

金牌推手

醫學專欄



Sports Medicine

體感與數據

把關健康

| 林謙德

資策會地方創生服務處體感研發組組長

| 林志勳

資策會數位服務創新研究所副主任

目前全世界有百分之七十的死亡因素跟慢性病的發生息息相關，常見的慢性病包括糖尿病、高膽固醇、高血脂、高血壓、體重過重等。許多慢性病的發生大多跟飲食及缺乏運動有關，但大多數的慢性病都可透過有計劃性的運動來改善。根據美國運動醫學會（ACSM）的建議[1]，成年人每星期至少要達到中等強度的有氧運動150分鐘、或者是高強度有氧運動大約75分鐘。一般初學者可以依體能情況慢慢增加有氧運動的時間及強度，每天至少10分鐘，並且持之以恆有規律的運動，就可以改善或預防慢性病的發生。

Metaverse

因國人多數沒有運動習慣，根據體育署統計109年運動現況調查成果，國內運動人口達82.8%，但持續規律運動比例僅約33% [2]，相較於先進歐美國家，國人有規律運動人口比例相對較少，加上國人飲食習慣，容易高油高鹽高糖高蛋白，比較不忌口，因此國人慢性病發生率也較開發中國家高。

另外因受疫情影響，為維持防疫社交距離，導致國人的運動習慣改變，連同健身房或照護中心相關業者也深受疫情困苦，經營方面也出現瓶頸，許多業者也在尋找創新模式突破現況的契機。近來元宇宙（Metaverse）的熱門議題興起，如何建造一虛擬環境，可不受現實環境侷限，將各種活動透過虛擬實境的方式呈現。在健康促進方面，如何透過科技導入，讓各項運動健身得以延伸或即時互動，以增加趣味性並提高運動意願，並藉此規律性蒐集與儲存個人運動數據，此為打破現況之重要議題。

因為資訊科技進步，加上物聯網與高速行動應用普及，各類數據不斷地產生、蒐集、儲存、分析、應用，數據量的成長速度已非昔日可比擬。此外，一般人終其一生會有學歷、經歷、病歷，甚至連飲食都關心生產履歷，但卻鮮少聽說個人運動履歷，除去個人缺乏運動習慣

外，缺乏有效、簡易、隨時隨地的運動數據蒐集、儲存，乃至後續的加值應用，都是導致個人運動履歷無法落實記錄的原因。試想如果每個人能完整保存個人運動履歷，不論是對於個人健康的追蹤與提升有助益外，對於預防醫學、健康保險與食品等相關產業發展也將因運動數據的支持而更加精準及有效。過往因受限於設備與環境而不易做到的健康履歷，因著智慧手環、智慧運動鞋等隨身裝置，智慧聯網型健身器材，5G高速行動化雲端服務而得以實現。

體感科技結合大數據平台

為吸引國人運動健身意願，資策會在經濟部技術處科專計畫的支持之下，成立體感技術研發團隊-「雄感動」[3]，（目前隸屬於資策會創生處南區中心），致力於擴增實境（英語：Augmented Reality，簡稱：AR）及虛擬實境（英語：Virtual Reality，簡稱：VR）沉浸式的視覺享受、健身設備IoT資料蒐集、雲端平台的數據分析與圖表化視覺呈現，希望能帶給大家「歡樂」、「健康」及「多元」的運動體驗，讓運動不再是單調、乏味及受場域侷限的活動，並藉此提供個人的運動數據管理服務。因應各類運動情境需求，規劃智慧健身應用情境並研發「雄感動」系統平台如圖1：

