

# 臺北縣網路語音平台 建置說明

臺北縣教育研究發展中心  
教育網路組 蘇志展  
[scc@tpc.edu.tw](mailto:scc@tpc.edu.tw)

# 大綱

- 專案內容說明
- 建置期間問題
- 未來應用規畫

# 專案內容說明

# 分二階段建置

- 第一階段：各校傳統交換機與專線開道器安裝及SIP Server建置，98年7月決標，由中華電信得標，內容含各校行動節費方案與市話、長途、月租費優惠。
- 第二階段：全縣各中小學班級電話建置，於NGN案中統合教育部補助款與局本預算執行，專案預計採購7,000部話機，決標數量10,000部。

# 第一階段專案目標

## ■ 利用網路電話技術整合現有通訊系統：

- 使用SIP Server及Voice Gateway整合本縣各中小學現有通信設備，使具有網路電話之功能。
- 配合教育部網路語音交換平台，促進各縣市及學術機構互通之需。

## ■ 節省臺北縣政府教育局暨所屬機關學校通訊成本：

- 教育局下各單位使用VoIP網路電話，機關內部通話免費。
- 所轄中小學其校與校之間、校與教育局之間，使用網路電話達到通話免費。

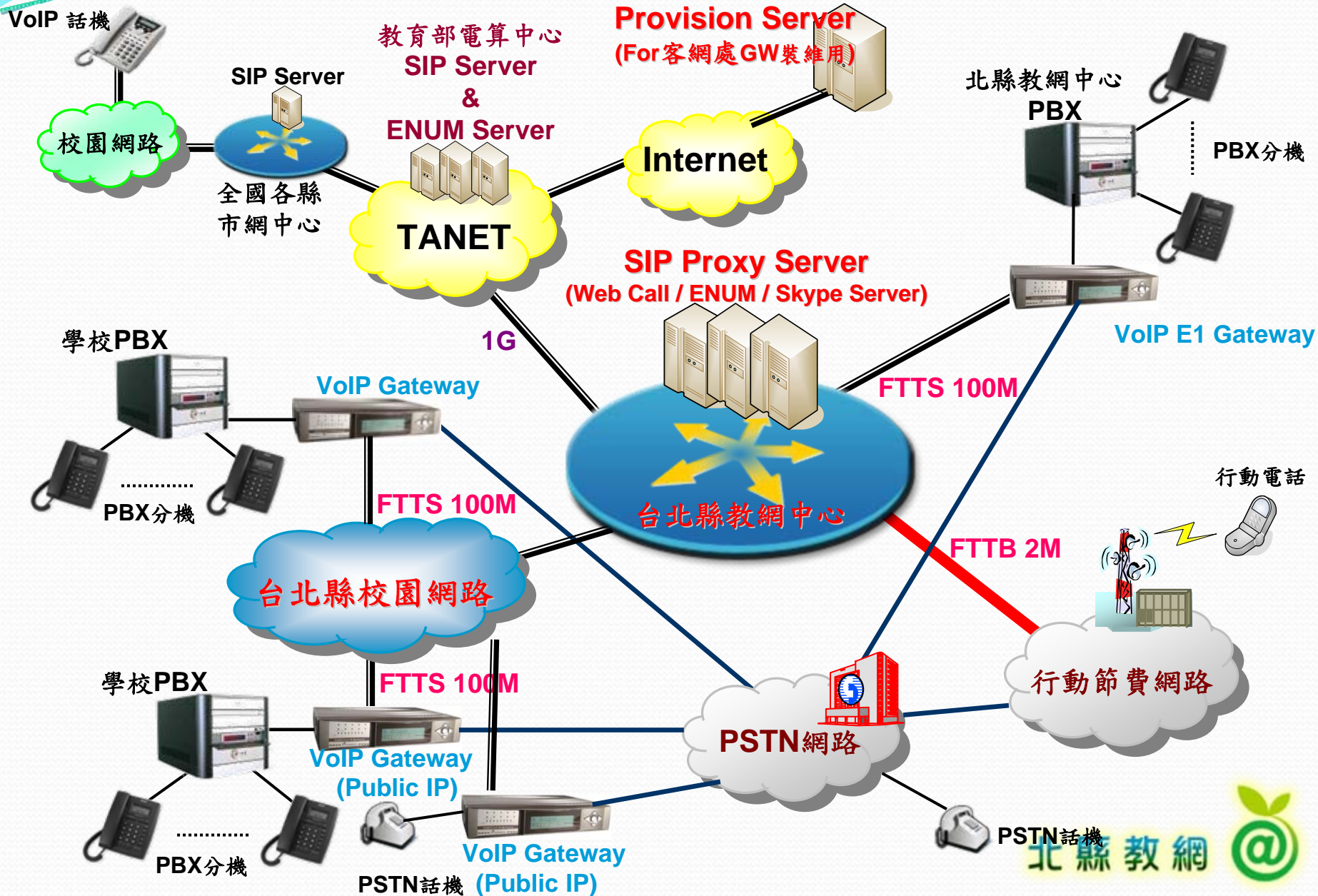
## ■ 節省撥打市內電話、長途、行動電話之費用：

- 不改變撥打習慣，節省電話費用。

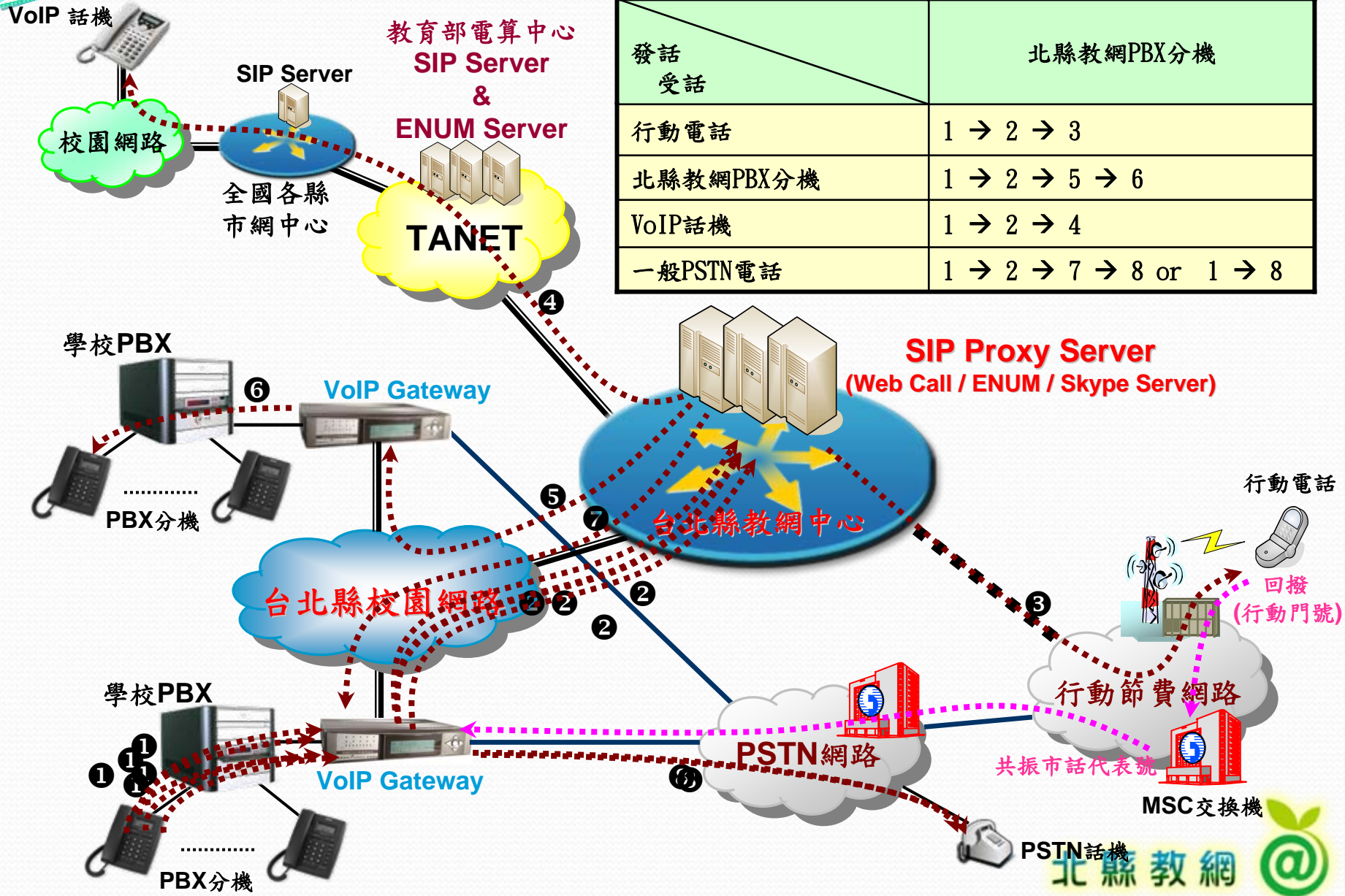
# 第一階段專案內容

- 284校及教育局下設各中心傳統交換機對外Gateway建置(免費)
- 專線電話Gateway建置(需負擔設備月租費)
- 建置SIP Proxy二部(Active - Standby)
- 行動節費(由各校自行決定是否租用)
- Webcall伺服器
- 軟體電話(授權全縣教職員使用)
- Skype Server (帳號：tpc.voip)
- 由中華電信負責維運管理。

# 臺北縣教育網路語音交換平台架構



# 通話流程說明



發話 受話	北縣教網PBX分機
行動電話	1 → 2 → 3
北縣教網PBX分機	1 → 2 → 5 → 6
VoIP話機	1 → 2 → 4
一般PSTN電話	1 → 2 → 7 → 8 or 1 → 8



# 第一階段辦理情形

- 由教育局指定承辦學校以公開招標方式選擇網路電話營運商，維運期間3年。
- 決標後分區舉辦九場說明會，由各校視需求與廠商簽約。
- 建置時程約6個月，造成時程延滯有：
  - 部份學校觀望建置學校使用情形
  - 部份學校於本案推動前已與二類電信商簽約問題
  - 學校校舍、機房整建...



## 第二階段專案內容

- SIP話機10,000部，其中分配約7,000部全縣國小各班級，約1,500部分配國中、後續擴充約1,500部。
- 話機自動更新部署服務(Auto Provision Server)建置。
- IP PBX二套。
- 提供**語音信箱**等增值功能。
- 採用IPv6做為主要協定。



# 第二階段專案建置情形

- 由於北縣NGN案中另包含38,000埠POE交換器建置及各校核心路由交換器之建置，因此本案亦統整全縣各校網路架構，以簡少因網路架構差異的問題。
- 話機預先於APS上建立所需設定，連接上校園網路即可馬上使用。
- 話機韌體更新失敗為主要故障原因。（原廠已著手修改軟體讓畫面顯示更新進度）
- 網路個別問題不盡相同，如果監控機制不足，當話機使用異常時常難以追查原因。
- 網路QOS機制建議於建置時一併考量建置。



