

2026 NAB Show 參訪報告

趨勢、設備觀察、製播應用與導入建議



製作部副控組 楊秉璉
2026 NAB Show 參訪整理與製播技術觀察

目錄

第一章	2026 NAB Show 趨勢觀察	2
一、	NAB Show 的產業定位與今年觀察重點	2
二、	AI 從概念展示進入製播流程	2
三、	IP、Cloud 與 Hybrid Production 成為基礎架構方向	3
四、	Streaming、Sports 與 Creator Economy 改變內容營運方式	3
第二章	2026 NAB 核心技術與設備觀察	4
一、	AI 在製播技術的運用	4
二、	IP / ST 2110 製播	9
三、	虛擬製作、新聞圖文與棚內控制	18
四、	Cloud / Hybrid / OTT	25
五、	媒體資產管理 / 素材搜尋	27
六、	製播通訊技術	28
七、	製播系統控制層	32
第三章	公視製播應用對照與可試行方向	33
一、	副控與 IP 化	33
二、	新聞圖文與 NRCS 整合	34
三、	虛擬製作	35
四、	小型棚與自動化製作工具	36
五、	AI 輔助製播	37
六、	媒資、OTT 與播後再利用	38
七、	維運、人員訓練與跨部門合作	39
第四章	整體建議規劃與參訪心得	40
一、	整體導入策略	40
二、	公視優先可觀察與試行方向	40
三、	參訪心得與後續觀察	41
	主要參考資料來源	42

第一章 2026 NAB Show 趨勢觀察

一、 NAB Show 的產業定位與今年觀察重點

NAB Show 是全球廣播、電視、影音製作、串流平台、電影後製與媒體科技產業的重要展會。過去 NAB 常被視為設備發表與採購導向的專業展覽，重點多集中在攝影機、導播機、錄影系統、編碼器、後製設備與傳輸技術。然而，近年的 NAB 已不再只是觀察單一硬體設備更新，而是逐漸成為理解媒體產業如何面對 AI、IP 製播、雲端化、串流平台、體育互動與內容營運轉型的重要場域。

2026 年 NAB 的整體觀察，可以歸納為幾個方向：AI 開始進入實際製播與內容處理流程；IP、Cloud 與 Hybrid Production 逐漸成為製播基礎架構的發展方向；Streaming、Sports 與 Creator Economy 則改變內容製作、分發與再利用方式。這些趨勢顯示，媒體產業的重點已從單一設備規格，轉向整體工作流程、系統整合與內容服務能力。

因此，本報告第一章以趨勢觀察為主，第二章整理本次 NAB 中較具代表性的廠商、設備與技術規格，第三章對照公視目前製播方式與可改善方向，第四章則整理整體建議與參訪心得。

二、 AI 從概念展示進入製播流程

AI 是 2026 NAB 最明顯的趨勢之一，但此處所指的 AI 並不只是生成式文字或圖片，而是已經逐步進入拍攝、字幕、翻譯、音訊處理、素材搜尋、回放、圖文、版本產出與內容再利用等製播流程。

從展示內容來看，AI 的角色正在從單點功能轉向工作流程中的輔助節點。例如 AI 可協助 PTZ 攝影機自動追蹤與構圖，可協助虛擬製作進行人物去背，可將影片音訊中的對白、音樂與效果音分離，也可協助素材轉錄、標記、搜尋與多平台裁切。這些應用表示 AI 已不只是概念展示，而是逐漸成為製播、後製、媒資與 OTT 流程中的一部分。

不過，AI 進入正式工作流程後，也會同時帶來內容正確性、人工覆核、播出安全、權利處理與資料安全等議題。因此，觀察 AI 技術時，不宜只看展示效果，而要注意其是否能穩定嵌入實際製播流程。

三、 IP、Cloud 與 Hybrid Production 成為基礎架構方向

IP、Cloud 與 Hybrid Production 是本次 NAB 的另一個重要方向。傳統廣電系統長期以 SDI、專用硬體與固定訊號路徑為核心，優點是穩定、直覺、易於現場判斷。近年 ST 2110、PTP、NMOS、ST 2022-7、JPEG XS、雲端協作與遠端製作技術逐漸成熟，使訊號共享、跨棚調度、異地製作與混合架構成為可評估的方向。

今年展場所呈現的重點，並不是所有系統都立即全面上雲，也不是所有 SDI 架構都要立刻汰換，而是 SDI、IP、Cloud、on-prem、hybrid 與 remote workflow 並存。對大型廣電機構而言，較實際的發展方式通常是先從局部 IP 化、遠端監看、非主線訊號共享、檔案交換、雲端協作與 OTT 分發等範圍逐步累積經驗。

在這樣的趨勢下，製播系統的重點逐漸從單一設備性能，轉向控制層、編排層、監看、資安、權限管理與異常回復能力。

四、 Streaming、Sports 與 Creator Economy 改變內容營運方式

Streaming 已不再只是將節目上架至 OTT 平台，而是牽涉內容營運、多版本分發、觀眾經營、社群短版、無障礙服務、多語版本與內容再利用。節目完成播出後，仍可能需要快速產生 VOD、highlight、社群版、直式短影音、專題剪輯、字幕與不同音軌版本。

Sports 則持續是新技術高度集中的應用場域。多機位、慢動作、即時圖文、AR 分析、AI highlight、裁判判讀、VAR、低延遲通訊與多平台輸出，都在體育場景中被整合測試。這也使體育轉播從單純拍攝比賽，逐步走向資料、圖文、回放與互動體驗的整合。

Creator Economy 的進入，代表小型團隊、短影音、Podcast、直播、社群內容與快速製作流程已成為專業媒體產業需要理解的內容型態。對公共媒體而言，這不一定是追逐網紅模式，而是提醒組織需理解新的內容語言與分發方式。

綜合來看，2026 NAB 的趨勢並不是單一設備升級，而是媒體製播、管理、分發與再利用流程的重新設計。

第二章 2026 NAB 核心技術與設備觀察

一、 AI 在製播技術的運用

2026 NAB 中，AI 相關展示已延伸至攝影機構圖、體育回放、虛擬製作、圖文生成、音訊分離、字幕翻譯、素材分析與多版本處理等不同環節。以下整理幾項較具代表性的 AI 製播與內容處理設備。

1. Sony

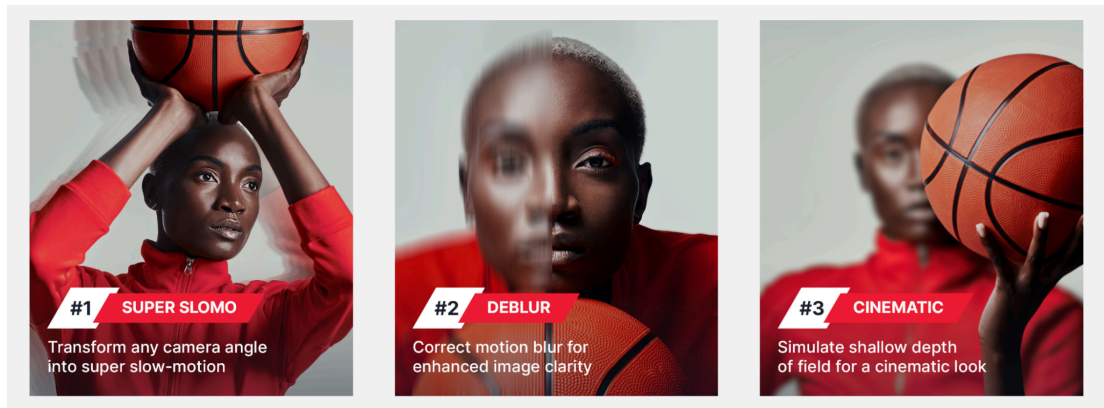
Sony BRC-AM7 屬於具備 AI 分析與自動構圖能力的 PTZ 攝影機系統。它的 AI 構圖不只是讓 PTZ 轉向某個人，而是將人物偵測、畫面大小、構圖範圍與追蹤速度納入控制。使用時可依照拍攝對象與節目型態調整 framing 模式，例如上半身、全身、多人場景或特定運動場景。



← 韌體更新後的 Ball Sports / Basketball 類模式，會以球與球員位置作為分析對象，讓 PTZ 攝影機在比賽中嘗試維持主要動作區域。它與一般人物追蹤不同，因為球類運動畫面中主體移動速度快，且畫面重點可能在球、持球者或攻防區域之間變化，因此需要不同於一般會議或演講場景的追蹤邏輯。

2. EVS

EVS XtraMotion 可視為 AI 進入體育 replay 工作流程的代表案例。它能透過 Generative AI 對既有攝影機畫面進行影像處理，讓一般機位素材也能產生更具視覺效果的 replay 畫面。



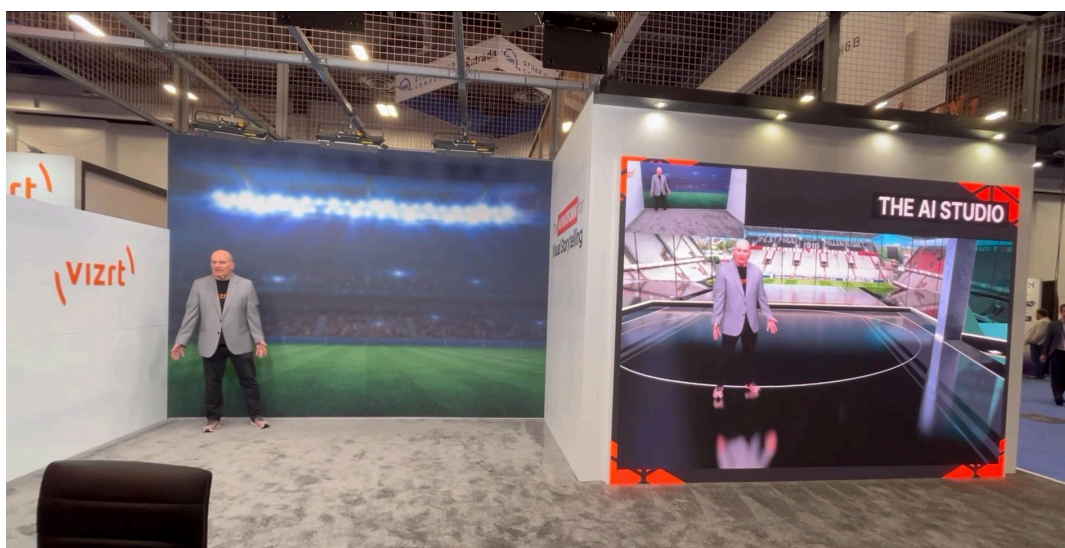
↑ XtraMotion 主要包含三種 AI 影像處理方向：第一是 **Super Slomo**，可將一般攝影機角度轉換成更平順的超慢動作效果；第二是 **Deblur**，可針對快速運動造成的 motion blur 進行修正，提升 replay 畫面清晰度；第三是 **Cinematic**，可模擬較淺景深，使 replay 畫面具有更接近電影感的視覺風格。EVS 強調這些效果可提升直播賽事 replay 的視覺衝擊力。

3. Vizrt

Vizrt AI Keyer / AI Studio 的展示重點，是以 AI 進行即時人物分離。傳統 keying 多半依賴綠幕或藍幕背景，透過色彩差異將人物與背景分開；AI Keyer 則是透過影像分析辨識人物輪廓，讓人物可以在非傳統綠幕環境中被分離，再與虛擬背景、AR 圖文或即時圖形結合。

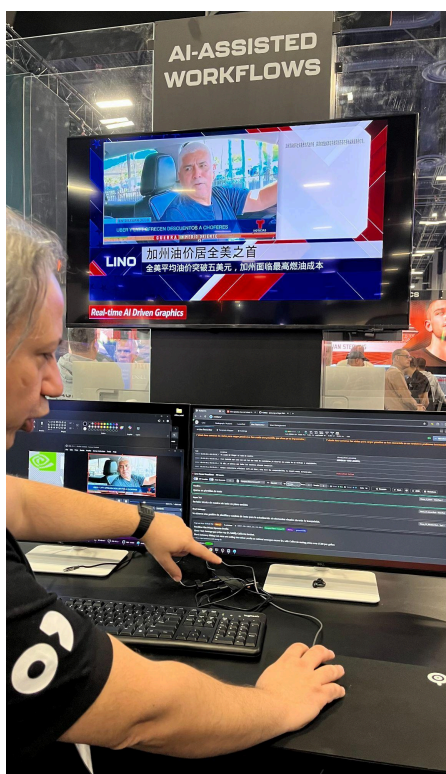
這個系統可以處理的內容包含人物去背、背景替換、虛擬場景套用、AR 物件插入，以及人物與圖文之間的前後景關係。它通常需要搭配 graphics engine、虛擬棚系統、攝影機訊號與控制介面使用。

AI 去背並不是新技術，但 Vizrt AI Keyer 讓人驚豔的地方，是它不再停留在視訊會議或網路直播的背景替換，而是被整合到 Vizrt 原本的即時圖文、AR 與虛擬棚製作流程中。這使得非綠幕環境也有機會進行 broadcast-grade 的人物分離、背景切換與 AR 圖文插入，讓各種實景情境，都可能成為可用於廣電製作的 AI Studio。



↑ AI Keyer 的處理重點在於人物邊緣、髮絲、半透明區域、手部動作、衣服與背景相近色、多人畫面等細節。現場展示想傳達的是，讓虛擬製作不一定只侷限於標準綠幕棚，而可在更多實景空間中進行人物分離與虛擬畫面合成。

