

# 山地農村農業廣播節目數位化上網之研究

鄭文吉<sup>1</sup>

## 摘要

為了提供山區原住民各種農業新知，高雄區農業改良場自民國 65 年起開始製作山地農村農業廣播節目，以國語與原住民母語發音，節目時間每週六天，每天半小時，至今已邁入第二十七年。目前透過復興電台高雄台、台中台、台北台及神農電台虎尾台等頻道播出。為能有效拓展收聽效果，於 91 年開始嘗試將節目內容數位化，以便透過網際網路進行播送。在經費有限的考量下，經過多方比較，發現以 Goldwave 音效編輯軟體進行錄音及剪輯，再利用 Real Producer 壓縮軟體進行壓縮，然後製作成 rm 檔放在現有的全球資訊網站上，供聽眾下載的方式最為方便。此外，這三個軟體皆為免費軟體，因此不會增加製作單位和使用額外的軟體支出。研究發現，錄音時先以最高品質 44KHz+16bit+立體音的格式進行錄製，然後再分別採用 56kbps 和 256kbps 兩種傳輸速率進行壓縮；不但可以提供最佳的收聽品質，更能夠依據數據機撥接和寬頻上網用戶不同網路環境，提供不同的收聽品質，以確保山區原住民農業資訊傳播教學效果不受時空與上網環境的限制。

關鍵語：農業傳播、廣播節目、山地原住民、遠距教學、網際網路

## 前言

廣播為本場農業推廣工作的重要項目之一。「山地農村」農業廣播節目於民國 65 年開播，迄今已邁入第二十七年。在本節目開播初期，由於播出電台較多，收聽效果相當良好。據民國 83 年對於本場轄區內山地鄉鎮所進行的收聽率調查結果，本節目平均收聽率超過八成以上。此外，除了透過廣播電台播出外，每年並彙整前一年較重要的節目播出內容，整理成「山地農村農業廣播書刊」，免費發行至各山區鄉鎮公所提供閱讀。因此，本節目以及相關出版品逐漸成為山區原住民獲得農業新知與生活法律規範資訊的重要來源。然而，近年來由於相關經費逐年遭到刪減；再加上現今廣播電台林立，且彼此競爭激烈，因此在商業收益的考量下，願意播出本節目的電台越來越少。目

---

<sup>1</sup>行政院農業委員會高雄區農業改良場助理研究員。

<sup>2</sup>審查委員：陳年興教授，國立中山大學資訊管理系教授。

前本節目播出電台僅限於復興電台台北台、台中台與高雄台及神農電台虎尾台。對於分布全台山地鄉鎮的原住民同胞，在收聽效果上自然大受影響。所以為了能有效拓展收聽範圍，除了透過原有廣播電台放送的方式之外，如果也能經由網際網路進行傳播，將可以有效克服山地鄉鎮收聽廣播效果不良的問題，並將節目內容永久保存，使得所有播出內容均能隨時為原住民朋友收聽，以大幅提昇傳播的效果。網路與廣播的結合，除了打破時間與空間上的隔閡外，也將使得節目內容可以由原先的純語音廣播，進而拓展到結合聲音、文字、圖片甚至影像、動畫的多媒體效果，使得透過網路進行農業技術傳播與教學得以實現。因此即使是對於遠在海外的農業技術團，也將可以提供一個非常方便有用的農業資訊來源。

然而，要將廣播節目經由網路傳播，則必須先將原本錄音帶上節目的內容轉換成可以被電腦接受的檔案格式，也就是必須先進行類比與數位格式的轉換。而為了配合網路使用者收聽的效果，則必須先將數位化後的節目內容檔案加以壓縮，才能透過網路進行傳播。因此，本研究的目的，在探討應用各種數位化技術進行網路傳播的可行性，並比較各種軟體工具的壓縮效果。希望能在經費短缺的情況下，利用最低廉的代價進行此項工作，以作為其他機關團體進行類似工作時的參考。

