

出國報告（出國類別：實習）

## 電子（反）蒐證技能提升研究

服務機關：法務部調查局（鑑識科學處）

姓名職稱：翁逸群，薦任八職等調查官

派赴國家：英國、捷克

出國期間：2009年8月16日至8月29日

報告日期：2009年11月16日

## 目 錄

壹、目的 .....	2
貳、過程 .....	2
參、研習心得	
一、AudioSoft 公司研習心得.....	3
二、Domo 公司研習心得.....	7
三、LEC 公司研習心得.....	18
四、URC 公司研習心得.....	20
肆、心得與建議 .....	23

## 壹、目的：

本局職掌國家安全維護及重大犯罪偵辦工作，因刑事訴訟新制落實「無罪推定原則」、採行交互詰問及嚴格證據法則，因此強化偵查階段舉證責任已成重要課題，所以在偵查工作上，大量運用電子（反）蒐證器材已成必然趨勢，雖然本局長久以來對新器材研發不遺餘力，但仍有許多瓶頸待突破，如無線數位傳輸技術、網路運用及系統整合等方面，有借鏡先進國家經驗之必要，以利引進新器材、新技術及新觀念，提昇本局科技辦案之量能。

## 貳、過程

- 一、8月16日（星期日）搭機啓程赴英國，當晚抵達倫敦希斯洛機場。
- 二、8月17日自倫敦搭火車赴位於 Kemble 站附近之 Ultra Electronics AudioSoft 公司研習，由該公司重要客戶經理 Key Twemlow 接待，並介紹該公司各項產品功能、網路系統架構及運用層面等。（原排定 Shield 公司，但接待人員因故臨時出國，因此聯繫轉赴 AudioSoft 公司）
- 三、8月18-20日均自倫敦搭火車赴位於South Hampshire之Domo公司研習，由地區經理 Andrew Tilbury接待，並介紹該公司DVBT無線數位傳輸原理、無線數位發射接收機組、結合網路傳輸架構、最新Mesh網路技術運用及系統整合應用案例講解。
- 四、8月22日（星期五）整理資料並聯繫捷克LEC及URC公司。
- 五、8月22日（星期六）自英國搭機啓程赴捷克，當天抵達布拉格機場。
- 六、8月24日赴布拉格 LEC 公司研習，由海外市場經理 Kamil Stoklas 接待，並介紹該公司迷你錄影音機。
- 七、8月25-27日赴位於 Brno 附近之 URC 公司研習，由總經理 Robert PROKOP 接待，並介紹該公司無線資料傳輸系統、頻譜分析軟體及干擾器等產品。
- 八、8月28日自捷克布拉格搭機返台，於8月29日抵達桃園國際機場。

## 參、研習心得

### 一、Ultra Electronics AudioSoft公司研習心得

#### (一) AudioSoft公司簡介

AudioSoft公司專注於數據資料記錄、保存、搜尋及分析技術研發，居世界領先地位，產品銷售歐美及中東30幾個國家，成功運用在飛航管制、國防、執法蒐證、緊急救災、法院錄音及國家安全等方面。

#### (二) 主要產品及應用

AudioSoft 公司數據資料處理平臺，依用途分為飛航管制、國防、執法蒐證、緊急救災、法院錄音及國家安全等方面，但主要架構分為記錄儲存器、分析輸出及網路管理等三部份，記錄儲存器 (Recorder) 用於擷取、儲存數據資料；分析輸出軟體 (Medirva) 將數據資料運算後，輸出視覺化結果，以利快速解讀；網路管理軟體 (Navigator) 則透過網路，將所有記錄儲存器串成大資料庫，除監控硬體設備正常運用外，並管理所有檔案之儲存、搜尋、複製及播放作業，各部功能分述如下：



數據資料處理平台功能示意圖

#### 1、記錄儲存器 (Recorder)

記錄儲存器主要負責擷取資料，支援的種類如下：

- (1) **聲音**：錄音頻寬為 3.4KHz 至 37.5KHz，因此可以錄製電話語音包括 ISDN E1/T1、數位總機 (D 頻道解調) 及 CLI/DTMF 解調類比線路。
- (2) **螢幕畫面**：記錄操作過程螢幕顯示畫面，透過擷取 RGB 或 DVI 螢幕訊號以記錄畫面，並與錄音資料同步播放。
- (3) **網路協定 (IP, Internet Protocol)**：記錄網路以標準網路協定 (standards-based IP)

及網路電話 (VoIP) 為編碼基礎的通訊內容，並同步記錄雙方呼叫關係，在設計上，具有不增加網路額外負載、適用多個標的及虛擬網路上，並同時支援數以百計儲存工作等特性。

**(4) 網路數據 (e-mail 及 data) :** 利用網路 IP 位址及連接埠等資料，記錄相匹配的的網路數據，支援的種類包括：以即時傳輸協議 (RTP, Real-time Transport Protocol) 格式儲存的語音、電子郵件及傳真等數據資料。

**(5) 影像 :** 語音及影像同步錄影，支援 PAL 和 NTSC 系統，CIF (352X240)、DCIF (704X240) 及 4CIF (704X480) 影像儲存格式，每秒最高達 30 格 (frame)，具運動檢測、疊加日期時間、標識及浮水印標記等功能，動態影像以 MPEG-4 格式儲存，並具 PIP (子母畫面) 顯示功能，透過網路控制遠端鏡頭 PTZ (焦距、角度)。

## 2、分析軟體 (Medirva)

Medirva 軟體具音頻資料分析、搜尋及彙整功能，在數以萬計的音頻資料中，透過單字、詞組或人名等關鍵字搜尋，找出資料儲存位置，再進一步分析關聯性，以獲取具參考性的資訊，其分析功能如下：

**(1) 語音辨識 (Speech Detection) :** Medirva's™ 語音檢測演算法，可以自動在吵雜的環境中，正確辨識出對話的音頻，適用於噪音中錄製重要談話內容，有效減少人力辨識及遺漏重要對話。

**(2) 譯文 (Speech to Text) :** 從錄音資料中，自動辨識發話者，並依據發話者的不同，將語音資料轉成文字，對於分析錄音檔案資料，非常有助益。

**(3) 關聯搜尋 (Contextual Search) :** 以目前的技術而言，軟體譯文沒有百分之百的準確，透過關聯搜尋，以同義字或類似發音進行搜尋，補足軟體譯文的不足，並增加找出關鍵內容的準確率。

**(4) 關鍵字設定 (Key Word Spotting) :** 當錄音過程中音頻資料，出現預設的關鍵字，系統將優先處理這些錄音資料。

**(5) 辨識發話人 (Speaker ID) :** 在對話中分析發話人的聲紋特徵，並據以比對語音資料，確認發話人，適用於分析找出特定人士與歷史錄音檔案的關聯性。

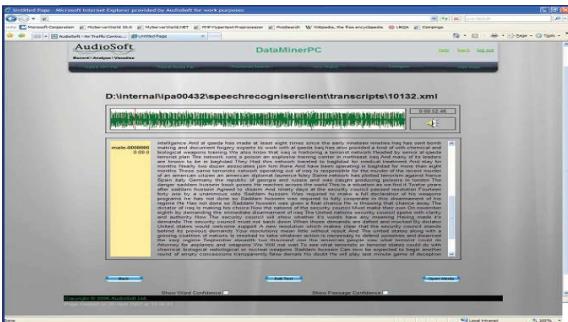
**(6) 語言辨識 (Language ID) :** 根據內建語言模型 (英文、中文、阿拉伯文等)，自動分析