4. Zero Density

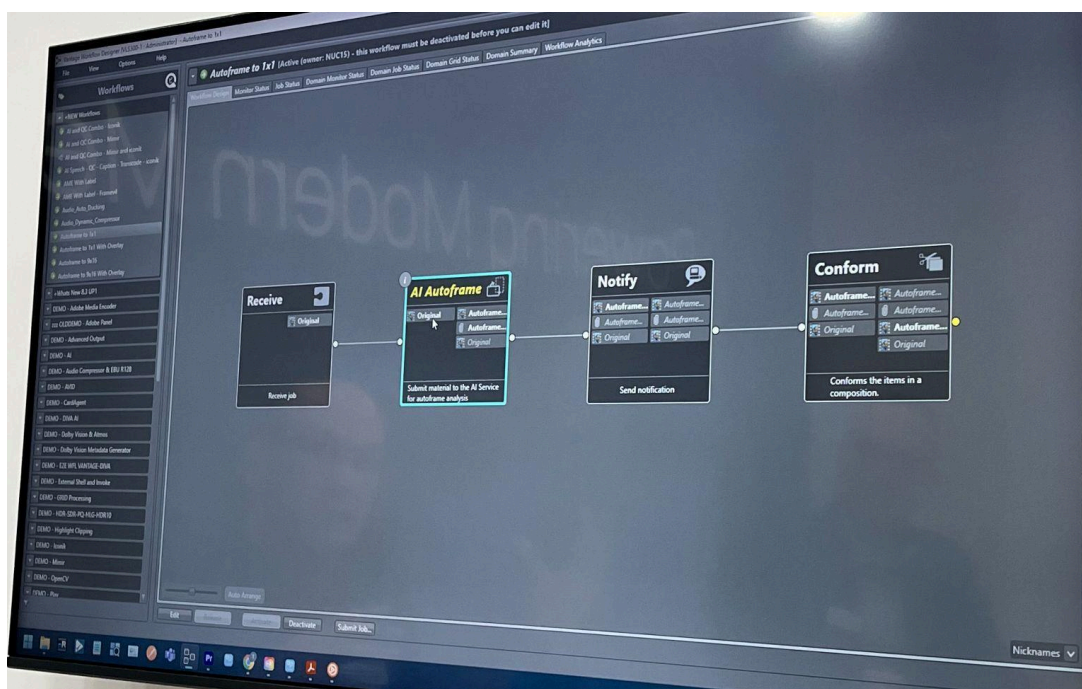


← Zero Density 的 **AI-assisted workflows** 可協助分析新聞素材中的影像與聲音內容，進行影像描述、語音轉文字、摘要、翻譯與文字整理。這些 AI 產出的文字可進一步提供給 Lino 圖文模板使用，例如形成新聞標題、字幕、重點摘要或圖文初稿，再透過 Reality Hub 進行預覽、修改、管理與控播。換言之，AI 在這裡不是直接取代記者或圖文人員完成整段新聞製作，而是先協助「看懂素材、整理文字、產生初稿」，再由人工確認後進入即時圖文與播出流程。

5. Telestream

Telestream Vantage 是 file-based media workflow automation 系統，主要用於素材接收、轉檔、QC、裁切、通知、conform、版本輸出與交付流程。它的核心不是單一轉檔工具，而是透過 workflow designer 將不同媒體處理節點串接成一套自動化流程。

Vantage AI 則是在既有 Vantage 工作流程中加入 speech、vision、QC 等 AI 模組。Speech 類功能可對應語音轉文字或語音內容分析；vision 類功能可對應畫面內容辨識、構圖分析或視覺 metadata；QC 類功能則可用於檢查內容品質或規格是否符合設定條件。



↑ 本次展場照片中可見 Vantage Workflow Designer 的「Autoframe to 1x1」流程，節點包含 Receive、AI Autoframe、Notify 與 Conform。從流程結構來看，素材進入系統後，會先被接收，再由 AI Autoframe 分析畫面主體與構圖，之後進行通知與 conform，最後產出符合指定比例或平台需求的版本。

6. GAUDIO



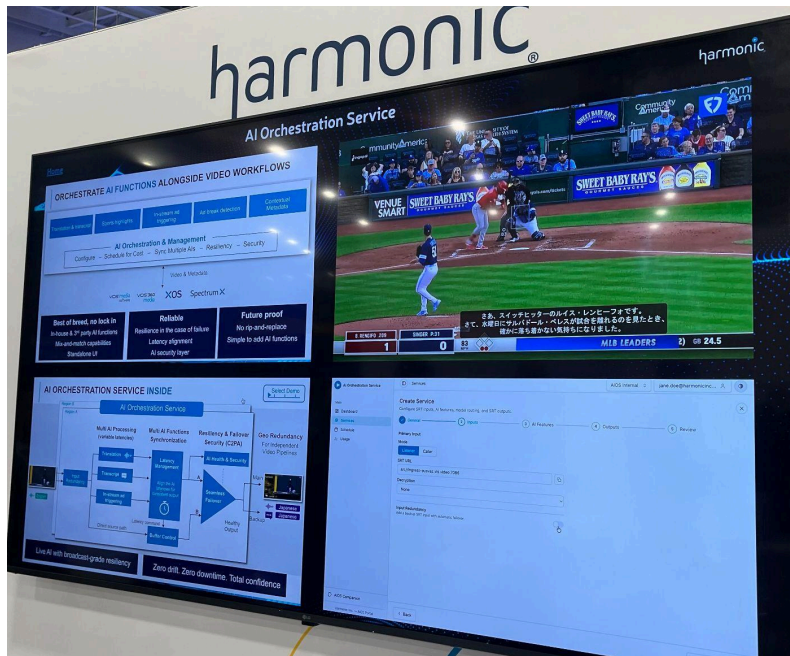
GAUDIO / Gaudio Lab 展示的 **Gaudio Studio Pro** 屬於 AI content localization 與音訊處理平台。其核心技術包含 D/M/E separation，也就是將 Dialogue、Music、Effects 從完成版影片音訊中分離出來。Dialogue 是人聲對白，Music 是背景音樂或歌曲，Effects 則包含環境音、動作聲、音效與現場聲響。

D/M/E 分離後，可進一步進行 **AI dubbing**、字幕同步、音訊替換、music replacement 與多語版本處理。AI dubbing 不只是把文字翻譯成另一種語言，而是需要處理語意、語氣、長度、角色聲線與畫面口型之間的關係。字幕同步則需要讓翻譯文字與原影片時間軸對齊，避免字幕與聲音或畫面動作不一致。

音訊替換與 music replacement 則可在保留對白或效果音的情況下，替換背景音樂或重新整理音樂 cue。這類系統主要處理完成版影片與音訊素材，屬於後製、內容在地化、片庫重製與多語版本製作相關技術。

7. Harmonic

AI Orchestration Service 是 Harmonic 針對 live video workflow 推出的 AI 編排服務。它不是單一 AI 功能，而是將多個 AI 應用整合進直播影音工作流程中，並透過統一控制層進行管理。它可協調語音轉文字、字幕翻譯、highlight 擷取、廣告段落偵測與 contextual metadata 等 AI 功能，並處理排程、延遲對齊、同步、備援、安全檢查與異常回復。

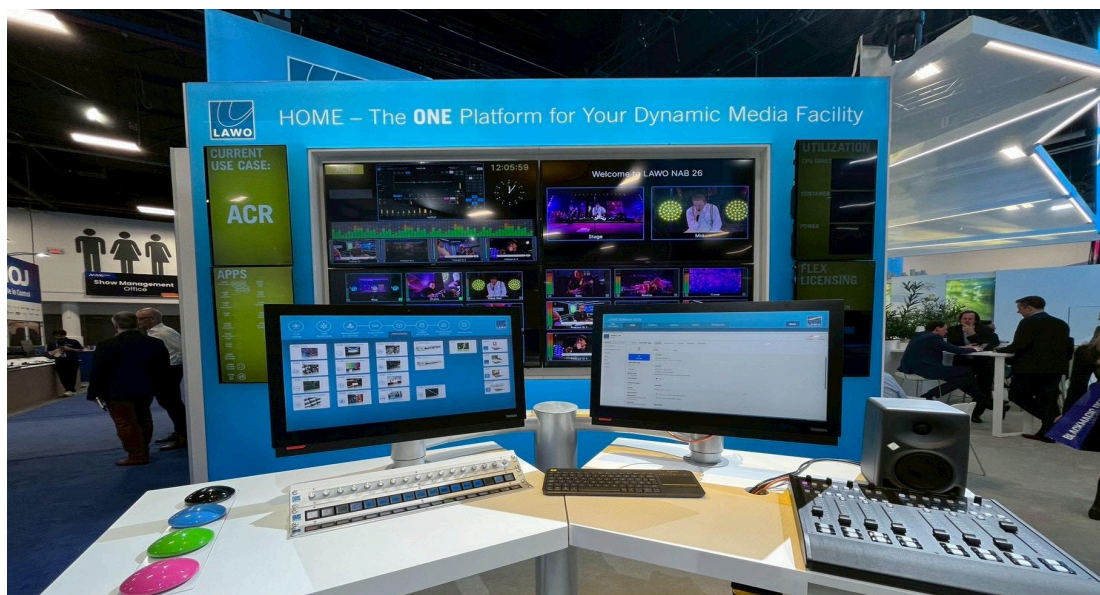


← 展示中可看到這些功能並不是單一 AI 工具，而是不同 AI engine 在直播流程中各自處理不同任務。

二、 IP / ST 2110 製播

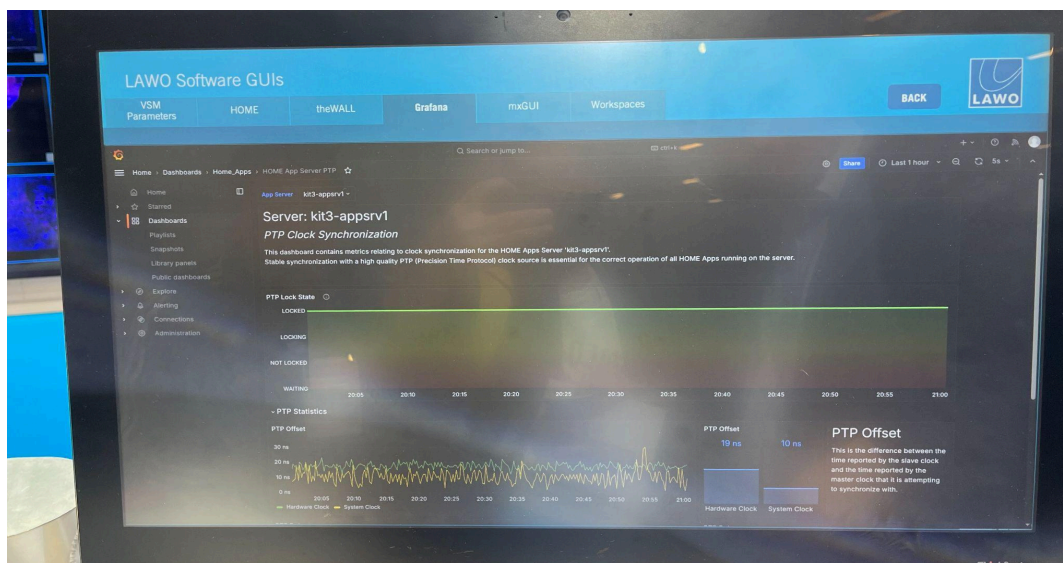
IP / ST 2110 製播是本次 NAB 中重要的基礎架構方向。相關展示涵蓋 IP-based media infrastructure、ST 2110 routing、PTP、NMOS、ST 2022-7、JPEG XS、hybrid SDI-IP processing、multiview、control system 與軟體化處理節點。以下就幾家具代表性的系統業者進行整理，簡述各系統技術定位、適用情境。

1. Lawo



↑ Lawo **HOME** 屬於 IP-based media infrastructure 管理平台，主要用於 IP 製播環境的設備管理、服務管理、資源調度與狀態監看。HOME Apps

則代表將部分廣電處理功能軟體化、服務化，讓影像或聲音處理可以在 server 或特定平台上以 app 形式運作。這次在展場就做成如圖左下四個顏色按鍵，快速切換四種不同情境的系統配置，呈現高效運作的概念。



↑ **VSM** 是 Lawo 的廣電控制與監看系統，功能包含 routing control、tally、logic、resource management、panel control 與第三方設備整合。它的角色是讓不同訊號、設備與操作介面可以被統一控制。對 IP 製播而言，VSM 可把底層 IP flow、傳統 baseband 訊號與操作端按鍵邏輯整合在同一控制環境中。

