

內政部警政署

97 年度 M-Police 行動警察建置案第二期 行動網路電話系統建置部份

壹、設備規格及功能

一、規劃構想

內政部警政署行動網路電話建置案將以『資通整合』、『穩定安全』、『管理簡便』、『未來發展』等四大目標，提供警政署 M-Police 專案中，優異且便捷的行動網路電話(M_VoIP)系統。

1. 資通整合

隨著網路的發達及科技的進步，語音通訊及資料傳送在同一平台上整合使用，已形成一重要趨勢。在本案中最重要的是如何將行動網路中的語音傳遞與警用電話系統整合於同一體系，這樣整合的好處是讓 3G 行動網內執勤的 M-Police 藉由機動手持 PDA 查詢警用資料庫系統的同時，運用同一平台以語音方式聯繫各分局內部分機，使得值勤中員警與各單位之間的橫縱向即時連繫更具效率。

作法上，我們規劃架構 VoIP 閘道器並介接於警用電話交換機系統，作為 M-Police 於行動網路中進入警用電話的通信閘道。當然，行動網內的所有 M-Police 可以相互簡碼撥號，讓各警員之間的連繫更快速、經濟、有效率。

第二期系統以 2000 名用戶容量規劃設計有下列主要功能：

1. **分散性伺服器功能：**除了第一期已建置之 VoIP Server 外，新增加一台 VoIP Proxy Server，各別負責 2000 名用戶的註冊與通話容量，以確保系統的穩定性與實際使用人數的分散性架構。
2. **備援功能：**第二期所新增之 VOIP 伺服器與原有第一期之 VOIP 伺服器作備援的工作，並作 Auto Routing、DNS 指派的動作，當第一期之 VOIP 伺服器無回應，本案新增的 VOIP 伺服器會自動作相互備援的銜接動作，讓使用者使用無虞。

2. 穩定安全的系統

本系統特別考量通訊系統最重要的『安全性』。在系統安全性的部份，我們提供『語音加密』與『監控與管理』機制，以確保行動網路電話系統的穩定性與不中斷。

在實體通訊部份，我們採用的 DX4120 E1/PRI 網路電話閘道器為 Multipath 的獨特設計，第二期並新增一 VOIP 實體閘道器 DX-4120 作為第一期 E1 線路之擴充。此閘道器支援到四個 E1 語音頻道，即同時承受滿載容量達 120 路語音通道，與第一期以建置之閘道器整合擴充後，同時承受滿載容量達 240 路語音通道。

VoIP 登入系統可針對使用者進行身分的認證，以確保合法使用。VoIP 通聯控管系統的設計不僅能防止非法使用者惡意攻擊，避免遭非註冊使用者非法盜打，彌補 SIP 通訊協定可能產生安全上的漏洞，並確保 VPN 與 Internet 界接時的網路安全。