語言種類。

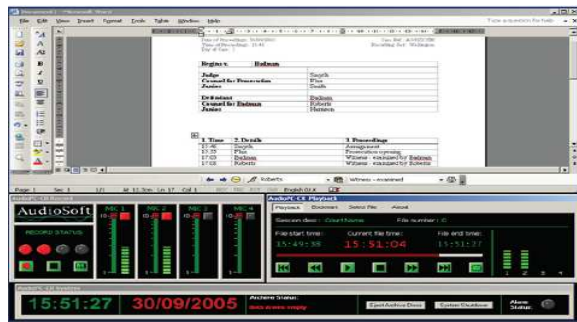
(7)自動摘要(Auto-gisting):根據檢索最常使用的單字或詞組,自動在錄音內容產生摘要,以便工作排序及內容分析。

(8)視覺化圖表(Visual Relationships):依時間的遠近,利用視覺化圖表,讓使用者很快的瞭解各種不同資料間的關係(如GPS、地圖、錄製狀態等)。

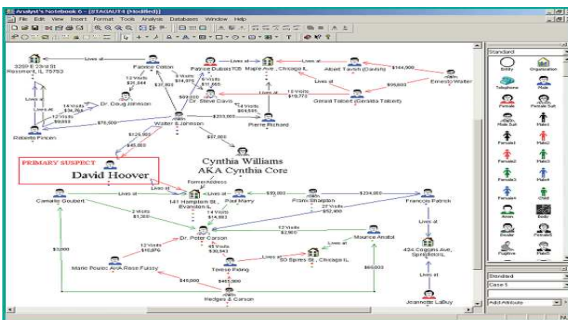
(9)手動操作(Manual Capability):內建工具軟體,協助使用者進一步分析,如在視覺化的圖表上,對特定區域縮放平移,或錄音資料中,對消除背景聲音,以取得重要資料。



錄音檔自動譯文介面操作擷圖



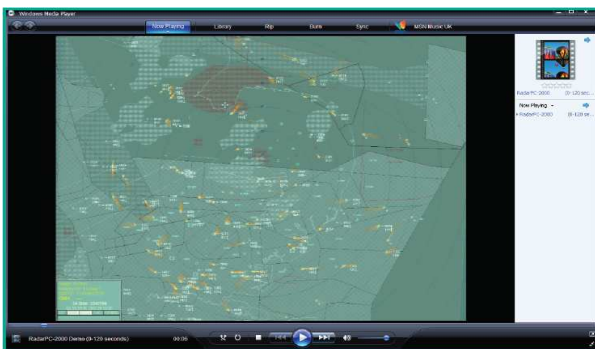
錄音檔人工以 WORD 軟體繕打譯文操作擷圖



發話人關聯性視覺化輸出擷圖



動態軌跡輸出擷圖



飛航管制視覺化輸出擷圖

### 3、網路管理軟體(Navigator)

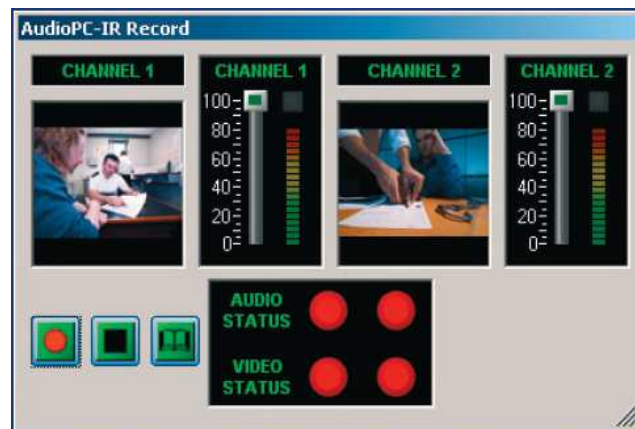
網路管理軟體係透過簡易操作網頁,遠端控制、監看、監測並管理連接上網的記錄儲存器,

其管理功能如下：

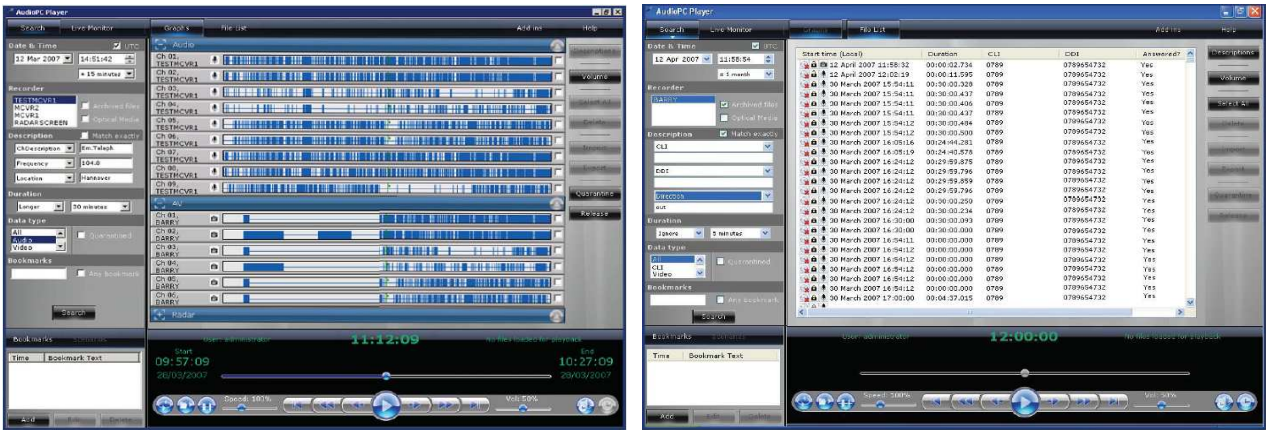
- (1)**權限管理**：設有密碼權限管制，依授權的程度開放可讀取資料，並設立群組，使用者加入群組後，即享有該群組權限。
- (2)**警報**：當記錄器工作失常時，系統會發出警告訊息，同時提供對應的建議，讓管理者能馬上進行故障排除，確保記錄工作的完整性。
- (3)**設定**：使用者透過網路設定網頁，對記錄器系統、資料歸檔路徑、警報層次、頻道增益、音控、編碼方式及設備時間進行設定，以節省人力。
- (4)**控制**：操作網頁顯示每一個錄製設備工作狀態，並允許使用者直接下達指令，啟動或結束工作。
- (5)**維護**：維護網頁依使用者權限對系統進行手動、表訂及自動效能測試，根據測試結果對系統設備進行維護，以提昇系統穩定性。
- (6)**使用紀錄**：記錄網頁，記錄並列出所有使用者操作設備之狀態。
- (7)**播放及複製**：使用者透過播放介面，遠端瀏覽系統內所有資料庫，或經剪輯、選取後，燒錄成 CD 或 DVD 光碟片，並以標準格式輸出（影音分別以 .WAV 及 MPEG 格式），具微軟多媒體播放器（Windows media player）之電腦均可播放。



網路監看各錄影實況擷圖



法院錄影錄音系統操作擷圖



錄音檔搜尋及播放操作擷圖



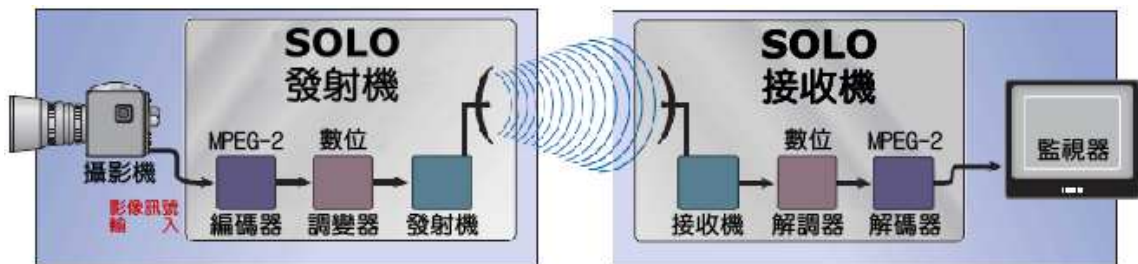
影音檔搜尋、播放及註記操作擷圖

## 二、Domo 公司研習心得

### (一) Domo 公司簡介

英國 Domo 公司為 COBHAM 集團成員，專注數位影音傳輸技術研發，在無線數位影音傳輸領域，具獨步全球領先地位。無線數位影音傳輸技術較類比傳輸技術，具抗干擾及消除雜訊的功能，更能結合衛星、網際網路及 3G 通訊，讓訊號傳遞更快速、便利。

