

出國報告（出國類別：考察）

日本數位文化科技與 虛擬製作沉浸體驗發展考察

服務機關：文化部

姓名職稱：曾巧芸專門委員、劉畊甫視察等2人

派赴國家/地區：日本/東京

出國期間：113年11月20日至113年11月23日

報告日期：114年1月

摘要

本次考察聚焦於日本數位藝術、虛擬製作技術及文化創意產業的實際應用與創新實踐。參訪對象包括 teamLab 無界數位藝術美術館、新月映像股份有限公司、Balus Co., Ltd、Nikon Creates Corporation 等單位，涵蓋從數位藝術、沉浸式體驗到虛擬製作的多重領域。透過觀察，發現 teamLab 利用投影技術、互動感應與 AI 演算法等，打造出動態且沉浸式的藝術體驗空間；新月映像專注於智慧攝影棚建設，將 LED 顯示技術與 AI 結合，創造了高效虛擬製作模式；Balus 則透過動作捕捉和直播平台，推動虛擬演出的商業化；Nikon 以容積捕捉與虛擬製作技術展現環保、高效的影像創作方式。同時，XR 與元宇宙博覽會及 Immersive Journey 等案例展示了沉浸式技術如何應用於教育、娛樂和商業，帶來嶄新的互動體驗。

整體考察顯示，日本在數位藝術與文化科技上的領先地位，以及這些技術在藝術表現、產業應用與文化推廣上的巨大潛力。無論是藝術與科技的融合，還是虛擬製作技術的市場前景，都為臺灣文化內容產業的發展提供了寶貴的經驗與啟發。透過借鑒日本的創新模式，臺灣有望在文化與科技結合領域取得突破，推動文化產業升級並擴展國際影響力。

關鍵詞：數位藝術、文化科技、虛擬攝影、虛擬製作、VR、動作捕捉、容積捕捉

目錄

壹、前言	1
一、國內情勢分析	1
二、本部政策現況分析	1
三、考察緣由與目的	1
四、考察行程概要	2
貳、行程安排及參訪議題	3
一、teamLab 無界：森大廈數位藝術美術館	3
二、新月映像股份有限公司	7
三、Balus-san Motion Capture Studio (Balus Co., Ltd)	11
四、Nikon Creates Corporation (ニコンクリエイツ株式会社)	13
五、駐日本代表處台灣文化中心	16
六、MUUSE: MUSIC MUSEUM	17
七、XR & Metaverse Fair Tokyo [秋季展]	19
八、Immersive Journey	24
參、考察心得	26
肆、建議事項	28

壹、前言

一、國內情勢分析

LED 虛擬攝影棚是一種以大型高解析度 LED 屏幕為核心的創新拍攝技術，通過遊戲引擎（如 Unreal Engine）即時生成3D 場景，為演員提供逼真的背景視覺效果，而無需依賴綠幕進行後期合成。其主要優勢包括實時渲染與互動、顯著縮減製作成本與時間，以及燈光與反射效果的自然整合，實現傳統攝影棚難以達成的拍攝效果。

目前，國內部分業者如民視林口七棚與再現影像等，已積極投入虛擬製作相關領域的探索與實踐，展現了本土企業在技術創新上的潛力。然而，國內市場規模尚處於發展初期，相關技術研發進程相對較前期，且專業人才培育體系尚不完善，導致整體產業發展仍以分散摸索為主，難以形成具體規模效應。此外，業者在設備投資、技術整合及國際合作等方面亦面臨諸多挑戰，限制了技術應用的廣度與深度。要實現虛擬製作產業的突破性進展，亟需從市場培育、政策支持與專業人才建設等多方面加強布局，以促進產業協同發展並提升國際競爭力。

二、本部政策現況分析

文化部自113年起支持高雄市政府推動「亞灣2.0智慧影視製作平台計畫」，致力於打造國內先進的智慧影視製作基地。計畫核心包括規劃建設高標準虛擬攝影棚，引入世界領先的 LED 虛擬製作設備與技術，全面升級影視製作流程。同時，重點投入專業人才培育，強化國內虛擬製作實力，並積極吸引國內外影視劇組及創作團隊運用該平台進行創新智慧影視製作。

「亞灣2.0智慧影視製作平台計畫」旨在促進南部地區影視產業鏈的發展，吸引專注虛擬攝影棚經營、虛擬實境技術及相關供應鏈的優質業者聚集高雄，形成產業群聚效應。透過技術整合與資源匯集，不僅提升國內影視產業的全球競爭力，也為高雄發展成為亞太地區智慧影視創作與製作重鎮奠定堅實基礎。

三、考察緣由與目的

為掌握國際影視音產業在虛擬攝影與虛擬製作領域的最新趨勢、市場發展狀況及先進營運模式，本次特別規劃前往鄰近的日本，深入參訪其領先業者經營的 LED 虛擬攝影棚及相關設施。日本在虛擬製作產業的發展已達到相當成熟的規模，其應用範圍涵蓋影視製作、廣告拍攝、教育訓練及數位文化推廣，技術創新能力與市場應用深度在國際間享有盛譽。通過此次參訪，了解其市場需求、技術動向及成功經驗，並借鑒相關模式，為台灣未來影視產業政策的制定、技術升級及市場拓展提供寶貴的參考。

此外，此行亦期望深化台日兩國在文化及產業領域的交流與合作，通過技術與資源的互補，促進虛擬製作技術與文化創意的跨國整合。藉由考察日本的成功經驗，台灣有望強化在國際影視產業中的競爭力，同時打造更完整的本地產業生態系統，為文化科技的長遠發展奠定堅實基礎，並推動亞太地區文化創意產業的共同繁榮。

四、考察行程概要

日期	行程概要
11月20日 (三)	上午：臺北松山機場-日本東京羽田機場 下午：參訪「teamLab 無界：森大廈數位藝術美術館」
11月21日 (四)	上午：參訪日商新月映像東京總公司 下午：參訪 Balus-san Motion Capture Studio、Nikon Creates Corporation
11月22日 (五)	上午：駐日本代表處台灣文化中心、參訪「MUUUSE: MUSIC MUSEUM」 下午：參訪 XR & Metaverse Fair Tokyo [秋季展]
11月23日 (六)	上午：參訪「Immersive Journey」 下午：日本東京羽田機場-臺北松山機場

貳、行程安排及參訪議題

一、teamLab 無界：森大廈數位藝術美術館

參訪單位簡介

teamLab 無界 (teamLab Borderless) 是由藝術團隊 teamLab 創作的數位藝術美術館，位於東京的麻布台之丘 (Azabudai Hills)。該美術館以「沒有地圖的美術館」為概念，展出沒有邊界的藝術作品，期望打破藝術與觀眾之間的界限，創造一個互動且沉浸式的體驗空間。

teamLab 無界的展覽由多個相互連續的藝術作品組成，使用大量的光影、聲音和投影技術，創造出一個動態變化的數位藝術空間。利用投影技術，創造出作品移動出房間的視覺效果，同時產生不同作品間的交流互動效果，形成一個無邊界的世界。觀眾可以在最大的展覽空間約10,000平方公尺的立體空間中自由探索，與藝術作品互動，體驗藝術與科技融合的魅力。

應用技術分析

teamLab 無界美術館的技術基礎結合多項先進數位科技，成功打造出引人入勝的沉浸式互動體驗。透過現場解說及實際體驗，分析其應用技術的核心原理：

(一) 投影繪圖 (Projection Mapping)

