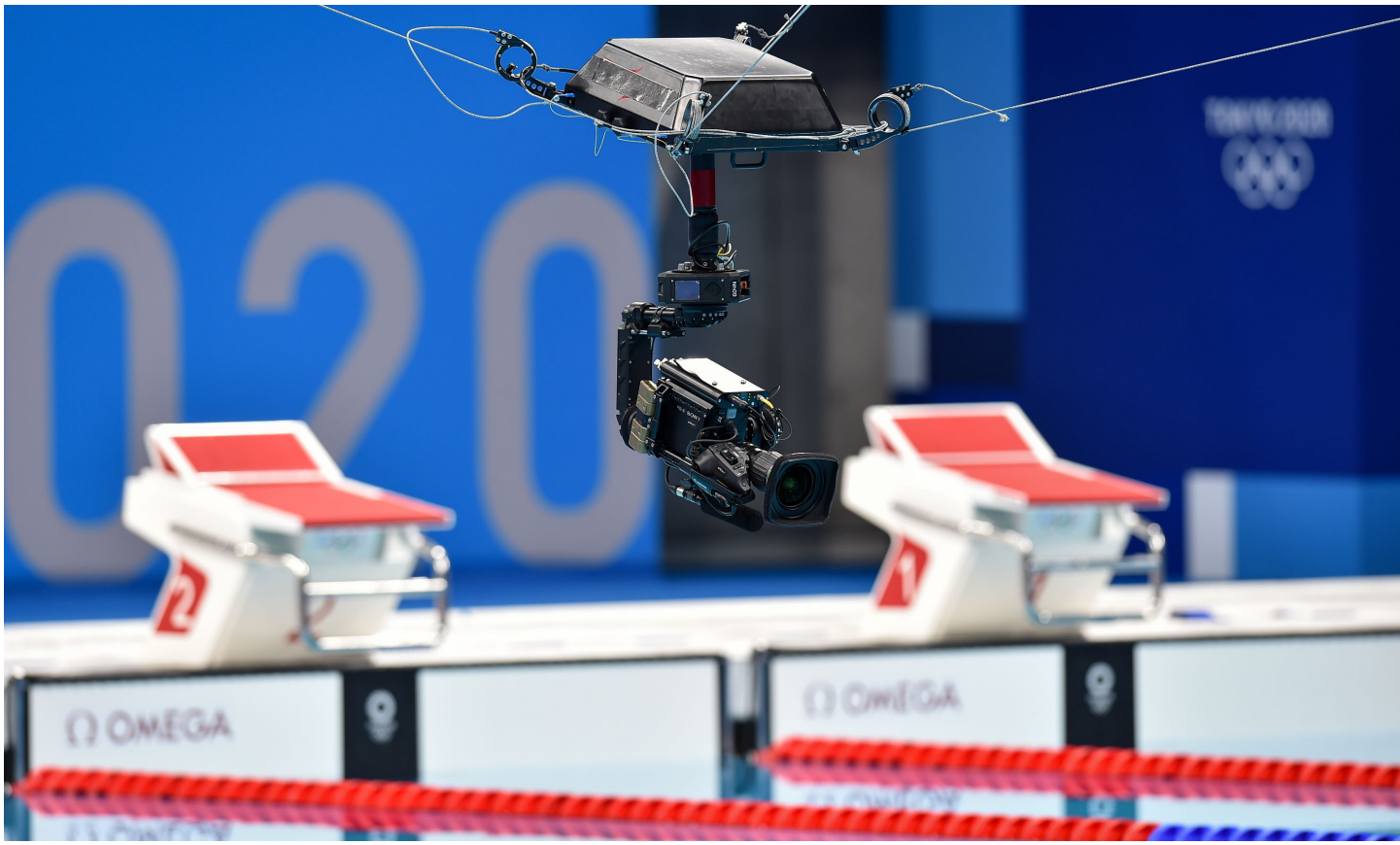
科技為運動加值大勢所趨

運動X科技　臺灣產業轉型契機

2020東京奧運受疫情影響，創下多個史上之最，除首次零觀眾參與外，科技含量也是歷來最高，從轉播、觀賽、判決到賽事管理，都導入尖端科技，球場上各國選手不僅比技巧，也比科技國力。前巨人少棒投手、工研院協理吳誠文現身說法，以科技結合運動專長，分享科技加值運動的趨勢，及臺灣在運動科技領域的機會。



今年東京奧運從轉播、觀賽、判決到賽事管理，都導入尖端科技，球場上各國選手不僅比技巧，更是科技能量的展現。圖為用於東奧游泳賽道的高科技攝影設備。

撰文／林玉圓

疫情讓本屆東京奧運成為史上首次的「寧靜奧運」，多數賽事禁止觀眾入場；另一方面，也因為科技的全面導入，觸及更多全球更多觀眾。細數本屆東奧的創新科技，包括：結合AI、電腦視覺及感測器的「英特爾（Intel）運動員追蹤系統（3D Athlete Tracking）」，鎖定選手的一舉一動，進行即時轉播與記錄；「Panasonic非接觸生理感測系統」，從遠端就

