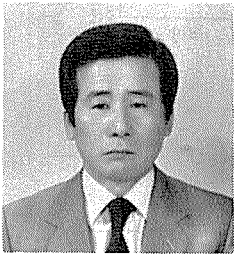


# TV音聲 多重放送의 現況



權 泰 秀  
MBC 技術理事

다중방송 방식에 대한 욕구는 각국마다 달라 미국의 경우는 언어 관계로 스테레오 방송을 중요시하고 제 2 외국어는 크게 필요로 하지 않으므로 Bilingual 채널이라고 하는 Voice 위주의 협대역 음성채널을 부가하는 방식을 검토하고 있고 중부 유럽의 경우는 한 국가에서 2개 이상의 언어를 사용하는 국가가 많아 스테레오 못지않게 Dual Sound 방송을 중요시 하고 있다. 한국에서도 외국어의 필요성 때문에 두 가지 방송이 다 만족스러워야 할 것이다.

## 1. 개 요

1961년 12월 TV방송이 개시된 이래, 영상에 서는 많은 향상과 개선이 이루어져 왔으나 음성 부분에서는 이렇다할 큰 진전이 없었다.

그러나 시청자의 새로운 방송 매체에 대한 욕구와 산업적인 수요창출의 의지가 합치되어 TV 음성 방송에 있어서의 다중화를 실현하지 않으면 안되게 되었다.

TV에서의 음성 다중 방식은 FM방송에서와 같은 Stereo음성방송과 2개의 별개 프로그램(2개국어와 같은)을 방송하는 Dual Sound 방송으로 나눌 수 있으며 이 경우 기존 수상기에서는 종래와 같이 음성 수신을 할 수 있도록 고려되어야 한다. 따라서 Stereo방송시에는 기존 수상기 수신을 위해서 제 1 채널(기존채널)에는 Mono 신호를 방송하여야 하며 다중 수상기에는 제 1채널과 제 2 채널을 동시 수신하여 좌우 신호로 만들어 내는 회로(Matrix 회로)를 필요로 한다. Dual Sound 방송시에는 기존 수상기는 제 1 채널만 수신하고 다중수상기는 제 1, 제 2 채널 모두를 수신할 수도 있으나 통상 한 채널만 선택 청취하도록 제품화하고 있다.

다중방송 방식에 대한 욕구는 각국마다 달라 미국의 경우는 언어관계로 Stereo방송을 중요시 하고 제 2 외국어는 크게 필요로 하지 않으므로 Bilingual 채널이라고 하는 Voice 위주의 협대역 음성채널을 부가하는 방식을 검토하고 있고 중부 유럽의 경우는 한 국가에서 2개 이상의 언어를 사용하는 국가가 많아 Stereo 못지않게 Dual Sound방송을 중요시 하고 있다.

한국에서도 외국어의 필요성 때문에 두 가지 방송이 다 만족스러워야 되지 않을까 생각된다. 프로그램을 예로 들면 Show나 Drama는 Stereo 방송이 되겠고 외화나 뉴스는 Dual Sound 방송이 될 것이다.

Stereo방송인지 Dual Sound 방송인지 그때



음성다중방송은 세계 각국의 관심이 집중되어 있다.

그때 시청자가 내용에 따라 수상기를 조작해야 된다면 수많은 시청자를 고려할 때 매우 불편을 주게 되므로 시청자의 편의를 도모하여 수상기 내에서 방송 내용에 따라 자동조작이 가능하도록 방송국에서 인식 신호(FM Stereo 방송시의 Pilot에 해당)를 함께 송출한다.

## 2. 외국에서의 제방식

### 가. 미국에서의 제방식

1979년 TV음성다중을 위한 표준방식 선정을 목적으로 NAB 및 미국 EIA의 지원하에 TV음성다중 소위원회를 구성하여 3가지 방식(Telesonics, EIA-J, Zenith)을 대상으로 시카고에서 현재 VHF CH-3로 실험중에 있는데 금년 여름까지 방식을 결정하겠다고 발표한 바 있으나 언제 방식결정을 할지는 미지수이다.

3가지 방식의 특징은 기존 Mono 신호에 두가지의 부반송파 신호와 Pilot 신호를 합쳐 4가지의 신호가 동시에 전송되므로 전송대역이 50 Hz에서 70KHz 전후까지의 광대역 특성을 필요로 하며 따라서 Stereo 방송과 Dual Sound 방송이 동시에 가능하다. Telesonics와 Zenith 방식은 부반송파 및 Pilot 주파수가 다르다는 것을 제외하면 Stereo 방송의 경우는 현재의 FM Stereo 방송과 기본적으로 같고 3가지 방식 모두 좁은 음성대역의 Dual Sound용 Bilingual

Channel을 갖고 있다.

