

## 陳瑞發研發評估過勞風險裝置 獲得鉑金獎

淡江學術圈

資工系副教授陳瑞發

學歷：淡江大學資訊工程博士

專長：電腦網路、無線感測網路、醫學工程

現任：淡江大學資工系副教授、淡江大學遊戲開發社指導老師

文、攝影／林渝萱

### 研究源起

本校資工系副教授陳瑞發被學生稱為「全淡江最會打遊戲的老師」，目前也擔任遊戲開發社指導老師，日前與勞動部勞動及職業安全衛生研究所合作，以「用來評估一勞工之過勞風險的電子裝置」之專利技術，獲得「2019台灣創新技術博覽會鉑金獎」，2020年再受邀參加台灣創新技術博覽會之永續發展館參展，其裝置以大數據、物聯網、及IoT技術和運用受到各界關注。

陳瑞發說明，這項專利技術主要是以穿戴裝置來取得勞工心律和睡眠資訊後，配合大數據演算法來即時偵測勞工過勞的風險，提供雇主和勞工可調配工作時間和內容，以降低勞工過勞發生的機率。會有這樣的研發念頭原因在於「過勞死」議題持續受到矚目，他提及，過去在執行勞動部相關計畫案時，觀察自2017年起，「過勞死」已成為各界討論的焦點，尤其是公車司機過勞狀況頻傳、其所引起的公共安全事件、損害勞工身心健康與家庭等，這些均受到政府的重視，因此與勞動部勞動及職業安全衛生研究所合作，並運用自身專業，結合物聯網和數據資料分析，透過感測裝置取得該勞工之心率資料以及睡眠資料，來量化屬於這位勞工的過勞風險，並強化勞工對自我健康管理外，也幫助企業注意勞工的身心健康。

### 研究歷程

陳瑞發介紹「用來評估—勞工過勞風險的電子裝置」專利技術內容，其方法為當勞工使用一般電子裝置，除了取得該勞工之心率資料以及睡眠資料，作為評估的基礎，並運用該裝置內的問卷搜集該勞工之身心理資訊、加班資訊後，產生屬於這位勞工的過勞量表和加班時數表，再結合疾病風險資料庫和該勞工之相關資訊，產生該勞工之疾病風險指標、執行該電子裝置之睡眠分析模組分析該名勞工睡眠資料產生睡眠分數後，最後依據過勞量表、加班時數、疾病風險指標，以及該睡眠分數產生綜合分數，作為該名勞工的自我健康管理參考依據。陳瑞發指出，以上這些數據可即時顯示在電子裝置上，這項專利是用勞工的角度來思考和提醒，讓勞工知道自己是否已經有過勞的現象，幫助大家可以提早預防並提早就醫，避免造成過勞猝死。

他提到，這項專利的特點是利用行動裝置，以非侵入性的方式來搜集該勞工的相關數據，可將勞工的過勞風險予以量化，裝置簡便。目前來說對使用的勞工沒有副作用。陳瑞發闡述當時研究的構想，「一般來說，要了解自身心血管疾病的病況，通常是要到醫院抽血檢驗，假使勞工平時就穿戴這項裝置，我們就能從這些搜集到的數據去研究過勞和心血管疾病的關聯性；因此和臺北榮民總醫院合作，希望能以這項裝置來了解過勞和心血管疾病的關聯，現在都還在研究階段。」

目前來說，主要是以醫護人員為主要受試者來進行研究，陳瑞發在前後期分別對受試人員進行抽血，並利用「弗萊明罕風險分數表」(Framingham Risk Score，簡稱心力評量表)來推估心血管疾病風險程度，接著從受試者穿戴的行動裝置中搜集到的數據，再比對弗萊明罕風險分數，來建立以心血管疾病的風險評估的推估模型，他說明，弗萊明罕風險分數表可依年齡、膽固醇、高密度膽固醇、血壓、糖尿病、吸菸等六項指標，可估算出未來十年可能罹患缺血性心臟病的機率，以及心臟年齡的參考值，若能藉此建置過勞死和心血管疾病的推估模型，就能降低過勞死情形，並促進勞工健康。

這也是目前最大的困難，即是跨領域合作，他表示，這項專利無法單純地只靠IT技術解決，由於研究主軸是闡述過勞為產生心血管疾病，並造成猝死的主因，這關係到醫療議題，因此須和醫學相關背景的專家共同合作，並須申請「人體試驗倫理委員會」(Institutional Review Board，簡稱IRB)以公開招募合適的受試者；因此，他找尋過去曾經合作過的醫師一起共同研究合作，希望讓研究能順利進行。陳瑞發相信，「『科技始終來自於人性』，科技是服務人們並提供給人們便利使用，因此『跨領域』合作是非常重要的，可以認識不同領域的人以及想法，也能讓自身的研究更務實、更貼近使用者的需求。」

