僑務委員會

全球僑臺商產學合作服務手冊

【國立中興大學篇】

中華民國僑務委員會
Overseas Community Affairs Council
Republic of China (Taiwan)

國立中興大學
NATIONAL CHUNG HSING UNIVERSITY

僑臺商專區
https://Business.Taiwan-World.Net

全球僑臺商產學合作方案專區
https://IA.Taiwan-world.Net/

<歡迎下載分享>

2021 年1月

目錄

委員長的話..... 2

校長的話..... 3

一、關於「全球僑臺商產學合作方案」..... 4

二、國立中興大學研發能量及產學案例..... 5

(一)學校特色 5

(二)國際產學聯盟介紹 8

(三)產學亮點技術 11

(四)亮點產學服務案例 86

(五)國際產學聯盟-專屬的產學發展加速器..... 104

(六)LINE 諮詢單一窗口專線..... 111

國立中興大學產學合作服務專區 LINE 諮詢專線帳號：lolour

委員長的話

人才與研發是產業發展的關鍵要素，例如美國矽谷的成功，史丹佛大學扮演非常關鍵的角色，臺灣技術研發能量充沛，如能將其結合運用在產業上，定能發揮雙方效益與促進產業升級。

據統計，目前在海外僑臺商約有4萬多家，力量及資源龐大，為深化全球僑民與臺灣在各領域的連結及合作，由僑委會扮演槓桿支點，建構國內產學研發單位與全球僑臺商間合作網絡，邀集臺灣 23 所大學國際產學合作聯盟共同研商「全球僑臺商產學合作方案」，透過資訊、人脈及資源之整合，提供僑臺商跨境便利諮詢，推動國際產學合作，不僅幫助僑臺商產業升級，同時也協助我國大學開拓國際市場，創造雙贏。

「全球僑臺商產學合作方案」內容除包含提供僑臺商跨境諮詢服務及安排僑臺商與產學研發單位間交流、媒合及參訪外，更進一步整合各大學校院國際產學合作聯盟產學合作資源，彙編「全球僑臺商產學合作服務手冊」，提供僑臺商各大學產學合作中心聯繫窗口資料，並彙整各校創新研發成果與產學合作方式、概況及資源等面向，將僑臺商與國內產學研發機構鏈結對接，作為僑臺商提升競爭力及產業升級之利基。

今後僑委會仍將秉持一貫的政策立場，輔導與協助僑臺商事業發展，期由本「全球僑臺商產學合作服務手冊」的編撰，讓僑臺商在發展事業的過程中，能善加運用國內研發技術升級及成果產業，並從中感受到政府支持的力量。同時期盼僑臺商與政府密切攜手合作，使臺灣經濟再度躍升。

僑務委員會 委員長童振源

2021 年 1 月

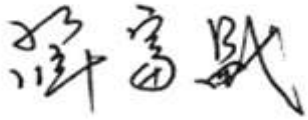
校長的話

國立中興大學為臺灣歷史最悠久的頂尖研究型綜合大學，創立於西元 1919 年，2019 年邁入百年歷史；本校的學術研發能量除在農業生技、動物醫學、生醫健康、智慧製造及食品工業等五大領域上，設有 10 個頂尖研究中心外，更擁有「食品及畜產品安全檢測中心」、「土壤調查試驗中心」、「農產品驗證中心」、「農產品農藥殘留檢測中心」以及「動物醫學研究中心」等五個國家級分析檢測暨調查中心，2019 年由農委會補助成立智慧農業研發中心，是臺灣唯一具有農業生技、食品安全、綠色能源、智慧農業等領域傑出的專業師資與豐沛創新技術能量的高等教育學府。

國立中興大學國際產學聯盟成立於 2017 年，並於 2018 年分別於在美國洛杉磯成立北美辦事處及越南胡志明市設立東南亞海外辦事處，其主要目的在於推動知識產業化及產業國際化。透過國際產學聯盟與中興大學的研發能量協助產業界提升產業技術，增進產業的競爭力。透過北美辦事處的設立，強化中興大學與北美地區產業界及僑臺商的鏈結，同時協助國內企業走入國際市場。配合政府新南向政策，興大國際產學聯盟積極拓展東南亞及紐澳地區學術與政商關係，以技術協助臺商並協助在地臺商與大學建立合作關係，提升臺商技術層級，強化競爭能力，同時，鏈結臺商和政府建立溝通管道，以政府資訊加速市場拓展。

我們期待中興大學強大的研發能量為後盾，配合產業界的拓展能力，開啟興大國際化的里程碑，為大學國際化產學合作帶來新的契機與願景，期許能將臺灣農業生技研發能量推上國際，再創與大歷史新局!

國立中興大學校長 薛富盛



2021 年 1 月

一、關於「全球僑臺商產學合作方案」

為鏈結國內學研機構與海外僑臺商進行產學合作交流，由僑委會搭建平臺，邀集臺灣各大學國際產學合作聯盟共同研商「全球僑臺商產學合作方案」，結合臺灣研發能量，協助僑臺商產業升級，並為國內大學開拓國際市場，創造雙贏。

「全球僑臺商產學合作方案」以產學合作雙方需求為導向，執行項目如下：

（一）於僑委會官網建置「全球僑臺商產學合作服務」專區，連結各校產學合作單位官網，增進媒合機會。

（二）設立LINE總機單一窗口，提供僑臺商跨境諮詢服務。

（三）結合僑委會僑臺商邀訪活動，安排參訪各校產學合作單位，進行媒合交流。

（四）彙編「全球僑臺商產學合作服務手冊」，提供僑臺商組織及各大學產學合作中心聯繫窗口資料及各校產學合作服務內容與相關案例。

「全球僑臺商產學合作服務手冊」公告於(IA.Taiwan-World.Net)及僑委會官網「僑臺商專區」(https://Business.Taiwan-World.Net)，歡迎臺商朋友免費下載參考運用並踴躍分享。

二、國立中興大學研發能量及產學案例

(一)學校特色

中興大學創校已邁入百年，是國內歷史最悠久，第三大研究型綜合國立大學，設有 9 大學院，系所完備，培育學生專業知能、反思創新、團隊合作、在地關懷、全球思維等基本素養與核心能力。

本校以頂尖研究中心為平臺，整合校內外教學研究資源，推動產學合作、規劃跨領域菁英人才培育、促進國際交流提升國際聲譽，與國際頂尖大學組成跨國研究團隊建立實質合作關係，帶動全校整體提升。為達成本校教育目標及實現學校願景，本校校務發展重點如下：「培育全人發展青年」、「教學品質精進」、「學術研究提昇」、「進動國際化」、「校園建設與環境」、「產官學合作」、「強化推廣服務」、「強化校友經營」、「人文藝術與文化資產」、及「行政革新與組織調整」，期許未來邁向永續發展。

本校致力於各領域之均衡發展，在教學、研究、善盡大學社會責任方面均獲各界肯定，具備下列特色：

1. 教學研究資源充裕，帶動整體發展能量：本校教學研究資源及圖書館館藏豐富，另設有生物科技、奈米科技、環境保育暨防災科技、先端產業暨精密製程、國際農業、轉譯醫學等研究中心，支援全校師生進行教學研究。臺灣中區貴重儀器中心及中區區域網路中心、科技部補助設立的化學、物理、數學領域等中部圖書期刊中心都設在本校校內，教學及研究資源設備先進。
2. 發展具特色之頂尖研究型大學：以科技為基礎整合校內外資源，重點發展農業生物科技，培植農業綠環境、環境保育與防災科技、人文社會科學等領域，及發揮本校動物醫學研究專長成立獨具特色的動物醫學研究中心。本校在農業分子生物科技、動植物基因轉殖、農業生產

及動物醫學等研究，擁有世界頂尖的實力。在環境復育、防災科技、綠色工程等方面，防災協力機構與節能光源研發領先全國。另以地利之便支援中部科學園區廠商，引領臺灣綠色工程及精密機械產學發展。

3. 設立「人文與社會科學研究中心」：科技與人文均衡發展為全國四大人社中心之一，主導跨學院、跨領域的研究教學資源整合平臺，除執行教育部補助之多項整合型研究計畫，研究成果陸續發表於國內外重要期刊或專書，亦有多項國際專書出版合作計畫進行中，成為引導中部地區人文社會領域學術發展的重鎮，提昇人文與社會科學的教學及研究水平，促進人文、社會科學與自然科學之均衡發展。

4. 全國第一所通過個資保護認證大學：建置完善校務 E 化系統本校領先全國啟動個資防護機制，導入個人資訊管理系統，完成 BS10012 認證，成為國內大學中第一個完成個資防護的大學。於 2015 年成立教育體系資安驗證中心，協助全國各級學校資訊安全稽核追查及驗證。2016 年 8 月完成新版教育體系資通安全暨個人資料管理規範，持續積極對大專校院推行、導入新版制度及驗證。

5. 整合產官學研合作，帶動國家新興產業：本校整合中部地區產官學資源，積極扮演中部科學園區產學訓的推手，促進中部科學園區產業聚落的發展，推動傑出研發成果的商品化，引領創新產業發展。並與中臺灣重要研究單位，如國家衛生研究院、臺中榮民總醫院、中部科學園區、精密機械研究發展中心、漢翔航空工業公司，以及農業試驗、災害防治與環境保育等相關政府機關，均有緊密合作交流，提升雙方研究質量。

6. 提供「興創基地」、成立萌芽創投公司，為全臺典範學校：萌芽創投由本校 EMBA 校友號名，於 2017 年正式於校內創業基地登記成立，為國內第一間股東全由校友組成的創投，募集 2 千 2 百多萬資金，鼓勵學生創意，創新，創業學用合一；輔導學生創業團隊，講授創業課程，

同時挹注資金，讓興大創業人才發揚光大。2017 年首件投資案金額為 5 百萬元，投資由興大生科系學生創立之農業生技公司，持續輔導校內萌芽新創個案目前共計 5 案。

7. 積極落實大學的社會責任與實踐：本校針對大學社會責任相關議題如「在地關懷」、「產業鏈結」、「永續環境」、「食品安全」與其他大學社會責任議題，廣設特色研究中心與技術聯盟單位，如農產品驗證中心、環境保育暨防災科技中心、臺灣茶製程技術產學聯盟、臨床細菌基因體學產業發展聯盟、健康照護平臺產學開發聯盟等，協助解決在地關懷、產業鏈結、永續環境、食安、長照等社會實踐議題。本校與企業產學合作，由永豐銀出資打造「食品與農業安全檢測大樓」，將建置農產品驗證中心、新檢測技術研發實驗室、食品重金屬檢測實驗室等，打造國內第一所功能齊全且技術領先的農產品與食品檢測中心，發揮農業生技頂尖優勢，為我國食品安全把關。

(二)國際產學聯盟介紹

國立中興大學於 2017 年 10 月通過科技部重點補助「國際產學聯盟計畫 (Global Research & Industry Alliance, GLORIA)」,成立至今三年,本聯盟積極的整合學校產學研發系統與國際產學聯盟接軌，並持續建立相關產學合作與技轉分潤機制，提升高階人才就業媒合，強化服務校內技術研發團隊及會員企業，創造產學價值。

為推動國際產學聯盟，以學校既有農業生技為利基點，推廣產學合作、智財技術移轉、人才培育以及新創加速器等能量，於廠商研發過程中，提供高價值的專業服務，活絡本校實體與智慧資產，至今招募簽署 21 家會員：1 家國際會員(JH BIOTECH, INC.)和 20 家國內會員。

為了達到臺灣新農業能立足臺灣，鏈結國際市場，本校國際產學聯盟也藉由學校畢業校友在國際農業影響力，成立北美辦公室，與配合政府新南向政策於越南設立東南亞辦公室，全力推動臺灣新農業生技技術，促成多項國際鏈結合作。

以下為國際產學聯盟成員介紹：

姓名	服務機構/系所	職稱	在計畫內擔任之具體工作性質、項目及範圍
徐新宏	國立中興大學/產學研鏈結中心	執行長	1. 負責國際產學聯盟計畫規劃執行、推動本校研發成果與國內外產業成立聯盟、國際產學聯盟未來發展策略及組織運作，達成聯盟自主營運。 2. 鏈結校內研發能力與校外廠商，發展國際產學聯盟。
黃澤富	國立中興大學/產學研鏈結中心	營運長	1. 國際產學聯盟業務窗口。 2. 募集國際產學聯盟會員，開發國內外聯盟成員、洽談國內外產學合作。

姓名	服務機構/系所	職稱	在計畫內擔任之具體工作性質、項目及範圍
			3. 整合學研相關能量，推動及促進本校與業界產學合作案。 4. 協助市場調查與評估、業務開發，提供聯盟成員服務。 5. 國際產學聯盟研討會、技術媒合會、展覽與聯盟活動推廣執行。
陳原禾	國立中興大學/產學研鏈結中心	經理	1. 募集新農業、生物科技等領域之國際產學聯盟會員，開發國內外聯盟成員、洽談國內外產學合作。 2. 促進本校研發成果商品化，整合學研相關能量，提供聯盟成員服務。 3. 產、官、學、研相關營運業務之推展。
呂曼麗	國立中興大學/產學研鏈結中心	行政組員	1. 協助推動聯盟會員招募及計畫執行。 2. 協助聯盟校內行政作業與協調，活動舉辦與推廣。
楊婷惠	國立中興大學/產學研鏈結中心	專任助理	1. 協助推動及促進本校與業界產學合作案。 2. 專案進度管控、簡報與相關文件彙整。 3. 協助國際產學聯盟會員服務。 4. 協助國際產學聯盟研討會、技術媒合會、展覽與聯盟活動推廣執行。 5. 協助國際產學聯盟相關文書及行政業務。 6. 國際產學聯盟活動貴賓連絡及服務窗口。
黃惠珍	國立中興大學/產學研鏈結中心	專任助理	1. 國際產學聯盟網站資訊更新與管理維護。 2. 國際產學聯盟相關文書及行政業務。 3. 國際產學聯盟例會召開與紀錄。 4. 國際產學聯盟物品採購及財產管理。

姓名	服務機構/系所	職稱	在計畫內擔任之具體工作性質、項目及範圍
			5. 國際產學聯盟人員出缺勤、差旅資料彙整。 6. 協助國際產學聯盟人員招募、聘用、離職等相關文書處理作業。 7. 協助國際產學聯盟研討會、技術媒合會、展覽與聯盟活動推廣執行、資料彙整與相關行政業務。 8. 協助國際產學聯盟校內會員服務。 9. 國際產學聯盟活動時程彙整。

(三)產學亮點技術

國際產學聯盟成立 3 年，積極主動整合及盤點校內豐沛的研發成果，並製作成教師亮點技術手冊。為了提升教師和校內研發團隊技術能見度，聯盟更著手於本網站上建置技術公告平臺，於國內外大型展會、校內外研討會等大型活動上，推展和活絡教師和校內研發團隊技術之價值和競爭力。相關亮點技術可至國際產學聯盟官網查詢:

http://www.nchugloria.com/iacp_list.php 或掃描以下 QR Code 參閱相關檔案。

國立中興大學
National Chung Hsing University

整合交流電動渦流之生物親和性阻抗感測器

Impedimetric Bioaffinity Biosensors Integrated with AC Electrokinetic Vortexes

吳靖宙 Ching-Chou Wu

培育期Early Stage

技術摘要
Abstract

本實驗室開發免標定式電化學阻抗頻譜(electrochemical impedance spectrum, EIS)分析技術，進行病毒(如雙生病毒、登革熱病毒)核酸的檢測、小分子如瘦肉精、孕酮與大分子如特定抗體等分析物的定量分析。此外，該感測器可與交流電動力控制晶片整合，可用以濃縮分析物或是移動含有分析物之液體，以增加分析物與固定於感測工作電極表面的抗體或是核酸探針的雜合效率。藉由環盤電極設計與交流電動流體產生向心流場，可使目標DNA在2.5分鐘內達到飽和雜合，經EIS檢測後待測目標DNA的檢測極限可低達0.5aM，未來可進行無須聚合酶連鎖反應下的超靈敏核酸檢測。若使用多組雙環單盤電極設計，則可在8分鐘內達到飽和抗體免疫反應，使蛋白質的檢測極限低達32pg/mL。該整合交流電動渦流之生物親和性阻抗感測晶片可對各式分析物進行快速、靈敏與操作方便的檢測。

My lab has developed the label-free electrochemical impedance spectrum (EIS) technique to quantitatively detect the DNA hybridization of virus, such as Geminivirus and Dengue virus, small molecules, such as salbutamol and progesterone, and large molecules, such as specific antibodies. Furthermore, the EIS-based biosensors can integrate AC electrokinetics (ACEK)-controlled flow to concentrate analytes and promote the hybridization efficiency and immunoreactive reaction between antigens and antibodies or between target DNA and probe DNA fragments. The chip of patterning a double ring-single disk electrode array integrated with a DC-biased ACEK vortex can reach the hybridization plateau in 2.5 min when using a 20 mer thiolated DNA fragment as a probe. The limit of detection (LOD) was as low as 0.5 aM, which is sensitive enough to perform the nucleic acid detection without polymer chain reaction. Furthermore, multi-double ring electrodes and a single disk elec-trode integrated with a DC-biased ACEK vortex can reach the immunoreactive plateau in 8 min with the LOD of 32 pg/mL for the detection of protein. The bioaffinity impedimetric sensing chips integrated with the ACEK vortex show great promise for the fast, sensitive and easy detection of different analytes.

DNA與生物標記分子檢測 | 電化學阻抗頻譜 | 交流電動渦流

DNA and Biomarker Detection | Electrochemical Impedance Spectrum (EIS) | EleAC Electrokinetic Vortexes

國際產學聯盟

MOST 科技部 Ministry of Science and Technology × TAIWAN TECH GLORIA

代表圖
Representative Figures

Fig. 1 Double Ring-single Disk Chip

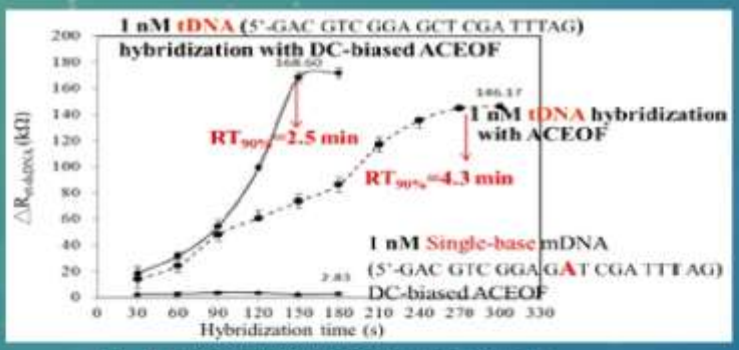


Fig. 2 Time-lapse Hybridization Curve

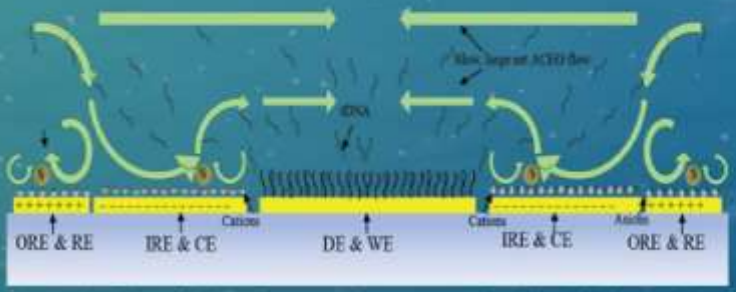


Fig. 3 Impedimetric Bio-affinity Sensors Integrated with AC Electrokinetics

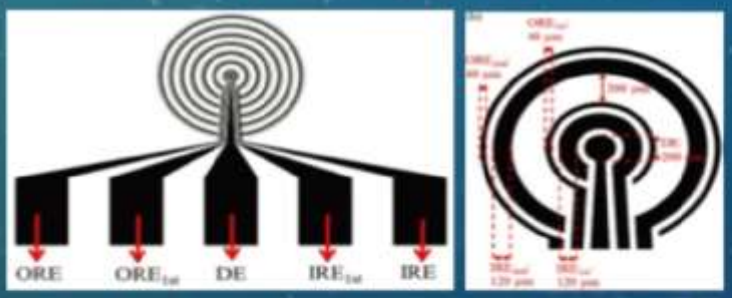


Fig. 4 Concentric Multi-double Ring Electrodes and One Central DE

國立中興大學國際產學聯盟
NCHU Global Research & Industry Alliance

http://www.nchugloria.com
E-mail:gloria@nchu.edu.tw
Tel:+886-4-22840558

國立中興大學
National Chung Hsing University

環保型生質基發泡膠合低密度複合板材

Low-density Wood-based Composites Prepared from Eco-friendly Foam Adhesive

陳奕君 Yi-Chun Chen

培育期Early Stage

技術摘要
Abstract

木質板材目前應用含有甲醛和溶劑的膠合劑，兩者釋出影響人體健康，
環保型生質基發泡膠合劑製造複合材料，可膠合竹炭或木材，應用於室內建築材料。

- 綠色製程
- 無溶劑
- 無甲醛
- 低密度
- 強度符合國家標準
- 尺寸安定性佳

Nowadays, solvents and formaldehyde already are used in a variety of adhesive. The bio-based composites contained wood and/or bamboo charcoal fulfilled the requirement of the Chinese National Standard of particleboard. The dimensionally stable low-density composite has a high potential to substitute traditional indoor building materials.

- Green process
- Non-solvent
- Non-formaldehyde
- Low-density
- Strength meets national standards
- High dimensionally stable

發泡膠合劑 | 複合材料 | 綠色製程

Foam Adhesive | Composites | Green Process

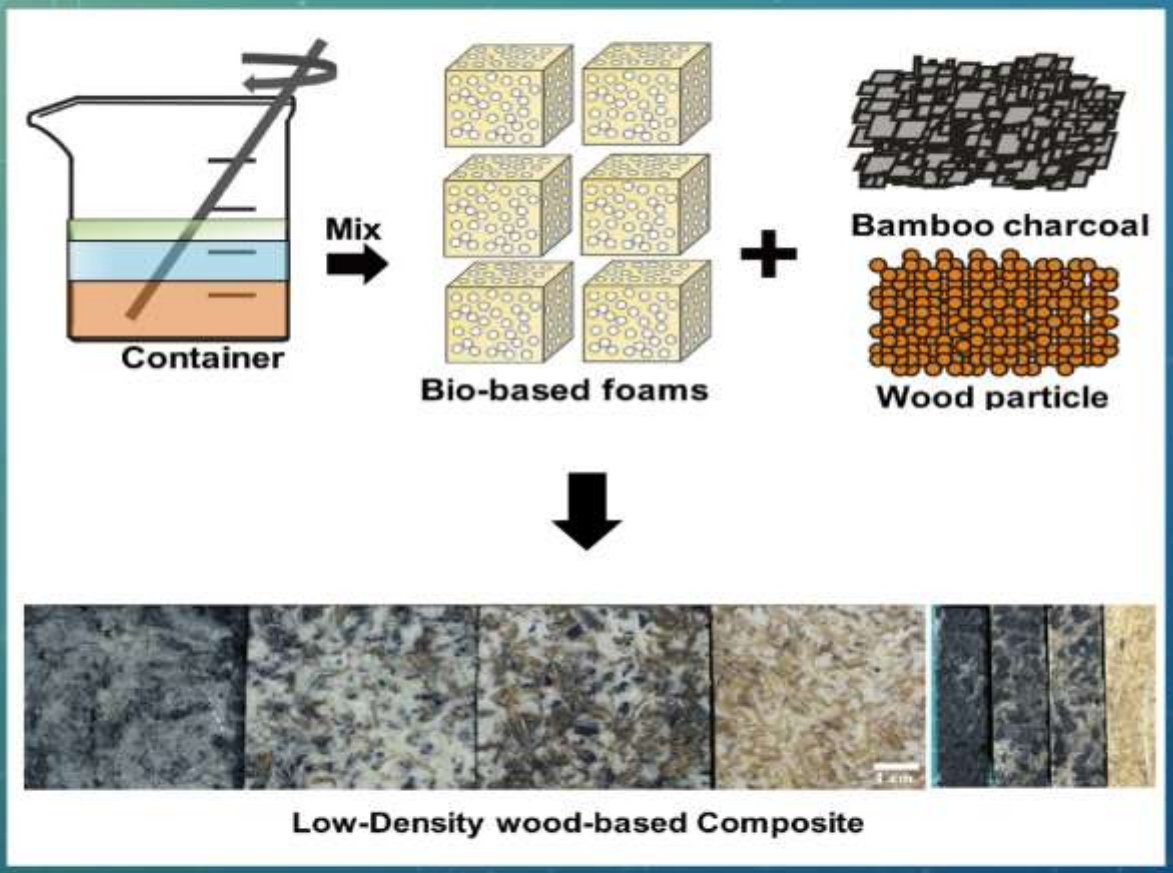
國際產學聯盟

MOST 科技部 Ministry of Science and Technology × TAIWAN TECH GLORIA

代表圖
Representative Figures

環保型生質基發泡膠合低密度複合板材實驗

Low-density Wood-based Composites Prepared from Eco-friendly Foam Adhesive



國立中興大學國際產學聯盟
NCHU Global Research & Industry Alliance
http://www.nchugloria.com
E-mail:gloria@nchu.edu.tw
Tel:+886-4-22840558

國立中興大學
National Chung Hsing University

保護農作物健康的蕈狀芽孢桿菌產品效應與應用技術

Efficacy of a Biocontrol Product of *Bacillus mycoides* for Protecting Crop Health and Its Application Techniques

黃振文 Jenn-Wen Huang

成熟期Commercialized

技術摘要
Abstract

由農作物根系分離獲得的蕈狀芽孢桿菌菌株(*Bacillus mycoides*)經過實驗室、溫室及田間的系列測試，證明具有促進農作物(番茄、萵苣、油菜、高麗菜及菜豆等)之植株生育外，尚且可誘導多種農作物抗拒病蟲害的感染與危害。蕈狀芽孢桿菌促進作物生長與防治病害的主要機轉是：它(1)可纏聚於作物根系及植體內部，誘導農作物產生抗病反應；(2)可分泌植物生長激素(IAA)，促進作物根系發展；(3)可釋放二硫二甲基及生物表面素異構物，破壞植物病原菌的細胞膜。蕈狀芽孢桿菌可研製成生物肥料與生物農藥，用於培育多種農作物的健康種苗與防治蘭花黃葉病、草莓萎凋病、番茄白粉病、胡瓜猝倒病及水稻病害等。蕈狀芽孢桿菌製劑產品的主要追求目標，是為了維護農業生態環境的和諧與生產高品質安全的農產品，藉以確保食品安全。本系列產品不但可提供農作物生育的營養肥份外，尚可誘導農作物產生抗病性，有效降低農田過量施用化學肥料與農藥，避免重金屬與農藥污染環境，有效活化土壤生命力，創造農業的永續發展。

Several beneficial *Bacillus mycoides* isolates were cultured from crop roots and tested for their abilities to promote plant growth under greenhouse and field conditions. Our results have demonstrated that exogenous application of *B. mycoides* could enhance growth of various plants including tomato, lettuce, rape, cabbage and asparagus bean, and induce resistance against pests and plant pathogens. Our studies have also found that the mechanisms underlying plant growth promotion and pest resistance are because: 1) *B. mycoides* could effectively colonize inside root systems and induce plant defense reactions; 2) *B. mycoides* could produce and secret the plant promoting hormone indole-acetic acid (IAA) that enhances the development of root systems; 3) *B. mycoides* could produce and secret dimethyl disulfide (DMDS) and biosurfactins that disrupt cell membranes of pathogens. The isolates of *B. mycoides* have been developed into a biofungicide and a biofertilizer for culturing healthy crop seedlings and controlling a number of diseases in orchid, tomato, strawberry, cucumber and rice. The ultimate goal of developing *B. mycoides*-related products is to preserve and protect agricultural ecosystems, to produce high-quality agricultural products with less environmental damages, and to increase food safety. The *B. mycoides*-related products derived from our research will not only promote plant growth by providing necessary nutrients, but also induce plant resistance against a variety of pathogens. Application of the *B. mycoides*-derived products could potentially reduce the excessive use of chemical fertilizers and pesticides, avoid environmental pollutions due to the use of heavy metals and pesticides, and could improve soil productivity. As such, agricultural production can be sustained for many generations to come.

生物防治 生物肥料 生物農藥 Biocontrol Biofertilizer Biofungicide

國際產學聯盟

MOST 科技部 Ministry of Science and Technology × TAIWAN TECH GLORIA

代表圖
Representative Figures

蕈狀芽孢桿菌培育健康種苗的效應
Efficacy of *Bacillus mycoides* for Culturing Healthy Crop Seedlings

Fig. 1 蕈狀芽孢桿菌形態
Morphologies of *Bacillus mycoides*

Fig. 2 蕈狀芽孢桿菌促進草莓植株發育根系茂盛
Root Growth of Strawberry Plants Enhanced by *Bacillus mycoides*

Fig. 3 蕈狀芽孢桿菌培育蔬菜健康種苗促進幼苗發育
Effect of *Bacillus mycoides* on Culturing Healthy Vegetable Seedlings

Fig. 4 蕈狀芽孢桿菌培育金線蓮植株促進生長勢強壯
Effect of *Bacillus mycoides* on Culturing Healthy Taiwan Jewelorchid Plants

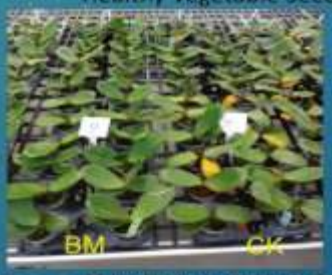


Fig. 5 蕈狀芽孢生桿菌培育蝴蝶蘭植株有效防治黃葉病
Effect of *Bacillus mycoides* on Controlling Orchid Yellows

Fig. 6 蕈狀芽孢桿菌培育健康草莓植株有效防治炭疽病與萎凋病的發生
Effect of *Bacillus mycoides* on Controlling Anthracnose and Fusarium Wilt of Strawberry Plants

國立中興大學國際產學聯盟
NCHU Global Research & Industry Alliance

http://www.nchugloria.com
E-mail:gloria@nchu.edu.tw
Tel:+886-4-22840558

國立中興大學
National Chung Hsing University

紅外線熱影像感測器於智慧禽舍之應用

Infrared Thermal Image Sensor for Smart Poultry Application

蔡燿全 Yao-Chuan Tsai
謝廣文 Kuang-Wen Hsieh

開發期Developing

技術摘要
Abstract

本研究技術利用紅外線熱影像感測器整合環境感測器以發展可實際使用於商業飼養禽舍的紅外線熱影像監測系統，本系統以嵌入式系統(樹莓派)為主要架構，整合紅外線熱像儀、可見光攝相機、環境感測器等，以達到遠端監控之功能需求。目前已經實際於新竹白肉雞畜牧場與彰化土雞畜牧場進行實驗與監控，透過所發展之監測系統可於飼養禽舍內收集環境溫濕度、風速、二氧化碳濃度、氨氣濃度、家禽的表體溫度等相關資訊並傳輸至雲端伺服器，並且能夠進一步評估飼養家禽的活動力，未來除了可以做為禽舍環境控制的參考依據，還能夠進一步對於飼養家禽的健康進行監控與管理，以達到節省人力成本、提高飼養動物福祉、智慧化禽舍的目標。

The developed infrared thermal image monitoring system is integrated infrared thermal image sensor with environmental sensors for achieving practically use in commercial breeding poultry houses. This monitoring system bases on the embedded system (Raspberry Pi) and integrates with infrared image sensor, visible light camera and environmental sensors, etc. for achieving the remote monitoring requirement. At present, this system was setup in Hsinchu White Meat Chicken poultry house and Changhua Native Chicken poultry house for the stability test. The information such like ambient temperature and humidity, wind speed, carbon dioxide concentration, ammonia concentration and poultry body temperature can be collected in the poultry house and transmitted to the cloud server. Besides, the activity of the poultry can be further evaluated by the collected information. The collected information can be used as a reference for the poultry house environment control and the poultry health monitoring and management. In the future, the developed system can effectively save the labor costs, improve the animal welfare and achieve the smart poultry houses.