### (二)、原理說明



該公司以 COFDM (Coded Orthogonal Frequency Division Multiplexed-分頻多工編



碼)為技術核心，其視訊處理流程係將攝影機輸出之類比影像訊號，採用 MPEG-2 或 MPEG-4 格式壓縮，轉換為“0”及“1”的數位資料串流，透過 AES 加密後，以無線射頻輸出。而 COFDM 技術將資料多次複製，且在信息插入及備援過程中，被分配在不同的載波甚至不同的碼框，即使某一載波發生了錯誤，相同資料也被複製在其他的載波上，而 Domo 系統接收端卻可以將各個收取的信號，重新組合成完整可用、品質佳的影像串流。產品在傳輸頻寬上支援窄頻(1.25MHz/2.5MHz)，並符合完整 DVB-T 格式的高品質寬頻(6/7/8MHz)傳輸，其優點如下：

### **1、效能提高**

傳統無線類比傳輸，常因電波衰減及多重路徑干擾等因素，導致傳輸效果不彰，Domo 產品使用數位調變與壓縮運算技術，數位電波可以在傳輸路徑受阻擋情況下，運用多波道技術，提供良好執行效能，尤其在建築物、隧道、森林及海平面等惡劣環境下，效能更顯而易見。

### **2、高效率頻寬利用**

Domo 無線數位傳輸，在窄頻模式下支援 1.25MHz 或 2.5MHz 頻寬傳輸，而無線類比傳輸除占用 25MHz 頻寬外，更犧牲部分頻寬作為護衛頻段，相較之下，無線數位傳輸在頻寬運用上更有效率。

### **3、加密傳輸**

Domo 無線數位視訊與音頻傳輸，整合了 AES128 或 256 位元的加密機制，除確保傳輸過程安全外，在效能上亦不會造成任何延遲或損失，較類比系統加密方式更簡便、更安全。

### **4、網路傳輸**

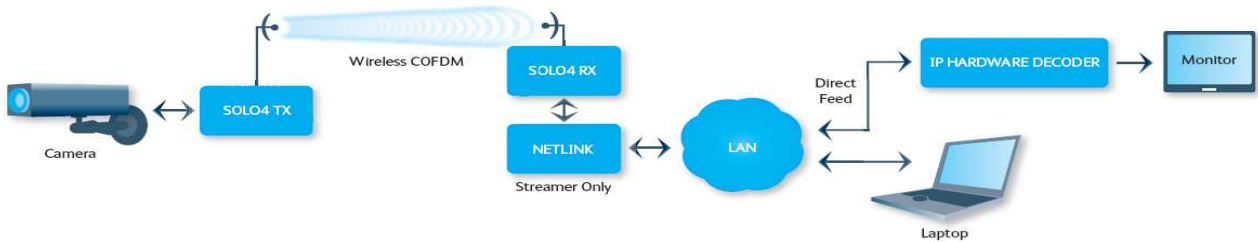
Domo 系統將影像、音頻、數據訊號轉換後，以串流型態直接在網際網路上傳輸，畫質不失真，使用者可以不限時、地透過 IE 瀏覽器，以 WEB 介面接收訊號，大幅提昇收視的便利性。

### (三)各式無線收發設備連接網路方式說明

1、網路介面將影音訊號傳送至區域網路：攝影機影音訊號經無線發射（SOLO4 TX 發射機）、接收（SOLO4 RX 接收機）後，透過網路介面上傳區域網路，經電腦或解調器輸出至螢幕，即時監看現場畫面。

#### Option A - Net-Link connects Cobham Wireless Solutions to IP Networks

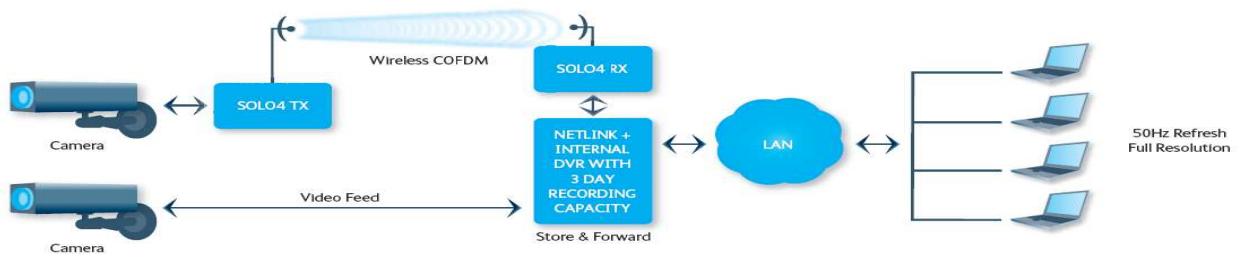
- Net-Link offers a flexible modular solution for use in conjunction with Cobham COFDM Wireless Systems.



2、網路介面儲存影音訊號，並傳送至區域網路：攝影機影音訊號經實體線路或無線發射（SOLO4 TX 發射機）、接收（SOLO4 RX 接收機）後，透過網路介面（內建 3 天紀錄容量之錄影機）儲存影音資料，並上傳至區域網路，供多組電腦即時監看。

#### Option B - Net-Link receives direct video input for 'store and forward' and multi-casts over Private Networks

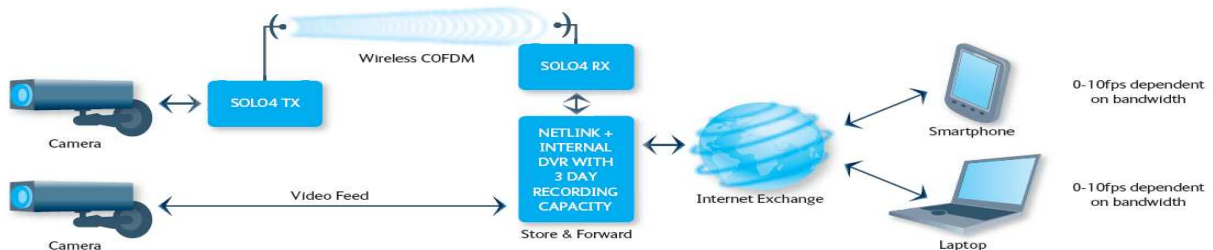
- Net-Link can be upgraded to receive direct AV feed.



3、網路介面儲存影音訊號，並傳送至網際網路：攝影機影音訊號經實體線路或無線發射（SOLO4 TX 發射機）、接收（SOLO4 RX 接收機）後，透過網路介面（內建 3 天紀錄容量之錄影機）儲存影音資料，並上傳至網際網路，由 3G 手機或電腦即時監看。

#### Option C - Net-Link receives direct video input for 'store and forward' and uni-casts over the Internet

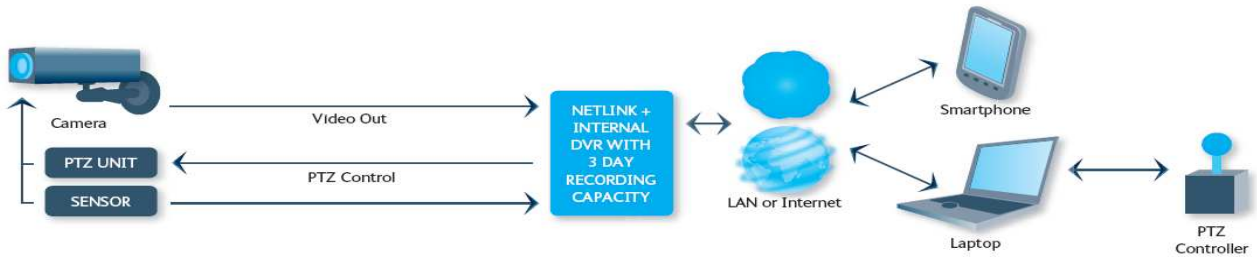
- Net-Link offers a variety of 'Store and Forward' options enabling the capture of evidential quality video from remote locations.



