



羽球訓練的科技利器

深度學習與影像視覺技術分析羽球軌跡

文／圖 精準運動科學研究專案計畫提供
好生活：<https://howlife.cna.com.tw/life/20190919S003.aspx>

激烈的羽球賽事中，有別於過去耗力費時的傳統比賽錄影輔以人工標記的巨觀對戰資料收集，以深鑽學習與影像視覺技術分析比賽錄影帶，從中取得羽球軌跡、運動員跑位與骨架姿態，能夠協助教練、運動員在訓練上更有所依循，提升運動員的表現。

我國羽球運動人口高達 2 到 3 百萬人，全國普及度排名第二，近年在國際賽事表現亮眼。根據世界羽聯（BWF）最新世界排名，周天成連續在印尼公開賽、泰國賽奪冠，積分增至 86,698 分，



▲ 周天成指導交大羽球校隊剪影。

擠下中國好手石宇奇，升至世界男單第二，創下生涯最佳。而戴資穎則創下世界羽聯史上累計 137 週最長女單世界第一及 101,667 分最高女單積分的紀錄。

在良好的基礎上，精益求精，追求更好的佳績，是運動員努力的目標，更是國人所引頸期待。近年來運動與科學結合的成效漸受重視，擁有先進科技的我國，若能將現代化的科技應用在羽球選手的培養、選訓與比賽上，必能推進我國選手在頂尖國際賽事的成績更上層樓，進而放眼在即將到來的 2020 東京奧運勇奪金牌。

近年因深鑽學習技術的爆發，讓電腦影像處理的應用有長足的發展，應用 3D 賽局記錄系統於羽球賽事影像，能取得比賽時的羽球軌跡、運動員跑位與骨架姿態，進而記錄球種使用及分析球路設計，並了解球員的體能與敏捷度等。這些技



▲ 周天成與本研究團隊交流合影。

術不可改善傳統比賽情蒐耗費人力及時間的困擾外，亦能將資料品質從巨觀層次提升到微觀層次。這些資料除能作為教練、運動員在訓練上的參考外，更是大數據戰術分析的素材，透過視覺化的戰情呈現並結合訓練輔具的開發，可建構以賽局大數據資料庫為基礎的生理及心理的戰術訓練體系。

突破傳統模式 從科學角度協助運動員

過去要分析羽球比賽中的羽球軌跡資料，通常是由有經驗的情蒐人員進行錄影並即時記錄重要比賽資訊，賽後再仔細反覆觀看重播影片，以記錄對戰過程及比賽細節，並以人工標記球種及跑位的資料，除費時耗力外，有可能發生標記錯誤或忽略重要的訊息。深鑽學習的 3D 賽局記錄系統，能以運動結合科技方式，有效地解決這樣的問題，並提升精確度，而資料的內容更可從 2D 提升至 3D。

本研究團隊是由國立交通大學與國立臺灣科技大學具有資訊與體育專長共 8 位教授所組成的跨領域團隊所組成，除總計畫主持人易志偉教授（交通大學資訊學院副院長，專長：感測資料探勘與深度學習）及共同主持人王志全教授（交通大學體育室教授、羽球校隊教練及前羽球國手）外，尚有曾煜棋教授（交通大學智慧科學暨綠能

學院院長、IEEE Fellow，專長：無線通訊、物聯網、人工智慧）、彭文志教授（吳大猷獎、資料探勘、機器學習及大數據分析）、黃俊龍教授（資料庫、資料搜尋、數據分析）、王昱舜教授（吳大猷獎、電腦視覺、電腦圖學、人工智慧）、林淵翔教授（智慧穿戴及智慧運動）、荊宇泰教授（生物醫學及運動科學），含蓋了感測技術、資料收集、資料分析、人工智慧等面向的資訊領域專家，由具羽球專業的前羽球國手王志全教授領軍擔任共同主持人，並與中華羽協及球員密切合作，從羽球的專業需求面出發，引導資訊技術開發。