紅外線熱影像　環境感測器　家禽禽舍　智慧農業

Infrared Thermal Image　Environmental Sensors　Poultry House　Smart Agriculture

國際產學聯盟

MOST 科技部 Ministry of Science and Technology × TAIWAN TECH GLORIA

代表圖
Representative Figures

Fig. 1 紅外線熱影像監控系統架構
Infrared Thermal Image Monitoring System for Poultry Application

Fig. 2 監控系統架構
Infrared Thermal Image Monitoring System

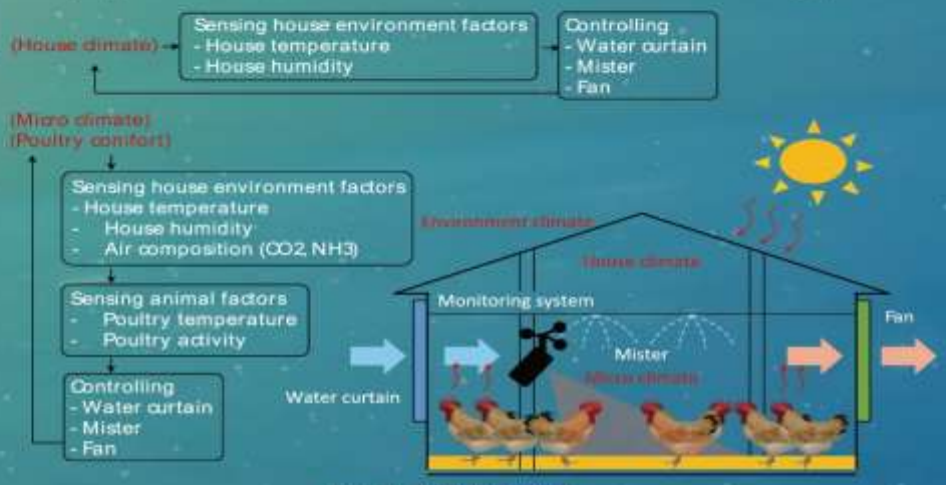


Fig. 3 家禽環境控制
Poultry Environment Control System

・新竹泳鋪畜牧場-平飼白肉雞（林泳鋪）
・雙層結構，單層尺寸為80m x 23m x 3m，一層35,000隻，飼養週期約31-35天。

・彰化線西畜牧場-平飼土雞（施能銘/施孝岡）
・單層結構，單層尺寸為80m x 23m x 4.5m，一舍30,000隻，飼養週期約3個月。

Fig. 4 實際於商業畜舍測試
Experimental Test in Commercial Poultry House

國立中興大學國際產學聯盟
NCHU Global Research & Industry Alliance

http://www.nchugloria.com
E-mail:gloria@nchu.edu.tw
Tel:+886-4-22840558

國立中興大學
National Chung Hsing University

藥草栽培及有效成分提升之方法

The Method for Enhancing Active Ingredients through Herbal Cultivation

鄧資新 Tzu-Shing Deng

開發期 Developing

技術摘要
Abstract

聖約翰草（*Hypericum perforatum* L., St. John's wort）為世界上重要之藥草，可用來舒緩輕到中度的憂鬱症。若能有效調節此藥草之生長及發育階段（例如：開花時間）及提升其主要有效成分之含量，將能大幅提高其生產效率及相關醫藥利用之價值，造福人群。

在本技術為我們利用數種幾種遠紅外線奈米陶瓷粒子（far-infrared-radiated nanopowders of ceramics），以適當之比例直接或間接添加至栽培介質土壤中，證實可以有效調節此藥草之生長和開花的時間及其主要有效成分金絲桃素（hypericin）之含量達數倍之多，具有開發利用之潛力。

Far-infrared-radiated (FIR) ceramics with light-emitting properties are known to affect biological functions in animals and humans. The effects of three commercially available FIR ceramics were investigated in *Hypericum perforatum* (St. John's wort), a herb with widespread use as an antidepressant. Nanopowders were added directly (mixed into cultivated soil mixture), or indirectly (inserted into the spaces between pot and soil mixture). FIR ceramics were shown to influence growth both positively and negatively ($P < 0.05$) depending on the ceramic and mode of administration. Further, time to flowering was lengthened or shortened to between 63 and 198 days (normal time 135 days). Levels of the bioactive compound hypericin could be increased several-folds in all parts of the plant by treatment with FIR ceramics. We suggest that *H. perforatum* phytochromes sensitive to red/far-red light are affected by the photodynamic properties of FIR ceramics, leading to changes in biochemical metabolism and flowering time.

奈米生物技術

Nano-biotechnology

國際產學聯盟

MOST 科技部 Ministry of Science and Technology × TAIWAN TECH GLORIA

代表圖
Representative Figures

Fig. 1 技術研發所採用之遠紅外線奈米陶瓷粒子外觀及代號
Far-infrared-radiated (FIR) Ceramic Nanopowders

Fig. 2 間接添加遠紅外線奈米陶瓷粒子（代號FIRJ）
調節聖約翰草之生長及開花
Nanopowders were Added Indirectly
(Inserted into the Spaces between Pot and Soil Mixture)

國立中興大學國際產學聯盟
NCHU Global Research & Industry Alliance

http://www.nchugloria.com
E-mail:gloria@nchu.edu.tw
Tel:+886-4-22840558

國立中興大學
National Chung Hsing University

透過茶葉縮短黑蒜製程並降低黑蒜熟成過程中產生的5-羥甲基糠醛

Shorten The Black Garlic Process via Tea Leaves and Mitigate The Formation of 5-hydroxymethylfurfural during The Production of Black Garlic

謝昌衛 Chang-Wei Hsieh

培育期Early Stage

技術摘要
Abstract

黑蒜為大蒜在高溫高濕環境熟成一定天數之加工食品，在黑蒜的熟成過程中會產生5-HMF。5-HMF已被指出會對人體造成負面的健康危害如肝腎毒性、DNA損傷、腫瘤轉移等。5-HMF已被指出可以與具有黃烷醇結構的化合物進行加和，進而降低5-HMF的含量。因此，本技術透過浸泡具有黃烷醇類似結構的EGCG來降低5-HMF的含量，除此之外，茶葉當中富含EGCG，因此本團隊也利用茶葉與大蒜進行共熟成。實驗結果顯示，茶葉不僅可縮短黑蒜發酵時間，改善黑蒜原先味道，也能夠有效降低5-HMF含量，同時賦予黑蒜具有更佳的抗氧化能力。證實此技術能夠在降低5-HMF的同時，更夠提升黑蒜的功效性。在未來，希望將此加工方式應用於黑蒜的製程，有助於提升黑蒜的品質、安全性及營養價值。

Black garlic is aged in a high temperature and high humidity environment for a certain number of days. 5-HMF is produced during the aging process of black garlic. 5-HMF has been pointed out to cause health hazards such as liver and kidney toxicity, DNA damage, Tumor metastasis, etc. 5-HMF has been indicated to be combined with flavanol-like compounds. Therefore, the present technology reduces the content of 5-HMF by soaking EGCG, a flavanol-like compounds. In addition, the tea is rich in EGCG, so our work uses tea and garlic for co-aging. The results show that tea can not only shorten the fermentation time of black garlic, improve the original taste of black garlic, but also effectively reduce the content of 5-HMF, and at the same time give black garlic a better antioxidant capacity. It proves that this technology can improve the efficacy of black garlic while reducing 5-HMF. In the future, it is hoped that this processing method will be applied to the black garlic process, which will help to improve the quality, safety and nutritional value of black garlic.

黑蒜 茶葉 加速熟成 梅納反應 5-羥甲基糠醛

Black Garlic Tea Accelerate Processing Time Maillard Reaction 5-hydroxymethylfurfural

國際產學聯盟

MOST 科技部 Ministry of Science and Technology × TAIWAN TECH GLORIA

代表圖
Representative Figures

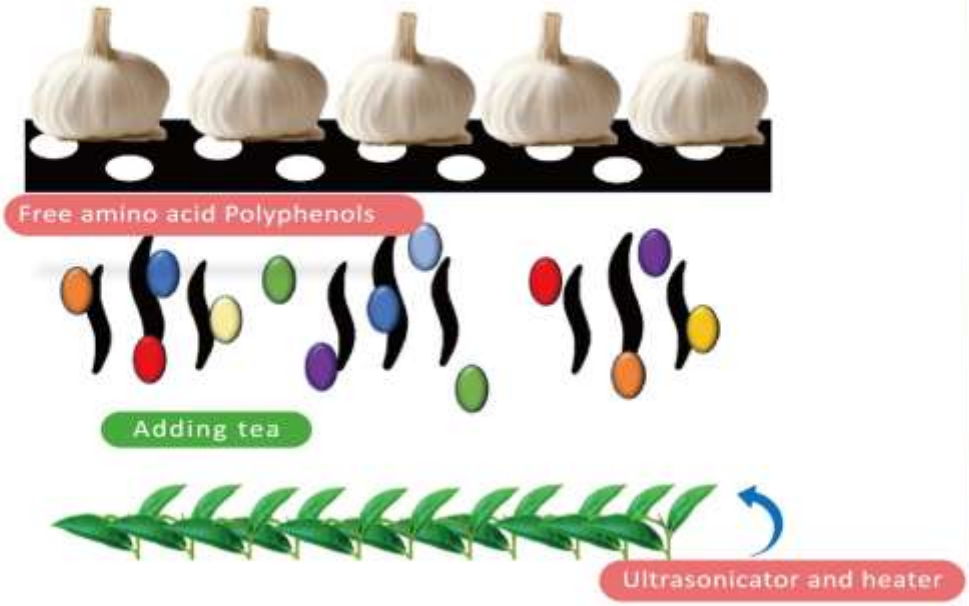


Fig. 1 加速黑蒜熟成裝置
The Equipment of Accelerating Aging

Fig. 2 黑蒜與綠茶黑蒜熟成過程中的外觀變化（A）為茶蒜（B）為一般黑蒜（BG）
Changes in The Appearance Pictures of Black Garlic during The Aging Period
(A) Green Tea Black Garlic (B) Black Garlic

國立中興大學國際產學聯盟
NCHU Global Research & Industry Alliance

http://www.nchugloria.com
E-mail:gloria@nchu.edu.tw
Tel:+886-4-22840558

國立中興大學
National Chung Hsing University

開發具有改善腸胃道功能之黑蒜萃取物

Developing Black Garlic Extract with Improved Gastrointestinal Function

謝昌衛 Chang-Wei Hsieh

成熟期Commercialized

技術摘要
Abstract

大蒜已被文獻指出具有促進排便的功能，然而，目前僅有少數研究針對黑蒜改善腸胃道的功能進行探討。5-HT_4為位於腸胃道肌間神經叢具有高度親和力的受體，能夠促進腸道的膽鹼能神經元釋放乙醯膽鹼，使平滑肌收縮，進而促進腸道蠕動。本技術透過分層萃取，探討黑蒜萃取液中不同萃取層對於腸胃道功能的影響。結果顯示，黑蒜的正丁醇萃取層可以透過增加5-HT_4的含量來直接影響腸道蠕動，有效地促進腸胃道排空及排便功能。實驗結果也證實黑蒜多醣在促進腸胃道健康效果方面具有很大的潛力，未來可望將黑蒜多醣應用於具有改善腸胃道功能的藥品，甚至開發成新型態的黑蒜保健產品。

Garlic has been pointed out that it can promote defecation. However, only a few studies have focused on improving the function of gastrointestinal tract in black garlic. 5-HT_4 is a receptor with high affinity in the gastrointestinal tract myenteric plexus, which can promote the release of acetylcholine from cholinergic neurons in the intestine, shrinking smooth muscle, and promoting intestinal peristalsis. The technology explores the effects of different extract layers on the function of gastrointestinal tract in black garlic extract through layered extraction. The results showed that the n-butanol extract layer of black garlic can directly affect the intestinal peristalsis by increasing the content of 5-HT_4, and effectively promote the gastrointestinal emptying and defecation function. The experimental results also confirmed that black garlic polysaccharide has great potential in promoting the health effect of gastrointestinal tract. In the future, black garlic polysaccharide can be applied to medicines with improved gastrointestinal function, and even developed into a new type of black garlic health care product.

黑蒜 | 腸胃道功能 | 5-羥色胺4受體 | 多醣

Black Garlic | Gastrointestinal Tract Function | 5-HT_4 | Polysaccharide

國際產學聯盟

MOST 科技部 Ministry of Science and Technology × TAIWAN TECH GLORIA

代表圖
Representative Figures

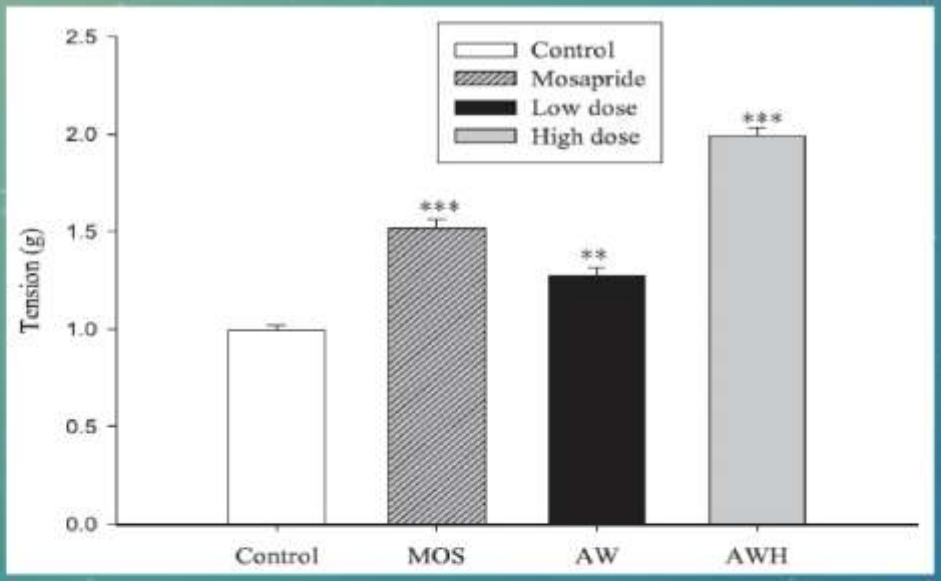


Fig. 1 Gastrointestinal effect of water fraction acid hydrolysis of fermented black garlic effect. AW is at the low dose 200 mg/kg and the high dose of 400 mg/kg to stimulate intestinal contractions in order to investigate the in vitro intestinal effects. Mean values with different symbols are significantly different ($n = 8$, $p < 0.05$).

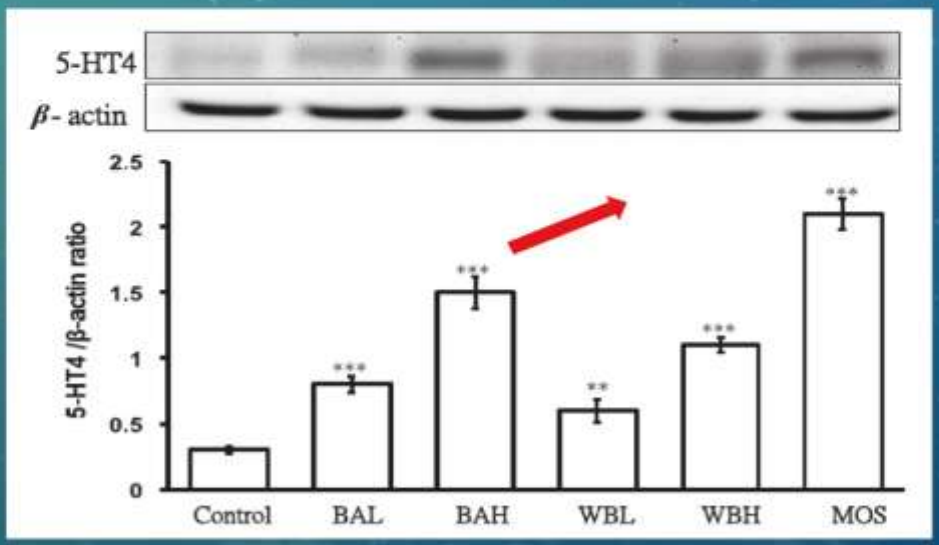


Fig. 2 Influence of 5-HT4 content in SD rats' intestine when fed low doses (200 mg/kg) and high doses (400 mg/kg). Mean values with different symbols are significantly different ($n = 8$, $p < 0.05$).

國立中興大學國際產學聯盟
NCHU Global Research & Industry Alliance
http://www.nchugloria.com
E-mail:gloria@nchu.edu.tw
Tel:+886-4-22840558

國立中興大學
National Chung Hsing University

黑蒜萃取物對於氧化損傷之護肝效果

Black Garlic Extract Exhibit Hepatoprotective Effect on Oxidative-induced Hepatic Damage

謝昌衛 Chang-Wei Hsieh

培育期Early Stage

技術摘要
Abstract

許多研究指出發酵黑蒜具有抗癌、抗肥胖、護肝及抗發炎等特性。然而，目前對於這些具有生物活性的成分或化合物的資訊仍不清楚。因此，本研究的目的為探討五種不同極性的溶劑黑蒜萃取物對於四氯化碳誘導的急性肝損傷護肝作用。實驗結果顯示，黑蒜對於四氯化碳所誘導的急性肝損傷具有顯著的改善作用，不僅提高了抗氧化活性，更降低了發炎反應，為臨床應用提供了藥理學的依據。

Many studies have pointed out that fermented black garlic has anti-cancer, anti-obesity, hepatoprotective and anti-inflammatory properties. However, current information on these biologically active ingredients or compounds remains unclear. Therefore, the purpose of this study was to investigate the protective effects of five different polar solvent black garlic extracts on carbon tetrachloride-induced liver injury. The results showed that black garlic had a significant improvement effect on acute liver injury induced by carbon tetrachloride, which not only improved the antioxidant activity, but also reduced the inflammatory response, providing a pharmacological basis for clinical application.

黑蒜 四氯化碳 護肝效果 抗氧化效果

Black Garlic Carbon Tetrachloride Hepatoprotective Effect Antioxidant effect

國際產學聯盟

MOST 科技部 Ministry of Science and Technology × TAIWAN TECH GLORIA

代表圖
Representative Figures

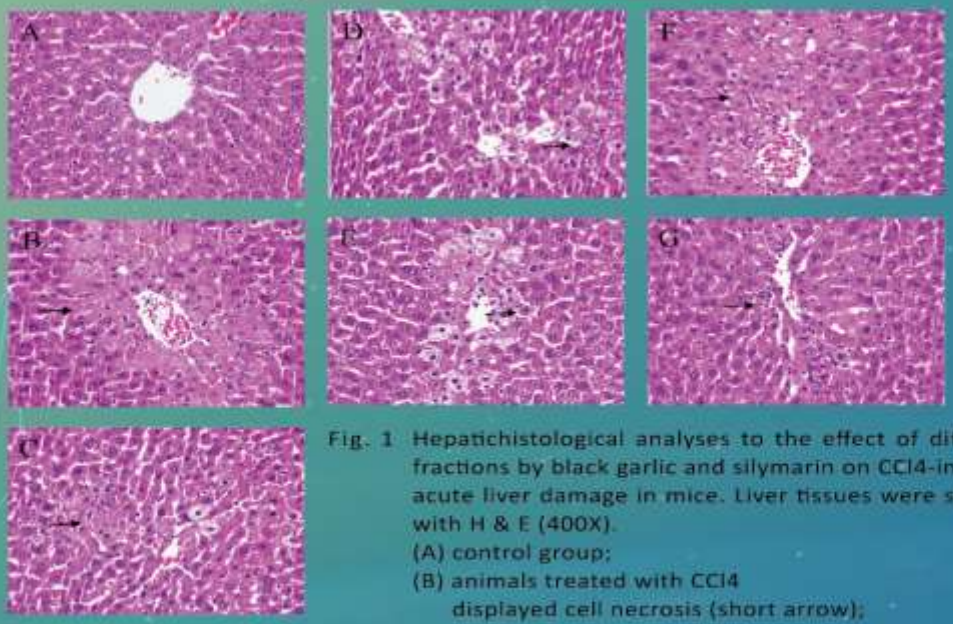


Fig. 1 Hepatichistological analyses to the effect of different fractions by black garlic and silymarin on CCl4-induced acute liver damage in mice. Liver tissues were stained with H & E (400X).
(A) control group;
(B) animals treated with CCl4 displayed cell necrosis (short arrow);
(C) animals pre-treated with silymarin and then treated with CCl4;
(D) animals treated with BA (0.2 g/kg), and then treated with CCl4.;
(E) animals treated with BA (0.5 g/kg), and then treated with CCl4;
(F) animals treated with WS (0.2 g/kg), and then treated with CCl4;
(G) animals treated with WS (0.5 g/kg), and then treated with CCl4.
BA: n-butanol layer extract; WS: water layer extract

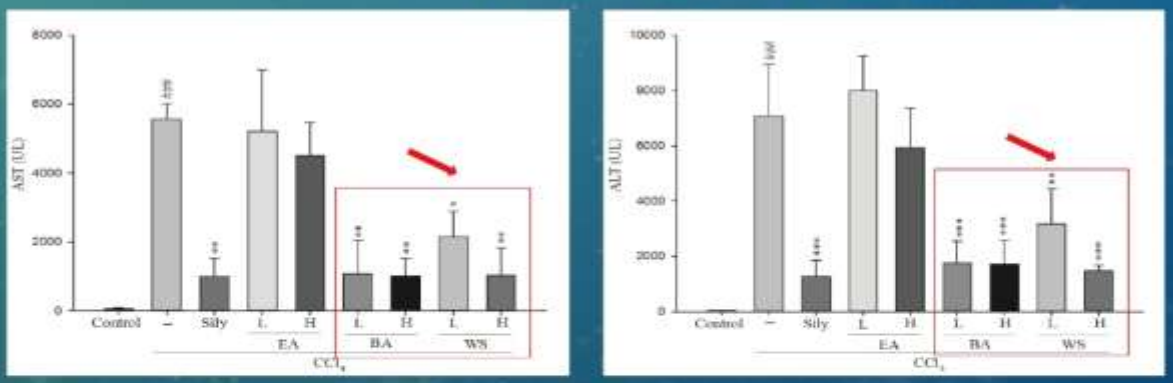


Fig. 2 Effect of different fractions of fermented black garlic and silymarin on serum (A) AST (B) ALT activities in mice treated with CCl_4. Each value was represented as mean ± S.E.M. (n = 10). ### $p < 0.001$ as compared with the control group. * $p < 0.05$ ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$ as compared with the CCl_4 group.

國立中興大學國際產學聯盟
NCHU Global Research & Industry Alliance

http://www.nchugloria.com
E-mail:gloria@nchu.edu.tw
Tel:+886-4-22840558

國立中興大學
National Chung Hsing University

藉由兩階段物理加工方式製備富含S-烯丙基半胱胺酸的機能性發酵大蒜產品

Preparation of Functional Fermented Garlic Products Rich in S-allyl cysteine Via Two-step Physical Processing

謝昌衛 Chang-Wei Hsieh

培育期Early Stage

技術摘要
Abstract

大蒜中的含硫化合物是賦予大蒜具有生理活性的主要化合物之一，其中以水溶性的含硫胺基酸-*S*-烯丙基半胱胺酸(*S*-allyl cysteine, SAC)被視為是主要具有生理活性的含硫化合物。然而，在新鮮大蒜中，因細胞間隔，須透過切、磨及破碎等破壞時，位於液泡中的γ-GTP酵素才有辦法水解位於細胞質中的含硫胺基酸GSAC進而形成SAC。因此，本技術透過組合性的加工技術，提升大蒜中的SAC含量。結果顯示，透過組合性的加工技術如冷凍、超音波及高壓處理，能提升SAC的含量。此外，也能提升γ-GTP的活性進而促進SAC的生成。此研究證實組合性的加工技術可以促進大蒜中γ-GTP活性的活性及破壞大蒜的結構，進而達到增加大蒜中SAC含量的效果，此技術可以增加大蒜中SAC含量約7-10倍。

The sulfur-containing compound in garlic is one of the main compounds that imparts physiological activity to garlic, additionally, a water-soluble sulfur-containing amino acid-*S*-allyl cysteine (SAC) is regarded that a sulfur-containing amino acid having mainly physiological activity. However, in fresh garlic, when the cell space is broken by cutting, grinding and crushing, the γ-GTP located in the vacuole can hydrolyze the sulfur-containing amino acid GSAC located in the cytoplasm to form SAC. Therefore, the present technology enhances the SAC content in garlic by combined processing technology. The results showed that combined processing technology such as freezing treatment, ultrasonic treatment, and high hydrostatic pressure treatment, the content of γ-GTP activity and SAC both can be increased. This study demonstrates that two-step physical processing can promote the activity of γ-GTP activity in garlic and destroy the structure of garlic, thereby increasing the effect of SAC in garlic. This technology can increase the SAC content in garlic by about 7-10 times.

大蒜 | 兩階段物理性加工 | *S*-烯丙基半胱胺酸 | γ-麩胺醯轉移酶

Garlic | Two-step Physical Processing | *S*-allyl Cysteine | *γ-glutamyltransferase*

國際產學聯盟

MOST 科技部 Ministry of Science and Technology × TAIWAN TECH GLORIA

代表圖
Representative Figures

兩階段物理性加工製程改善
Process Improved with Two-step Physical Processing

國立中興大學國際產學聯盟
NCHU Global Research & Industry Alliance
http://www.nchugloria.com
E-mail:gloria@nchu.edu.tw
Tel:+886-4-22840558

國立中興大學
National Chung Hsing University

生分解材料回收方法

The Recycling of Bio-degradable Polyesters

李思禹 Si-Yu Li

培育期Early Stage

技術摘要
Abstract

In this study, *phaZ*$_{Cma}$ (1355-2842, accession No. AB038647) and an open reading frame (ORF$_{Cma}$, 1-1233, AB038647) from *Caldimonas manganoxidans* were co-expressed in *E. coli* BL21(DE3). ORF$_{Cma}$ is proposed as a periplasmic substrate binding protein (PSBP) and may non-specifically assist the secretion of the PHB depolymerase PhaZ$_{Cma}$. The *in vivo* function of ORF$_{Cma}$ can be perceived by the enhanced growth of *E. coli* by the supplemental of Mg^{2+}. The degradation rate and the substrate specificity of whole-cell *E. coli*/pORFPHAZ were investigated. The results showed that while PHB films can be completely degraded by an extra-cellular fraction of *C. manganoxidans* in 81 h, only 35 h was required for an extra-cellular fraction of *E. coli* BL21(DE3)/pPHAZ to do the same. Further improvement was achieved when 80% of the film was found to be degraded by E. coli BL21(DE3)/pORFPHAZ in 28 h while only 21 h was needed by co-expressing ORF$_{Cma}$ with PhaZ$_{Cma}$. Testing of the time course of 3-hydroxybutyrate concentration and the turbidity of degradation solutions showed that PhaZ$_{Cma}$ had both exo- and endo-enzymatic activity and has been demonstrated that recombinant PhaZ$_{Cma}$ can degrade at-least four different polyesters, poly(3-hydroxybutyrate) (PHB), poly(lactic acid) (PLA), polycaprolactone (PCL), and poly(butylene succinate-co-adipate) (PBSA).

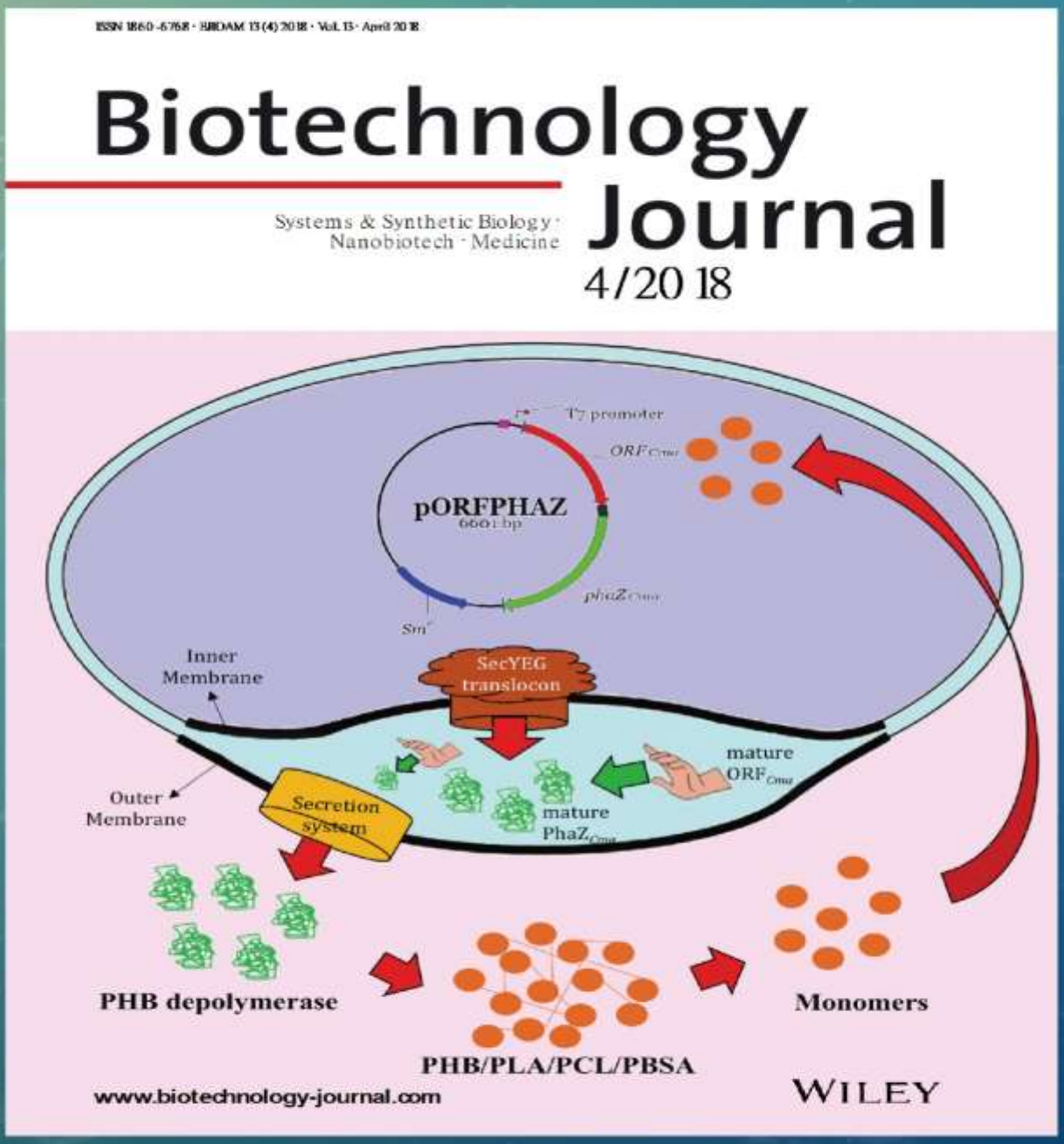
生物降解 大腸桿菌 聚酯材料

Bio-degradation *Escherichia coli* Polyesters

國際產學聯盟

MOST 科技部 Ministry of Science and Technology × TAIWAN TECH GLORIA

代表圖
Representative Figures



國立中興大學國際產學聯盟
NCHU Global Research & Industry Alliance

http://www.nchugloria.com
E-mail:gloria@nchu.edu.tw
Tel:+886-4-22840558

國立中興大學
National Chung Hsing University

連續式丁醇生產製程

Continuous Production of Bio-butanol

李思禹 Si-Yu Li

培育期 Early Stage

技術摘要
Abstract

In this study, the integrated *in situ* extraction-gas stripping process was coupled with continuous ABE fermentation using immobilized *Clostridium acetobutylicum*. At the same time, oleyl alcohol was co-currently flowed into the packed bed reactor with the fresh medium and then recycled back to the packed bed reactor after removing butanol in the stripper. A high glucose consumption of 52 g/L and a high butanol productivity of 11 $gL^{-1}h^{-1}$ were achieved, resulting in a high butanol yield of 0.21 g-butanol/g-glucose. This can be attributed to both the high bacterial activity for solvent production as well as a 3-fold increase in the bacterial density inside the packed bed reactor. Also reported is that 64% of the butanol produced can be recovered by the integrated *in situ* extraction-gas stripping process. A high butanol productivity and a high glucose consumption were simultaneously achieved.