### ○Telesonics 방식

Telesonics Systems, INC. 에서 제안한 방식으로 Stereo 방송의 경우에는 AM-FM 방식을 택하고 있다. Stereo 부반송파를 수평동기 주파수(FH)에 1/2 Off-Set 시킨 2.5배의 FH로 선정해서 Stereo 분리도는 가장 우수하나 동기 신호의 고조파 성분이 Stereo 신호대역에 영향을 주어 신호대 잡음비가 좋지 않다.

Bilingual Channel 이 별도로 있으므로 인식 신호(Identification Signal)는 따로 필요하지 않고 FM Stereo 방송처럼 Pilot 신호만 부가한다. Bilingual Channel의 수신은 Band Pass Filter로 분리한 다음 FM 검파하면 된다.

### ○EIA-J 방식

일본의 EIA에서 제안한 방식으로 일본의 FM-FM 방식에 Bilingual Channel을 추가한 방식이다. Stereo 방송시의 분리도, 신호대 잡음비, 음성신호대역에서 가장 불리하나 경우에 따라서는 두 개의 외국어를 동시 방송할 수도 있다는 이점이 있다.

이 경우 인식신호를 부가하여야 한다.

### ○Zenith 방식

Zenith Radio Corporation 에서 제안한 방식으로 AM-FM 방식에 해당한다. Stereo 방송을 위한 부반송파 주파수를 수평동기신호의 정수배( $2 \times FH$ )로 설정하고 있어 신호대 잡음비에서는 유

리한 반면 분리도는 Telesonics 방식보다 떨어진다.

나. 일본에서의 다중방식

일본의 NHK 연구소에서 개발한 방식으로 가장 먼저 실용화된 반면 가장 불량한 방식이다. Stereo 방송이건 Dual-Sound 방송이건 모두 부반송파로 FM 하고 있는 것이 특징이다.

주파수 변조시에는 주지하는 바와 같이 무수한 측대파가 부반송파 전후로 생겨 주송신기로의 신호 전송이 곤란하므로 변조를 강제로 억압시켜 진폭변조시와 같이 기본 측대파만 생기도록 변조하고 있으므로 신호대 잡음비가 나쁘고 AM-FM 방식의 경우와는 달리 수상기에서 Sub Channel을 검파할 때 Band Pass Filter로 분리하여야 하므로 고음 성분을 희생하여야 하며,

Parameter for Two-Carrier System in NTSC

Characteristics	Channel 1	Channel 2
1. RF Sound Carrier		
Frequency	Vision Carrier + 4.5MHz (286 × FH)	Vision Carrier + 4.7242MHz (300.25 × FH)
Vision to Sound Power Ratio	13dB	20dB
Modulator Frequency	FM ± 25KHZ	FM ± 25KHZ Max
Deviation	Max	
Pre-Emphasis Frequency	75 μS	75 μS
Response	50 - 15000 HZ	50 - 15000 HZ
2. AF Signal		
Stereo	L + R	L - R (FM Stereo 방송과 같음)
Dual-Sound	Mono 1	Mono 2
3. Identification		
Sub-Carrier Frequency	-	55.0699 KHZ (3.5 × FH)
Modulation	-	AM
Modulation Depth	-	50%
Identification Frequency	-	
Mono	-	0
Stereo	-	118.3 HZ (1/133 × FH)
Dual-Sound	-	276.0 HZ (1/57 × FH)
Frequency Deviation of the RF Carrier	-	± 2.5 KHZ

FH : 수평동기신호 주파수

또한 이때 음성신호에 시간 지연이 생겨 이것을 보상하기 위하여 송신측에서 미리 Main Channel (Mono 신호)에 Time Delay Line을 추가하고 있으나 분리도가 아주 불량하다.

인식신호의 주파수 선정에 있어서도 개발 당시의 사용가능한 기존 부품에 맞추어 임의 결정된 관계로 현재는 부적합하다.

다. 서독에서의 다중방식

서독 방송기술 연구소에서 개발한 방식이며, 1982년 9월에 실용화 했다. 기존 음성 채널과는 별도로 제 2의 음성 송파를 추가하는 방식으로 Two-Carrier 또는 Dual-Carrier 방식이라고 한다.