說明：利用高精度的投影設備，將數位影像投射到牆面、地板、天花板等物理結構上，形成多維空間中的藝術畫面。

效果：

1. 投影內容會根據觀眾的位置與動作進行即時變化，實現互動。
2. 同步運作多個投影設備，將畫面的無縫融合，使得作品「無邊界」。

(二) 互動感應 (Interactive Sensors)

說明：使用紅外線、光學感應器或雷達技術，感知觀眾的動作和位置。

效果：

1. 當觀眾觸碰牆面、移動或靠近某區域，藝術作品會發生動態變化，例如光影擴散、圖案重新排列等。
2. 即時收集感測數據，將觀眾的動作轉化為數位訊號，透過預先設定的模式產生作品對應變化。

(三) 即時生成 (Real-Time Rendering)

說明：使用高速電腦即時生成藝術畫面，根據觀眾的互動不斷更新圖像。

效果：由於所有的作品都是實時運算產出的，沒有預先錄製的內容，使得每次互動都是獨特的。例如「花朵與人共舞」展區，花朵會根據人群的

行進路徑綻放或凋零。

(四)AI 與演算法 (AI & Algorithms)

說明：運用人工智能和複雜的演算法，實現藝術作品的邏輯變化與自動生成。

效果：

1. 作品中的圖像擴散或融合，會根據特定數據模型進行及時運算。
2. 作品會「學習」環境變化，模擬自然現象，例如水流的流動、風的運動等。

(五)空間音效系統 (3D Spatial Sound)

說明：利用3D 音響技術創造出環繞式音效，為觀眾提供更深層次的沉浸感。

效果：

1. 聲音根據觀眾的位置動態改變，例如接近特定區域時，會聽到更清晰的自然音效或背景音樂。
2. 音樂與作品的視覺效果同步運作，形成視聽一體的體驗。

(六)分散式運算多設備系統 (Distributed Computing)

說明：分散式計算系統將多個運算主機設備連接，可有效提升對大規模數據的即時處理效能、降低各主機負載，達到更大量的資料處理效能。

效果：

1. 確保整個展覽空間中的所有作品能夠即時同步。
2. 多作品之間的互動由統一的網路協調完成，觀眾會感覺到作品是彼此連續的。

(七)自然模擬技術 (Nature Simulation)

說明：模擬自然界的動態，例如水流、光線、植物生長等。

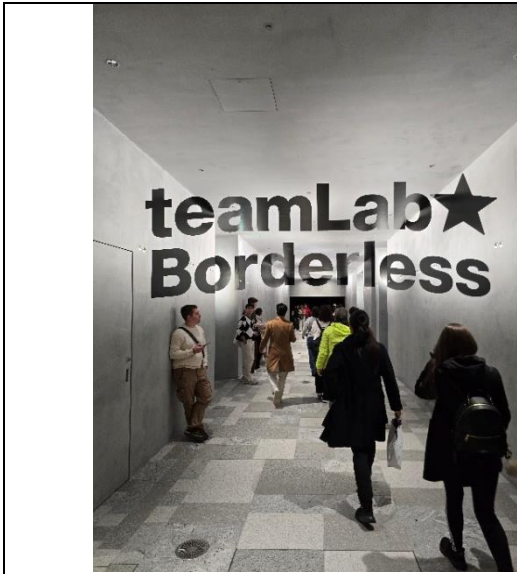
效果：例如在「水粒子世界」中，模擬水流動的方式與真實物理規則一致，當觀眾站在「水流」中時，水會自動繞過他們流動。

(八)全空間設計 (Spatial Integration)

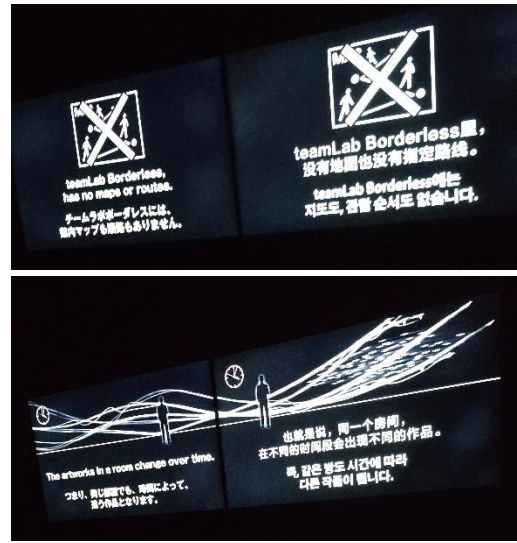
說明：利用空間設計將展覽場地轉變為動態的數位藝術環境。

效果：地板、天花板、牆面等三維結構與投影完美融合，讓觀眾有一種置身於數位世界的感覺。

「teamLab 無界」作品結合了先進的數位科技，包括投影技術、感應技術和互動設計等。透過這些不同領域的科技技術整合，藝術作品能夠對觀眾的動作和位置作出即時反應，實現與觀眾的互動。此外，作品之間的互相影響和融合參觀者能與作品產生互動，打破傳統靜態展示的局限，為觀眾帶來完全不同的藝術體驗，也展現了 teamLab 在數位藝術創作中的技術實力。



透過特定角度視覺差，可於展場入口拍攝完整博物館標題



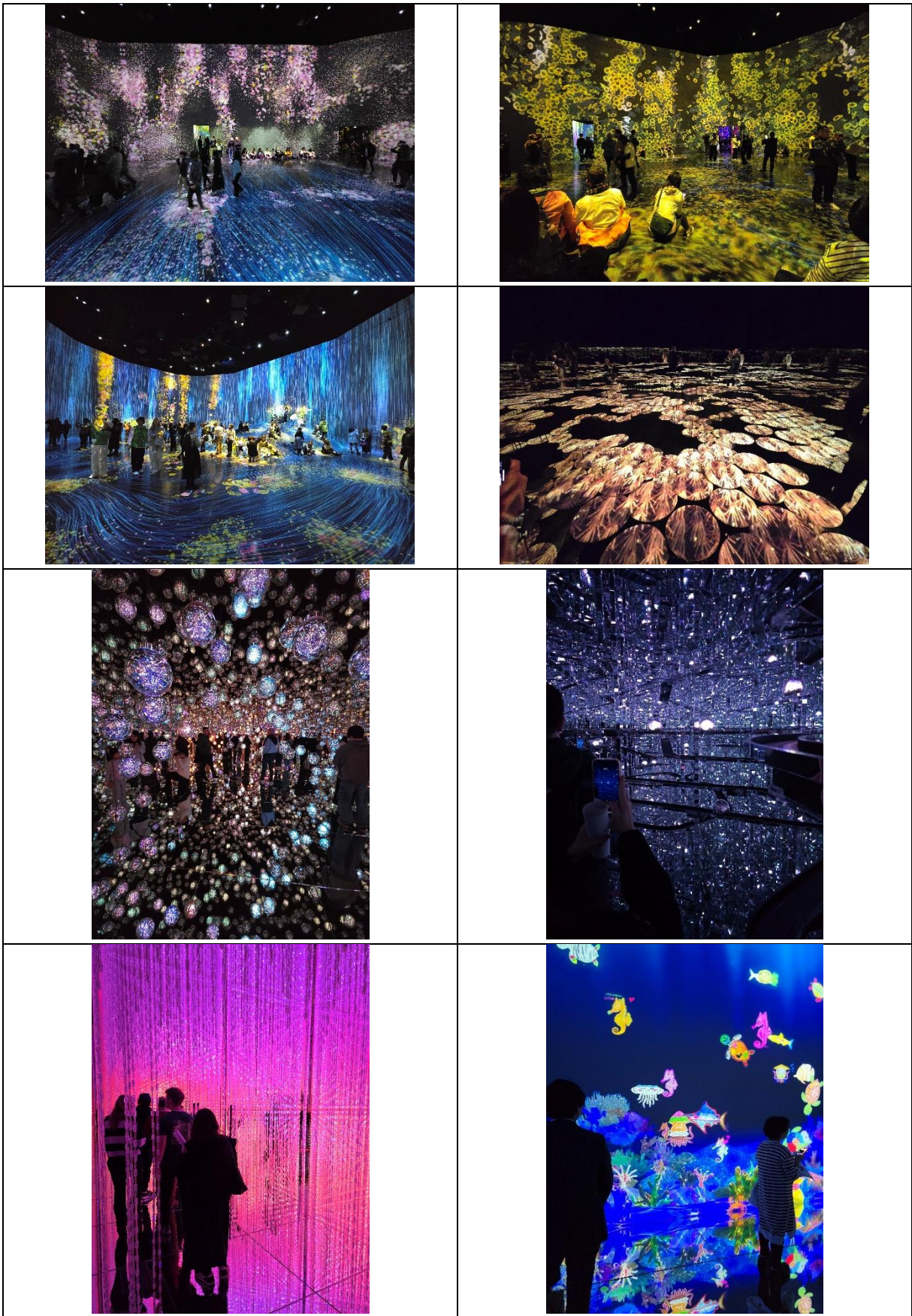
參觀說明：博物館內沒有地圖也沒有特定路線；同一個房間，在不同的時間會展出不同的作品