## 相關文獻探討

### 一、現行廣播形式之比較

在探討廣播節目數位化的方式前，必須先了解現行廣播節目播送形式的優缺點。目前各廣播電台的節目大致有現場直播及預錄節目兩種播送形式(如圖 1)，分述如下：

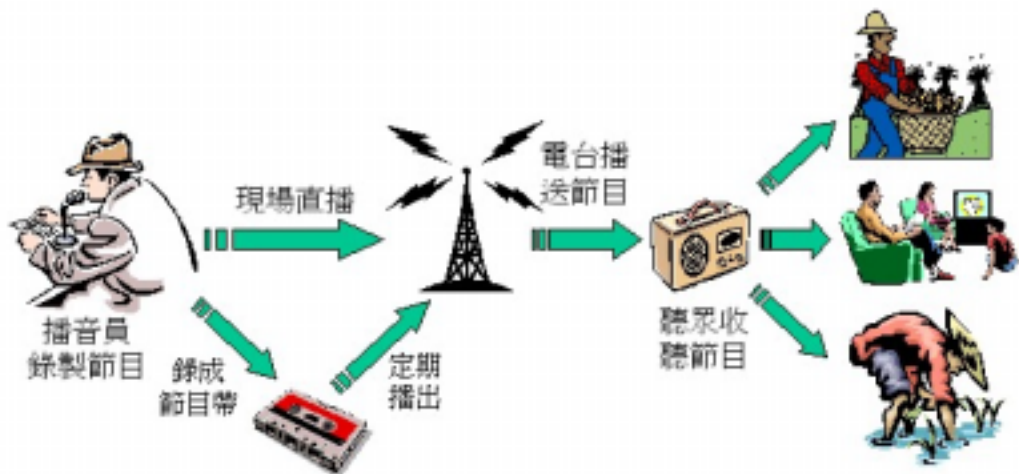


圖 1. 不同的廣播節目播送形式

Fig 1. The different methods to broadcast by radio

## 1.現場直播

現場直播是指，播音員說話的內容會立刻透過廣播電台的播送設備傳播出去，且聽眾可以立刻聽到談話內容。此方式最大的好處在於，對於具有時效性的節目內容(例如即時新聞)，可以提供聽眾最快速的資訊傳播效果。另外，現場直播的方式也能提供互動式的節目型態，例如許多 Call in 節目都是利用此種方式，讓聽眾可以經由電話參與節目的播出，並與主持人及現場來賓進行討論對話，由於聽眾所聽到的就是在電台內的播送實況，因此不會有時間上的誤差，聽起來就像是這個聽眾也在節目現場一起錄音一樣。

現場直播的方式雖然具有極高的時效性，但缺點也就在此。因為在節目現場所說的話都會立刻播送出去，因此一旦發生不可預期的狀況時，例如主持人突然咳嗽或有字不會念，或者現場來賓或 Call in 的聽眾太緊張說不出話來，甚至來賓與聽眾意見不合發生爭執等等，也都會立刻播送出去。因此現場節目的主持人必須具有豐富的經驗，能夠立即處理這些突發狀況，才能勝任現場直播節目的錄製工作。

## 2.預錄節目

對於比較不具有時效性的節目來說，大多是採用事先預錄的方式進行播送。播音員可以預先蒐集各種資料，或者訪問相關人士，然後將所得到的資料加以篩選整理，去除不理想的部分，然後剪輯成一份完整的節目內容，再透過廣播電台的設備進行播送。預錄節目的好處是可以避免各種突發狀況，以提供聽眾最理想的節目內容。但缺點則是時效性較差，因為節目的錄製到實際播出已經相隔一段時間，若是節目內容具有時效性，等到播出時可能已經過期了。至於像是現場 Call in 之類具有互動性質的節目，更不可能利用預錄的方式製作。

由於本場並沒有自己的廣播設備，因此不可能採用第一種現場直播的方式來進行山地農村廣播節目的播送，只能採用預錄的方式進行。目前的做法是，先收集相關的節目資料後，在改良場內的錄音室一次錄製兩個星期的節目內容，然後加以剪輯存錄於錄音帶之中，再分別寄送到各廣播電台，由電台每天於固定時間陸續播出。這樣的好處是，本場不需要自行設置廣播設備，只需支付各電台的節目播出費用，就可以維持節目的正常播出。由於本節目的內容多屬於農業技術、生活與法律常識等較無時效性的資訊，因此利用預錄的方式播出並無太大的影響。但若遇到有些比較急迫的政令宣導事項，由於本節目必須提前兩個星期錄製節目，因此往往無法透過本節目來加以宣導，為美中不足的地方。

## 二、網路廣播形式之比較

一般來說，廣播電台的播送功率直接影響到廣播節目的播送範圍大小，特別是一些調幅頻道的節目更是明顯。目前山地農村廣播節目透過復興電台高雄台、台中台、台北台，及神農電台虎尾台播出，其播送範圍相互涵蓋，大致可覆蓋整個台灣地區；然而受到地形限制，部分偏遠山區收聽品質可能就會受到影響。對於本節目主要的製作對象——山地原住民來說，這是相當不利的。因此如果能夠配合網際網路來進行播送，將可以達到只要能夠上網就能收聽的境界，如此可將本節目播送範圍大幅拓展到全世界。

除了能打破地域限制外，將節目透過網路播送，還能解決播出時間不足的問題。目前本節目每天只有在固定的時間播出，如果聽眾無法在播出時間收聽，除非事先設定定時錄音的方式，否則將無法收聽本節目。然而若將節目放置於網站上面，聽眾就可以隨時上網收聽，並且可以點選任何一天的節目內容。對於本節目所提供的農業推廣資訊，將可得到更大的傳播效果。