4、網路介面儲存影音訊號，並傳送至區域或網際網路，同時傳遞控制信號：攝影機（具遙控功能）影音訊號經實體線路，透過網路介面（內建 3 天紀錄容量之錄影機）儲存影音資料，並上傳至區域或網際網路，由 3G 手機或電腦即時監看，同時以 PTZ 鍵盤控制前方攝影機焦距、水平及垂直角度調整。

Option D - Net-Link can be used to view and control PTZ camera over IP Networks

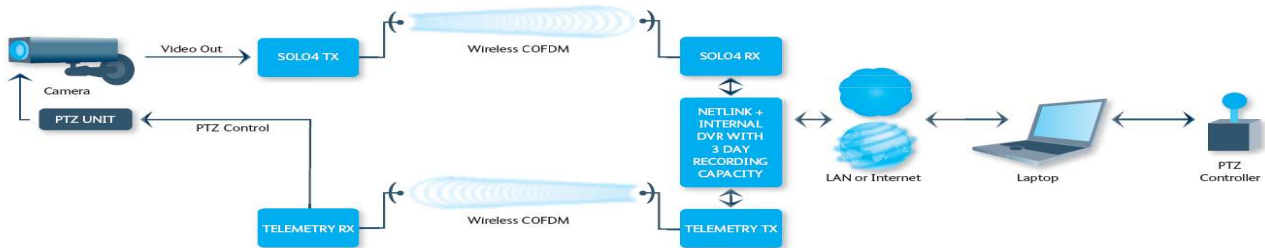
- Net-Link also has an RS232 output suitable for control of any PTZ camera that might be connected to it.



5、網路介面儲存影音訊號，並傳送至區域或網際網路，同時傳遞無線控制信號：攝影機（具遙控功能）影音訊號經無線發射（SOLO4 TX 發射機）、接收（SOLO4 RX 接收機）後，透過網路介面（內建 3 天紀錄容量之錄影機）儲存影音資料，並上傳至區域或網際網路，由電腦即時監看，同時將 PTZ 鍵盤控制訊號，反向自網路無線發射（TELEMETRY TX 發射機）、接收（TELEMETRY RX 接收機）後，控制前方攝影機焦距、水平及垂直角度調整。

Option E - Net-Link offers a sophisticated range of time logging and trigger functions, and also fast forward and rewind viewing options

- Net-Link can be upgraded to a high capacity remote DVR option
- The Net-Link range offers a variety of IP Solutions for integration into numerous wireless surveillance applications.



(四) 無線收發設備圖片說明



人員攜行發射機



攝影及發射機組



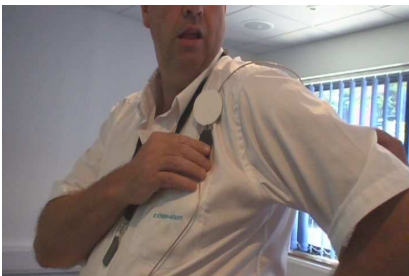
四路影音接收機（含網路介面、錄影機、PTZ 操縱桿）



偽裝石頭造形



遙控直昇機攜行發射機



各式人員攜行發射機天線

### （五）應用案例

1、治安防護：路口監視攝影機透過 Domo 產品將影像訊號傳送到控制中心，並由監控人員遙控攝影機的 ZOOM IN/OUT 功能及雲台旋轉角度，即時拍攝最清晰的畫面。



2、**蒐證勤務**：監控人員攜帶偽裝攝影機，或經路口監視攝影機，將現場影像透過 Domo 無線接收、發射機，傳送至行動指揮車，並經監控直昇機將訊號中繼傳回指揮中心，以掌控現場即時動態。



#### (六) DOMO 最新產品原理說明—無線接收發射機 (NETNode IP Mesh)

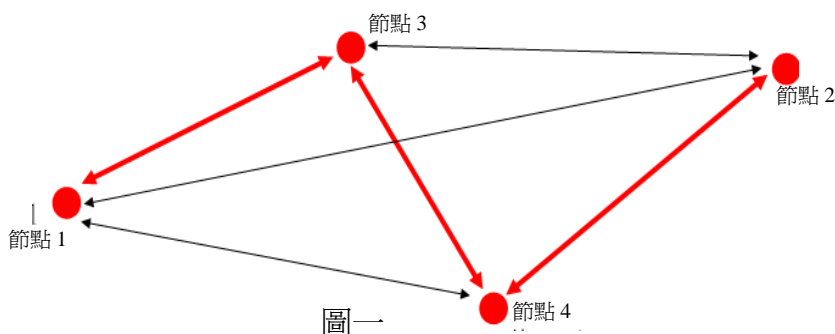
傳統無線接收、發射機主要以點對點為傳輸架構，但仍因環境阻隔嚴重或功率不足等因素，導致傳輸品質下降，因此新產品導入無線網狀網路 (Mesh Network，下稱 Mesh 網路) 概念，以點對多點傳輸方式，有效提昇傳輸穩定性，其原理說明如下：

##### 1、Mesh 網路原理

Mesh 網路以能保持網路內每個節點 (Node)，完整連線為主要特色，亦即每個節點透過動態路徑互傳資料及控制指令，當網路中某節點失效或無線訊號變弱無法傳輸時，其他節點馬上取而代之，立即構成可傳輸之迴路。

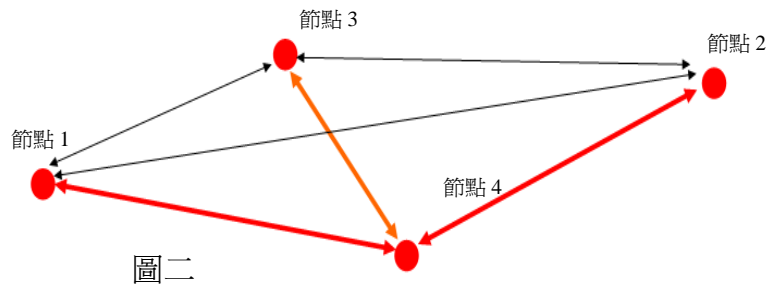
以 4 個節點的無線網狀網路為例 (如下圖一)，當節點 1、2 傳輸資料時，節點 1 與節點 2、3、4 保持訊號強度測試，其中

節點 3 強度最強，則節點 1、3 優先構成傳輸迴路，同時節點 3 亦與節點 2、4 保持訊號強度測試，其中以節點 4 強度最強，則節點 3、4 構成傳輸迴路，節點 4 再與節點 2 構成



傳輸迴路，因此節點 1、2 間資料傳輸，係透過節點 3、4 中繼達成傳輸之目的；當各節點因

移動及地勢等因素，導致各節點間訊號強弱產生變化時（如下圖二），節點 1 先將資料傳至強度最強的節點 4，節點 4 再將資料傳至訊號最強的節點 2，各節點間依上述方式，以訊號強度隨時調整中繼節點，除能保持各節點間通訊不斷線外，更能獲得最好的傳輸品質。

