

# FM 다중방송 기술 및 현황

朴 鎭 雨

高麗大學校 電子工學科

宋 在 克

韓國放送開發院

## I. 서 론

FM 다중방송은 하나의 FM 방송채널에 할당된 대역폭중 비사용중인 53~100kHz의 대역에 음성 또는 디지털데이터를 다중화하여 방송함으로써 FM 방송 수신자에게 부가적인 서비스 즉, 자동동조, 프로그램 자동선국, 시간정보, 교통정보, 날씨정보, 주식동향 등의 실시간 사회정보, 무선표출, 비상경보, 그리고 자동주행시스템의 교통데이터제공 등의 높은 부가가치의 서비스를 제공하는 부가적인 방송서비스를 지칭한다.<sup>[1,2,3]</sup>

이러한 FM 다중방송은 80년 초부터 유럽의 각 국가가 산악과 같은 지리적인 장애로 인한 방송 전파송신의 어려움을 극복하고 집약구조의 방송망의 활용도를 높이기 위하여 RDS(Radio Data System)란 명칭으로 개별적인 연구를 수행하다가 1984년 EBU을 중심으로 한 공동연구의 결과로 첫 RDS 사양을 발표하였다.<sup>[4]</sup> 이후 유럽표준기구인 CENELEC이 1991년에 유럽표준안(EN 50067)을 발표하였고, 현재 16개국이 이 표준안에 의거하여 방송, 수신장치를 제작하여 활발히 활용중에 있다.<sup>[5]</sup> 정의된 기본적인 서비스 기능은 16가지이며, 기술사항은 57kHz의 부반송 주파수에 각 서비스 기능을 표현하는 1187.5bps의 디지털 데이터를 AM변조 후 본래의 스테레오 신호와 다중화하여 방송한다. 이렇게 전송된 디지털 데이터는 FM수신기에 부가적으로 설치된 데이터 처리기에 의하여 다양한 서비스형태로 나타나게 된다. 이러한 유럽방식의 기술사항과 서비스성격은 주로 자동차 주행시 수신에 적합하도록 되어 있다고 할 수 있다.<sup>[6]</sup>

유럽의 RDS 서비스는 세계 35개 이상의 국가에서 시행하였거나 계획하고 있는데, 그 중에서 최근에 유럽방식과 차이점을 보이는 2개의 방식이 미국과 일본에서 고려되고 있다. 미국의 경우에 FM 다중방송 서비스는 1955년부터 SCA(Subsidiary Communication Authorizations)이란 음성위주의 보조통신업무를 일반통신업자에 허가함으로써 시작하였다. 1990년 1월에 일부 뉴욕의 FM방송국에서 RDS방송을 시작한 이후 NRSC, NAB, EIA

의 관계기관들이 협조하여 1993년 1월에 유럽표준안을 대부분 수용하면서 미국의 사정과 특성에 적합한 기능과 서비스를 규정한 RBDS(Radio Broadcast Data System) 표준안을 발표하였다.<sup>[7]</sup> 특히, AM 데이터 방송서비스를 장차 실시할 것을 고려하여 AM 방송을 포함한 종합적인 데이터방송망 구성에 대한 계획을 포함하고 있으며, 기존의 무선호출서비스인 MBS(Mobile Search) 서비스를 시간-다중방식으로 수용하고 있고, 유럽과 상이한 지리적 환경 그리고, 방송국 운영과 방송망 구조의 차이점에 근거하여 자동동조외에 프로그램타임동조서비스를 강화하는 등의 특색을 갖고 있다.<sup>[8]</sup>

일본의 FM 다중방송 서비스는 70년대 중반부터 4채널 스테레오와 데이터 다중방식의 도입을 심의 검토하였고, 1985년부터 유럽 RDS와 다른 일본의 독자적인 방식의 개발 연구를 시작하였다.<sup>[9,10]</sup> 1988년 48kbps의 데이터 다중방송을 실시하였으나 고정수신자용 방송이었고, 이후 이동수신을 목적으로 새로운 방식에 대한 연구를 종료하여 1994년부터 방송을 일부 실시하고 있다.

일본방식에서는 유럽의 RDS보다 훨씬 큰 데이터를 이동자수신자에게 전송하기 위하여 76kHz의 부반송 주파수를 사용하며, 이때의 데이터속도는 16kbps, 그리고 적용하는 변조방식은 L-MSK 방식이다. 이와 같이 빠른 데이터 전송속도로 보다 큰 정보의 전송이 가능하므로 RDS에서의 서비스 외에 문자, 도형정보, 또는 소규모 음성정보를 전송할 수 있게 됨에 따라 새로운 다양한 서비스가 가능하게 되리라 생각된다.

국내의 경우 1989년부터 체신부의 전파연구소와 KBS방송국 기술연구소에서 기술조사와 국내도입 타당성을 조사한 바 있으며,<sup>[11]</sup> 1993년 5월에 체신부의 초단파방송 송신표준방식 개정고시에서 FM 다중방송의 유럽의 RDS에 준한 국내 송신표준방식을 공표하였다. 현재 KBS 기술연구소를 중심으로 관련기술의 축적과 국내의 활용방안 모색을 위한 연구가 지속하여, 1994년에 수도권지역에 시험방송국을 운영하여 국내에서의 FM 다중방송의 활용 가능성을 확인하였다.