能辨識血管收縮導致的臉色細微變化，得知選手在面對奪牌壓力時的心率及腎上腺反應；瑞士鐘錶品牌「歐米茄（Omega）增加型AI訓練系統」，精準測得沙灘排球是由哪位選手殺球得分、角度及球速。

結合AI、電腦視覺及感測器的「英特爾（Intel）運動員追蹤系統（3D Athlete Tracking）」，鎖定選手的一舉一動，進行即時轉播與記錄。（Intel提供）

運動科技伸展台 東奧OBS創舉

工研院協理暨南分院執行長吳誠文表示，本屆東奧不僅是選手的競技場，也是科技的伸展舞台，「若要說明運動科技在東奧的創新突破，最好的例子就是奧運轉播服務（OBS），」負責所有賽事的拍攝、轉播及影音資料提供，並向全球收取轉播權利金。

為了提供宛如臨場的最佳畫面，OBS導入感測器、AI數據分析、雲端平台、虛擬實境（VR）等技術，完備智慧場館建構解決方案；除了超高解析影像及高動態範圍成型（HDR），還有3,600支收音麥克風形成的擬真音效。為了向全球介紹本屆東奧新增的競賽項目—運動攀岩，OBS導入3D虛擬圖像，打造岩面的3D模型，以便細部分析選手攀爬的地形及角度，既可近距觀看選手表情，也可欣賞壯觀的岩面全貌。

還有「多鏡頭3D回放系統」，將攝影機架設於多個機器人平台，設置於體操及滑板比賽場館，快速產生3D回放片段，提供觀眾極緻慢鏡頭的觀看享受，其效果可比電影「駭客任務」（The Matrix）。

運動科技不只用於提升觀賽體驗，現在也導入職業運動員的訓練、普羅大眾的健身鍛鍊與粉絲參與等應用。

兩大目標：提升表現、減少傷害

「科技提升運動員的體能與表現，早已有實證根據；長久以來，職業賽事及選手皆借重運動科學達到至少兩大目標：一是提升運動表現、二是減少運動傷害，」吳誠文說，以往科技應用在運動上，目的不是在創造可商品化的技術，而是針對頂尖選手進行訓練，一般大眾比較無法感受運動結合科技的成效。

美國職棒大聯盟運用感測器搜集各種資料，如球速、轉速、轉軸、軌跡等，已有10幾年的歷史，將收集到的數據送往雲端，透過運算軟體加以分析：例如即時傳送到導播及球評的中控平台，提供更多運動數據進行說明；又如提供給球團，了解投手本季的投球數、打者表現，佐以過去比賽和訓練數據，可了解球員的體能狀況；「一旦發現球員過度使用體能，可減少上場數，避免運動傷害。」

物聯網、雲端平台、數據分析

近年隨著無線通訊、穿戴裝置、物聯網、雲端技術的發展，在職業運動員的訓練範疇中，運動佐以科技元素已發揮得淋漓盡致。以穿戴裝置為例，吳誠文指出，一般賽事不允許穿戴裝置上場，但美式足球及冰上曲棍球卻是例外，由於球員碰撞頻繁，兩大聯盟允許球隊在將RFID內建於厚重防護衣中，偵測球員的運動資訊再發出訊號，並由場館內的讀取器進行接收。「就像高

速公路上的e-tag，整場比賽的球員移動及球體軌跡，完整紀錄並可即時取用，不僅提升轉播品質，也可用來加強球員訓練、分析對手實力。」

吳誠文指出，美國也有多支少棒隊伍採用以杜卜勒雷達（Doppler Radar）為基礎所發展的影像視覺技術，發展運動生物力學分析、姿態骨架分析等；「以往這樣的分析需要龐大資源，更要有經驗豐富的教練；如今有了感測資料及分析軟體的加持，對教練的依賴程度可明顯漸少。」有了科技元素的輔助，運動訓練即可朝更精準地方向進行發展。

科技強國臺灣　仍待導入運動應用

身為電機電子專家，吳誠文所研發的記憶體測試、前瞻網路安全處理器、超大型積體電路無線測試等技術，現已實際應用在數百項IC產品中；而他的另一個身分是背號11號的第一代巨人少棒投手，曾在半世紀前為臺灣拿下威廉波特世界少棒冠軍。

擁有運動及科技的跨界背景，吳誠文指出，目前最尖端的運動科技應用，臺灣都有能力做得到，他很感慨，「臺灣是科技強國，可惜在運動領域的著墨不深，」國內科技業擅長大量製造，期待世界級客戶來下單，但與其如此，不如自己做出世界級的服務和解決方案，更有發展潛力與市價值。