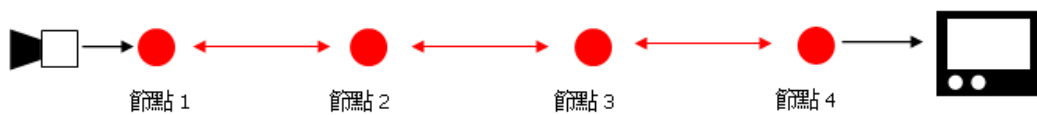


圖二

## 2、各種 Mesh 網路傳輸架構

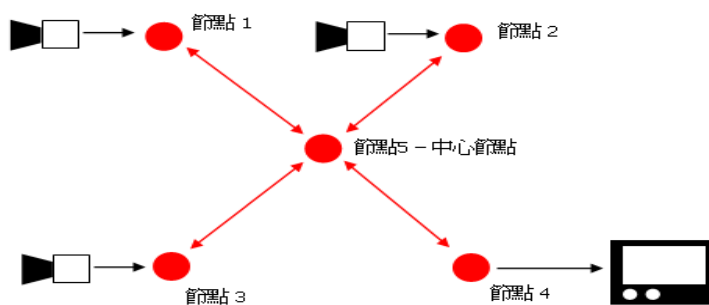
依據 Mesh 網路內各節點相對位置可分為以下幾種傳輸架構

(1) 鏈狀網路架構：適用於最大距離延伸



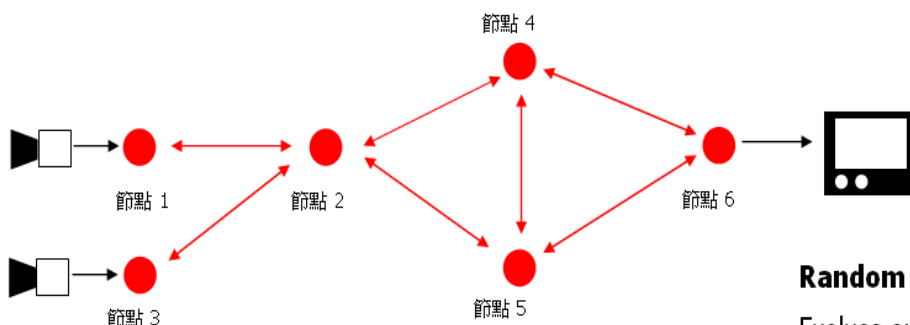
**Chain Network**  
Ideal for range extension

(2) 星狀網路架構：適用於市區，尤其中心節點位於高處



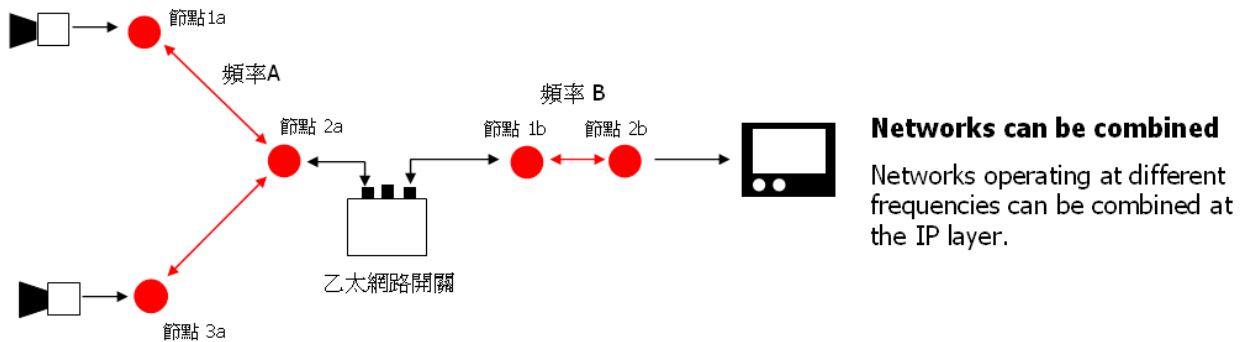
**Star Network**  
Good for urban coverage especially if Central Node is a high point.

(3) 任意型網路架構：隨環境變化自然形成的傳輸態樣



**Random Network**  
Evolves organically

(4) 複合型網路架構：不同頻率之 Mesh 網路透過乙太網路銜接，擴大傳輸範圍



### 3、各種 Mesh 系統比較

	WIFI 802.11	WIMAX 802.16	其他 Mesh 系統	Domo (NETNode IP Mesh) 產品
自動形成 Mesh 各種傳輸架構	是	否(只能採用標準星狀架構傳輸)	否(只能採用標準星狀架構傳輸)	是
移動設計	否(有距離限制)	非以移動為設計目的	是	是
單點對多點	否(有限度間隔保護)	有限度單點對多點	有限度單點對多點	是
窄頻	否	否	否	是
快速連結/退出 MESH 網路	否	否	否	是
維安/軍事用途設計	否	否	否	是

### (七) 無線接收發射機 (NETNode IP Mesh) 介紹

#### 1、圖片說明



無線接收發射機連接攝影機及衛星定位裝置



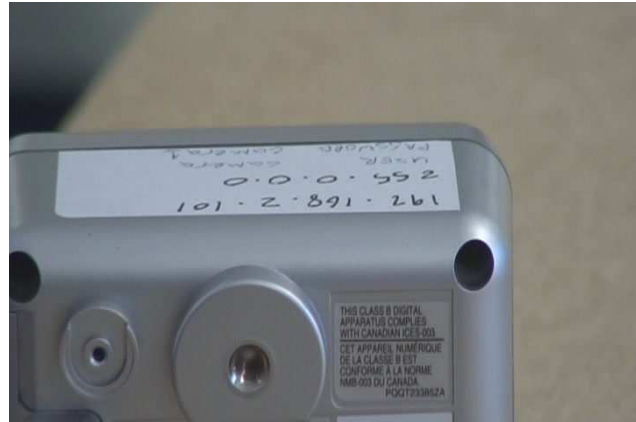
衛星定位裝置



網路攝影機

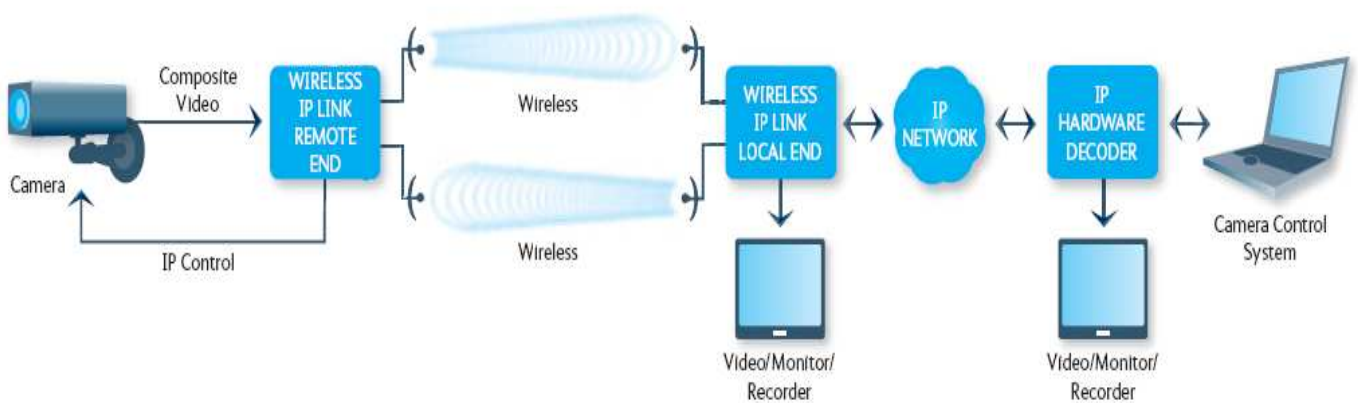


M2U03774.MPG



無線接收發射機及網路攝影機必須事先設定個別 IP 位址

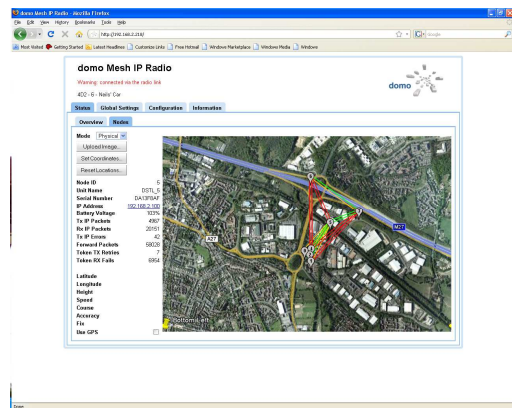
2、**傳輸架構**：攝影機及無線發射接收機均個別賦予一個 IP 位址，任何網路內的電腦或監控錄影設備，都可以透過網路路徑，遠端控制攝影機，並即時監看、儲存影像資料，且無線發射、接收機按訊號強度，選擇最佳之路徑傳輸影像、控制訊號及數據資料。