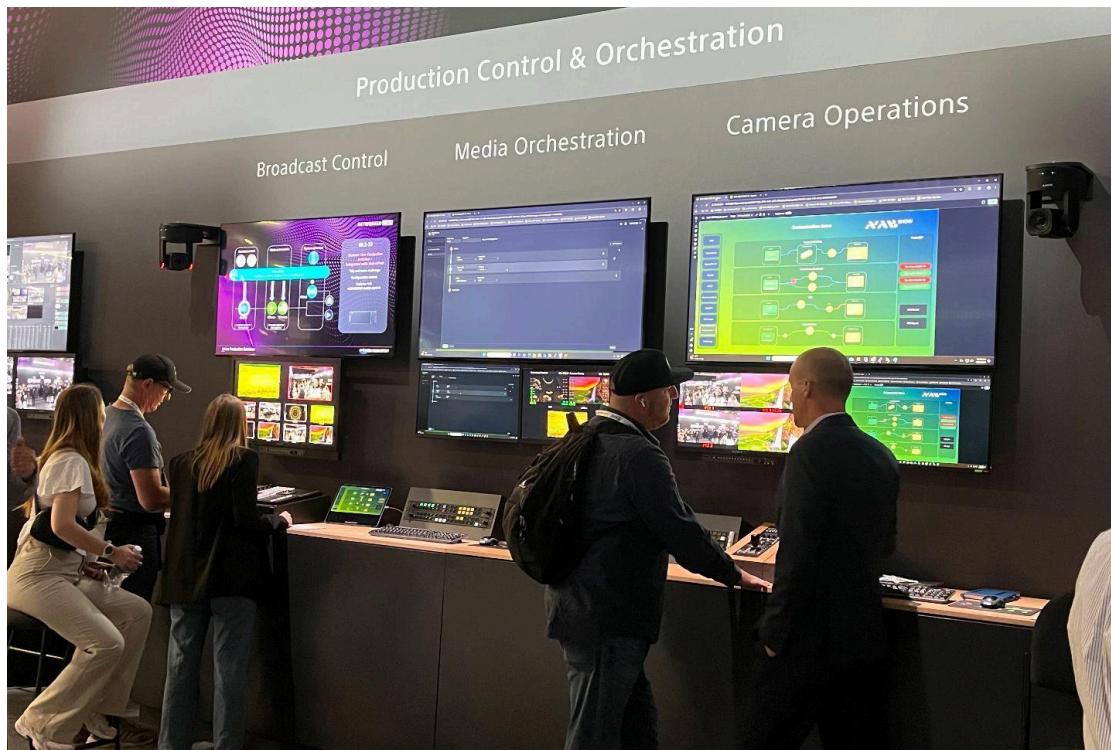
NEW Edge One

Converged Video & Audio Stagebox

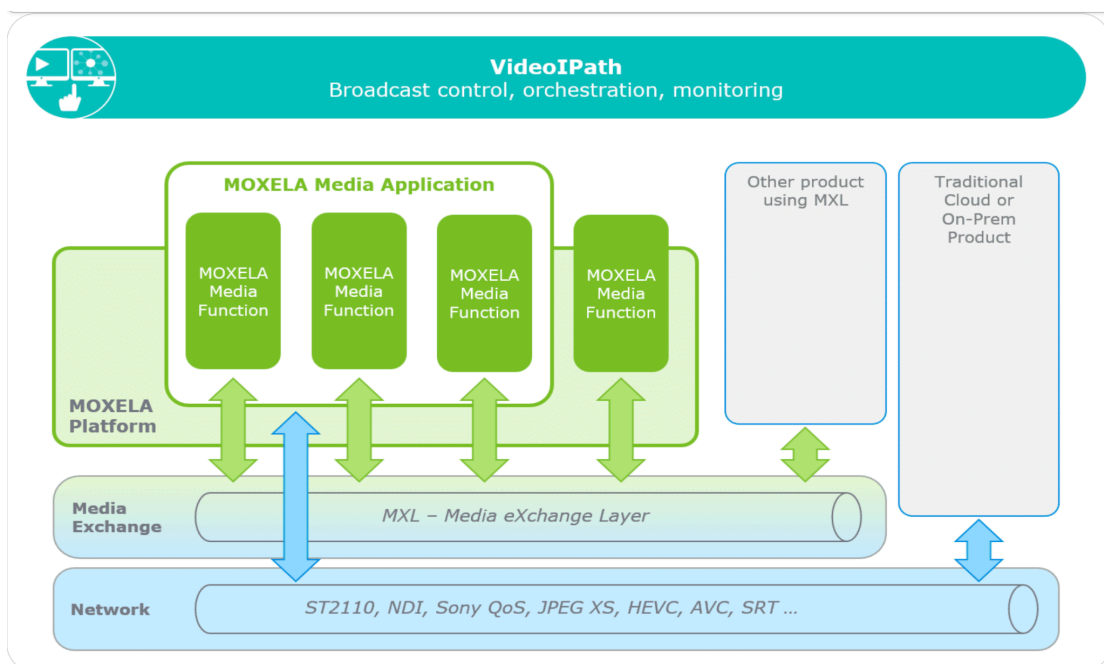


↑ **Edge One** 是 Lawo 新展示的 converged video & audio stagebox。它的定位是場邊或機房端的音視訊 I/O 節點，可處理 audio、video 與網路化連接。

2. Sony

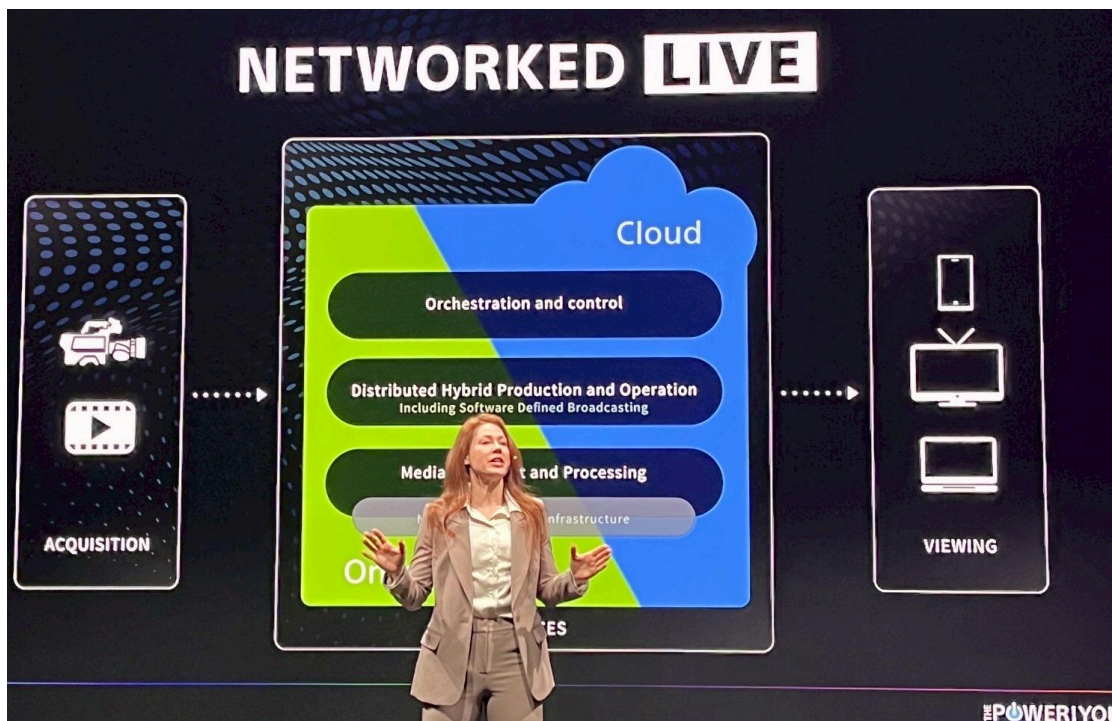


↑ **Sony Networked Live** 方向涵蓋 IP-based live production、media processing、遠端製作與控制系統延伸。其重點在於讓攝影機、導播系統、訊號處理、IP 傳輸、監看與遠端控制能在同一套製播架構中協作，使不同棚、機房、OB / EFP 或遠端場地之間的訊號與製播資源更容易被連接、共享與調度。



↑ **VideolPath** 可視為 IP 製播網路的控制與管理平台，負責處理 IP flow、訊號路由、資源配置與多地點製作連線，讓工程人員能掌握訊號來源、目的地、連線狀態與系統資源使用情形。**MOXELA** 則代表 Sony 在軟體化 media processing 的方向，將部分影像處理與製播處理能力從傳統專用硬體，延伸到伺服器、地端或雲端 / 混合環境中，使未來製播系統可依需求更彈性地配置處理資源。

其他像是**MLS-X1** 則屬於新一代模組化導播機 / 製作處理核心類產品，可用於 IP 製播架構中的訊號處理與轉換。**CNA-2** 則是攝影機控制網路轉接器，主要用於集中監看、設定與控制 Sony system camera，是 Sony 系統中用於網路化控制與設備管理的工具之一。



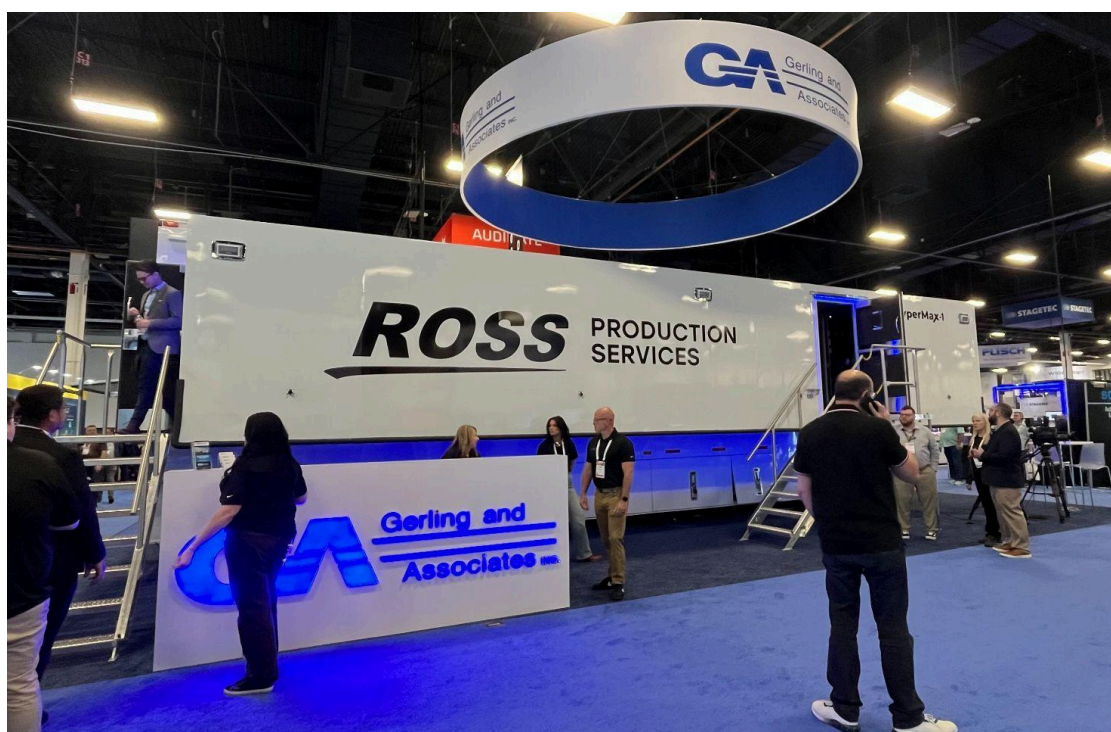
↑ Sony Networked Live 展示從現場收錄、媒體處理、控制編排到多終端觀看的整體架構，並將雲端與地端製播資源並列呈現。此圖可看出 Sony 的 IP 製播方向，是在既有攝影機、導播、媒體處理與控制系統基礎上，逐步延伸到遠端製作、混合製播與多端觀看應用。

3. Ross



↑ **Ultrix** 是一套將「訊號分配、訊號處理與多畫面監看」整合在一起的平台。過去副控或訊號中心常需要不同設備分別負責 router、frame sync、音訊處理、multiviewer 或格式轉換；Ultrix 則把這些功能集中在同一套系統中，再依照需求用卡片、模組或授權開啟不同功能。它的優勢在於可以同時面對傳統 SDI 訊號、IP 製播訊號、與不同音訊格式，適合用在新舊設備並存的混合製播環境。

Ultracore 則是 Ross 的控制系統，負責將底層 routing、訊號處理與設備狀態整理成操作端可以控制的邏輯。它可讓操作人員透過 panel、software control 或整合介面控制訊號路由，而不需要直接面對底層複雜的 IP flow 或不同格式細節。



↑ 今年展會中，最具代表性的大型轉播車 **HyperMax-1**，Ross 將它定位為服務大型 live production 的移動式製播平台，同時也是 Ross 呈現整套 end to end 製播流程的實際展示。

在 IP / ST 2110 製播脈絡下，Ross HyperMax-1 可視為 hybrid live production 落實到大型 OB 車的成功案例。它的重點不是整台車完全採用 ST 2110，而是展示 SDI、IP、NDI、fiber、routing、multiview、replay、graphics 與 control system 如何在大型現場製作中共同存在，並被整合成可操作的轉播車工作流程。



↑ HyperMax-1 導播區以 **Ross Carbonite HyperMax** 與 **TouchDrive** 控制面板為核心，搭配大型 multiview 監看牆，集中檢視 PGM、PVW、攝影機、回放、圖文與測試訊號。