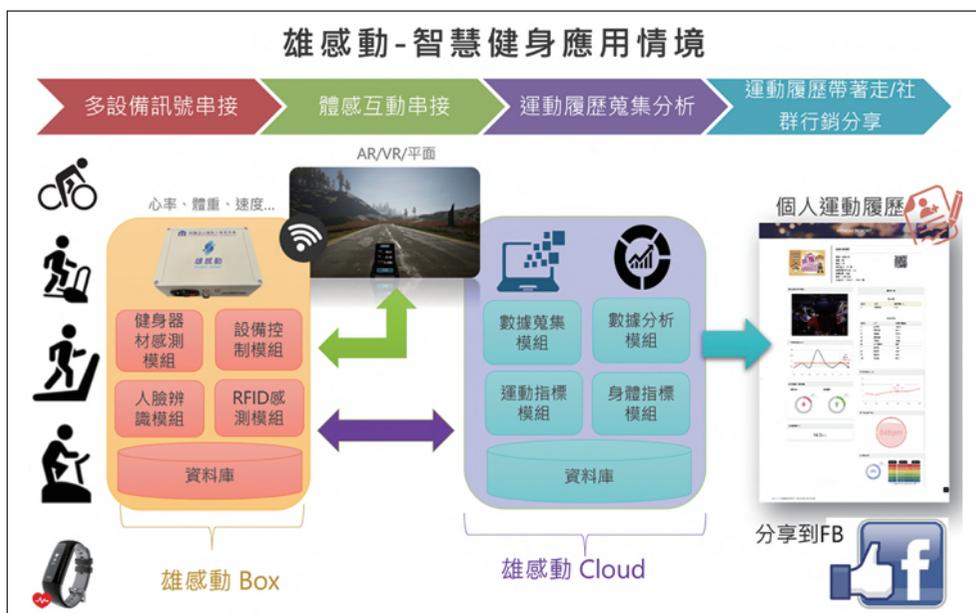


圖1. 雄感動-智慧健身應用情境

透過IoT體感控制盒（雄感動BOX），可連結至各類運動器材或醫療復健設備，如：飛輪、划船機、橢圓機、手腳復健主動設備、交互推舉器、In body身體組成量測儀等，並透過RFID感應辨識使用者身份，達到即時蒐集設備資訊如飛輪速度等，以及整合8種不同穿戴式心律手環，並同步將運動數據即時上傳至雲端平台，使用者也可將運動履歷之成果表現分享至Facebook，以增進人與人之間的運動交流互動。

越快，設備前置風扇轉速也會越快，就像在戶外感受到涼風陣陣，並配合數位內容呈現，當騎乘至花叢旁，會自動啟動香氛噴霧，淡淡清香撲鼻而來，讓人身心舒暢，猶如倘佯在大自然中，免外出也可沉浸山林河海中，進而提高使用者運動意願，如圖4所示。

在醫療復健方面，透過復健設備交互推舉器，並結合VR遊戲來改變以往傳統的復健方式，增進復健意願及成效，故雄感動團隊開發

個人運動履歷平台服務內容如圖2所示，透過體感控制盒蒐集健身時相關心率、速度、時間、距離的變化，來推算運動時燃燒卡路里、運動強度、疲勞指數、最大含氧量等數據，並提供完整的個人健康履歷報告如圖3所示，包括提供動態歷史資料查詢，並結合專業教練指導，提供給運動者精準的數據分析及運動處方箋建議。

為增加國人運動意願並為運動及實境遊戲業者尋找創新應用模式，雄感動團隊成功運用體感科技，透過VR 360虛擬或實景畫面呈現，讓室內運動延伸至戶外乃至全世界，彷彿身歷其境般戶外感受，並伴隨著騎乘速度

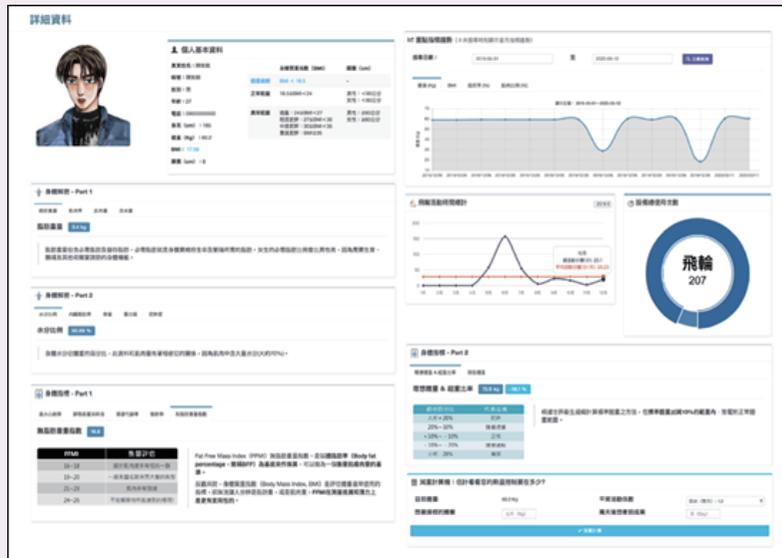


圖2. 雄感動服務平台服務內容

圖3. 個人運動履歷報告

圖4. 運動器材結合體感科技情境呈現

出如圖5所示「體感互動交互推舉器」，透過超音波感測器，可感測使用者推行距離，紀錄使用者使用砝碼重量，並將相關數據傳至雲端平台，可讓患者與醫師討論每次復健歷程，都可透過平台紀錄，更進一步瞭解使用者復健是否確實執行，並有量化數據可供醫師評估成效。

