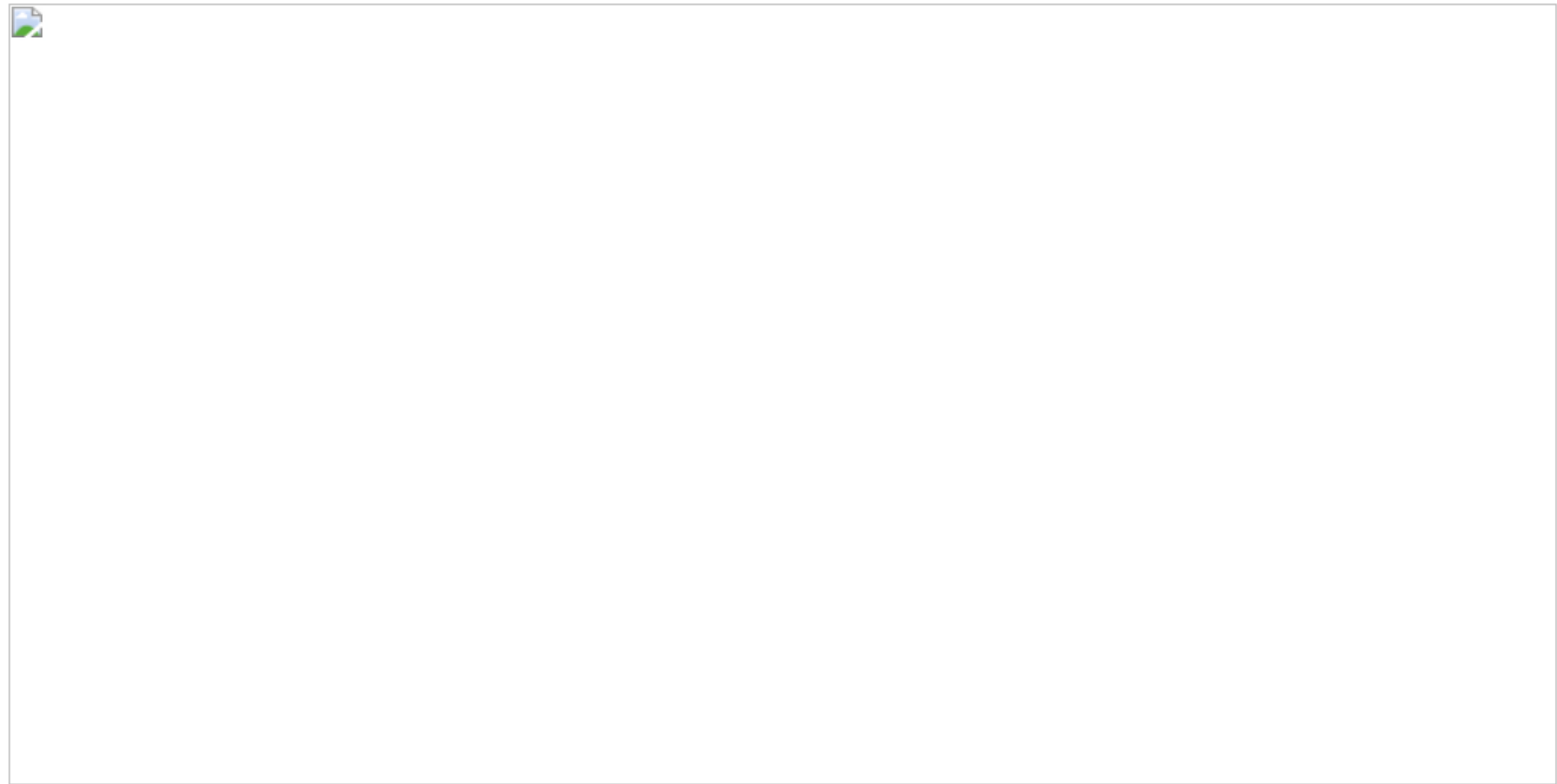




## 2015交大生醫商機論壇專題報導二：為日常生活引入科技測量的學研團隊 文 / 圖・謝采善



左起：電機系陳世安博士後研究員、生科系柯立偉副教授、機械系楊秉祥教授、生醫所陳榮治教授

「累」成為現代人長時間的身體狀態，短期內又沒辦法完全按醫生們的建議調整作息習慣，學習如何與疲累共處，便成為了我們的日常作業。人在疲累的狀態下，專注力大大下降，一個恍神，動輒使自己或他人受傷，甚至讓憾事發生。

