

2023 年美國 NAB SHOW 參訪報告

姓名：廖大賢 游正龍

派赴地點：美國 LAS VEGAS

出國期間：112年4月14日至4月21日

報告日期：112年6月

摘 要

NAB Show由美國國家廣播業者協會(National Association of Broadcasters, NAB)所主辦之媒體專業器材年度展覽會，每年4月於內華達州之拉斯維加斯會展中心舉行。展覽內容包括了廣播、電視、音頻、影像及新媒體等領域，涵蓋從內容製作、儲存、傳輸等方面。NAB SHOW 是一個極具創新及商業價值的展覽，同時列為美國頂級貿易展會之一，並獲得美國Gold 100 Awards & Summit協會殊榮。不僅有許多海內外知名廠商展示最新的產品及技術，同時也有豐富的論壇及專業研討會，提供了積極交流的平台。由於NAB於1923年創立，今年(2023)剛好為一百周年紀念。

2023年NAB SHOW在內華達州拉斯維加斯市(LAS VEGAS)舉辦；受到COVID因素的影響，NAB曾經停止兩年舉辦，在2022恢復舉辦，2022登記人數高達52,468人，也由於今年第100周年(1923-2023)，根據官網發布新聞今年登記人數為 65,013 人，這當中有來自166 個國家的 17,446 名國際與會者包括在其中，參展廠商高達145家參展商。

今年展覽會場的亮點在於體驗區，它從靈感、創新和實施三個角度切入，並提供包括免費學習課程、技術簡報和演示、交流機會等。在設備器材方面並以幾種議題為設定：雲端解決方案、AI人工智慧、IP創作及虛擬創作應用等，同時利用大量LED電視牆，滿足電影或電視創作不同需求，另外並提倡下一代電視ATSC 3.0技術。

目次

壹、前 言.....	4
貳、行程安排.....	4
參、展場介紹.....	5
肆、綜合介紹.....	8
伍、心 得.....	19
陸、參考資料.....	20

壹、前言

2023 年 NAB SHOW 自 4 月 15 日至 4 月 19 日，在內華達州拉斯維加斯市 (LAS VEGAS) 舉辦；受到 COVID 因素的影響，NAB 曾經停止兩年舉辦，在 2022 恢復舉辦，2022 登記人數高達 52,468 人，也由於今年第 100 周年(1923-2023)，根據官網發布新聞今年登記人數為 65,013 人，這當中有來自 166 個國家的 17,446 名國際與會者包括在其中，參展廠商高達 145 家參展商。2023 年 NAB SHOW 全球多家廠商展出，呈現全方位的傳播媒體/資通訊發展面相及跨平台技術整合的趨勢，除一般廣播媒體展外，並增加電信、XR、IPTV 及 Content 等。展出內容包括音響製品、衛星系統、數位信號設備、網路電視、燈光燈具、節目製作設備、裝備等。

除了大型博覽會之外，NAB 另同時舉辦一百多場研討會議，議題包括：電視/電影戲劇、電影燈光工作坊、VR 製作流程、無人機夜間飛行、小型到無人企業及內部和遠程生產、女性攝影師實踐研討會，移動車設置鏡頭等，吸引全球各國政府機關代表、企業主管、學校機構、業界人才前往取經。年會期間 NAB 並舉辦各種餐敘活動，期使與會人士皆能有所斬獲。



NAB2023展覽會場 LVCC(Las Vegas Convention Cente)中央館

貳、參訪行程規劃

參訪日期	參訪內容
第 1-2 天(4/14-4/15)	啟程(台北-安大略)、(安大略-拉斯維加斯)
第 3-5 天(4/15-4/18)	參觀 NAB 展會
第 5-7 天(4/18-4/21)	返程(拉斯維加斯-安大略)、(安大略-台北)

參、展場介紹

一、展覽會場介紹配置

NAB Show 展覽會場主要分為北中西 3 館，展出內容極為廣泛，包括：廣播電視、電信、多媒體、電影、攝影器材、後製技術等，並以四個主題分布各館區。同時透過專業人士的講座分享，了解未知區域。當時代再變化唯一不變的是，唯有依靠全新的技術和解決方案來發展和豐富視野。