3. 管理簡便

本系統將各單位的通訊系統整合之後，提供有效的管理工具，可透過資訊系統與管理介面，掌握各單位的系統運作狀況及通訊內容。達到下列各項功能：

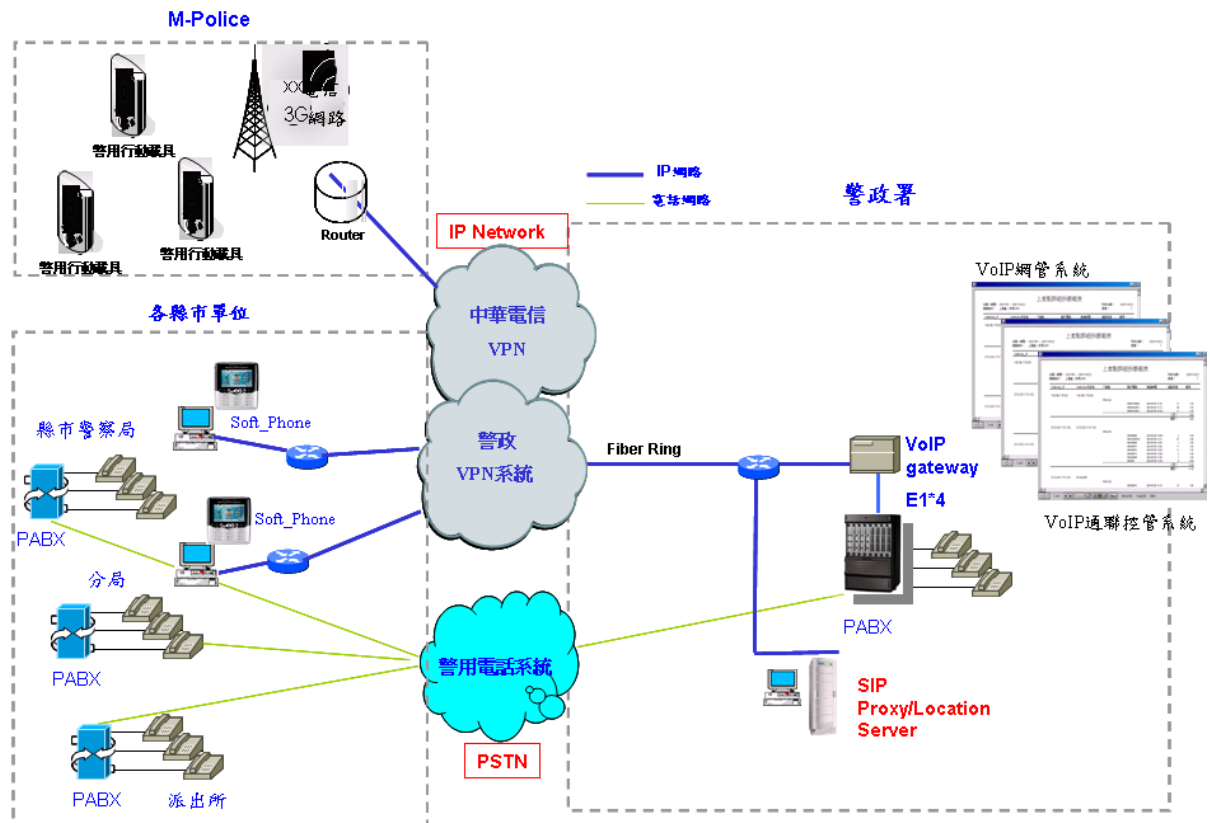
- (1).系統狀態的即時監控及異常狀況通報
- (2).各單位每月／週／日的话務統計及報表
- (3).以 WEB 介面操作，使用者管理(帳號之增加、刪除、修改...等)容易

4. 未來發展

- (1).主系統以 SIP 為主要的通訊協定，可相容於標準 SIP 產品，包括 Voice Gateway、IP Phone、Wi-Fi Phone、Soft phone(PC、Packet PC)、Web Call 等。
- (2).主系統及語音閘道器均預留未來擴充之需要，並支援多項應用(Application)，例如文字轉語音(TTS)、語音自動辨識(ASR)、訊息自動廣播系統、網路 104 查詢系統、等訊息整合服務。
- (3).可結合行動載具上的 GPS 接收器，整合 GIS 地圖定位系統，未來在電子地圖上即可清楚地掌握值勤員警的地理位置，利用未來整合建置之 VOIP 系統即可透過電子地圖網頁 VOIP 電話(Web Call)直接撥打到警員的行動載具上進行通話，提高 M-Police 電子巡邏的效率與快速性。
- (4).未來可發展為 IP PBX。

二、系統架構

為達到『通資整合』、『穩定安全』、『管理簡便』、『未來發展』等四大目標，本案建議採用如錯誤! 找不到參照來源。。在錯誤! 找不到參照來源。中的架構中，主要分為三個部份，第一部份為 VoIP 管理中心，設置於警政署資訊中心，案內建置設備除新增建置一部四個 E1 VoIP 語音閘道器外(DX 4120)，且第二期新增 VOIP 系統一套並整合原 VoIP 系統(含註冊伺服器 SIP Location Server)、與原通聯系統；第二部份為 M-Police 所使用的行動載具語音軟體，透過民用 3G 行動網路連結至警政 VPN 安全網路；第三部分為各縣市警與派出所的警用電話交換機系統，連結到警政 VPN 系統行動載具上執行的 VOIP Soft Phone 軟體。



錯誤! 找不到參照來源。

三、系統運作流程說明：

行動網路通訊系統運作的流程架構如圖二所示，首先，於行動網中的 M-Police 經由所配備的警用行動載具上執行的軟體電話 Soft_phone，透過 3G

網路註冊到 VoIP 管理伺服器(SIP Proxy/Location Server)；網路電話閘道器(DX-4120)與署交換機透過八條 E1 PRI 電路介接(加入第二期擴充之四條 E1 線路)，同時也使用到 TCP/IP 網路介面負責連結到警政 VPN 網路資訊網路。