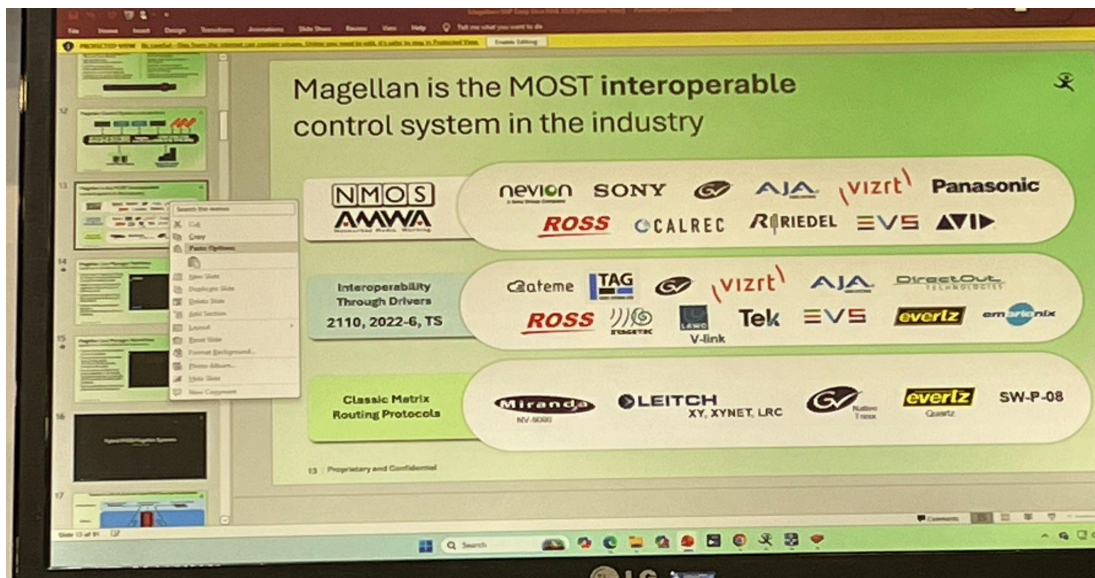


↑ HyperMax-1 回放區配置多組 replay 操作席，主要對應 **Ross Rio Replay Panel / Mira engine** 工作流程，可快速選取機位、標記片段、進行慢動作重播與 highlight 整理。此區負責大型賽事與活動轉播中的即時回放、精彩畫面調度與節目節奏控制。



← HyperMax-1 機房區可見 **Ross XPression**、**PIERO**、**Mira**、**Ultrix** 等設備，分別支援即時圖文、體育分析、回放與訊號路由。Ultrix 可整合 routing、signal processing 與 production switching；XPression 則負責即時 2D / 3D 圖文與動畫輸出。

4. Imagine Communications



↑ **Magellan Control System** 是用於 IP / SDI routing control、orchestration、monitoring 與 analytics 的控制系統。它的主要功能，是讓操作端可以用接近傳統 router 的邏輯操作底層可能同時包含 SDI、ST 2110、JPEG XS、MPEG-2 TS 或其他格式的訊號。



↑ **Selenio Network Processor (SNP)** 與 SNP-XS 屬於 IP / SDI hybrid processing node。這類設備可作為 gateway、format converter、IP processing node 或 JPEG XS encoder / decoder 使用。也就是說，它可以在傳統 SDI 與 IP 製播環境之間扮演轉換與處理節點。



↑ **Prismon** 則屬於 software-defined multiviewer 類系統，這表示它不綁定任何專用硬體機箱，根據您的應用場景（例如：本地機房、混合架構、雲端部署）來選擇硬體配搭。例如可與自家SNP整合，使用於 IP、

SDI 與混合訊號監看。它的重點是將不同來源整理成 multiview 畫面，讓操作人員能在同一監看介面中檢查訊號內容、格式與狀態。

5. Blackmagic

Blackmagic Design 展示的 **ATEM 4 M/E Constellation IP / IP Plus**，是較容易被理解的 ST 2110 案例。它將導播機、IP video、100G Ethernet、multiview、錄影、轉換、儲存與 cloud workflow 串成一套相對完整的 IP 製播生態系。



↑ **ATEM 4 M/E Constellation IP Plus** 具備大量 SMPTE 2110 inputs / outputs、redundant 100G Ethernet connections、multiview、ATEM Advanced Keyers、SuperSource 與 standards conversion 等功能。



↑ Blackmagic 這次也展示了與 ST 2110 相關的監看、轉換、錄影、儲存與雲端協作產品。這些設備共同形成 IP switcher、monitoring、conversion、recording、storage 與 post workflow 的產品組合。

三、 虛擬製作、新聞圖文與棚內控制

VP / XR、AR graphics 與即時圖文系統，是本次 NAB 中視覺呈現最明顯的技術領域之一。相關產品涵蓋 AI keying、virtual studio、real-time graphics、camera tracking、template-based graphics、NRCS / MOS integration、PTZ control、robotics 與 prompting workflow。

1. Vizrt

Vizrt Virtual Studio 由 **Viz Engine** 驅動，支援 virtual set、AR graphics、camera tracking、Unreal Engine integration、NDI workflow、lens calibration 與圖文控制。它主要用於將攝影機畫面與虛擬場景、AR 圖文、即時動畫和資料做結合。而攝影機運鏡可以與虛擬鏡頭、AR 圖文和虛擬場景連動，使實景鏡位與虛擬運鏡之間的銜接更自然，降低傳統虛擬棚中「真實鏡頭」與「虛擬場景」不連貫的問題。



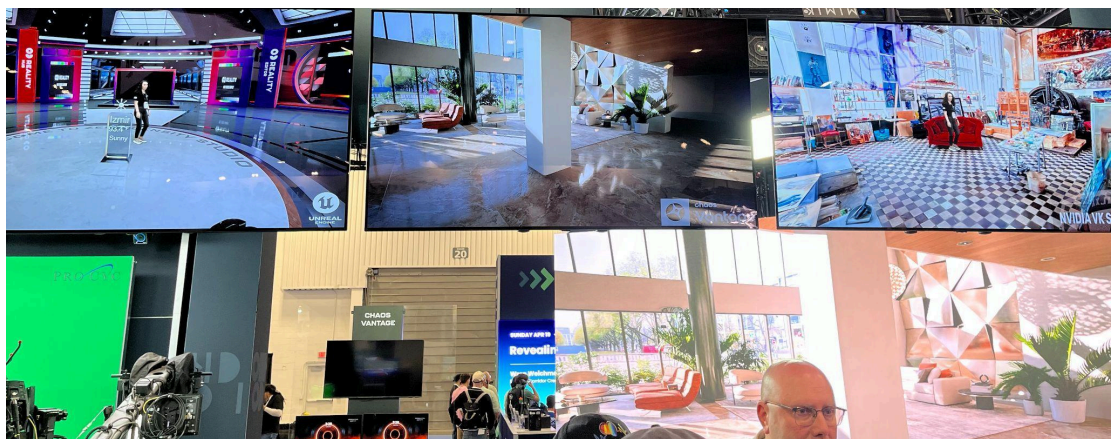
↑ 四張圖為同一段展示影片的連續截圖。每張圖的左上角小畫面，是現場實際攝影機拍攝的主持人，主畫面則是系統將主持人合成到虛擬棚後的結果。可看到實際鏡位沒有移動，但被加上虛擬運鏡後，使主持人不像只是站在背景前，而是像在同一個虛擬球場與棚景空間中順暢移動，再無縫接回實際鏡位，展現運用的彈性。

Viz Engine 可作為即時渲染與圖文輸出核心，負責處理虛擬棚背景、前景圖文、AR 物件、資料圖卡與動態元素。攝影機追蹤資料則用於讓虛擬場景與實際攝影機角度同步，使攝影機移動時，虛擬背景或 AR 物件能跟著視角改變。

前述過的**AI Keyer** 可與 Vizrt 的虛擬製作流程結合，用於人物分離、背景切換與 AR 插入。這讓 Vizrt 的展示不只包含傳統綠幕虛擬棚，也包含非傳統綠幕空間下的人物分離與即時合成。

2. Zero Density

Zero Density 展示內容除了**AI-assisted workflows**部分，當然還是聚焦於 virtual production、real-time motion graphics、green screen virtual studio、XR / AR 圖文與 newsroom / MCR workflow。現場展示可看到綠幕拍攝區、即時合成畫面、控制介面，以及不同渲染引擎所產生的虛擬場景效果，呈現其將攝影機訊號、虛擬場景、即時圖文與控制系統整合的製作流程。



↑ 從現場螢幕可觀察到，**Reality 5** 不只展示單一虛擬棚場景，也同時呈現 Unreal Engine、Chaos Vantage 與 NVIDIA Gaussian Splatting 相關即時渲染效果。這代表虛擬製作系統已不只是單一引擎的場景播放，而是朝向可依節目需求選擇不同渲染方式的架構發展。

其中，**Gaussian splatting** 技術可理解為一種由照片或影像資料重建真實空間，再轉為可即時渲染 3D 場景的方式。相較於傳統完全由美術建模產生虛擬場景，這類方法可把真實場域、室內空間或既有場景以較接近攝影質感的方式帶入虛擬製作環境。不過，實際使用時仍需視拍攝素材品質、重建流程、攝影機追蹤、燈光一致性與渲染系統支援而定，並非單純匯入一張照片即可完成完整虛擬棚場景。



↑ Reality 5展示區可看到，實體拍攝區與監看畫面並列呈現，操作端可同時檢視綠幕原始畫面、合成結果、節點式控制畫面與輸出狀態。

3. Ross

Ross **XPression** 屬於 on-air graphics 與 real-time motion graphics 系統，可用於字幕、圖卡、即時資料圖文、頻道包裝與節目圖文。它可以處理 2D / 3D 圖形、動畫、資料驅動欄位與多通道輸出，並可與 newsroom、sports data 或自動化系統整合。

Voyager / **Lucid** 則對應 AR / VP 與虛擬場景製作。這類產品可用於 virtual set、AR graphics、data-driven graphics 與即時渲染。**Piero** 則是 sports analysis / telestration 類圖文工具，用於戰術線、球員路徑、區域標示、動作分析與體育賽事解說圖文。

Ross 的圖文與虛擬製作產品線可涵蓋新聞、體育、娛樂節目、AR 分析、虛擬棚與 on-air graphics。不同產品依照節目型態與製作流程，分別處理圖文輸出、虛擬場景、體育分析或資料視覺化。

4. Mo-Sys

Mo-Sys 展示內容包含 **StarTracker** 系列攝影機追蹤、**VP Pro**、**MoStudio**、**L20 robotic camera head**、**MoRail** 以及 **Set Extensions** 等虛擬製作相關工具。

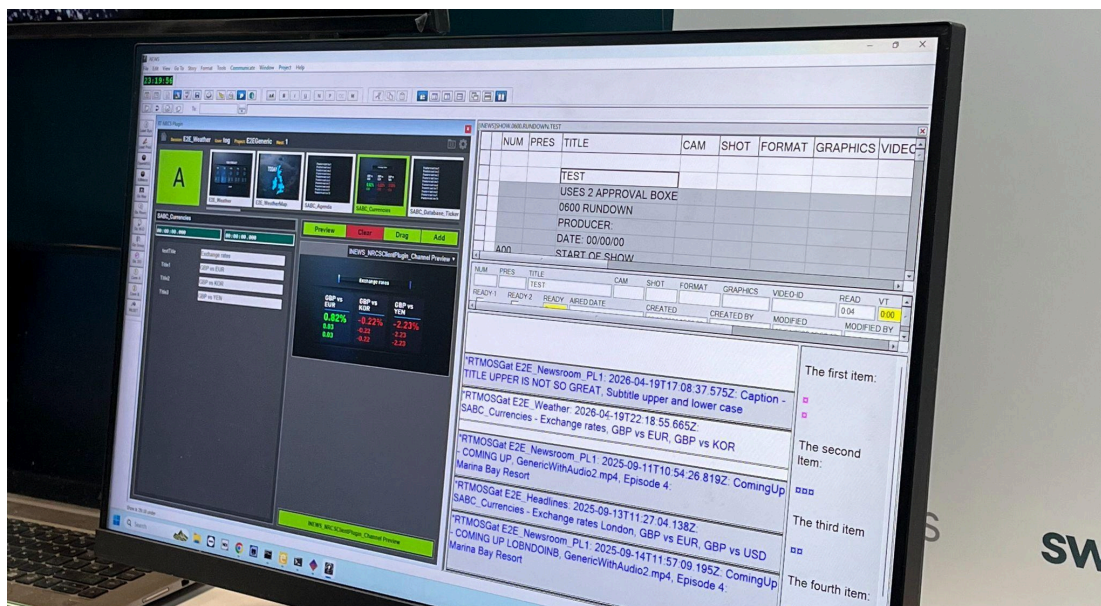
VP Pro 是 Mo-Sys 的 Unreal Engine virtual production 工具組，可處理 real-time compositor、synchroniser、keyer、recorder，以及 camera / lens tracking data 的整合。它可用於 AR、green screen、ICVFX、XR 與 set extension 等工作流程。

MoStudio 則偏向小型化與單人操作的 virtual production workflow。它可將 show blocks、攝影機鏡位、virtual monitors、AR graphics、提示稿、攝影機追蹤與 robotic movement 整合在較簡化的操作環境中。**L20 robotic camera head** 與 **MoRail** 則用於可重複的攝影機運動與遠端控制鏡位，使虛擬製作不只包含場景合成，也能納入可預設、可重複的攝影機運動。