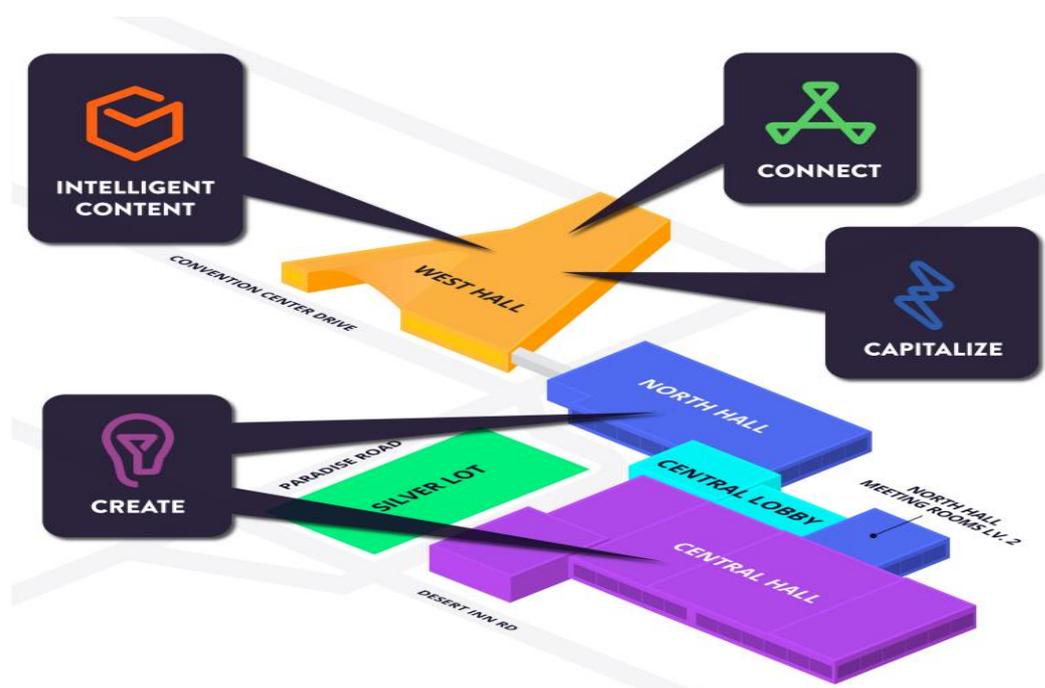
場館相關區分如下：

靈感體驗區(CREATE):分佈在中央館(Central Hall)和西館(West Hall)，包括 360 拍攝/製作，動畫和 VFX/3D 圖形，音頻編輯，混音器，音頻後期製作/掌握，音頻處理和效果，格式轉換，對講機，照明，元數據採集，麥克風，移動/車輛生產，動態圖形，電影/電影製作，音樂和聲音庫，字幕和隱藏式字幕，切換器：生產，遠程協作，電視製作，新聞編輯室自動化，系統/主控，虛擬製作，工作流軟件和解決方案。

連接體驗區(CONNECT)：分佈在西館(West Hall)，包括 5G 天線、發射機和塔，自動化工具，有線設備和頭端，內容保護/安全，IT/網絡基礎設施，移動電視視頻分發技術，多平台屏幕解決方案，遠程傳輸，射頻傳輸，衛星服務/衛星電視/衛星廣播。

資本化體驗區(CAPITALIZE)：分佈在西館(West Hall)，包括廣告技術/銷售技術，廣告和媒體銷售解決方案，帳單訂戶管理，聯網電視應用，OTT/IPTV，數位版權管理，軟體解決方案。

智能體驗區(INTELLIGENT CONTENT)：分佈在分佈在西館(West Hall)這裡實現生產自動化、利用數據豐富用戶體驗並採用新業務模式來擴大覆蓋面的人們。包括人工智能/機器學習，區塊鏈，商業智能平台，數據分析，物聯網，非同質化代幣，個性化，預測分析，軟件/應用程序，用戶界面/用戶體驗，語音 AI/語音，識別/語言處理，視覺工智能。



展覽會場示意圖

二、展覽會場交通

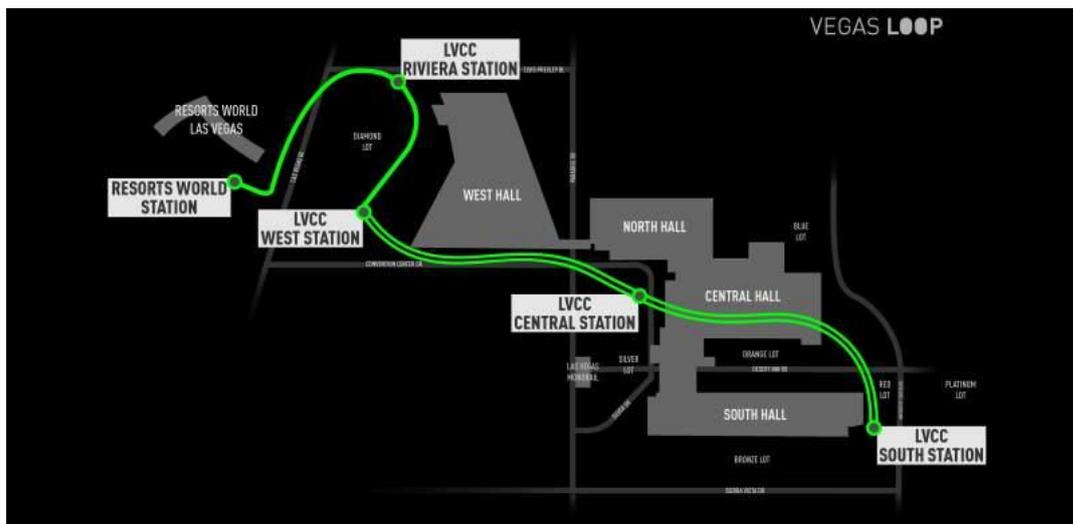
拉斯維加斯會議中心的維加斯環線採用電動車，為 LVCC 園區內的會議和貿易展覽參加者提供快速便捷的交通，連接新西館與現有園區（北/中/南館）。，提供直達拉斯維加斯會議中心的交通。四個客運站 Resorts world (hotel)、LVCC North Station、LVCC Central Station、LVCC South Station 等，為 LVCC 的主要目的地和附近的交通連接提供便利的交通。從西大廳到現有的北/中央大廳之間的典型步行時間最多可能需要 25 分鐘。在 Loop 上進行同樣的行程大約需要 2 分鐘。免費停車在南館停車場，透過 Vegas loop 抵達西館及中館。該系統旨在每小時在園區內運送 4,400 多名會議與會者。乘客將裝載到可容納 3 人的車輛上，未來的車輛最多可容納 12 人。