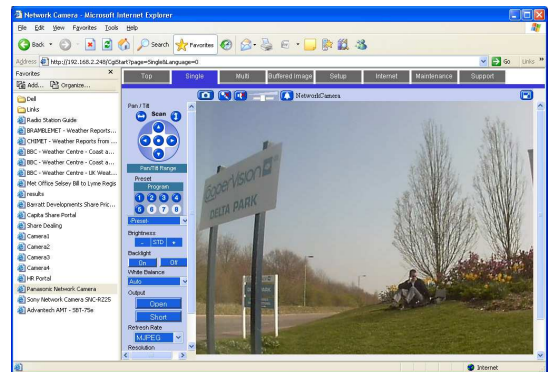


3、**網頁管理**：使用者透過訊號管理及攝影機管理網頁，操控管理系統內所有無線接收發射機之運作。

(1) **訊號管理網頁**：無線接收發射機將 GPS 及訊號強度資訊傳送至監控網頁，經彙整，在電子地圖上顯示輸出，有助現場人員掌握成員位置，及通訊狀況的良窳。

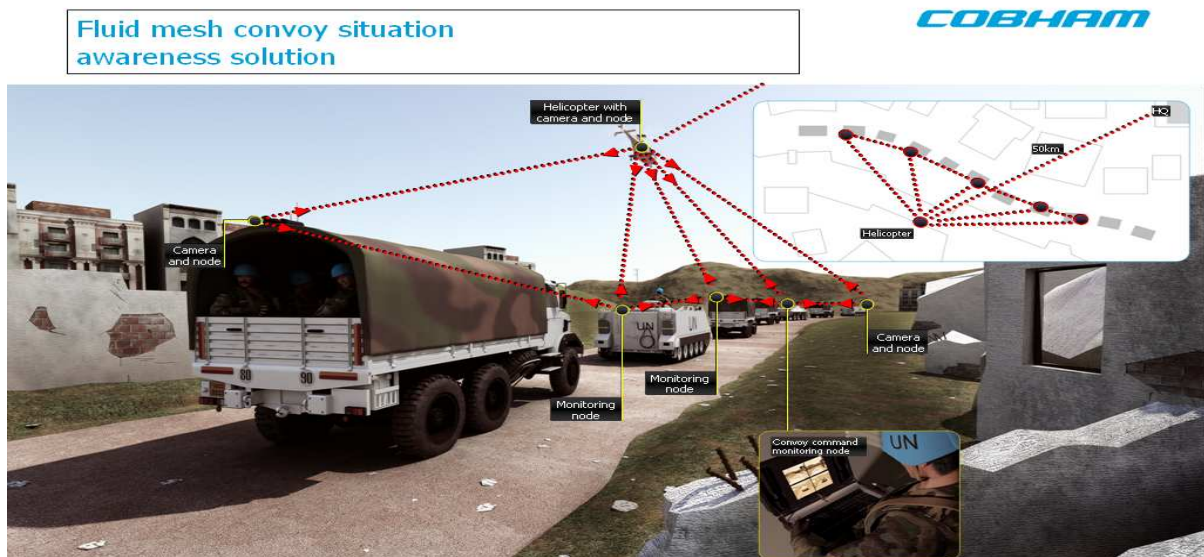


(2) **攝影機管理網頁**：網頁具開啓攝影機畫面及遙控攝影機 PTZ 功能，有助於監看現場即時動態。

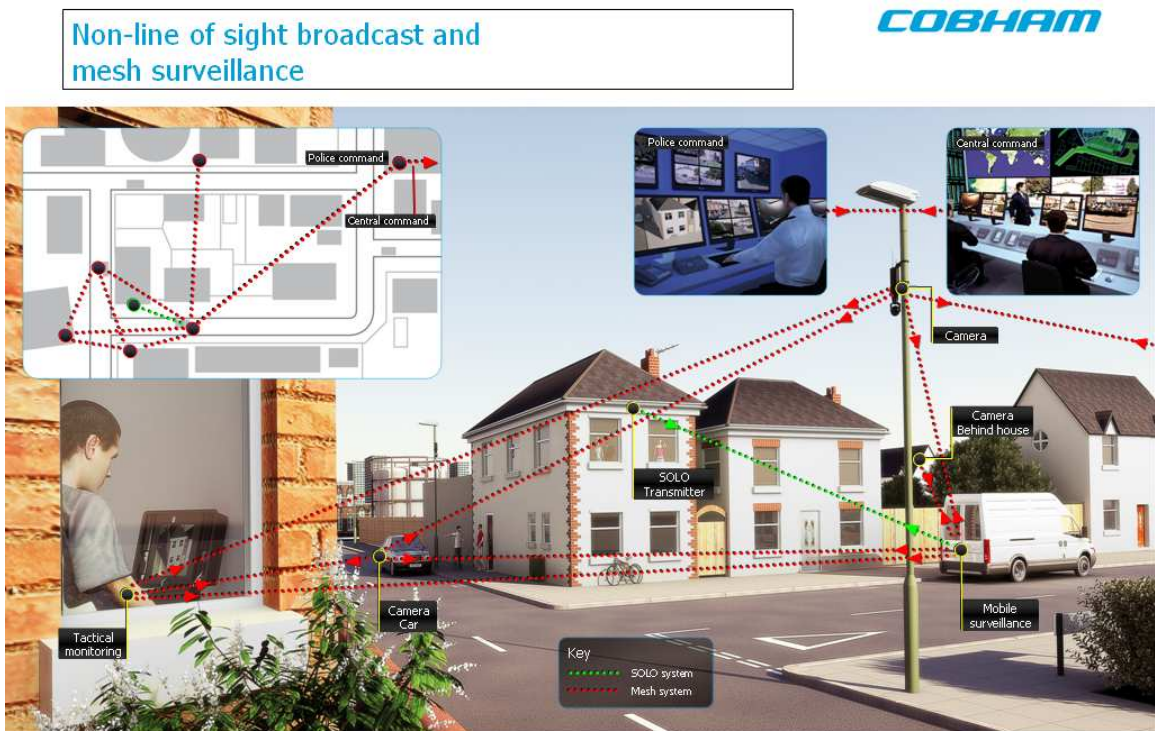


#### 4、應用案例

(1) **護衛車隊**：每部車攜行一套無線接收發射機，彼此通訊連成 Mesh 網路，指揮車透過該網路據以掌握部隊狀況，此外，當空中直昇機進入通訊範圍，與車隊 Mesh 網路連成一體，成為空中指揮中心，透過衛星直昇機再與總部連線，則車隊即時狀況隨時傳至總部，利於行蹤掌控。



(2) 市區蒐證：無線發射機將影像訊號（綠虛線）發射後，由無線接收機接收，並透過無線發射接收機組構成的 Mesh 網路（紅虛線），將影像傳至後端總部即時運用。



(3) 多重 Mesh 網路運用：無線接收發射機因頻寬限制，同時只能與其他 8 組無線接收發射機保持連線，因此利用傳輸頻率區隔不同 Mesh 網路（紅虛線及藍虛線），再透過總部網路橋接，連成一體。