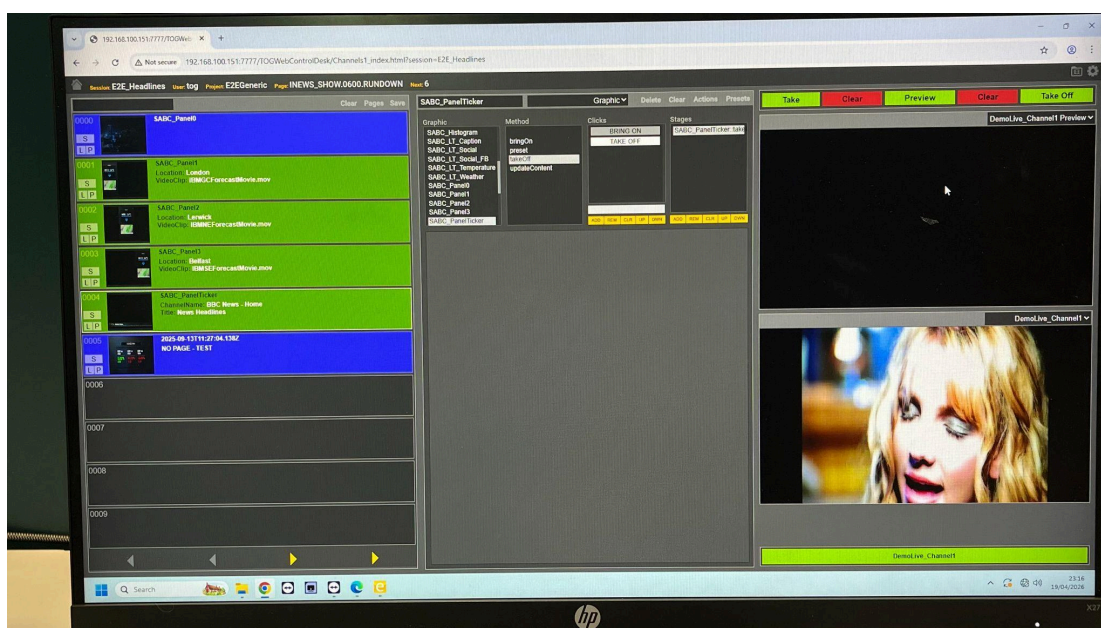


↑ 畫面左邊的 **Set Extensions** 展示，說明 Mo-Sys 可將實體 LED / 螢幕邊界外的場景向外延伸，透過虛擬背景補足攝影機視角中實體顯示設備無法涵蓋的區域。畫面右邊的 L20 robotic camera head 與 MoRail 則用於可重複的攝影機運動與遠端控制鏡位。並搭載新一代 **StarTracker Mini**，它將感測器與處理能力整合在更緊湊的機身內，不再需要外接獨立運算處理器，並以 passive cooling / 無風扇設計降低現場噪音與安裝負擔。

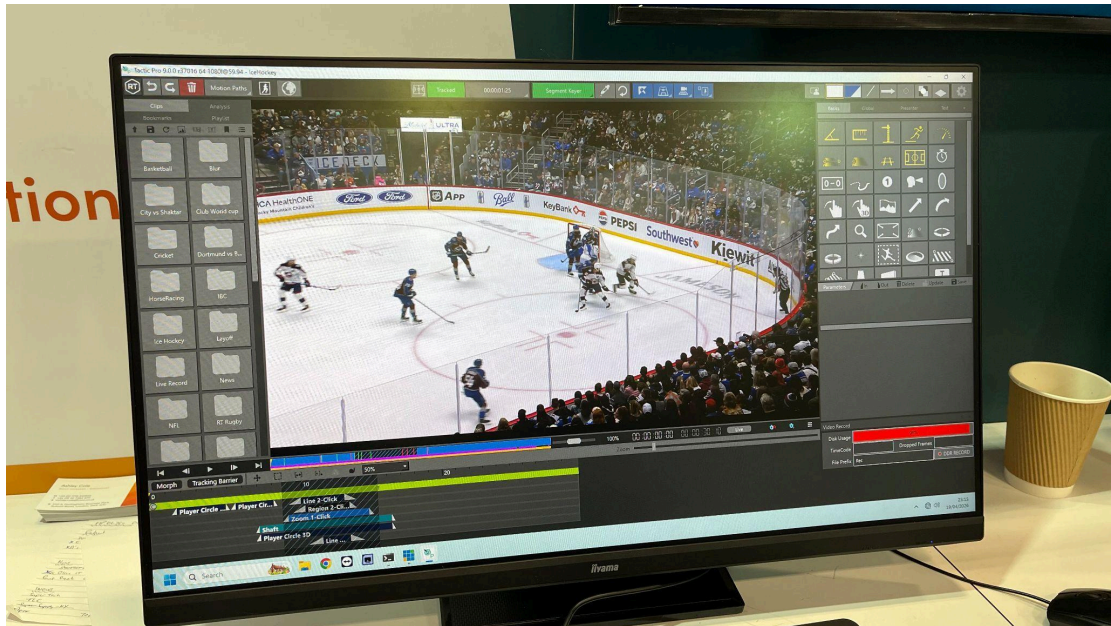
5. RT Software



↑ RT Software **Swift News** 屬於 newsroom graphics workflow 系統。它的主要功能是讓新聞稿件、rundown 或資料欄位與圖文模板連動，使記者、編輯或圖文人員可在 NRCS / MOS 工作流程中準備圖文內容，再由 playout 端進行預覽與控播。Swift News 可支援多種 newsroom 系統整合，並透過模板方式處理常用圖卡、標題、姓名條、數據圖表、新聞資訊圖文等內容。



↑ **Swift Live** 則偏向圖文控播與 live graphics operation，可用於 preview、program、rundown、template selection 與圖文輸出。



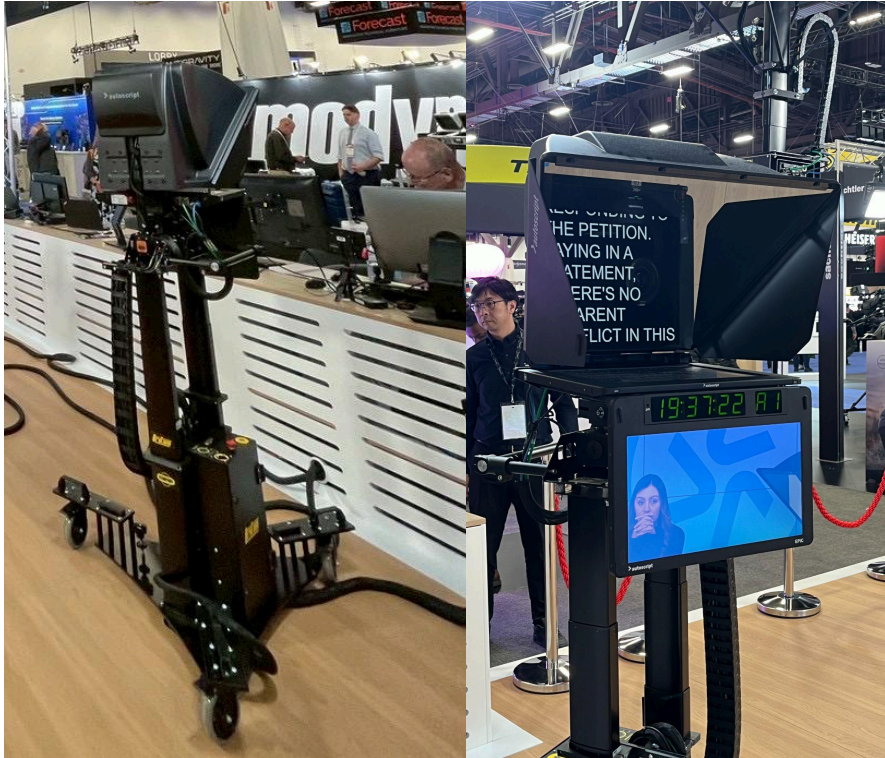
↑ **Tactic** 則對應 sports / news telestration 與分析圖文，可用於畫面標註、戰術分析、區域標示、路徑線、即時解說圖形等。RT Software 的展示方向，是將新聞圖文、體育分析、AR graphics 與 cloud / hybrid / on-prem graphics workflow 放在同一產品線中呈現。

6. Videndum

Vinten 與 **Autoscript** 皆屬 Videndum 旗下品牌。**Vinten** 主要對應 camera support、robotics、pedestal、head 與 PTZ control；**Autoscript** 則主打 prompting / teleprompter workflow。

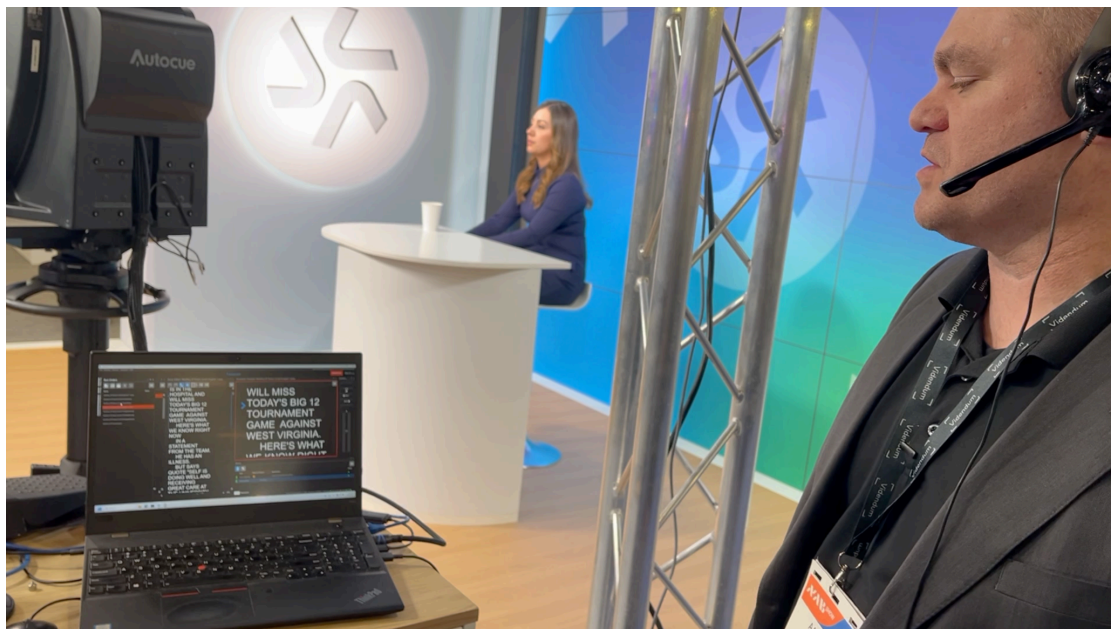


← Vinten 展示 robotic head、robotic pedestal、**VEGA Lite** PTZ control 相關系統。這類設備主要用於控制 PTZ 或 robotic camera position，使鏡位運動可被預設、記憶與遠端控制。



← **Autoscript PTZ Prompter**

則是將 PTZ 攝影機與提詞系統整合，使 PTZ 在使用提詞機時仍能維持鏡位、遮光、提示稿與攝影機保護結構。



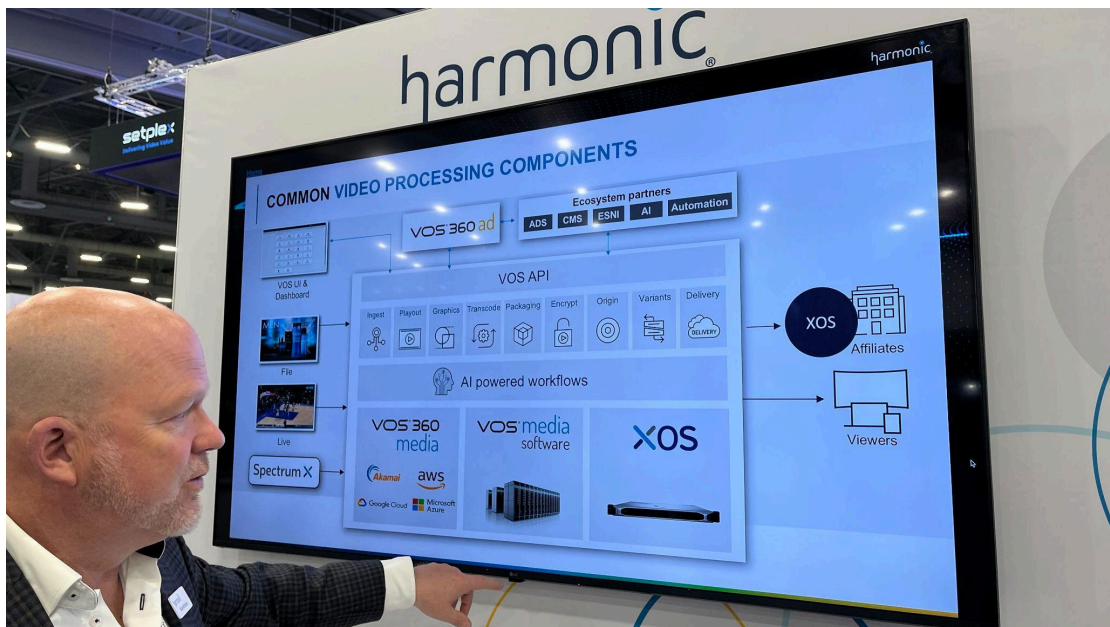
↑ **WinPlus-IP Voice** 則是聲控提詞相關功能，透過語音辨識與稿件跟讀，使主持人或主播朗讀稿件時，提示稿可依照語音進度自動捲動。這類系統仍需處理語音辨識、稿件同步、臨時改稿與人工接管等操作條件。

四、 Cloud / Hybrid / OTT

Cloud、Hybrid 與 OTT 相關設備，主要涵蓋直播串流處理、轉檔、封裝、加密、origin、server-side ad insertion、雲端協作、媒體工作流程自動化與多平台交付。這些系統多半不是單一設備，而是由地端設備、雲端服務、軟體平台、媒體處理節點與管理介面共同組成。

1. Harmonic

Harmonic 的產品多半不是副控端直接操作的設備，而是電視台播出後端、OTT 串流、新媒體平台、主控 / 訊號中心，以及工程與資訊系統之間的内容處理平台。



↑ **VOS360** 偏向 SaaS 與雲端串流處理方向；**VOS Media Software** 可對應軟體化媒體處理；**XOS** 與 **Spectrum X** 則用於進階 media processing 或 hybrid broadcast / streaming workflow。**VOS360 Ad** 則與廣告插入、串流變現與動態廣告流程有關。這些工作若分散在不同系統中，管理會變得複雜，也容易增加維運與錯誤風險。Harmonic把這些 broadcast 與 streaming 之間的處理流程整合成一套可管理的平台。