LVCC 地下隧道車輛入口



LVCC 地下等候車站



VEGAS LOOP 路線圖

肆、綜合介紹

以下內容針對此次美國NAB 2023展覽商品做一些簡單整理與介紹：

一、廣播設備

攝影機系統

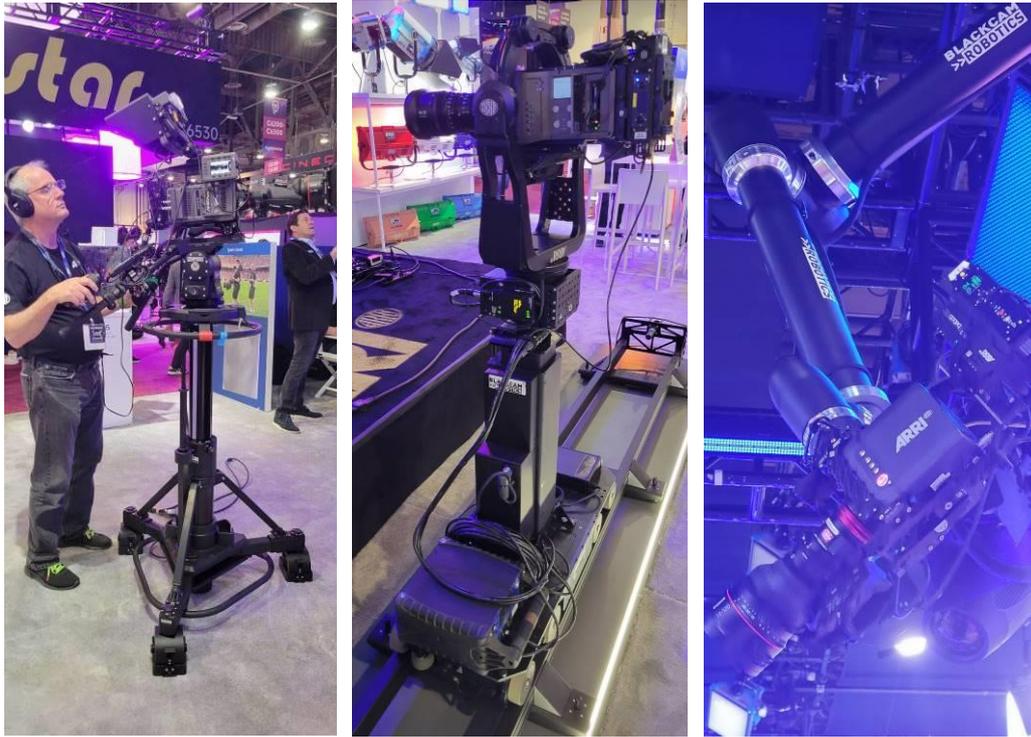
今年 4K 攝影機系統，SONY 以主打 HDC-5500V 和 HDC-3500V 攝影機配備原生可變 ND 濾鏡，以及可與新觀景器 (HDVF-EL760/EL740) 配合使用的滑動裝置。當與攝影機控制 HDCU-5000 攝影機控制器結合使用時，新的 HDC-5500V 和 HDC-3500V 可以升級以支持高達 4 倍和 8 倍等不同格式的高倍速格率 (HFR)。借助用於第三方整合的可更換面板、多種 HDR 設定（現場即時 Live、溫和 Mild 與自然 Natural）、實現色調控制、高效的即時 HDR/SDR 工作流程和鏡頭補償功能。



SONY HDC-5500V 攝影機

另外一家以電影拍攝設備的 ARRI，今年在攤位上也推出，多機製作系統主要與 DTS 合作開發的光纖傳輸系統。攝影機結合提供了電影般的美感和現場傳輸系統的效率。可以同時在機身錄製處理，同時使用轉播車或副控室等標準製作環境，將 HD 或 UHD/4K 信號傳輸到廣播設備、舞台顯示器或社交媒體頻道。多機位系統將各種組件組合在一起，讓節目製作者提供根據其需求量身定製的靈活性。AMIRA Multicam 提供 PGM Return、Tally（綠色/紅色）和 Genlock 等接口。該系統並予 DTS、Ereca、Protech Nipros、MultiDyne、Sokong 和 Telecast 等光纖的傳輸類型配合使用，透過 SMPTE-311 光纖作為信號傳輸及電力，也可以用無線傳輸和乙太網/BNC 電纜連接。

AMIRA 透過控制面板 (RCP) 進行控制，讓操作人員能夠使用。該系統也像單機 ENG 型一樣，可以連接 PL 和 B4 鏡頭或是 EF 鏡頭，如同一般 RCP 控制參數一樣，除了光圈控制參數還有包括：自動光圈、黑色 R/G/B、主黑色、白色 R/G/B、5600K 覆蓋、自動白平衡、白平衡、ND 濾鏡選擇、細節、快門、ECS 快門、主增益、Gamma R/ G/B、伽瑪黑伽瑪、飽和度、場景調整攝影機參數。