各機動員警的警用行動載具完成開機後，會自動透過 SIP Proxy Server 進行註冊程序，M-Police 僅需撥打原警政電話系統的門號，即可透過上述的的介接方式接通，警用電話系統也可以直接撥打 M-Police 所配屬的網路電話門號接通，達成雙向聯繫的功能。

上述動作主要是警用行動載具將自己的 IP 位置及電話號碼告知 SIP Proxy Server 並完成認證。完成註冊程序之後 Proxy Server 即會知道每個電話號碼應該連結到到哪一個 IP 位置及其適當的路由。當通話結束後，會將通話明細記錄(CDR)送至資料庫儲存。可達到以下運作方式：

A. 機動員警撥打警用電話

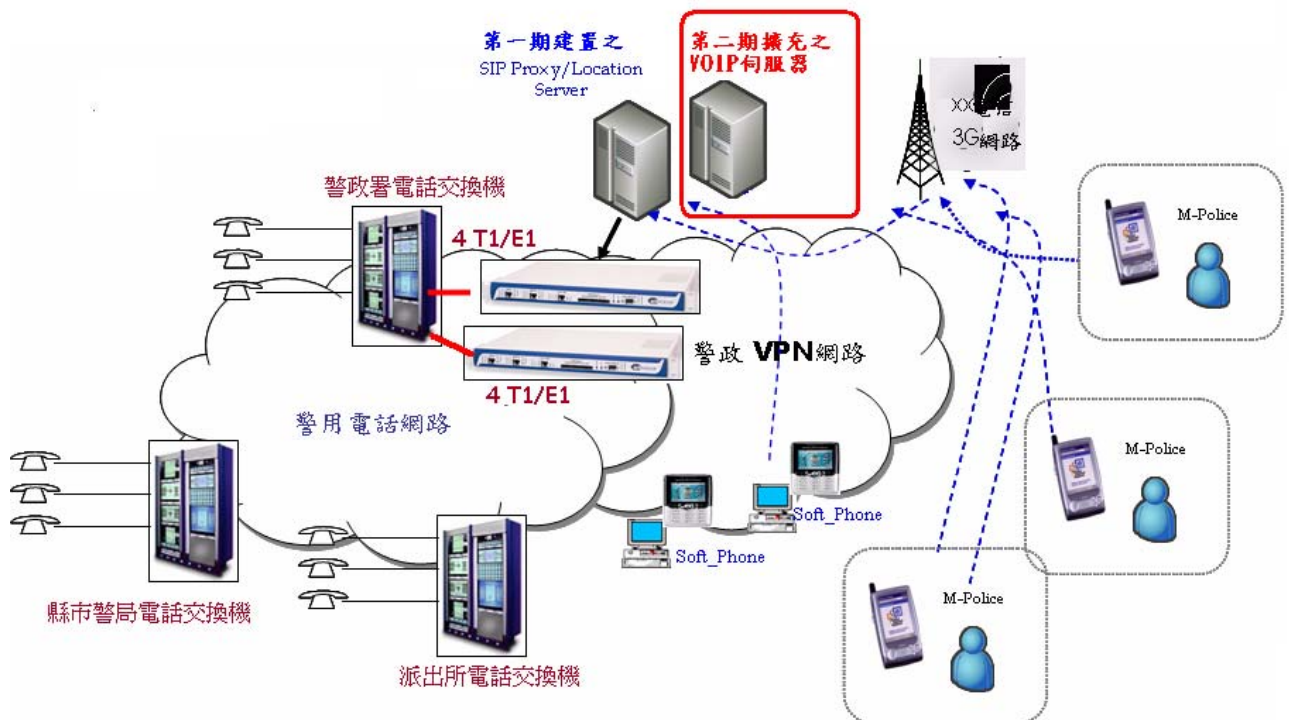
警用行動載具／SoftPhone→SIP Proxy→ E1 Gateway→PBX→警用電話。

