

從 DVR 到 VMS：全球監控影像技術、供應鍊與市場演變

總會諮詢顧問 施正偉



前言：監控產業發展的主軸，從Camera為主，一路發展到Video Computing興起，記錄近三十年每段關鍵演變的歷史，如果你一樣從這個歷史長河走過來，相信你會很有感這篇報導。很多人談監控產業時，會把重點放在：攝影機、DVR、NVR、VMS、AI

但如果回頭看全球監控產業40年演化，你會發現：進到數位與IP網路時代，真正主導每個世代的，始終是：「Video Computing Architecture (影像運算架構)」也就是：

- 影像如何擷取
- 如何壓縮
- 如何儲存
- 如何傳輸
- 如何管理
- 如何分析
- 如何變成營運資料

這些背後引進的技術，和使用這些技術的公司，記錄著每一段全球監控產業演化，實際上就是一場：「Video Computing 技術、供應鍊與平台演進史」

第一階段：類比CCTV與數位錄影萌芽期 (1985 - 2000)

一、監控原本屬於AV (影音) 產業

早期監控世界，核心來自：(CCTV的起源可追溯到更早的1942年)

- 日本AV電子
- 美國Security Engineering

當時主流設備包括：

- VCR錄影機
- Matrix矩陣切換器

- Multiplexer分割器
- 類比攝影機

這個時代的核心目標只有兩件事：

- 看得到
- 錄得到

因此：「Recording」是當時最核心的技術。

二、Sony HSR：全球數位錄影的重要起點



圖為SONY HSR-1，非第一代SONY HSR原型，不過整體無太大改變，因為兩代相隔時間僅約一年的時間，SONY也曾宣稱這是全球第一台DVR。

1998年前後，Sony推出：「Sony HSR系列DVR」被視為全球第一代真正商品化的DVR 代表。Sony HSR的重要性不只是DVR，而是它第一次讓監控進入：「Digital Video Information System」它開始具備：

- GUI圖形操作
- 多畫面監看
- 時間軸回放
- Event Search
- Motion Detection
- DD錄影

這代表：監控正式從AV Recording進入IT Information時代。

三、影像壓縮成為核心戰場

早期DVR最大問題：

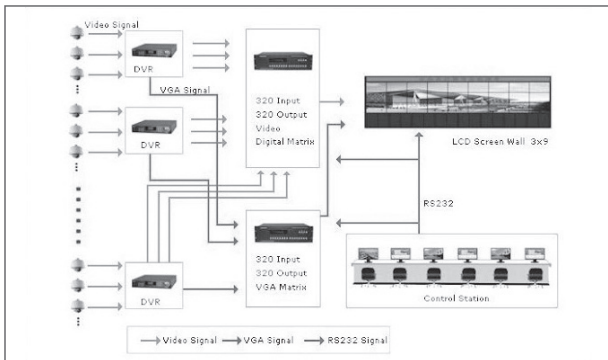
- CPU不夠快
- 硬碟太貴
- 網路太慢
- 影像容量太大

因此全球開始進入：「Video Compression 時代」，早期主要技術包括：

- JPEG
- MJPEG
- MPEG-1
- MPEG-2
- MPEG-4

而DSP、Codec、Compression ASIC開始成為核心。

四、Digital Multiplexer：DVR 的前身世代



Robot SMV916p-30 16 Camera Color Simplex Video Multiplexer
這台Robot 16 Camera Simplex Video Multiplexer曾出現在第一、二屆seoutech展場上，當時是1998、1999年，地點：TIIC。當時Sensomatic VP並親自到台灣做展覽論壇 FiAsia發表介紹，所謂FiAsia論壇，目的是國際安控產品首度在亞洲發表。

在DVR真正成熟之前，全球監控其實先經歷了一段：「Digital Multiplexer時代」當時大型監控系統核心通常包括：

- Matrix
- Multiplexer
- Time-lapse VCR
- Alarm Interface

其中：Multiplexer（多工器）負責：

- 多畫面分割

- Camera Sequencing
- Alarm Trigger
- Event Playback

是大型監控系統的重要核心。

Robot Multiplexer：從Video Switching走向Video Processing

美國Sensomatic（後來併入 TYCO 體系）旗下：Robot Multiplexer系列，是當時非常具代表性的 Digital Multiplexer。例如：

- Robot SMV916p-30
 - 16 Channel Color Video Multiplexer
- 已開始具備：

- Motion Detection
- Alarm Event
- RS-232
- Event Playback
- Multi-screen Display
- VCR Synchronization

等功能。（台灣的聯迪、歐普羅、彩富是這產品的代表公司）這代表：監控系統開始從：純類比Video Switching逐漸走向：「數位事件處理（Digital Event Processing）」。