有見及此，交通大學校內研究團隊，嘗試以現有的科技技術進行測量，量化「累」成為數值，並配合人性化想法和設計的輔助儀器，有效管理身體。即使在疲憊狀態下，仍可減低造成傷亡的可能。在2015年10月15日的交大生醫商機論壇中，主辦單位生醫工程研究所邀來電機工程學系、生物科技學系、機械工程學系和生醫工程研究所的研究團隊代表，與來蒞的觀眾、產業代表分享一系列的科技研發成果。

### 為日常生活引入科技測量 防範交通意外於未然

電機系與生科系同樣帶來與汽車駕駛相關的檢測系統，分別以EEG（Electroencephalography腦電圖）和ECG（Electrocardiography心電描記術）的技術為基礎，嘗試與駕駛者習慣結合，利用不同的檢測監控系統，輔助駕駛者保持清醒，預防交通意外因疲倦、人為疏忽而發生，造成傷亡。

代表林進燈教授發表的陳世安博士後研究員，分享他與電機系研發團隊共同開發的一套使用EEG技術的駕駛監控系統。「當你累了，你想帶著EEG出門嗎？」和「你希望EEG可以幫助你什麼？」，陳博士以這兩個疑問為研究起始，構想EEG能否像咖啡、提神飲料一樣，在疲倦時能便利地使用。駕駛期間，系統用EEG來監控人體的疲倦數值，適時播放經過處理的影像，刺激腦波喚醒駕駛者，減低交通意外因疲累而發生的可能。

由柯立偉副教授帶領生物科技學系研發團隊，以測量ANS（Autonomic Nervous System自律神經系統）中的交感神經與副交感神經，藉用高低頻率的數值具體且客觀地量化「累」，檢視「累」對人體狀態造成的反應。柯教授表示，團隊下一步會繼續往無線測量裝置的方向邁進，集合不同的參數指標，全面掌握駕駛者的身體狀態，讓系統能更精準地作出反應，輔助駕駛者作當下最佳的行為判斷。

EEG和ECG都能設在車廂內，可以長時間偵測與記錄腦波變化，預設危險數值警告，或設定強制停止駕駛的系統設計，避免因駕駛者狀態不佳導致的交通意外。然而，現時類似技術的監控系統開發和安裝成本高昂，難以如咖啡、提神飲料用較低廉的價格購買。這些檢測監控系統的開發都需要產業支持，共同研發如何提高產量，減低生產成本，讓技術普及化，成為大眾都能負擔的汽車組件。

### 把握關鍵的時間點 縮短休息時間

「當我們喊累的時候，到底是精神上的，還是身體上的？是累積性的？還是短期性的？」機械系的楊秉祥教授表示，「累」不是一個容易被量化的東西，其中牽涉的成因很多，包括主觀感受、心理因素和身體條件。楊教授嘗試以身體負荷的極限、肌肉能力、心理層面、持續時間等參數，製成趨勢圖來解釋人體為什麼會產生累的感覺。當我們長時間維持同一個姿勢，大腦會發出一種肌電訊號（Electromyography，EMG）來指揮肌肉，讓肌肉逐漸變得痠軟，提醒我們該換個動作、角度，改用另一條肌肉使力。

利用穿戴式測量器來檢測EMG的頻率，數據化地計算大腦指示肌肉要做什麼事情、用多少力氣。當要維持一個動作，或是重複性地做某一個動作，大腦都會發出越來越多的肌電訊號，命令肌肉花上更多力氣地完成。相對，當肌肉撐不住接受那麼多的肌電訊號，EMG頻率便會回落，也反映出肌肉疲累了。透過EMG來換算，就是把人體能輸出的力量，除以肌肉負荷的最大值，加上時間的可變數。在人體持續地重複著同一個動作，便能用EMG看到，人體需要付出更多的力量來驅動肌肉，才能完成與上一個相同的動作。