抽象轉化具體辨識與定位 運動科學就是致勝利器

深鑽學習 3D 賽局記錄系統在羽球訓練上扮演什麼樣的角色？首先，研究團隊開發的 TrackNet 可從比賽影片辨識及標示出高速飛行的羽球；接著，使用 YOLOv3 偵測球員位置，並以 OpenPose 計算運動員的骨架姿態。這些資料在時間上與空間上的精確極高，我們稱為微觀資料，除可用於賽局資料收集外，並可計算並儲存影片中球及運動員的 3D 軌跡與運動員的姿態，根據球的 3D 軌跡及運動員動作可了解球種的使用、運動員的敏捷度及常用的球路等資訊。

運動員在比賽與練習中所做的決策，通常是



▲ 研究計畫概念圖。

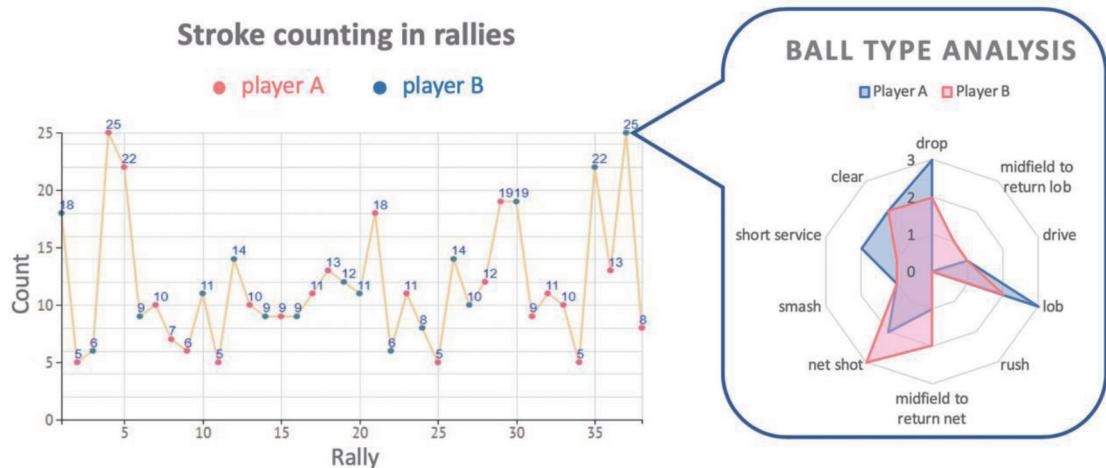
基於本身的直覺與其團隊成員的觀察所下的決定，為了突破自我可透過數據分析找出盲點，從而擬定戰勝對手的策略。例如：某些運動員在比賽對戰時，針對特定的球種或落點會有習慣性的打法，稱之為習慣性球路，賽局記錄系統能幫助運動員及教練抓到對手下意識的習慣性球路，可用來預測對手的可能反應，早一步預做回擊的準備，成為致勝的關鍵。同樣的，運動員在跑位模式上也會有個人潛在的規律，根據對手的跑位習性，可安排特定球種及適當的落點，以引誘對手回擊特

定的球種。再者，透過數據分析，可計算對手或我方運動員的失分位置，做為攻擊目標與自我強化的方向。這些情境，不只是加強攻擊，亦可用於改善自我弱點。

運動與科學的結合，能將影像記錄化為數據資料，進而轉化成具體的情報，成為致勝的秘密武器。研究團隊期待藉由深鑽學習 3D 賽局記錄系統，作為輔助推進我國選手在頂尖國際賽事精進的利器，並放眼即將到來的 2020 東京奧運能勇奪金牌。



▲ 深鑽學習網路的計算結果：藍色點是羽球位置，顏色深淺表示時間的近遠，最深的藍色即是指當前畫面球的位置。綠色方形是運動員的標記框，紅色點及黃色線是運動員的骨架。



▲ 戰術分析示例。