作品與觀展人員即時互動效果



作品與觀展人員即時互動效果



博物館內各展覽空間作品與互動情形示意

二、新月映像股份有限公司

參訪單位簡介

新月映像股份有限公司（Crescent Inc.）總公司位於日本東京都江東區，主要提供高精度的動作捕捉系統與容積捕捉設備等先進技術解決方案、營運拍攝和捕捉工作室也參與數位虛擬的策畫和製作，包含虛擬實景、3D 模型建立等，跨足影視音、遊戲及虛擬實境等領域。

虛擬攝影棚建置經驗分享

新月公司小谷創社長在本次拜會中表示：新月公司提供的智慧攝影棚技術，與未來在高雄市規劃的智慧攝影棚將具備相同的技術能力。同時該公司目前在東京羽田機場近郊興建的智慧攝影棚及辦公大樓，預計將於114年7月竣工啟用。

在整個項目啟動前，公司已進行模擬營運成本及未來收入的分析，並透過銀行聯合貸款方式獲取資金，未來高雄的建設計劃也可參照此模式進行。

有關營運成本的部分，特別是設備的汰舊換新，小谷創社長亦表示這是一項相當重要的經費支出考量，儘管目前東京羽田機場近郊的智慧攝影棚尚未對外正式公開，但已有來自業界的公司（如日本 NHK、美國好萊塢等）開始接洽並預約拍攝檔期，因此虛擬攝影棚未來將成為一個持續發展且穩定存在的市場。對於臺灣市場，雖然戲劇產業的需求尚不高，但如果決定建設智慧攝影棚，應該以國內最高規格為目標，並可以借鏡東京羽田機場附近的開發經驗，減少不必要的嘗試與錯誤。

此外，高雄的智慧攝影棚預定建設地點距離國際機場非常近，未來可與日本地區的攝影棚協調檔期，提供更多靈活的拍攝選擇。隨著東南亞國家的經濟發展，泰國、馬來西亞、菲律賓、印尼等地對商業廣告的需求日益增長，但許多國家缺乏先進的拍攝技術與設備。透過虛擬攝影棚，這些地區的拍攝畫面可透過後製轉化為商業產品，並且利用各國不同的稅收政策，提高產品的競爭力。

新月公司本次投資計畫的最大項目是 LED 設備，預算約為10億日圓，該設備是與友達光電合作開發的訂製產品線，預計產品壽命為7-10年。為了建設這個攝影棚，新月公司首先與日本的 NETFLIX 確認符合電影規格的要求，隨後與友達光電討論開發細節。未來，即便有更新的 LED 技術出現，也計劃透過部分升級的方式來分散設備更新和替換的成本。

目前，建置虛擬攝影棚需要考量五大關鍵指標：1. 主螢幕的高度需達8公尺以上；2. 必須符合一定的亮度和點距要求；3. 提供足夠空間以適應各種拍攝需求；4. 設置上方螢幕；5. 需要專業的設備操作技術人員。這些指標將在新月公司正在

建設的攝影棚中得到實踐，並將累積的經驗轉移至高雄的攝影棚建設中。

然而，單純依靠 LED 攝影棚的硬體競爭力是有限的，成功的關鍵在於整合各項技術經驗，包括拍攝技術、影像合成、影片製作等，形成一條完整的產業鏈。這些都是既有成熟的技術，但最重要的還是要有熟悉操作和使用的人才，才能妥適的利用。

虛擬攝影與 AI 技術結合應用

小谷創社長說明：目前虛擬攝影領域的資料多以3D或4D模型為主，然而隨著人工智慧（AI）運算技術的迅速發展，AI 技術正逐漸在畫面處理和生成方面發揮更大作用。透過訓練與 AI 技術的結合，未來 AI 將取代部分人力工作，這已成為未來的發展趨勢。

新月公司過去曾經嘗試使用500位真實學生的臉部動作來訓練 AI，並已建立了一套表情生成的資料庫，未來將持續擴建其他類型的資料庫，以提升AI在虛擬人物創作中的應用。

關於是否在 AI 生成技術日益成熟的情況下仍需投資 LED 攝影棚，儘管 AI 可以在虛擬人物創作、動畫生成和後製處理等方面提供強大的支持，但目前的AI技術主要是依賴大量資料訓練來生成角色和場景，這些AI生成的內容通常缺乏人類情感和細膩的表現，無法完全取代實景拍攝和真實演員的演出。也因為虛擬人物多數是「被創造」出來的，除了缺乏內在情感的核心價值，這些角色是否能被廣泛接受是未來的一大挑戰，此外 AI 生成角色的版權問題也可能引發潛在爭議。

從新月公司過去的經驗來看，AI 生成技術更多是一個工具，而非解決所有問題的終極方案。曾經有導演使用 VICON 動作捕捉系統來捕捉真實動作，隨後利用 AI 技術進行微調和增強，最終產出高品質的成品。因此，AI 的價值在於如何善用這項工具作為虛擬製作中的輔助工具，與 LED 攝影棚的硬體設備協同工作，才能打造出更具真實感的影像效果，而不是將其視為解決一切問題的唯一方法。可以說無論 AI 生成技術如何發展，LED 攝影棚仍將是實現高品質虛擬影像製作的重要基礎設施之一。

SONY 與新月映像公司合作經驗分享

新月公司在近幾年與 SONY 在虛擬製作領域也有合作項目，主要針對攝影機在不同 LED 屏幕環境下的拍攝效果進行研究。SONY 致力於開發高品質的 LED 顯示技術，特別是其 Crystal LED 黑彩晶系列，主要在於提升虛擬製作的真實感和效率。

為了確保攝影機在各種 LED 屏幕環境下的色彩一致性和畫質表現，SONY 與新月公司合作，進行了多次測試和調整。這些測試都是為了要確保攝影機能夠忠實地捕捉到 LED 屏幕顯示的各種顏色，並在監視器上實現色彩一致的顯示。此外，





