

三星電子多功能人工肌肉致動器研究成果榮登《自然通訊》期刊

三星研究院與韓國亞洲大學合作展示新世代多功能人工肌肉致動器



三星電子宣布三星研究院^(註一) Bongsu Shin 博士 (共同第一作者) 的重要研究成果「 [Actuating Compact Wearable Augmented Reality Devices by Multifunctional Artificial Muscle](#) 」（利用多功能人工肌肉致動小型穿戴式 AR 裝置）登上國際頂尖期刊《自然通訊》（ Nature Communications ）。

本研究是與韓國亞洲大學 Je-Sung Koh 教授（通訊作者）帶領的機械工程團隊合作，研發出可應用於擴增實境（AR）眼鏡和自然貼合式觸覺手套的人工肌肉致動器。

隨著元宇宙發酵，為了在虛擬世界打造更具臨場感的體驗，致動與感應技術快速發展。與穿戴裝置整合的致動器和感應器體積必須輕巧，方便用戶配戴與動作。傳統致動器因設計限制，無法實現輕薄外型與高功率密度的規格，因此在導入先進功能部分存在侷限性。

研究團隊決議採用人工肌肉致動器，突破傳統電磁致動器在製作工程上的限制。人工肌肉致動器可作為小型高功率致動系統，同時具備感應能力，所以能應用在多焦點 AR 眼鏡和自然貼合式觸覺手套等穿戴裝置。團隊以形狀記憶合金（Shape Memory Alloy，SMA）為基本材料，打造外型輕巧又具高功率的順應式放大 SMA 致動器（Compliant Amplified SMA Actuator，CASA），重量極輕（0.22 公克）但可以舉起比自身重 800 倍的物體。

三星研究院 Bongsu Shin 博士表示：「本研究提出的新型致動器規格輕巧卻強悍，具備高力重比 (force-to-weight ratio) 。更重要的是，此裝置不僅克服傳統致動器的限制，同時有機會擴大應用於機器人和穿戴裝置等廣泛領域。我們預期研究成果將成為新世代沉浸式互動體驗的關鍵硬體技術。」

研究團隊亦展示以新型致動器進行圖像深度控制。其採用二元深度切換裝置，依據欲投射物件的對焦距離，直接調整 AR 眼鏡原型光學系統與顯示器間的距離，減少視覺輻輳調節衝突 (Vergence Accommodation Conflict , VAC) 產生，解決部分用戶在配戴 AR 眼鏡時出現視覺疲勞的問題。

另外，若要透過觸覺裝置在肌膚產生真實感回饋體驗，非震動機械觸覺輸出相當關鍵。為引起皮膚大面積變形的感覺，觸覺裝置需要搭載具備高力重比且可產生大位移的致動器。研究團隊在原型觸覺裝置的有限面積中結合多個致動器，創造更真實的觸覺感受。

CASA 透過壓力觸發物體動作，並運用人工肌肉的電阻隨著外界壓力改變的特性，在沒有感應器的情況下測量壓力。研究使用的 CASA 式觸覺手套原型極薄透且壓力靈敏度高，有機會應用於遠端觸覺回饋技術，該技術會辨識觸覺書寫系統的表現並轉換成電子訊號。

註一：三星研究院 (Samsung Research) 是三星電子的先進研發中心，負責為裝置體驗 (Device eXperience , DX) 事業群研發新世代技術。