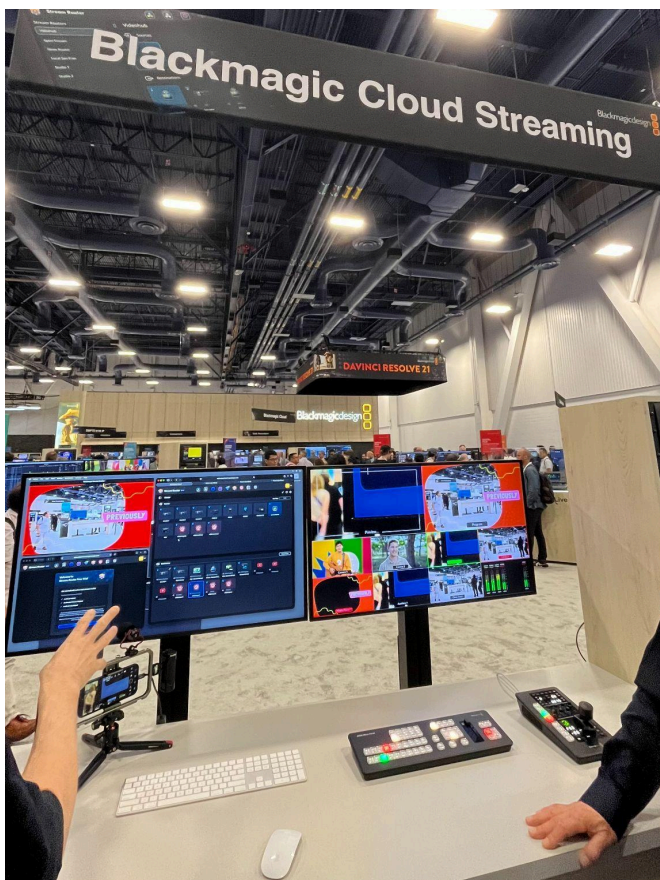
而前面敘述過的 **AI Orchestration Service** 可與這些平台銜接，用於管理直播流程中的多個 AI 功能，例如字幕、翻譯、highlight、廣告段落偵測與 contextual metadata。它的角色不是取代 encoder 或 packager，而是管理 AI 功能如何接入直播串流流程。

2. Telestream

Telestream **Vantage** 是 media processing workflow automation 平台。它主要用於檔案型素材的轉檔、媒體處理、QC、交付、通知與版本輸出。使用者可透過 workflow designer 設定不同處理節點，例如接收素材、檢查格式、轉換編碼、執行 QC、產生不同版本、送出通知或交付到指定系統。

在 OTT 或多平台分發流程中，Vantage 可處理不同解析度、不同編碼格式、不同字幕或音軌需求，也可與其他系統進行串接。若加入先前介紹的 **Vantage AI**，則可將 speech、vision 或 QC 類 AI 模組放進既有工作流程中，形成媒體處理與 AI 分析結合的 file-based workflow。

3. Blackmagic



Blackmagic Cloud、Cloud Store Ultra 與 DaVinci

Resolve workflow 對應雲端協作、共享儲存、剪輯、調色、VFX 與專案共享。

Blackmagic Cloud 可用於 DaVinci Resolve 專案協作與雲端同步。

Cloud Store Ultra 則是高速共享儲存設備，可搭配 100G Ethernet 與 Blackmagic Cloud sync。

DaVinci Resolve 則涵蓋剪輯、調色、Fairlight audio、Fusion VFX 等等。

當這些工具結合使用時，可形成從拍攝、儲存、剪輯、調色、協作到交付的後製工作流程。整個系統的亮點在於雲端協作、共享儲存與後製專案同步，而不是單純把影片上傳到雲端。

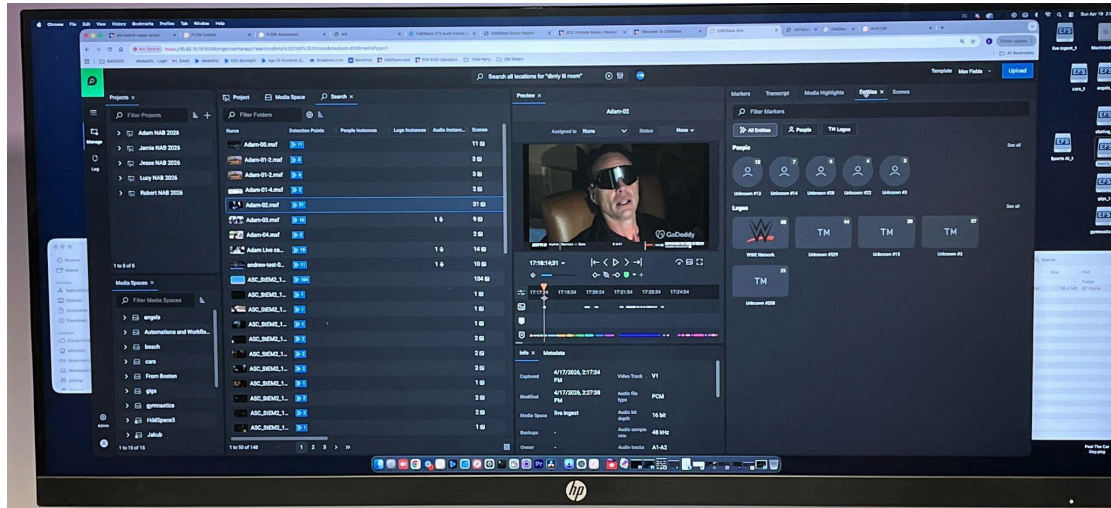
五、 媒體資產管理 / 素材搜尋

本次 NAB 中 MAM / AI Metadata 的相關展示，可視為「讓素材重新可被使用」的技術方向。透過自動轉錄、AI metadata、人物 / 物件 / 場景辨識、搜尋、review / approval 與媒體工作流程自動化，素材不再只是被動保存，而能更快進入新聞引用、節目重製、OTT 上架、社群短版與典藏內容再利用流程。

1. EditShare

EditShare **FLOW** / **EFS** 相關展示聚焦於 media management、shared storage、AI metadata、automatic transcription、search & discovery 與 on-prem AI analysis。EFS 偏向共享儲存與媒體檔案基礎架構；FLOW 則偏向 media asset management、素材搜尋、review、approval 與工作流程管理。

AI metadata 功能可對素材進行自動分析，例如語音轉文字、人物辨識、物件辨識、logo 辨識、畫面文字辨識、場景偵測、shot detection 與 keyword tagging。這些 metadata 可讓使用者用人物、物件、場景、對話內容、標誌或文字條件搜尋素材，而不只依賴檔名、日期或人工註記。



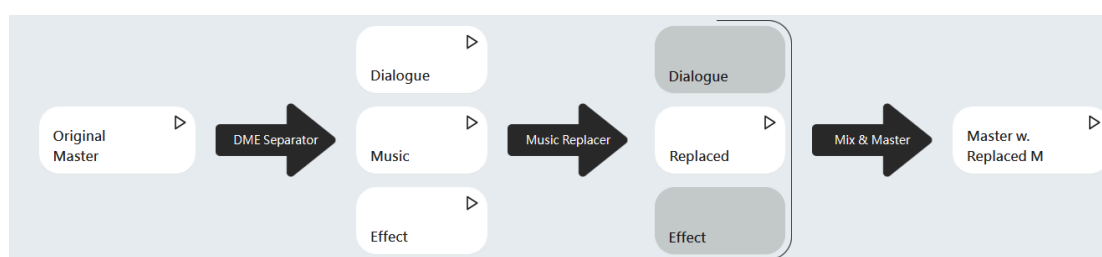
↑ 展場畫面中可見 transcription、entities、logos、markers、people instances、audio instances 等欄位，代表系統會將素材中的語音、人物、標誌、聲音事件與畫面元素轉為可搜尋資料。on-prem AI analysis 則表示部分 AI 分析可在地端運算環境中執行。

2. GAUDIO

GAUDIO 的 D/M/E Separation 屬於 AI audio source separation。先前介紹過，它可將完成版影片中的 dialogue、background music 與 sound effects 拆分成不同聲音元素。

在媒體資產處理脈絡中，D/M/E separation 可與 AI dubbing、字幕、audio replacement、music replacement 與 cue sheet 產生等功能銜接。

Music Replacement 則是在分離出原有音樂後，替換為新的背景音樂，這類系統的處理對象多為既有影片或完成版素材，屬於片庫內容再處理、內容在地化與音訊重製相關技術。



↑ **GAUDIO Studio Pro** 相關功能中提到的 **Music Replacement**，也提供另一個值得觀察的方向。當典藏內容因音樂授權、區域發行或平台上架限制而需要重新處理配樂時，系統可先將 dialogue、music、effects 分離，再尋找風格相近的音樂進行替換，並嘗試保留對白與效果音的完整性。

這不代表 AI 可以自動解決所有版權問題，但它提供了一種更有效率的重製方式當作選擇。

六、製播通訊技術

製播通訊不再只是傳統 intercom 或 IFB 系統的延伸，而是逐漸成為遠端製作、大型活動、體育賽事與分散式製播的基礎設施。當導播、成音、攝影、主播、球評、現場工程與遠端端點不再集中在同一場域，通訊系統必須同時處理 intercom、IFB、talkback、tally、遠端評論、備援通訊與現場協調等需求。

因此，今年相關展示的重點不只是對講腰包或面板更新，而是 virtual intercom endpoint、cellular intercom、private 5G、remote commentary、sports officiating 與遠端製作 workflow 的整合。

1. Riedel



← Riedel **Virtual SmartPanel** 是軟體版 SmartPanel，可讓手機、平板或瀏覽器成為遠端 intercom endpoint。使用者可透過軟體介面加入 intercom key、talk / listen、profile、key bank 與 remote control 等功能。它可連接 Riedel Artist / Artist-1024 類 intercom ecosystem，使遠端人員不一定需要硬體面板也能加入通訊系統。



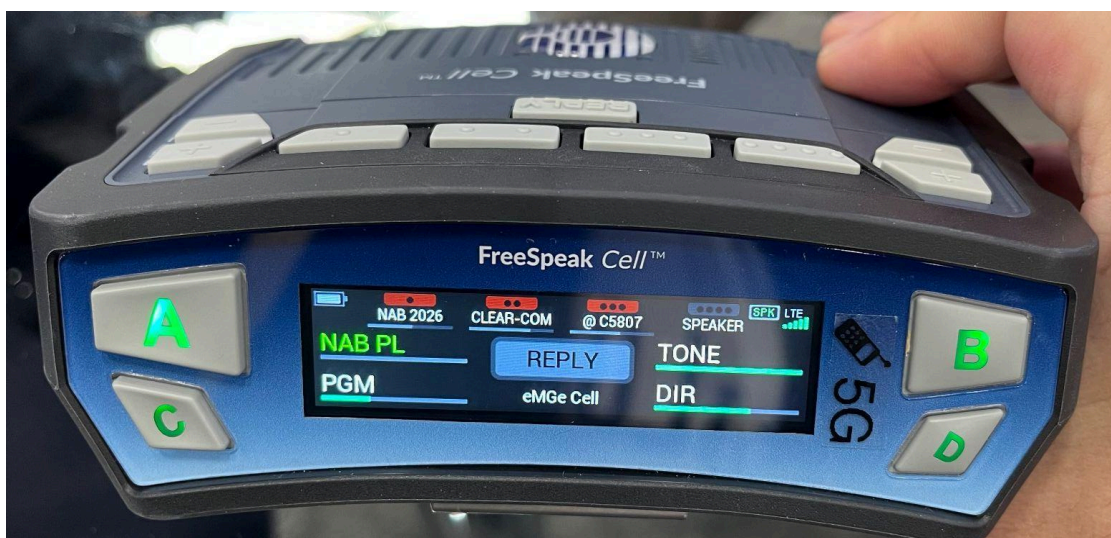
← **Easy5G** 屬於 private 5G network solution，可用於現場無線視訊、通訊或遠端端點連接。Private 5G 與 Wi-Fi 或傳統 RF 系統不同，它可在特定場域建立專用蜂巢式網路，提供較可控的覆蓋、頻寬與連線管理。



↑ **RefSuite** 則是 sports officiating、coaching 與 live event management 相關平台。它整合 RefCam、RefBox、RefComms、CoachComms 與 RefCloud 等產品方向，可處理裁判視角影像、賽事判讀、低延遲通訊、雲端素材管理與現場協作。