ARRI AMIRA多機作業



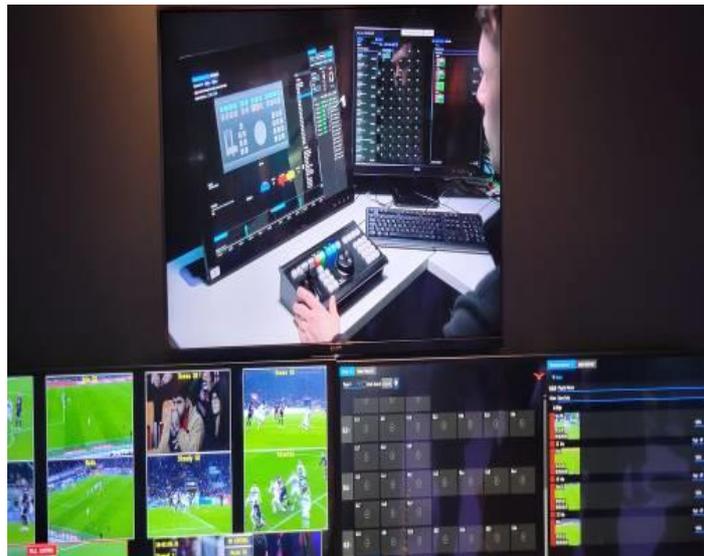
ARRI 副控多機控制系統

鷹眼系統

在SONY攤位也展出鷹眼系統，令人好奇的是Hawk-Eye Replay，後來查詢官網，得知已成為SONY成員；鷹眼提供了一種簡化的直播方法，可針對每種運動進行模組化，重播控制器讓人員在現場製作期間控制影像並剪輯再生，提供剪輯創建、標記和播放更加直覺快速，令人好奇的是他的控制器跟PWS-4500極為相似，不同的是可以透過網絡鏈接和雲端功能從任何地方連接系統，實現靈活的遠程生產，同時滿足網絡上超低延遲要求。



鷹眼系統控制器



鷹眼系統模組化操作

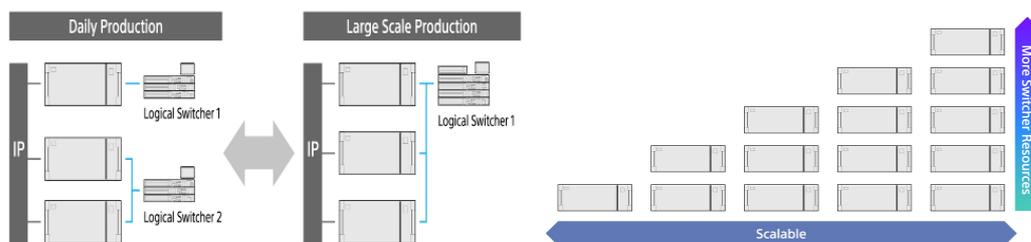
堆疊式SWITCHER

SONY展場中提出新的可堆疊概念，針對一年僅出現幾次的大型項目。每台MLS-X1透過網絡連接，其物理結構可以動態更改以滿足節目製作需要。可以根據需要使用一個到多個MLS-X1單元配置虛擬切換器，避免日常製作中不經常使用的過多容量或功能做準備。



IP Edge MLS-X1

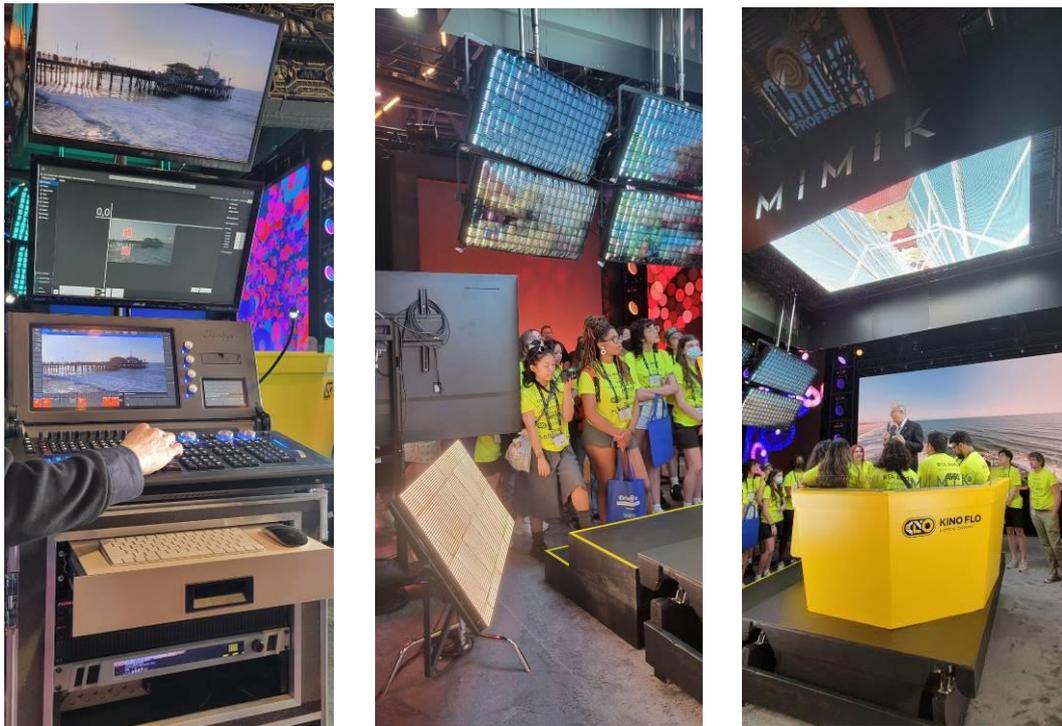
無論是本地還是雲端、現場還是遠端，MLS-X1 都可以通過單個使用界面對多個位置的處理器進行整合操作控制。無需準備多個製作團隊，減少前往偏遠地點所需的人員和設備數量。如下圖所示，一個MLS-X1同時製作三個不同的節目，也可以在多個副控室互連MLS-X1單元進行超大規模製作，而剩下的邏輯切換器可以繼續其平時的製作任務。