丙酮-丁醇-乙醇發酵 | 固定化細胞 | 整合式萃取氣提程序 | 垂直式填充床

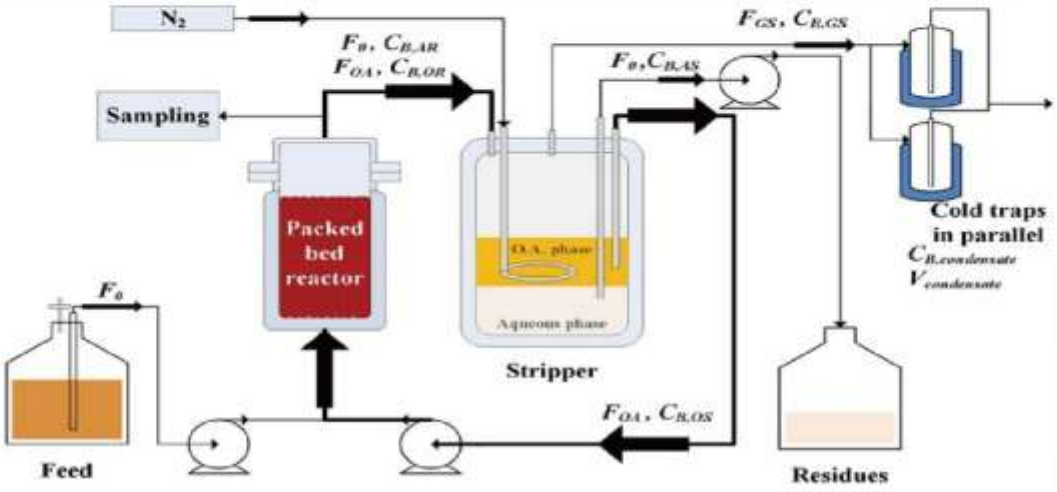
Acetone-butanol-ethanol (ABE) Fermentation | Immobilized *Clostridium Acetobutylicum*

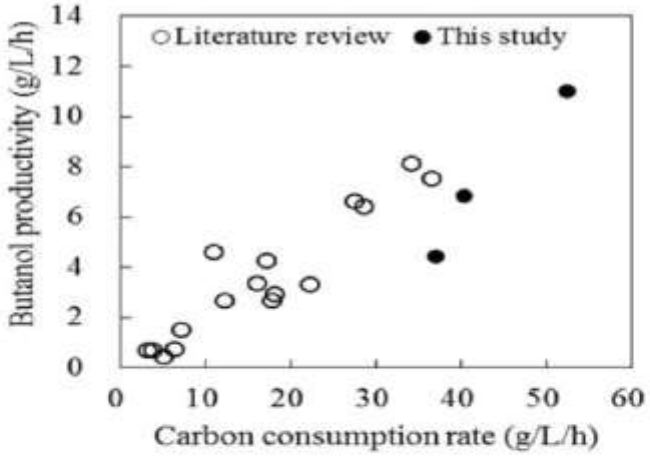
Integrated Extraction-gas Stripping | Packed Bed in A Vertical Mode

國際產學聯盟

MOST 科技部 Ministry of Science and Technology × TAIWAN TECH GLORIA

代表圖
Representative Figures





國立中興大學國際產學聯盟
NCHU Global Research & Industry Alliance
http://www.nchugloria.com
E-mail:gloria@nchu.edu.tw
Tel:+886-4-22840558

國立中興大學
National Chung Hsing University

高靈敏磁光法拉第效應免疫檢測系統

Highly Sensitive Magneto-optical Faraday Effect Immunoassay System

陳坤麟 Kuen-Lin Chen

開發期Developing

技術摘要
Abstract

本研究團隊利用磁光法拉第效應(magneto-optical Faraday effect)搭配生物功能化磁性奈米粒子(biofunctionalized magnetic nanoparticles, BMNs)開發出一套靈敏的免疫檢測技術，藉由生物功能化磁性奈米粒子與檢測物反應時造成的法拉第磁光特性變化，可精確的定量出檢測物濃度，以檢測C反應蛋白(C reactive protein, CRP)為例，目前可檢測的濃度低至0.53ng/mL，比常用的酵素結合免疫吸附分析法(Enzyme-linked immunosorbent assay, ELISA)操作手續簡單並無須繁複之清洗步驟，可減少人為操作誤差。此外，為進一步增加系統靈敏度，我們於量測法中導入表面電漿共振效應，合成出生物功能化的磁電漿奈米粒子(biofunctionalized magnetoplasmonic nanoparticles)藉以增強法拉第磁光效應，經實驗驗證，藉由磁電漿奈米粒子的增益，可檢測Tau蛋白低至10pg/mL，此靈敏度已可應用於阿茲海默症患者血液中Tau蛋白的檢測上。

In my lab, we have developed a sensitive in-vitro immunoassay technique based on biofunctionalized magnetic nanoparticles (BMNs) and magneto-optical Faraday effect. As the BMNs react with the biotarget, BMNs aggregate to form the bigger magnetic clusters and induce the change of Faraday angle which can be used to quantify the amount of biotarget. The measurement process of the magneto-optical Faraday effect immunoassay system is very simple and does not require the redundant washing steps like Enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA). With respect to other optical immunoassay method using fluorescence, the background influence from the reagent is almost zero in the Faraday immunoassay system because the magneto-optical Faraday effect for most biomaterials is too weak to be detected under a small magnetic field. We have demonstrated that the detection limits of 0.53 ng/mL for c-reactive protein and 10 pg/mL for tau protein were achieved by using the Faraday immunoassay system. We showed that Faraday immunoassay system is a potential and promising tool for the early diagnosis of diseases.

法拉第磁光效應 磁性奈米粒子 磁電漿奈米粒子 表面電漿共振 免疫檢測

Magneto-optical Faraday Effect Magnetic Nanoparticle Magneto-plasmonic Nanoparticle Surface Plasmon Resonance Immunoassay

國際產學聯盟

MOST 科技部 Ministry of Science and Technology × TAIWAN TECH GLORIA

代表圖
Representative Figures

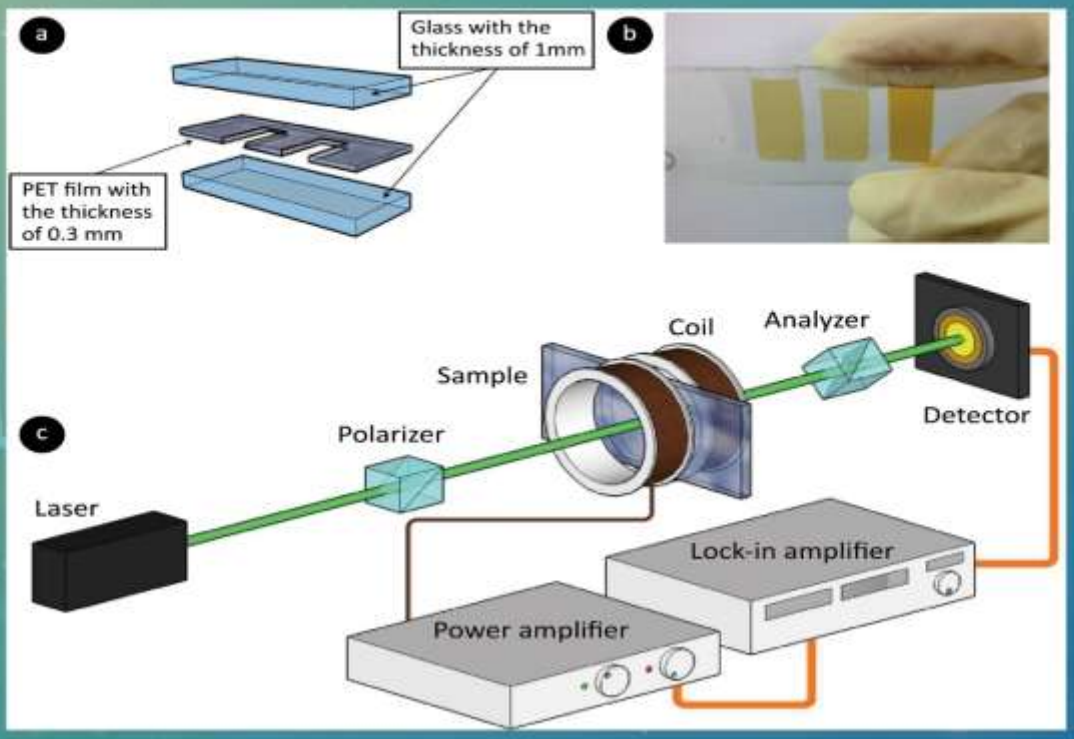


Fig. 1 (a) Schematic of the sample holder assembly.
(b) Image of a sample loaded in the sample holder.
(c) Schematic of the Faraday magneto-optical effect measurement system.

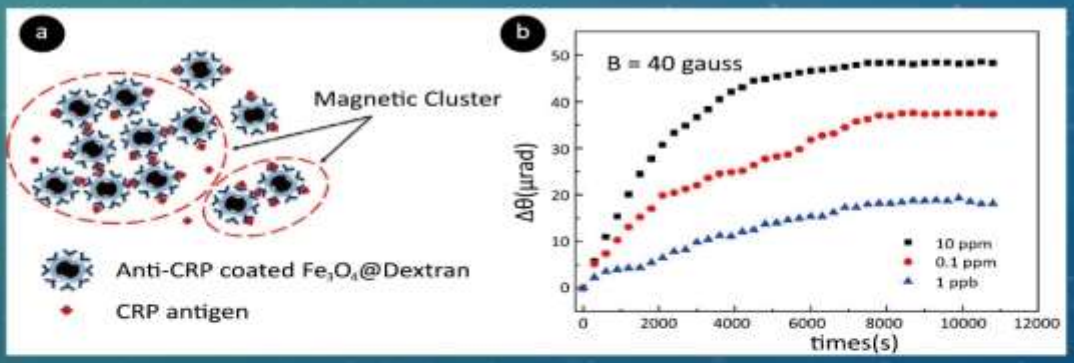


Fig. 2 (a) Image showing the formation of magnetic clusters due to the CRP antibody–antigen interaction.
(b) Change in the Faraday rotation angle during BMN clustering induced by different concentrations of CRP.
Blue: 1 ng/mL (1 ppb), red: 0.1 μg/mL (0.1 ppm), and black: 10 μg/mL (10 ppm).

國立中興大學國際產學聯盟
NCHU Global Research & Industry Alliance

http://www.nchugloria.com
E-mail:gloria@nchu.edu.tw
Tel:+886-4-22840558

國立中興大學
National Chung Hsing University

可攜式拉曼光譜儀搭載SERS晶片之應用

Portable Raman Spectrometer with SERS Chip

王國禎 Gou-Jen Wang
張健忠 Chung-Cheng Chang
佐信科技有限公司 PROTRUSTECH CO., LTD

開發期 Developing

技術摘要
Abstract

表面增強拉曼光譜(Surface-Enhanced Raman Spectroscopy, SERS)透過電漿增強的激發和散射，不僅保留了拉曼光譜的豐富光譜資訊並且增加了靈敏度。本計畫以奈米平台(一、二、三型)作為基礎，以單一或復合的方式，提高待測物的拉曼光譜訊號。目前本研究已經測試奈米平台對於R6G及多種農藥均有放大SERS的效果，未來搭配可攜式光譜儀，可以應用在農藥的檢測及田間試驗中，達到縮短檢測時間及檢測的便利性。

Surface-Enhanced Raman Spectroscopy(SERS) could have the properties of both the information of diverse chemical fingerprints and high-sensitivity through the phenomenon of plasmon-enhanced excitation and scattering. According to the different combination of systems and structures, three types of platform were built to enhance the intensity of SERS signal. These platforms have been applied to the cascade amplification of the SERS signal for a variety of analytes, such as R6G and pesticides to date. In the future, these platforms could be used to detect many of pesticides in field trials with portable spectrometer to reduce the detection time and increases convenience for customers.

可攜式拉曼光譜儀　表面增強拉曼光譜　多功能奈米平台

Portable Raman Spectrometer　Surface-Enhanced Raman Spectroscopy　Multifunctional Nano Platform

國際產學聯盟

MOST 科技部 Ministry of Science and Technology × TAIWAN TECH GLORIA

代表圖
Representative Figures

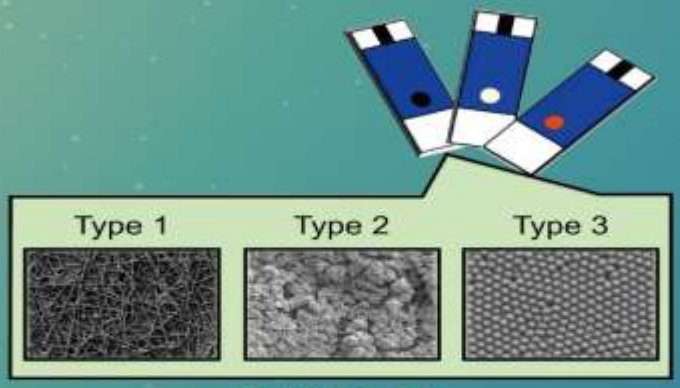


Fig. 1 多功能奈米平台
Mutifunctional Nano Platform

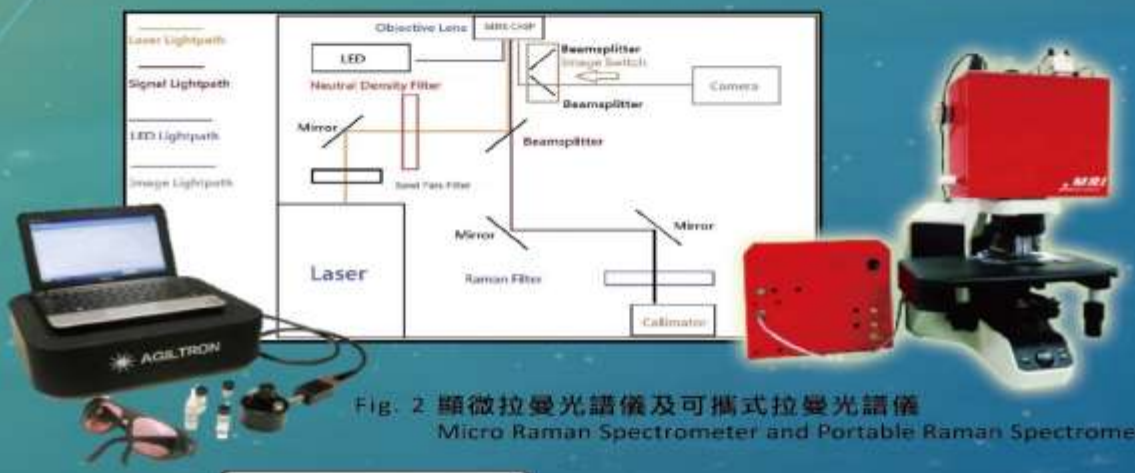


Fig. 2 顯微拉曼光譜儀及可攜式拉曼光譜儀
Micro Raman Spectrometer and Portable Raman Spectrometer

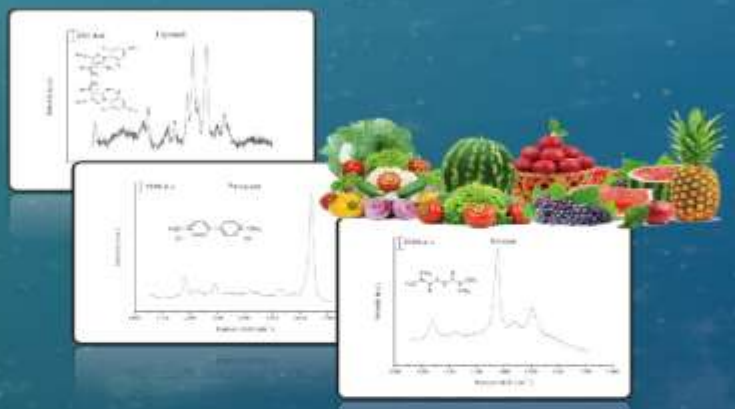


Fig. 3 農藥檢測
Pesticide Detection

國立中興大學國際產學聯盟
NCHU Global Research & Industry Alliance

http://www.nchugloria.com
E-mail:gloria@nchu.edu.tw
Tel:+886-4-22840558

國立中興大學
National Chung Hsing University

天然抗氧化成分開發

Natural Anti-oxidative Ingredient Developments

王惠民 Hui-Min Wang

成熟期Commercialized

技術摘要
Abstract

氧化是一種使電子自物質轉移至氧化劑的化學反應，過程中可生成自由基，進而啟動鏈反應。當鏈反應發生在細胞中，細胞受到破壞或凋亡。抗氧化劑則能去除自由基，終止連鎖反應並且抑制其它氧化反應，同時其本身被氧化。

雖然氧化反應十分重要，但它也能對生命體造成傷害；因此，動植物演化出多種抗氧化劑，如常見的穀胱甘肽、維生素C與維生素E，過氧化氫酶、超氧化物歧化酶等酶，以及各種過氧化酶。低階的抗氧化劑或抗氧化酶的抑制劑，則會引發氧化應激，導致細胞的損傷和死亡。

抗氧化劑被廣泛應用在營養補充劑中。對於一些疾病比如癌症、冠心病甚至高原反應的預防作用已經得到研究。

Oxidation is a chemical reaction that can produce free radicals, thereby leading to chain reactions that may damage the cells of organisms. Antioxidants such as thiols or ascorbic acid (vitamin C) terminate these chain reactions. To balance the oxidative stress, plants and animals maintain complex systems of overlapping antioxidants, such as glutathione and enzymes (e.g., catalase and superoxide dismutase), produced internally, or the dietary antioxidants vitamin C, and vitamin E.

The term "antioxidant" is mostly used for two entirely different groups of substances: industrial chemicals that are added to products to prevent oxidation, and naturally occurring compounds that are present in foods and tissue. The former, industrial antioxidants, have diverse uses: acting as preservatives in food and cosmetics, and being oxidation-inhibitors in fuels.

Antioxidant dietary supplements have not been shown to improve health in humans, or to be effective at preventing disease. Supplements of beta-carotene, vitamin A, and vitamin E have no positive effect on mortality rate or cancer risk. Additionally, supplementation with selenium or vitamin E do not reduce the risk of cardiovascular disease.

天然物　抗氧化劑

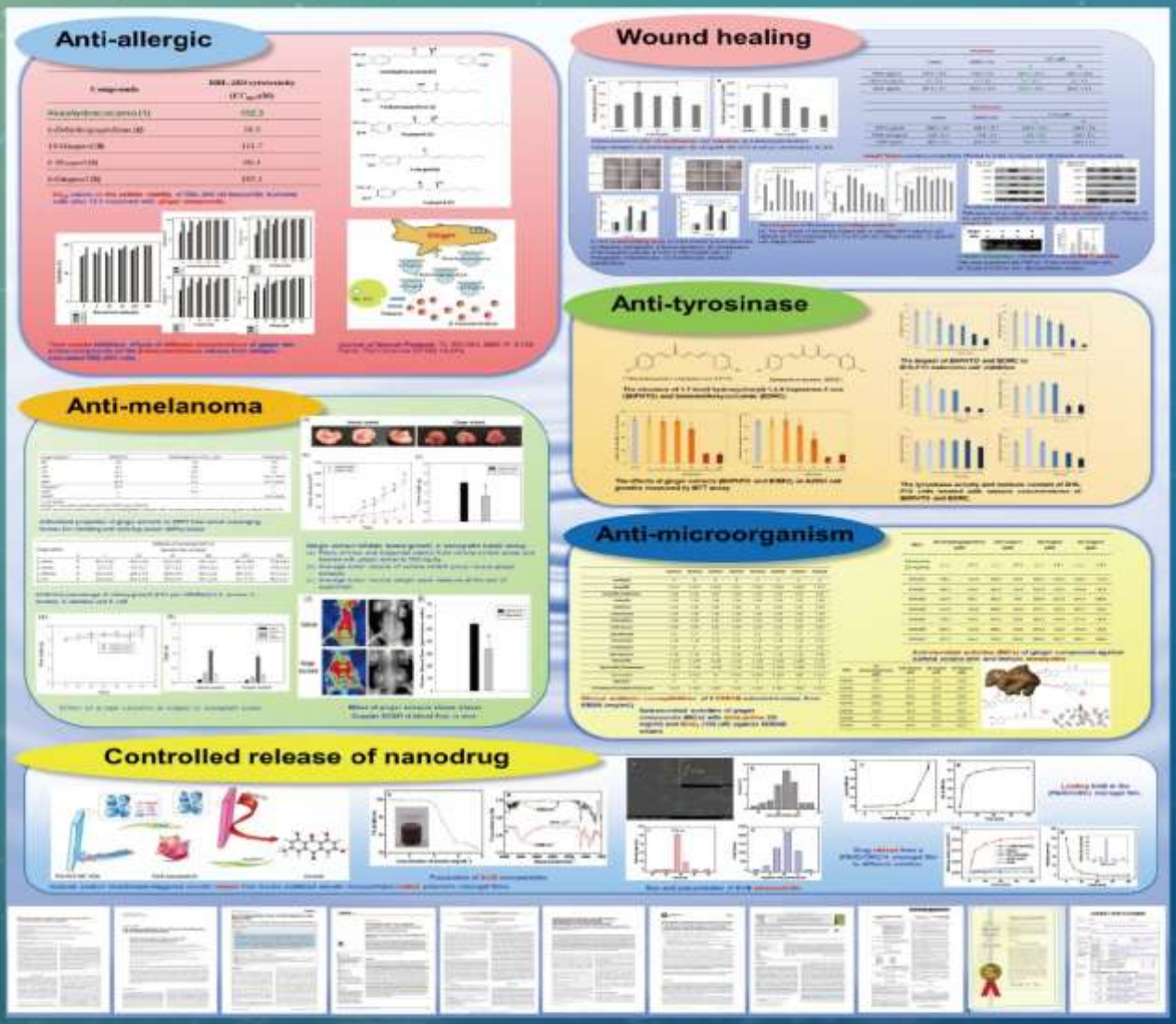
Nature　Antioxidant

國際產學聯盟

MOST 科技部 Ministry of Science and Technology × TAIWAN TECH GLORIA

代表圖
Representative Figures

天然抗氧化成分開發
Natural Anti-oxidative Ingredient Developments



國立中興大學國際產學聯盟
NCHU Global Research & Industry Alliance
http://www.nchugloria.com
E-mail:gloria@nchu.edu.tw
Tel:+886-4-22840558

國立中興大學
National Chung Hsing University

皮膚美白、去斑與除皺

Skin Whitening, Despeckle and Wrinkle Removal

王惠民 Hui-Min Wang

成熟期Commercialized

技術摘要
Abstract

黑色素細胞由胚胎神經嵴中的前提細胞轉變而來。黑色素細胞主要分布在表皮的基底層及毛囊外跟梢，其次分布在人體的黏膜，脈絡膜，視網膜，軟腦膜，膽囊，卵巢等處，是一種腺細胞。黑色素細胞能合成並分泌黑色素，其生物合成過程極為複雜。

皮膚透過紫外線的照射之下，會釋放出前列腺素，刺激黑色素細胞的生成，並同時促進酪胺酸酶活性，加速黑色素生成並儲存於黑色素小體中，當黑色素小體與角質細胞融合後，會逐漸上移至皮膚表面，造成皮膚變黑。

我們的產品有下列優點：
1. 穩定性高：耐酸鹼，不受溫度環境影響
2. 好吸收：能輕易進入角質層被肌膚吸收，不需服用或施打針劑
3. 改善暗沉預防黑斑：抑制黑色素生成，預防黑斑、淡斑與去除黑眼圈效果

Skin whitening, also known as lightening, brightening, depigmentation, and bleaching is the use of substances to lighten the color of skin. Many agents for skin whitening are a significant risk to health, including mercury-based methods.

Melanin is the main substance responsible for the color of the skin. Melanin is a class of dark polymers generated by the body through the process of melanogenesis.

Among the melanin pigmenting the skin and hair, two types can be distinguished based on its chemical composition and biological route of synthesis: the black and brown eumelanin and the red and yellow pheomelanin.

Melanin in synthesized in melanosomes which are organelles produced in melanocytes, cells dedicated to this function that are present in the skin, hair follicles, and other structures of the body. The synthesis of melanin, also called "melanogenesis" and "melanization", involves a chain of enzyme-catalyzed chemical reactions and non-enzyme-catalyzed reactions.

Anti-aging creams are predominantly moisturiser-based cosmeceutical skin care products marketed with the promise of making the consumer look younger by reducing, masking or preventing signs of skin aging.

皮膚美白 | 去斑 | 除皺

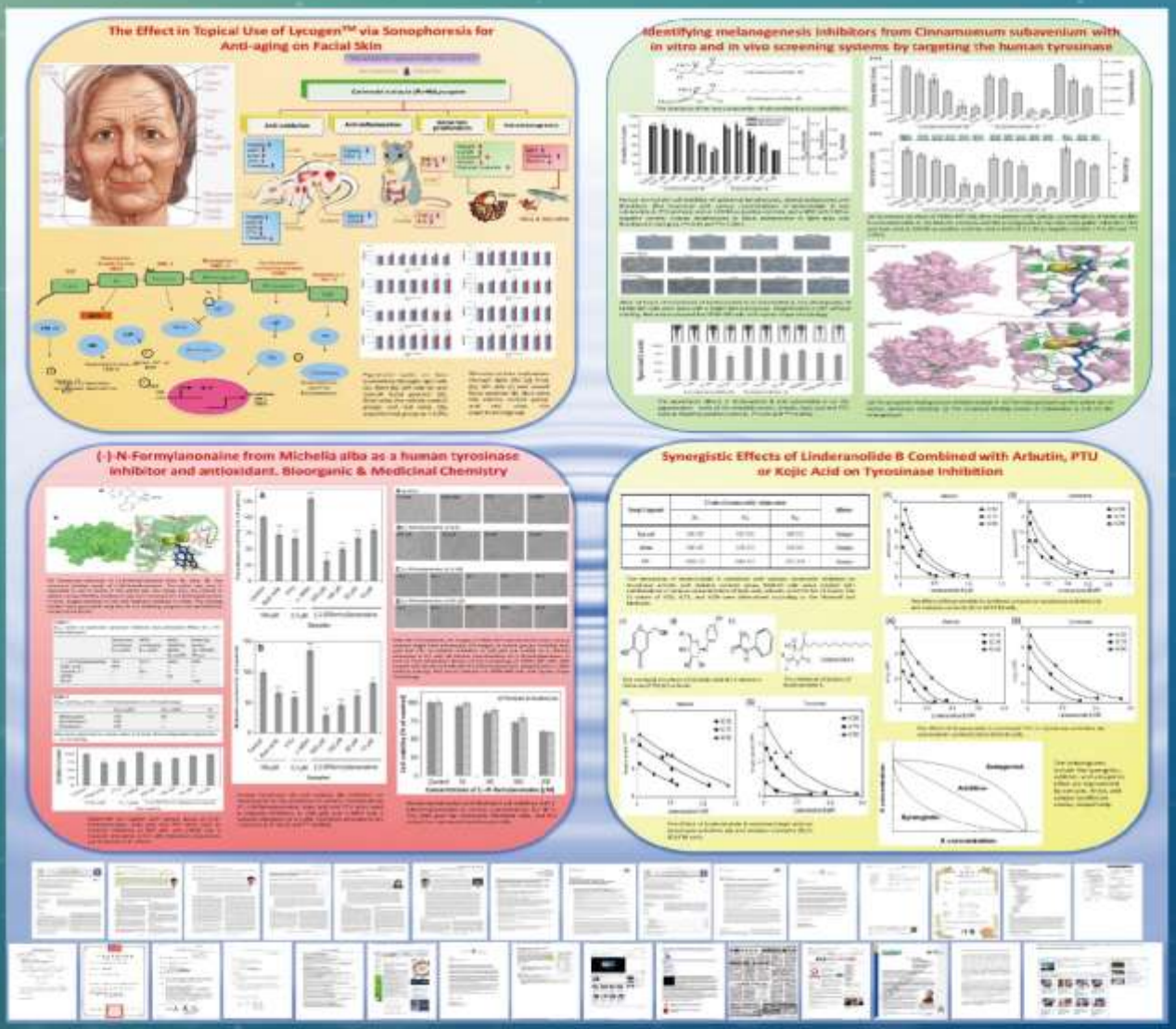
Skin Whitening | Despeckle | Wrinkle Removal

國際產學聯盟

MOST 科技部 Ministry of Science and Technology × TAIWAN TECH GLORIA

代表圖
Representative Figures

皮膚美白、去斑與除皺
Skin Whitening, Despeckle and Wrinkle Removal



國立中興大學國際產學聯盟
NCHU Global Research & Industry Alliance

http://www.nchugloria.com
E-mail:gloria@nchu.edu.tw
Tel:+886-4-22840558

國立中興大學
National Chung Hsing University

幹細胞再生修復

Stem Cell Regenerative Repair

王惠民 Hui-Min Wang

成熟期Commercialized

技術摘要
Abstract

幹細胞是原始且未特化的細胞，它是未充分分化、具有再生各種組織器官的潛在功能的一類細胞。幹細胞存在所有多細胞組織裡，能經由有絲分裂與分化來分裂成多種的特化細胞，而且可以利用自我更新來提供更多幹細胞。

幹細胞移植治療技術，被譽為人類有史以來的飛躍式醫療手段，實現人體各個器官修復和更新，能消除目前80%以上的各類疾病。

我們團隊已成功應用此技術於器官修補更新、人造器官與組織的來源、新藥開發、基因功能研究、基因治療的工具、毒理、藥理研究、癌症研究等等方面。

Stem cells are cells that can differentiate into other types of cells, and can also divide in self-renewal to produce more of the same type of stem cells.

Stem cell therapy is the use of stem cells to treat or prevent a disease or condition. Bone marrow transplant is a form of stem cell therapy that has been used for many years without controversy.

Stem cell treatments may lower symptoms of the disease or condition that is being treated. The lowering of symptoms may allow patients to reduce the drug intake of the disease or condition. Stem cell treatment may also provide knowledge for society to further stem cell understanding and future treatments.

幹細胞 | 再生 | 修復

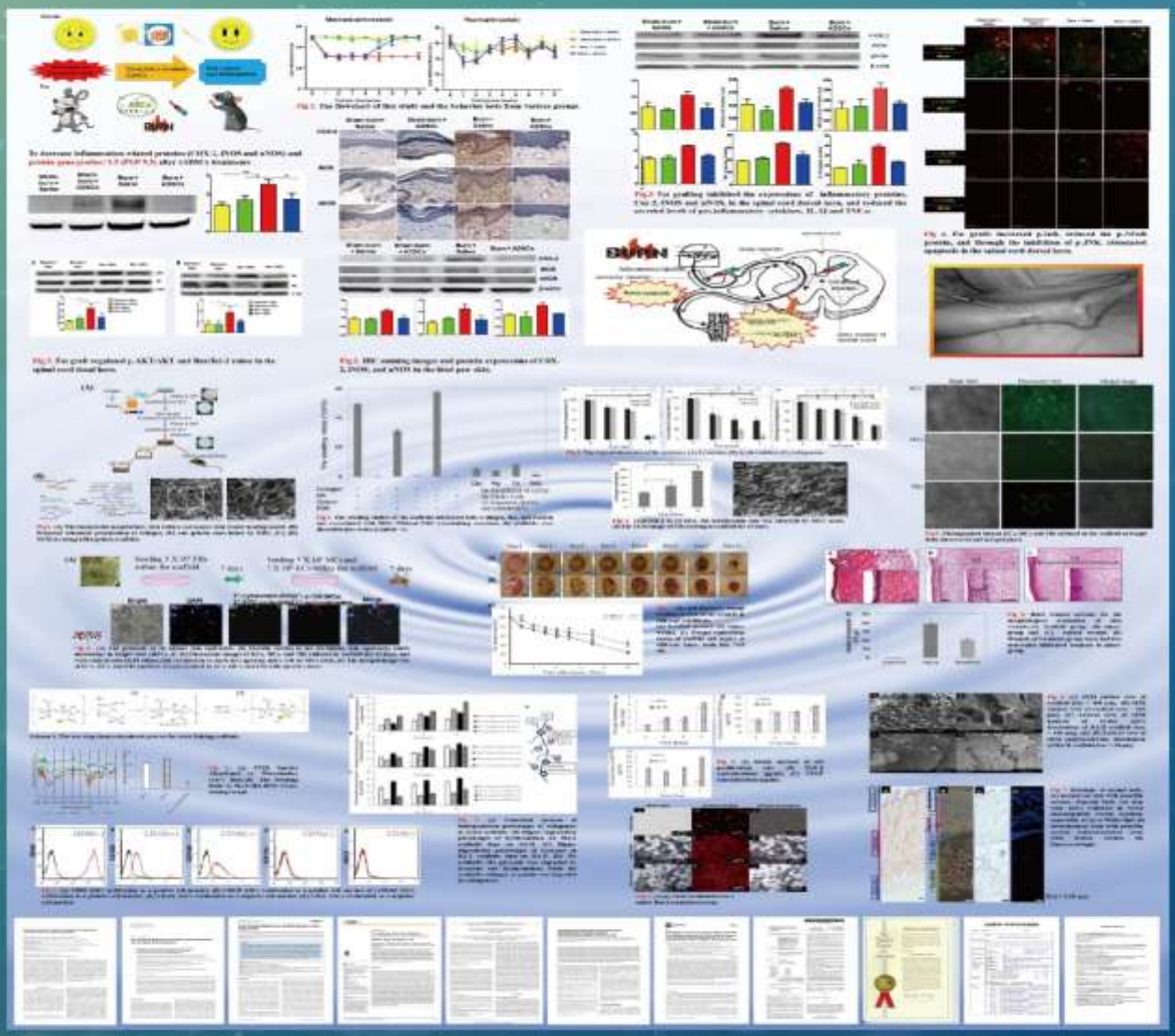
Stem Cell | Regeneration | Repair

國際產學聯盟

MOST 科技部 Ministry of Science and Technology × TAIWAN TECH GLORIA

代表圖
Representative Figures

幹細胞再生修復
Stem Cell Regenerative Repair



國立中興大學國際產學聯盟
NCHU Global Research & Industry Alliance

http://www.nchugloria.com
E-mail:gloria@nchu.edu.tw
Tel:+886-4-22840558

國立中興大學
National Chung Hsing University

早期胰臟癌篩檢系統

Innovative Immunosensor for Early Detection to Pancreatic Cancer Abstract

程德勝 Tak-Shing Ching

培育期Early Stage

技術摘要
Abstract

胰腺癌（PC）是全球性的健康問題，生存率非常低。UL16結合蛋白2（ULBP2）是一種新的PC生物標誌物。本研究目的為開發一套簡單、可靠和價格低廉的胰臟癌阻抗檢測系統，主要分成免疫生物感測器以及讀出電路兩個部分。運用絲網印刷技術製作ULBP2免疫生物感測器。串聯排列可以提高免疫生物感測器靈敏度和訊雜比（SNR）。對於1x1陣列免疫生物感測器，它具有低檢測極限（4.7pg / mL）和高靈敏度（18.5Ω/ Log（pg / mL））、線性（R2=0.96），選擇性（>90%）和長期儲存穩定性（儲存28天後保持95%活性）。讀出電路為利用微處理器控制阻抗讀出電路及類比數位轉換器，並將操作步驟及結果顯示於顯示器上，本系統的檢測結果具有與市售阻抗分析儀WK6420C相當的準確性。總而言之，本研究設計出的免疫生物感測器可以準確地測定ULBP2抗原濃度，且讀出電路系統具有良好的準確性，應用於早期胰臟癌的檢測，達到早期發現早期治療的目的。

Pancreatic cancer (PC) is a global health problem and it has a very low survival rate. And, UL16 binding protein 2 (ULBP2) is a new biomarker for PC. We have developed a simple, reliable and inexpensive impedance detection system, which is mainly divided into two parts: immunosensor and readout circuit to detect PC. The ULBP2 immunosensor was fabricated using screen-printed technology. The immunosensor has a sensitivity of 18.5 Ω/Log(pg/mL), with good linearity (R2 = 0.96) and long-term storage stability (retaining 95% activity after 28 days storage). The readout circuit is based on microprocessor to control impedance readout circuit. Evaluations showed that the readout circuit has good accuracy as compared with a commercial impedance analyzer. It is therefore concluded that the designed immunosensor can determine the concentration of ULBP2 antigen accurately and the readout circuit has good accuracy.