B. 各縣市警局派出所撥打機動員警

單位警用電話→PBX→E1 Gateway→ SIP Proxy →警用行動載具／SoftPhone。

C. 機動員警撥打機動員警

警用行動載具／SoftPhone→SIP Proxy→警用行動載具／SoftPhone



圖二 行動網路通訊系統運作的流程架構

四、功能介紹

各系統以 Linux/Microsoft 作業系統搭配案內投資之級伺服器為主。

1. VoIP Server

- a、支援2000用戶容量同時註冊
- b、支援標準SIP(RFC 3261)
- c、支援標準RTP(RFC 1889)
- d、支援Proxy Server、Registrar Server、Redirect Server
- e、支援High Availability架構互相備援功能
- f、AAA (標準MD5認證)
- g、偵測防禦用戶端密碼遭受暴力攻擊法登錄攻擊
- h、Network protocol: UDP/TCP/RTP/RTCP
- b、SIP Proxy 功能
- c、RTP Relay 功能
- d、Web-Call 功能
- e、Redundancy Function 1 + 2 Auto Routing

2. RTP Relay Server

- a、支援G. 729、G711語音壓縮
- b、支援100個使用者同時通話
- c、支援RTP (RFC1889)
- d、支援High Availability架構互相備援功能
- f、支援 NAT Routes/Relay for virtual IP endpoints.

3. VoIP Server後台管理軟體系統

- a、單一簽入系統整合
- b、中文化介面
- c、各單位之所有通聯紀錄及統計
- d、警用網路電話互打及警用網路電話撥打至警用電話之即時通聯記錄
- e、各單位每月／週／日的话務統計及報表

- f、以 WEB 介面操作，使用者管理(帳號之增加、刪除、修改…等)容易
- g、系統狀態的即時監控及異常狀況通報
- h、SIP log 報告與記錄

A. 提供真正“完整”的 VoIP Solution

a. 產品線完整：

在本專案中，採用 Quintum VoIP solution，其產品支援數位式 Digital Voice Trunk Gateway(E1 ISDN/PRI)，更為特殊的是本設備支援中華電信獨家的訊令 T1 R1 Modified 標準，因此可無條件與警用交換機完全整合。

b. 功能最完整：

- Quintum VoIP gateway 同一設備可支援 H.323 及 SIP 二種協定。
- 可同時傳送語音及傳真。
- 可運作於 Internet 及 VPN，CallRely 可解決虛擬網路與公眾網路互通的問題，既安全又有效率。
- 提供 CDR、IVR、RADIUS 等功能及介面，未來可以有更多的加值空間。

c. 架構最完整：

不論類比或數位的 Voice gateway 都能提供成對電路(FXO 及 FXS)，因此，不論各單位需求及環境為何，均可在同一台設備、同一架構下完成各種 VoIP 的應用，並能提供 VoIP 與 PSTN 二個網路同時運作，互為備援，充份享受 VoIP 的優點及雙網的穩定性。同時，本架構符合委方規劃的要求，不需要對交換機與網路設備增加任何額外投資。

B.真正整合電信網路及網際網路的 VoIP

獨特的 Multipath 架構，同時連結 PBX、PSTN 與 IP 等三個路由，提供單機六

向繞接模式。

a. 與交換機介接最容易

- Quintum VoIP gateway 乃界接於 PSTN 及 PBX 外線之間，以串連方式連結，不論原有交換機是否有空的線路，均可順利介接。
- 由於是接於交換機外線端，訊號偵測更容易。除了一般以頻率偵測之外，還提供極性反轉(Battery Reverse)偵測功能，克服交換機咬線及掛不斷問題，不論交換機廠牌均可順利解決。

b. 使用習慣及交換機調整最少

使用者（內線分機人員）除抓取外線動作外其撥號習慣完全不變，由 Gateway 自動判斷應繞接的路由。交換機僅需設定外線群組及準備界接的線路即可。

C. 完善管理機制

a. 安裝設定容易

提供 Command Line 及 GUI 二種設定方式。使用者透過圖形化介面 (GUI) 可以快速地安裝或設定。

b. Real Time Monitor

Real Time Monitor 提供 VoIP Network 的即時監控系統，包括即時告警系統(Real Time Alarm)、即時通話狀態顯示(Real Time Call Monitoring)、通話記錄顯示(Call Detailed Record Monitoring)，清楚掌握 VoIP Network 的狀態，自動監控系統提昇網管效率。