Digital Multiplexer是DVR的重要橋梁

Robot這類產品，雖然仍搭配：Time-lapse VCR、Analog Camera運作，但其實已開始具備：

後來 DVR DNA
Multi-screen
Event Recording
Alarm Trigger
Motion Detection
Playback Logic
System Integration

因此：Digital Multiplexer可視為：DVR的前身世代之一。它也代表：全球監控開始從：「Video Recording」逐漸走向：「Video Computing」。

第二階段：PC DVR與Embedded DVR爆發（1998 - 2010）

這是全球監控開始「IT化」的時代。監控開始從：AV Recording走向：Video Computing。

一、加拿大DPS：Software DVR時代的代表



這張圖是AI模擬加拿大DPS這家公司1998-2000當時的廣告圖像（非真正廣告），因已近三十年，這家公司事實上也早都消聲匿跡了。

加拿大DPS (Digital Processing Systems) 是早期重要PC-Based DVR的代表。核心架構為：

- Windows
- Capture Card
- Software Compression
- PC DVR

這代表：「Software DVR時代」開始成形。

二、美國 8x8：Hardware Compression 革命

早期Software DVR很快碰到瓶頸：

- CPU負載過重
- 多路錄影困難
- 時壓縮不足

於是美國8x8開始推動：MPEG Hardware Compression，最重要的不是DVR品牌，而是：

- MPEG ASIC
- Hardware Codec
- real-time Compression

這讓DVR開始進入：Embedded DVR時代。

後來8x8 Video Compression體系逐漸演化為以下兩家公司：

- BlueTree
- Vineyard

並影響後來韓國DVR SoC發展。但是它進入韓國之前，事實上也曾接觸台灣幾家CCTV業者。不過這幾家業者都要求8x8只能Exclusive的合作模式，因此才放棄與台灣廠商合作。

三、台灣：工業電腦 (IPC) DVR萌芽期



除了後來廣為人知的PC Multimedia DVR外，台灣其實更早便出現：「Industrial PC (IPC) DVR路線」這條線主要結合：

- 工業電腦
- Video Capture
- 數位錄影
- 專案型監控系統

並開始應用於：

- 政府專案
 - 交通
 - 監獄
 - 公共工程
- 等領域。

鼎高 (Telexper)：台灣早期數位錄影系統代表，可視為台灣最早投入數位錄影系統的業者之一。其架構核心為：「Industrial PC + Video Processing」大量使用：

- 工業級主機
- ISA / PCI 架構
- 影像擷取卡
- HDD Recording

作為監控平台。

但當時市場尚未普遍採用：DVR (Digital Video Recorder)，作為數位錄影為正式名稱，因此多仍以：

- 電子錄影
- Hard Disk Recording

等概念存在。

鼎高早期主要協助：

系統整合商 (SI)

政府專案

進行數位錄影系統建置。

慧友 (EverFocus)：台灣DVR商品化重要起點

1999年，EverFocus 慧友電子正式推出DVR系統，並對外宣稱：「台灣首家推出DVR的公司」(1998年時任慧友總經理的黃佳銘先生，曾經在國外展覽期間的一個晚上，交談交換 DVR的一些看法)

其系統同樣建立在：

- 工業電腦
- Video Capture
- PC-based Processing

架構之上。這代表：台灣開始正式將DVR商品化與市場化。

IPC DVR是台灣非常特殊的技術路線

與後來：韓國Embedded DVR、Multimedia DVR不同，台灣早期DVR很大程度建立在：

「Industrial Computing」能力之上。這也與台灣當時全球領先的：

- IPC
- 工控主機
- 工業級電源
- 工控機箱

產業鏈高度相關。

四、台灣：PC Multimedia DVR派崛起

台灣DVR的核心DNA，其實不是傳統CCTV。而是：PC Multimedia。代表包括：

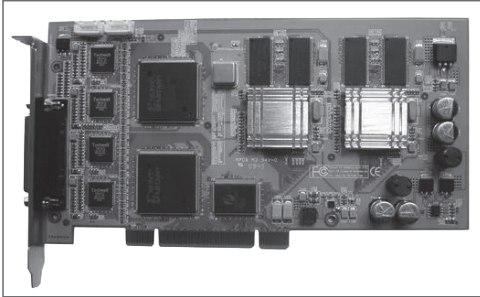
- GeoVision (奇偶)
- AVerMedia (圓剛)
- VPON (新眾)