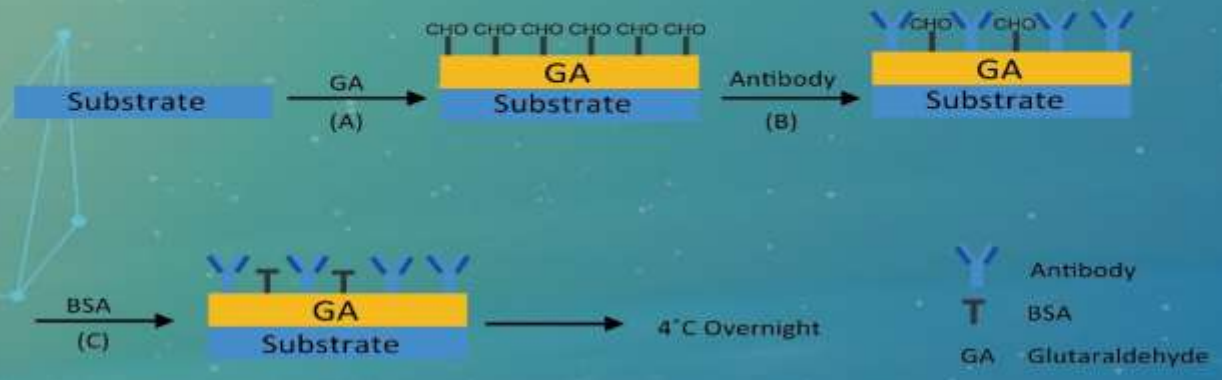
胰臟癌　免疫生物感測器　生物標記

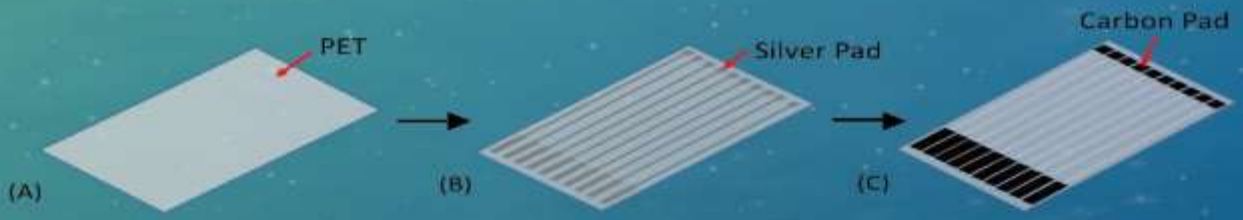
Pancreatic Cancer　Immunosensor　Biomarker

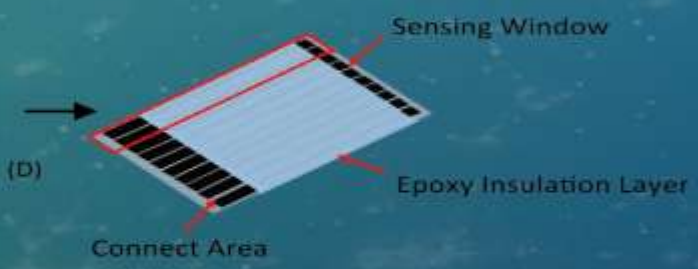
國際產學聯盟

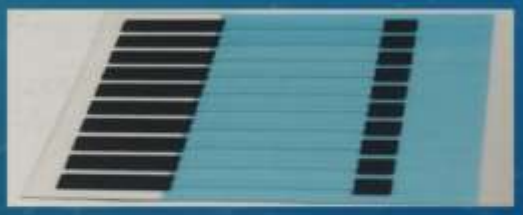
MOST 科技部 Ministry of Science and Technology × TAIWAN TECH GLORIA

代表圖
Representative Figures









國立中興大學國際產學聯盟
NCHU Global Research & Industry Alliance
http://www.nchugloria.com
E-mail:gloria@nchu.edu.tw
Tel:+886-4-22840558

國立中興大學
National Chung Hsing University

直流濺鍍用的濺鍍靶材及具有其鍍膜的垂直磁性記錄媒體

The Direct Current Magnetron Sputtering Targets for Perpendicular Magnetic Recording Media

蔡佳霖 Jai Lin Tsai

成熟期Commercialized

技術摘要
Abstract

序化$L1_0$相FePt薄膜即將應用於熱輔助磁記錄媒體，MgO中間層為目前商用化最具潛力之材料，但其一缺點為MgO之表面能(surface energy)($1.1J/m^2$)遠低於FePt(001)($2.7J/m^2$)，較不利於形成柱狀晶微結構。此外，MgO(002)織構之中間層製備不易，與MgO單晶基板上成長FePt其磁性質差異極大。文獻指出添加大量Ti元素取代Mg^{2+}離子，引入氧空缺(oxygen vacancies)，改善MgO之導電性，並利用面心立方結構之MgTiO薄膜做為FePt垂直記錄媒體之中間層材料，但是MgTiO薄膜經製程調控後不易生成(002)織構，本發明提出，若適量添加C,N製成MgTiON及MgTiO(C,N)靶再行濺鍍，則形成(002)織構再現性佳且強度明顯提升，鍍著FePt膜後，其具有高強度(001)織構及垂直異向性。

The MgO related materials are the potential intermediate layers for $L1_0$ FePt media for heat assisted magnetic recording. The drawbacks of MgO intermediate layer are follows, (1) It's a insulator and need to prepare by radio frequency (rf) sputtering with lower deposition rates. The re-sputtering effect cause the MgO particles were formed on film surface, (2) Due to higher resistivity, the heat sink of MgO layer was slow after writing, (3) FePt columnar structure was not easy to form due to large interface energy between FePt and MgO. When the Mg^{2+} ion was replaced by Ti element, the oxygen vacancies was introduced to improve the conductivity of MgO. However, the MgTiO film was not easy to form the stable (002) texture. In this patent, suitable C, N atoms were added to prepare MgTiON, MgTiO(C, N) targets for sputtering. The intensity of (002) texture was enhanced and reliable and the FePt film shows strong (001) texture and perpendicular anisotropy. When the thin MoC layer was inserted between MgTiON and FePt layer, the ordering degree of FePt film was higher and shown higher intensity of (001) texture.

垂直磁異向性 | 織構 | 直流磁控濺鍍 | 晶格不匹配度

Perpendicular Magnetic Anisotropy | Texturing | Dc Magnetron Sputtering | Lattice Misfit

國際產學聯盟

MOST 科技部 Ministry of Science and Technology × TAIWAN TECH GLORIA

代表圖
Representative Figures

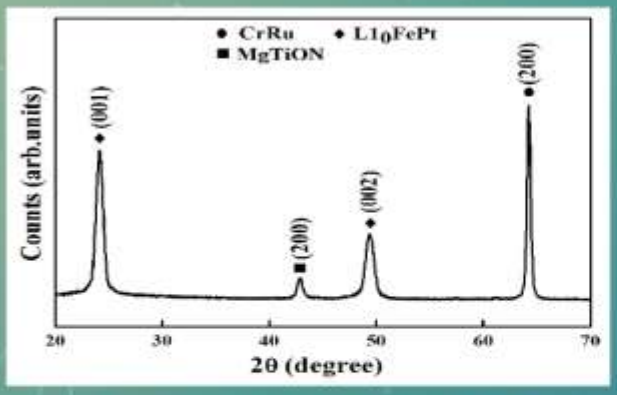


Fig. 1 FePt/MgTiON/CrRu薄膜之X光繞射圖
XRD pattern of FePt/MgTiON/CrRu film

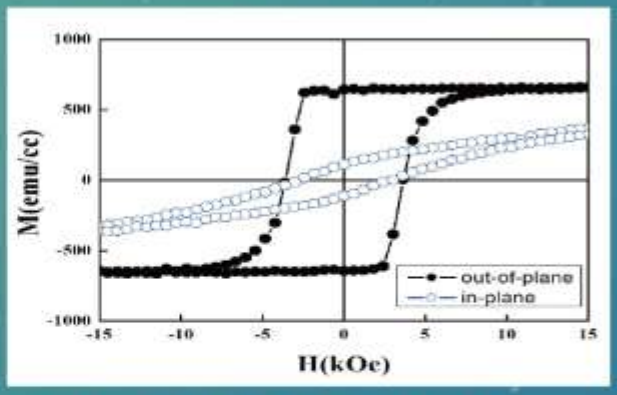


Fig. 2 FePt薄膜之室溫量測磁滯曲線圖
Magnetic hysteresis loop of FePt film deposited on MgTiON/CrRu layers

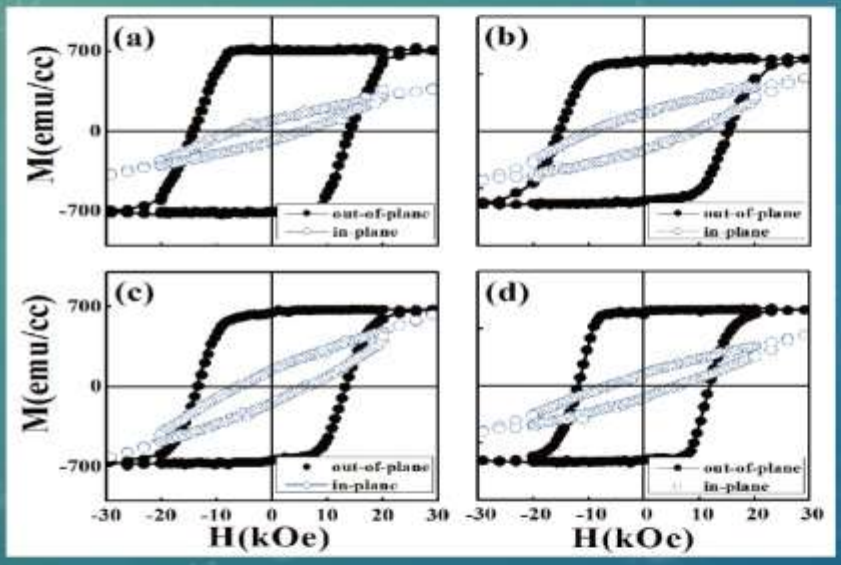


Fig. 3 不同厚度FePt薄膜之磁滯曲線圖
(a) 4 nm, (b) 6 nm, (c) 8 nm, (d) 10 nm, 底層為MoC(3 nm)/MgTiON
Magnetic hysteresis loops of FePt(x nm) films, (a) 4,(b) 6, (c) 8, (d) 10, deposited on MoC(3 nm)/MgTiON

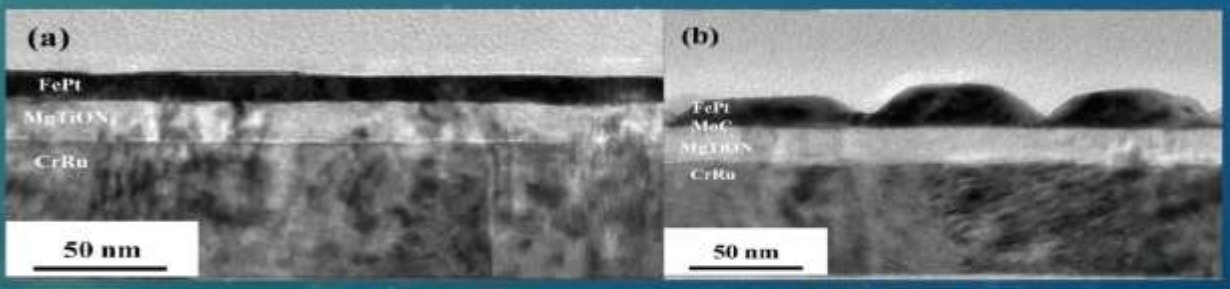


Fig. 4 FePt/MoC(x nm)/MgTiONCRu films, (a) 0, (b) 3 nm之截面電鏡圖
Crossectional TEM images of FePt/MoC(x nm)/MgTiONCRu films, (a) 0, (b) 3 nm

國立中興大學國際產學聯盟
NCHU Global Research & Industry Alliance
http://www.nchugloria.com
E-mail:gloria@nchu.edu.tw
Tel:+886-4-22840558

國立中興大學
National Chung Hsing University

熱輔助磁性記錄媒體

Heat Assisted Magnetic Recording Media

蔡佳霖 Jai Lin Tsai

成熟期Commercialized

技術摘要
Abstract

序化$L1_0$相FePt薄膜即將應用於熱輔助磁記錄媒體，MgO中間層為具潛力之材料，但缺點如下，MgO為絕緣體必須利用射頻濺射(RF sputtering)法製備，鍍率低且自濺鍍效應(re-sputtering)造成表面MgO顆粒分佈。本發明以CrRu(002)做為磊晶種子層，添加Cu, Co, Ni元素取代Mg^{2+}離子，引入氧空缺(oxygen vacancies)，改善MgO之導電性，並利用面心立方結構之$(Mg_{0.2}Cu_{0.8})O$，$(Mg_{0.6}Co_{0.4})O$，$(Mg_{0.4}Ni_{0.6})O$薄膜做為FePt垂直記錄媒體之中間層材料，相較於MgO與CrRu種子層之晶格不匹配度較小，高溫下成長可顯著強化CrRu(002)織構且界面平整，鍍著FePt膜後，其具有高強度(001)織構及垂直異向性。該MgXO(X=Cu, Co, Ni)中間層優點如下，(1)藉由添加改善MgO導電性，但結構不變，可利用直流濺鍍製備薄膜，(2)改善膜層界面粗糙度及擴散阻障性，(3)具較小晶格不匹配度，大幅提高CrRu織構強度，並提升FePt垂直異向性。

The FePt granular film grown on MoC/CrRu shows perpendicular magnetic anisotropy but still has in-plane magnetization. The bulk $(Mg_{0.2}Cu_{0.8})O$, $(Mg_{0.6}Co_{0.4})O$, $(Mg_{0.4}Ni_{0.6})O$ have fcc structure and the lattice constants are 0.427 nm, 0.426 nm, 0.419 nm, respectively. Due to small lattice misfit, (Mg-X)O films can be grown epitaxially on Cr(002)/[110] layer and the electrically conductive (Mg-Cu)O, (Mg-Co)O and (Mg-Ni)O films can be prepared by direct current (dc) magnetron sputtering. In the previous work, the FePt film grown on MoC/CrRu layers shows perpendicular magnetic anisotropy but the in-plane loop area is still large. In this patent, the (Mg-X)O (X=Cu, Ni, Co) films have smaller surface energy were inserted between MoC and CrRu to improve the texture of CrRu (002) and FePt (001).

垂直磁異向性 | 織構 | 直流磁控濺鍍 | 晶格不匹配度

Perpendicular Magnetic Anisotropy | Texturing | Dc Magnetron Sputtering | Lattice Misfit

國際產學聯盟

MOST 科技部 Ministry of Science and Technology × TAIWAN TECH GLORIA

代表圖
Representative Figures

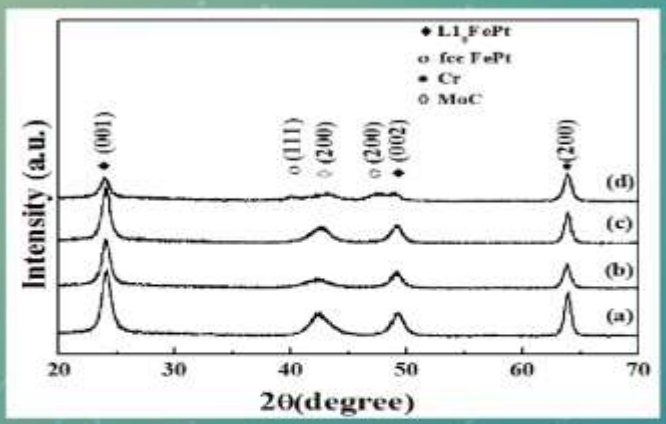


Fig. 1 (a) FePt/MoC/CrRu, FePt/MoC/(Mg-X)O/CrRu X= (b) Cu, (c) Co, (d) Ni薄膜之X光繞射圖

XRD patterns of (a) FePt/MoC/CrRu film, and FePt/MoC/ (Mg-X)O/CrRu films X= (b) Cu, (c) Co, (d) Ni

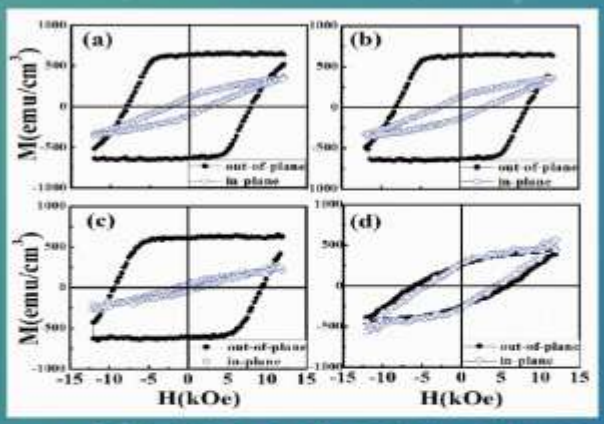


Fig. 2 薄膜垂直及平行膜面量測之磁滯曲線圖

(a) FePt/MoC/CrRu, FePt/MoC/(Mg-X)O/CrRu, X=(b) Cu, (c) Co, (d) Ni

The out-of-plane and in-plane magnetic hysteresis loops of (a) FePt/MoC/CrRu film and FePt/MoC/(Mg-X)O/CrRu films, X=(b) Cu, (c) Co, (d) Ni

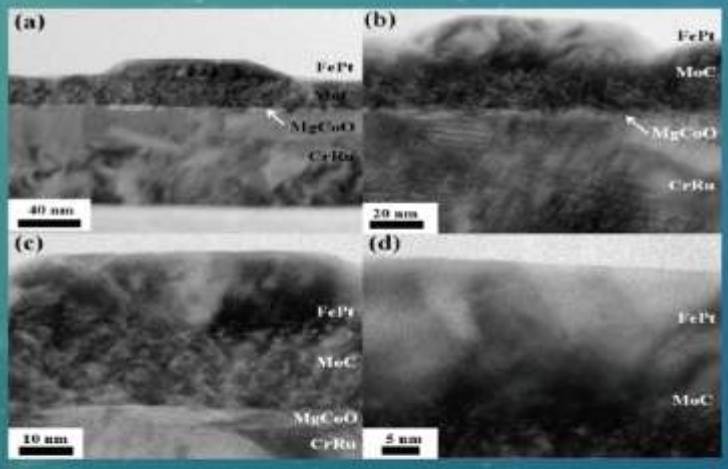


Fig. 3 不同倍率下 FePt/MoC/(MgCoO)/CrRu 薄膜之截面電鏡圖

Cross-sectional TEM images of the FePt/MoC/(MgCoO)/ CrRu films

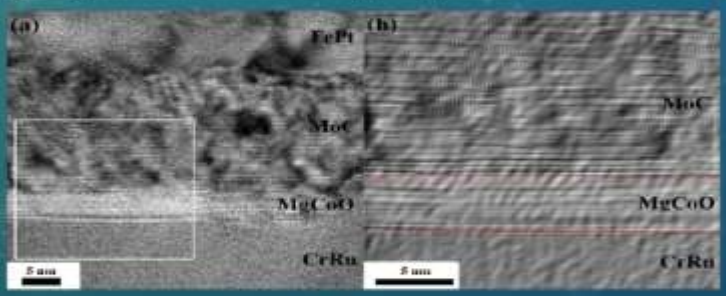


Fig. 4 FePt/MoC/MgCoO 膜之晶格影像及傅立葉逆轉換

(a) lattice images and (b) inverse fast Fourier transformation (IFFT) of FePt/ MoC/MgCoO film

國立中興大學國際產學聯盟
NCHU Global Research & Industry Alliance

http://www.nchugloria.com
E-mail:gloria@nchu.edu.tw
Tel:+886-4-22840558

國立中興大學
National Chung Hsing University

藉由頂層材料擴散生成高垂直異向性FePt顆粒薄膜

Capping Layer Effects on Magnetic Properties and Microstructure of FePt Granular Film

蔡佳霖 Jai Lin Tsai

成熟期Commercialized

技術摘要
Abstract

磁記錄媒體顆粒膜結構(granular structure)，主要是分隔磁性晶粒使其無交互作用提高訊雜比，傳統上利用非磁性材料偏析於磁晶粒邊界。FePt為序化型合金，目前選用分隔氧化物(SiO_2)添加將嚴重破壞序化度，垂直異向性及矯頑磁力，本研究以FePt(Ag,C)薄膜為參考樣品，利用厚度較薄非晶頂層碳氮氧化材料如B_4C,BN,SiOC，或晶格匹配磊晶頂層TaC,TiC,TiON，作為表面層，藉由固態擴散反應於高溫鍍膜及持溫退火過程中使表層材料偏析至FePt晶界，形成顆粒膜結構，該方法可在較低溫度下提高FePt序化度及垂直異向性，減少平面磁化分量，提升垂直矯頑力。該0.5-3nm中間層於高溫下成長後雖與FePt(Ag,C)形成顆粒膜結構，但卻有晶粒分隔的效果，有效減少翻轉場分佈並改善訊雜比，對於實際應用有很大助益。

The $L1_0$ FePt film with (001) texture is a promising heat assisted magnetic recordings media (HAMR) which has high magnetocrystalline anisotropy (K_u) of $5x10^7$ erg/cm^3 and prototype FePt media are currently evaluated in industry. The proper segregants are important term for FePt media with high aspect ratio columnar grains and in-plane uniform granular grains structure. To find more suitable segregants for FePt media, the capped B_4C, BN, SiOC, TaC, TiC, and TiON thin layer was used to modify the FePt grains morphology from top to down. The media noise arises from the switching field distribution (SFD) and lower anisotropy field (Hk) can be overcome by the reduction of the easy axis distribution and plane variant structure. In this work, the ultrathin layers was capped at high deposition temperature and post-annealing for minutes. The FePt grains were ordering, growth and realigned of c-axis after surface diffusion of capped materials. The perpendicular magnetic anisotropy and out-of-plane coercivity were enhanced. Furthermore, the surface roughness and in-plane magnetization were reduced in FePt-(Ag, C) films.

垂直磁異向性 | 分隔材料 | 表面擴散 | 退火

Perpendicular Magnetic Anisotropy | Segregant | Surface Diffusion | Annealing

國際產學聯盟

MOST 科技部 Ministry of Science and Technology × TAIWAN TECH GLORIA

代表圖
Representative Figures

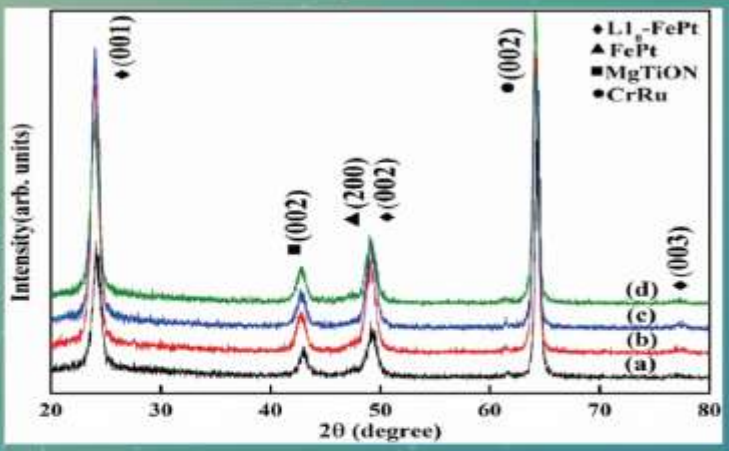


Fig. 1 薄膜X光繞射圖
(a) 參考樣品 FePt-(Ag, C) (8 nm)/MgTiON/ CrRu, 及 B_4C(x nm)/FePt-(Ag, C) (y nm)/ MgTiON/CrRu films, (x, y) = (b) (0.5, 8), (c) (1.0, 8) and (d) (1.0, 6)

XRD patterns of the reference sample, (a) FePt-(Ag, C) (8 nm)/MgTiON/CrRu films, and B_4C(x nm)/FePt-(Ag, C) (y nm)/ MgTiON/CrRu films, (x, y) = (b) (0.5, 8), (c) (1.0, 8) and (d) (1.0, 6).

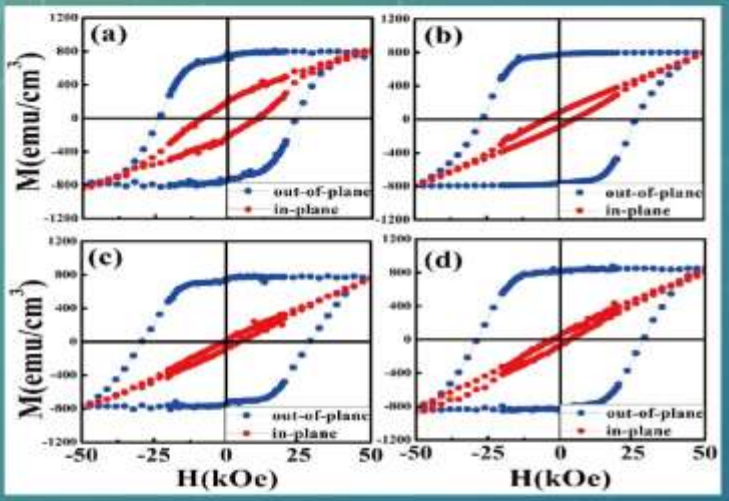


Fig. 2 薄膜垂直及平行膜面量測之磁滯曲線圖
(a) 參考樣品及B_4C(xnm)/FePt-(Ag, C)(y nm)/MgTiON/CrRu , (x, y) = (b) (0.5, 8), (c) (1.0, 8) and (d) (1.0, 6)

Out-of-plane and in-plane magnetic hysteresis loops of (a) reference sample and B_4C(x nm)/FePt-(Ag, C)(y nm)/MgTiON/ CrRu films, (x, y) = (b) (0.5, 8), (c) (1.0, 8) and (d) (1.0, 6) measured at room temperature.

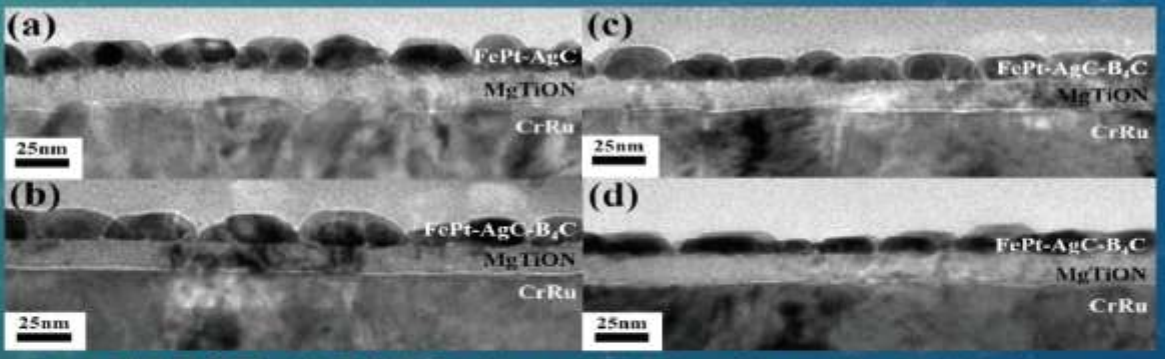


Fig. 3 截面電鏡圖(a)參考樣品及B_4C(x nm)/FePt-(Ag, C)(y nm)/MgTiON/CrRu , (x, y) = (b) (0.5, 8), (c) (1.0, 8) and (d) (1.0, 6)

Cross sectional TEM images of reference sample, (a) FePt-(Ag, C)(8 nm)/ MgTiON/ CrRu films, and B_4C(x nm)/FePt-(Ag, C)(y nm)/MgTiON/CrRu films, (x, y) = (b) (0.5, 8), (c) (1.0, 8) and (d) (1.0, 6).

國立中興大學國際產學聯盟
NCHU Global Research & Industry Alliance

http://www.nchugloria.com
E-mail:gloria@nchu.edu.tw
Tel:+886-4-22840558

國立中興大學
National Chung Hsing University

類電鰻皮膚般的超柔軟、可拉伸的自發電電子皮膚暨其於有感覺的軟性機器人皮膚應用

Electric Eel-Skin-Inspired Mechanically Durable and Super-Stretchable Self-powered Electronic-Skin and Actively Perceiving Soft Robotic Applications

賴盈至 Ying-Chih Lai

開發期Developing

技術摘要
Abstract

以電鰻皮膚為啟發，利用材料表面電荷轉移與位移電流的機制，開發一種可在各種極端形變狀態下，將各種人體運動的動能轉換成可用電力的能源元件，稱為「類電鰻皮膚奈米發電機」。該元件可撓、可折、可扭、全軸向拉伸性質超過300%，更接近理想的完全柔性的電力元件；該元件作為電力來源，極度安全、可隨意變形，即使元件受到嚴重的剪力破壞，仍可保持其發電功能，安全地將人體運動能轉換成可用電力。此研究裡，我們證明了類電鰻皮膚奈米發電機可藉由轉換人體運動能量，連續不斷驅動穿戴電子設備，並利用此類電鰻奈米發電機，發明了一種可不需要電池驅動的柔性觸覺感應電子皮膚。此研究未來將可推進柔性電子、柔性人機介面、電子皮膚、智慧義肢的發展。

Mimicking human skins and molluscan, the self-powered and super-soft active robotic skin and actively perceivable and responsive soft robots are demonstrated for the first time. The robotic skins with perfect flexibility and stretchability can actively sense external stimuli (including proximity, touching, pressure, and dampness and temperature of contact materials) via self-generating electricity. The driving energy comes from a natural triboelectrification effect which involves the cooperation of contact electrification and electrostatic induction. The perfect integration of the robotic skins and soft actuators enables soft robots to perform various actively perceiving and interactive tasks. For a conscious gripper, it can actively be aware of different actions in moving an object including approaching, grabbing, lifting, lowering, and even the accident of dropping off the objects. A perceivable robot-finger can detect if a baby wet the pants. A conscious robotic crawler can even sense very subtle human physiological signals, showing their potential in biomedical uses and palpation. Moreover, it can perceive its internal muscle motions during undulating gaits. Such robots with large-area tribo-skins have been demonstrated for multiplexing sensing uses. Moreover, the actively responding signals can directly drive optoelectronic components for intuitive communication and be further processed for more sophisticated uses such as answering with sound, light, phrases, and so on. It is believed the first achievements in the actively perceiving and responsive soft robots can push the boundaries of artificial intelligences, intelligent robotics, as well as their vast related applications.

自驅動感測　電子皮膚　軟性機器人

Self-powered Sensors　Electronic Skins　Soft Robots

國際產學聯盟

MOST 科技部 Ministry of Science and Technology × TAIWAN TECH GLORIA

代表圖
Representative Figures

Fig. 1 自驅動、完美柔性、主動式機器人皮膚 / 產生電力示範 / 極限應變後功能測試與破壞後功能測試
Self-powered, perfect-flexible, active robotic skins

Fig. 2 有主動式感覺皮膚的軟性智慧夾具
能主動感知移動貨物品的每個動作（包含靠近、拿取、提升等）甚至能察覺貨品掉落意外
The actively perceiving soft gripper can sense every motion (including approaching, touching, and raising) in moving goods and be aware of the accident of dropping off goods

Fig. 3 有主動式感覺皮膚的軟性機器人手指　可以檢查嬰兒尿布濕度
This actively perceiving soft robot can help to check baby diaper conditions

Fig. 4 有主動式感覺皮膚的軟性機器人　可以移動並且偵測出微小的人體生理訊號
This actively perceiving soft robot can even sense your subtle pulses

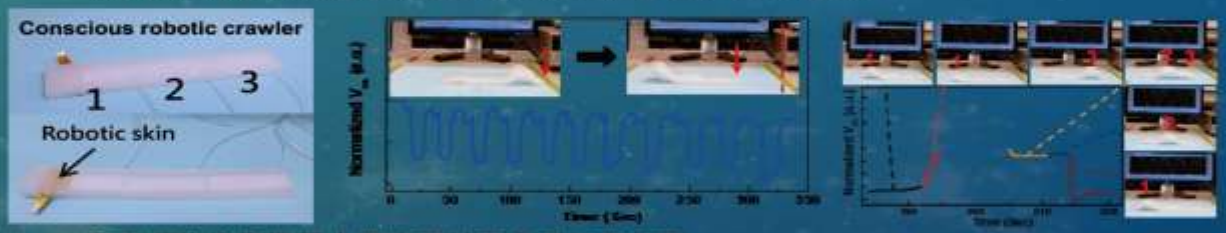


Fig. 5 有皮膚的仿生機器人爬蟲可以自主感知爬行時
內部肌肉的每個動作有助於監測運動過程　進行回饋控制
This actively perceiving soft robot can sense its own muscle movements

國立中興大學國際產學聯盟
NCHU Global Research & Industry Alliance

http://www.nchugloria.com
E-mail:gloria@nchu.edu.tw
Tel:+886-4-22840558

國立中興大學
National Chung Hsing University

利用人工智慧開發作物智慧灌溉用水系統

Using Artificial Intelligence Approaches for Developing Wisdom Irrigation System for Crops

朱彥煒 Yen-Wei Chu

開發期 Developing

技術摘要
Abstract

葉子的葉綠體是進行光合作用的關鍵，行光合作用會產生生長和發育所必需的碳水化合物。因此，植物光合作用是自然界中碳水化合物和氧氣的主要來源，也是我們人類生存的基礎。而作物產量與幾個主要因素有關，包括光合作用效率，吸水和利用效率，肥料吸收效率，抗病蟲害和溫度適應性。由於氣候變化和人力減少，作物產量下降。因此，極端氣候下的作物栽培和增產是需要解決的重要問題。通過智慧農業減少水、肥料和農藥的數量，以實現更少的水，更少的肥料、農藥、和更少的疾病。作物水生理團隊向人工智能團隊提供各種不同的傳感器數據，以開發智慧農業預警水系統。在建立系統時，我們使用特徵選擇來構建預測模型。最後選擇的五個特徵可以獲得最佳效能。

The key to plant photosynthesis using sunlight is the chloroplast of the leaves, which produces the carbohydrates necessary for growth and development. Therefore, plant photosynthesis is the main source of carbohydrates and oxygen in nature, and it is also the basis for our human survival. And crop yield is related to several major factors, including photosynthesis efficiency, water absorption and utilization efficiency, fertilizer absorption efficiency, resistance to pests and diseases, and temperature adaptability. Crop yield declines due to climate change and manpower reduction. Therefore, crop cultivation and increased yield in extreme climates are important issues to be solved. To reduce the amount of water, fertilizers, and pesticides through smart farming to achieve less water, less fertilizer, pesticides, and less disease. We collected a variety of different sensor data to develop wisdom irrigation system. The feature selection and artificial intelligence approaches were used to build the prediction model. Finally, we chosen five significant features for our system.