D. 卓越而獨特的 VoIP 技術

a. PacketSaver™ 專利技術提供頻寬利用最佳化機制

Quintum VoIP Gateway 具有獨特的 PacketSaver™ 專利，此技術可將多重語音封包檔頭資料合併傳送以大幅降低網路頻寬使用量(單一語音封包由 19K 驟降為 8K)，此特質讓 Quintum VoIP Gateway 成為國際語音轉售業者(ISR)採用 VOIP Gateway 的第一考量品牌。

b. SelectNet 提供全球專利技術

SelectNet™，可動態監控網路流量狀，在網路無法負荷企業所要求的語音品質時，使用者無須掛斷電話即可切換至 PSTN 網路，減低員

工因網路的狀況不佳而捨棄使用網路電話的常態狀況，如此將避免員工捨棄使用後造成的話務費用不降反增。

系統硬體規格

Hivocal TL-230 伺服器規格



產品品名：Hivocal TL-230 VoIP Server 管理伺服器

Hivocal Server Spec 規格：

1. Hivocal 通訊協定
2. 支援 VoIP 通訊協定標準(SIP,RFC3261,RFC3581)
3. RTP (RFC1889) Relay
4. AAA (標準 MD5 認證)
5. CODEC: G.711,G.729
6. 相容於標準即時傳輸通訊協定(RTP, RFC3550)及時傳輸控制通訊協定(RTCP, RFC3551)
7. 防火牆/NAT：依需求單位網路環境以 RTP Relay 機制來通過防火牆及 NAT(Network Address Translation)
8. 自行開發穿越 NAT 防火牆技術，非使用 STUN 或 UPNP 技術，雙方可直接穿越現今 NAT 的所有類型，如下：
 - a. Full Cone NAT
 - b. Restricted Cone
 - c. Port Restricted Cone
 - d.Symmetric NAT
9. 支援用戶端管理：用戶帳號、密碼、基本資料(依需求單位定義欄位)登錄管理
10. 提供完整用戶通聯記錄
11. 金鑰交換：依需求單位安全金鑰機制設計以執行通話用戶間之金鑰交換功能
12. 可依需求及預算提供語音安全加密模組
13. 提供來電顯示、忙線回應、對方不在線上之通話管理功能.
14. 支援偵測防禦用戶端密碼遭受暴力攻擊法登錄攻擊.
15. 支援 Windows 2000/XP/2003
16. 提供管理 2000 個使用者通話容量
17. Redundant Server Function

網路語音設備功能與規格 – Quintum DX 4120

Quintum DX-4120 /E1 PRI Span, 120 VoIP Channels

CALL MANAGEMENT FEATURES

- Automatic call type detection: Voice/Modem/Fax
- Answer and Disconnect Supervision
- Trunk group support
- Public and private dial plan support
- Automated load balancing
- Forced IP routing and IP port mapping
- Pass-through support for calls to 0800,119,110, etc.
- Automatic appending and stripping of digits to dialed numbers
- Call Detail Records
- Least cost routing with external VoIP Call Routing Server
- Call Blocking
- Type I Caller ID delivery (Telcordia Standard GR-30-CORE)



TECHNICAL SPECIFICATIONS

Telephony Specifications

- Voice algorithms: G.723.1a, G.729ab, G.726 ADPCM, G.711 with auto negotiation
- Fax support: Industry standard T.38 and Group III at 2.4, 4.8, 7.2, 9.6, 14.4 Kbps
- Modem over IP
- Choice of 2, 4, 6, or 8 T1/E1/PRI Spans
- Coding: A-law, μ -law
- Enhanced (Carrier Grade) Echo Cancellation: ITU Rec.G168, up to 128 msec tailsize
- PRI Signaling Protocols: National ISDN-2, Euro ISDN NET5, Japan INS-NET1500, KDD, 4ESS, 5ESS, DMS100
- T1 CAS (E&M, Loop Start, Feature Group-D, DTMF, MF)
- E1 CAS (R2 MF)
- DASS2
- Tandem/TDM switching

IP Network Specifications

- LAN Interface: 2 Fast Ethernet port (10/100 Base-T)
- Standard RJ-45 Interface (IEEE 802.3) for 10 Base-T or 100 Base-T connections
- QoS Support: IP TOS, DiffServ

Dimensions: 1U High Chassis

W 17 3/8" x H 1 3/4" x D 10 3/4"