Stereo 방송시의 좌우분리도, Dual-Sound 방송시의 Channel간의 누화 및 신호대 잡음비, 음성대역등이 가장 우수하고 장차의 확장성이 우수하다. 이 경우를 예로 든다면 아주 좋은 음

Parameter for Two-Carrier System in PAL

Characteristics	Channel 1	Channel 2
1. RF Sound Carrier		
Frequency	Vision Carrier + 5.5MHz	Vision Carrier + 5.742MHz
Vision to Sound Power Ratio	13dB	20dB
Modulator Frequency	FM ± 50KHZ	FM ± 50KHZ Max
Deviation	Max	
Pre-Emphasis Frequency	50 μS	50 μS
Response	40 - 15000 HZ	40 - 15000 HZ
2. AF Signal		
Stereo	L + R	R
Dual-Sound	Mono 1	Mono 2
3. Identification		
Sub-Carrier Frequency	-	54.6875 KHZ (3.5 × FH)
Modulation	-	AM
Modulation Depth	-	50%
Identification Frequency	-	
Mono	-	0
Stereo	-	117.5 HZ (1/133 × FH)
Dual-Sound	-	274.1 HZ (1/57 × FH)
Frequency Deviation of the RF Carrier	-	± 2.5 KHZ

FH : 수평동기신호 주파수

질을 필요로 하지 않는 제 2 외국어 음성 채널 또는 긴급 방송이나 Teletext용 음성 채널 등을 예상할 수 있을 것이다.

제 2 방송파의 주파수는 수상기의 Inter-Carrier를 고려해서 동기신호에 1/2 Off-set (367.5배의 FH)시켜 영상 및 제 1 음성채널(352배의 FH)과의 간섭을 극소화하고 인식신호도 수평동기 신호를 분주하여 사용한다.

수상기에서는 기존 음성채널 복조와 같은 방법으로 제 2 음성채널도 복조하며 인식신호에 따라 Stereo 또는 Dual Sound로 자동절환 된다.

### 3. 방식 실험

방송방식 결정은 한번 이루어지면 잘되었건 잘못되었건 다시는 바꿀 수 없는, 따라서 자자손손에 물려 줄 유산이므로 가능한한 최선의 방식을 찾고자

관계 당국은 물론 우리 모두가 노력해야 된다고 생각한 끝에 MBC에서는 Dual Carrier 방식을 먼저 실험하였다. FM-FM 방식은 실험을 할 것도 없이 그대로 소요기기를 도입해서 조정만 하면되지만 독일방식은 PAL 방식이므로 NTSC에 맞도록 연구하고 검토해서 실험을 한 후에야 우선 가능여부를 판단할 수 있기 때문이다.

CCIR 보고자료를 위시한 각종 자료를 토대로 Two-Carrier 방식의 실내 실험을 한 결과 NTSC 방식에서도 Two-Carrier 방식이 우수함이 확인 되었으며 현용 송신기에의 적용 시험도 성공적이었다. NTSC 방식에서는 제 1 음성 채널의 방송파 주파수가 286배의 FH이고 Color 신호가 FH에 1/2 Off-set 되어 있으므로 제 2 음성 채널의 방송파 주파수는 1/4 Off-set 방식인  $300.25 \times FH = 4.7242\text{MHz}$ 로 설정하고 Stereo방송의 Matrix 방식은 현재의 FM Stereo방

TV SOUND MULTIPLEX System 비교

개	방식	SINGLE-CARRIER 방식	DUAL-CARRIER 방식	비고
	실용국명	일본	서독	
요	변조방식	FM-FM	FM	
	Sub Channel Frequency	$2 \times \text{TV Line Frequency}$	1st Sound Carrier 242KHZ (*)	*TV Standard에 따라다름
	Matrix Signal	L+R(Main) · L-R(Sub)	L+R(Mine) R(Sub)	Left Right 신호
	Pilot Signal	$3.5 \times \text{TV Line Frequency}$	동일	Mode 절환용
	Composite Signal	Main+Sub+Pilot	Main(CH-1) SudPilot(CH-2)	
	Visual/Aural Power Ratio	5 / 1      10 / 1	20/1(CH-1) 100/1(CH-2)	* Auralpower 증강 가능
	Total Frequency Deviation	47KHZ	30 KHZ	
	Modulation Capability	100 KHZ	60 KHZ	
특	Frequency Range	50-12500 HZ	40-15,000 HZ	
	Harmonic Distortion	1.3 %	0.2 %	
	Inter-modulation		0.2 %	
성	Channel Separation	20dB (stereo) 45dB (Dual)	50dB (stereo) 80dB (Dual)	
	S/N	60dB	70dB	
송신기 부가장치	기기명	Dual Sound Generator	Dual Sound Coder	
		Data Line Coder	Data Line Coder	연주소설치 Mode 선택
		PM Pre-Corrector	Sound IF Modulator (2nd)	
			IF Diplexer (2Sound)	
수상기 부가장치	Inter-Carrier 방식	기존 수상기 신제품	동일	
	Seperate-Carrier 방식	기존 수상기	동일	
장단점	특성	불량	양호	
	송신기 개조소요 경비	비슷하다	비슷하다	
	송신기 재조 또는 부가장치	용이	비교적 용이	
송신기 개조위치	Sound Modulator	입력회로개조	2nd Sound Modulator 부가	후단특성점검필요
	Video Modulator	Pre-Corrector 부가	불요	송신기종에 따라
	Visual/Aural Diplexer	조정	조정	
	Aural/Aural Diplexer (IF)	불요	부가	송신기종에 따라 IF가 다름