另外也為了改善醫護人員需要同一時間照顧多位患者的狀況下，此系統能夠設定每次使用者需要復健的高度及動作停留時間，以確保每次使用者的復健參數都可以符合醫生建議，醫護人員也能於當次復健結束後透過雲端平台來瞭解當次使用者復健之情形，並能夠輔助醫護人員記錄患者當次復健資訊，提升醫護人員的工作效率。

場域實證

為驗證研發成果確實有效，目前已將體感運動設備VR飛輪及VR划船機導入至鳳山運動園區進行場域實證，吸引學員來體驗，並為業者增加新客戶，實證場域如圖6所示。在訓練過程中，學員的訓練數據如心率、速度、距離等，即時感測並透過體感控制盒上傳至雄感動雲端平台，在運動健身同時也記錄學員實際運動數據，並即時回傳騎行姿勢矯正提醒（3組檢測，6組提示），避免訓練傷害，提升整體訓練效果。

因應人口高齡需求，各縣市皆有設日照中心或老人活動中心，日間照顧中心就像老人的「幼兒園」，每天早上八點到下午五點開放，由專車或家屬自行將長輩送到日照中心，晚上再將長輩接回家。照服員每天會為長者提供不同的課程，帶長者做一些活動，以促進健康或延緩失能，業者也希望導入相關復健設備，並隨時記錄長者在日照中心的活動狀況，雄感動團隊將體感互動交互推舉器導入至高雄幸福日照中心及旭安日照中心，提供給日照中心的長者使用，如圖7、圖8所示。

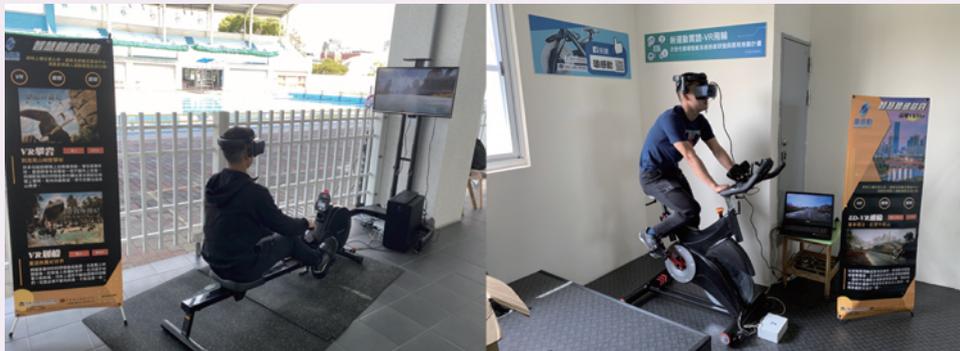


圖5. 體感互動交互推舉器

圖6. 產品（VR划船（左）和VR飛輪（右））部署在高雄鳳山運動園區，協助教練員訓練，吸引許多學員體驗

圖7. 體感互動交互推舉器於高雄幸福日照中心實證

圖8. 體感互動交互推舉器於高雄旭安日照中心實證

日照中心會定期為長者量測肌力並搭配復健設備，提供長者適當的課程，透過此套體感互動交互推舉器，搭配體感釣魚遊戲，長者於手部運動時，每推行一次，遊戲主角就會釣起一隻魚，並藉由釣起的魚種不同，也可同時訓練長者認知學習能力。照服員因導入此套健促

系統，更能掌握長者身體狀況，未來也會陸續在日照中心導入更完整的體感復健設備，如上推舉機、勾腳機、平推舉機等，可讓長者在日照中心有更完整的訓練紀錄，在訓練過程中長者也不枯燥乏味，透過體感遊戲互動過程中，讓長者更有意願自我提升身體狀況。

結論

近年來最熱門任天堂推出Switch主機配合配件健身環（Ring-Con）及腿部固定帶，吸引不少原本不喜愛運動的族群，透過遊戲互動的趣味性，在遊戲中不知不覺已達到健身效果，在日本更有粉絲利用任天堂健身環，以及搭配健康飲食方式，有效瘦身減肥成功。

雄感動團隊導入體感運動解決方案至運動園區及日照中心，並蒐集200名問卷回饋，如表1滿意度調查(分數從1至10，分數越高代表對此項體驗越滿意)，有94%的人在分數7以上，代表體感