核心技術包括：

- Windows
- Capture Card
- Multimedia SDK
- Software Compression
- CMS

因此台灣當時DVR很有：PC味、GUI能力、POS Integration、多站點CMS的特色。

五、台灣另一條：晶片派DVR



CHATEAU
佳鋒科技
硬體壓縮
影像截取
卡

除了軟體派，台灣還有：「DSP / SoC晶片派」這條線與：

- 華邦Winbond
- 凌陽Sunplus
- 聯電系的智原Faraday

高度相關。

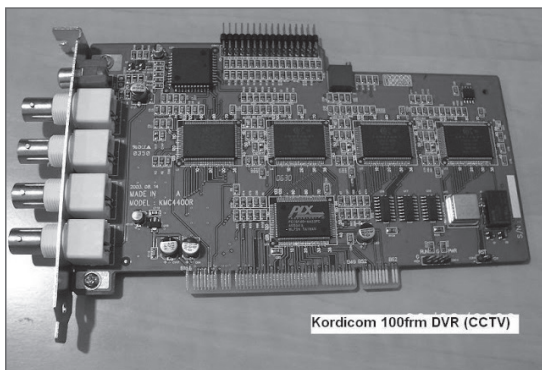
早期核心技術包括：

- JPEG Codec
- DSP
- MPEG ASIC
- Video SoC

代表廠商：是已經熄燈的 Chateau Technology (佳鋒科技)

這條線走的是：Hardware Compression DVR。也是台灣唯一的一家產品線與技術，和中國當時海康足以互別苗頭的公司。

六、韓國：Embedded DVR Appliance時代



韓國則主導：Embedded DVR Appliance，代表包括：

- Kodicom (未投入Embedded DVR前，是全球PC-Based教父級公司，但是中國太多仿冒，所謂Kodicom偽卡在市場造成氾濫)
- DigiNet
- WebGate
- Vineyard
- IDIS

韓國DVR的核心DNA：

- MPEG ASIC
- Embedded Linux
- 即時錄影
- Appliance化
- 全球OEM

一度宰制全球DVR市場。

七、中國：地方DVR群雄時代

中國早期DVR的發展，海康、大華都還沒誕生。2000年前，中國出現大量地方型DVR業者，包括：

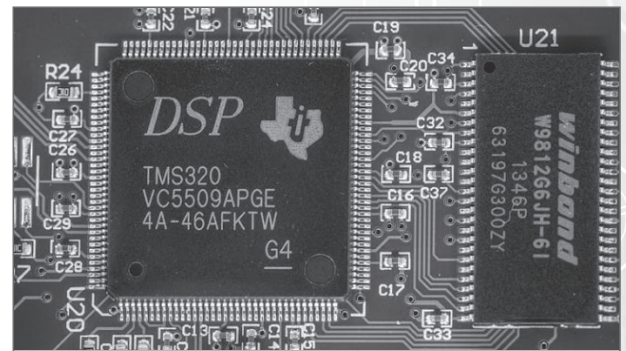
- 成都德加拉
- 北京黃金眼 (對外號稱聯想集團投資，但是否是事實則一團迷霧)
- 行者貓王 (負責人是海歸派，後來變成中國北京紅頂商人)
- 深圳圖敏
- 黃河
- 朗馳
- 上海數碼
- 漢邦高科
- 藍色之星 (後來改名藍色星際)

當時中國很多DVR：

- 用台灣板卡
- 用TI DSP
- 用Philips DSP
- 用韓國Codec

屬於：中國DVR群雄混戰時代。

八、DSP DVR → SoC DVR



早期高階DVR大量採用：

- TI DSP
- Philips/NXP DSP

雖然性能強，但成本高。後來SoC開始興起：

- ARM
- Codec
- Ethernet
- Linux

全部整合進單一晶片，中國海思 (HiSilicon) 開始崛起。這代表：Surveillance SoC時代正式來臨。而TI後來淡出Surveillance，也與SoC一體化趨勢有關

。因為DSP要有很強的軟體發展能力，台灣當時有這能力者，只有歐普羅和佳鋒少數公司。

第三階段：IP Video與VMS平台化（2005 - 2020）

監控開始從：DVR Recording，走向：Network Video 與 Platform。

一、AXIS：從Printer Server到Network Video革命



AXIS
VIDEO
SERVER

瑞典Axis的早期並不是監控公司。而是做：Print Server、Embedded Networking的公司。Axis很早就在做：「如何把傳統設備IP化」。1999 年左右，Axis在英國IFSEC展會上，大力推廣：Video Server，其本質為：Analog-to-IP Codec，也就是：將類比影像經Codec壓縮，轉為 Ethernet Network Video，這是全球監控史重要轉折。因為：Axis真正改變世界的第一步，不是IP Camera，而是Video Networking。直到約2004 - 2007年，隨著：