人工智慧 | 植物光合作用 | 作物產量

Artificial Intelligence | Plant Photosynthesis | Crop Yield

國際產學聯盟

MOST 科技部 Ministry of Science and Technology × TAIWAN TECH GLORIA

代表圖
Representative Figures

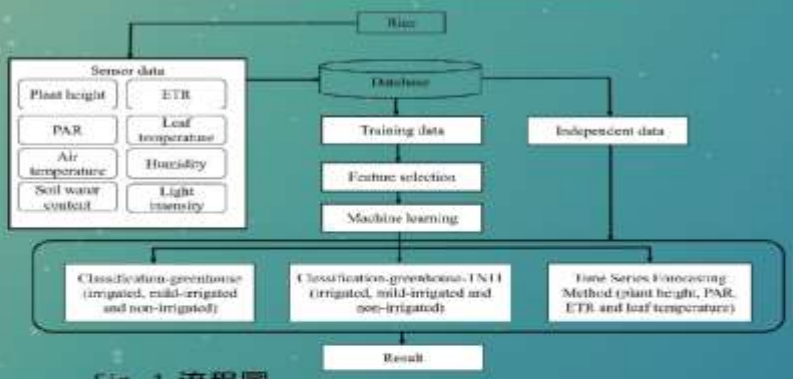


Fig. 1 流程圖
Flowchart

	Leaf temperature	Air temperature	L-A*	Soil water content	Plant height	Light intensity	Humidity	Accuracy (%)
A-model	V	V	V	V	V	V	V	80.56
B-model	V	-	V	V	V	V	V	80.56
C-model	-	V	V	V	V	V	V	82.22
D-model	-	-	V	V	V	V	V	82.22
E-model	V	V	V	V	-	V	V	80
F-model	V	-	V	V	-	V	V	80
G-model	-	V	V	V	-	V	V	81.11
H-model	-	-	V	V	-	V	V	79.44
I-model	-	-	V	-	-	-	-	52.22
J-model	V	V	V	-	-	V	V	65
K-model	-	-	V	-	-	V	V	62.78
L-model	V	V	-	V	V	V	V	78.33
M-model	V	V	-	V	-	V	V	80
N-model	V	V	V	-	V	V	V	61.67
O-model	V	V	V	-	-	V	V	65
P-model	V	V	-	-	V	V	V	61.11
Q-model	V	V	-	-	-	V	V	64.44
R-model	-	-	-	V	-	-	-	60.56

*L-A=leaf temperature – Air temperature

Fig. 2 智慧用水模型交叉驗證準確度
The Wisdom Irrigation System of Cross Validation

Fig. 3 時間序列預測示意圖
Time Series Forecasting

國立中興大學國際產學聯盟
NCHU Global Research & Industry Alliance

http://www.nchugloria.com
E-mail:gloria@nchu.edu.tw
Tel:+886-4-22840558

國立中興大學
National Chung Hsing University

糖尿病血管病變檢測系統

Diabetic Vascular Degeneration Detection System

許美鈴 Meei-Ling Sheu

培育期Early Stage

技術摘要
Abstract

糖尿病的病症，不是只有過高的血糖濃度及明顯的尿糖，最棘手的是會引起一些併發症，相關併發症主要分別為大血管及小血管病變兩大類。血管併發症是導致糖尿病患者發生的大多數發病率、住院治療和死亡的原因。實驗室開發血管病變檢測系統分析技術，特別針對進行糖尿病大血管與小血管功能性血清分析檢測與定量分析。此外，檢測系統也可以同步檢測淚液成為視網膜病變的檢測篩選系統。未來將可以進一步以尿液分析檢測。該血管病變檢測系統將提供更高的專一性，便於有效、快速地協助臨床醫師立即性診斷與長期血管病變病程監控。

Diabetes is not only a high blood sugar concentration and obvious urine sugar, the most difficult is the cause of some complications. Maintaining glycemic control in patients with diabetes prevents many of the microvascular and macrovascular complications associated with diabetes. Vascular complications are responsible for most of the morbidity, hospitalizations, and death that occur in patients with diabetes mellitus. Our laboratory develops vascular degeneration detection system, especially for the serum quantitative analysis in functional assay. In addition, the detection system can simultaneously detect tears for retinopathy. In the future, it will be possible to further analyze for urine. The vascular degeneration detection system will provide more specificity, facilitating effective and rapid assistance to clinicians for immediate diagnosis and long-term vascular disease monitoring.

糖尿病 大小血管病變 檢測系統 視網膜病變

Diabetes Vascular Degeneration Detection System Retinopathy

國際產學聯盟

MOST 科技部 Ministry of Science and Technology × TAIWAN TECH GLORIA

代表圖
Representative Figures

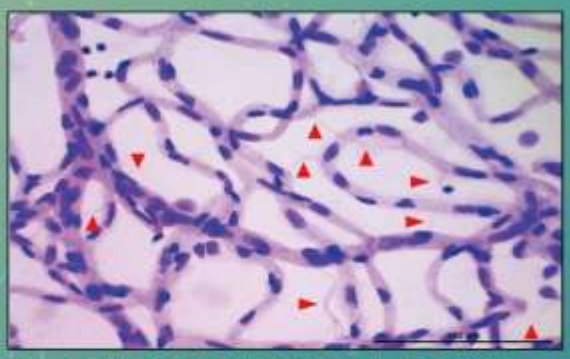


Fig. 1 糖尿病鼠視網膜病變小血管增生
Acellular capillary formation in diabetic retinopathy

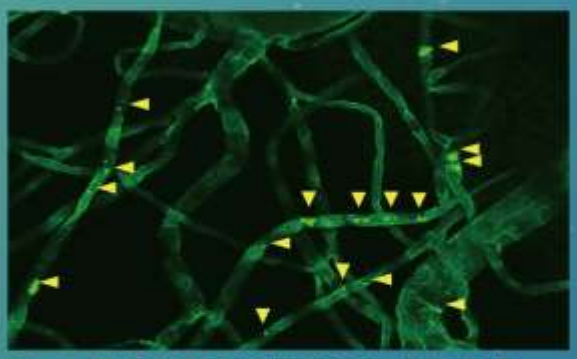


Fig. 2 糖尿病鼠視網膜病變發炎白血球
Leukostasis assay in diabetic retinopathy

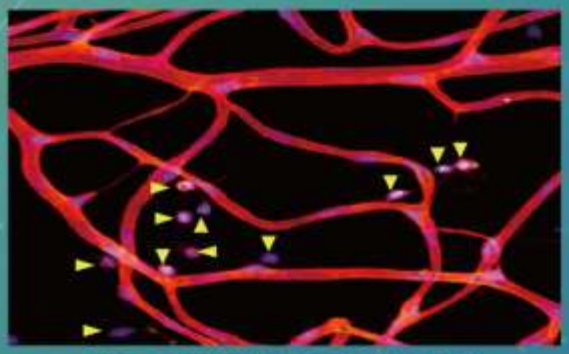


Fig. 3 糖尿病鼠視網膜病變幽靈細胞
Retinal pericytes ghost in diabetic retinopathy

Fig. 4 糖尿病鼠主動脈血管病變
The expression of N'-carboxymethyllysine (CML) in dysfunction of diabetic db/db mice aorta

Fig. 5 主動脈環內皮細胞新芽生長
Endothelial cell sprouting in an aortic ring assay

Fig. 6 活體血管新生基質膠栓試驗
The matrigel plug angiogenesis assay *in vivo*

國立中興大學國際產學聯盟
NCHU Global Research & Industry Alliance

http://www.nchugloria.com
E-mail:gloria@nchu.edu.tw
Tel:+886-4-22840558

國立中興大學
National Chung Hsing University

分離與鑑定在地野生酵母菌用來釀酒及其氣味分析

Isolation and Identification of The Local Yeast for Brewing and Its Aroma Analysis

蔡慶修 Ching-Hsiu Tsai

開發期Developing

技術摘要
Abstract

精釀啤酒所著重的風味，很大部分來自於酵母菌發酵過程中所產生的小分子。然而在台灣用來釀造啤酒的酵母菌大部份都是使用進口的乾式酵母菌。而這些進口的乾式酵母菌品系並不多，因此現階段在台灣生產的精釀啤酒，在風味上就被侷限於這些數量不多的菌種。所以分離並培育出台灣本土的野生酵母菌來釀造啤酒就有其必要性。由於台灣是水果王國，各種水果上都附著豐富的酵母菌，因此由各種不同的水果上所分離出來的酵母菌也不盡相同，我們將這些酵母菌進行DNA鑑定，並加以馴化成可以釀造啤酒的酵母菌，所釀出來的酒經由氣相色譜-質譜分析可以比較出本地分離的酵母菌是否真有與商用酵母不同的氣味產生，篩選出這樣的本地酵母確實可以帶來新穎的風味。

Most of the aroma and flavors from craft beer are derived from the metabolites of brewing yeasts during fermentation. The yeasts used for brewing in Taiwan are mostly imported, and limited in the use of dry yeast due to its convenient usage and storage. Because the variation of dry yeast is limited, the flavors of the craft beer brewed in Taiwan are restricted in the usage of these dry yeasts. Therefore, isolation and identification of wild yeast used for brewing in Taiwan turned out to be an essential task to explore the flavors of the craft beer. Taiwan is the so-called kingdom of fruits; therefore, various yeasts can be isolated and identified from different fruits. The wild yeasts isolated from fruits can be tamed to be the yeast for craft beer brewing to bring up the new flavors. The small molecules in the aroma of beer can be collected and identified by GC-MS. In a comparison of these molecules from beer brewed by the local isolates and the commercial strains, we can distinguish what is the difference between them and see if the local isolates can bring up the new flavors.

釀酒酵母菌 精釀啤酒 啤酒香氣 氣相色譜質譜分析

Brewing Yeast Craft Beer Beer Aroma GC-MS

國際產學聯盟

MOST 科技部 Ministry of Science and Technology × TAiWAN TECH GLORIA

代表圖
Representative Figures

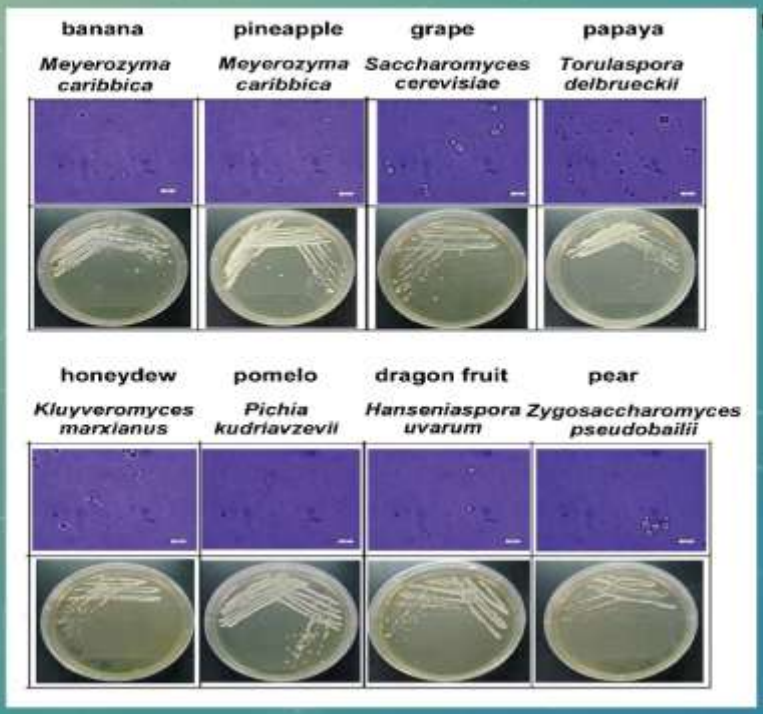
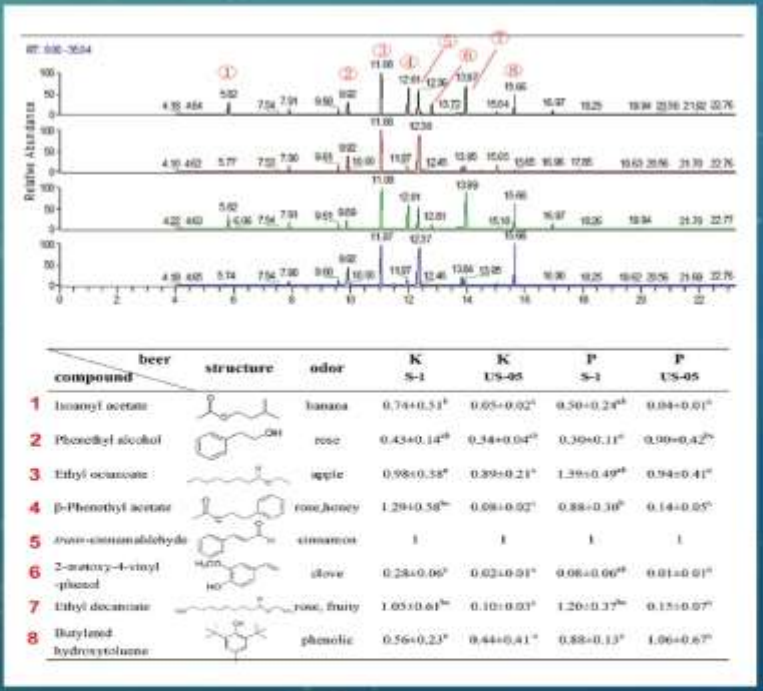


Fig. 1 來自不同水果的野生酵母菌其外觀及型態。分別為來自香蕉、鳳梨、葡萄、木瓜洋香瓜、柚子、火龍果和梨子的野生酵母菌。上排為顯微鏡下放大160倍所拍攝的照片，下排為酵母菌在培養基上的生長情況。

The morphology of wild yeasts isolated from different fruits. The wild yeasts were isolated and identified from banana, pineapple, grape, papaya, honeydew, pomelo, dragon fruit, and pear. The upper panel is the 160-fold enlarged morphology of yeast under a microscope, and lower panel is the yeast grew on the plates.



	compound \ beer	structure	odor	K S-1	K US-05	P S-1	P US-05
1	Isoamyl acetate		banana	0.74±0.51[a]	0.05±0.02[c]	0.50±0.24[ab]	0.04±0.01[c]
2	Phenethyl alcohol		rose	0.43±0.14[ab]	0.34±0.04[cd]	0.30±0.11[c]	0.09±0.42[bc]
3	Ethyl octanoate		apple	0.98±0.38[a]	0.39±0.21[b]	1.39±0.49[ab]	0.94±0.41[a]
4	β-Phenethyl acetate		rose,honey	1.29±0.58[bc]	0.08±0.02[c]	0.88±0.30[b]	0.14±0.05[c]
5	trans-cinnamaldehyde		cinnamon	1	1	1	1
6	2-methoxy-4-vinyl -phenol		clove	0.28±0.06[b]	0.02±0.01[c]	0.08±0.06[bc]	0.01±0.01[c]
7	Ethyl decanoate		rose, fruity	1.05±0.61[bc]	0.10±0.03[c]	1.20±0.37[bc]	0.15±0.07[c]
8	Butylated hydroxytoluene		phenolic	0.56±0.23[a]	0.44±0.41[a]	0.88±0.13[a]	1.06±0.67[a]

Fig. 2 氣相色譜質譜分析。將經過主發酵的啤酒裝瓶後靜置熟成第四週時取樣並經過前處理後使用GC-MS進行分析，所得圖譜由上而下分別是Kölsch (S-1)、Kölsch (US-05)、Smoked Porter (S-1)及Smoked Porter (US-05)。S-1為local isolated yeast，US-05為commercial dry yeast。不同化合物在每種啤酒中所測得相對濃度列於圖譜的下方。

Gas chromatography-Mass spectrometry analysis. The molecules of aroma were collected from the beer after primary fermentation and conditioning for four weeks. After pre-treatment of the collected aroma, the molecules in aroma were analyzed by GC-MS. The graph from up to down has represented the beer of Kölsch (S-1), Kölsch (US-05), Smoked Porter (S-1), and Smoked Porter (US-05). S-1 is the locally isolated yeast, and US-05 is the commercial dry yeast. The relative concentration of each compound identified from GC-MS was listed under the graph.

國立中興大學國際產學聯盟
NCHU Global Research & Industry Alliance
http://www.nchugloria.com
E-mail:gloria@nchu.edu.tw
Tel:+886-4-22840558

國立中興大學
National Chung Hsing University

幹細胞治療的起點—臨床級人類幹細胞培養液

The Starting Point of Stem Cell Therapy— Clinical Grade Human Stem Cell Culture Medium

蘇鴻麟 Hong-Lin Su

成熟期Commercialized

技術摘要 Abstract

蘇鴻麟教授目前已研發出胚胎幹細胞與間質幹細胞無異體來源培養液，預期從前端基礎研究開始投入市場，並建立2D培養液到3D懸浮培養的量產系統、提供幹細胞培養之技術服務，進一步走向國際市場，未來發展臨床級培養液，進行臨床試驗之用，期能直接投入細胞治療市場。

Prof. Su focus on developing the stem cell culture medium. Now he has xeno-free medium for human embryonic stem cells (hESC), human induced pluripotent stem cells (hiPSC) and human mesenchymal stem cells (hMSC). He also want to build 3D suspension culture system for Mass production of stem cells and provide technical service for stem cells culturing. He will promote our medium into clinical medical grade and look favorably on stem cell therapy application in the future.

胚胎幹細胞 | 間質幹細胞 | 無異體來源培養液 | 3D懸浮培養

human embryonic stem cells (hESC) | human induced pluripotent stem cells (hiPSC)

human mesenchymal stem cells (hMSC) | xeno-free medium | 3D suspension culture system

國際產學聯盟

MOST 科技部 Ministry of Science and Technology × TAIWAN TECH GLORIA

代表圖
Representative Figures

Figure 1. **Normal colony morphology.**
The H9 hES cells cultured in Pluto human iPS/ES cell culture medium on Geltrex coated plates display colony morphologies typical of normal feeder -free iPS/ES cell cultures, including high nucleus-to-cytoplasm ratio, prominent nucleoli, and distinct colony edges.

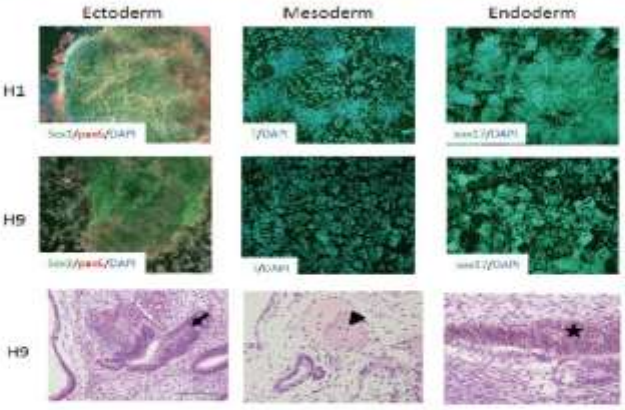


Figure 2. **Differentiation potential assessed by induction with embryoid body (Top and Middle) and teratomas formation (Bottom).** Arrow: Gland; Arrow head: Bone; Star: Melanocyte

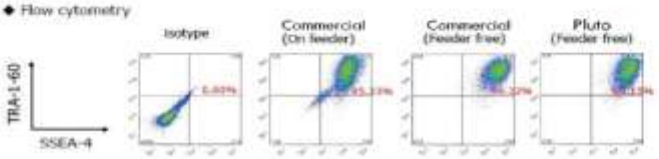


Figure 3. **Human iPS cells cultured in Pluto human iPS/ES cell culture medium maintain highly expression level of pluripotent markers.**
The equivalent study demonstrates Pluto human iPS/ES cell culture medium has the same ability of pluripotent maintenace with commercial medium.

Figure 4. **hMSCs primitive phenotype.**
Human MSCs grow in Allphase MSC culture medium exhibit a primitive morphology, which is a much smaller, spinle-shaped morphology and can reach densities >1.0x10⁵ cell/cm².

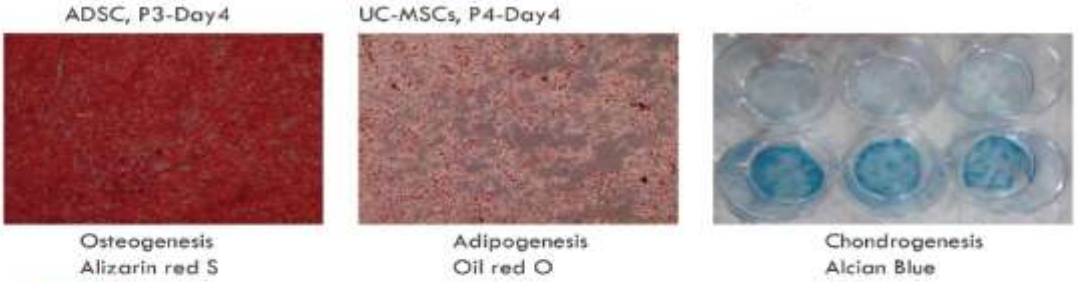


Figure 5. **hMSCs cultured in Allphase MSC culture medium retain strong differentiation potential.**
Human ADSCs differentiate into osteoblasts (Alizarin red S staining), adipocyte (Oil red O staining) and chondrocyte (Alcian Blue staining).

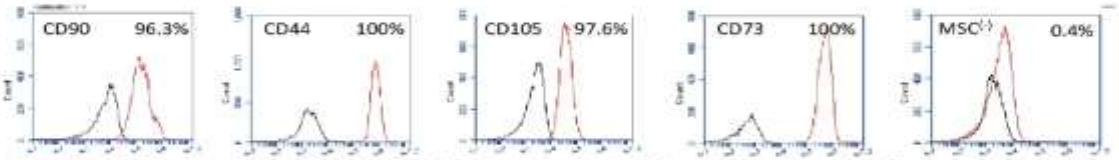


Figure 6. **Flow cytometric analysis of hMSCs cultured in Allphase MSC culture medium.**
Human ADSCs differentiate from passage 5 were stained for mesenchymal cell surface markers CD90, CD44, CD105, CD73 and the MSC negative marker (MSC-).

國立中興大學國際產學聯盟
NCHU Global Research & Industry Alliance
http://www.nchugloria.com
E-mail:gloria@nchu.edu.tw
Tel:+886-4-22840558

國立中興大學
National Chung Hsing University

非抗生物質咸豐草抗球蟲症飼料添加物

Alternative Product on Chemical Anti-coccidial Drugs

張力天 Lee-Tian Chang

成熟期Commercialized

技術摘要
Abstract

咸豐草抗球蟲症飼料添加物有效取代化學抗球蟲藥(國際多區域於2021年禁止飼料添加):

無無有製成

- 天然有機安全無毒可食性植物性添加物
- 無藥物殘留引致抗藥性疑慮
- 多元有效性(抗球蟲症、改善腸道菌相、改善肉蛋品質)
- 標準製成、全程品管
- 成本低、容易投予

Coccidiosis is an economically important disease in the poultry industry. The European Council has announced that the chemical anti-coccidial drugs will be banned in 2021. In view of the disadvantages of anti-coccidial drugs in chickens, edible plants and their compounds are an alternative strategy to combat this disease. The product from *Bidens pilosa* feed additive has following several advantages for the poultry industry.

- Edible and safe feed additive (no toxicity and residue)
- Multiple effects (anti-coccidial, beneficial effect on gut microbiota, improved meat and egg quality)
- Lot production (standard QC & QA)
- Low cost and high profit

抗球蟲症 | 咸豐草 | 禽類養殖業

Anti-coccidial Properties | *Bidens pilosa* | Poultry Industry

國際產學聯盟

MOST 科技部 Ministry of Science and Technology × TAIWAN TECH GLORIA

代表圖
Representative Figures

抗球蟲咸豐草飼料添加物雞隻實驗
Anti-coccidial Effects of *Bidens pilosa* Feed Additive

國立中興大學國際產學聯盟
NCHU Global Research & Industry Alliance
http://www.nchugloria.com
E-mail:gloria@nchu.edu.tw
Tel:+886-4-22840558

國立中興大學
National Chung Hsing University

利用人類疾病實驗動物模式開發保健食品之研究

Human Diseased Animal Models for the Development of Pharmaceuticals and Functional Foods

陳文英 Wen-Ying Chen

成熟期Commercialized

技術摘要
Abstract

- 利用人類疾病之實驗動物模式研究開發機能性保健食品之功效與改善效果。目前已建立之疾病動物模式包括腦中風、糖尿病、肝硬化、非酒精性脂肪肝、動脈粥樣硬化、肥胖、癌症研究。

- **Research Interest**
  Development of health foods and new treatment strategies based on human diseased animal models.
- **Current Established Human Diseased Animal Models**
  Including stroke, diabetes, hepatic cirrhosis, nonalcoholic fatty liver, atherosclerosis, obesity and tumor animal models.
- **Publish Papers**
  Chen WY, Mao FC, Liu CH, Kuan YH, Lia NW, Wu CC, Chen CJ. Chromium supplementation improved post-stroke brain infarction and hyperglycemia. Metabolic Brain Disease 2016, 31:289-297.
  Chen TY, Wang MMC, Hsieh SK, Hsieh MH, **Chen WY***, Tzen JTC. Pancreatic lipase inhibition of strictinin isolated from Pu'er tea (Cammelia sinensis) and its anti-obesity effects in C57BL6 mice. Journal of Functional Foods 2018, 48: 1-8. (*equal to corresponding author)
  Yang CP, Wang YY, Lin SY, Hong YJ, Liao KY, Hsieh SK, Pan PH, Chen CJ, **Chen WY**. Olanzapine induced dysmetabolic changes involving tissue chromium mobilization in female rats. Int J Mol Sci 2019, 20(3): E640.
- **Patent**
  Mao FC, **Chen WY**. Composition for preventing and treating fatty liver. Number: US8,711,752B2.

實驗動物模式

Animal Model

國際產學聯盟

MOST 科技部 Ministry of Science and Technology × TAIWAN TECH GLORIA

代表圖
Representative Figures

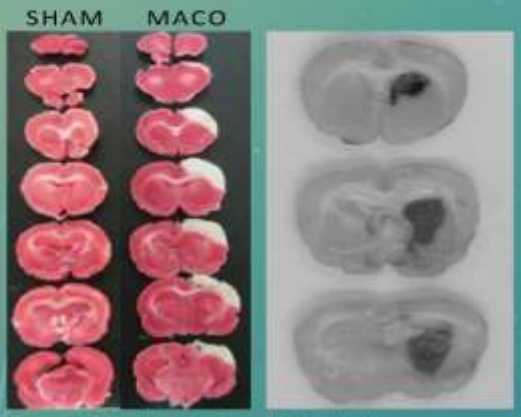


Fig. 1 Stroke Animal Model
Left : Ischemic Stroke
Right: Hemorrhagic Stroke

Fig. 2 Oncology Animal Model

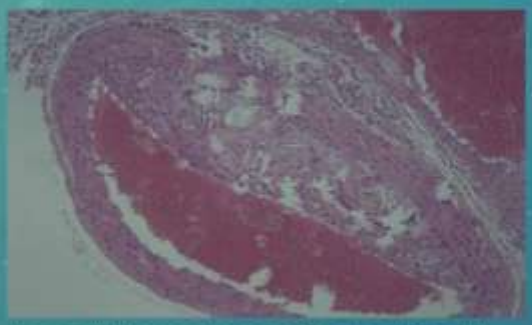


Fig. 3 Atherosclerosis Animal Model

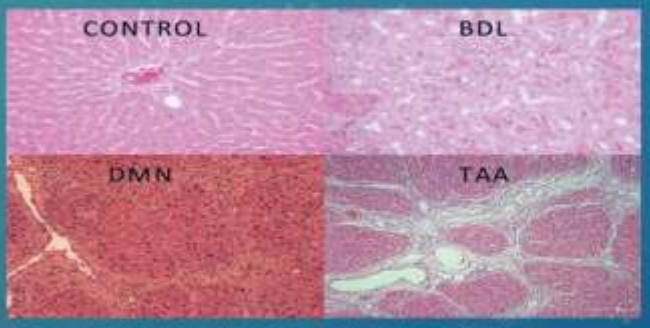


Fig. 4 Hepatic Fibrosis Animal Model

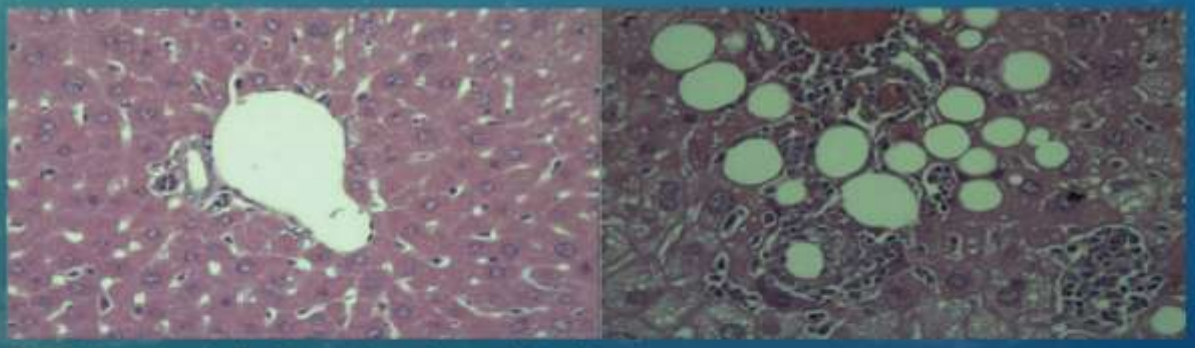


Fig. 5 Nonalcoholic Fatty Liver Animal Model
Left : Normal Liver
Right: Fatty Liver

國立中興大學國際產學聯盟
NCHU Global Research & Industry Alliance

http://www.nchugloria.com
E-mail:gloria@nchu.edu.tw
Tel:+886-4-22840558

國立中興大學
National Chung Hsing University

電動腳踏車用之可調電阻式電磁煞車制動裝置

Electro-magnetic Braking Device with Adjustable Electrical Resistance for Electric Bicycles

林俊良 Chun-Liang Lin

培育期Early Stage

技術摘要
Abstract

本發明係有關一種電動腳踏車用之可調電阻式電磁煞車制動裝置，其包括三相動力部、電子控制部、電能供應部、可調式負載部及動力/煞車切換部。三相動力部可於驅動電動腳踏車行進與輔助電動腳踏車煞車兩動作間變換。電子控制部反覆產生三相動力部轉動之電磁阻力達到電磁煞車。電能供應部推動三相動力部驅動電動腳踏車；可調式負載部用以調整電磁煞車之強弱；動力/煞車切換部並聯於電子控制部、電能供應部與可調式負載部間，並可於動力模式位置與煞車模式位置間變換；分別用以驅動電動腳踏車與輔助電磁煞車。故，本案達到兼具可調式電子輔助煞車效果佳、可延長裝置壽命、按壓自動切換，與電子式設計無需變更原有電動腳踏車機械結構等優點。

This invention relates to an electro-magnetic braking device with adjustable electrical resistance for electrical bicycles. It includes a three-phase motor, an electronic controller, an electrical energy supplying portion, an adjustable load portion and a power/braking switching device. The three-phase motor has two operating modes, namely an electrical bicycle's driving mode and an electrical bicycle's braking mode. The electronic controller can produce the resisting force against the three-phase motor repeatedly so as to achieve the electro-magnetic braking effect. The electrical energy supplying portion is able to make the three-phase motor driving. The adjustable load portion can be adjusted for control the braking force. The power/braking switching device is able to switch to the electrical bicycle's driving mode or the electrical bicycle's braking mode, so that it can drive the bicycle moving by electric power or make it slowing down by electro-magnetic braking. Therefore, this invention's electro-magnetic braking effect is significant and agile. The product's life can be prolonged. The pushing automatically switch is convenient. The electronic design does not need to change the existing bicycle's mechanical structure.