前面提到，目前廣播節目播送可分為現場直播和預錄節目兩種形式。當我們要透過網路傳播節目時，其流程如圖 2 所示。分述如下：

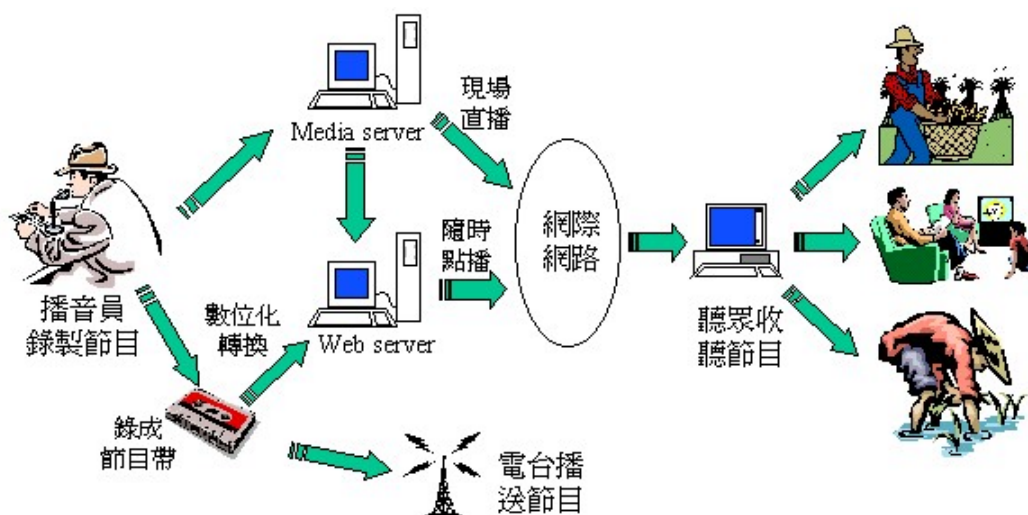


圖 2. 不同的網路廣播節目播送形式

Fig 2. The different methods to broadcast a program by internet

### 1. 網路上的現場直播

播音員對著麥克風所說的內容，立刻傳到一台多媒體伺服器(media server)進行數位化轉換，將節目內容立刻轉成為數位串流(streaming)訊息對外播送。聽眾只要連上這台媒體伺服器，就可以立刻聽到這些內容

，而得到現場直播的效果。

經由網路現場直播雖然可以得到時效性需求，但卻跟廣播節目同樣受到播出時間的限制。也就是說，聽眾如果不是在節目播出時間上網，就無法收聽到節目的內容。因此，如果不是非常具有時效性的節目，大多會採用預錄節目的方式進行播送。

## 2. 網路上的預錄節目

播音員將事先蒐集得到的資料加以篩選整理，剪輯成一份完整的節目錄音帶，再進行數位化轉換成為語音檔案，放到網站上提供聽眾點選。這樣一來，聽眾就可以隨時上網收聽，不受播出時間的限制。而且只要在網站硬碟容量許可的範圍內，這些節目內容檔案將能永久保存，聽眾可以隨時點播任何一天的節目內容，不受播出日期的限制。

除此之外，現場直播和預錄節目也可以相互配合，提供更完善的服務。當節目播出時，除了可以透過多媒體伺服器立刻傳送出去外，當節目結束時，就可以將整段節目內容儲存成為語音檔案，然後放在網站上提供聽眾點選收聽，同時得到現場直播和預錄節目的雙重優點。

由於本場山地農村廣播節目是採用預錄節目的方式進行播送，因此無法在節目錄製時就進行數位化轉換工作，必須在事後利用節目錄音帶進行轉換，再放上網站提供聽眾點選收聽。由於本場經費和人力有限，如何利用最少的經費和人力來進行此項額外的工作，便成為需要事先探討的重點。

## 材料與方法

### 一、數位轉換

#### 1. 軟硬體需求

由於傳統的聲音播放及儲存方式如麥克風、喇叭及錄音帶等都是屬於類比的形式。因此，要把聲音用於電腦多媒體上，就必須先把類比形式的聲音內容轉化為數位形式的數位訊號，這種方式稱之為類比-數位轉換(Analog-to-Digital)，這個動作可以利用電腦上面的音效卡來進行。

至於軟體部分，雖然 Windows 裡已經內建一個免費的「錄音程式」，不過此一程式最多只能錄製一分鐘的長度，而且只能錄音，無法加以剪輯，因此實用性並不高。因此聲音編輯的方面，必須使用專門的音效編輯軟體。然而由於經費有限，我們直接採用音效卡附贈的音效編輯軟體 GoldWave，來進行錄製與後續的剪輯處理(如圖 3)。這個程式可以依照需要呈現各時段的聲音波形，剪輯時可達 0.001 秒的精確度，並可