송과 같도록 해서 장차 있을지도 모를 서독의 특허를 피하고 동시에 기술 습득을 용이하게 하여 실험하였다.

또한 제 2 음성채널의 반송파 출력도 실험결과 실용상 문제없음이 확인되었다.

NTSC 방식에서의 Two-Carrier 방식은 시험전파발사를 위한 준비과정에 있고 Parameter는 별표와 같이 정하였다.

#### 4. 한국에서의 다중방송 방식

지금까지 TV음성다중의 제방식과 특성 및 현황에 대해 기술했지만 일본의 방식인 경우에는 송신측에서는 음성채널의 개조는 비교적 간단하나 BUZZ 잡음을 경감시키기 위해서 영상 송신기를 개조해야 하는 까다로움이 따르고 Two-Carrier 방식인 경우에는 음성송신기만 개조하면 되므로 전체적으로 보면 오히려 후자의 경우가 낫지 않나 생각된다.

.....(P. 19에서 계속).....

信機를 A級의 linear 特性을 갖는 送信機로 全部 교체해야하며, 無人中繼器(TVR)도 特性이 좋은 것으로 바뀌어야 한다는 것을 意味한다.

영상출력 50KW 현용송신기에서 Two-Carrier일때 음성송신기의 전력소비량을 측정해본 결과 FM-FM 방식에 비해 약 7-8KW 정도나 적었다. 수신 Adaptor나 수상기 제조시 미국방식은 추가된 Bilingual Channel을 복조하는 관계로 약간의 Cost가 증가될 것으로 보이나 위의 두 방식에서는 차이가 없고 Two-Carrier의 경우에는 오히려 기술적인 어려움이 없다고 생각된다. 왜냐하면 기존 음성채널과 같은 복조회로를 하나더 추가하고 Stereo Matrix 방법은 FM Stereo 수신기를 만드는 기술을 응용하면 되기 때문이다.

또 하나의 효과가 있다면 앞으로 부득이 수입 개방정책을 쓸 경우 외국 TV 수상기의 수입을 억제할 수 있는 효과도 있으며 기존 송신기의 개조, 수신 Adaptor의 제작등도 국내 기술로 해결해야 할 일이 대부분이므로 국내 기술을 향상시키는 좋은 효과도 크다고 생각된다.

適用이 쉽다는 點이다.

따라서 KBS는 1年間의 研究結果를 토대로 하여 FM-FM方式이 우리나라의 音聲多重方

表 6. 方式 比較

비교항목	방식		TWO-CARRIER	AM/FM
	FM/FM			
기존수상기화질	양호		(화면방해) 약간불안	양호
음성다중수상기화질	양호		양호	양호
음성다중수상기음질	Stereo	양호	가장양호	양호
	2個國語	양호	가장양호	보통
음성다중수상기경제성	양호		양호	약간뒤짐
현 송신장치 적용	가장양호		곤란 (시간과 경비소요)	중간 (시간과 경비소요)
ST-Link 적용방식	선택의 여지가 넓다		선택의 여지가 제한	선택의 여지제한
TVR	문제 없음		약간의 문제가 될 경우가 발생	거의 문제 없음

反面에 FM-FM方式에서는 音質에 있어서는 S/N比 Crosstalk, Distortion, Stereo Separation Buzz Beat 등에서 two-Carrier 방식보다 測定 Data上으로 性能이 약간 뒤지나 이런 Data上의 差異는 실제 視聽試驗을 하여 보면 뚜렷한 差異를 느낄수없어 實用上 지장이 없다는 結論을 얻었다. 또한 FM-FM方式의 큰 利點은 現 送信시스템 ST-Link, 無人中繼器에

式으로 가장 適合하다고 結論을 내리고 今年 4月 FM-FM方式의 實用化試驗局 許可申請을 하여 놓고 試驗局 運用에關한 準備를 하고 있다.

끝으로 音聲多重放送이 우리나라에서도 實施되어 視聽者와 電子工業界 發展에 도움이 되기를 바라며 글을 맺는다.