- Ethernet
- PoE
- H.264
- CMOS Sensor
- VMS

成熟後，Axis才全面推動Native IP Camera。這正式開啟：IP Video時代。

二、台灣：IP Video黃金年代

曾站上全球前線代表包括：

- ACTi
- VIVOTEK
- NUUO
- Genius Vision（這家公司後來鬧雙包）

其中：

- ACTi與晶睿代表IP Camera
- NUUO代表NVR/VMS
- Genius Vision代表技術型CMS/VMS

台灣一度非常接近：全球Video Platform生態的全球領先者。但是後來為何沒有衝上這個寶座，僅能說「對的產品」卻太早出現。

三、德國：Recording Engineering 路線



德國則發展出：高可靠 Recording Engineering

代表包括：

- Dallmeier
- Geutebruck
- Bosch

其核心重點：

- Evidence Integrity
- Long-term Recording
- Distributed Recording
- Casino / Airport / Railway

與美系Open Platform路線不同。其實德國這幾家的型態機種，有一點點類似鼎高和慧友第一台的DVR，雖然差距仍然很大，共通點是硬體平台都是工業用電腦技術。

四、歐美：VMS平台化



Milestone
Systems
VMS

這階段真正重新定義市場的，是：

- Milestone
- Genetec
- OnSSI
- IndigoVision

VMS 開始從錄影平台，演變成：

- Open Platform
- Security Platform
- PSIM
- API Platform

監控正式開始平台化。



Genetec
VMS

五、俄系：Metadata與AI Search

俄系則開始發展：

- ISS
- Intellect

重點不再只是錄影，而是：Metadata與AI Search。俄系演算法路線，很早就開始：

Object Tracking
Smart Search
Video Analytics

後來成為AI VMS重要基礎。其實Intel早在1999年推廣其SS CPU時，就曾在台灣展示 Object Tracking、Smart Search、Video Analytics、Behavior Tracking and detection相關技術。Intel還兩度參展過seutech，不過他代表的是美國科技。

第四階段：AI Video與Smart Space OS (2020 - 未來)

一、中國：Surveillance SoC垂直整合

海康威視與大華崛起後，全球進入：Surveillance SoC 時代。（當然他們不是最早）。海康真正可怕的地方，不是只有Camera。而是：「Video Computing垂直整合」包括：

- SoC
- ISP
- Codec
- Camera
- NVR
- VMS
- AI

全部自己做。這徹底改變全球Surveillance市場。

二、Cloud VSaaS與AI Video

監控開始從：Recording

走向：

Metadata

- AI
- Cloud
- VSaaS

代表包括：

- Verkada
- Eagle Eye Networks
- TUTK
- Synology Surveillance Station
- QNAP QVR

NAS、Cloud、AI開始融合。

三、AI Box與Edge AI

現在全球開始進入：AI Edge Video Computing

AI Camera與AI Box的本質，其實是：「下一代DVR Appliance」

只是，過去處理的是：

- MPEG
- Recording
- FPS

現在處理的是：

- AI
- Metadata
- Multi-model

- Space Intelligence

四、NDAA與Non-China Supply Chain

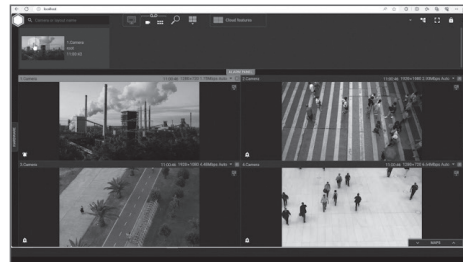
美國NDAA頒布後，全球開始重視：

- Cybersecurity
- Trusted Supply Chain
- Non-China SoC

因此：

- 台灣IPC
- AI Box
- 非紅供應鏈

重新獲得市場機會。



AXON ONE VMS

結論：VMS正從Video Management走向Smart Space OS

全球監控產業真正的主軸，從「誰賣攝影機」，到：「誰主導Video Computing Architecture 與Video Data Flow。」

從：

- DVR
- NVR
- VMS

一路演化到：

- AI Video
- Edge AI
- Metadata
- Smart Space

未來真正有價值的，不再只是Recording。

而是：「誰能整合空間中的影像流、AI流、IoT流、事件流與營運流。」

這也是為什麼，VMS正逐漸從：Video Management System，走向：Smart Space Operating System。

為什麼要分享這段影像監控的發展歷程？

因為如果只是記錄廠商的說法，或是各自業者立場的陳述，難免主觀。但是用每段時期的技術引入，和對應引進應用的公司，這樣才能相對客觀的記錄，每段技術發展的關聯性，甚至才能推演到下一步技術可能的發展。

備註：這篇分享，透過ChatGPT查證每段技術引入的時間、代表性業者的當時角色，目的讓影像監控發展歷程，從1998至今，不是去創造歷史，而是把影像應用技術忠實的記錄下來。就像網紅歷史老師呂捷說的，「從哪裡來，才會知道往哪裡發展！」