在測試過程中還特別留意如何減少 LED 屏幕反射對拍攝效果的影響，從而提升虛擬製作的整體品質。

透過這些合作研究，SONY 與新月公司共同推動了虛擬製作技術的發展，為影視製作人員提供了更高效、更真實的拍攝解決方案。不僅提升了虛擬製作的質量，也為未來日本國內影視製作的創新奠定了基礎。

其他案例分享

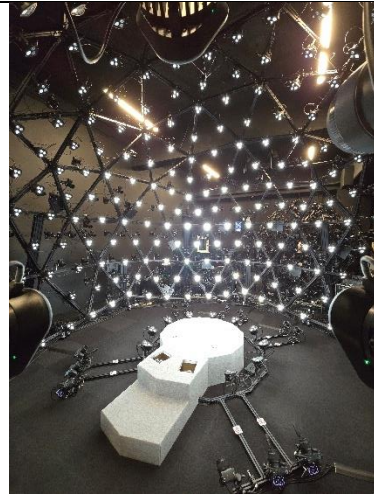
新月公司分享近年的試驗性案例：結合日本佳能（Canon）的MREAL 混合實景（MR）技術、JVCKENWOOD 的頭部外定位音場處理技術，以及自家開發的容積捕捉模型動畫，並與新日本愛樂樂團合作，使用者可以透過手持型簡易螢幕，近距離從各個角度觀賞到每一位演出者。

此體驗的獨特之處在於觀眾可以自行調整或移動，同時看到及聽到表演者的演奏，這樣的距離和角度是現場表演中無法實現的，讓人感受到每個音符與表演者的真實細節，突破了傳統音樂會的視聽限制。

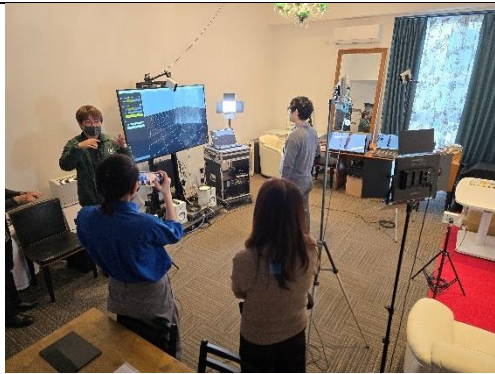
	
虛擬攝影技術開發環境及攝影棚說明	混合實景技術(MR)及容積捕捉技術結合案例分享
	
擴增實境(AR)案例分享	擴增實境(AR)案例分享



動作捕捉棚



容積捕捉棚



新月公司自行開發簡易容積捕捉環境及技術分享



新月公司自行開發簡易3D 裸視技術分享



新月公司羽田攝影棚基地現況 (2024.11.21)



新月公司與田攝影棚完工示意圖
(資 料 來 源 :
<https://www.digicast.com.tw/blogs/digicast-haneda-studio-press-release>)

三、Balus-san Motion Capture Studio (Balus Co., Ltd)

參訪單位簡介

Balus 是一家位於日本的數位內容公司，成立於2018年，專注於利用先進的技術提供創新的娛樂體驗。該公司的核心業務包括動作捕捉、虛擬演出製作、VTuber 經營以及線上直播平台的營運等。主要營運項目如下：

- (一)動作捕捉系統：Balus 的工作室規劃有2個動作捕捉攝影棚，分別為15m×5m 及 6m×3m，可因應不同人數、活動性質等個別運作或互相空間支援。並透過 Shogun / MotionBuilder / Unity 等軟體進行數據處理和虛擬角色的實時渲染，能提供高品質的虛擬主播影像。
- (二)虛擬演出與活動：Balus 用有自己營運的「SPWN」的線上直播平台，提供從舞臺搭建、版權管理、門票銷售到周邊商品販售，及虛擬藝人的線上演出等一站式服務。也曾在澀谷等地舉辦虛擬偶像的現場演唱會，利用動作捕捉技術將表演者的動作實時轉換為3D 模型，通過 AR 屏幕進行演出，讓觀眾可於現場應援互動。
- (三)其他業務：

與 Canon 合作：由 Canon 使用體積視頻系統生成3D 數據，Balus 通過動作捕捉生成 VTuber，將兩者整合在同一 CG 空間中，透過即時運算將真實藝人和虛擬歌手同臺演出，實現無時差的跨維度表演。

無論何處都能 vTuber (どこでも VTuber)：透過簡化技術流程和提供便捷的設備支援，幫助用戶快速實現虛擬化身的操作與直播，降低虛擬主播 (VTuber) 的創作門檻，讓用戶無需專業設備即可成為 VTuber，推動虛擬偶像產業的普及。

虛擬線上直播平臺經驗及成效分享

Balus 執行長林範和先生，在此次參訪中，分享該公司近年主力經營的 SPWN 線上直播平臺經驗及成效。該平台整合了線上直播、門票銷售、商品販賣與粉絲互動等多個環節，提供用戶與藝人便捷的操作介面，已形成完整的娛樂生態系統。且 SPWN 平臺均由 Balus 自主開發並負責運營，Balus 內部有各別部門分別提供技術開發、內容策劃與日常營運等，並可利用自有的動作捕捉技術為平臺上的演出提供技術支援。

該平臺自2018年啟用以來，已舉辦超過100場虛擬活動，包括虛擬主播的世界巡迴演出、生日會和週年慶等，也因為虛擬的特性，可以輕易轉換成為各地語言，進一步提高了市場接受度。透過線上入場等商業模式，總交易金額已突破1

億日圓，展現了虛擬平台在演出市場的商業價值。

除了虛擬藝人的演出，SPWN 平臺還支援真人藝人的線上朗讀劇、舞台劇及綜藝節目。例如，「うち劇」是一個整合多名演員分處不同地點卻能即時表演的線上節目 (<https://uchigeki.spwn.jp/>)，透過高速電腦即時運算與網路連結，實現了真人與虛擬世界結合的演出。

Balus 與 SPWN 平臺的營運案例，不僅展示了虛擬演出技術的可能性，還拓展了虛擬娛樂市場的邊界。同時透過整合 XR 技術與多元服務，也促進了虛擬藝人的普及，為全球粉絲創造了更多參與虛擬文化的機會。

林範和執行長並分享該公司近年與日本國內最大的電信公司之一 NTT DOCOMO 合作開發 IOWN (Innovative Optical and Wireless Network) 超低延遲網路傳輸技術，透過該傳輸技術進一步達到極低的傳輸延遲與更高的傳輸效率，優化虛擬角色與實體舞台之間無縫配合的異地偕同演出效果，進而提供更高品質的沉浸式互動及最佳的觀看體驗等。期望透過這項合作開發，開發虛擬演出技術與網路基礎設施結合的巨大潛力，為未來虛擬娛樂產業的全球化發展鋪平道路。

	
Balus 執行長林範和先生、新月映像小谷創社長及文化內容策進院經驗分享	Balus 執行長林範和先生分享動作捕捉攝影棚運作原理
	
透過高速電腦即時運算優化虛擬人物及場景案例	Balus 動作捕捉工作室 A (資料來源： https://balus-spwn.studio.site/)

四、Nikon Creates Corporation (ニコンクリエイツ株式会社)

參訪單位簡介

Nikon 於2022年在日本東京都大田區平和島 TRC 大樓 B 棟3樓設立了「平和島攝影棚」(Heiwajima Stage)，距離東京羽田機場僅約20分鐘車程距離，且鄰近高速公路交流道，交通方便地理位置優越，該攝影棚提供以下服務：