根據數據的變動和觀察，楊教授指：「藉用EMG的頻率，我們似乎可以量化疲勞。」如果人能在感到疲勞前先休息，休息的時間便可以縮短；感到疲勞才休息，休息的時間會比較長。未來的研究方向，關鍵在於能否即時或提前偵測到疲勞的時間點，有效地避免運動傷害與快速復原體力。長遠來說，便可以利用疲倦的時間點，讓員工提前休息，在工時不變的情況下，提高工作效率。

### 開發穿戴式IVD的必要 「過勞死」感測器

生醫所陳榮治教授從自身生活經驗出發，表示想要研發出一種「過勞死」感測器，適時提醒自己需要休息，不要因工作而忽略身體的訊號，引致過勞而暈倒，甚至是猝死。特別是需要長途駕駛的運將們，駕車前會進行酒精測試，卻沒有測量器對他們進行疲勞測試，行駛車輛時，若稍有分神或突然暈厥，受影響的就不只是過勞的個人，更會禍及車上的乘客安全。

現時可使用不同的Bio model來測量身體的狀態，這些感測器都屬於體外診斷醫療器材（IVD，In Vitro Diagnostic Devices），最廣為人知並被普及使用的是血糖監測器（Glucose Sensor）。基本的IVD都需要三項元素——生物成份（Bio component）、轉換器（Transducer）和信號處理器（Signal Processor），缺一不可。以交大不同研發團隊所擁有的ICT技術，不論是物理或化學性質的轉換器和信號處理器，都可應用自如。

IVD研發設計之難，難在生物成份的選擇和發現。要找到適合的生物成份，並置於裝置電子前端의「裸片」，收集可配合指定Bio model所分析的參數，讓Bio model能針對特定問題進行轉換和信號處理。若以「過勞死」為測量的目標，在過勞會誘發心肌梗塞的前設下，CK-MB（Creatine Kinase-MB，心肌型肌酸激酶）便會是配合Bio model的生物成份，把收集得到的參數經過轉換處理，便能成為疲勞值的參考指標。

陳教授笑稱受惠於校外不少廠商的贊助，不時會收到各種新型IVD的樣本和成品，也指出開發穿戴式IVD需求的必要性。「我總不能帶著一頂很大的測量帽子去跑步吧？裝置能不能方便攜帶，會是一項重要的考量。」生醫所團隊所研發的MSDOS（Muscle Skeleton Diatomic Oxygen Sensor），也會使用在往後的路跑活動當中，實際測量應用的效果。

### 產學合作 互相牽引前進

「藉由這次的論壇，引出對這領域有興趣的學者、廠商和業界。學校針對這方面的生產一定比業界來的慢，但我們的點子一定比業界人士多。」陳榮治教授為這次的生醫商機論壇下了很貼切的注釋。產業和學術界應該更頻繁地交集，學術界提供無窮的想法與優秀前瞻的技術，產業界則以市場經驗和資源限制對想法提出修正和改良建議，雙方攜手一起尋找更多的可能性，締造更多叫人驚艷，但又貼心無比的人性化設計。正如張懋中校長所說：「Academy flows, industry glows.（當知識流動，產業才會興旺）」，學術界與產業應該要互相牽引帶動，一同打造繁榮多元的局面。

「來自教育界的我們還是要做教育，但我們很希望有一天，國立交通大學在各位的支持下，可以做一個疲勞產業科技研究所，專門結集在座的研究人員，不是一件很偉大的事嗎？」陳教授如此地期盼著。交大以一所偉大的大學而立，下一個偉大的成就，也許就是從這個生醫商機論壇開始。

產業界也不甘後人地持續研發各式身體測量器，結合技術、經驗與市場需求的智慧結晶也是在次商機論壇出現，由四位優秀的產業代表前來與各位分享，請繼續密切留意下個月的2015交大生醫商機論壇的專題報導三。

延伸閱讀  
※ [2015交大生醫商機論壇專題報導一：醫生論「累」和預防治療法](#)