본 고에서는 해외의 활용확장 추세에 비추어 가

까운 시일에 국내에 도입되어 실시될 것으로 예상되는 FM 다중방송의 기술적인 내용의 개요와 활용의 예를 기술하고, 국가별 FM 다중기술의 수용과정과 채택한 기술의 내용을 살펴본다.

## II. FM 다중방송의 원리

우리나라의 FM 방송은 ITU의 무선규정에 따라 세계 주파수할당에서 제3지역에 속하므로 87~108MHz가 할당되어 있고, 현재 우리나라는 88~108MHz를 사용하고 있다. 이 주파수대는 TV의 로우채널과 하이채널 사이에 위치하여 있고, 채널간격은 200kHz로 100개의 채널할당이 가능하나 동일지역에 FM 채널을 할당하는 경우에 최소 800kHz 이상 채널이 분리되어야 채널간 상호간섭을 줄일 수 있다. VHF대의 신호전파는 직선(line of sight) 전파에 주로 의존하며, MF대의 중파방송보다 수신서비스지역이 좁다.

### 1. FM 다중방송의 기본이론

FM 다중방송은 이미 설치된 FM 방송시설을 사용하여 방송이외의 기타 목적에 방송전파를 활용하고자 미국에서 SCA 업무를 1950년대 후반부터 사용하였다. 현재는 심각하게 제한받는 무선주파수의 사용환경에서 새로운 방송서비스를 창출하기 위하여 기존의 방송채널에 이미 할당되어 있는 주파수대역을 보다 효율적으로 사용하려는 목적으로 FM 다중화기술이 발전되었으며, 한편 많은 수의 방송국으로 구성된 국가 방송망을 보다 효율적으로 활용하려는 의도가 포함되어 있다.

실질적이면서 다양한 서비스를 제공할 수 있는 FM 다중방송은 1970년대 유럽에서 시작되어, 주로 운전자를 위한 방송국 자동동조, 교통정보, 날씨정보 등의 기능을 제공하였다. 그 이유로는 산악 지대가 많아 하나의 방송국으로부터의 FM 방송 전파수신지역이 제한되어 비교적 많은 FM 방송국을 보유하고 있으며, 많은 국가가 좁은 지역에 밀집되어 있어 각국의 FM 방송국이 가까운 거리를

두고 설치되어 있으면서 사회적, 문화적으로 인접국간에 유사한 점이 많아 동질의 방송프로그램을 방송하는 경향이 있다는 점이다. 현재 유럽의 16개국 이상이 하나의 기술표준을 바탕으로 활발히 운용하고 있으며 미국과 일본에서 새로운 방식의 방송을 계획하고 있으나, 유럽의 방식이 세계의 FM 다중방송의 기준이 되고 있으므로 본 장에서는 유럽의 FM 다중방송 즉, RDS(Radio Data System)를 위주로 관련된 기본이론을 간략히 기술하고 세부적인 기술내용은 3장에서 설명하기로 한다.

FM 다중방송의 송출은 그림 1에서와 같이 기존의 FM 송출장치에 다중신호 발생장치와 다중화장치의 부가장치를 부착하여 구성되며, 이때 방송되는 채널신호의 주파수 스펙트럼 분포는 그림 2와 같다.

주파수 범위 0~53kHz는 기존 FM 스테레오 신호에 할당되며, 그 밖의 비사용 대역폭인 53~100kHz의 주파수 대에 다중 데이터신호를 배치한다. 사용되는 부반송파(subcarrier) 주파수는 FM의 파이롯트 주파수인 19kHz의 3차 고조파인

57kHz를 사용함으로써, 다중신호가 주기능인 FM 방송신호에 미치는 간섭효과를 최소화 하며 다중경로 간섭효과(multipath fading) 효과가 작도록 선택되었다.

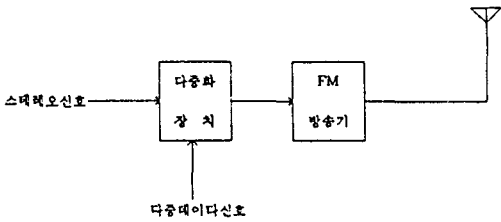
디지털 데이터의 전송속도는 초당 1187.5비트로 정하였는데 이렇게 느린 전송속도의 이유는 우선 중첩신호에 의한 기존 방송에 방해가 없어 양립성을 가져야 하는 이유이며 다음에는 이동수신이 가능케 하기 위함이다. 또한 부반송파 주파수의 1/48로 정함으로써 복조기의 설계를 용이하도록 한 것이다. 이로써 초당 8자의 문자데이터를 전송할 수 있으므로 이전에 방송국 주파수를 보여주던 수신기의 표시기에 방송국 호출명 또는 방송국 슬로건 등의 문자정보를 보여줄 수 있다.

데이터의 형식은 2상 PSK이며 이 디지털 데이터는 16가지 기본적인 기능을 표현할 수 있는 16개의 데이터그룹으로, 그리고 각 그룹은 그림 3에서와 같이 4 블럭으로 나뉘고 각 블럭은 26비트로 구성된다. 따라서 한 데이터 그룹은 104비트로 이루어져 있으며, 이 중에서 정보를 갖는 비트 수는 64비트, 그리고 나머지 40비트는 전송할 때 발생할 수 있는 에러를 검출하여 정정하는데 쓰이는데 순환형 블럭부호를 사용하여 5비트까지의 연접에러(burst error)를 정정할 수 있다.