- (一)容積捕捉攝影 (Volumetric Video)：透過超過100臺的高效能攝影機，全方位捕捉對象的360度視角，以獲得極高精度的三維數據，再搭配微軟的技術將原始數據轉換成極具真實感的「移動」3D 視頻數據。這項技術能將面部表情細膩再現，甚至連頭髮和衣物的動態也能自然呈現。
- (二)虛擬製作 (Virtual Production)：Nikon Creates 的虛擬攝影棚運用了「攝影機內視覺特效」(in-camera VFX) 的虛擬製作方式，透過拍攝過程中使用大型 LED 屏幕顯示3D 立體背景，並根據攝影機的方向、鏡頭角度以及現場演員和物體的位置實時變化。使得拍攝活動不受真實地點的天氣或時間限制，同時避免了搭建大型實景片場的需要，可大幅降低了成本。利用這種技術，可以創造出任何所需的3D 立體背景，能有效替代實地拍攝，還能讓影片創作者充分發揮創意，創造前所未有的影像。

平和島攝影棚—虛擬攝影棚主要規格	
項目	規格
空間資訊	長28.3公尺、寬11.9公尺、高5.5公尺
主要 LED 螢幕規格	長約10.37公尺、高約4.12公尺，3度弧形曲面點距1.5mm，解析度6,528 x 2,592
頂部 LED 螢幕規格	長6公尺、寬4.2公尺，解析度1,280 x 896
兩側 LED 螢幕規格	長約1.8公尺、高約3.0公尺，解析度384 x 640

平和島攝影棚的設施和技術已廣泛應用於影視製作和廣告行業，甚至於製造業、教育和體育等各領域。例如體容積捕捉攝影技術可用於捕捉運動員的動作，生成3D 數據後分析檢查各個角度姿勢，提升訓練成效。同時利用虛擬製作技術及在攝影棚內拍攝各種場景，也減少了外景拍攝的需要，從而降低了交通和搭建實體佈景所產生的二氧化碳排放，實現更為友善環境的製作流程。

虛擬攝影棚影視產製經驗分享

社長平野和弘指出，Nikon 集團母公司主要從事光學及影像設備的製造。他解釋說，由於虛擬攝影棚的運作不受天氣和時間限制，且無需搭建大型實景，因此能大幅降低製作成本。正因為此，Nikon 決定投資建立虛擬攝影棚，這種攝影棚利用3D 動畫背景展現出無限的影像可能，讓創作者能自由發揮，創造出前所未

有的新影像。

在本次參訪活動中，平野和弘社長親自介紹了攝影棚的設施規格，並請技術團隊實地演示虛擬場景的使用方法，讓參觀者能夠直接體驗虛擬場景拍攝中的實際效果。也分享了實景取材的案例，利用實景後製強化增強虛擬製作的真實感，也能透過場景資料庫的建立，將不同場景混合其他作品中重複使用。並說明目前世界上的虛擬攝影棚主流大致分兩派：歐美和日韓。由於歐美地區土地幅員廣大，虛擬攝影棚通常可建置較大的尺寸，也能容許較大的 LED 點距；而日韓地區因土地資源較有限，通常會規劃為多片 LED 的型式，並依據不同位置 LED 選擇不同的點距，以提高拍攝效果。

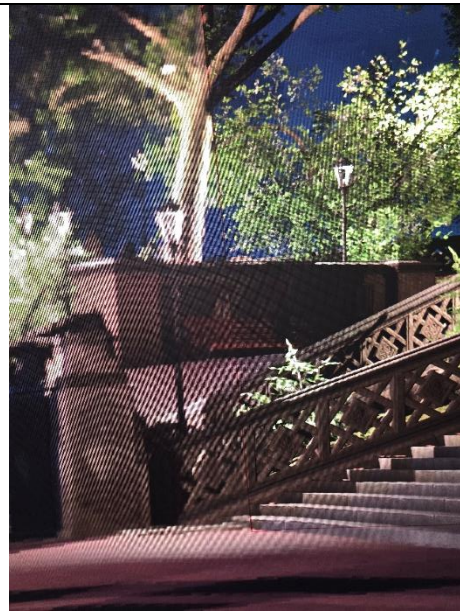
	
虛擬攝影棚全景	虛擬攝影棚 LED 螢幕設置情形
	
平野和弘社長介紹虛擬攝影棚運作原理	虛擬攝影棚場景拍攝作業情形
	
虛擬攝影棚實際工作情形展示	虛擬攝影棚實際工作情形展示效果



虛擬攝影棚實際工作情形展示效果



參訪人員合影



根據攝影機的方向、角度及焦距，透過電腦即時運算產出不同解析度畫面，可有效降低電腦運算負載並降低畫面掉幀機率。(左側為鏡頭範圍外，解析度較低；右側為鏡頭範圍內，解析度較高)

五、駐日本代表處台灣文化中心

參訪單位簡介

駐日本代表處台灣文化中心是隸屬於中華民國駐日代表處的一個機構，主要負責推廣臺灣文化以及促進台日文化交流。該中心經常舉辦各類文化活動，包括展覽、音樂會、電影放映會、講座等，藉此增進日本民眾對臺灣文化、藝術及社會的了解，也協助臺灣的藝術家與創作者參與日本的藝術文化活動，並提供臺日雙方在文化創意產業上的合作互動。

駐日本代表處台灣文化中心長期致力於推動臺灣文化在日本的曝光與交流，透過多元活動增進兩國文化理解。曾經推動重要活動如：臺灣電影展、臺灣藝術家展覽、臺灣文學翻譯與出版推廣、臺灣傳統節慶活動推廣，臺灣音樂與舞蹈表演、臺灣學術與文化講座等，不僅展現了臺灣多元文化的魅力，也深化了臺日兩國在文化上的連結。

業務交流及經驗分享

本次參訪由該中心黃慧娟副主任代表接待，副主任曾擔任文化部影視及流行音樂發展司副司長多年，甫於113年11月接任駐日本代表處台灣文化中心副主任職位，熟悉本次考察行程「113年國際影視音或跨域文化科技展會考察及交流計畫」各項安排規劃，也對於部內持續推動之影視基地及智慧攝影棚建置等相關案件督導多年。副主任除簡介該中心重點工作及分享文化交流心得外，並勉勵參訪團對應藉此考察機會汲取先進國家技術及經驗，納入後續政策規劃，以持續提升國內影視業者轉型升級提升國際競爭力。

	
駐日本代表處臺灣文化中心正門玄關	參訪人員合影

六、MUUSE: MUSIC MUSEUM

參訪單位簡介

MUUSE: MUSIC MUSEUM 是一個創新的音樂體驗博物館，位於東京的虎之門之丘車站大樓，展覽時間為2024年11月1日至12月27日。

該博物館強調音樂、光和科技的結合，展覽內容規劃為過去、現在、未來三大展示間，透過 AI 技術、容積捕捉攝影和環繞音響技術的結合，創造出具互動性的環境，讓參觀者能夠透過觸摸和視覺與音樂產生連結。

- (一)AI 技術：使用 AI 技術來創作獨特的音樂作品，這些作品可根據環境互動或觀眾反應進行即時調整和變化。
- (二)環繞音響技術：在展覽空間中創造出360度的聲音體驗，讓聲音從多個方向同時傳來，模擬真實世界中的聲音環境，進一步增強聲音的沉浸感。
- (三)容積捕捉攝影 (Volumetric Video)：透過影像捕捉技術，記錄三維空間中的物體和場景，使觀眾能夠從任何角度觀看錄製的內容，創造出類似虛擬實境的體驗。