堆疊架構圖

燈光系統

近年來由 XR 的流行普及應用，燈光系統其中燈光廠商較為特別：KinoFlo 展出 Mimik VR 全光譜照明源，它可將每個像素映射到背景的 LED，對於演出者進行正確的補光。MIMIK 是一種以圖像為主的照明設備，可將影像內容，應用在更高的色調和色彩範圍。作為虛擬製作環境中演員和佈景照明，而不影色彩鮮豔度。Kino Flo 技術原理為：將影像內容透過 Megapixel VR HELIOS LED 傳入的 RGB 視頻信號轉換為五個單獨的發射器（暖白色、冷白色、紅色、綠色和藍色），可提供 10,000 尼特 (NITS)，產生同步前景照明，在虛擬場景中營造出最真實的效果，並採用輕質碳纖維框架，可適應現場配置且易於移動。



燈光控制設備及虛擬現場模擬展示

慢動作系統

提到慢動作重播系統，不可能忽略 EVS，今年在 NAB 也展出 EVS XT-VIA 支持多種視頻格式，包括 UHD4K、1080p，甚至還提供 1080p 及 UHD-4K 升級服務。XT-VIA 已針對 HDR 構建廣播。它支持 HDR 所有格式，並允許進行 HDR/SDR 轉換，減少其他額外的設備投資。同時支援各種運動攝影機，範圍從 2 倍到 16 倍；新式 XNet-VIA 媒體共享網絡超慢動作重播，共享管理速度提高 3 倍，使用 10 Gb/s 乙太網分佈式拓撲並連接大量服務器，好處是無需任何復雜的 IT 知識。可以使用 EVS SDTI 網絡，並串聯較舊的使用 XT 和 XS 系列伺服器，值得一提：傳統慢動作重播時，如果每秒擷取張數不足時做慢動作重播，容易產生雜訊，透過新的 AI 比對，會將重新生成影片較不易失真，如下右圖比較。



EVS 控制器

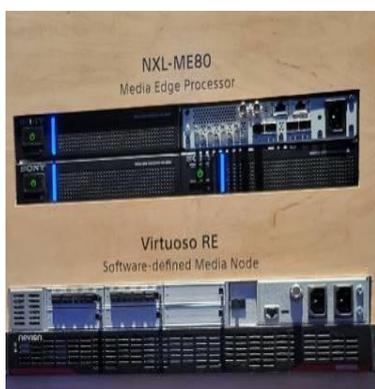


慢動作重播影像還原左右比較圖

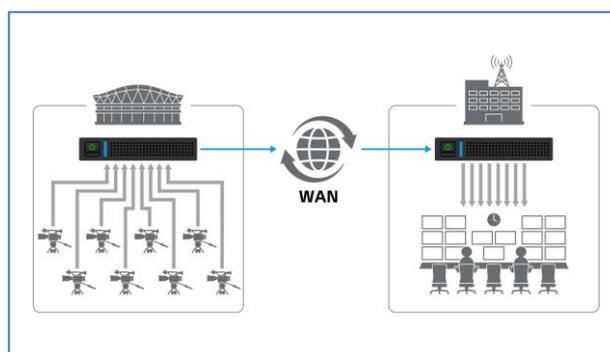
二、IP創作/雲端方案

網路IP製作

因應疫情製作成本的效率提升需求，廣播業者思考如何提高硬體配置彈性與周轉率，製作人員配置最佳化來達成總體營運成本效能優化。達成流程最佳化的目標，製作邁向 IP 化逐漸成為業界方向，SONY 和 Neveon 結合現場製作和 IP 網路技術專業知識和經驗，共同提供整合解決方案。今年攤位上 SONY 展出 NXL-ME80，可以增強遠程製作能力。用 LAN 和 WAN 之間的 GATEWAY，強調新技術 HEVC 編解碼器 - 實現超低延遲、高圖像質量和低比特率。有效滿足現場製作需求。透過轉換和壓縮多個視頻通道的能力，在網絡頻寬有限的情況下也可以實現高質量的內容傳輸。在 4K 模式下，NXL-ME80 可以處理兩個通道。簡單將攝影機連接到本地的控制室和遠端兩地，讓遠程製作變得更加容易。