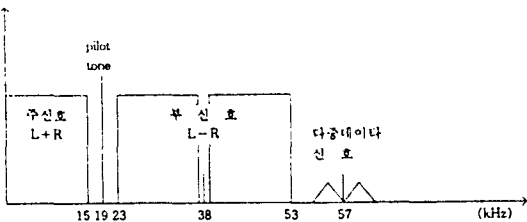
각 그룹의 데이터는 목적하는 서비스와 기능에 따라 생성되고 전송되는 횟수가 각각 다르다. 하나의 서비스를 위하여 몇개의 데이터가 복합적으로 사용될 수 있으며, 또한 즉시성을 갖는 서비스일수록 초당 송신되는 데이터 송신 횟수가 많도록 결정된다.

16개 블럭으로 표현되는 16가지 기본 기능이 표 1에 있으며, 대표적인 신호규격은 표 2에 표시되어 있다.

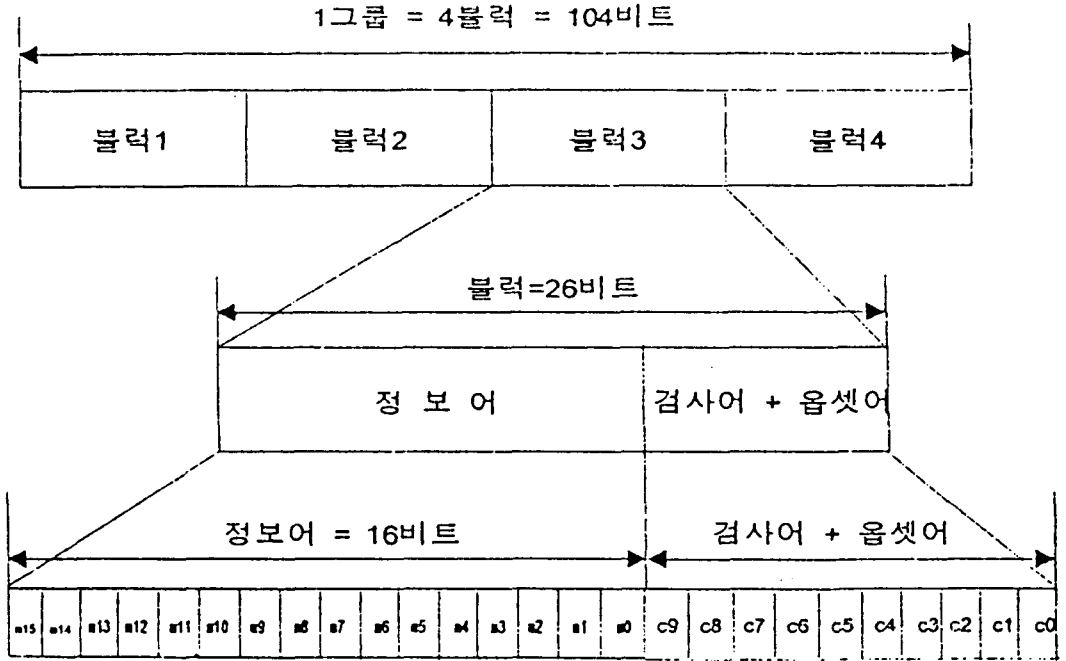
현재 유럽에서 시판되는 자동차 RDS 수신기에 실장되어 주로 사용되고 있는 5가지 기능은 자동동조(PS), 방송국명 표시(PS), 동일 방송프로그램 정보(AF), 교통정보방송국선택(TP), 교통정보방송표시(TA)이며, 일부의 최신 수신기에는 보조서비스(EON)과 프로그램형태 분류(PHY) 기능을 실현한 것도 있다.



(그림 1) 다중방송 송출도

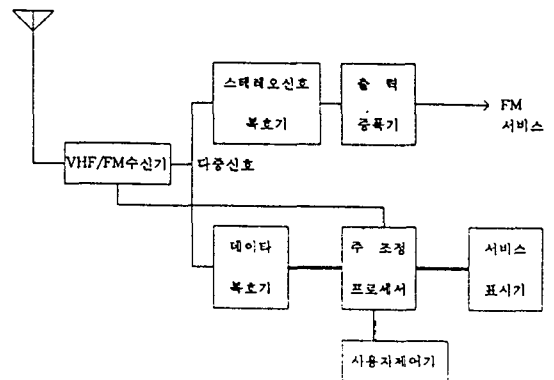


(그림 2) FM 다중방송신호 스펙트럼



〈그림 3〉 데이터 형식

수신기의 계통 블록도는 그림 4에 나타있는데, 수신된 FM 다중신호는 각각 스테레오복호기와 다중신호 복호기로 전달되어 FM 복호기에서는 스테레오신호가 검출되어 음향서비스를 제공하게 되고 다중신호복호기에서는 데이터신호를 검출하여 마이크로프로세서로 이송하여 정보의 표시와 수신기의 동조제어, 그리고 그밖의 부가적 기능을 수행하게 된다.