# SIP話機

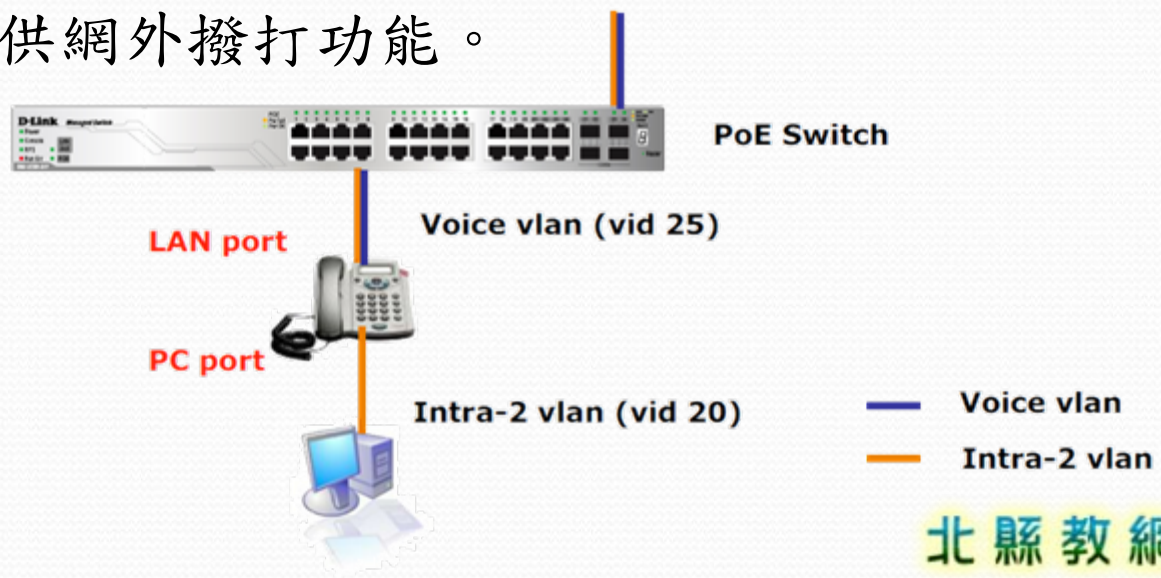
得標產品為 DLink DPH-150SE

- 內建POE
- 具備2埠Gigabit網路介面，串接教室電腦
- 支援IPv4/v6 Dual Stack網路電話應用
- 支援802.1q，話機可設定不同vlan並設定qos優先權
- 可集中派送設定檔及韌體更新
- 中文螢幕顯示，方便操作使用



# 話機佈署現況

- 國小由於全面發放各班級，各校已完成佈署比例較高，已開始使用數量約佔總量7成，部份學校因網路完工時間較晚故話機預計於下學期發放。
- 國中由於僅發放7年級，由於國中學校生態問題，目前實際上線率偏低。(校內佈署話機比例高，實際使用率較高)
- 班級話機不提供網外撥打功能。



# 話機管理系統

- 整合於第一階段建置之SIP Proxy伺服器上。
- 因與SIP Proxy整合，無電話帳號/密碼更新同步問題。
- APS提供話機設定檔集中管理與話機韌體更新功能。
- 話機於**每次開機**會至APS檢查設定。
- 於話機上設定排程，**每日凌晨**12:00 ~ 6:30會自動連接APS檢查設定與話機韌體是否有變動。

# 學校內SIP話機與交換機互連

- 各校行政處室大多仍使用傳統交換機，而班級教室則全面配發SIP話機。
- 為使各校行政處室可與班級教室互通，於SIP Proxy上設計簡碼互撥功能，當系統收到 \* + 三位數字號碼時，自動撥號到同校分機。
- 缺點為校內透過此方式互撥時將佔用總機外線。
- 撥號範例：  
傳統分機撥到3年1班：撥0(抓外線) + \*(簡碼) + 301  
SIP話機撥到行政處室：撥\*(簡碼) + 000進入總機IVR



# 建置期間問題



# 建置當中的問題

- 系統編碼
- 既有IP PBX整合
- 伺服器相容性問題
- 電路穩定性
- 設備互通整合
- 中小學PBX功能需求
- 話機使用問題
- QOS機制
- 障礙自動語音宣告...

# 系統編碼

- 原教育部規定編碼長度8碼，扣除各區網、縣市前置碼3碼，臺北縣可運用之編碼長度僅5碼。
- 為顧及號碼管理與編配時之彈性，縣轄學校及相關單位約300所規畫使用單位前置碼。
- 各校內部使用統一分配3碼。
- 原使用901, 951, 944等3段前置碼，後來依教育部建議將全部學校改回901前置碼並擴增碼長至9碼。
- 學校代碼區段使用教育部訂定之學校編碼後3碼。
- 校內編碼由縣網統一規定，學校總機一律000、班級一律照班級編號，如5年3班即為503。

# 編碼範例

901

區網及縣市  
網前置碼：  
臺北縣

601

各單位前置  
碼：板橋國  
小

000

校內編  
碼：總機



# 既有IP PBX整合

- 本案建置前已有部份學校使用IP PBX。
- 希望達到透過語音交換平台可直撥入已建置IP PBX校內分機。
- 本案建置之SIP Proxy無交換平台功能，系統限制必須於系統上註冊帳號後，雙方才能進行通話。
- 目前測試由校方PBX代註冊分機帳號機制，直撥分機電話由與縣網Proxy中繼線進入後，學校PBX依據撥入號碼設定DID直接轉至受話分機。
- 未來視實驗方案辦理情形，訂定未來IP PBX與局端SIP Server互連規範。

# 伺服器相容性問題

- 本案第一階段中配合本局機房規劃購置刀鋒伺服器。
- 上線過程中發現SIP Proxy安裝與刀鋒時與中華電信節費網路連接情形不穩定，不定時會有無法註冊情形。
- 經確認刀鋒伺服器會發生註冊封包無法順利發送，但發生時間系統負載不高。
- 經調整重新註冊時間，檢查程式與硬體設備仍無法改善，之後將SBC Server移到另一型伺服器後即運作正常。
- 因語音服務較一般網路服務更為敏感，建議所有軟、硬體設備須經完整測試。