## 研究特色

近年來，穿戴式裝置盛行全球，陳瑞發曾以市佔率較高的「小米手環」和團隊成員共同研發的穿戴裝置進行比較，兩者均有心率以及睡眠品質項目，只是小米手環所提供的數據資料較為零散、檢測數據是個別顯示，民眾若沒有專業的醫學背景，看到這些數據仍是不太了解自身的身體狀況，也無從得知心血管疾病風險的指標。他談及，用來評估過勞的裝置主要是讓大家可以馬上知道自己是否已經有風險並盡快就醫，但是無法取代醫院的醫療，是用於事先防範以提早發現狀況，「過勞其實是長期累積的，你會不知道什麼時候身體就開始有狀況，光看單項數據是沒有幫助的，透過我們所研發的裝置是已整合過相關資訊，它會根據你自身的資料，去換算有心血管疾病的風險度有多高，幫助勞工容易評估自身的身體狀況。」

## 研究展望

陳瑞發從這項研究也推展到公車業者，如「職業駕駛健康危害智慧偵測可行性評估」計畫案中，也包含物聯網技術，這項計畫是從2017年之「職場勞工智慧型健康偵測評估分析」的延伸，利用不同類別的群體去進行分析、評估，希望能讓過勞死的推估模型愈來愈精準外，也能結合到各行各業的領域，從過勞死的研究中能發展出疲勞駕駛行為偵測、駕駛輔助系統等科技應用。他指出，目前「用來評估一勞工之過勞風險的電子裝置」的專利所有權人為勞動部勞動及職業安全衛生研究所，若有企業廠商想藉此技術發展智慧手環等相關產品，可向勞動部勞動及職業安全衛生研究所洽談。

對於「用來評估一勞工之過勞風險的電子裝置」連續2年獲得肯定，陳瑞發認為，不同領域的專家都會有不同的看法，透過跨領域合作可以幫助自己接納別人的想法，站在他們的角度思考、尊重他們的專業，獲得的會更多。他感謝校方尊重並支持教師的研究外，也在會計核銷上嚴謹周全，不需擔心會產生法律問題，能夠專心著重在專業領域以及研究上。他分享，台灣創新技術博覽會是一個進行智慧財產與技術的交流的平臺，促進我國智慧財產與技術商品化及國際化，展示我國研發的創新成果，增進社會大眾對技術創新的認知，讓全球能「認識臺灣、走進臺灣、投資臺灣」，鼓勵大家多多參與。

## 研究聚焦

### ●近期參與研究計畫

1. 2019. 6. 6, 職業駕駛健康危害智慧偵測可行性評估
2. 2017. 8. 1, 結合無線感測技術與腿部推蹬機對適應體育課程學生之改善動作成效
- 3, 2018. 3. 1 新北市農場監測委託專業服務案
4. 2016. 3 職場勞工智慧型健康偵測評估分析

### ●近期期刊論文

1. 2017. 10. 1, 結合無線感測技術與腿部推蹬機對適應體育課程學生之改善動作成效, 《雙溪教育論壇》6, p. 111-125
2. 2017. 6. 1, 應用無線感測技術輔助腹直肌之訓練：以適應體育班學生為例, 《臺灣體育學術研究》62, p. 139-159
3. 2018. 12. 1, 如何在安全考量下增進適應體育課程學生之腹直肌訓練成效, 《臺灣體育學術研究》65, p. 17-38
4. 1998. 3. 1, Tool integration in a knowledge abstraction environment, 《Information sciences》105(1-4), pp. 279-298

更多學術研究內容, 請見本校教師歷程系統 (<http://teacher.tku.edu.tw/>) 以「陳瑞發」查詢。



資工系副教授陳瑞發以「用來評估一勞工之過勞風險的電子裝置」之專利技術，獲得「2019台灣創新技術博覽會鉑金獎」。（製圖／林蕙婷）



資工系副教授陳瑞發被學生稱為「全淡江最會打遊戲的老師」，目前也擔任遊戲開發社指導老師，以「用來評估一勞工之過勞風險的電子裝置」之專利技術，獲得「2019台灣創新技術博覽會鉑金獎」。（攝影／林渝萱）



資工系副教授陳瑞發以「用來評估一勞工之過勞風險的電子裝置」之專利技術，獲得「2019台灣創新技術博覽會鉑金獎」，2020年再受邀參加台灣創新技術博覽會之永續發展館參展。（圖／陳瑞發提供）

資工系副教授陳瑞發以「用來評估一勞工之過勞風險的電子裝置」之專利技術，獲得「2019台灣創新技術博覽會鉑金獎」，圖為鉑金獎講座。（圖／陳瑞發提供）