〈그림 4〉 라디오-데이터 수신기의 블록도

〈표 1〉 RDS의 기본기능 종류와 역할

기능	코드	용도	사용예
동조용	PI	(Program identification) 국가, 지역, 방송프로그램 식별	예) C201 : BBC-RI
	PTY	(Program type) 프로그램종류를 32가지로 분류가능	1 : 뉴스, 2 : 시사, 3 : 드라마, 등
	TP	(Traffic program identification) on/off에 의하여 교통정보 방송국 식별	
	AF	(List of alternative frequencies) 동일 프로그램을 방송하는 방송국 주파수 정보	자동 동조
절제용	TA	(Traffic announcement identification) 현재 교통방송중임을 나타냄	
	DI	(Decoder identification) 모노, 스테레오 등 16가지 수신모드 전환 가능	1 : 모노 2 : 스테레오
	M/S	(Music/speech switch) 음악과 음성을 구별하여 소리 크기제어	0 : 음악 1 : 음성
	PIN	(Program item number) 방송 예정시간을 전송하여 예약수신	
표시용	PS	(Program service name) 영문 8자 표시 가능	KBS FM 1, MBC FM 등
	RT	(Radio Text) 한글 32자, 영문 64자 문자정보 전송	데이터정보서비스
기타	EON	(Enhanced other networks information) 다른 방송망에 대한 RDS 정보 제공	자동동조 기능 보조
	TDC	(Transparent data channel) 모자이크 그래픽스, 컴퓨터 데이터등 전송	데이터서비스
	IH	(In-house application) 방송국내의 목적으로 사용	Source ID, remote switching
	CT	(Clock time and data) 분 단위 시간과 지역별 하계/동계 시간 보정	93/01/15/14 : 20
	TMC	(Traffic message channel) 교통지도표시 등 교통정보 전송	교통지도 표시, 음성합성기 응용
	RP	(Radio paging) 무선호출, 한글 40자, 영문 80자까지 표시	

〈표 2〉 다중데이터 신호규격(RDS 기준)

신호 내용	규격
부반송파	57kHz 6Hz, pilot tone과 0° ± 10° 또는 90° ± 10° 위상
변조방식	반송파역압형 진폭변조(DSB-SC AM)
데이터전송속도	1187.5 ± 0.125bit/sec
데이터 형식	차분부호화된 2상 2PSK
반송파 주파수편이	± 2kHz - ± 7.5kHz(CCIR 제한)
데이터구조	16개 그룹형태, 1그룹당 4블럭, 1블럭당 26비트(16 정보비트 + 10 검사어비트)

### III. 각국의 FM 다중방송의 방식 및 서비스

본 장에서는 본격적인 FM 다중방송으로서 세계의 많은 국가에서 표준기술로서 사용하고 있는 유럽의 FM 다중방송 방식인 RDS 방식을 우선 설명하고, 이를 바탕으로 최근에 자체의 사회적 특성과 기술적인 사항을 고려하여, 새로이 제시되고 있

는 미국의 FM 다중방송 방식인 RBDS와 일본의 FM 다중방송 방식을 설명한다.

#### 1. 유럽의 FM 다중방송(RDS)

##### 1) RDS 이전의 유럽방식

유럽 각국에서는 1970년대부터 방송국 프로그램 식별용의 데이터 신호를 전송하는 시스템이 표 3과 같이 연구되거나 실용화되고 있었다.

그러던 중, 1975년 EBU에서 FM 다중방송에 대한 데이터를 전송하는 시스템에 대해서 유럽 5개국(스웨덴, 네델란드, 영국, 프랑스, 핀란드)의 시스템을 기초로 하여 국제규격을 작성하기 시작하였으며, 그 결과 1983년에는 스웨덴의 PI 시스템을 기본으로 하여 EBU의 통일된 시스템인 RDS를 개발하기로 결정하였다. 1984년 EBU가 규격을 완성하여 DOC TECH.3244로 발표하였다. 그 후 1985년 EBU에서 권고안을 제출하였고, 1986년 5월 CCIR에 권고안을 제출하였다. 1986년에는 스웨덴의 RR/SLR 방송이 RDS방송을 개시하였고, 1987년 프랑스 TDF, 1988년 서독의 ARD 그리고, 1989년 영국의 BBC 방송도 서비스를 하기 시작하였다. 이러한 RDS는 음성신호를 전송할 수 없지만 이동중에 수신이 가능하다는 장점이 있다. 또한, ARI(Auto-Fahrer Rundfunk Information : Broadcast Information for Motor-

〈표 3〉 기존의 유럽 각국의 FM 다중방송 방식

국 가	시스템명	전송속도	부반송파	변조방식	주파수편이	용 도
스 페 인	PI	1187.5bps	57KHz	AM/PSK	4KHz	방송국, 프로그램식별, 페이지 등
프 랑 스	TDF	607.7bps	58.3KHz	PSK	1.5KHz	실험
영 국	BBC	1187.5bps	57KHz	AM/PSK	2.25KHz	실험
네 델 란 드	SPI	594bps	16,625	PSK	0.25KHz	실험
핀 란 드	YLE	600bps	19KHz	PSK	0.5KHz	실험
서 독 오 스트 리 아	ARI	-	57KHz	PSK	2KHz	교통 정보의 프로그램의 식별

ists) 시스템은 1974년 EBU에 의하여 권고된 것으로 독일, 오스트리아, 스위스, 룩셈부르크에서 널리 사용되고 있는데, RDS와 ARI는 병용될 수 있다. RDS는 ARI의 특성을 포함하고 있으므로, 현재는 ARI가 RDS와 함께 사용되고 있으나 RDS의 보급에 따라 ARI는 점차 폐지될 전망이다.