進行聲音檔案的插入、刪除或者複製等動作，跟其他價格昂貴的專業級音效剪輯軟體相比毫不遜色。

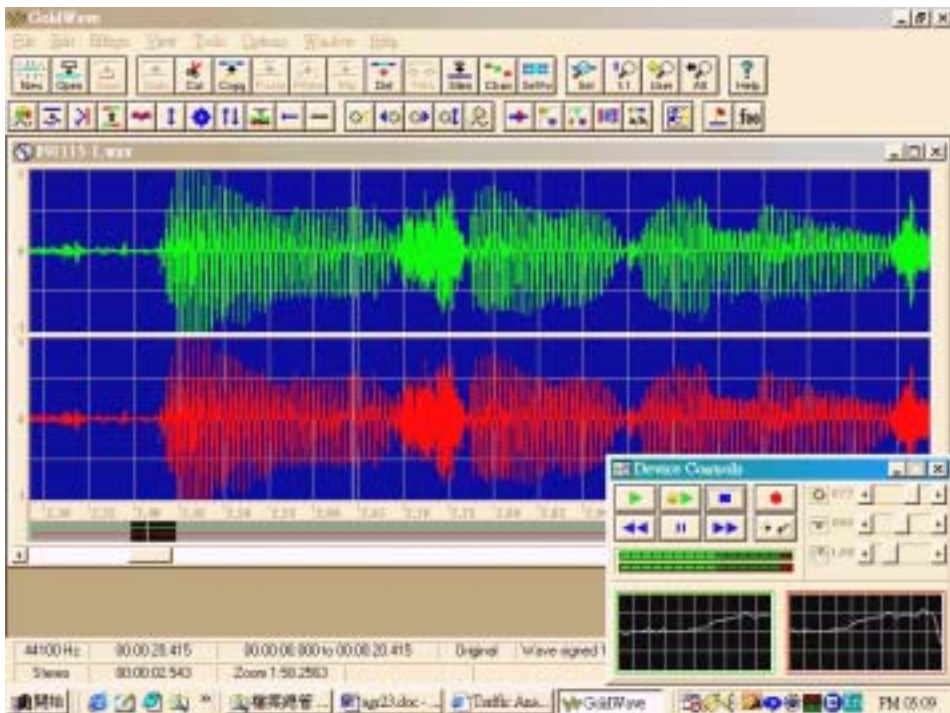


圖 3. 以 Goldwave 軟體錄製山地農村廣播節目，並進行後續的剪輯處理。

Fig 3. To record and edit vocal programs into digital wav-files by `Goldwave` program

## 2. 錄音軟體的設定

由於聲音需要進行數位轉換的過程才能變成電腦檔案，因此牽涉到聲音的轉換品質，而品質則是由聲音取樣的方式來決定。聲音取樣包含了兩個重要因素：一是音波取樣率，二是取樣解析度，這也是在錄音軟體必須自行設定的部分。說明如下：

### (1)音波取樣率

這是指每一秒鐘所採集的音波次數，也就是聲音的採樣頻率。採樣頻率愈高，原音重現的效果越好，但所佔的硬碟儲存空間也愈大。因此為了降低儲存空間以提高傳輸效果，通常都會容許略微降低品質，以減低取樣率的方法來換取空間。

### (2)取樣解析度

取樣解析度決定了被取樣的音波是否能保持原先的形狀，愈接近原形則所需解析度愈高。在電腦上，解析度是以使用位元(bit)的多少為衡量，由於數位資料是採二進位制，若以 8 位元來取樣，則其所能表



達的組合種類是 2 的 8 次方=256 種，這表示用 8 位元的解析度只能分辨出 256 個層次的聲音；若採用 16 位元來取樣，則所能分辨的差異將高達 2 的 16 次方=65536 種，其精確度自然大為提高，但相對的也需要多一倍的儲存空間。

### (3)單音/立體音

對音樂演奏來說，為了能夠達到原音重現的效果，通常會利用兩支麥克風進行錄製，再透過左右兩邊的喇叭播放，以呈現立體效果。若只使用一支麥克風錄製，則無法呈現立體效果。使用立體音錄製雖然效果較佳，但同時也需要加倍的儲存空間。然而對廣播電台來說，節目主持人通常只有一個，因此採用一支或兩支麥克風錄製，對於聽眾收聽上其實並沒有什麼差別。因此我們決定採用單音的設定來進行數位化轉換，以減少語音檔案的儲存空間。

綜合以上所述可知，在進行數位化轉換過程中，使用越高的音波取樣率及取樣解析度，並採用立體音錄製，所得到的聲音品質越好，但同時也需要越大的儲存空間。目前市面上的音樂 CD 為了提高品質，大多採用高品質的採樣率及解析度，一般是以 44KHz 的取樣頻率和 16 位元的解析度及立體音的方式來儲存音訊，其音質自然清晰準確。但一般的廣播電台由於透過無線電播送，品質本身已經受到干擾，加上內容大多以說話為主，因此不需要那麼高的音質，通常只採用 11KHz 的採樣率而已。因此要用怎樣的錄音品質才好，得依照實際需要而定。常見的聲音品質如表 1。

表 1. 一些常見的聲音品質

Table 1. Some common characters of voice

音 質	音波取樣率	聲 道	換算取樣率	壓縮率
音樂 CD	>15KHz	立體	112K~128Kbps	1:12~14
FM 收音機	11KHz	立體	56K~64Kbps	1:24~26
AM 收音機	7.5KHz	單音	32Kbps	1:24
短波無線電	4.5KHz	單音	16Kbps	1:48
電話	2.5KHz	單音	8Kbps	1:96

## 2. 語音檔案的壓縮

既然我們進行節目內容數位化的目的，是要放在網站上提供聽眾下載收聽，那麼最基本的要求是，至少下載所需的時間必須小於節目實際播放的時間，這樣才能追得上資料下載的速度，達到「邊下載邊播放」的效果。例如，一台 56kbps 的數據機，一分鐘可以傳送下載  $56 \times 60 / 8 = 420 \text{KB}$  的資料量。因此製作一分鐘的廣播節目檔案，原則上就

不能大於 420KB 的長度，否則使用數據機上網的聽眾就無法收聽了。而且這還只是理論值，如果再考慮網路塞車的狀況，實際能傳輸的資料量可能還要更少。因此，在所謂的「寬頻網路」還沒普及到每個人家庭之前，語音檔案製作時最好是越小越好，否則聽眾無法收聽，內容做得再好也沒用。