2. Clear-Com

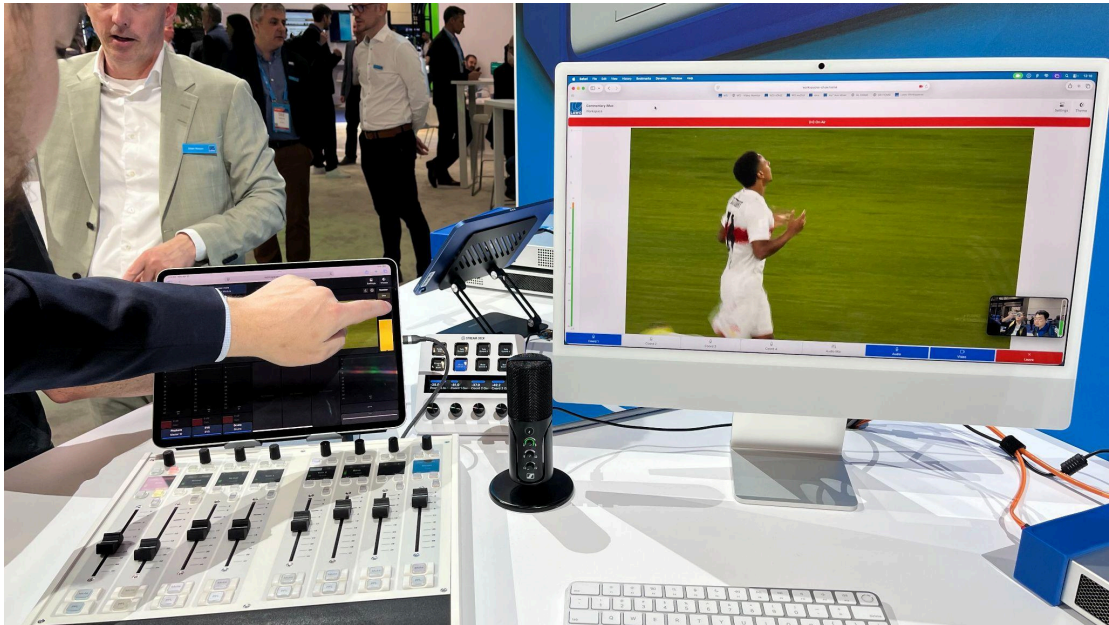
Clear-Com **FreeSpeak Cell** 是 cellular-based wireless intercom system。它與傳統 UHF、DECT 或 Wi-Fi 無線對講不同，主要透過 public / private LTE 與 5G network 提供 full-duplex wireless intercom。



↑ **FreeSpeak Cell** 的 beltpack 可透過 cellular network 連接 intercom platform，並與 Eclipse、Arcadia 等系統整合。此類系統的技術重點，是

將無線對講的覆蓋範圍從傳統基地台或天線系統，延伸到蜂巢式網路架構。它需要考量 SIM / eSIM、network coverage、latency、QoS、private / public network configuration 與 intercom matrix integration 等條件。

3. Lawo



↑ Lawo **HOME Commentary** 對應 remote commentary 與 contributor workflow。它可讓主播、球評或 contributor 端透過電腦、平板或手機進行影像監看、音訊送出、視訊送出與 talkback 溝通。系統重點在於把遠端評論端點納入正式製播流程，而不是單純使用一般視訊會議工具。



↑ 先前介紹的 **Edge One** 可作為現場端或遠端端點的音視訊 I/O 節點。當 Edge One 與 HOME Commentary 或 HOME Apps 類系統結合時，可形成現場 I/O、遠端 contributor、監看與 talkback 之間的工作流程。

七、製播系統控制層

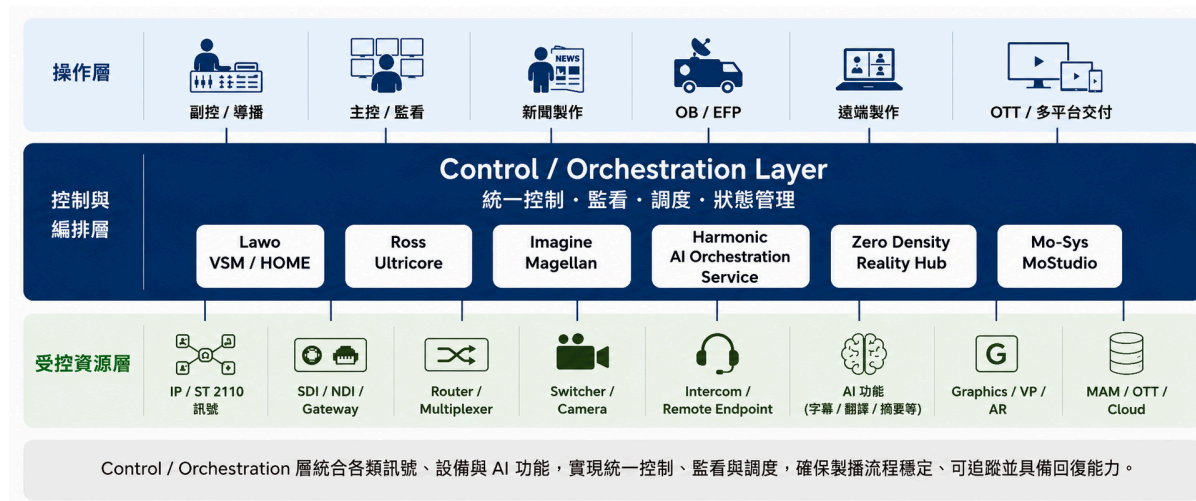
隨著 IP、AI、Cloud、OTT、VP、MAM、遠端製作與多平台交付進入製播流程，系統不再只是幾台設備彼此連接，而是變成許多訊號、軟體、平台與遠端端點共同運作。這時候最重要的，不只是每一台設備功能有多強，而是現場人員能不能清楚知道訊號從哪裡來、送到哪裡去、目前哪些系統正在運作，以及發生異常時要切到哪一個備援流程。這就是製播系統控制層的重要性。

Lawo VSM / HOME 可作為 IP media infrastructure 與 broadcast control / orchestration 的案例。VSM 負責控制與監看，HOME 負責 IP 基礎設施與服務管理。**Ross Ultracore** 可作為 hybrid SDI/IP / NDI control layer 案例，將不同訊號格式與路由操作整理成可用的控制介面。

Imagine Magellan Control System 可作為 IP / SDI routing control、orchestration、monitoring 與 analytics 案例。它將底層不同訊號格式與網路路由，整理成操作端可理解的 router control 邏輯。**Harmonic AI Orchestration Service** 則是直播 AI 功能的 control plane 案例，用於管理字幕、翻譯、highlight、廣告觸發與 metadata 等 AI 功能。

Zero Density Reality Hub 與 **Mo-Sys MoStudio** 則屬於虛擬製作、圖文與小型 VP workflow 的控制平台。Reality Hub 管理虛擬製作與即時圖文操作，MoStudio 則將 show blocks、鏡位、虛擬場景、提示稿與 AR 圖文整理成小型 VP 製作流程。

上述系統分屬不同廠商與應用場景，但共同特徵是把底層設備、訊號或軟體功能，整理成可操作、可監看、可調度的控制介面。本章僅說明其技術定位，實際導入與工作流程影響留待第三章討論。



第三章 公視製播應用對照與可試行方向

本章將第二章所整理的廠商設備與技術，對照公視目前製播工作可能面對的情境，整理目前做法、可改善方向與實際可試行作法。不再逐一重複設備規格，而是聚焦在公視工作流程可如何借鏡這些技術。

一、 副控與 IP 化：從固定訊號路徑走向局部共享

目前做法

公視目前棚內與副控製作，仍以傳統 SDI 架構為主要基礎。大多依照固定線路與既有流程進行配置。這種方式的優點是訊號路徑清楚、故障判斷直覺，第一線工程人員也累積了成熟的排錯經驗。

在日常製播中，副控主要任務是確保現場訊號穩定、切換正確、錄影完整、監看清楚，並配合主控、製作端與外部單位完成播出或轉播需求。傳統 SDI 流程雖然彈性有限，但在穩定性與可預期性上仍有明顯優勢。

可改善方向

從 NAB 所見的 Sony、Lawo、Ross、Imagine、Blackmagic 等 IP / Hybrid 製播設備來看，未來製播系統可逐步提升跨棚訊號共享、遠端監看與資源調度能力。IP 化不應被理解為立即全面汰換 SDI，而是先從局部訊號共享、非主線訊號、監看訊號、備援訊號與資料畫面開始累積經驗。

相較於 SDI，IP 製播需要額外處理 PTP 同步、NMOS 連線管理、訊號命名、權限控管、網路備援、延遲觀察與控制介面。若沒有清楚的操作邏輯與備援機制，IP 的彈性反而可能增加現場壓力。

項目	傳統 SDI 流程	IP / Hybrid 流程
訊號路徑	線路與目的地較直覺，排錯邏輯明確。	訊號可透過網路共享，需搭配命名、權限與監看。
同步方式	多以傳統同步訊號與既有設備經驗為主。	需處理 PTP、網路時序與多設備同步狀態。
備援概念	以實體線路、備機或固定路徑為主。	可透過 ST 2022-7、網路冗餘與控制層設計。
操作挑戰	流程穩定，但彈性較受實體線路限制。	彈性提高，但需要清楚的控制介面與備援機制。

實際作法

1. 建議可先選擇兩個鄰近的攝影棚或一個特定的節目場景，進行局部 IP 訊號共享測試。初期不處理主線播出訊號，而是從監看訊號、備援訊號、簡報畫面、社群輸出或特定活動輔助訊號開始。
2. 測試內容可包含 SDI / IP gateway、IP multiviewer、跨棚訊號命名、權限設定、延遲紀錄、PTP 狀態觀察、異常回復與回到既有 SDI 流程的方式。每次測試應留下紀錄，不只確認有無畫面，也要記錄操作人員是否能理解訊號路徑、異常時能否快速判斷，以及是否具備安全備援方式。

二、新聞圖文與 NRCS 整合

目前做法

目前新聞與資訊型節目中，圖文、字幕與動畫多依賴各崗位人員分工處理。這種方式的優點是人工把關細緻，能配合新聞臨時異動，也能維持播出品質。但固定版型內容，例如來賓姓名、職稱、地名、議題標題、選舉數據、統計圖表與節目段落標題，常會出現重複輸入、反覆確認與資料搬移的情況。

可改善方向

RT Software、Vizrt、Zero Density 等展示顯示，新聞圖文可逐漸與 NRCS、rundown、圖文模板與 playout control 串接。未來可將固定版型內容轉為結構化欄位，由記者、編輯或製作端在稿件或 rundown 中填入必要資料，再由圖文系統生成預覽畫面，最後由圖文控播端或副控確認後播出。

這樣的方向不是取消人工把關，而是減少重複輸入，讓人力回到版面檢查、資訊正確性確認、特殊圖卡處理與播出節奏控制。

實際作法

1. 可先盤點新聞與資訊型節目中最常出現的固定圖文類型，挑選三到五種風險較低且使用頻率高的版型進行測試。例如來賓介紹、地名資訊、節目段落標題、簡單數據圖卡與固定統計表。
2. 流程上可設計為：資料由記者、編輯或製作端填入固定欄位；圖文系統自動套用模板並產生預覽；播出前由字幕控播端或確認文字、數字、版面與播出時機。測試重點應包含資料由誰輸入、誰能修改、誰負責確認、臨時改稿如何處理，以及播出前是否有明確檢查流程。

三、 虛擬製作：降低門檻，提升棚內彈性

目前做法

公視目前已有大型綠 Key 虛擬棚使用經驗。既有虛擬製作流程通常較依賴固定棚景、綠幕環境、穩定燈光、攝影機追蹤與前置校正。以目前常見光學追蹤方式來看，攝影機追蹤通常需要在棚內設置標記點或定位參考，並透過校正程序讓實體攝影機與虛擬場景維持一致。

這種方式穩定度高，適合大型節目或規劃完整的虛擬製作，但前置作業、場地條件、燈光要求與校正時間相對較重。

可改善方向

從 NAB 所見 Vizrt、Zero Density、Mo-Sys 等虛擬製作系統來看，虛擬製作正朝向降低前置作業、縮短校正時間、增加模板化與簡易化使用的方向發展。部分系統仍採用標記點、星點或定位參考，但整體趨勢是結合光學辨識、場景掃描、空間特徵分析、鏡頭資料、軟體校正與即時圖文模板，讓虛擬場景與攝影機對位流程更容易被日常製作使用。

若未來虛擬製作系統能讓實際鏡位、虛擬鏡位與圖文場景之間更快速銜接，將有助於提升棚景使用彈性。傳統大型綠幕棚仍適合高規格、完整規劃的虛擬製作，但新一代 VP / XR、AI keying、camera tracking 與即時圖文系統，若能在穩定度與校正流程上達到製播需求，部分新聞專題、資訊節目、選舉特別節目或 OTT 小型節目，就有機會在較小空間或實景環境中進行虛實合成。評估時可觀察場景切換、鏡位對位、前置準備時間與日常製作可用性是否真正改善。

比較項目	現有 / 傳統虛擬棚流程	新一代虛擬製作方向
攝影機追蹤	常需標記點、定位參考或固定校正流程。	逐漸加入光學辨識、場景掃描與空間特徵分析。
前置作業	綠幕、燈光、追蹤校正與場地條件要求較高。	目標是縮短校正時間，增加臨時空間與小型棚彈性。
場景製作	較偏專案型製作，前期美術與動畫時間較長。	逐步走向模板化、AI 輔助初稿與可重複使用資產。
日常使用	適合大型棚或特定節目製作。	可觀察是否能成為新聞專題、OTT、教育與小型棚工具。

實際作法

可先選擇預錄專題、教育節目、OTT 小型節目或固定資訊型節目進行測試，不建議一開始直接進入主力新聞直播。測試內容可分成三類。

1. AI Keyer 或非傳統綠幕人物分離測試，觀察頭髮、半透明物件、多人畫面、快速動作、燈光不均與背景複雜度對去背穩定性的影響。
2. camera tracking 與虛擬場景校正測試，比較目前標記式光學追蹤與新一代追蹤方式在前置時間、定位穩定度、鏡頭資料、場景對位與重新校正速度上的差異。
3. 圖文模板與虛擬場景日常化測試，觀察是否可將固定資訊、專題圖解、政策說明、選舉資料、體育戰術或教育內容做成可重複使用的模板，而不是每次都從專案型動畫製作開始。