展覽還與著名藝術家如 YOASOBI、TM NETWORK、UVERworld 合作，使用超高清影像技術重現他們的音樂會，並將這些表演與光影特效結合，提供觀眾一種全新的影視音感官體驗，也將音樂、藝術和科技的界限推向了新的高度。

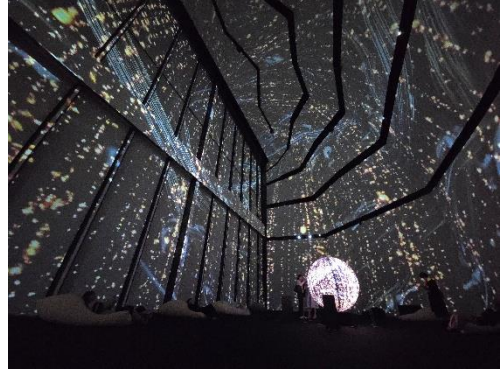
科技藝術結合人工智慧互動

本展覽不僅展現了藝術的易親近性，更將尖端科技與藝術深度融合，透過 AI 技術和3環繞音響等創新應用，重新定義了觀眾與藝術之間的互動方式。不只提升了作品的視覺震撼力與沉浸感，還拓寬了藝術體驗的深度與廣度，使參觀者能夠在感官與情感層面上獲得全新的文化享受。分為3個獨立展區：

- (一)互動性技術展示：透過球型顯示屏互動的展示，當參觀者將手掌靠近時，內部感應裝置經過人工智慧的處理後，產生隨機不重複的影像變化與圖案效果，並在整個圓頂空間上擴展開來，除了展示藝術科技結合人工智慧技術，在互動的過程中也提升觀眾的沉浸感與參與感。
- (二)視覺和聲音的結合：在展區內使用了大面積高解析度 LED 螢幕，結合燈光與環繞音響效果，展示了多位藝術家的表演，高清晰度的視覺刺激與出色的燈光音響效果，使參觀者猶如置身真實演唱會現場。
- (三)光的藝術裝置：展覽的最後一部分為「光的雕刻」的裝置，運用雷射光束在空間中繪製出各種幾何圖形，讓人感到置身於未來的藝術空間中。



博物館入口錄音機造型互動裝置



展廳1：互動性球型空間



展廳1：互動性球型空間



展廳1：互動性球型裝置



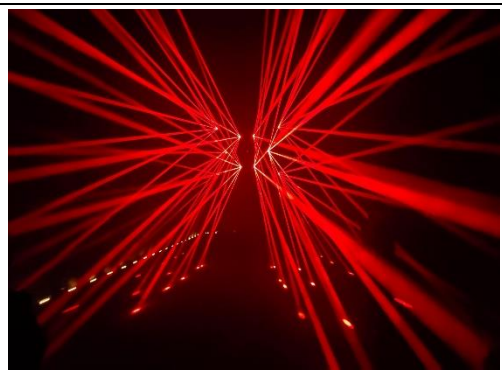
日本音樂家和田永作品《發電磁山車》



展廳2：LED 巨型螢幕與燈光效果展示



展廳2：LED 巨型螢幕與燈光效果展示



展廳3：雷射光束與空間結合互動

七、XR & Metaverse Fair Tokyo [秋季展]

參訪單位簡介

2024年東京 XR 與元宇宙博覽會（XR & Metaverse Fair Tokyo）共規劃2次展覽，分別在夏季（2024年7月3日至7月5日）和秋季（2024年11月20日至11月22日）展出，匯集了最新的虛擬實境（VR）、增強實境（AR）、混合實境（MR）技術以及元宇宙相關的服務和應用。其中夏季展主要聚焦於XR技術在娛樂、製造、行銷等領域的應用，展示了最新的VR頭戴式顯示器、智慧眼鏡、觸覺技術以及虛擬平臺等。而本次安排參訪為秋季展，係延續夏季展主題，進一步強調XR技術在各行業的深度應用，包括數位雙生、模擬、遠端控制和教育培訓等領域的最新技術和服務。XR 與元宇宙博覽會為來自全球的企業和專業人士提供了展示和交流的平台，促進了XR技術和元宇宙相關服務的發展與合作。

2024年東京 XR 與元宇宙博覽會秋季展在日本千葉市的幕張展覽館舉辦，展覽亮點包括：

- (一)最新 XR 技術展示：匯集虛擬實境（VR）、增強實境（AR）和混合實境（MR）等領域的最新技術和服務。
- (二)多元行業應用：參展企業展示XR技術在製造、建築、房地產、醫療和娛樂等行業的應用方案，並利用參展機會吸引各界專業人士洽談合作。
- (三)現場體驗與交流：與會者有機會親身體驗最新的XR設備和平臺，並與技術提供商直接交流，探討實施和實際應用的可能性。

展會期間舉辦了多場研討會和演講，各團隊及專家們分享了XR技術的最新發展趨勢和未來展望，為與會者提供最新的專業技術資訊。同時主辦方 RX Japan Ltd.也已宣布，下一屆東京 XR 與元宇宙博覽會將於2025年7月2日至4日在東京國際展示場（東京 Big Sight）舉行，預計將有更多創新技術和應用亮相。

臺灣館展出內容及參展觀察

台灣文化內容策進院（Taiwan Creative Content Agency, TAICCA）為提升我國文化內容的全球競爭力，今年與國內5組團隊報名參與2024年東京 XR 與元宇宙博覽會秋季展，期透過參與國際展覽和論壇，促進臺灣文化產業與全球市場的接軌：

- (一)Flash Forward Entertainment（前景娛樂有限公司）：

該公司主要業務為電影、電視劇的國際聯合製作，並提供製作服務，從前期開發到後期製作，涵蓋劇本開發、拍攝指導、特效處理及全球發行等，致力於打造高品質影視內容。曾與歐美、亞洲多個知名製片公司合作，成功推出

多部優質影視作品。近年積極探索 XR 技術在影視製作中的應用，提升故事敘述的沉浸感與視覺表現力。並強調臺灣本土文化題材的國際化，將當地故事帶向全球市場。

本次展出《貝殼之島 The Island of Shells》(虛擬實境類)：該作品靈感來自導演張昊元的紀錄短片《綠洲》，講述白色恐怖時期受害者的故事。此作品結合紀錄片與動畫，透過寓言方式描繪政治迫害的歷史，運用 AR 技術再現歷史情境，並融入綠島特有的貝殼畫和皮影戲視覺設計，為觀眾提供沉浸式的情感體驗。透過本次參展，與日本當地場館、影展及藝術節單位建立聯繫，進一步拓展作品在日本的發行機會及 IP 化的潛力。

(二) Moonshine Studio (夢想動畫股份有限公司)：

該公司主力於數位動畫與視覺特效的創作，提供動畫製作、3D 建模、特效渲染等技術支持。在互動媒體、虛擬角色創建方面有許多突出成果。並善於融合藝術與技術，曾參與多個國際影視及遊戲專案，在動畫角色設計上結合文化內涵，作品風格獨特，結合具有深度的數位角色與場景，深受國際市場歡迎。

本次展出《夢想混合實境作品輕量型移展發行計畫 Moonshine Mixed Reality Project: Lightweight Touring and Distribution Plan》(文化科技應用類)：夢想動畫展示該團隊自行開發的多部 MR 作品，作品主題涵蓋文化教育、娛樂和藝術表現，並結合虛實互動，營造身臨其境的沉浸式體驗。但由於具大型投影系統和混合實境裝置頭戴式顯示器 (Microsoft HoloLens 2) 設備條件的場館較少，為提升民眾近用及擴大推廣，計劃推出硬體要求較低的便攜版，降低專為沉浸式場域製作的混合實境 (MR) 體驗內容的投影硬體規格，拓展作品的適用場景，並推廣巡展至日本地區。