由前面的說明可知，要把聲音錄進電腦裡，所需的檔案空間很大。舉例來說，一片光碟片大約可以存放 680MB 的資料，但我們家裡的音樂 CD 大約只能存放 70 分鐘的歌曲 也就是說，要把原先在錄音帶上的音樂轉存成電腦可以儲存的音樂檔案，一分鐘大約需要 10MB 的儲存空間。如果要放在網站上播放，傳輸速率就需要  $10240\text{KB}/60 \times 8 = 1365\text{kbps}$ ，幾乎是本場目前所用的 T1 專線(1544kbps)的速率。這樣的語音檔案當然無法透過網路上播放，必須設法加以減小才行。

目前較常用的語音檔案壓縮技術大致有 mp3 和 rm 兩種格式，分述如下：

#### (1)mp3 檔(\*.mp3)

mp3 主要應用於音樂檔案的壓縮，其所用的取樣品質跟 CD 唱片相同，都是 44KHz、125Kbps、立體音。不過，它可以在不影響原音品質(至少一般人的耳朵聽不出來)的情形下，將檔案壓縮成原來的十分之一以下。透過這種技術，一片本來只能存放 10 幾首歌的光碟片，就可以一口氣存入一百多首歌。當然，由於這種音樂檔案是透過壓縮的方式儲存，因此播放時也必須要經過解壓縮的步驟才能聽到，因此通常只能在電腦上播放。不過，最近市面上也出現一種 mp3 隨身聽，本身就具有解壓縮的功能。帶這種隨身聽聽歌，簡直等於隨身攜帶一台十連裝的 CD 音響。

然而，mp3 雖然可以將檔案壓縮到剩下十分之一的大小，但每分鐘 1MB(相當於 136.5kbps)的容量，對於使用數據機撥接上網的聽眾來說，還是無福消受。因此，目前 mp3 檔通常是用來儲存音樂歌曲，較少看到有人拿來製作廣播節目的數位語音檔案，所以關於 mp3 檔的轉換方式，在此就不再詳述。

#### (2)realplayer 語音檔：

目前在網路上最常見的語音播放軟體，可能首推 Real Networks 公司所製作的 Real player。這個程式是免費的，使用者可以自行到該公司網站(<http://www.real.com>)下載。而它所使用的 rm 檔案壓縮格式，除了可以將語音檔案壓縮得更小之外，更提供串流的技術。串流技術可以讓使用者一邊下載一邊播放，而不用像 mp3 或其他檔案格式必須等它完



全下載回來才能使用，進而節省等待的時間。

例如，高雄市立空中大學的教學課程就是完全利用 rm 檔案來製作。這種 rm 教學檔案每個單元長度 30 分鐘，只佔 3MB 的儲存空間(相當於 13.65kbps)，因此即使使用數據機的用戶也可以收聽。然而這麼大的檔案，如果像 mp3 必須先下載完才開始播放，可能得等上個十幾分鐘才能開始聽課，這樣實在很無聊；然而由於 rm 檔可以邊下載邊播放，因此可以馬上開始聽課。由於檔案傳輸的速度還是比播放的速度快，因此就算中途偶而出現網路塞車的狀況，也還能繼續播放；只要塞車現象不持續太久，當傳輸恢復時就可以繼續傳送資料播放，不至於出現教學內容斷斷續續的情形，因此即使透過數據機收聽也不受影響。

rm 檔案由於壓縮的程度比 mp3 格式更高，因此播放品質自然會受到影響。不過，由於廣播節目通常只有主持人和來賓說話的聲音，加上無線電波的干擾，音質本來就不像 CD 那麼好，就算數位轉換後的效果差一點也沒什麼關係，加上 mp3 無法使用串流方式播送，對聽眾收聽反而不方便。因此 rm 便普遍成為網路廣播的標準檔案格式，本場山地農村廣播節目的數位化，也採用 rm 格式進行壓縮轉換，以便於使用者可以在線上收聽。

要將 wav 檔轉成 rm 檔，必需使用 Real Networks 公司所出的 Real Producer 程式(如圖 4)。這個程式跟 Real Player 播放程式一樣，都可以在該公司的網站免費下載。它可以將 wav 檔轉換成 rm 檔，並且讓使用者自行設定傳輸速率。