四、 小型棚與自動化製作工具

目前做法

傳統棚內製作仰賴攝影、提詞、字幕、成音、導播、副控與燈光等完整分工。這種方式品質穩定，臨場判斷彈性高，也能處理複雜節目流程。但對於固定格式、低風險、節奏明確的小型內容，完整棚內編制有時會使製作成本與人力需求偏高。

目前若要製作小型訪談、OTT 直播、Podcast 影像化、部分新聞節目內容，仍常需要在既有大型製作流程與簡化製作需求之間取得平衡。

可改善方向

從Sony BRC-AM7、Vinten / Autoscript、Mo-Sys MoStudio 等設備看到，PTZ、robotics、聲控提詞、模板圖文、小型 VP studio 與遠端控播工具，可作為大型棚與完整副控流程之外的另一種製播配置。這類技術不是用來取代正式棚內製作，而是針對固定流程、小型節目與低風險內容提供較彈性的選擇。

PTZ 可減少部分固定鏡位操作需求，聲控提詞可降低提詞操作負擔，模板圖文可減少重複性版型製作，小型 VP 或簡易虛擬背景則可提升小型內容視覺呈現。

實際作法

1. 可規劃一個小型棚或固定製作空間，配置 PTZ 攝影機、基本燈光、簡化成音、聲控或半自動提詞、圖文模板與簡化控播流程。初期不必比照大型棚規格，而是建立一套可反覆測試、可調整、可由少量人力操作的製播環境。
2. 測試節目可從教育課程、內部說明、短版訪談、Podcast 影像化或非即時 OTT 內容開始。這類內容流程較固定、播出風險較低，適合用來觀察 PTZ、自動追蹤、提詞與圖文模板是否真的能降低人力負擔並維持製作品質。
3. 測試重點建議包含 PTZ 預設點準確度、AI 追蹤穩定度、提詞辨識語言能力、中文與台語混雜情況、主播錯讀時的回復方式、圖文模板確認流程，以及當自動化功能失效時是否可由人工立即接手。

五、 AI 輔助製播

目前做法

目前許多逐字稿、字幕、素材標記、社群裁切與內容整理工作，仍需要較多人工處理。人工處理的優點是品質較容易掌握，也能依照節目脈絡做判斷；缺點是耗時較長，且大量重複性工作會佔用人力。

在新聞、公共議題、人物姓名、地名、專有名詞、台語、客語、原民語或多語內容中，人工確認仍然非常重要。

可改善方向

AI 可先作為初稿產出、初步分類與輔助搜尋工具，而不是直接取代人工。比較穩健的導入方式，是先從非即時、低風險、可人工覆核的流程開始，再逐步進入半自動流程，最後才評估是否進入直播主流程。

階段	適合測試項目	主要控管重點
第一階段：低風險輔助	逐字稿、字幕草稿、摘要、AI metadata、素材搜尋、社群裁切初稿。	人工覆核、正確率紀錄、修正時間比較。
第二階段：半自動流程	PTZ 自動追蹤、AI framing、模板圖文草稿、highlight 建議、虛擬場景初稿。	預覽確認、人工接管、操作責任界定。
第三階段：主流程評估	AI keying live output、live caption、AI camera control、直播 AI 觸發。	備援訊號、AI 異常時的人工接手方式、延遲管理、播出安全。

實際作法

1. 繼續嘗試及擴大 AI 逐字稿、字幕草稿與摘要。這類功能的風險較低，即使 AI 出錯，也可以由人工修正。觀察繁體中文、台語、客語、英語混雜、專有名詞與人名地名的辨識情形。測試重點不是 AI 轉錄看起來多厲害，而是人工修正時間是否真的下降，以及產出的文字是否足以支援字幕、搜尋或後續整理。
2. 測試 AI metadata 與素材搜尋。可先選擇一批既有節目或新聞素材，測試 AI 是否能自動辨識人物、場景、物件、標誌、畫面文字與語音內容。重點不是標籤越多越好，而是這些標籤能不能真的幫助同仁更快找到素材。
3. 可選擇一支橫式節目或活動精華，測試 AI 自動裁切成 1:1、9:16 或其他社群比例版本的效果。評估項目包含主體是否被正確保留、字幕是否被裁掉、構圖是否自然、是否仍需大量人工調整，以及是否能減少後製處理時間。這類工作屬於低風險，但很容易看出是否真的節省人力。

六、 媒資、OTT 與播後再利用：方向性觀察，仍需相關單位深入評估

公視長期累積大量新聞、節目、紀錄片、兒少、教育與文化內容，這些內容本身就是非常重要的公共資產。以製播現場角度來看，很多素材其實不是不存在，而是不容易找到，或找到後還需要大量人工整理。若未來能透過更好的 MAM 系統與 AI metadata，讓素材更容易被搜尋、理解與再利用，對新聞、節目、社群短影音、專題回顧與典藏內容活化，都會有幫助。

目前公司也購置新的 MAM 系統，這應該會是未來媒資工作流程升級的重要基礎。未來若新的 MAM 系統逐步到位，可以再由媒資、資訊、製作、新聞與新媒體等相關單位共同討論，是否逐步加入 AI 轉錄、人物 / 物件 / 場景辨識、語意搜尋、權限管理與跨平台交付等能力。

從 NAB 展場所見可以感受到，許多廠商已經不再把傳統播出與串流平台視為完全分開的系統，而是逐漸把它們整合成同一條內容供應鏈，並且都將 AI 功能加入產品，提升產製效率。

七、 維運、人員訓練與跨部門合作

這次 NAB 可以看出，未來公視面對的新系統，可能不再只是單機設備更新，而會逐漸變成軟體、網路、資料庫、AI 模型、雲端服務、API 串接、資安設定與跨系統整合的組合。這會使維運方式與過去不同。傳統廣電設備多半在系統架構清楚、操作邏輯固定後，即可由內部工程人員與熟悉設備的同仁逐步累積維運能力；但 IP、AI、MAM、OTT、VP 與雲端服務，常牽涉原廠版本、授權、服務節點、資料格式、資安設定、帳號權限與跨平台 API。因此，未來評估新技術時，除了設備功能與展示效果，也應同步評估廠商是否具備長期支援、系統整合、版本升級與重大異常處理能力。具體作法如下：

1. 技術導入前建立文件與責任分工

要求廠商提供系統架構圖、訊號與資料流程圖、授權清單、帳號權限表、版本紀錄與異常處理流程，並同步確認公視內部的操作窗口、維運窗口與跨部門聯絡方式。

2. 驗收時加入異常情境測試

除了一般功能驗收，也應測試網路中斷、授權異常、AI 輸出錯誤、帳號權限問題、版本更新相容性與備援切換流程，確認系統不只「正常時能用」，也能在異常時安全處理。

3. 上線後建立內部維運紀錄

導入後應持續記錄版本更新、異常狀況、處理方式、廠商回覆與內部修正經驗，逐步累積成 SOP 與教育訓練資料，避免所有問題都只能依賴原廠或代理商重新判斷。

許多新技術真正的難點不一定在設備本身，而是在導入後是否有人會用、是否有人能維護、是否能融入原本流程，以及跨部門責任如何分工。例如 IP 製播需要工程與資訊共同理解網路、同步與備援；AI metadata 需要媒資、新聞、製作與資訊共同定義標籤與權限；新聞圖文模板需要新聞、圖文、字幕、副控與資訊確認資料輸入與播出責任。因此，未來導入新系統時，不宜只以設備採購或單次教育訓練作為結束，而應透過內部工作坊、跨部門討論、實際節目驗證與後續檢討，逐步建立可維運、可複製的工作流程。

第四章 整體建議規劃與參訪心得

一、 整體導入策略：小規模測試、分階段驗證、逐步擴大

綜合本次 NAB 觀察，公視未來面對 AI、IP、遠端製作、新聞圖文整合、虛擬製作與多平台內容需求時，較適合採取小規模測試、分階段驗證、逐步擴大的方式。這樣的策略並不是保守停滯，而是在公共媒體對播出安全、內容可信度、資安、長期維運與預算效益都有要求的前提下，較穩健的導入方式。

建議初期避免直接改動主線播出與高風險直播流程，而是先從低風險、非主線、可人工覆核、異常時可切回原始訊號或備援流程的項目開始。每一項試行都應留下測試紀錄，而不只是確認功能可以啟動。紀錄內容可包含操作人員學習時間、錯誤率、修正時間、延遲、異常狀況、回退方式、跨部門責任與廠商支援反應。

累積足夠資料後，再評估是否擴大到正式節目、主力副控、主控、訊號中心、南部中心或跨場域遠端製作。

二、 公視優先可觀察與試行方向

依照本次 NAB 所見與公視現有製播條件，可優先觀察以下幾個方向。這些方向不代表立即採購或全面導入，而是可作為跨部門討論、POC、教育訓練與小規模測試的初步分類。

1. IP 與遠端製作可先從跨棚監看、非主線訊號共享、intercom、IFB、return、tally 與遠端監看開始。觀察重點在於延遲、同步、命名、權限、備援與回退流程。
2. 新聞圖文與虛擬製作可先從固定圖文模板、NRCS 串接、AI Keyer、預錄專題與小型 VP 測試開始。觀察重點在於資料輸入責任、預覽確認、畫面真實性、校正時間與日常可用性。
3. AI 低風險輔助可先從逐字稿、字幕草稿、AI metadata、社群裁切與 D/M/E 分離測試開始。觀察重點在於人工修正比例、正確率、節省時間、權利風險與是否能真正減少重複作業。

4. 小型棚與活動轉播可先從 PTZ、聲控提詞、模板圖文、簡化控播與資料圖文開始。觀察重點在於節目類型適配、備援操作、穩定度與維運難度。
5. 媒資與多平台再利用可先從前端交付規則、MAM 串接需求與跨部門資料標準開始。觀察重點在於節目播後是否更容易被搜尋、剪輯、上架、翻譯、重製與再利用。

三、 參訪心得與後續觀察

整體來看，NAB 的重點已不再只是等待某台新攝影機、導播機或錄放設備出現，而是觀察 AI、IP、Cloud、OTT、遠端製作與 workflow 如何改變整體製播方式。許多廠商已不再用單機規格介紹產品，而是以完整工作流程、平台或產品生態系來說明。

以副控工作者角度來看，這代表未來需要理解的範圍可能會比過去更大。副控不只要熟悉訊號切換，也需要逐步理解 IP 訊號、遠端來源、圖文模板、AI 輔助工具、OTT 分流與跨部門需求。這些變化不一定會立即改變日常工作，但會逐漸影響系統規劃與節目製作方式。

而這次參訪最大的收穫，是更清楚看見展場上的技術展示，和真正回到電視台日常製作之間，仍然有一段需要消化與轉換的距離。許多技術在展場上看起來已經成熟，但到了實際工作現場，還必須面對既有系統、人員習慣、部門分工、播出壓力與長期維運等條件。這也提醒我，未來面對 AI、IP、遠端製作與多平台需求時，不能只看新技術本身有多亮眼，而要更重視它能不能被現場理解、被流程承接，並真正改善公視的製播工作。



主要參考資料來源

1. NAB Show 官方網站與 2026 年 Trends & Topics 相關資料。
2. Sony Professional：Networked Live、BRC-AM7、PTZ Auto Framing、MLS-X1、CNA-2、MOXELA 等產品與展示資料。
3. EVS：LSM-VIA、XtraMotion、LSM-VIA Zoom、Xeebra、Cerebrum 與體育 replay / officiating workflow 相關資料。
4. Vizrt：AI Keyer、AI Studio、Viz Virtual Studio、Viz Engine 與 virtual production 相關資料。
5. Telestream：Vantage、Vantage AI、AI Autoframe 與 media workflow automation 相關資料。
6. GAUDIO / Gaudio Lab：Gaudio Studio Pro、D/M/E Separation、AI dubbing、audio replacement 與內容在地化相關資料。
7. Harmonic：VOS360、VOS Media Software、XOS、Spectrum X、AI Orchestration Service 與 OTT streaming workflow 相關資料。
8. Lawo：HOME、VSM、HOME Apps、Edge One、HOME Commentary 與 IP-based media infrastructure 相關資料。
9. Ross Video：Ultrix、Ultricore、XPression、Voyager、Lucid、Piero 與 Ross Production Services HyperMax-1 相關資料。
10. Imagine Communications：Magellan Control System、Selenio Network Processor、SNP-XS、Prismon multiviewer 與 hybrid SDI-IP workflow 相關資料。
11. Blackmagic Design：ATEM 4 M/E Constellation IP、SMPTE ST 2110、Blackmagic Cloud 與 DaVinci Resolve workflow 相關資料。
12. Zero Density：Reality 5、Lino、Reality Hub 與 virtual production / real-time graphics 相關資料。
13. Mo-Sys：StarTracker、StarTracker Mini、VP Pro、Set Extensions、MoStudio、L20 與 MoRail 相關資料。
14. RT Software：Swift、Swift News、Swift Live、Tactic、NRCS / MOS integration 與 newsroom graphics workflow 相關資料。
15. Vinten / Autoscript：PTZ Prompter、VEGA / VEGA Lite、WinPlus-IP Voice、robotic camera support 與 prompting workflow 相關資料。
16. EditShare：FLOW、EFS、AI metadata、automatic transcription、MAM search & discovery 與 on-prem AI analysis 相關資料。
17. Riedel：Virtual SmartPanel、Easy5G、RefSuite、RefCam、RefBox、RefCloud 與 IP-based production workflow 相關資料。
18. Clear-Com：FreeSpeak Cell、Eclipse、Arcadia 與 LTE / 5G wireless intercom 相關資料。
19. 2026 NAB Show 現場參訪照片、展位觀察筆記與廠商交流紀錄。