W 44.5cm x H 4.5cm x D 27.6cm

- Maximum weight: 8.25 lbs (3.75kg)
- AC Power: 100-240 Volts AC, 50/60 Hz, 35 watts
- Operating temperature: 40° - 122° F (5° - 50° C)
- Operating humidity: 20% - 80% non-condensing
- Telco: FCC Part 68, TS-016, TBR4, TS-038
- EMC: FCC Part 15 Class A, EN55022 Class A (CISPR22), AS/3548, VCCI
- Safety: UL, IEC 60950, TS001

VoIP Network Specifications

- SIP User Agent
- H.323 v.4 Gateway and Integrated Gatekeeper
- H.450 Call Transfer
- IVR/RADIUS server support for AAA with integrated multi-lingual IVR
- Adaptive Voice Activity Detection (VAD) with Comfort Noise Generation (CNG)
- Adaptive Jitter Buffer
- Packet Loss Compensation
- NATAccess™
- Security: IP Filtering
- Up to 120 simultaneous VoIP calls

Configuration / Management

- Interface for network side administration and monitoring with external Quintum VoIP Network Manager
- VoIP Configuration Manager for configuration of individual Tenors
- SNMP v2 Agent
- Alarm/Fault detection and reporting
- Command Line Interface

3G Soft Phone網路電話軟體

- Softphone for PDA 軟體 Windows Mobile 5.0 or 2003 Pocket PC Base
- **主要規格：**
- SIP Support TCP and UDP
- 支援 VoIP 通訊協定標準(SIP, RFC3261,RFC3581)
- 相容於標準即時傳輸通訊協定(RTP, RFC3550) 及即時傳輸控制通訊協定(RTCP, RFC3551)
- 支援雙向語音傳輸功能
- 頻寬需求最小化,語言傳輸使用頻寬小於 64K
- 依需求單位網路環境以 RTP Relay 功能來通過防火牆及 NAT
- 自行開發穿越 NAT 防火牆技術，非使用 STUN 或 UPNP 技術
- 介面研改：依需求單位加解密函式庫 I/O 介面修改並提供置換功能
- Support Server Auto Redundancy Function(1 + 2 Auto Routing).
- **次要規格：**
- 支援 G.711 or G.729 聲音壓縮格式
- 封包欄位設定 Type of service(TOS) 以提升處理優先權
- 提供應用程式自動執行，自動註冊功能
- 電話簿功能：提供用戶電話簿管理功能
- 支援 Windows Mobile 5.0 或 2003 的 Pocket PC
- 支援 802.11g/b
- 支援 3G 模式上網
- MD5 安全加密或依需求及預算提高安全加密等級

第二期硬體設備與軟體預計交貨列表

| 項次 | 設備項目 | 數量 | 備註 |
|----|----------------------------------|--------|---------------------------------------|
| 1 | VoIP 註冊管理伺服器 (2000 人版) | 一套 | 包含下列模組 (SIP Location Server) |
| 2 | VoIP 通聯記錄管理系統 | 一套 | CDR Server&Call Manager |
| 3 | Windows Mobile Soft Phone | 2000 套 | 包含下列模組 (3.5G/3G Soft Phone Client) |
| 3 | Quintum DX-4120 (4xE1, 120 路) | 一套 | 包含設備及交換機佈線、調整、設定之 費用 |

五、 整體運作效能、穩定性及備援建議

(1). 頻寬管理：

- A. 配合語音閘道器，開啟 TOS 機制(TOS=7)，語音封包有優先權，以利確保語音品質。
- B. 各單位網路的集線器(Switch Hub)應具 100 base-T 的網路交換功能，以確保網路之順暢，提供網路語音閘道器良好之傳輸環境。

(2). 網路語音管理系統運作之網路環境

- A. 將 SIP Server、Data Base 置於另一子網路(Subnet)，以加強安全控管。
- B. 機房應提供不斷電系統(UPS)，確保系統運作之穩定

(3). 網路語音閘道器之環境

- A. 網路語音閘道器 (VoIP Gateway)應與交換機(PBX)置於同一機房，以利佈線施工及維護效率。
- B. 網路語音閘道器之設置環境，應提供接地點，以延長設備之使用壽命及防止不明突波之危害(例如：雷擊或電力轉換之電磁脈衝)。

六、 測試驗收計劃

(1). 上線測試：提供 M-Police 與各單位間之網路語音通訊平台之互通性測試與評估

- A. 現有資訊網路與交換機系統之整合。
- B. 透過 3G 行動網接入警用 VPN 網路，使案內各 M-Police 均能透過 VoIP 與各縣警局辦公室聯絡。
- C. 3G 網路通訊品質測試。