RDS 시스템의 주 목적은 운전자를 위한 자동동조 및 교통정보 서비스를 비롯하여 수신기의 문자판에 방송국명을 나타내는 것이며, 각 방송국은 다양한 응용 기능들 중에서 필요한 기능을 선택하여 구현할 수 있다. 프랑스, 스웨덴 등에서는 RDS를 이용한 무선호출 기능까지도 구현되어 정보화 시대에 일익을 담당하고 있다.

## 2) RDS의 방송기술 개요

RDS방식은 현재 주파수 범위 53kHz~100kHz까지의 FM 스테레오방송의 채널 주파수 여유분 중 보조의 디지털 데이터를 다중하기 위하여 57kHz를 부반송파로 하고 1187.5bps의 디지털 데이터를 진폭 변조하여 이것을 다시 반송파에 의해서 주파수 변조를 하는 방식이다. 이 시스템은 서독이나 오스트리아의 ARI 시스템과 동시에 사용이 가능하다.

### (1) 부반송파 주파수

스테레오 방송에서 부반송파는 19kHz pilot-tone의 세번째 고조파인 57kHz에 동기된다. 19kHz pilot-tone의 주파수 허용치가  $\pm 2\text{Hz}$ 이므로, 스테레오 방송중 부반송파의 주파수 허용치는  $\pm 6\text{Hz}$ 이다. 모노방송에서의 부반송파 주파수는  $57\text{kHz} \pm 6\text{Hz}$ 이다.

### (2) 부반송파 위상

스테레오 방송에서 부반송파의 위상은 19kHz pilot-tone의 세번째 고조파의 위상에  $0^\circ$  또는  $90^\circ$ 로 동기된다. 위상각의 허용치는 FM 송신기의 입력단에서 측정했을 때  $\pm 10^\circ$ 이다.

RDS 신호와 ARI 신호가 동시에 전송될 때, 두 반송파간의 위상각은  $90^\circ \pm 10^\circ$ 이다.

### (3) 부반송파 크기

변조되지 않은 부반송파에 의한 FM 반송파의 주파수 편이 범위는  $\pm 1.0\text{kHz}$ 에서  $\pm 7.5\text{kHz}$ 이다. (가장 좋은 권고안은  $\pm 2.0\text{kHz}$ 이다.) 수신기/복

호기는 10ms 이상의 기간 동안 부반송파의 주파수 편이가 위의 범위에서 변할 경우 올바로 동작해야 한다. ARI와 RDS가 동시에 전송될 경우, RDS 신호에 의한 최대 주파수 편이의 권고치는  $\pm 1.2\text{kHz}$ 이며, 비변조된 ARI 부반송파에 의한 주파수 편이는  $\pm 3.5\text{kHz}$ 보다 작아야 한다. 전체 다중신호에 의한 최대 주파수 편이의 허용치는  $\pm 75\text{kHz}$ 이다.

### (4) 변조 방식

부반송파는 정형화 및 2위상 부호화된 데이터 신호에 의해 진폭변조된다. 부반송파는 억압되며, 이 변조방식은 위상편이가  $\pm 90^\circ$ 인 2상 PSK (Phase Shift Keying)라 할 수 있다.

### (5) 클럭 주파수와 데이터 속도

기본 클럭 주파수는 전송되는 부반송파 주파수를 48로 나누어 얻어진다. 결과적으로 시스템의 기본 데이터 속도는  $1187.5 \pm 0.125\text{bit/s}$ 이다.

### (6) 차동 부호화

송신기에서 소스 데이터는 아래의 배타논리함 (Exclusive-OR)의 법칙에 의하여 차동부호화된다. 수신측에서는 수신측 차동부호화법칙에 따라 데이터가 복원된다.

### (7) 데이터 채널의 스펙트럼 정형

각 소스 데이터 비트를 2위상 심벌로 부호화함으로써 57kHz 부반송파 부근의 데이터 신호의 전력은 최소화된다. 이것은 PLL 스테레오 복조기의 데이터 변조 혼신을 피하고 ARI 시스템과의 동시 사용을 하기 위해서이다.

## 3) RDS 베이스밴드의 부호화

### (1) 베이스밴드의 부호화 구조

제2장에서도 소개되었듯이 베이스밴드의 부호화 구조는 1그룹이 4개의 블럭으로 구성되어 있으며, 전체는 104bit이다. 그러므로, 1개의 블럭은 26bit로 구성되는데, 16bit는 데이터이고, 10bit는 에러 정정 bit이다.