### 三、LEC公司研習心得

#### (一) LEC公司簡介

LEC公司創建於1997年，擅長微處理器設計研發，產品以秘錄影音機為主，銷售對象包括捷克政府及歐美市場客戶，客製化的服務，務求解決客戶任何需求，該公司於2001年，獲得捷克國家安全機構"Confidential"標準認證，足證其技術及服務的卓越。

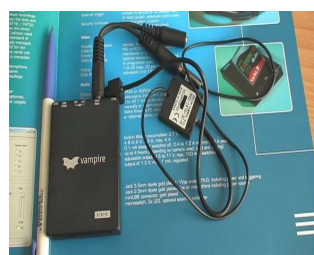
#### (二) 主要產品及應用

1、針孔錄影機 (vampire)：本設備主要用於秘錄影音，外形迷你 (74x53x13mm)，易偽裝，錄影機內置高感度麥克風，及外接式麥克風、攝影機，內建鋰電池供電，亦可外接電源，多組偽裝設計如偽裝鈕扣，便於攝影機隨環境特性搭配隱藏，有效距離約五至十公尺可清晰拍攝畫面，錄影機參數如錄影格數、壓縮率、聲音來源、時間、資料加密、自動開始及結束錄影等項目，則必須透過電腦設定，此外，另有手動開始、結束錄影鍵及指示燈顯示電池、記憶體容量等設計，其錄影原理如下：PAL 及 NTSC 系統攝影擷取影像後，錄影機將影音資料以 AVI 動態影像格式，儲存於 CF 記憶卡 (容量最高達 128G)，直接透過電腦的 Windows Media Player 軟體播放，不必轉檔，使用上非常方便，此外 AVI 格式為標準 Motion JPEG 2000 影像壓縮技術，可以確保每一個畫格 (frame) 完整自動態影像檔 (AVI) 轉成圖檔 (JPG)，是目前最具證據力的壓縮格式，其錄影品質與錄影時間對照如下：

影像品質	400KB/s 1fps	800KB/s 12fps	800KB/s 25fps	1.6MB/s 25fps	---
錄音品質	8kHz ADPCM	16kHz mono	32kHz mono	44kHz stereo	44kHz stereo
錄影品質種類	最長時間	CCTV	VHS	DVD	CD 聲音
記憶卡容量	錄影時間 (小時)				
4GB	50	2.5	1.2	0.6	6
8GB	100	5	2.5	1.2	12
16GB	200	10	5	2.4	24
32GB	400	20	10	4.8	48



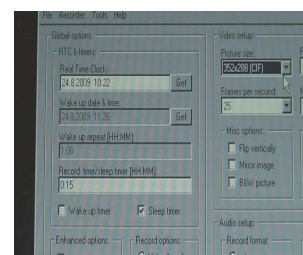
針孔錄影機插槽



麥克風及攝影機接線方式

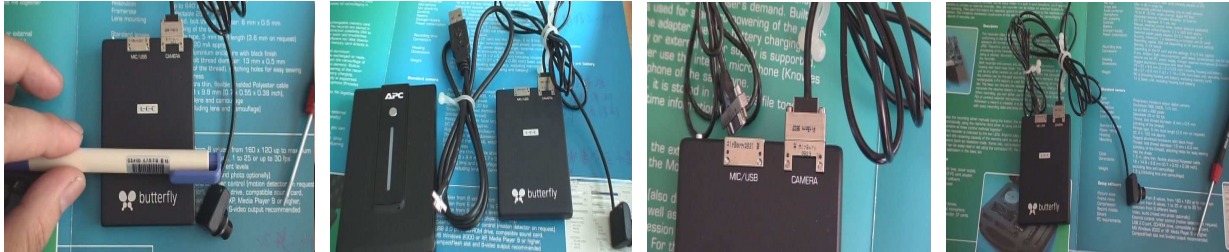


針孔攝影機偽裝鈕扣及偽裝螺絲



電腦設定操作介面

2、數位針孔錄影機 (butterfly)：本器材在體積、外觀、操作及設定方式，大致與針孔錄影機攝影機 (vampire) 相同，最大不同點在於使用數位攝影機拍攝畫面，解析度最高達 640X480，錄影檔最大可達 4G，耗電量較類比攝影機減少，達百分之七十。



數位針孔錄影機大小 外接電池大小 機麥克風及攝影機 接線後外觀  
接線方式

3、迷你錄音機 (Scale)：本設備主要用於秘錄聲音，迷你外形 (30x35x5.5mm)，適合偽裝隱藏，內建麥克風，亦可外接麥克風，有效距離約 15 公尺，吵雜環境約 2 公尺，以 WAV 格式，將錄音檔儲存於抽取式 MMC/SD、RS-MMC (Reduced Size MMC) 或 micro SD 卡上，由於不具無線頻率振盪器，因此被檢測發現的風險非常低，此外使用 RS-MMC 卡體積可以降低至 22mm 寬度，內建可充式鋰電池，約可供電 6 至 9 小時，使用手動按鍵、自動及聲控功能，開啓、結束錄音，LED 狀態指示燈，可以檢查所剩記憶體及電池容量，但所有錄音機參數，如聲音採樣率、資料格式、控制方式、時間等，都必須透過電腦才能進行設定，其錄音品質與錄音時間對照如下：

聲音品質	mono 8kHz ADPCM	mono 16kHz ADPCM	mono 16kHz $\mu$ -law	stereo 32kHz ADPCM 44kHz stereo
記憶卡容量	錄音時間 (小時)			
128MB	8.7	4.4	2.2	1.1
256MB	17.4	8.7	4.4	2.2
512MB	34.9	17.4	8.8	4.4
1GB	69.8	34.9	17.7	8.7
2GB	139	69.8	35.4	17.4



迷你錄音機大小 MMC/SD 記憶卡及轉接器 外接麥克風 外接電話盒

### (三) LEC (數位) 針孔錄影機與國產秘錄影機 (如羅 O PV-500) 優缺點比較如下：

#### 1、優點

- (1) **畫質佳**：LEC 錄影機使用 Motion JPEG 2000 非破壞性影像壓縮技術，畫質較國產秘錄影機使用 MPEG2/4 格式壓縮技術，更接近原始畫質。
- (2) **檔案加密**：LEC 錄影機資料儲存過程有加密設計，資料不易外洩，國產秘錄影機無加密設計。
- (3) **體積小**：體積約國產秘錄影機一半 (無液晶螢幕)。

#### 2、缺點

- (1) **無內建螢幕**：LEC 錄影機為縮小體積，並未設計螢幕，因此無法即時觀看錄影畫面或進行相關設定，國產秘錄影機則有螢幕設計，方便現場調整操作。
- (2) **使用不便**：LEC 錄影機錄影參數及拍攝畫面，必須透過電腦設定，無法從錄影機本身適時調整。
- (3) **解析度比較少**：LEC 錄影機最高解析度為 640X480，國產秘錄影機最高可達 720X480。
- (4) **內建電池**：LEC 錄影機內建電池設計，無法隨時更換電池，雖有外加電池可用，但會增加體積，國產秘錄影機則可以隨時更換電池，且依使用目的選用不同容量電池。
- (5) **價格昂貴**：LEC 針孔錄影機及數位針孔錄影機售價各約 2500 及 3500 歐元 (歐元：台幣  $\approx 48:1$ )，具加密功能更高達 5000 歐元，皆遠高於國產秘錄影機 (約台幣 10,000 元)

## 四、URC公司研習心得

### (一) URC公司簡介

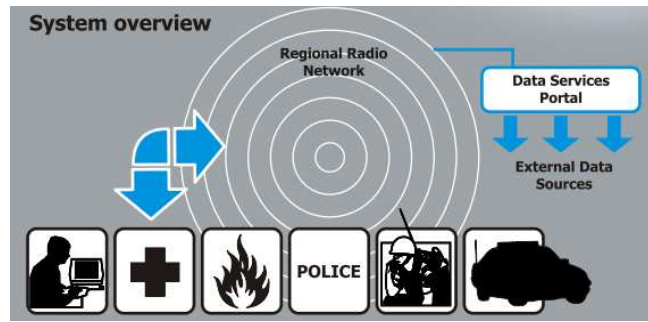
URC公司為捷克警方及軍事單位重要科技器材生產製造商，專研無線電資料傳輸、無線電信號偵測、測向、識別及干擾等技術，廣泛運用於特勤及警務等調查勤務。