(2). 測試步驟

- A. 提報評估結果並提出改善建議。
- B. 測試 3G 網路承載話務量。
- C. 測試 VoIP 設備功能含用戶端 PDA 與 Gateway 至案內各分

點網路的語音品質。

D. VoIP 設備 performance and loading test 。

E. 提報測試結果予委方承辦單位評估其通訊效能。

F. 初步定義產品功能，服務範圍限制。

G. 依據產品之功能逐步進行產品功能、帳務、開通、網路架構，之整合與相關測試。

(3). 可行性評估，評估範圍包含：

A. 使用便利性(不必更改原有撥號習慣)

B. 帳務系統管理效率；

(4). 預期成效

A. 結合 3G 與警用 VPN& 數據專線頻寬，提供本案各單位之話務通訊服務

B. 無間斷的備援機制，降低語音通訊聯絡的風險值。

C. 提供完整的通話連線記錄，包括：通話時間、撥號號碼、外撥地區、網路資訊等相關統計資料，所有資料庫皆可進分帳行列印或儲存的動作，建案單位由此分析儀進一步瞭解內部話務結構及資費分配。

七、維護保固及異常處理

一. 保固維護方式

1. 保固期間內，在非人為及天災情況下之損壞，提供免費維修服務。網路語音設備在報修 6 小時內到場維護保固，並於接獲通知後 8 小時內恢復正常作業或以同級品更換安裝完妥（含例假日），完成維修服務後，應填具維護服務紀錄。
2. 聲威網際指派專案負責人乙名，作為雙方聯絡窗口。
3. 提供上班時間之技術諮詢服務電話及 24 小時緊急叫修維護專線。
4. 保固期間內，可協助警政署管理者交付下列報表：
 - .詳細通聯紀錄表（項目包含：發話機關名稱、受話機關名稱、通話日期暨時間、總通話次數、總通話時數等）

- 各機關網路電話使用率日統計圖表
- 5. 保固期間內，每季進行各建置地點設備及連線狀況之檢測，並檢送各建置地點聯絡窗口簽名確認之服務紀錄。並按季交付保固維護報告書（含保固期間之技術服務紀錄、維護服務紀錄及問題紀錄等）。

二、定期保養維護方式

本公司提供每三個月至少一次必要檢查、清潔、調整及更換零件等預防保養服務，並維持一份現場維護紀錄（放置於主機房），內容至少包含：

- 完整之系統建構清單(System Configuration List)。
- 故障維護記錄，包括通知人員、通知時間、故障描述、維護時間、維護人員簽名、及驗收人員簽名等。
- 維護活動記事(Chronological List)，包括診斷測試、預防性維護、故障修理維護及系統之修改與升級等活動。

三、臨時叫修維護方式

1.到場維修

系統如有故障，本公司接獲口頭、電話或書面通知後，於四小時內到達設備故障所在單位進行維修工作。

2.故障排除、完成維修期限：

貴單位口頭、電話或書面通知後四小時內須修復完畢並恢復系統正常作業；倘確定無法及時修復完畢，本公司將以相同或更優之設備供貴單位使用，並恢復系統正常作業。

每次故障維修本公司須填具故障維修報告表送 貴局備查，內容至少包含：

- 故障通知時間及人員到達時間。
- 維護時間。
- 因應之修復動作。
- 修復後正常操作時間。
- 設備型號及編號。
- 故障簡述。
- 零件更換紀錄。

四. 維護作業之措施與內容

為提供簽訂維護合約的客戶完善的系統維修服務，本公司備有完整的庫存零件，以最快速的方式，即時提供客戶故障設備之修護及更換。本公司之維護工程師皆經過嚴格的維護專業訓練，擁有豐富的維修經驗，隨時可提供客戶完善的維修服務。

維護服務計劃的內容分成：

- 維護時間的訂定
- 維護服務項目
- 設備維修處理流程
- 客戶配合事項
- 責任限制
- 維護合約外之服務

五. 異常處理

本公司為 Quintum 在台之代理商，對於設備備品有一定庫存，可因應臨時突發之設備故障或異常，遇特殊狀況需緊急處理時，將優先以備品直接替換，爭取時效。