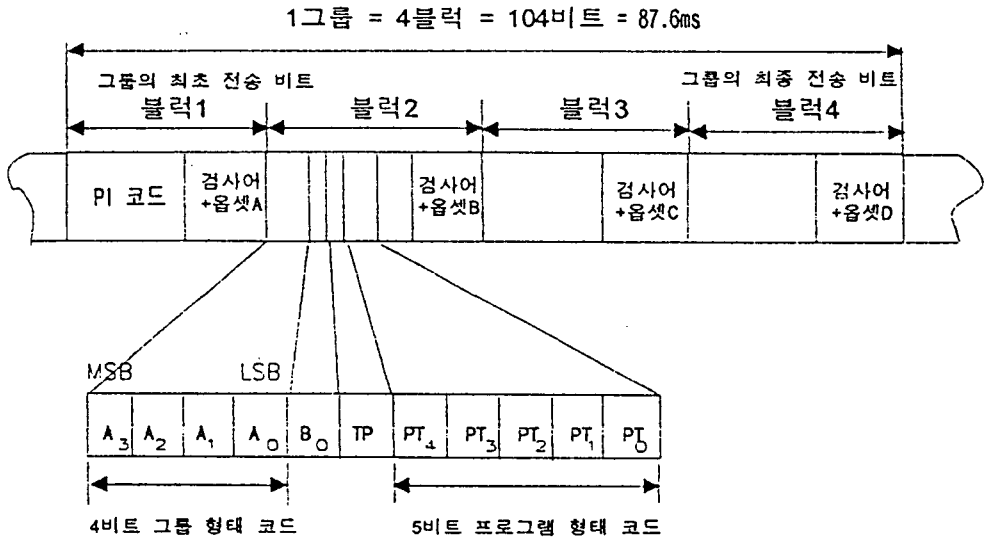
### (2) 비트 전송 순서

모든 정보어, 검사어, 2진수, 2진 주소값은 그림 5에서와 같이 MSB가 먼저 전송된다. 따라서, 최후에 전송되는 2진수 또는 주소값의 가중치는  $2^n$ 이 된다. 데이터 전송은 완전히 동기되며, 그룹과

블럭 사이에는 간격이 없다. 그림 5에 나타낸 부호는 다음과 같다.

- 그룹 형태 부호=4비트
- B<sub>0</sub>=형 부호=1비트
- PI 부호=프로그램 식별 부호=16비트
- TP=교통 프로그램 식별 부호=1비트

- PTY=프로그램 형태 부호=5비트
- 검사어+옵셋 "N"=10비트, 에러 보정과 블럭 및 그룹 동기 정보를 위하여 더해짐.
- t<sub>1</sub><t<sub>2</sub>: 모든 그룹에서 블럭 1이 제일 먼저 전송되고 블럭 4가 제일 나중에 전송된다.



(그림 5) 메세지 형식과 번지지정

(3) 에러 보정

각각의 26비트 블럭은 10비트의 검사어를 포함하며, 이것은 수신기/복호기가 전송중에 발생한 에러를 감지하고 정정하도록 한다. 이 검사어는 다음의 합(modulo 2)이다.

- 16비트 정보어를 x<sup>10</sup>으로 곱한 후 발생기 다항식 g(x)로 나눈(modulo 2) 나머지
  - 10비트 이진열 d(x), "옵셋어"
- 여기서 발생기 다항식, g(x)는 다음과 같다.

$$g(x) = x^{10} + x^8 + x^7 + x^5 + x^4 + x^3 + 1$$

이때, 옵셋어, d(x)는 그룹내의 각 블럭에 대하여 다르게 주어진다.

옵셋어를 더하는 목적은 수신기/복호기에서 그

룹 및 블럭의 동기화 시스템을 제공하는데 있다. 옵셋을 더하는 것은 복조기에서 역과정이 가능하므로, 기본부호의 부가 에러 정정 기능은 영향을 받지 않는다. 이와 같이 발생된 검사어는 MSB(검사어 중 c9의 계수)가 먼저 전송되며, 보호하고자 하는 블럭의 끝에 전송된다.

에러 보정 부호는 다음의 에러 검사 기능이 있으며, 이 부호는 또한 최적의 연속 에러정정 부호이고 5비트 이내의 연속 에러를 정정할 수 있다.

- 한 블럭내의 모든 1 또는 2비트 에러를 감시
- 10비트 이내의 연속된 에러를 감지
- 11비트의 연속된 에러에 대하여 약 99.8%, 그 이상의 에러열은 99.9%까지 감지

(4) 블럭과 그룹 동기

각 그룹의 블럭은 블럭 1, 2, 3, 4에 더해어진



오프셋어 A, B, C(또는 C'), D에 의하여 구별된다. 데이터 블록의 시작과 끝은 수신측 복호기에 의해 인식되는데, 이것은 여러 검사 복호기가 부가적인 여러 뿐만 아니라 블록 동기 오류를 고신뢰도로 검출할 수 있기 때문이다. 오프셋어를 더함으로써 블록 동기 시스템은 신뢰성을 더하게 되며, 또한 그룹내의 블록 식별을 가능하게 한다. 오프셋어는 기본부호의 순환 특성을 파괴함으로써, 수정된 부호에서 순환 쉬프트는 다른 부호어를 발생시키지 않는다.

## 2. 미국의 FM 다중방송

미국에서 RDS를 처음으로 방송한 것은 1990년 1월 5일 뉴욕의 WHTZ-FM 방송국에서 서비스를 지역적으로 실시한 것이다. 그러나, 유럽과는 달리 지리환경적으로 넓고 다양한 특성의 지역으로 구성되어 있고, 그 밖에 AM과 FM 방송국이 독자적이고 독립적인 방송프로그램의 제작방송 및 운영체제를 확보함에 의한 느슨한 방송망구조, 단일언어의 사용, RDS의 기본기능과 중복되는 FM 방송국의 기존 MBS 무선폭출 업무 특히, 1955년부터 시행하고 있는 RDS와 유사기능의 SCA 음성 보조통신업무와의 중복 등의 문제점을 갖고 있었다. 따라서, 본격적인 전국 FM 다중방송이 실시될 때에 예상되는 송수신기 기능구현의 혼란과 기술산업적인 규격혼란을 줄이기 위하여 미국 자체의 표준을 정하려는 움직임이 1980년대 초부터 이루어졌다.