電動車 | 電磁煞車 | 控制

Electric Vehicle | Electromagnetic Brake | Control

國際產學聯盟

MOST 科技部 Ministry of Science and Technology × TAIWAN TECH GLORIA

代表圖
Representative Figures

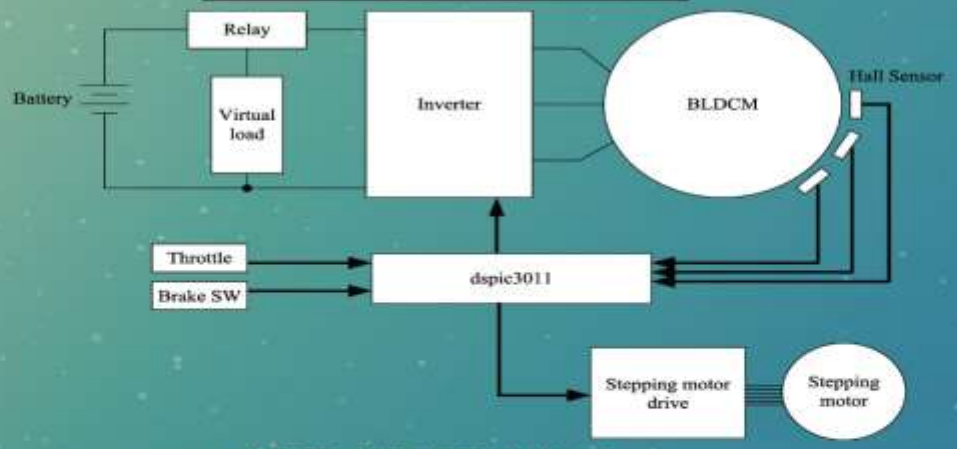


Fig. 1 本發明之剎車/驅動控制架構
The Proposed Driving / Braking Control Scheme

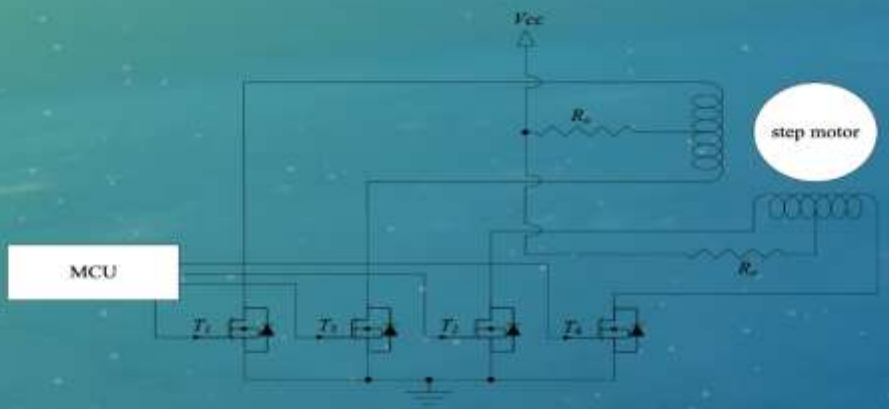


Fig. 2 步進馬達輔助剎車控制架構
Stepper Motor Aided Braking Control Architecture

Fig. 3 應用實例
Real-world implementation

國立中興大學國際產學聯盟
NCHU Global Research & Industry Alliance

http://www.nchugloria.com
E-mail:gloria@nchu.edu.tw
Tel:+886-4-22840558

國立中興大學
National Chung Hsing University

影像式心律操控運動訓練機

Feedback Control of Fitness Machine Based on Image-based Heart Rate

林俊良 Chun-Liang Lin

培育期Early Stage

技術摘要
Abstract

本發明係包括一個觸控螢幕顯示單元內建包含影像擷取單元、一個運算控制單元內建一個無線網路連線單元，內容是關於光學及影像處理，由影像擷取單元同時進行運動者心律，再藉換算為運動量強度，控制體能訓練機的運作，形成一由使用者和體能訓練機所構成的閉迴路控制系統。除一般性使用可於運動過程中以非接觸式方式偵測使用者心律，亦可實施主動式體能控制訓練模式和生理狀況安全偵測，達到智慧型運動控制和生理不適主動防護效果。本發明可依運動者的體能消耗，主動調整體能訓練機的運作模式和節奏，使機器可以產生適合運動者預先設定的體能訓練強度，解決目前體能訓練機無法和使用者互動及自動調整的缺失。此外，本發明可由擷取的運動者心律和體表溫度偵測其可能發生的生理不正常狀況，即時停止或調整體能訓練機，以達到安全防護的功能。

This invention aims at providing an active feedback control method for fitness machines via user's physical status, determined by heart rate and body temperature, by means of a video capture unit with an infra-red sensor, and a central control unit. The heart rate of the user is extracted by the video capture unit while the facial temperature from the infra-red sensor. The calorie consumption is calculated by the heart rate and facial temperature in substitution of conventional means of contact measurements such as sports bracelet and handle on the fitness machine, which enables the subject to train in a causal manner. This invention also includes an intelligent training mode in which the training intensity can be automatically adjusted according to the user's calorie consumption preset by the user. This overcomes the disadvantage of the current fitness machine which cannot interact with the user for automatic control. Moreover, this invention has a safety function that it can timely adjust or stop the machine in case of the emergency situation of user based on his/her heart rate and facial temperature. This invention is suitable for all kinds of exercise and fitness machine.

影像式心律估測 | 運動訓練機 | 回授控制

Remote Photoplethysmography | Fitness Machine | Feedback Control

國際產學聯盟

MOST 科技部 Ministry of Science and Technology × TAIWAN TECH GLORIA

代表圖
Representative Figures

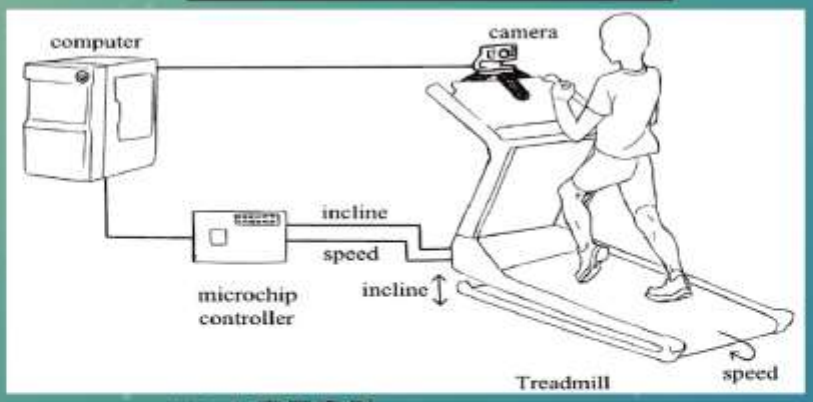


Fig. 1 應用實例
Application Scenario

Fig. 2 試驗實例
Verification of The Technique

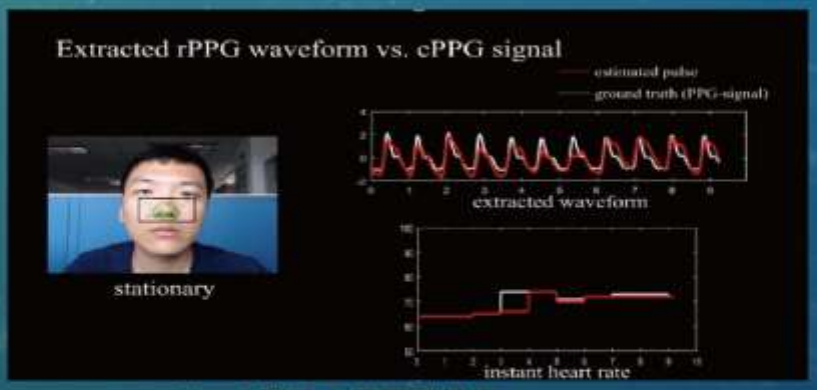


Fig. 3 即時心律量測技術
Real-time Remote Heart Beat Measurement

國立中興大學國際產學聯盟
NCHU Global Research & Industry Alliance

http://www.nchugloria.com
E-mail:gloria@nchu.edu.tw
Tel:+886-4-22840558

國立中興大學
National Chung Hsing University

快速評估中重度睡眠呼吸中止之方法

Method of Fast Evaluation for The Moderate to Severe Obstructive Sleep Apnea

莊家峰 Chia-Feng Juang

培育期Early Stage

技術摘要
Abstract

睡眠呼吸中止嚴重度已知會造成記憶力退化、增加交通意外受傷嚴重度與提高心血管與免疫疾病的風險。為了能診治這樣疾病，除了到睡眠中心等待冗長排程外，也有居家睡眠檢查可以使用，但這些診斷都需要感測線綁在身上一整晚，訊號線在睡覺脫落就難以判讀。本發明技術，係利用身體質量指數、睡眠嗜睡問卷分數及睡眠前後血壓差值來估測睡眠呼吸障礙指數。此技術利用人工智慧之數據驅動學習法，設計出可語意解釋的模糊規則來當估測器。由於血壓計與身高體重計是居家與醫療院常見的設備，若有這模組的介入，增加新穎的功能，即可以針對中重度睡眠中止作為簡易的快速篩檢。

It is well known that the severity of obstructive sleep apnea (OSA) may cause memory loss and increase the severity of injuries in traffic accident and the risk of cardiovascular and immune diseases. In order to diagnose the disorders, subjects are arranged for overnight polysomnography (PSG) in the sleep center with a long waiting list or home-based PSG study. However, these tests are with many sensing lines tied to the body overnight, where it is difficult to interpret the result once any lines fall off while sleeping. This invention uses BMI, Epworth Sleepiness Scale (ESS), and the difference of systolic blood pressure to estimate apnea-hypopnea index (AHI). The technique is porposed based on a data-driven learning method, where semantically explainable fuzzy rules are designed as the inference module. Because sphygmomanometer, body weight scale, and height meter are common gauges at home and hospitals, the embedding of the new estimation module into these gauges provides the additional function of fast evaluation for the moderate to severe OSA.

睡眠呼吸中止 身體質量指數 睡眠嗜睡問卷分數 血壓差 人工智慧

Obstructive Sleep Apnea Body Mass Index (BMI) Epworth Sleepiness Scale (ESS)

Nocturnal Blood Pressure Dipping Artificial Intelligence (AI)

國際產學聯盟

MOST 科技部 Ministry of Science and Technology × TAIWAN TECH GLORIA

代表圖
Representative Figures

Fig. 1 本發明之流程圖

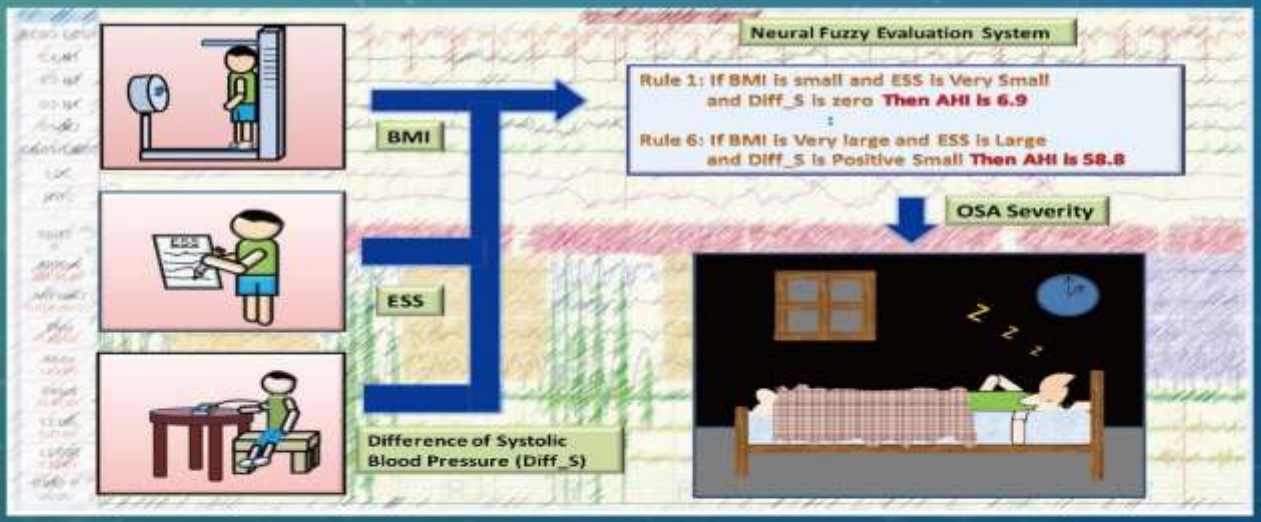


Fig. 2 使用者使用情境示意圖

國立中興大學國際產學聯盟
NCHU Global Research & Industry Alliance
http://www.nchugloria.com
E-mail:gloria@nchu.edu.tw
Tel:+886-4-22840558

國立中興大學
National Chung Hsing University

雙組態無線能量與信號同步雙工傳輸收發機

Dual Configuration Wireless Energy and Signal Synchronization Duplex Transmission Transceiver

許恒銘 Heng-Ming Hsu

開發期Developing (IC 設計)

技術摘要
Abstract

本發明提供一種雙組態無線能量與信號傳輸收發系統，其主要係藉由改變橋式功率驅動元件之配置，並增加多工器及組態開關，以改善習知技術單向單工之缺失，進而整合收發機的功能，以達到能夠同步雙工傳送能量與信號之功效。

The invention provides a dual configuration, wireless energy and signal transmission transceiver system. The multiplexer and the switch are used to change the configuration of the bridge power driving component. The improved conventional technology achieves the function of synchronous duplex transmission of energy and signals.

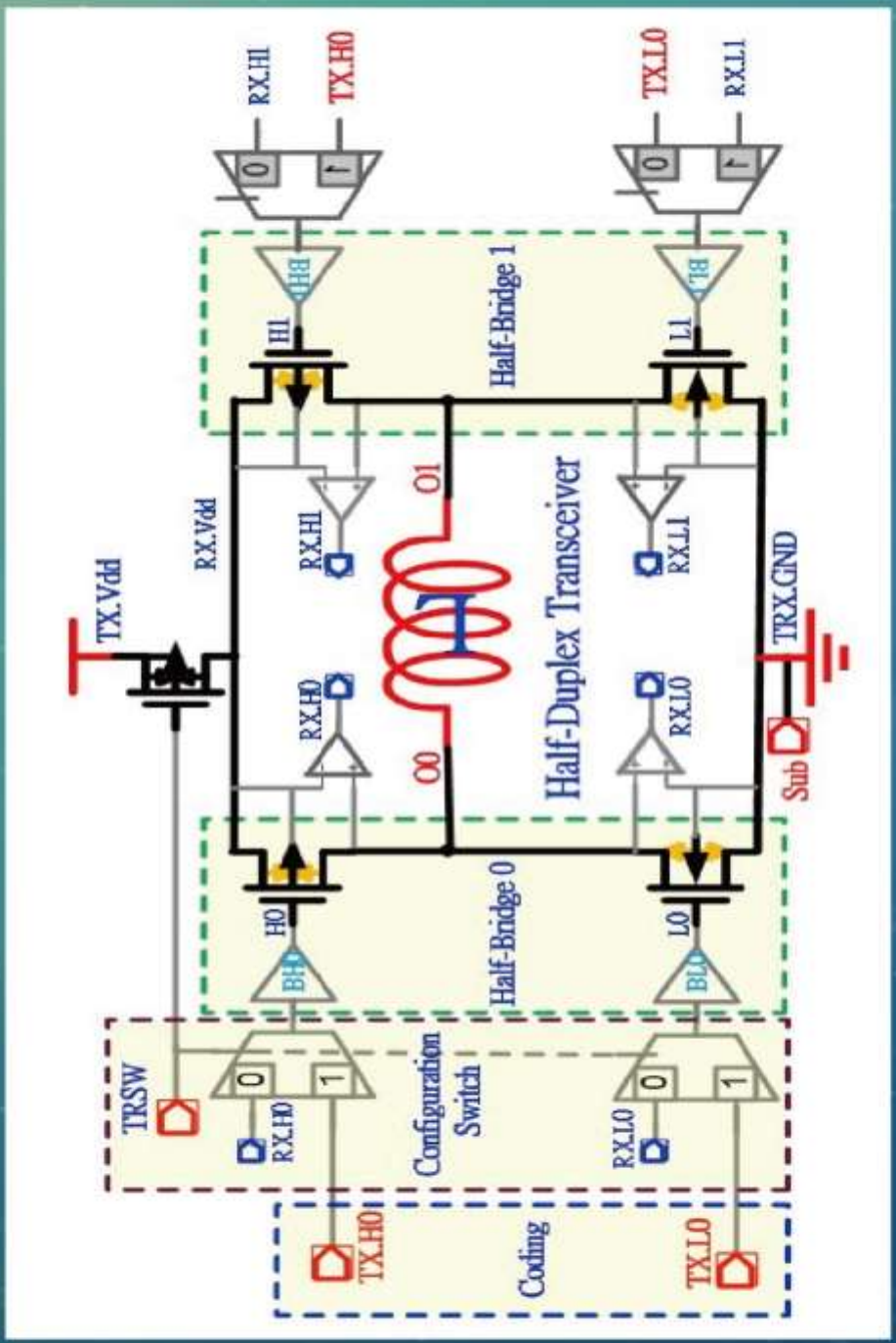
無線傳輸　同步雙工　橋式驅動器

Wireless Power Transmission　Duplex Transceiver

國際產學聯盟

MOST 科技部 Ministry of Science and Technology × TAIWAN TECH GLORIA

代表圖
Representative Figures



國立中興大學國際產學聯盟
NCHU Global Research & Industry Alliance
http://www.nchugloria.com
E-mail:gloria@nchu.edu.tw
Tel:+886-4-22840558

國立中興大學
National Chung Hsing University

針對無線多重輸入輸出系統預編碼技術之高效率幾何平均分解矽智財設計

Efficient Geometric Mean Decomposition Silicon IP Design for Digital Precoding in Wireless MIMO Communication Systems

黃穎聰 Yin-Tsung Hwang

培育期Early Stage

技術摘要
Abstract

數位預編碼是提昇多重輸入輸出無線通訊系統效能的重要訊號處理技術。然而這個技術需要大量的矩陣運算，對系統即時運算的需求造成很大的負擔。本技術海報要介紹的是一個高運算效率、利用幾何平均分解的數位預編碼矽智財設計，可以顯著提升訊號偵測效能近似於MLD最佳解碼器。本設計的特點是避開了繁複迭代式的奇異值分解的做法，因而不用考慮到演算法收斂的問題。它並採用了問題切割解決的做法，大幅降低了運算複雜度並開發出許多平行運算的契機，改善晶片設計的效能。本設計架構可以輕易的套用到不同的系統組態架構，並且能以矽智財的方式整合到包括4G/5G以及802.11ac WiFi等的通訊系統的基頻處理器設計。本矽智財已經利用台積電90nm製程驗證，最高可工作在170百萬赫茲，每秒可執行42.5百萬次的預編碼，以4X4系統組態64QAM調變機制，其傳輸資料速率可達1.02Gbps。

Digital precoding is an essential signal processing technique to enhance the performance of wireless Multiple Input Multiple Output (MIMO) communication systems. The scheme, however, imposes tremendous computing overheads in the form of matrix operations, which becomes a formidable barrier in real time processing. The technique presented in this poster is an efficient geometric mean decomposition (GMD) based precoding design capable of facilitating asymptotically equivalent performance of maximum likelihood detector (MLD). It requires no iterative singular value decomposition (SVD) as pre-processing and is thus exempted from the convergence problem. The divide-and-conquer approach reduces the computing complexity and provides abundant computing parallelism. The design features lower computing complexities, higher throughput rate, and hardware sharing between the pre-coding and the signal detection modules. In addition, the IP design is easily adaptable to different MIMO configurations and can be applied to various wireless communication systems such as 4G/5G and 802.11ac WiFi. A unified GMD/QRD chip using a fully parallel and deeply pipelined architecture is developed to verify the proposed design. One GMD or QRD computation on a 4×4 complex-valued matrix can be accomplished every 4 clock cycles. Chip implementation in TSMC 90nm CMOS technology shows that, with a maximum clock frequency up to 170MHz, the design can perform 42.5M GMD computations per second. The equivalent data rate is 1.02Gbps for a 64QAM modulation scheme.

無線通訊基頻晶片　數位預編碼　幾何平均分解法

Wireless Communication Baseband Chip　Digital Precoding　Geometric Mean Decomposition Scheme

國際產學聯盟

MOST 科技部 Ministry of Science and Technology × TAIWAN TECH GLORIA

代表圖
Representative Figures

Fig. 1 晶片照相圖
Chip Die Photo

Fig. 2 晶片機台量測圖
Shmoo Plot for IC Testing Results

Technology	TSMC 90nm			
Package	CQFP 128			
Frequency	170 MHz			
Die size	1.839 × 1.786 mm^2			
Gate count (k)	Scheme 1 (measured)		Scheme 2 (synthesized)	
	318.7		447.7	
	GMD	QRD	GMD	QRD
	283	142.79	415	142.79
Power consumption (mW)	135.6	61.79	196.8	64
Throughput (GMDs M/s)	10.625	42.5	42.5	42.5

Fig. 3 晶片規格表
Chip Design Specs

國立中興大學國際產學聯盟
NCHU Global Research & Industry Alliance
http://www.nchugloria.com
E-mail:gloria@nchu.edu.tw
Tel:+886-4-22840558

國立中興大學
National Chung Hsing University

適用於人群環繞場所之智慧型自走式載具發展及其應用

Developments and Applications of an Intelligent Autonomous Mover for Environments with Surrounding Crowds

黃穎聰及智慧型自走式載具技術發展團隊
Yin-Tsung Hwang & Intelligent Autonomous Mover Technologies Development Team

開發期Developing

技術摘要
Abstract

本技術的目標為開發出一完整的適用於人群環繞場所之智慧型自走式載具iAMEC，主要應用於室內百貨商場的客戶自動化服務。本自走載具除了能夠閃避人群障礙，自主的行進至設定的位置點之外，還能對行人以及各式障礙物做精準的分類，並且對每一目標做更進一步的行為預測。此外iAMEC也搭配一套定位系統以及行控中心，由定位系統回報iAMEC位置，行控中心負責iAMEC的派遣以及路徑規劃。其關鍵核心技術包括了(1)障礙物偵測技術(2)AI/deep learning為基礎的障礙物分類技術(3)障礙物行為預測技術(4)AI edge端運算平台技術，以及(5)行控與導航技術。目前在載具設計、影像式物件偵測與識別、超音波陣列雷達、CNN加速晶片設計、雲端伺服系統以及導航控制與最佳化路徑規劃上都有初步成果，並可做簡單的系統展示。

This project is aimed at developing an intelligent autonomous mover (iAMEC in short) for environments surrounding with crowds. The main applications include automatic customer service for shopping centers. iAMEC can avoid the obstacle while navigating to the target location. It can also classify the pedestrians from other objects correctly and analyzes their behaviors for danger assessment. In addition, an indoor location system and a traffic control center are established for iAMEC. The indoor location system reports the location of iAMEC constantly to the traffic control center, which is in charge of the dispatch and route planning of iAMECs. The key technologies developed include (1) obstacle detection, (2) AI/deep learning based obstacle classification, (3) behavior predictions, (4) AI edge inference engine, and (5) traffic control and navigation. Preliminary results have been achieved in mover design, image based object detection & classification, ultrasound array radar, CNN hardware accelerator chip, cloud server, mover navigation control and optimal route planning. A simplified system is also set up for the demo purpose.

自走式載具 | 障礙物偵測 | 人工智慧 / 深度學習

Autonomous Mover | Obstacle Detection | AI / Deep Learning

國際產學聯盟

MOST 科技部 Ministry of Science and Technology × TAIWAN TECH GLORIA

代表圖
Representative Figures

自走載具

雲端行控中心

目標

在人群圍繞環境下閃避障礙，自主移動

Operation modes:
- ✓ Navigation
- ✓ Engagement
- ✓ Accompany

Fig. 1 適用於人群環繞環境之智慧型自走載具 (iAMEC) 系統
Intelligent Autonomous Mover (iAMEC) System for Environments with Surrounding Crowds

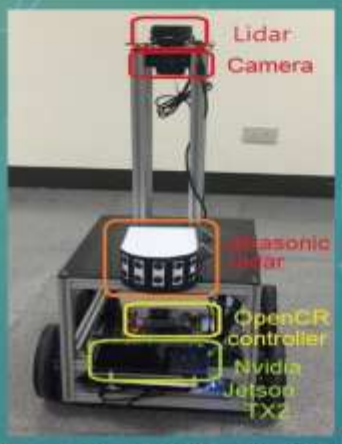


Fig. 2 輕量化之第二代移動載具製作
2nd Generation of Light-weight Autonomous Mover

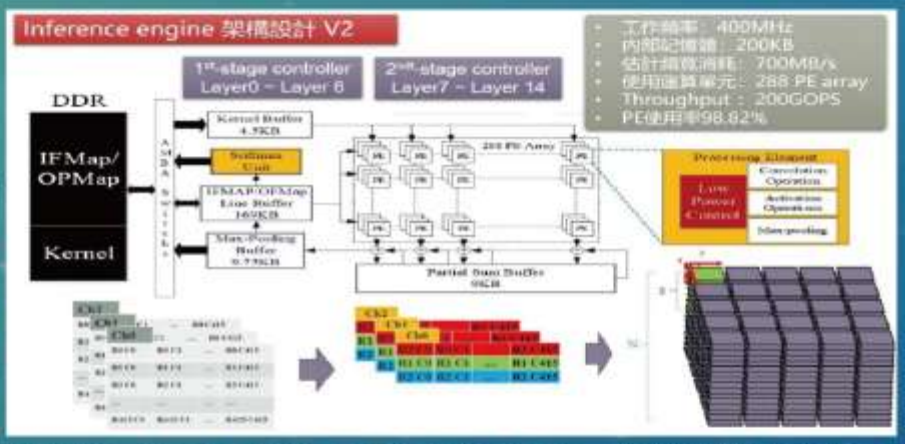


Fig. 3 高吞吐量與高運算單元使用率CNN加速器硬體架構設計
High Throughput and High Utilization Rate CNN Hardware Accelerator Design

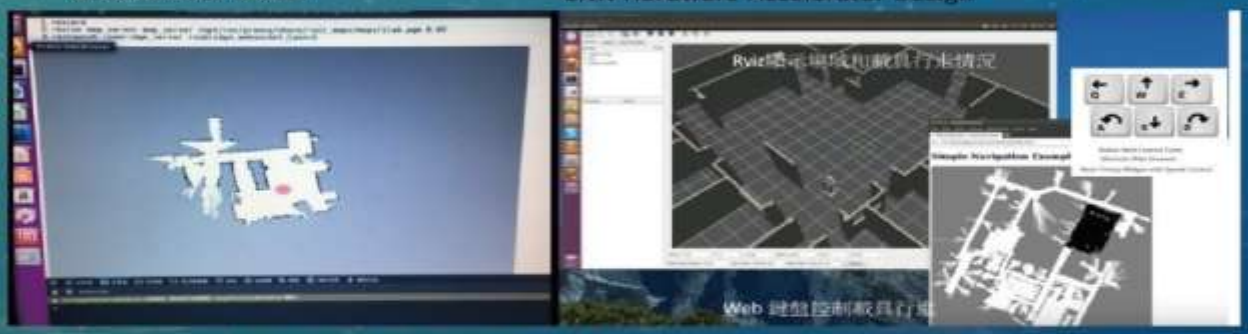


Fig. 4 (a) WebUI顯示光達掃描之2D地圖及載具位置 (b) 以Nav2d.js Package實作2D Navigation
(a) Web User Interface to Display Lidar Scanned 2D Map and Mover Location
(b) Implementation of 2D Navigation Using Nav2d.js Package

國立中興大學國際產學聯盟
NCHU Global Research & Industry Alliance

http://www.nchugloria.com
E-mail:gloria@nchu.edu.tw
Tel:+886-4-22840558

國立中興大學
National Chung Hsing University

平衡調控背負式點滴架的使用方法及其裝置

Carryable and Automatically Balanced Intravenous Drip Frame and Using Method Thereof

溫志煜 Chih-Yu Wen

成熟期Commercialized

技術摘要
Abstract

於傳統靜脈內滴注點滴架的不便，開發了背負式靜脈內滴注點滴架以確保患者有更好的活動性。然而，背負式靜脈滴注架的當前設計缺乏平衡控制導致血液返回的增加。為此，這項工作旨在通過比例-積分-微分（PID）控制技術和倒立擺系統來解決這個問題，從而可以應用可靠的系統來促進患者的移動性並通過補償傾斜角來確保患者的安全。因而可以實現血液回流的減少和背負式靜脈點滴架的平衡控制。

Due to the inconvenience of the conventional intravenous drip frame, the piggyback intravenous drip frame is developed to ensure better mobility of the patient. However, the current design of the piggyback intravenous drip frame leads to a lack of balance control and increment of blood returning. To this end, this work aims to solve this problem with proportional-integral-derivative (PID) control techniques and an inverted-pendulum system such that a reliable system may be applied to facilitate patient's mobility and ensure the patient's safety with compensating the inclination angle of the piggyback intravenous drip frame. Therefore, the reduction of blood returning and the balance control of the piggyback intravenous drip frame can be achieved.

背負式點滴架　平衡調控　PID

Balance Intravenous Drip Frame　Proportional-integral-derivative(PID) Control

國際產學聯盟

MOST 科技部 Ministry of Science and Technology × TAIWAN TECH GLORIA

代表圖
Representative Figures

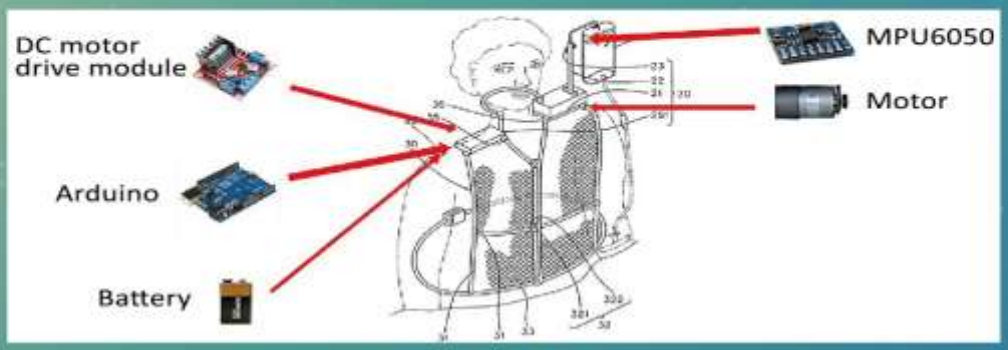


Fig. 1 架構概念圖
System Concept

Fig. 2 系統與裝置雛型
System Prototype

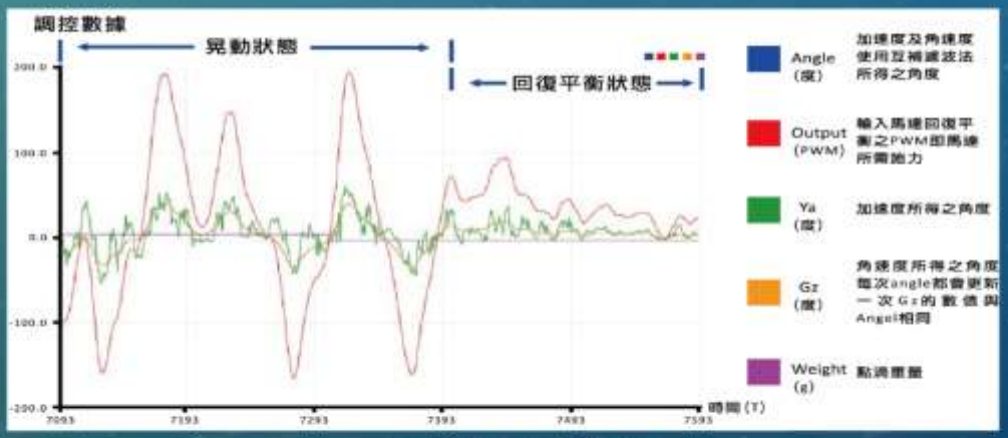


Fig. 3 點滴平衡收斂圖
Drip Frame Balance

國立中興大學國際產學聯盟
NCHU Global Research & Industry Alliance

http://www.nchugloria.com
E-mail:gloria@nchu.edu.tw
Tel:+886-4-22840558

國立中興大學
National Chung Hsing University

室內空氣汙染源追蹤與調控方法之研究

Method of Tracing and Regulations for Indoor Air Pollution Source

溫志煜 Chih-Yu Wen

開發期Developing

技術摘要
Abstract

一、空氣污染的來源與健康影響

空氣污染已被目前證實會損害人體健康，這些空氣污染源包含細懸浮微粒、二氧化氮、二氧化硫、甲醛、一氧化碳等等。一般人大都以為這些有害物質系來自於工廠或汽機車引擎排放，選擇處置的方法是緊閉窗戶或開啟空氣過濾機。此時，若緊閉窗戶就產生病態大樓的風險，對於人體健康會造成更多的傷害；然而一味的開啟空氣濾淨機的效果也可能浪費電源。

二、技術概述與優勢

本發明專利主要是利用無線感測網路（wireless sensor networking, WSN）的技術，建立室內與戶外的感測節點，成為智慧型物聯網系統（Internet of Things, IOT），自動追蹤空氣汙染源，作智慧的防治規劃。雛型結構包含感測節點、傳輸節點、輸出控制模式、閘道器與伺服器。比對感測節點之間的濃度以判斷汙染源來室內或戶外，或者室內的何處，以提供正確的排除手段；此外，模組化可隨使用需求增減，應用範圍可於住家或者大面積的醫院、賣場等公共場所。

1. Sources of air pollution and health effects

People usually think that these harmful substances (e.g., particulate matter (PM), nitrogen dioxide (NO2), sulfur dioxide (SO2), formaldehyde, carbon monoxide (CO), etc.) are emitted from factories or automobile engines, which may lead to close the windows or open the air filter for quarantining the particles. Therefore, if the windows are closed, there is a risk of causing more damage on the human body. Moreover, since there is no information about the pollution sources, it may waste energy to turn on the air cleaner blindly.