NXL-ME80

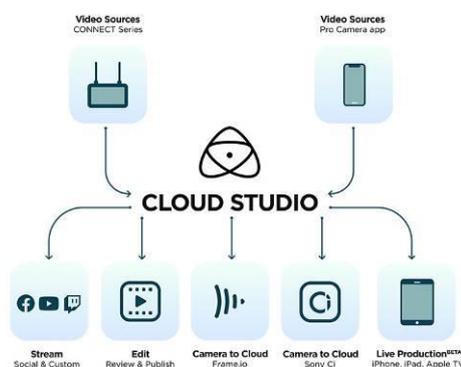


遠端製作方塊圖

雲端方案

今年 NAB 2023 上，令人驚豔的螢幕設備商 Atomos 提出了 Connect Cloud 工作流程。他們今年在工作流程中引入了一個編輯平台和許多線上功能。擁有 Atomos Connect 設備後，根據您的需求提供免費版本和幾個不同的級別，採用訂閱制方式。借助 Atomos Connect，可以將透過直播傳輸檔案到多個社交平台並使用線上設備，利用該服務可以為現場製作提供控制室類型的服務。這包括攝影機的溝通等。同時 Atomos 推出了 Atomos Cloud Edit。就好像攝影機到透過 Atomos 將文件推送到雲端一樣，文件將直接進入編輯平台，可以立即開始編

輯。這都是利用雲端服務解決方案的，不需要安裝任何軟體。還可以導出 XML 文件以在其他 NLE 平台（例如 FCPX、Premiere Pro 和 Davinci Resolve）中使用非常便利。



ATMOS CLOUDD工作流程



ATMOS傳送端設備

三、現實擴展創作

隨著 2020 年初 COVID-19 大流行的爆發，許多藝術家和製作團隊尋求人驚嘆的表演。值得注意的例子是流行歌手凱蒂·佩里 (Katy Perry) 在 2020 年 5 月的美國偶像決賽中表演的《雛菊》(Daisies)。該節目以虛擬環境為特色，所有這些都是使用混合現實創建的。由攝影機追蹤、佈景擴展和 HD LED 電視牆等技術創新，佩里不僅能夠在表演時在數位環境中定位自己的位置，還能夠與視覺元素進行交互。這場演出是現場娛樂的轉折點，這場表演打破了傳統上的廣播界限，並向現場專業人士展示了使用 XR 可以實現的目標。



凱蒂·佩里XR表演

LED電視牆

今年在會場中各家LED製造商的無不往虛擬或是現實擴展發展，廠商ROE VISUAL主要從事音樂會巡演和現場活動，藉由本身製造專長，將設備應用LED牆、地板和可選的天花板，甚至可擴展到任何所需的空間。ROE Visual 產品採用標準尺寸的 LED 面板。可以使用支撐系統建造可擴展的直牆或弧牆，同時可以添加基於橫架支撐的額外天花板結構。LED 面板提供一個相容的系統，可以與各種媒體服務器或處理器配合使用，無需任何特殊的調整，大多數常見系統都兼容。隨著 XR 場景的不斷發展，越來越多的節目開始提供虛擬現實功能。

憑藉其全方位服務產品，用於弧形牆的LED 面板和用於互動舞台的黑色大理石 (BM4) 面板，製成的 LED 舞台，滿足了這發光需求創造了完美的視覺享受。



LED-WALL 展示

LED 處理器

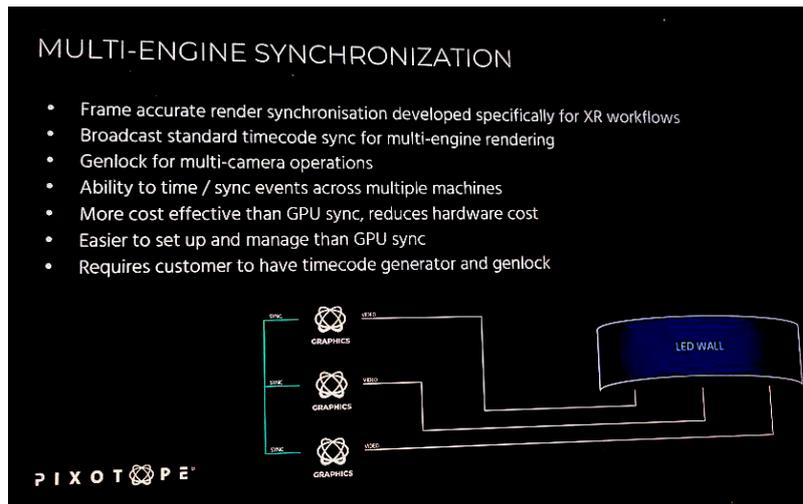
LED 電視牆是由多片 LED 模組所組合而成電視牆，各模組透過訊號線串聯成一整面電視牆，但是亮度、顏色校正、影像整合，就需要一個處理器來處理，而 TESSERA 就扮演這樣腳色，Brompton SX40 Tessera 系統是一個 LED 視頻處理器，該處理器透過標準的千兆位乙太網，連接到許多安裝 Tessera R2 接收卡的 LED 面板。4K Tessera SX40 LED 處理器使用的簡單軟體介面，Tessera SX40 支援 60Hz 的全 4K 螢幕，每一顏色的輸出為 12-bit。它支援零延遲 (Zero-Latency) 的 Up/Down Scaler，將訊號源與螢幕相匹配，Tessera 處理功能包括：HDR 和動態校正 (Dynamic Calibration)、超低延遲、HFR+ (High Frame Rate - 高影格速率)、影格重映射 (Frame Remapping) 等。與所有現有的 Tessera 配件相容。SX40 搭配 Tessera XD Distribution 使用，成為 LED 專案強大的系統。