(三) NAXS Studio (涅所未來股份有限公司)：

涅所未來是一家以「遊戲」為核心方法論的工作室，專注於沉浸式 XR 與線上體驗，將實驗藝術與創新商業製作巧妙結合，並積極與全球藝術家及品牌合作。作品涵蓋虛擬音樂節、品牌遊戲體驗、適地性多人 VR 互動及沉浸式劇場，曾在巴黎時裝週、泰特現代藝術館等國際藝術盛會和場館亮相。該團隊近年所推出的「AUTOMETA 沉浸式線上體驗解決方案」，進一步提升了參與者的互動體驗，展示該團隊打造沉浸式線上體驗方面的專業能力。為企業客戶提供全新的數位體驗，提升品牌故事的傳遞效率。

本次展出《AUTOMETA: 沉浸式線上體驗解決方案》(文化科技應用類)：AUTOMETA 為全球品牌與企業提供「B2B 沉浸式線上體驗解決方案」，核心包含模組化技術系統、數位體驗策略、創意藝術指導、設計與數據分析，協助品牌在數位世界中建立市場定位與品牌辨識度。透過 AUTOMETA，可輕鬆實現虛

擬音樂會、虛擬時尚秀、品牌遊戲及線上展覽等創新內容。透過本次參展，發掘品牌、音樂廠牌及Vtuber等商業開發機會，積極與廣告代理商、文化媒體等戰略夥伴合作，推動平台通路拓展與行銷企劃整合。同時重點推廣 NAXS 自有 IP「夕陽小鎮虛擬音樂節」，尋求多元合作契機，促進 IP 價值最大化。

(四)Poké Poké Creative (打打影像有限公司)

打打影像創立於臺北，專注於獨立製片與多媒材創作，及提供影像視覺設計與影片故事企劃的全方位服務等，其作品涵蓋短片、廣告以及品牌推廣內容，近年更拓展至數位藝術和文化創意領域等。該團隊擅長結合多美體技術，以跨領域的創意碰撞，將科技與藝術融合多元應用。並致力於振興與保存地方歷史、文化、語言、古蹟與生態，推動人類與環境共生的永續未來。

本次參展《戲院與我 The Theater & I》(虛擬實境類)：採用全新紀錄片型式，透過建築數位掃描結合4DView 體積捕捉技術、經典文化人物影像、舊電影數位檔案及互動體驗，重現已消失的日治時期遺址「天外天劇場」及其歷史故事與空間記憶，修復因政權更迭而遺失的臺灣文化記憶。預計透過本次參展，媒合日本的投資商與製作團隊，發展探索重現日本場景與故事的合作可能性。

(五)Toii Games (踢歐哎哎股份有限公司)

Toii 是一家結合擴增實境 (AR) 與行動定位服務 (LBS) 的遊戲工作室，致力於透過科技創造商機並提升使用者互動體驗。合作對象涵蓋高雄捷運「高捷戀旅」系列、紐約市政府資助的 NYC Media Lab、臺灣與美國的美術館及博物館、日本福岡的博多運河城等。曾參與台灣新創競技場 (TSS)、台灣創新創業中心 (TIEC) 等創業加速計畫，並被富比世雜誌選為全球十大加速器之一 Founders Space 的團隊之一，另曾經於英國投資貿易局「天狼星計畫台灣區選拔競賽」中榮獲金牌大賞。

本次參展《都市傳說冒險團 Urban Legend Hunters》(文化科技應用類)：玩家於下載《都市傳說冒險團》後，將看到模擬的社交媒體介面，可與團員互動，包括發送私人訊息、在討論區發帖及參與故事相關對話等。玩家需前往現實中的指定地點，推進故事揭開謎團，並根據玩家的選擇，體驗不同的敘事內容與獨特對話，並導向多種分歧結局。透過本次參展，開發日本合資商、了解此類 LBE (實景娛樂) 手機遊戲於日本玩家間接受度。



現場活動照片



現場活動照片



現場活動照片



現場活動照片



臺灣參展攤位



臺灣參展攤位



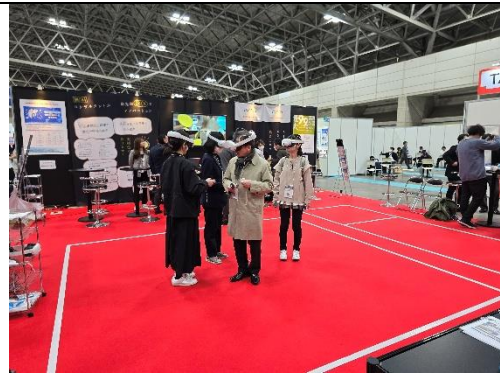
臺灣參展攤位



臺灣參展攤位



國內硬體開發廠商展示人工智慧開發與應用技術



日本參展廠商現場體驗 VR 互動



幕張展覽館展廳入口動線



幕張展覽館展廳

八、Immersive Journey

參訪單位簡介

「Immersive Journey」是一家位於日本橫濱的娛樂場所，利用最新的虛擬實境（VR）技術，帶領參觀者穿越時空，體驗世界各地的故事之旅。「Horizon of Khufu 胡夫金字塔之旅」是該團隊推出的首個沉浸式虛擬實境（VR）體驗作品，已於2024年12月1日正式開幕營運。作品設計讓參觀者穿越時空，親身探索約4,500年前的古埃及文明。透過先進的VR技術和學術支持，深入解說胡夫金字塔的建造過程及古埃及的文化與社會文化。該作品應用了相關技術：

(一) 虛擬實境（VR）技術：

1. 使用高精度的VR頭盔（如Meta Quest或HTC Vive等裝置），搭配高分辨率顯示和空間音效，提供擬真的沉浸感。
2. 頭部和手部追蹤技術讓參觀者可以自由移動，並與虛擬環境互動，例如建造石塊或操作工具等。

(二) 3D建模與光影渲染：

1. 利用實地考古數據與光學雷達掃描技術，重現胡夫金字塔及周邊環境的細節。
2. 光線追蹤技術（Ray Tracing）可模擬日光在金字塔石塊上的折射效果，進一步提升真實的場景氣氛營造感。

(三) 人工智慧（AI）導引系統：

1. AI角色驅動：虛擬角色會根據觀眾的行為作出反應，增加互動性和沉浸感。
2. 多語言與語音識別：為不同語言的觀眾提供即時翻譯與即時語音解說。

(四) 空間定位技術：使用內向外定位（Inside-out Tracking）技術，通過設備內建的攝影機和感測器來追蹤使用者的運動和環境位置，不需額外建置外部硬體，技能讓參觀者移動時快速追蹤並準確定位，避免各參觀者或與環境間的碰撞或錯位。