2. Technical overview and superiority

Our team has proposed an automatic air quality tracking system. With the wireless sensing modules and Internet of Things technologies, the proposed system is able to compare the concentration between sensing nodes to determine whether the pollution source comes indoors or outdoors, which can make right decisions on exclusions. In addition, based on the scope of application (e.g., home or a larger area such as hospitals, stores and other public places), the scale of the system can be flexibly adjusted on demand.

空氣汙染　無線網路感測　智慧物聯網　深度學習

Air Pollution　Wireless Sensor Networking　Internet of Things　Deep Learning

國際產學聯盟

MOST 科技部 Ministry of Science and Technology × TAIWAN TECH GLORIA

代表圖
Representative Figures

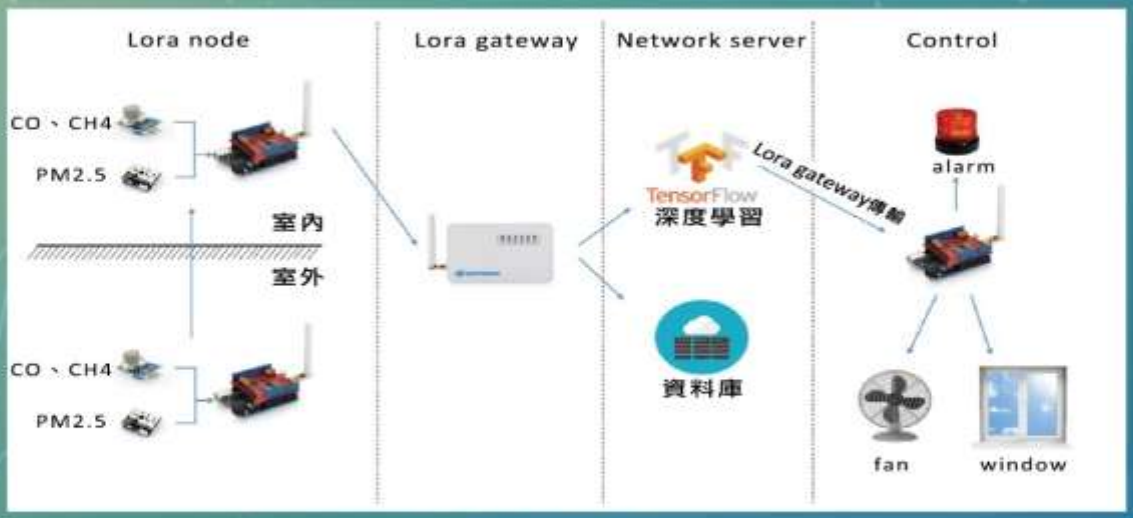


Fig. 1 系統架構圖
The System Hardware

Fig. 2 系統實體
The Implementation of System Hardware

Fig. 3 流程圖
Flow Chart

國立中興大學國際產學聯盟
NCHU Global Research & Industry Alliance

http://www.nchugloria.com
E-mail:gloria@nchu.edu.tw
Tel:+886-4-22840558

國立中興大學
National Chung Hsing University

遠端即時心肺復健訓練與自動監控回覆裝置及方法

Device and Method for Real-time Cardiopulmonary Rehabilitation Treatment with A Remote Automatic Monitoring Function

溫志煜 Chih-Yu Wen

成熟期Commercialized

技術摘要
Abstract

本發明為一種遠端即時心肺復健訓練與自動監控回覆裝置，其包括一主機、一檢測裝置、一基準部、一傳送裝置及一定點感測部，用以自動監控及回覆一使用者之訓練狀態；該主機係具有一揚聲部，用以播放訓練之音樂及導引該使用者之語音；該檢測裝置是用以檢測該使用者之生理狀態及移動來控制撥放之音樂及導引該使用者之語音；又，該主機係將該使用者之狀態整合處理後傳送至該傳送裝置，再由該傳送裝置回傳至相關醫療機構；其兼具可於居家或戶外直接進行訓練、語音導引、減少醫護人員之負擔及攜帶方便等優點及功效。

Exercise training is a crucial component of pulmonary rehabilitation for patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD). Based on fuzzy logic control and wireless sensor networking, we develop an approach with calibration, rehabilitation, artifact/safety monitoring and endpoint decision (CRASE) to perform adaptive subject exercise training and monitoring. This study investigates an exercise training model with overload principle and safety concern. The experimental results show that the proposed CRASE scheme is promising to efficiently put exercise training into practice for home-based rehabilitation.

慢性阻塞性肺病　家庭復健　物聯網

COPD (Chronic Obstructive Pulmonary Disease)　Home-Based Cardiopulmonary Rehabilitation　Internet of Things

國際產學聯盟

MOST 科技部 Ministry of Science and Technology × TAIWAN TECH GLORIA

代表圖
Representative Figures

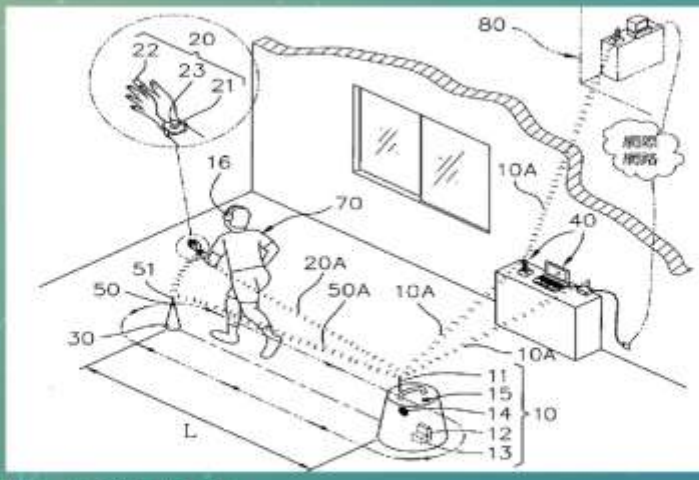


Fig. 1 系統概念圖
System Concept

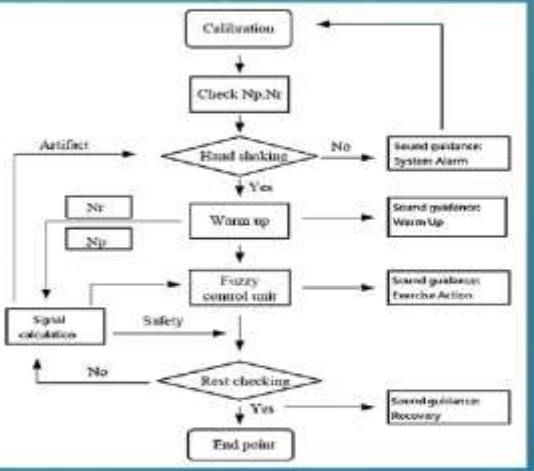


Fig. 2 系統架構流程圖
System Workflow

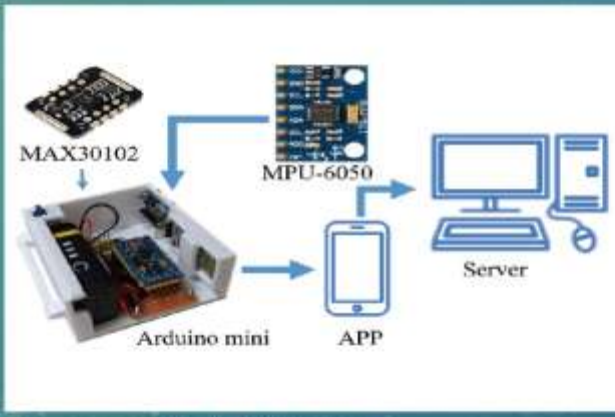


Fig. 3 COPD穿戴式復健裝置
COPD Wearable Rehabilitation Device

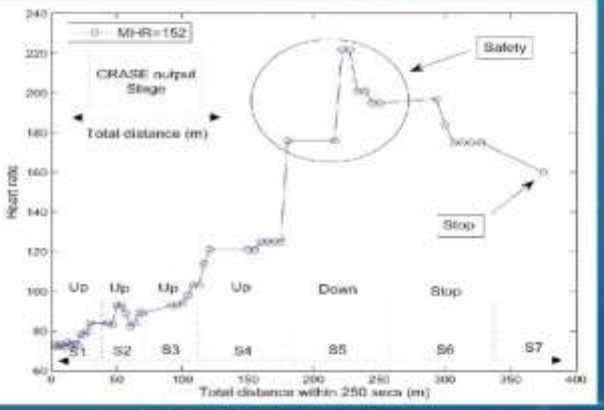


Fig. 4 以病患自實記錄的生理資料進行適應式運動訓練模型復健狀態之分析
Adaptive Shuttle Walking(ASW)
MHR =152

Fig. 5 系統實體圖
System Prototype

國立中興大學國際產學聯盟
NCHU Global Research & Industry Alliance

http://www.nchugloria.com
E-mail:gloria@nchu.edu.tw
Tel:+886-4-22840558

國立中興大學
National Chung Hsing University

應用於智慧機器人與智慧機械的深度與寬度學習

Deep Learning and Broad Learning with Applications to Smart Robots and Machinery

蔡清池 Ching-Chih Tsai

培育期Early Stage

技術摘要
Abstract

深度學習已被廣泛地探討且被應用於智慧機器人與智慧機械之前沿科技。寬度學習自2017年被證實為可在沒有深度學習架構下達成同等效能的一種有功效與效率的學習演算法。藉由加入深度學習，寬度學習以及智慧運動控制法則，本演講針對智慧機器人與智慧機械之應用課題，提出多種以深度學習以及寬度學習為基礎的人工智慧新典範與學習架構。該報告首先回顧深度學習以及寬度學習的近期進展，然後分別就智慧移動單機器人，多單機器人以及陸空合作多機器人系統等案例，說明四種深寬度學習演算法的應用。最後，推薦未來可能的研究議題。

Deep learning (DL) has been widely investigated and applied for frontier mobile robotics and smart machinery. Broad learning system (BLS) has been shown to work as an effective and efficient incremental learning without the need for deep architecture, thus giving a new paradigm and learning system for AI systems. By incorporating the merits of DL, BLS and intelligent motion control methods, this talk will present you DL-based or BLS-based novel control frameworks or paradigms for a class of mobile robots, multirobots and smart machinery, in order to achieve desired control. In the short talk, some literature reviews about DLs and BLs are first mentioned, and then four novel DL-based or BL-based control methods are briefly highlighted and demonstrated for their applications to intelligent mobile robots, multirobots and collaborative air-ground robotic systems. Last but not least, some perspective topics are recommended for future research.

自主導航 深度學習 寬度學習 智慧機器人 智慧機器

Autonomous Navigation Deep Learning Broad Learning System Intelligent Robots Intelligent Machinery

國際產學聯盟

MOST 科技部 Ministry of Science and Technology × TAIWAN TECH GLORIA

代表圖
Representative Figures

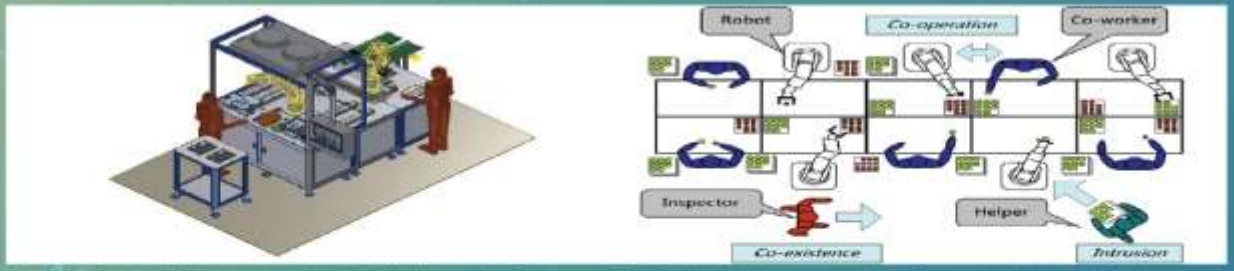


Fig. 1 Industrial Human-robot Collaborative System Fig. 2 Applications to Intelligent Industrial Robots and Service Robots

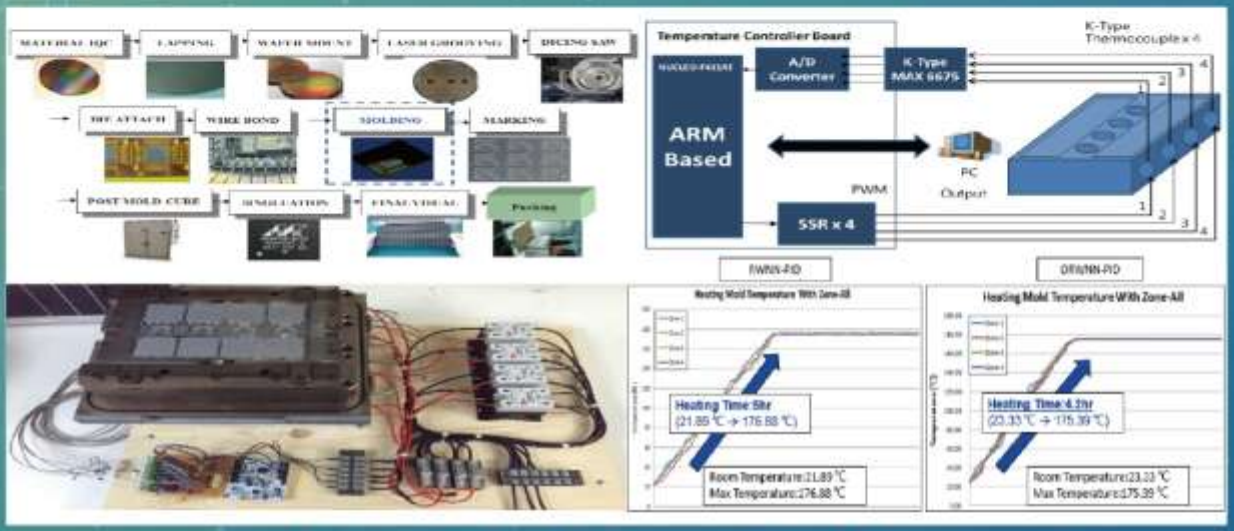


Fig. 3 Intelligent Predictive PID Temperature Control for Transfer Mold Machines in Semiconductor Die Packaging

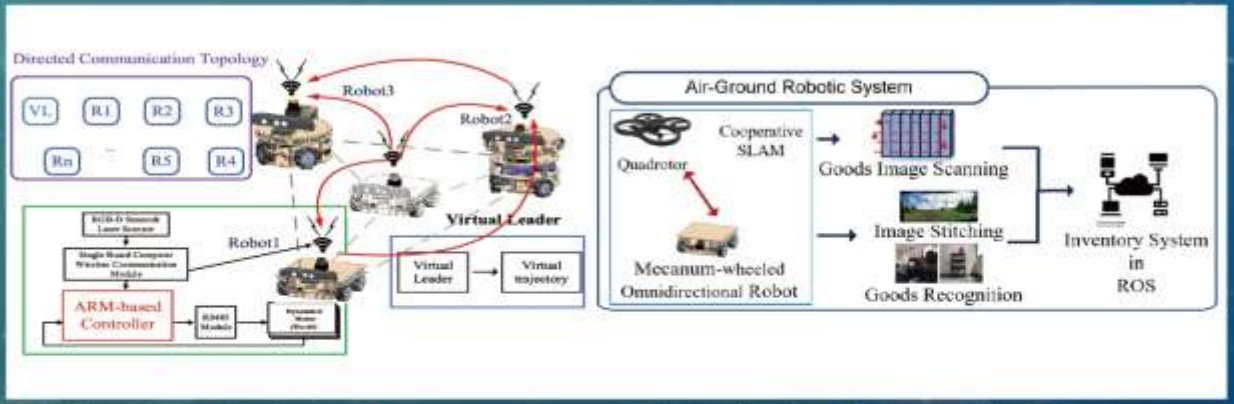


Fig. 4 Cooperative Localization and Formation Control Using BLS for Networking Heterogeneous Omnidirectional Multirobots

Fig. 5 Collaborative Air-Ground Robotic System Using ROS

國立中興大學國際產學聯盟
NCHU Global Research & Industry Alliance

http://www.nchugloria.com
E-mail:gloria@nchu.edu.tw
Tel:+886-4-22840558

(四)亮點產學服務案例

1. 中興大學國際產學聯盟國際成果亮點表：

年度	對應之研發能量	本期成功服務案例 (2019/9-2020/7)	成果效益
2019年	**智慧機械及智慧製造：** 1. 本校鄰近中部科學園區、臺中工業區及機械精密科技創新園區，在中部智慧機械極製造產業發展過程中，扮演不可或缺的重要角色。透過中臺灣智慧機械大聯盟，本校完成設立「智慧機械技術研發中心」，進以整合中央與在地資源，鏈結地區智慧機械產業，成為中臺灣智慧機械領航者。 2. 本校「智慧自動化暨精密機械研究中心」因應高科技產業之快速發展，配合中部區域產業環境之在地優勢產業，推動技術創新和前瞻學術研究，培育優秀工程應用與研究人才，提升本校在智慧自動化、精密機械與農業自動化領域之卓越競爭力。 3. 本校持續推動及精進與美國加州大學聖地牙哥分校(UCSD)共同建置智慧物聯網與行動通訊等合作交流，與日本東京大學進行智慧機械與人工智慧等領域合作，取得世界知名之學術聲望。	2019 年 9 月參與 2019 德國漢諾威工具機展(EMO)，配合此次展會主題：「智慧科技驅動未來生產製造」，推廣三位校內傑出教授的亮點技術(1)電機工程學系黃穎聰教授－適用於人群環繞場所之智慧型自走式載具發展及其應用、(2)電機工程學系蔡清池特聘教授－應用智慧機器人與智慧機械的深度與寬度學習、(3)電機工程學系溫志煜教授－遠端即時心肺復健訓練與自動監控回覆裝置及方法，提升與國際大廠產學合作之機會。 透過此次聯合展出，本聯盟藉由本校的人才庫及研發能量，成功吸引年營收近百億元的臺灣工具機大廠程泰集團，攜旗下子公司「程泰機械」與「亞崴機電」加入興大國際產學聯盟。 	透過展會交流中，程泰機電發覺以往臺灣的工具機產業在全球屬前段班，如今歐美在智慧機械的技術領先很多，要保有工具機產業的榮景，需要產學研共同合作。為協助產業發展，同時解決智慧機械領域人才缺口，本校與程泰機械共同舉辦「精密工具機與智慧化技術」專題競賽，聚焦於工具機系統及智慧化相關軟硬體技術應用，如智慧自動化技術、產業機器人技術、運動控制、機構、結構、溫升熱變形改善、量測技術、機電整合與加工應用等，最高獎金 50 萬元，總獎金則達 140 萬元，激發創新研發能量。

年度	對應之研發能量	本期成功服務案例 (2019/9-2020/7)	成果效益
2019年	**永續農業與循環經濟：** 1. 本校於 2018 年成立「永續農業創新發展中心」，目標實現農業永續發展之理念，創造農業永續發展之新未來，研究領域包括循環農業、新穎材料農業、設施農業、生態農業等四大項目。 2. 應用優良微生物減少化學肥料施用、增加土壤養分有效性、作物抗逆境、產量及品質；開發全世界最快速自動化處理農業有機廢棄物的技術；以高端生化技術將農業廢棄物轉化成高價值化合物。 **3.** 透過新穎材料技術解決全球迫切之三大議題：食品安全、環境變遷及環境永續發展，規劃友善環境農業新穎材料研發、農業新穎材料在植物保健開發與應用、農業新穎材料在農產品保鮮開發與應用及農業新穎材料在農作物生理機理及安全評估等研究子題。	2019 年 9 月本聯盟徐新宏執行長率團偕同農資學院院長等專家學者及會員廠商，進行澳洲布里斯本及雪梨雙城循環農業參訪活動。在駐澳大利亞代表處彭雙俊組長及王凱石秘書積極協助下，安排與布里斯本從事林業廢棄物、肉類廢棄物及藻類和水產養殖廢物等循環農業領域之學研機構進行交流。活動期間參訪澳洲昆士蘭科技大學未來環境研究所、南昆士蘭大學農業工程中心，亦於澳大利亞昆士蘭州貿易暨投資辦事處(Trade and Investment Queensland, TIQ) 與 The Fight Food Waste Cooperative Research Centre (CRC) 和 Centre for Recycling of Organic Waste and Nutrients (CROWN)等計畫研究中心代表進行會議，瞭解其研究方向以及該計畫中心於州政府、地方政府、有機廢棄物循環產業、學研界以及農業生產者間所扮演的角色。 	本次參訪交流活動為本校農資院與 Queensland University of Technology 搭起合作橋梁，雙方規劃針對研究人員異地教學、研究與交換學生和雙聯學位等項目簽署合作備忘錄；聯盟則以產學合作角度規劃推展企業-大學短期海外進修研習課程，協助農業生技領域企業會員培育專業技術人才。另本校農資院專家學者及聯盟產業聯絡專家積極拜訪第一產業部(Department of Primary Industries, DPI)、Australian Native Landscapes (ANL)等產學研單位，推廣本校循環農業研究成果，並與澳洲當地農業從業人員及經營者之經驗交流，有效幫助聯盟招募國際會員，目前潛在會員名單包含雪梨 Zadco For Quality Gro PTY. LTD.。
2019年	**永續農業與循環經濟：** 1. 本校於 2018 年成立「永續農業創新發展中心」，目標實現農業永續發展之理念，創造農業永續發展之新未來，研究領域包括循環農業、新穎材料農業、設施農業、生態農業	2019 年 10 月參與馬來西亞第十屆國際綠能科技與產品展暨研討會，推廣森林系吳耿東教授「農業廢棄物氣化發電結合微電網系統」及「連續式進料量產生物炭多膛爐」技術，並約訪當地關鍵廠商，推動本校在東南亞地區的「循環農業」領域之產學合作；2019 年 11 月赴緬甸拜會當地臺商，偕同校森林系吳耿	本校在越南、泰國、馬來西亞的農業領域發展深耕多年，校友遍布各東南亞國家，響應政府南向政策，本校成立全臺大學第一所「南向辦公室」，結合大中部地

年度	對應之研發能量	本期成功服務案例 (2019/9-2020/7)	成果效益
	等四大項目。 2. 應用優良微生物減少化學肥料施用、增加土壤養分有效性、作物抗逆境、產量及品質；開發全世界最快速自動化處理農業有機廢棄物的技術；以高端生化技術將農業廢棄物轉化成高價值化合物。 3. 透過新穎材料技術解決全球迫切之三大議題：食品安全、環境變遷及環境永續發展，規劃友善環境農業新穎材料研發、農業新穎材料在植物保健開發與應用、農業新穎材料在農產品保鮮開發與應用及農業新穎材料在農作物生理機理及安全評估等研究子題。	東副教授、農藝系陳建德助理教授、法律系蘇義淵助理教授等人赴臺商農場預定地進行場勘，協助臺商進行農場規劃，包括果樹選種與種植、農廢能源利用、休閒農場、經濟效益及營運模式等，並與緬甸當地土地開發商洽談農場規劃事宜。在聯盟的媒合下，成功吸引馬來西亞全宇生技及緬甸萬安國際集團等大型企業洽談百萬級國際產學合作與技術移轉案。 	區 24 所大學校院，共同推動南向政策，與東協、南亞及紐澳等大學進行多元交流，創造互利共贏的新合作模式。目前聯盟任務以對外推動新南向政策中的「創新產業合作」及「區域農業發展」為目標，將本校成熟之研發技術推廣至東南亞市場，擴大本校影響力，強化國際鏈結。

年度	對應之研發能量	本期成功服務案例 (2019/9-2020/7)	成果效益
2019年	**農產品加工與食品科技：** 1. 本校食品暨應用生物科技學系溯其前身農業化學系農產製造組，至今已有50多年歷史，為本校歷史最悠久的學系之一，其研究領域分為食品加工工程、保健營養與食品化學、食品微生物與生物技術等三大類。 2. 為有效解決食品安全、農產品之供需問題，本校農藥殘留檢測中心、食品及畜產品安全檢測中心、食品暨生技實習工廠落實食品安全研究，培植眾多專業人才，落實從農場到餐桌，	2019年11月與越南同塔省簽訂合作備忘錄，以提升當地農產品加工、萃取相關產業發展為主要合作目標。 2019年11月越南同塔省長帶領當地廠商來訪，聯盟協助接待進行聯盟業務推廣，辦理農業科技座談會，邀請森林系吳耿東教授、食科系謝昌衛教授一同與會，進行技術分享，推動本校在東南亞地區的「食品加工」與「循環農業」領域之產學合作，促成雙方良好交流，並受邀於2020年帶領本校教師及會員企業回訪，尋找國際產學合作機會與市場商機。 	本校國際產學聯盟與越南同塔省簽訂合作備忘錄，以提升當地農產品加工、萃取相關產業發展為主要合作目標；越南同塔省將規劃該國農業領域國際生前來中興大學就讀，進行人才培育。
2019年	**智慧農業、生物農藥及肥料：** 1. 本校於2019年成立「智慧農業研發中心」，以精準農業、設施農業、生態農業及林漁牧業等四項主題為基礎，配合人工智慧的方式，協助產業升級。 2. 以研發省時省力之機械設備，解決人力資源短缺之問題，並以建構大數據資料庫及分析平臺彙整重要資訊，建置符合農業生產和食品產業之需求與發展的共通資訊平臺，提高資訊傳遞的速率。 3. 以植物保護為基礎之多元	在駐泰代表處牽線下，中興大學國際產學聯盟、行政院農業委員會農業試驗所成員以及駐泰代表童振源於2019年5月拜訪天賜農場(Faprathan farm)，希望繼10多年前的合作後，再度為臺灣和天賜農場搭起合作橋梁。泰國天賜農場由臺灣的國合之友會的會員Luckana Naviroj (Chairman, Gourmet Enterprise Co., Ltd)擁有與經營，農場約有一千萊土地，種植花卉、水果、有機蔬菜、畜牧等，本聯盟於2019年11月正式與泰國天賜農場簽訂產學合作協議書，共同推動「臺灣農業示範農場」，合作的項目如下： 1. 促進農業南向外交，成為臺灣在泰國的示範農場，包括農業品種、資材、設施、自動化、溫室、智慧農	本聯盟整合產業界、學界及研發單位共同建立農業示範場域，提供品種育苗技術、土壤、栽培介質、肥料與改良諮詢、引進資材與設施，並開設專業人員教育訓練課程，培育智慧農業相關人才，目標使本校成為臺灣與國際連結之智慧農業窗口，作為農業技術輸出之主要中心。

年度	對應之研發能量	本期成功服務案例 (2019/9-2020/7)	成果效益
	病蟲害防治技術；開發對環境友善之精準農業栽培管理技術與生物農藥及肥料，以減少農業生產對生態環境之破壞。	業、人才培育等等。 2. 進口臺灣的時令水果，於曼谷大型購物中心通路展售。 3. 協助引進番茄種子。 	
2020年	**生物科技、動物健康與智慧醫療：** 1. 本校設置「前瞻植物生技中心」、「永續農業創新發展中心」及「鳥禽遺傳資源暨動物生技中心」、「生物科技發展中心」聚焦於植物、動物及農業生技等三大領域，針對相關生技產業投入研究，帶動農業生技、動物醫療、及醫藥等生技產業的之發展。 2. 研發領域包括動植物有用基因之開發與應用、轉基因動植物之研發、動物疫苗、生物檢測晶片、醫藥關鍵性材料、生物能源生技、微生物生化工程、食品生技以及環保復育等重點項目。	本聯盟於2019年6月參與美國費城BIO International Convention，推廣本校生物科技、動物健康與智慧醫療等領域之研發成果，包括(1) 獸醫系陳文英副教授－「利用人類疾病實驗動物模式開發保健食品之研究」、(2)獸醫系張力天教授－「非抗生物質咸豐草抗球蟲症飼料添加物」、(3)醫工所程德勝教授－「早期胰臟癌篩檢系統」、(4)電機學院溫志煜教授－「遠端即時心肺復健訓練與自動監控回覆裝置及方法」與「平衡調控背負式點滴架的使用方法及其裝 	在本次展會中，聯盟與「Elanco Animal Health 」、「Sunshine Lake Pharma Co., Ltd.」、「Laboratoires Servier」等多家國際大廠對接，持續媒合預估創造約千萬產學合作商機；2020年4月更成功促成美國保健食品原料大廠Novotech Nutraceuticals, Inc.加入聯盟會員，未來將以產學合作之方式，協助該公司開發新原料與製程方法優化。

年度	對應之研發能量	本期成功服務案例 (2019/9-2020/7)	成果效益
		置」以及（5）園藝學系鄧資新副教授「藥草栽培及有效成分提升之方法」，並與Novotech Nutraceuticals, Inc.簽署產學合作備忘錄。	

2. 中興大學國際產學聯盟國內成果亮點表:

年度	對應之研發能量	本期成功服務案例 (2019/9-2020/7)	成果效益
2019年	1. 動科系林怡君教授－「雞隻體內外寄生蟲、細菌性傳染疾病」 2. 動科系李滋泰教授－「 動物營養、動物飼養管理、飼料營養」	成功媒合本聯盟國際會員 JH Biotech, Inc.，進行兩項產學合作： 1. 與動科系林怡君教授合作執行「以 JH Biotech 產品防治雞舍寄生蟲」。雞隻飼養過程中，化學除蟲藥劑使用頻繁，易導致寄生蟲產生抗藥性，其 中部分化學藥劑亦會殘留於雞蛋，對食品安全衛生有很大影響。佳和以天然精油為主，開發寄生蟲防治用產品，以期作為相關化學藥劑替代用品。內部已透過預試驗得知產品對於寄生蟲有防治效果，而後與林怡君教授合作動物試驗，確認產品應用於雞場之可行性。 2. 與動科系李滋泰教授合作「飼料中添加中草藥複合物於夏季高溫飼養階段對雞隻抗熱緊迫之影響」。雞隻隨著育種改良與營養改進及管理之進步，其生長與生產性狀日益增高，對外在緊迫之影響亦愈為敏感，尤其臺灣夏季高溫多濕，通風不良容易造成雞舍內熱量之累積，雞隻受緊迫影響甚鉅。因此公司擬以中草 藥複合物為主，開發舒緩雞隻緊迫之產品，除提高生長性能外，同時還能增強動物體之抗病能力。佳和內部已透過預試驗得知產品對於雞隻緊迫有舒緩之現象，而後與李滋泰教授合作動物試驗，確認產品應用於現場之可行性。	JH Biotech, Inc. 已連續 2 年為中興大學國際產學聯盟會員，並進駐校內育成場域，從事研發工作。佳和從事農業生技與動物科技上的產品研發及銷售，在聯盟的媒合下，與校內許多系所老師皆有建立良好的合作基礎，並持續與中興大學有產學合作案。未來佳和仍有許多產品研發和驗證上的需求，聯盟也會協助促成更多的產學合作。
2019年	生物科技學研究所蔡慶修教授	本校依不同產業及技術需求，以教授研究主題及專長為核心，成立多個小聯盟，在本聯盟積極整合臺灣自釀啤酒推廣協會、中都農業生產合作社及相關企業廠商下， 	聯盟協助辦理「臺灣自釀啤酒推廣協會第八屆臺灣自釀啤酒大賽分享會暨頒獎典禮」並安排蔡慶修老師於 2019BIO ASIA 以「打造臺灣的精釀世界—鏈結產官學」