科技結合運動或復健，在體驗上令人覺得滿意並可接受，對於此項結合也能讓使用者更有意願進行健康促進的活動，並完成課程內容。

對於平台數據蒐集及功能調查，如表2所示，多數人比較在意運動數據心率、肌力、肺活量的表現，其次是卡路里。心率主要反映的是攝氧量，進而反映了運動強度，一般耐久性運動經常使用心率做為運動強度的指標。因此，心率會反映攝氧量，當運動強度變大時，身體的攝氧量會隨之提高，所以心率變得更高。

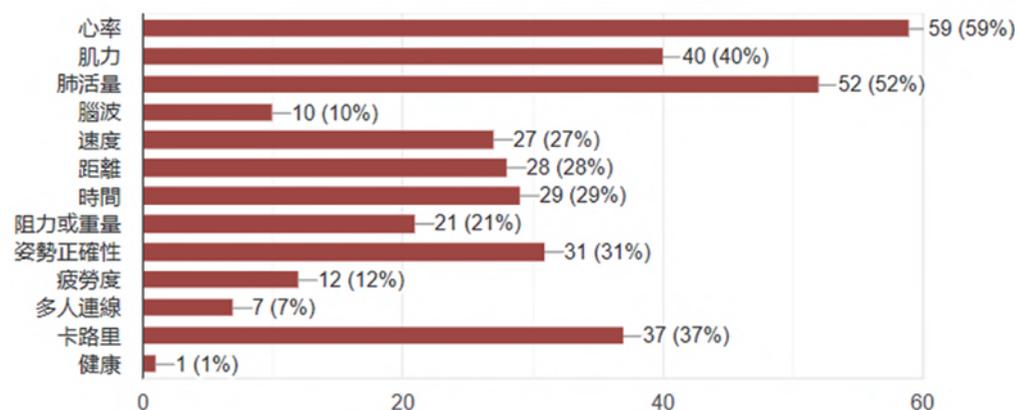
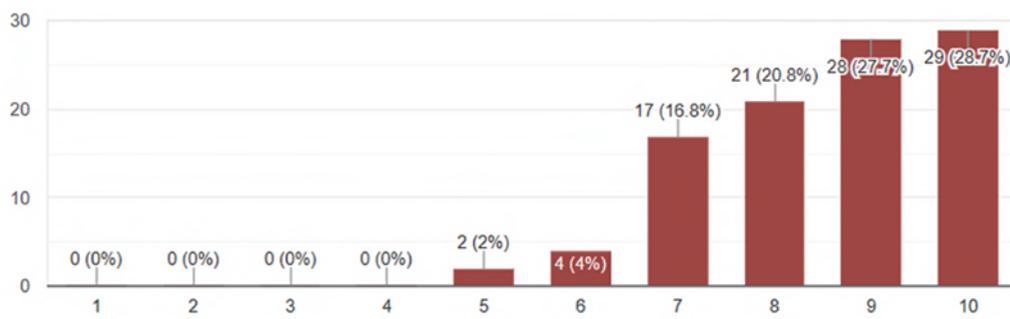


表1. 體驗滿意度調查

表2. 數據蒐集及功能調查

對於日照中心的長者，較在意肌力的流失率，如何透過體感運動，可讓復健運動不要太單調，能激起長者進行復健運動之興趣、以及提高長者進行復健運動之自主機制。透過平台數據管理，更能提供使用者或教練、居服員，對學員身體狀況的即時掌握，進而可以做到客製化的訓練管理及計劃。學員在運動方面有清楚的運動履歷報告，透過數據量化後，更清楚每天達成的目標，並且有良好成效反應在學員身上，學員也更容易有意願參與相關課程安排，業者因此讓營運服務加值，顧客回客率明顯提升，改善營運績效。

透過以上的說明與案例，雄感動團隊已初步驗證體感+數據+運動的確實有效性，未來除了進一步擴大整合各類設備與數據外，也會嘗試擴大數據分析與管理的應用，並結合與運動履歷相關的產業生態系共同發展創新服務，誠摯歡迎醫界及產學各界共同來合作。

References

1. 美國運動醫學會 (ACSM) 運動的建議。
<http://www.nhcue.edu.tw/~linhan/fitness3.htm>
2. 體育署統計109年運動現況調查。
<https://www.sa.gov.tw/News/NewsDetail?Type=3&id=3053&n=92>
3. 雄感動官網。
<http://siungsport.com/index.html>



作者

林謙德

資策會地方創生服務處體感研發組組長
國立陽明大學生物資訊所碩士
高雄科技大學科技法律所碩士學分班



作者

林志勳

資策會數位服務創新研究所副主任
國立交通大學資訊科學研究所碩士

邀稿 | 王志祿