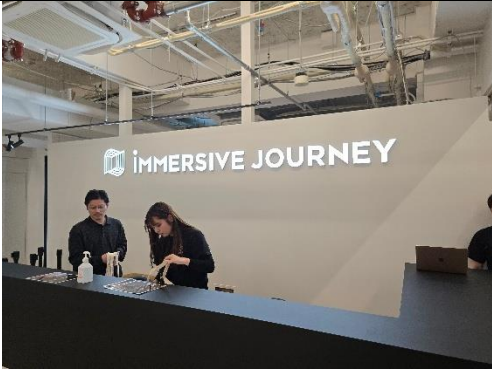

沉浸式虛擬實境作品體驗

經實際體驗沉浸式虛擬實境（VR）作品後，作品確實成功地提供了高度整合的視覺、聽覺與多感官效果，讓參與者彷彿置身於4,500年前的古埃及世界之中。不僅能真實感受到胡夫金字塔的宏偉建築規模，還能透過環境氛圍與細緻的細節呈現，深入體驗古埃及的文化與社會生活。

整個體驗過程巧妙融入了多種互動性設計，極大的提升了參與感。例如，參觀者可以模擬搬運巨石、操作建造工具，甚至參與工地的實際工作場景，這種身

臨其境的體驗方式不僅增添了趣味性，還讓歷史故事更加生動具象。整體作品將尖端科技與教育功能相結合，提供了難得的沉浸式體感樂趣，同時也讓參觀者在享受過程中獲得豐富的歷史知識，因此特別適合家庭遊客、教育團體或對歷史與文化有興趣的參與者。

然而，對於首次接觸 VR 設備的使用者來說，由於設備可能帶來短暫的視覺適應不良或輕微的暈眩感，建議主辦方在引導說明方面提供更多的適應性措施，例如簡短的預熱教學或逐步適應的環節，以幫助使用者快速融入沉浸式體驗，享受完整的文化之旅。

	
<p>活動照片</p>	<p>活動照片</p>
	
<p>技術解說</p>	<p>技術解說</p>
	
<p>現場照片</p>	<p>參訪人員合影</p>

參、考察心得

考察蒐集資料

日本在數位藝術與文化科技領域的探索與實踐，充分展現了創新技術的力量以及對文化內容價值的深度挖掘。透過本次考察，從中汲取以下幾方面的啟示：

(一) 數位科技驅動文化創意的深化

teamLab 無界數位藝術美術館展示了數位科技與藝術創作的完美融合，透過投影技術、AI 演算法及互動感應裝置，將藝術作品從靜態轉為動態，並讓觀眾成為創作的一部分。這種形式突破了傳統藝術的展示邊界，營造出前所未有的沉浸式體驗，將藝術推向新的高度。同樣，MUUSE 音樂博物館利用容積捕捉技術和360度環繞音響，將音樂、影像與互動融合，創造了多感官參與的藝術體驗。這表明，數位科技不僅是工具，更是藝術創新的重要載體。

(二) 虛擬製作技術的市場潛力與發展方向

新月映像股份有限公司和Nikon Creates Corporation 在虛擬製作領域的技術實踐證明，虛擬製作技術不僅能有效降低製作成本，還能突破實景拍攝的侷限，提供更靈活的創作空間。例如，新月映像計畫建設智慧攝影棚，利用 LED 設備與AI 技術協作，為影視製作提供高效支持；Nikon 則通過容積捕捉技術，捕捉細膩的動態影像，用於影視和教育領域。這些案例顯示，虛擬製作技術將成為影視與文化產業未來發展的重要基石。

(三) 文化與科技的互補性與融合潛力

Balus Co., Ltd 的 SPWN 直播平臺創造了虛擬娛樂的典範。該平臺結合動作捕捉、AR 技術與商業運營，成功實現虛擬藝人的商業化，開創了虛擬文化產業的新模式。特別是在全球疫情背景下，虛擬演出為娛樂行業提供了新的可能性，也為觀眾帶來更加多元的文化參與方式。此外，XR 與元宇宙博覽會中的創新技術應用表明，虛擬現實、增強現實和混合現實等技術不僅適用於娛樂領域，還能推廣至教育、製造及醫療等行業，形成廣泛的社會價值。

(四) 國際合作與文化輸出

駐日本代表處臺灣文化中心的推廣經驗充分顯示，文化科技能成為國際文化交流的關鍵橋樑。透過參與國際展覽與跨國合作，臺灣有機會將本土文化內容推向全球市場。例如，台灣文化內容策進院攜手國內多家企業參加XR博覽會，展現結合AR、VR與在地文化特色的創新作品。這種積極參與國際博覽會的策略，彰顯了臺灣的國際化視野，更突顯跨界合作在提升文化科技產業競爭力中的關鍵作用。

(五) 教育與科技的結合應用

Immersive Journey 的 VR 體驗作品以教育為核心，運用虛擬實境技術將歷史故事立體化，讓觀眾能夠沉浸於4,500年前的古埃及文明之中。這種互動設計不

僅提升了觀眾的參與感，也讓教育內容更加生動有趣。這類成功案例證明，文化科技能為教育帶來新的可能性，讓知識傳播更具吸引力。

(六)完整的產業生態系統與技術協作

多數成功案例顯示，單一技術並不足以支持文化科技產業的可持續發展。新月映像、Balus 和 Nikon 等企業都強調完整產業鏈的重要性，包括硬體設備、內容創作與技術操作的人才。特別是日本企業透過技術合作與多方聯動，實現了從產品設計到市場應用的全方位整合，這為臺灣文化科技產業的發展提供了寶貴的參考。

(七)環保與可持續發展的考量

Nikon 在虛擬製作過程中展示了環保思維，通過虛擬背景取代實景拍攝，大幅減少交通與搭建的碳排放，這種方式既降低了成本，也實現了環境保護。這提醒我們，文化科技的發展不僅要關注技術創新，還需注重對社會與環境的責任。

(八)文化內容的本土化與國際化並行

臺灣參展的多項作品都體現了本土文化題材的國際化推廣，例如《貝殼之島》和《戲院與我》等，以臺灣歷史與文化為核心，結合數位技術創作出具有國際吸引力的作品。這表明，文化科技應在保留本土特色的同時，尋求全球市場的認可，實現文化輸出與經濟效益的雙贏。

肆、建議事項

日本在數位藝術與文化科技領域的成就，充分展示了技術與創意結合的無限可能性，為臺灣在相關領域的發展提供了豐富的參考範例。若能將這些經驗應用於政策規劃、產業建設與國際合作中，並強化技術整合與人才培養，勢必能夠在文化科技產業中占有一席之地，進一步提升國際競爭力與文化影響力。本次考察為我國發展文化科技、提升國際影響力與產業升級提供了重要的參考範例，未來若能有效落實這些建議，必將推動國內相關產業邁向新高度。

立即可行建議

(一)學習日本在虛擬製作與文化科技領域的前沿技術，優化影視及文化內容的製作流程

透過短期參訪、日本專家技術引入或線上培訓，對技術優化效果顯著，且所需資源與時間投入相對較少，適合作為立即執行的策略。

(二)推動 VR、AR 在文化領域的應用，讓更多民眾接觸文化科技內容

現有消費級 VR、AR 技術已具備一定成熟度，相關設備與應用內容可直接引進，並迅速應用於文化科技推廣體驗活動（TTXC），是提升文化科技普及性的可行舉措。

中長程建議

(一)完善專業人才培育體系與產業鏈建設，提升國內虛擬製作、動作捕捉及AI應用的專業實力

專業人才的培養需要長期投入，如設置學位課程、技術認證及建立專業培訓中心。產業鏈建設則需整合國內外資源，形成完整的支持系統，需長期整體評估規劃投入資源。

(二)規劃設立區域性產業園區，吸引國內外企業進駐，促進產業聚集效應

建設產業園區涉及政策制定、基礎設施建設及招商引資等多個環節，時間跨度較大且需要充足資金支持，適合列為中長程發展規劃。