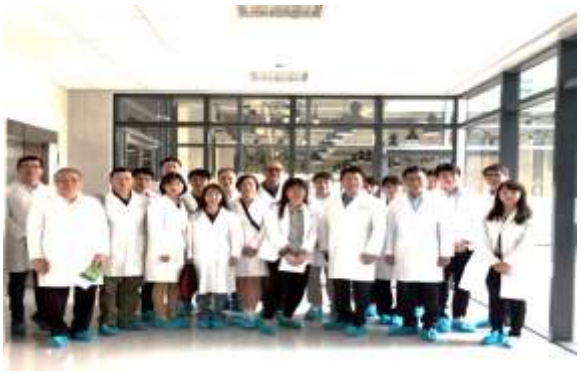
年度	對應之研發能量	本期成功服務案例 （2019/9-2020/7）	成果效益
		輔導本校生物科技學研究所蔡慶修教授成立「臺灣精釀啤酒產學聯盟」。	為主題分享其經驗，透過以學術基底，由學界提供業界技術支援、儀器分析，例如以質譜儀分析氣味分子、鑑定酵母菌種等服務，共同執行產學研究，並結合產業創意與應用，產官學界切磋交流，共同行銷，一起打響臺灣精釀啤酒名號。
2019年	1. 動科系陳彥伯教授－「茶風味優格之技術」 2. 農藝系王强生教授－「興大2號、9號、11號」 3. 生物產業機電工程系盛中德教授－「牛番茄熱逆境生產管理及病蟲害預警與防治」 4. 生物產業機電工程系謝禮丞教授－「葉菜一貫化播種、作畦機械」 5. 食生系謝昌衛教授－「透過科學炮製手段提升食品機能價值」 6. 森林系吳耿東教授－「新型農業廢棄物氣化發電結合微電網系統」 7. 分生所劉宏仁教授－「耐高溫脂肪酶」 8. 食生系江伯源教授－「多層粉圓製備技術」、「改良式香蕉乾製備技術」、「高纖(低渣)鳳梨汁製備技術」 9. 植病系詹富智教授－	國立中興大學國際產學聯盟邀請校內14組研究團隊與聯4家聯盟會員廠商共同於「2019亞太區農業技術展覽暨會議」聯合展出，此展覽會議為亞洲農業指標性博覽會，規劃多項周邊活動與主題特區，如商務媒合會、新產品與技術發表會、來自荷蘭、丹麥、法國農業專家演講循環農業創新跨域鏈結之國際論壇暨研討會、農業生技館等，提供專業Ｂ２Ｂ農業技術交流平臺，並鏈結來自亞洲及世界各地的農業界專業人士，呈現最完整農業生產產業鏈。 分別為 聯盟會員參展廠商與展出項目如下： 1. JH Biotech, Inc. －「環保、天然與有機的植物營養、植物保護及動物保健食品」 2. 良農現代化農業科技股份有限公司－「天然質保護資材，如病蟲害防除之苦楝油」、「有機液肥」 3. 全國農業金庫－「全方位金融服務，於展場主推農業貸款」 4. 大自然生技素材有限公司，則展出「助眠、精神維持、調節消化道機能、養顏 	亞太區農業技術展覽暨會議匯聚產業上、中、下游廠商共襄盛舉，興大國際產學聯盟透過此展覽平臺，使教授團隊與會員廠商之亮點技術、研發產品曝光，增進與產業界交流、產學合作機會，促使農業技術創新，提升產業價值，同現今「永續農業、綠能科技、循環經濟」之目標看齊。

年度	對應之研發能量	本期成功服務案例 （2019/9-2020/7）	成果效益
	「蘭花病毒檢測用多元抗體及單元抗體」 10. 土環系林耀東教授－「環境友善蔬果保鮮及植物抗病微奈米材料」 11. 生機系謝廣文教授、農業自動化中心 陳宏茂教授－「鏟土式穴盤作物收穫機」 12. 農業推廣中心顏志恒老師－「土壤及栽培介質線蟲相之分離、診斷與鑑定技術」、「建立微生物製劑對於植物寄生性線蟲病害之防治效果評估技術」、「遊樂園區綠地、道路及停車場樹木健康管理、維護及病蟲害診斷與鑑定服務」 13. 食生系蔡碩文教授－「國產農產品霜淇淋」	美容、促進新陳代謝等各種功效之食品原料」、「保健品原料，如生物催化酵素」	
2019年	1. 黃振文副校長－「保護農作物健康的益生菌產品與其應用技術」 2. 工學院王國禎院長－「茄科類病毒與蘭花病毒」 3. 農資學院詹富智院長－「可攜式場邊檢測技術之開發與應用」 4. 生命科學院陳全木院長－「商化經驗分享10 年歷程從實驗室研究走向國際市場行銷」	國立中興大學百年的校慶月，在中研院吳金洌客座講座與中興大學校長薛富盛大力合作之下，舉辦「大學鏈結產業商機∞系列-2019 農業生技卓越創新論壇及媒合會」。本次活動由農業生技分析與促進辦公室主辦，國立中興大學國際產學聯盟及產學研鏈結中心協辦，針對中興大學在新農業、食品及生物科技、與生醫保健領域的產學合作成果典範進行發表。包含楊秋忠院士主講「大學衍生企業的誕生及展望」、黃振文副校長主講「保護農作物健康的益生菌產品與其應用技術」，及包括農學院院長詹富智、工學院院長王國禎、及創新產業暨國際學院院長王升陽等其他多位中興大學教授分享的研發技術發展出商機成果的典範分享。此外，活動也邀請	1. 活動當日舉行產學媒合活動，共計有超過30 組的配對媒合洽談，為產學開啟第一線合作機會，並於其中挖掘潛在會員目標，如：輝藥農業科技股份有限公司。

年度	對應之研發能量	本期成功服務案例 （2019/9-2020/7）	成果效益
	5. 土環系楊秋忠院士－「大學衍生企業的誕生及展望」 6. 獸醫病理生物學研究所簡茂盛教授－「臺灣動物用疫苗之發展契機與挑戰」 7. 獸醫系毛嘉洪教授－「乳製品加值策略：以糖尿病及代謝疾病之預防控制為例」 8. 土環系林耀東教授－「點廢成金：傳統產業銳變-環境抗菌案例」 9. 生物化學研究所高振益教授－「基因調控、突變及疾病」 10. 森林系王升陽教授－「臺灣森林紅寶石 －牛樟芝的代謝物研究及其活性開發」	多家與中興大學教授產學合作的業者，發表頂尖的成果案例，包含中興大學國際產學聯盟會員廠商大江生醫及加特福生技等，展現與中興大學產學合作的價值，也盼能引領出更多產學合作的成果。 	2. 活動現場邀集中興大學國際產學聯盟會員廠商 JH BIOTECH, INC.、良農現代化農業科技、臺茂奈米生化、大自然生技素材及福壽實業等公司，展示在農業生技方面的產品及研發成果，盼在國際產學聯盟的推動下，能獲得更多的商機。
2020年	黃姿碧副教授主持微生物生物膜及微生物製劑開發與其於植物病害管理應用相關研究多年，並著有國內外學術研究發表，其團隊所開發之微生物製劑於植物病害防治應用成果，從國內學研界相關研發成果盤點中經農委會邀集產官學研界專家評定優先進入第一期農委會「雄才大略計畫」以加速其成果產業化。	藉由本聯盟媒合成功將植病系黃振文教授及黃姿碧副教授共同研發的有益微生物 *Streptomyces parvulus* 技術轉移予聯盟會員臺茂奈米生化股份有限公司。本株 *S. parvulus* 屬鏈黴菌屬，為黃姿碧副教授團隊經由長期分離篩選所發現的本土優勢菌株，經 16s rRNA 序列分析及 ISP（The International Streptomyces Project）系列培養基鑑定與具產生抗癌用藥物放線菌素（antinomycin D）等抗生物質之 *S. parvulus* NBRC 13191 及 *S. parvulus* BCRC 12460s 具高相同度，並具拮抗多種人體伺機性病原的能力。於農業的應用上，具拮抗 *Xanthomonas campestris* pv. *Campestris*（黑腐病菌）、*Xanthomonas citri* subsp.	臺茂奈米自聯盟成立至今皆為聯盟會員，在聯盟的牽線下，持續與學校教授在微生物的應用有多項合作研發，臺茂奈米林冬霧董事長表示技轉所得的微生物會結合企業本身的醱酵技術和配方，投入微生物製劑產品的認證及生產，用於改善土壤環境及作

年度	對應之研發能量	本期成功服務案例 （2019/9-2020/7）	成果效益
		Citri（柑桔潰瘍病菌）、*Xanthomonas oryzae*（水稻白葉枯病菌）、*Phytophthora capsici*（辣椒疫病菌）、*Colletotrichum gloeosporioides*（炭疽病菌）與 *Fusarium oxysporum*（鐮孢菌）等多種植物病原細菌、卵菌及真菌功用，並經接種試驗顯示不具植物毒性，同時並開發出最適產生抗生物質之培養配方，適合用於植物保護用製劑。	物生長。除了此次的技轉，針對其他有益微生物於作物生長及病蟲害防治的應用，以及添加於飼料改善水產品生長方面的開發，臺茂奈米持續投入研究資源，可持續有產學合作上的成效。
2020年	動物科學系黃三元教授－家畜育種、生物統計、蛋白質體學、分子遺傳學	聯盟會員京冠生物科技，與動科系黃三元教授簽訂產學合作合約，針對京冠科技進行的產業高值計畫：強化呼吸道之機能性飼料添加劑開發，由黃教授協助進行家禽生長暨毒性動物試驗。京冠生技有特有的發酵技術，在生物保健及人體康健相關產品的開發，投入大量的研究，同時推動農業循環經濟，創立無廢及再生生技事業；也根植預防醫學新革命，建立健康與環境共生的工業 4.0。京冠生技與中興大學將持續在動物科學及健康食品領域有更多的合作機會。	聯盟協助京冠生物科技媒合產學合作的老師，並邀請京冠參加聯盟及校內活動，成功促成該企業加入本聯盟擔任會員。
2020年	1. 光電工程研究所裴靜偉教授－「新式半導體量子點發光二極體」 2. 機械工程學系施錫富教授－「光機電系統整合-光固化 3D 列印與光學編碼器」 3. 精密工程研究所韓斌教授－「光學設計與應用」 4. 材料科學與工程學系林佳鋒教授－「光學鍍膜技術應用於微顯示器之共振腔型發光元件」	臺灣光學相關領域眾多廠商集中於臺灣中部地區，在該領域，本校工學院與電資學院同時具備強大且發展迅速的研發能量，2020 年 7 月 3 日本聯盟整合校內 4 大光學亮點技術，與光學元件技術發展諮詢委員會共同舉辦交流會，透過會議雙方互動，聯盟藉以推廣校內優秀師生的研發技術與校外廠商對接，鼓勵業界對學校出題，促成產學合作。 	此交流會吸引了合盈光電、聯一光學等 17 家大型光學元件企業參加，更與光諮會李晉昭會長達成以技術交流、資源共享、人才共通培育等方式齊手推動產學合作之共識，提升本校工程領域研發成果價值與促進產業發展，創造雙贏。

年度	對應之研發能量	本期成功服務案例 （2019/9-2020/7）	成果效益
2020年	基因體暨生物資訊所侯明宏教授－「對抗冠狀病毒和癌症之藥物開發」	本校基因體暨生物資訊所侯明宏教授帶領的研究團隊，與美國喬治梅森大學合作，提出以突變機率相對低的病毒核殼蛋白功能為目標的新穎藥物開發策略。本研究團隊透過結構生物資訊學等尖端核心技術，結合細胞和動物驗證試驗進行抗病毒與抗腫瘤的藥物設計和開發工作，其中包含 (1)利用大數據資料庫成功開發出抗冠狀病毒前導藥物(PSX-01)。此藥物能作用於病毒核殼蛋白非典型交介面並引起嚴重聚集，對冠狀病毒具廣效性的抑制效果；減緩受病毒感染的動物臨床症狀。(2)成功開發出一種新型態的核酸藥物複方(NucleiChem)可應用在癌症治療上，並透過動物模式證實其抗腫瘤功效。本聯盟安排此技術參與 2020 BIO ASIA 與報名 2020 未來科技展，創造產學合作與技轉機會。 	1. 2020 年適逢新冠肺炎疫情肆虐，此研究成果在 2020 年 3 月發表於醫藥化學領域重要國際期刊《藥物化學》(Journal of Medicinal Chemistry)，並獲選為該期期刊封面，至今下載數已達 7 千餘次，獲全世界高度重視。 2. 目前本校已與國內生技新藥公司華安醫學簽署合作開發備忘錄，進行抗病毒藥物的動物實驗和藥物最佳化。

年度	對應之研發能量	本期成功服務案例 （2019/9-2020/7）	成果效益
2020年	帶領生科院教授陳全木院長共計 16 名教授參訪聯盟會員正瀚生技，洽談雙邊人才培訓及產學合作。	正瀚生技為興大國際產學聯盟會員之一，致力於發展臺灣精準農業，從研發期邁入打樣期，進而量產銷售，讓農友獲利倍增。為促使臺灣農業生技豐厚的研發能量與國際市場接軌，提高臺灣在全球農業生技產業的影響力，高階研發人才的培訓與訓練十分重要，2020 年 10 月 14 日本聯盟偕同本校生命學院，從大學、碩博士生的企業實習、專題研究報告，院內教授的產學合作案、國際技術研討會等，進行雙邊實質性的合作細節討論。  	1.促成興大產業碩博士專班預計 3 人，進行人才企業實習。 2.成功引介生命科學院 7 個系所共 16 位教授與正瀚公司進行進階產學合作個案洽談。

3. 中興大學國際產學聯盟會員服務亮點成果：

會員名稱	實際提供之服務項目	成功案例
JH BIOTECH, INC.	1. 媒合產學合作案件 2. 產品檢測 3. 人才培育及招募 4. 國際商機鏈結 5. 研討會、論壇、會員交流會 6. 市場分析資料庫檢索	**輔導成立國際種子行銷公司 SaferGro，預估每年創造 3,000 萬營業額** JH BIOTECH, INC 自 2018 年加入本校國際產學聯盟以來，透過聯盟協助成功與本校共同執行 3 件產學合作案件，分別為與動科系李滋泰教授之「飼糧中添加胺基酸螯合銅及螯合鋅對白肉雞生長表現、銅鋅排泄量、血漿中總膽固醇及脛骨鋅含量之影響」、「飼料中添加中草藥複合物於夏季高溫飼養階段對雞隻抗熱緊迫之影響」以及與動科系林怡君教授共同執行「以 JHBiotech 產品防治雞舍寄生蟲」，金額達 45 萬元，其眾多公司產品更透過本聯盟於本校土壤調查試驗中心及農藥殘留檢測中心送件檢測，有效補足企業於研發端所缺少之資源，促進產業研發。此外，本聯盟於 2019 年起，積極規劃設置國際農業資材推廣中心，同時透過整合臺灣本土 7 間種子公司，成功輔導 JH BIOTECH, INC 成立國際種子行銷公司-SaferGro，目標將臺灣蔬果種子推展至東南亞、澳洲、中東及美國等地區，預估讓臺灣整體種子產業全球市佔率提升 5%以上，有效幫助 JH BIOTECH, INC 鏈結國際商機。
臺茂奈米生化股份有限公司	1. 媒合技術移轉 2. 產品檢測 3. 國際商機鏈結 4. 儀器資源 5. 研討會、論壇、會員交流會	**成功媒合 100 萬元技術移轉案－植病系黃姿碧副教授「具多種真菌細菌病原拮抗活性之本土分離鏈黴菌菌株 (Streptomyces parvulus 2A11)及培養技術」** 臺茂奈米生化股份有限公司於 2010 年成立了「農業科技事業部」，將 30 多年來於化工所累積下來的奈米技術應用於農業資材上，成功開發出一系列的液態肥料產品，未能使其產品在植物病理、病蟲害防治、配方等技術上更加精進，該企業自 2018 年度加入本校國際產學聯盟，積極參與聯盟所辦理之各大研討會、會員交流會以及展會，尋找校內及產業界中相關領域研究人員共同合作研發，亦藉由聯盟引介之使用本校產品檢測資源、儀器資源，有效彌

會員名稱	實際提供之服務項目	成功案例
		補企業不足之處。2020 年本聯盟成功媒合臺茂奈米生化股份有限公司與本校植病系黃姿碧副教授之技術移轉案「具多種真菌細菌病原拮抗活性之本土分離鏈黴菌菌株(Streptomyces parvulus 2A11)及培養技術」，金額達 100 萬元，該研究成果為本校經由長期分離篩選所發現的本土優勢菌株，成功結合企業本身醱酵技術和配方，投入微生物製劑產品認證及生產，導入企業應用後，雙方建立成其穩健合作關係，企業亦投入更多研究資源開發其農業事業群多元且具競爭力產品，開拓東南亞市場。
福壽實業股份有限公司	1. 媒合產學合作案件 2. 產品檢測 3. 人才培育及招募 4. 國際商機鏈結 5. 研討會、論壇、會員交流會 6. 市場分析資料庫檢索	**促成簽署產學技術合作意向書，投入 5 千萬元合作經費** 福壽集團過去 10 年與本校累積 10 多件產學合作案件，如與獸醫病理生物學研究所陳德勳教授之「以氣冷式製程提升國產雞肉品質及衛生安全計畫」、與動科系李滋泰教授之「以小鼠模式探討保健配方及產品對腸道功能改善之評估」，累計金額達 400 多萬元，在土壤調查試驗中心和興大動物疾病診斷中心委託合作案件亦累積了超過 400 件，於生物科技、保健食品、肉品製程等領域有多項亮眼研發成果；其自 2019 年加入國際產學聯盟，雙方交流更加頻繁，合作領域由共同研究、產品檢驗等擴充至人才培育及國際商機鏈結，合作範圍的擴大，促使雙方建立長期夥伴關係，簽署 5,000 萬元產學技術合作意向書，找尋土環、植病、動科、獸醫、生醫、化學等跨領域研發夥伴，目標有效優化企業內部穀類食品、油脂食品及寵物食品、肥料資材、禽畜飼料、水產飼料等產品，更透過參與聯盟舉辦之國際參訪團及市場分析資料庫，瞭解全球生物肥料、益生菌、益生素等市場動態，尋找國際商業合作夥伴。

會員名稱	實際提供之服務項目	成功案例
正瀚生技股份有限公司	1. 媒合產學合作案件 2. 人才培育及招募 3. 國際商機鏈結 4. 研討會、論壇、會員交流會 5. 市場分析資料庫檢索	**舉辦 Superday 體驗營與高階教育訓練課程，培育百位農業生技研發人才** 正瀚生技在南投中興新村斥資 20 億元打造的全球研發中心暨營運總部於 2018 年正式成立，同年該企業加入本校國際產學聯盟擔任國際會員，由於全球研發中心之設立以及發展植物新藥當務之急，該企業面臨研發人才短缺問題，透過聯盟協調整合後可與興大進行專業人才培育工作外，教授也可以走出實驗室積極投入產業研發工作。在產學合作方面，聯盟成功媒合 2 見產學合作案，分別為與生物化學研究所楊俊逸教授之「植物自噬作用之監控方法開發與植物生長調節劑於自噬作用之影響評估」、與農藝系王慶裕教授之「臺灣除草劑抗性生物型雜草材料之收集鑑定、及抗性雜草資料庫之建立」，累計金額達 240 萬元；在人才培育面，本聯盟協助正瀚生技辦理 2 屆 Superday 體驗營，使本校約 80 位農資學院及生科院相關系所之學生獲得企業研發工作之體驗，瞭解生技產業實驗及研發工作之模式與氛圍，有效幫助正瀚生技吸引本校優秀人才前往就業；此外，本聯盟藉由科技部 RAISE 計畫，成功媒合 3 位博士生至正瀚生技就業，執行計畫期間，更開設高階教育訓練課程「高等實驗設計法在優化製程與產品開發的應用」，精進該企業研發團隊之實驗能力，累積培育人才數達百位。

會員名稱	實際提供之服務項目	成功案例
佳美食品工業股份有限公司	1.媒合技術移轉 2.產品檢測 3.國際商機鏈結 4.儀器資源	聯盟會員佳美規劃利用黑水虻處理果渣形成肥料及飼料，聯盟協助其完成肥料證及飼料證之申請流程。
全國農業金庫	1.媒合產學合作案件 2.國際商機鏈結	 2020 年 9 月 25 日配合聯盟會員全國農業金庫發展東南亞國家投資招商，於臺北僑務委員會辦理「農業投資和創業商機交流座談會Ⅱ」。臺灣是農業技術先進國家，具有強大技術能量協助僑臺商，不只有傳統農漁畜牧相關技術可以協助僑臺商升級，還有農業環境治理、生態維護、農產品加工、智慧科技等先進技術可協助僑臺商邁向新階段，臺灣觀光農業更是聞名世界，有許多模式、案例可提供僑臺商借鏡。座談會主題包括有機肥料、蘭花等 6 項，也討論臺灣印尼農漁產業互補合作的可能模式，將在最短時間內落實「先驅示範營運模式」，未來希望在國內外複製成功營運模式。

會員名稱	實際提供之服務項目	成功案例
智耕創新股份有限公司	1. 天使加速器 2. 國際型展覽、研討會、論壇、會員交流會 3. 市場分析資料庫檢索	 聯盟協助輔導智耕商品化產品，並於 2020 年 6 月獲得行政院國家發展基金創業天使投資方案及萌芽創投共挹注 1000 萬元，擴大其溫室耕種面積。 透過聯盟，媒合智耕低鉀蔬菜產品進駐臺中楓康超市外，更帶領其參與國際型展覽、研討論壇和會員交流會，提升曝光率和拓展商機，回饋社會，造福腎臟病患者。

(五)國際產學聯盟-專屬的產學發展加速器

國立中興大學是臺灣中部唯一的頂尖研究型綜合大學，2019 邁入創校百年歷史；學校在農業、生物科技、獸醫、人工智慧、精密機械、綠能材料、循環經濟、文化創意產業等領域擁有傑出專業的師資群與創新的技術研發能量，是中臺灣產業創新的推動引擎與領航者。

本校在農業生技及工程科學領域上累積豐沛的成果，獲得政府及業界高度的肯定，並且於 2017 年 10 月通過科技部重點補助「國際產學聯盟計畫 (Global Research & Industry Alliance, GlORIA)」。本聯盟宗旨為整合本校研發動能與設施，透過聯盟群聚效應，鏈結中部的產業及法人學研機構，推廣臺灣的農業生技、智慧機械及生醫材料等成果，扮演產學發展的加速器。

1. 亮點技術手冊製作

盤點校內研發成果，製作教師亮點技術手冊，並於聯盟網站建置技術公告平臺，主動於國內外大型展會、研討會，推展校內豐厚之技術能量，提升研發成果曝光機會。

2. 產學合作、技術移轉媒合

以創新構思透過「企業出題，學界解題」的模式，由聯盟媒介協商促成產學合作，引導學界研發能量投入產業界，進而強化關鍵技術及專利布局，發展技術移轉，緊密鏈結本校研究人員與產業界之互動。

3. 新創事業輔導

鼓勵校內師生將研發成果商品化，將與全國農業金庫、行政院國家發展基金委員會等共同成立新創加速器，對校內研發成果進行探勘、挖掘及培育，尋找專業投資人挹注資金，提供專業業師輔導及豐富人脈網絡資源，協助新創團隊迅速進入市場。

4. 新創公司輔導之作法及成果表：

編號	成立年度	新創公司	輔導做法	相關成果
1	2018 年	漢鼎智慧科技股份有限公司	1. 本校機械系陳政雄老師執行 2017 年度科技部價創計畫「新材料應用與智慧製造帶動的智慧複合加工技術」所衍生的新創公司。 2. 本案透過本校國際產學聯盟從中媒合協助團隊商業模式規劃及產品導入市場價值、天使資金的募資、專利技轉及相關議價程序及公司設立登記，以及價創計畫出場的校內利益迴避會議、衍生企業會議與專利技轉合約及後續權利金免上繳科技部的發文等校內行政流程等。	**1. 發展方向：** 團隊主要技術在於發展高效率與高品質的硬韌與輕量化先進材料的智慧多軸超音波複合加工技術與裝備,可應用於半導體、光電、航太、醫療器材、能源、智慧電動車、3C 電子、精密機械與精密模具等各種產業。目標為攜手大臺中精密機械產業聚落，促成臺灣成為亞洲/全球的新材料加工技術與智慧製造裝備的研發與供應基地，也期許團隊的新創公司在 10 年內成為新材料加工智慧製造裝備的全球隱形冠軍。 **2. 成果效益：** 公司已於 2018 年 5 月 9 日設立登記，公司資本額 2000 萬並募資；公司技術股分配 6%於學校，權利金為 42 萬股，估值約 840 萬。 **3. 市值估算：** 陳政雄教授研究團隊在科技部價創計畫輔導下，成功商轉成立「漢鼎智慧科技」，專攻「新材料應用與智慧複合加工技術」，將高 CP 值 CNC 超音波加工設備導入臺灣機械產業，提供臺灣業者更輕量化、硬韌化和耐高溫的先進材料加工技術，讓臺灣機械產業能與國外業者相互競爭。在航太市場，波音公司預測未來 20 年全球將需要 3.4 萬架以上的新客機,總產值達 4.5 兆美元。智慧型手機製造廠已經開始採用強化玻璃、先進陶瓷與金屬材料。預期這些先進材料的高階製造裝備配的未來市場將高達千億臺幣以上。
2	2018 年	地天泰農業生技股份有限公司	1. 本校土環系楊秋忠院士執行 2017 年度價科技部價創計畫「新農業 4.0 廚	**1. 發展方向：** 楊秋忠院士「創新快速有機廢棄物處理技術」創業團隊，研發出獨門

編號	成立年度	新創公司	輔導做法	相關成果
			餘煉金術」所衍生的新創公司。 2. 本案透過本校國際產學聯盟從中媒合協助助媒合業師提供商業規劃與募資媒合、專利技轉與衍生企業，智財法務與新創公司設立時的困難解決，已成功取得鑽石生技投資 5 億元至衍生新創公司，後序並協助團隊價創計畫出場的校內利益迴避會議、衍生企業會議與專利技轉合約及後續權利金免上繳科技部的發文等校內行政流程等。	酵素分解技術，將有機廢棄物處理時間自 3 個月大幅縮短至 3 小時，透過價創計畫補助結合產學研人才建立創業團隊，成功募資為價創計畫第 1 個出場案例，首輪募資並創最高紀錄。 **2. 成果效益：** 公司已於 2018 年 6 月 25 日設立登記； 公司技術股分配 6%於學校，約 60 萬股，約 1200 萬的估值；價創團隊的成員至新公司上班，創造 10 個就業機會。 **3. 市值估算：** 自臺灣最嚴重的廚餘處理問題著手，初期將以大都會為首要標的，中期將進軍中國，最後將進軍全球市場之全方位廢棄物處理。綜合我國近年廚餘、禽畜糞等有機廢棄物，推估我國可轉做堆肥的最大供應潛力每年可達 668 萬公噸，據此估算本公司設備總市場潛力規模達 50 億元，酵素年銷售潛力達 48 億元。本團隊考量未來拓展中國市場需建立地緣熟悉度及營銷管道，預計營運第 3 年將產品成功打入中國市場，每年公司設備之規模至少有 148 億元，酵素年銷量則有 171 億元之市場潛力。
3	2018 年	雷應科技股份有限公司	1. 本校機械系劉建宏老師執行 2017 年度價科技部價創計畫「智慧機械之線上量測儀器與資訊智慧整合開發」所衍生的新創公司。 2. 本案透過本校國際產學聯盟從中媒合，安排新創媒合的諮詢輔導，規劃日後公司設立的股權規劃等財務相關細節，	**1. 發展方向：** 由劉建宏教授創辦雷應科技公司，為臺灣工具機精密線上量測新星，因應智慧生產趨勢，提供 5G 通訊產業所需關鍵製造零組件的供應鏈與智慧工廠所需的人工智能化感測裝置為主的技術研發團隊，更以開發 5G 通訊手機的陶瓷背蓋所需關鍵製造技術，協助金屬加工手機廠商快速投入手機陶瓷背蓋生產，是產業升級的最佳合作夥伴。

編號	成立年度	新創公司	輔導做法	相關成果
			並在本校 EMBA 校友王國雄董事長、德勤國際管理顧問有限公司柯淑女執行長負責輔導公司財務預測與籌資規劃，整體初步規劃完成後，並於 2018 年 6 月安排團隊募資媒合會議，順利募得第一筆天使基金，以及價創計畫出場的校內利益迴避會議、衍生企業會議與專利技轉合約等校內行政流程等。	**2. 成果效益：** 公司已於 2018 年 8 月 21 日設立登記；校內天使資金募資金額達 500 萬，後續募資仍繼續進行中；創造約 15 位學生就業人數。 **3. 市值估算：** 劉建宏教授所開發超音波智能測量與智能驅動控制系統，在市場上具有高度的關注度。研究團隊與產品製程業者合作，在陶瓷手機背蓋等精密產品加工上，能有效降低加工時間並減少 80%因傳統加工技術造成的刀具磨損。技術團隊在科技部扶植下已推廣產品至全球市場，產品年產值可望達 45 億元。
4	2018 年	智耕創新股份有限公司	1. 本校植病系黃姿碧老師執行 2018 年度科技部研發成果萌芽計畫「腎食堂-低鉀蔬菜之開發與應用」所衍生的新創公司。 2. 本案透過本校國際產學聯盟從中媒合協助新創團隊安排陪伴式業師-臺灣天使投資人協會蘇拾忠秘書長，每月定期與團隊討論並修正產品市場驗證、商業模式及財務模型，亦安排數場在聯盟活動中的技術媒合與曝光，以及成果發表與募資，此外團隊的技轉及後續公司設立登記等。 3. 2020 年 1 月成功媒合獲萌芽創業投資股份有限公司募資 200 萬元；2020 年 3 月輔導通過國發天使基金投資 800 萬元。	**1. 發展方向：** 該團隊為植物病理學系黃姿碧副教授指導，成員由醫藥、植醫、食品及企管等領域人才組成。臺灣腎臟病患者眾多，高血鉀症為常見併發症，飲食控制不易且造成生活不便，智耕生技利用植物益生菌和獨特營養調控技術成功栽培出低鉀含量蔬菜，在完善的市場調查分析和行銷策略規劃下極具競爭優勢及獲利潛力，此團隊即將進行商品的試量產，上市後必定可以解決腎臟病患者的困境。 **2. 成果效益：** 公司已於 2018 年 12 月 5 日設立登記。 **3. 市值估算：** 2015 年全球 300 萬腎臟病人，其中約 80%為洗腎病人，每年 8-10% 新增患者，全球約 486 億臺幣市場價值。臺灣市場：約有 8 萬名洗腎病人，每年需求約，約 13 億臺幣市場價值。

編號	成立年度	新創公司	輔導做法	相關成果
5	2018 年	真克拉生物科技股份有限公司	1. 本校分生所陳建華老師執行 2017 年度科技部價創計畫「大腸桿菌速機能性飼料添加物加值及試營運」所衍生的新創公司。 2. 本案透過本校國際產學聯盟從中媒合協助團隊商業模式規劃及產品導入市場價值、天使資金的募資、專利技轉及相關議價程序及公司設立登記，以及價創計畫出場的校內利益迴避會議、衍生企業會議與專利技轉合約及後續權利金免上繳科技部的發文等校內行政流程等。	公司已於 2018 年 12 月 5 日設立登記。
6	2019 年	連青青股份有限公司	1. 本校獸醫系張力天教授執行 2018 年度科技部價創計畫「咸豐草植生物飼料添加物：非抗生物質抗雞隻求蟲」所衍生的新創公司。 2. 本案透過本校國際產學聯盟從中媒合協助團隊商業模式規劃及產品導入市場價值、天使資金的募資、專利技轉及相關議價程序及公司設立登記，以及價創計畫出場的校內利益迴避會議、衍生企業會議與專利技轉合約及後續權利金免上繳科技部的發文等校內行政流程等。	雞隻球蟲造成家禽業巨大的直接與間接經濟損失，直接經濟損失是使幼雞死亡、成雞增重下降與浪費飼料，使用抗球蟲藥與抗生素控管二次性細菌感染則是造成間接損失主因；而這些添加抗生藥劑引致的藥物殘留與產生抗藥性原蟲/病原菌，引發食品安全、公共衛生和家禽業生存發展問題與損失加劇，致使政府啟動禁用機制，故研發多功能飼料添加物取代或改善抗球蟲藥、抗生素與相關生長促進劑將是當務之急。本團隊研發的咸豐草植生物飼料添加物具備非抗生物質抗雞隻球蟲相關疾病的優勢，而相關智財專利也已備齊，可直接進入飼料(添加)業市場獲利。同時衍生性優質雞肉/蛋亦將獲不同消費市場與行銷模式青睞。
7	2020 年	優泥來股份有限公司	1. 本校土木系陳豪吉教授新創團隊之「廢棄物高	公司成立規劃是以前端廢棄物再製輕質粒料為主體，後端輕質粒料市

編號	成立年度	新創公司	輔導做法	相關成果
			值資源化再製輕質粒料」所衍生之新創公司 2. 引入專利智財、法務、財 務、商業模式與經營及技術商品化等各領域業師，以及本校價創出場的規劃。	場銷售為輔，前端廢棄物處置以中興大學研究團隊為技術核心，將廢棄物完全再利用為輕質粒料，以終端處置廢棄物零產出為目的，結合價創計畫補助、創投募資、公司法人投資及團隊成員出資等方式，成立輕質粒料製造廠。期初兩年完成公司設立及建廠，第三年進行營運，冀盼 5 年內成為臺灣首屈一指的獨角獸企業。

(六)LINE 諮詢單一窗口專線

如欲進一步瞭解或與本校合作，歡迎洽詢以下人員：

國立中興大學 國際產學聯盟

地 址：402 臺中市南區興大路 145 號-國農大樓二樓 233 室

電 話：+886-4-22840558

email：gloria@nchu.edu.tw

姓名	職稱	校內分機	電子郵件
徐新宏	執行長	26	jhb@nchu.edu.tw
黃澤富	營運長	32	jerry_huang@nchu.edu.tw
陳原禾	經理	33	chenyuanhe@nchu.edu.tw
呂曼麗	行政組員	13	mllu@nchu.edu.tw
楊婷惠	專任助理	35	dorianyang@nchu.edu.tw
黃惠珍	專任助理	36	takis@nchu.edu.tw

海外僑臺商單一服務窗口：陳原禾 經理

國立中興大學僑臺商服務專區 LINE 諮詢專線:
LINE ID：lolour

僑務委員會
關心您

書名：全球僑臺商產學合作服務手冊【國立中興大學篇】

編著者：僑務委員會僑商處

地址：100 臺北市徐州路五號十五樓

電話：(+886)2-2327-2670

官方網站：www.ocac.gov.tw

短網址：https://Business.Taiwan-World.Net (僑臺商專區)

https://IA.Taiwan-world.Net/ (全球僑臺商產學合作方案專區)