LED-WALL訊號處理器及分配器

追縱系統

而對於 XR 工作流程來說，多機甚至更重要。因為需多台機器進行算圖，並將像素精確的放置在 LED 牆上，因此讓多台機器保持同步，並掌控整個工作流程，是虛擬製作想要成功的重要關鍵。今年參展廠商 Pixotope 提供了精簡的多機工作流程，以 Server/Client 為架構，攝影製作中所使用的機器，都是 Pixotope 網路中的一份子。選擇一台機器為 Server，管理連接至 Pixotope 規劃及設定的虛擬資產及專案的檔案，所有其餘的 Client 機器，點擊一下滑鼠就可建立連接。連接之後，網路中的所有機器操作都將完全同步，網路中所有的機器，都會即時的反應你所做的改變。將 LTC 同步輸出，在 XR 製作尤其重要，由於多個引擎生成 LED 牆及虛擬場景延伸，這些都必須完全仰賴同步的呈現，以免產生破圖的虛擬場景。Pixotope 多機網路透過提供同步參考訊號及 LTC，能讓所有的機器都鎖在共同的同步訊號，以同步的方式產生算圖及合成輸出。在 XR 場景中，以事件觸發視訊播放及動畫，將讓網路中的所有引擎完美的同步執行。



多機同步系統原理圖

四、 AI(人工智慧)應用

新聞編輯系統

提到 Octopus 11 是一款新聞編輯系統，將新聞製作統一平台上。可以在本地或雲端，可以在任何地方進行新聞製作。簡化了整個製作工作流程，涵蓋從新聞採集到規劃、編輯和交付多平台內容的所有內容。自動化系統的時間表內容預覽：圖形、剪輯、提示文本快速新聞採訪可以將所有提要，集中在新聞編輯室中，幫助許多不同的來源，從而持續監控新內容，而無需手動檢查，Octopus 11 整合了 60 多種合作廠商技術，包括讀稿器、MAM（媒體資產管理）和播放系統、圖形系統、自動化技術等。推出 ChatGPT 和 Octopus 11 的解決方案用快速的新聞創作。可以編寫、編輯、事實檢查、並在創紀錄的時間內總結文章。

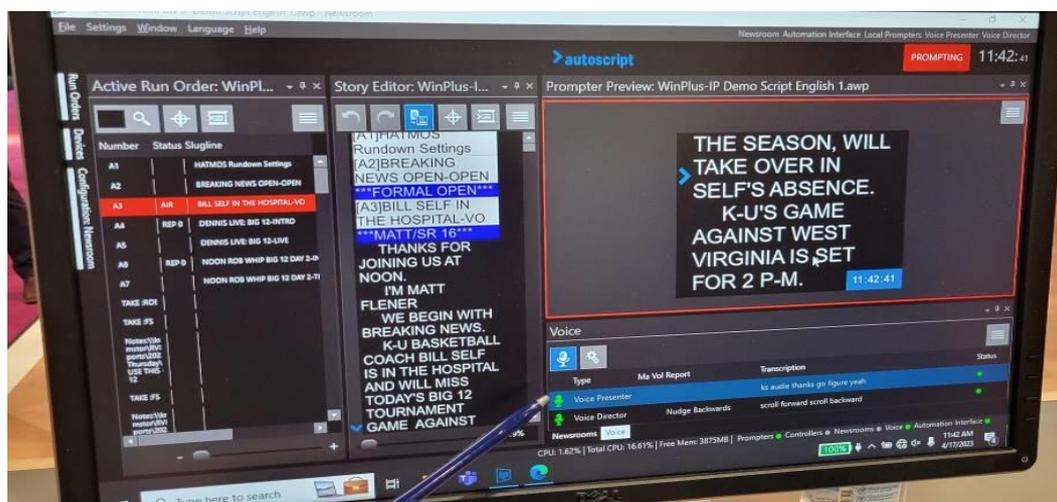
此外，Octopus 11 支持第三方 AI 引擎，包括面部識別和語音轉文本功能。進行新聞內容創作達到新的高度來吸引觀眾。



新聞編輯系統與CHATGPT結合

讀稿機系統

Autoscript在今年展場中特別提出 Voice 使用革命性的先進語音識別技術。使用 WinPlus-IP 語音，主播只需說出腳本內容 就可進行準確控制。通過主動聆聽，Voice 會持續監控並製作聲音檔，以便在說出內容時自動推進腳本。如果主播暫停即興發揮，Voice 使用先進的語音識別來跟蹤所說的詞，它可以識別主播何時離開腳本暫停滾動，直到返回到腳本。在主播返回讀稿內容時恢復滾動，使他們能夠輕鬆地閱讀腳本，而無需額外的手動滾動控制。Autoscript Voice 核心的智能控制系統旨在管理複雜的直播。自動語音識別與專有算法，可與播報員完美同步地滾動和讀稿內容。