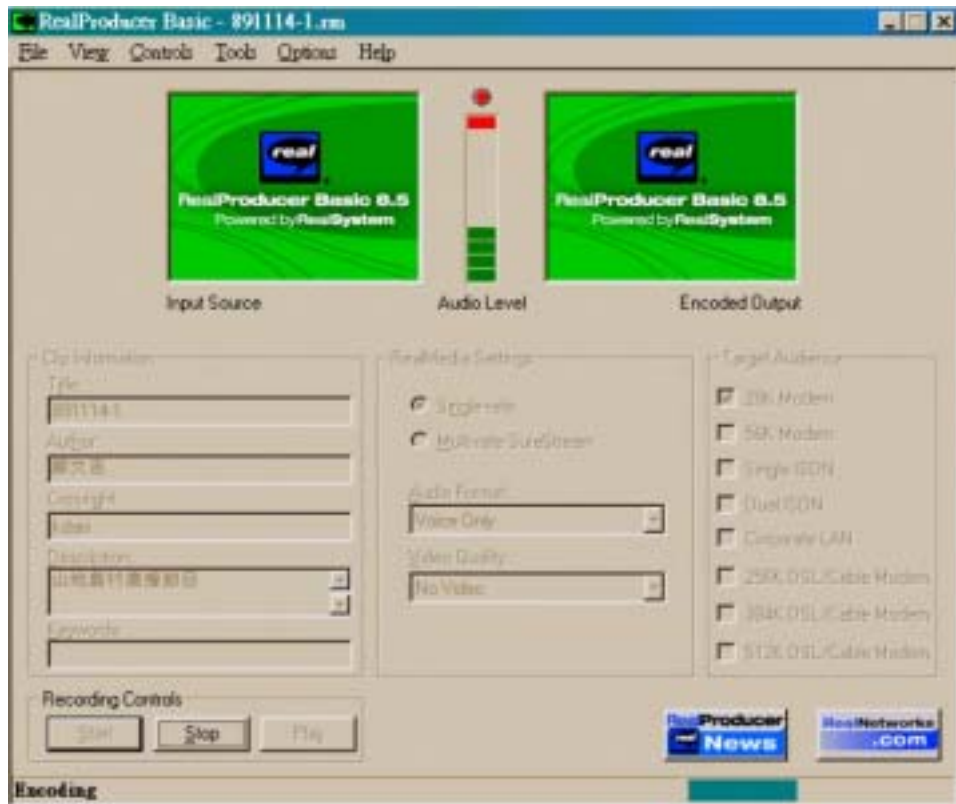


圖 4. 以 Real Producer 軟體將 wav 檔轉錄成 rm 檔

Fig 4. To compress the wav-files into rm-files by 'Real Producer' program

不過，要注意的是，這個傳輸速率指的不是製作者自己或網站的速率，而是我們預估使用者可能會用什麼速率來上線收聽，因此可不是設越快越好。設定較低的速率可以節省儲存空間，但由於壓縮情形太嚴重，相對的轉換後播放效果也會變差；反之，如果你可以確認你的收聽對象所使用的網路傳輸速率很高，例如只限定在內部的區域網路播送，而不是想要送上網際網路給全世界的使用者收聽，那不妨設定較高的傳輸速率，以提高播放品質。

## 二、網站架設

由於本場經費有限，無法另行提供設置山地農村廣播節目專屬的網站設備，因此目前暫時放置於本場全球資訊網站(網址 <http://www.kdais.gov.tw>)之下。該網站主機設備為 IBM x210 series 伺服器，主要配備如表 2 所示。

表 2. 本場全球資訊網站主機配備

Table 2. The accoutrement of Kdais Web server

機 型	IBM x210 series 伺服器
CPU	Pentium III 866MHz
記憶體	512MB
硬碟容量	SCSI 9GB × 2
作業系統	Windows NT 4.0 + IIS 5.0

## 結果與討論

### 一、錄音格式的選定

為找尋最適合的錄音程式設定方式，以作為日後進行節目錄音帶數位化轉換的標準。我們採用一段約 20 秒鐘的節目內容，利用各種不同的取樣品質儲存成 wav 檔，再分別壓縮成 mp3 和 rm 格式，所得的結果如表 3 所示。

表 3. 不同取樣頻率設定下進行數位化轉換及壓縮的比較

Table 3. The comparison of digitalize and compress in different sampling rate

音 波	取 樣	單音/立體	壓縮前 wav	壓縮後 rm	壓縮	壓縮後 mp3	壓縮
取樣率	解析度		檔案長度	檔案長度	倍數	檔案長度	倍數
44KHz	16bit	立體	3,528,246	43,062	81.93	240431	14.67
44KHz	16bit	單音	1,764,186	43,062	40.97	240431	7.34
44KHz	8bit	立體	1,764,186	43,055	40.98	240431	7.34
44KHz	8bit	單音	882,156	43,062	20.49	240431	3.67
22KHz	16bit	立體	1,764,182	43,062	40.97	240118	7.35
22KHz	16bit	單音	882,154	43,062	20.49	240118	3.67
22KHz	8bit	立體	882,154	43,062	20.49	240118	3.67
22KHz	8bit	單音	441,140	43,062	10.24	240118	1.84
11KHz	16bit	立體	882,154	43,067	20.48	240118	3.67
11KHz	16bit	單音	441,140	45,073	9.79	240118	1.84
11KHz	8bit	立體	441,140	43,067	10.24	240118	1.84
11KHz	8bit	單音	220,634	45,068	4.90	240118	0.92

由測試結果可以看出，錄音時設定不同的音波取樣率、取樣解析度，及採用單音或立體音的方式進行錄音，錄製的效果自然有所差異。取樣率及解析度越高，錄製的效果越好，但所需要的檔案長度也以倍數成

長；而採用立體音錄製，其檔案長度也比單音大上一倍。因此同樣 20 秒的內容，採用最高品質的 44KHz+16bit+立體音錄製，其檔案長度比 11KHz+8bit+單音方式錄製者，整整大上 16 倍；換算成一分鐘的內容，大約需要 10MB 的空間來儲存。這些測試資料同時也放在高雄改良場的山地農村廣播節目網頁裡，有興趣的朋友可以上網試聽看看。網址是：<http://www.kdais.gov.tw/radio/test/test.htm>。