RDS를 도입하려는 중심적 연구는 EIA(Electronic Industries Association)와 NAB(National Association of Broadcasters)의 지원으로 NRSC(National Radio Systems Committee) 산하 RBDS(Radio Broadcast Data System) 연구팀에 의하여 1990년 2월에 시작되었다. 그 결과 유럽의 방송구조와 완전히 다른 미국의 지리, 정치, 문화적인 차이점을 고려하여 유럽의 EBU 표준과 상당부분에서 차이를 갖는 새로운 표준안을 제시하게 되었다. 이 표준안은 1992년 8월에 변조방법, 신호 injection 수준, 주파수 특성, 위상제어, 신호원 제어, 클럭주파수, 데이터 부호 및 복호화 구조, 데이터그룹타입, 사용자 그룹의 정의 등의 동작특성에 대한 지정사항으로 RBDS 표준안 2.0에 규정

하고 1993년 1월 8일에 표준으로 공포하였다.

특기할 사항은 FM 다중화방송인 RBDS에 현재 NRSC에서 개발중인 AM 데이터방송서비스를 포함시킨 것이며, 이로써 장차 북미의 13,000여 모든 AM 및 FM 방송국을 포함한 방송망을 구성하려는 목적을 가지고 있는데 이것은 미국의 경우에 FM 방송국만으로는 전 미국지역에 다중방송망 구성이 불가능한 이유 때문이기도 하다. 또한, 무선폭출 기능을 이미 5000 개의 FM 방송시설중 300여 곳에서 수행하여 약 90% 인구에 제공되고 있는 기존의 MBS 호출서비스를 수용한 점 등이다. 그러나, 미국의 RBDS 표준에 독자적인 사정에 의한 기능변경과 새로운 서비스를 실현시키기 위한 여러 가지 규격변화가 있으면서도 기본적인 기술 규격인 변조방식, 송신데이터의 구조, 데이터 전송 속도 등을 유럽의 RDS 표준과 동일하도록 하여 이미 안정화된 유럽 RDS 기술도입의 용이성과 일부에서 사용중인 유럽형 RDS 수신기의 기본적인 기능을 이용할 수 있도록 규정하였다.

미국의 RBDS는 기본적으로 유럽의 RDS를 바탕으로 하기 때문에 본 절에서는 유럽의 RDS와 차이가 있는 기능을 중심으로 서술하기로 한다. RBDS에서 RDS와 큰 차이를 보이는 3가지 사항은 다음과 같다.

가. 미국에서의 방송프로그램은 유럽보다 다양하므로 이를 수용하기 위하여 PTY에 의한 프로그램타입 선택의 다양성을 증가시켰다. 따라서, 새로운 데이터그룹들을 정의하였는데, 주행(항해)정보 전송을 위한 그룹타입 3A, 24가지 이상의 PTY 형식부호를 수용하기 위하여 그룹내의 부분류를 가능케 하는 그룹타입 10A, 그리고 보다 빠른 데이터획득을 위한 그룹타입 15A가 있다.

나. RBDS 내에 기존의 호출서비스인 MMBS(Modified Mobile Search)를 수용하도록 하였다. MMBS 신호는 RDS 신호와 시간분할 형태로 전송되며, 이러한 기능의 FM 방송국은 지역당 하나로 하였다. 현재 미국의 FM 송출국 중 6%가 MBS 서비스 중이며, 이를 위하여 기존 RDS 수신기의 동기장치에서 4 블럭마다

송출되는 새로운 읍셋단어 E(모두 0비트)를 갖고 있는 데이터블럭을 인지할 수 있는 부가적 회로를 내장하여야 한다. 이렇게 추가적인 데이터전송 부담으로 인하여 기존의 AF 데이터의 반복 송출횟수가 감소되므로 다른 일부의 기능열화가 예상된다. 또 하나의 해결이 필요한 사항은 데이터신호의 injection 레벨의 차이인데 MBS 데이터는 신호전송의 신뢰성을 높이기 위하여 FCC 제한규격의 7.5kHz이고 RDS는 스테레오채널로의 간섭정도를 낮추기 위하여 4kHz로 되어 있어 향후 조정이 필요하다. 수신기에 In-receiver database 설치 선택규정이 있다. 이 사항은 수신기에 약 256kbyte의 ROM과 여분의 RAM에 정보를 기록하여 현재 NRSC에서 연구중인 AM data system과 RDS 기능을 갖지않는 FM 방송국에 어느 정도의 RDS 기능을 허용하기 위함이다. 이 기능은 사용허가권을 소유한 회사가 개발하기에 따라 사용방법이 결정된다. 따라서, 사용회사가 수신기제작회사와 협의하에 추가될 수 있는 기능

을 의미한다.