文稿語音辨識系統

腳架辨識追蹤系統

今年攤位上攝影機腳架大廠 Vinten 推出 VEGA 系統，是一種機器人控制系統，與 Seersivision 合作引入了人工 AI 驅動的表追蹤系統。VEGA Presenter Tracking 與 Seersivision 合作開發的 VEGA 控制系統。利用 Vinten 卓越的運動與 Seersivision 的人工智能驅動的重新建構功能一個智能解決方案。VEGA Presenter Tracking 使用強大的人才識別功能自動對螢幕上的每個人進行定格，並使用內置人工智能，根據骨骼運動學預測未來的動作。利用這項技術，VEGA Presenter Tracking 可以預測人類下一步可能的動作，可以像攝像師一樣進行平穩調整。

另外 VEGA Voice Director 使用語音識別技術，允許控制室工作人員使用語音命令執行核心操作功能，例如選擇攝影機、調用鏡頭和重新抓取鏡頭。同時 VEGA Presenter Tracking，並與 Autoscript Voice 結合作業，創建機器人攝影頭和讀稿系統自動化方案，幫助製作團隊創建獨特的視覺形象。



自動控制系統



腳架自動追蹤系統

伍、心得

1. LED電視牆與多機系統結合

本次會場中各家攤位都展示 LED 電視牆，包括韓國 LG 面板廠推出 MICRO LED、日本 SONY Crystal LED 等、連 ROG 等各國都不約而同提出 LED，LED 模組須將組裝成很大的一片（也是史上最困難的一片）電視牆，同時必須實現無縫及一致的色彩。很不幸的是，要讓 LED 牆所投射的環境色彩與實景延展（Set Extension）和擴增實境（Augmented Reality）物件的色彩匹配，是一項艱巨的任務。即使是色彩上的些微變化，也會產生讓人錯愕及不真實的效果，減損觀眾的整體感受！因此顏色校準是調整螢幕上顯示的顏色以確保它們在不同設備上準確且一致。這對於確保圖像和影像正確顯示，並按照預期的方式顯示非常重要。在 LED 牆的背景下，校準尤為重要，因為 LED 牆在各個面板相交處通常具有可見的接縫或邊緣。通過校準每個面板的顏色，可以使這些邊緣不那麼明顯，並創建更加無縫的整體圖像，因此 LED 牆的色彩與圖形運算極為重要。今年看到各種廠商無論是 SONY 或是電影 ARRI，甚至連 NAB 大會也展出 XR 提供參觀者沉浸式體驗，不難想到 XR 是多不可缺少。

以往 XR 只是在電影所提出，但是今年各家標榜，多機作業解決方案，多機方案較不得不提到處理核心引擎 UNREAL，以往單機拍攝極為簡單容易，但是目前最新提出多機作業方案，處理引擎可能是以往 2-3 倍設備，為了減少設備支出或減輕設備負擔，同時提供各種顯示資訊如：讀稿資訊，有一家廠商 GhostFrame 提出自身專利，讓在攝影機框架內的 LED 螢幕上同時顯示多組全動態圖像資訊。原理為：一台或多台攝影機可以捕獲更多組圖像，而肉眼只能看到一組圖像。GhostFrame™技術基於影像畫面之間交錯不同內容的和攝影機快門的同步對齊。通過控制 LED 面板掃描畫面輸出，攝影機可以調整快門，並呈現畫面內所需的重要影像，使製作團隊可以不受限制地自由操作展現創意發揮。

2. 遠端製作及雲端創作

今年會場中各家提出遠端製作想法，遠端製作的轉變在 2020 年之前就已開始。在過去兩年中，全球範圍內的大流行導致了社交距離措施和封鎖，遠端製作的速度急劇加快。使用遠端生產工作流程變成很重要。遠端製作是一種廣播工作流程，其中一方在遠地位置捕獲內容，另一組同時在另一端位置，本地或遠端進行製作。遠端製作通常用於體育或其他活動，通過 IP 進行遠端製作，使用公共網路或是專線網路，將聲音及影像從現場傳輸到遠端製作，過去需要使用昂貴的設備，如轉播車和衛星上行鏈路，將即時訊號發送回電視台。但隨著越來越多的節目需求增加，越來越多的國外公司採用了 IP 遠端，設備成本降低不少，提高製作產值，同時擁有更穩定的工作人員，工作人員不會因為路程產生疲倦，不會因為陌生環境產生不熟悉，能節省成本，享受時間帶來的好處，

擁有一個更有效率的環境，使用這樣技術可以實現這樣目標，相信會有越來更多廠商提出雲端解決方案。

柒、參考資料

1. <https://www.nab.org/100/nab/ourMission.asp>
2. <https://www.vinten.com/vega>
3. <https://www.redappletech.com/what-are-the-trending-use-cases-of-extended-reality/>
4. <https://www.lvcva.com/vegas-loop/>
5. <https://www.hollywoodreporter.com/business/business-news/nab-show-artificial-intelligence-virtual-production-broadcasting-1235392427/>
6. <https://www.hollywoodreporter.com/news/music-news/grammys-ceo-ai-recordings-rules-awards-1235521222/>
7. <https://www.hollywoodreporter.com/tv/tv-news/secret-invasion-ai-opening-1235521299/>
8. <https://www.nab.org/100/nabshow/>
9. <https://www.newsshooter.com/2023/04/16/blackmagic-design-announces-the-ursa-mini-pro-12k-olpf/>
10. <https://www.roevisual.com/en/what-we-do/extended-reality-project-showcase-xr-studios>
11. <https://www.nhk.or.jp/str/english/ibc2022/signlanguage.html>