雖然不同的取樣設定所得到的 wav 檔長度各有不同，然而，當我們把這些 wav 檔轉換成 realplayer 所使用的 rm 檔後，其檔案長度幾乎都是一樣的 43K；而轉換為 mp3 檔的長度也幾乎都是 240K。很顯然的，壓縮後的 rm 檔和 mp3 檔的長度，與錄製時所用的取樣率和解析度是無關的，而是受我們設定的傳輸速率所限制。然而原始的 wav 檔錄製品質不同，轉換後的 rm 檔雖然長度一樣，但聽起來的效果還是有所差異；44KHz+16bit+立體音錄製的品質，聽起來就比 11KHz+8bit+單音方式錄製者好上很多。

既然如此，我們又何必在意原本錄製 wav 檔所需的長度？反正轉換 rm 檔後，原來的 wav 檔就可以刪掉了。因此，為了達到較好的效果，我們決定先採用最高品質的 44KHz+16bit+立體音的方式進行錄製，然後再轉換成 rm 檔案。

## 二、節目內容的剪輯

山地農村廣播節目每天節目長度約 30 分鐘，內容順序大致如表 4 所示。一開始簡單介紹當日節目內容，然後是當天的主要內容(主題)及次要內容(副題)，另外再以原住民母語重播一次主題的部分，最後介紹次日的節目內容。為了避免節目內容過於單調，在各段的節目內容間並穿插歌曲的播放。另外，節目時間若有剩餘時，會增加一小段的動植物防疫知識來填補。

為了考慮到聽眾實際上網收聽時的方便，我們將節目內容分成數段，讓聽眾可以直接點選他們想要收聽的部分來播放，而不需要下載全天的節目內容。另外，由於顧慮到版權的問題，插入歌曲的部分(包括主持人介紹播出歌曲的話)也必須刪除，以免上網後被任意傳送，造成無謂的困擾。

表 4. 山地農村廣播節目播出內容

Table 4. The oricultural content of the broadcasting program for mountainous rural farmers

項 目 (Item)	內 容 (Contents)
1.開場白(Preface)	介紹當日節目內容(Introduction)
2.唱片(Music)	插入歌曲 1 (Music #1)
3.主題(Subject)	主要內容(Principal contents)
4.唱片(Music)	插入歌曲 2 (Music #2)
5.副題(Subtitle)	次要內容(Secondary contents)
6.唱片(Music)	插入歌曲 3 (Music #3)
7.動植物防疫知識 (Agricural information)	節目時間若有剩餘時增加之內容 (Some agricural Information)
8.山地語 (Aboriginal dialect)	主題內容以布農語播出(principal contents in Bu-nong language)
9.結語(Ending)	介紹明日節目內容(Next day's contents)

因此，山地農村廣播節目的數位化轉換，並不是單純的將 30 分鐘的節目內容轉成一個語音檔案就行了。而是必須再經過一番剪輯的手續，將需要的部分剪輯出來才行。剪輯完之後的部分，大約只剩 17-20 分鐘左右，這樣也可以減少儲存語音檔案所需的硬碟空間以及聽眾下載所需的時間。

### 三、rm 檔壓縮比率的選定

為了同時顧慮使用數據機撥接上線和使用寬頻網路上網的聽眾需求，我們採用 56kbps 和 256kbps 兩種傳輸速率，將剪輯好的各個 wav 語音檔案分別轉換為 rm 檔。結果發現，實際轉換出來的 rm 檔案真正播放的速率分別為 16kbps 和 64kbps。這是因為考慮到網路傳輸時可能發生塞車的狀況，因此該程式採用比理論值更低的速率進行壓縮所致。

在設計上，real producer 軟體可以將語音檔轉換為多位元率的串流訊息。例如我們想要提供 56kbps 和 256kbps 兩種傳輸速率，只要設定成 multi-rate 的壓縮方式，就可以在同一個 rm 檔案內同時提供兩種傳輸速率，而不需要分別儲存成兩個檔案。但這必須配合圖 2 所介紹到的多媒體伺服器，才能自動判斷使用者的傳輸速率提供不同的資訊。

由於經費有限，我們無法另外架設專用的多媒體伺服器，因此只能利用高雄場全球資訊網站來儲存這些 rm 語音檔案，然而 web 伺服器本身並不支援多位元率的串流訊息，因此只好針對不同傳輸速率分別存檔，再在網頁上分別標示傳輸速率，讓聽眾自行選擇。

#### 四、ram 檔的設定

為了區隔全球資訊網頁和實際存放 rm 檔案的多媒體伺服器，realplayer 設計了另一種 ram 檔案格式，作為兩者的連結。這種 ram 檔是純文字檔案，可以使用任何文字編輯軟體編輯。只要在 ram 檔中寫上 rm 檔案實際放置的網址，然後在 web 網頁中設定連結到這個 ram 檔就行了。當聽眾點選到這個選項時，realplayer 程式就會自動根據 ram 檔裡面的網址，再開啟真正的 rm 語音檔案來播放。