矽谷科技加持 史丹佛奪15金

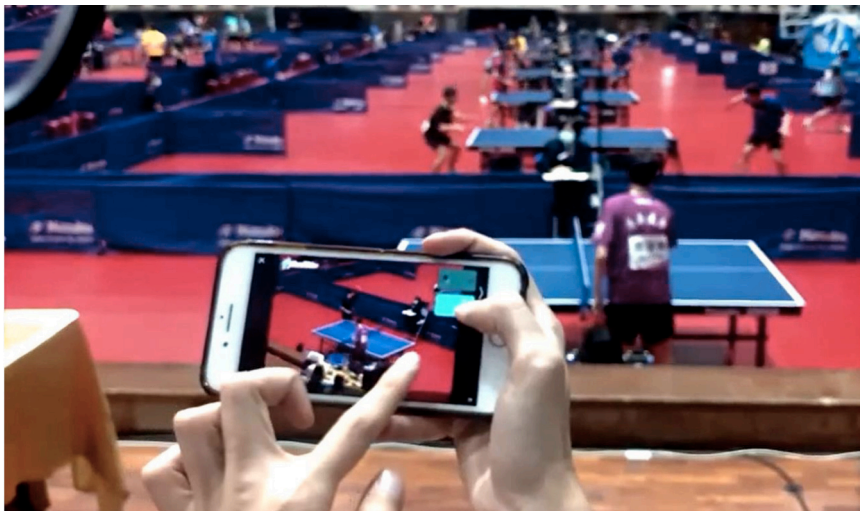
「在國內，運動與科技涇渭分明，但在歐美並非如此，」吳誠文分析，2016里約奧運，美國拿到最多獎牌的大學是加州史丹佛大學，在校生和校友共囊括15面金牌。

「這些史丹佛的選手，沒有一個是體育系，大都有自己的主修如數學、電機、歷史等，僅極少數將來會以運動為職業，」吳誠文表示，這也反映出臺美文化的不同，史丹佛能創造運動佳績，一是選手長期浸淫在矽谷高科技的環境，早已將科技導入運動訓練；第二是美國大學屬於準職業運動市場，大學美式足球、大學棒球，都創造極豐厚的獲利，讓學校能提供獎學金及豐沛訓練資源給學生。

吳誠文說，這論述強調運動經濟規模的重要性，不僅能讓職業運動員享受科技帶來的優點，更進一步發展出全新產業生態圈，這是具體可行的雙贏策略。他指出，2018年美國運動產業規模達5,397億美元，接近臺灣全年GDP；同年全球半導體產業雖創下歷史新高，產值達4,680億美元，仍小於美國運動產業規模。

行政院出手　打造運動科技產業

目前行政院已擬定發展計畫，將科技與運動結合，形成國家級計畫，由科技部、資策會、工研院擔綱，打造產業未來競爭力。以東奧的OBS轉播服務為例，疫情下仍創造40億美元的收入，雖與實體賽事無法相比，但帶來的周邊商機不可限量。賽事直播觸及更多觀眾，不受場地及時間限制，隨時可



工研院透過48支高速攝影機構成的影像縫合與直播平台，提供3D回放與自由多視角應用服務。觀眾可即時透過5G網路，以手機、平板自由挪移觀賞視角。

運用5G網路架接賽事資料平台，進行邊緣化AI運算，可即時提供觀眾賽事分析，球評與直播主也能擷取落點分析等資料，增加評論說服力。（成功大學提供）

上線觀看、評論；直播同時，還能即時下單購物，創造無遠弗屆的商機。

「臺灣科技業長期以來都是賣硬體為大宗，國際客戶採購穿戴裝置及雲端設備，最終的應用是什麼，我們往往無法得知；事實上很多都是用於先進運動領域。我認為產業界可以調整心態，走出舒適圈，以科技角度剖析運動界需求並進行協助，提供創新運動訓練，也創造新的市場商機，」吳誠文說，如此一來，臺灣科技業將有機會從單純的大量製造，升級至應用系統整合及解決方案提供。

工研院在今年5月於成功大學舉辦的「全國大專校院運動會」中，打造「智慧場館」的成功案例，可做為科技業進軍運動領域的重要參考。

智慧場館　產業升級契機

「這屬於政府推動的5G專網應用服務之一，工研院邀請中華電信、成大師生團隊、新創公司，在智慧場館內建置高速攝影機、杜卜勒雷達、RFID等各式裝置，運用5G網路架接賽事資料平台，再進行邊緣化AI運算，強化賽事即時分析、現場觀眾推播及直播主資訊串接能力。」

工研院團隊在運動科技博覽會的無人機競技、桌球與羽球賽事中，透過48支高速攝影機所構成的影像縫合與直播平台，提供3D回放與自由多視角應用服務。觀眾可即時透過5G網路，以手機、平板自由挪移觀賞視角，盡情欣賞明星球員的精彩瞬間；球評與直播主也能即時擷取球的落點分析等資料，增加賽事評論的說服力。

吳誠文指出，智慧場館是國內產業界投入運動領域的試金石，可藉此擺脫運動器材的代工及製造，轉向場館的建置、網路與機房設備的規劃、資料分析團隊的組成、到滿足線上／線下觀賽者的粉絲參與應用，全面建立起系統整合的Know-how及解決方案的服務能量。「還要培養直播主，讓智慧科技結合運動行銷，催生新的商業模式；這樣的整體解決方案，是以大眼光、大胸襟來投入整合，而非彼此競爭，這是我努力的方向，也是對國內科技界的期待。」■