### (二) 主要產品及應用

#### 1、無線電資料傳輸系統 (PEGAS DATA)

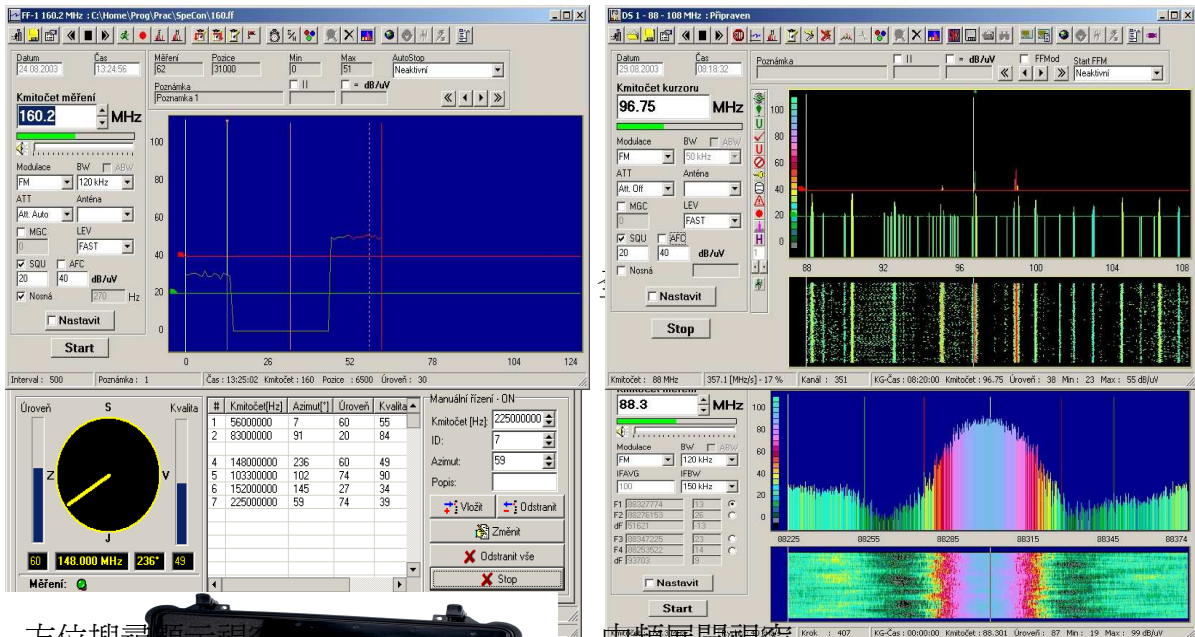
本系統是該公司根據捷克警用數位無線通訊系統所研發的資料傳輸平台，使用者透

過無線電通信設備連接資料庫，用於線上查詢、收發E-mail、資料庫照片查詢、車禍證據系統連結及即時訊息傳輸等作業，有效提昇無線通訊系統使用效率。



## 2、頻譜分析軟體 (SPECOM)

本軟體必須搭配無線信號接收機（如R&S EB200），主要用於分析、監控、搜索及管理HF（3-30MHz）、VHF（30-300MHz）及UHF（300M-3GHz）頻段無線電信號。無線信號接收機接收訊號後，經由傳輸介面（RS232、LAN、IEEE488）輸入電腦，透過軟體視覺化的操作介面，執行特定頻率偵測、註記、顯示經緯度及方位、儲存訊號、資料庫比對、及解調（FM、AM）輸出等功能，適用於週期性偵測特定頻率、搜索區域內發射源（如竊聽器、對講機及行動電話等）及控制干擾器等目的。



方位搜尋顯示視窗

中頻展開視窗



可攜式頻譜分析儀（整合無線信號接收機、電腦及SPECOM頻譜控制軟體）

### 3、干擾器

干擾器主要以發射高功率頻率，用於阻斷無線電遙控裝置（如炸彈等）被啓動，或縮短遙控者與裝置間的遙控距離，常用於防爆處理或隊伍護衛，依頻段及功率分類如下：

型號	頻段	額定功率	總功率	總重（公斤）
GSM	800-1000MHz	100W	160W	37
	1800-2200 MHz	60W		
STAR “Light”	25-100 MHz	25W	100W	38
	100-500 MHz	25W		
	870-1600 MHz	25W		
	1600-2500 MHz	25W		
STAR “MANPACK” （人員背負）	25-175 MHz	20W	40W /2 頻段	22
	175-512 MHz	20W		
	925-960 MHz	20W		
	1805-1880 MHz			
	2110-2170 MHz	20W		
STAR “V740” （車用）	20-100 MHz	200W	740W	105
	100-176 MHz	100W		
	176-400 MHz	100W		
	400-500 MHz	100W		
	925-960 MHz（GSM）	100W		
	1805-1880 MHz（DCS）	60W		
	2110-2170 MHz（CDMA）	60W		
	2400-2500 MHz（WIFI）	20W		
STAR “Light” （車用）	25-100 MHz	25W	150W	25
	100-176 MHz	25W		
	176-512 MHz	25W		
	925-960 MHz	25W		
	1805-1880 MHz	25W		
	2110-2170 MHz	25W		

### 肆、心得與建議：

#### 一、無線電通信系統網路化趨勢

現行無線電通信架構仍以點對點方式傳輸，常因發射功率、地勢環境及電磁波物理特性的因素，導致點與點間訊號中斷而失聯，英國 Domo 公司為克服上述通訊盲點，在無線接收發射機的設計上，導入 mesh 網路技術，賦予 IP 位址，將所有無線接收發射機串成一個網路環境，當原始路徑受阻時，隨時有替代路徑可供使用，除確保傳輸品質外，

更能透過網頁管理，線上操控，即時處理影、音及數據資料，其便利性及可擴充性，就如一般網際網路，又因無線傳輸取代實體線路，系統運作更加機動靈活，因此，未來採購或研發無線電子蒐證器材，應朝著網路化管理平台設計，以提昇辦案蒐證之效能。

## **二、研發或採購科技器材應以使用者需求為首要考量**

英國 Audiosoft 公司生產之數據資料處理平臺，成功運用在飛航管制、國防、蒐證、緊急救災、法院錄音及國家安全等方面，雖然主要架構都概分為記錄儲存、分析輸出及網路管理三部份，但依目的不同，卻有不同設計，如飛航管制平臺，著重於視覺化操控介面；法庭錄影錄音著重於自動譯文（語音轉文字）；國家安全處理平臺著重於發話者身份辨識及關聯性分析，由此可見，科技設備的研發目的，以滿足工作需求，減輕工作負擔為首要考量，因此，活絡內外勤溝通管道，瞭解外勤單位需求，協助解決問題，有助共創雙贏局面。

## **三、語音辨識系統尚未成熟**

英國 Audiosoft 公司生產之法院錄音系統，以減輕書記官負擔，及快速查閱歷史資料為設計重點，透過自動譯文功能，將法庭錄音資料直接轉成文字，詰問結束，筆錄亦同時完成，由於語音辨識率不高，該系統仍處於研發階段，尚未實際用於法庭自動譯文。

## **四、蒐集國內外資訊，掌握科技發展趨勢**

科技發展一日千里，新技術應用日新月異，透過國際知名廠商網頁（如 e-mail 聯繫）、國內代理商實物展示，或參加國內（外）舉辦之器材展，以直接向原製造商請益討論，或親自操作體驗等方式，都有助於掌握科技發展趨勢，建立資料庫，對引進新設備或委託廠商研發科技器材，將有事半功倍的效果。