這樣的作法雖然看來似乎是多此一舉，但卻具有下列幾個優點：

- 1.多媒體伺服器本身不能作網頁，必須另外透過全球資訊網站來連結，ram 檔可以扮演居中連結的角色。
- 2.全球資訊網頁和實際存放 rm 檔案的網站不需要在同一台主機上面，不會造成網站負擔。
- 3.使用者若意圖下載，只會下載到 ram 檔，可以保護真正的 rm 語音檔。
- 4.ram 檔可以一次設定許多個 rm 檔，成為播放清單。例如目前我們把節目內容切成數個小段 rm 檔，除了分別設定 ram 檔之外，又另外設定一個將全天節目的 rm 檔放在一起的 ram 檔。聽眾若想收聽全天內容，只要點選那個 ram 檔就會依序播放，不需逐一點選。

#### 五、網站的架設

由於經費有限，目前無法另行提供設置山地農村廣播節目專屬的網站設備，更無法設置多媒體伺服器。因此包括 htm 網頁、rm 語音檔和 ram 連結檔，都暫時放置於本場全球資訊網站之下，網址：<http://www.kdais.gov.tw/radio/radio.htm>。聽眾可以依照節目播出日期點選，等出現當天的節目內容清單後，再點選想聽的內容即可收聽；也可以點選全日內容，就可以依序收聽整天的節目內容(如圖 5)。為了方便聽眾記憶，我們另外設定了一個節目專屬的網址：<http://radio.kdais.gov.tw>。這兩個網址實際上是相通的，但若日後我們能得到經費支援購置設備獨立建站，只要將連結重新設定一下，就可以繼續使用 <http://radio.kdais.gov.tw> 這個網址，不需要重新宣傳。

依照目前的設定，山地農村廣播節目數位化後，一個月的節目內容所佔用的硬碟空間大約是 250MB 左右。依此推估，一年的節目內容大約需要 3GB 左右的硬碟空間；而目前本場全球資訊網站所使用的 9GB 硬碟，頂多只能存放 3 年的節目內容，這還不包含全球資訊網本身的容量。因此，急需儘速找尋其他設備架設專屬的網站，才能徹底解決此一問題。



圖 5. 農村廣播節目網頁，聽眾可以自行點選想聽的播出日期及內容即可收聽。  
Fig 5. The Agricultural web-site of the broadcasting program to click and listen for mountainous rural farmers

## 結 論

二十餘年來，高雄區農業改良場製作的山地農村廣播教學節目持續提供山區原住民各種農業新知與生活法律常識。為了能有效拓展收聽效果，除了目前透過廣播電台放送的方式之外，也開始嘗試透過網際網路進行傳播。這樣除了可以克服山地鄉鎮收聽廣播效果不良的問題外，並能打破時間與空間上的隔閡外，使得透過網路進行農業技術傳播與教學得以實現。因此對於遠在海外的農業技術團，也將是一個非常方便有用的農業資訊來源。

目前，山地農村廣播節目網站雛形已完成，開始將節目內容數位化上網播出，自 89 年 11 月起的部分節目內容已經能夠經由網際網路收聽。由於目前這個網站尚屬於初創，將待運作一段時日後，再透過網路與信件等方式，進行聽眾滿意度等問卷調查，以進一步探討聽眾實際收聽情形。以希望未來能提供更理想的內容，例如增加更多種類的原住民語言版本，並且配合進行相關原住民族群的深度訪談，使節目更能契合聽眾的需要。然而，要結合廣播與網際網路進行播出，在設備、經費與人力上均需要加強，以目前現有的人力物力及經費，要兼顧廣播與網路工作，實在力有不逮。因此尚祈有關單位多加支援，以期能早日實現，造福全體原住民同胞。



## 誌 謝

本場山地農村廣播節目數位化的工作，承蒙劉美娟小姐等多位臨時短工協助才能進行；相關資訊觀念亦承蒙多位網路先進指點，謹此一併誌謝。

## 參考文獻

- 1.鄭文吉. 2001 在家進修不是夢 遠距教學(下) 1.網路教材的種類. 農業世界 213: 76-81.
- 2.鄭文吉. 2001 在家進修不是夢 遠距教學(下) 2.網路語音教材簡介. 農業世界 214: 58-64.
- 3.Google 網路搜尋引擎 <http://www.google.com>
- 4.Realproducer 軟體線上使用說明.

# **A agricultural broadcasting program web-site for mountainous aboriginal farmers rural villages and agriculture**

**W.C.Cheng<sup>1</sup>**

## **Abstract**

Since 1976, a 30-minutes segment per day of a broadcasting program was provided in Mandarin and aboriginal dialect for introducing to audience about mountainous rural villages and agriculture. This program was broadcasted in Kaohsiung, Taichung and Taipei by Fuhsing Broadcasting Company and Sengnong Broadcasting Company. The purpose of this research is trying to provide this program online on the Internet.

To digitized radio programs, we use 'Goldwave' program to record and edit voice programs into wav-files in 44KHz+16bit+stereo format, then use RealProducer to compress the wav-files into rm-files in 56kbps and 256kbps transmission rate for users using modem and ADSL respectively. Finally, we put them on Kaohsiung DAIS's Web-site. Users now can listen to this radio program online on the Internet by accessing the url at <http://radio.kdais.gov.tw>.

Key words: Agricultural diffusion, Broadcasting Program, Aboriginal farmer, E-learning, Internet

---

<sup>1</sup>Assistant researcher of Kaohsiung DARES, COA, Pingtung, Taiwan, R.O.C