# 電路穩定性

- SBC伺服器連接中華電信節費系統使用 VDSL 專線。
- VDSL網路穩定性較差，使用一段時間後，經常發生暫時性斷線，每次約數分鍾，經處理數週仍無法改善。
- 之後電路更換為 FTTB 網路後，網路恢復穩定。

# 設備互通整合

- IP PBX建置時因為必須整合PSTN閘道器，實作中發現未經完整測試的設備會有許多問題：
  - 音量增益調整
  - 來電顯示 (Caller ID / Call Number)格式辨識
  - 設備間訊息傳送解讀：如IP PBX要透過閘道器撥出通話，但閘道器可能會因不同原因無法執行任務(ex:網路不通、滿線等)，回應至IP PBX 4XX錯誤訊息，但交換機對撥出話機可能只是制式宣告「您撥的號碼無回應」之類更讓人混淆的訊息。

# 中小學PBX功能需求

- 上課中外線不適合直接撥入後直接可轉班級分機，以免打擾上課。(不開放撥入 vs. DND)
- 特定群組分機廣播。(concurrent call capacity)
- 部份單位因業務性質需要專線：  
特定外線直接轉分機 / 特定分機可指定專線號碼撥出。
- 轉接分機/語音信箱/忙線回撥功能整合 (Call Back)。
- 可由通話紀錄中未接來電直接回撥。
- 不要因為中繼路由增加，影響撥號方式與習慣。





# 話機使用問題

- ipv6 auto-configure bug under VLAN environment
- User Account Properties
- Voice Mail vs. Multiple Accounts
- Support Dial plan
- Volume, Voice Quality

# QOS機制

- 使用者反應音質不佳，經測試調整話機DSCP值後確實有改善，故透過APS發送至所有話機上。
- 可透過Cisco 6509觀察運作情形。

```
sh mls netflow ip source 10.243.9.0 /24 qos
```

## QOS 設定

Voice DSCP	<input type="text" value="46"/>	[0 - 63]
SIP DSCP	<input type="text" value="24"/>	[0 - 63]
Voice IPv6 Traffic Class	<input type="text" value="46"/>	[0 - 63]
SIP IPv6 Traffic Class	<input type="text" value="24"/>	[0 - 63]

## VLAN 設定

啓動或停用 VLAN 有可能造成網路連線問題

VLAN	<input type="radio"/> 停用 <input checked="" type="radio"/> 啓動	
VLAN Priority	<input type="text" value="7"/>	[0 - 7]
VLAN ID	<input type="text" value="25"/>	[0 - 4095]

# 障礙自動語音宣告

- 建置初期規畫閘道器當無法註冊至SIP Proxy時會主動語音宣告網路異常，並改由PSTN傳送通話。
- 因此不論學校端、中華電信、縣網端任何一點出現問題時，使用者皆會被告知系統異常，造成使用者信心低落，而且不斷申告障礙增加困擾。
- 由於即使網路異常，閘道器仍會自動由PSTN接手訊務，而APS也會主動偵測各閘道器運作，過多宣告徒增困擾因此關閉此功能。

# 使用推廣上小問題

- SIP話機因預設音量較小的問題，許多老師反應不好用，但APS無法設定各音量參數...
- SIP話機和傳統話機差異太大，搭配總機時，代接及轉接功能操作較複雜。  
例如：代接無功能鍵，欲代接電話需輸入功能代碼，輸入完成後又要加個 # 才能馬上執行。
- 部份老師們接受度低，認為只能打校內電話，未來TANet語音交換平台使用單位增加並配合ENUM使用，較能提高接受度。
- 規畫教育局內部Call Center服務，以提昇使用效益。



# 未來應用規畫

- 建置IVR統計功能
- 配合課程提供語文學科作業繳交
- 建置Call Center，整合所有資訊服務維護窗口
- 網路品質監控(EX: Cisco SLA)
- 協助學校將老舊總機更新至IP PBX

- 整合視訊會議
- 整合LDAP認證並核發個人隨身碼，提供桌機共振功能
- 整合現有FAX通訊網路
- 訊務品質監控紀錄