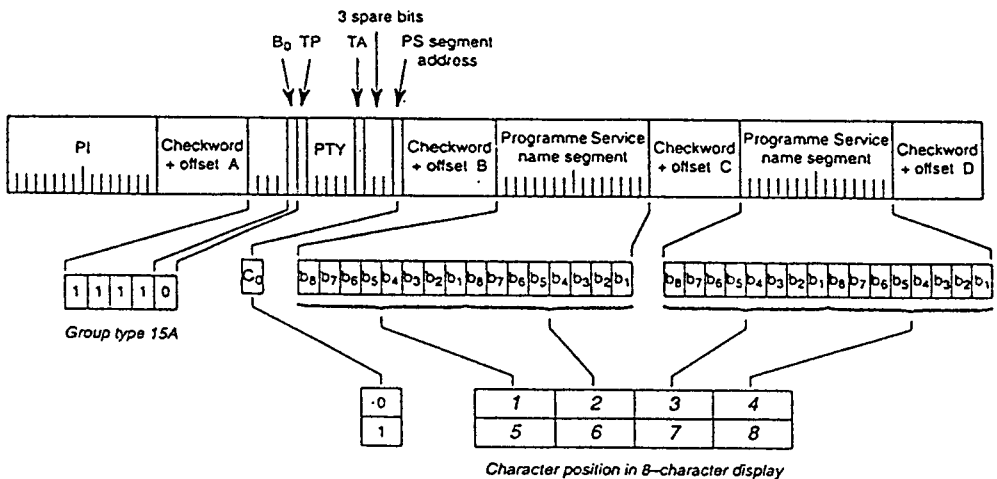
위에 서술된 각 사항을 기능별로 설명하면 다음과 같다.

(1) 신속한 PS 획득 기능

미국은 유럽보다 방송망구조가 느슨하여 보조 주파수(Alternative Frequency ; AF)를 보유한 방송국의 숫자가 적으므로 AF 수록(AF list) 숫자가 적다. 그러므로, 그림 6와 같이 4개의 PS (program service name) 문자를 갖는 데이터 그룹타입 15A를 정의하여 주어진 대역폭의 효율적 활용과 보다 빠른 PS 획득이 가능하도록 하였다. 또한 기존의 수신기와 양립성을 유지하기 위하여 15A과 함께 기존의 데이터그룹인 0A도 송출될 예정이다.

(2) PI(program identification) 코드 지정

미국에는 PI 코드를 지정하고 유지관리하는 중앙부서가 없으므로 새로운 PI 코드지정과정이 필요하다. 이 지정과정에서 프로그램의 종류를 대표하는 PI 코드는 유일하도록 하여야 하므로 호출 글자로부터의 변환과정이 필요하다.



<그림 6> 데이터그룹 타입 15A 구조

(3) 프로그램 타입 조사(scanning)

미국의 새로운 기능의 하나로서 PTY 기능은 사용자가 원하는 프로그램 형태, 즉 특별한 양식의 음악 등을 자동으로 조사하여 선택할 수 있다.

미국의 프로그램 형태는 유럽과 다르므로 표 4과 같이 새로운 PTY가 지정되었으며, PTYN (PTY의 이름)을 나타내기 위하여 데이터 그룹 10A를 지정하였다.

수신기가 프로그램을 찾는 동안 8글자의 PTYN이 사용되며, 일단 방송국이 선택된 후 PTYN을 이용하여 보다 상세한 프로그램 내용을 밝힐 수 있다. PTY 기능사양을 갖는 수신기는 두개의 상이한 PTY 테이블 즉, 유럽형 또는 미국형 중 하나를 선택할 수 있고, 선택은 ECC(Extended Country Code)를 사용함으로써 가능하다.

〈표 4〉 유럽형과 미국형 PTY의 비교

번호	유럽형 PTY(RDS)	미국형 PTY(RBDS)
0	프로그램 타입이 없거나. 비지정 NONE	프로그램 타입이 없는 경우 -***-
1	뉴스 NEWS	뉴스 NEWS
2	Current affairs AFFAIRS	Information INFORM
3	Information INFO	Sports SPORTS
4	Sport SPORT	Talk TALK
5	Education EDUCATE	Rock ROCK
6	Drama DRAMA	Classic rock CLS-ROCK
7	Culture CULTURE	Adult hits ADLT-HIT
8	Science SCIENCE	Soft rock SOFT-RCK
9	Varied VARIED	Top 40 TOP-40
10	Pop music POP-M	Country COUNTRY
11	Rock music ROCK-M	Oldies OLDIES
12	M.O.R music M.O.R-M	Soft SOFT
13	Light music LIGHT-M	Nostalgia NOSTALGIA
14	Serious music CLASSICS	Jazz JAZZ
15	Other music OTHER-M	Classical CLASSICL
16	Spares	R & B R_ & _B
17	"	Soft R & B SOFT_R&B
18	"	Language LANGUAGE
19	"	Religious music REL_MUSC
20	"	Religious talk REL_TALK
21	"	Personality PERSONLTY
22	"	Public PUBLIC
23~29	"	Spares
30	"	Emergency test TEST
31	Alarm ALARM	Emergency ALERT!

주 : M.O.R=팝, 록, 클래식 음악과 반대되는 것으로 쉽게 들을 수 있는 음악을 의미한다. 이 범주의 음악은 대체로 보컬이고 5분 이하로 짧다.

(4) MMBS 서비스의 수용

RDS 신호와 MMBS 신호는 시간-다중되며, MMBS 데이터블럭은 옹셋단어 E=0인 블럭으로서 4배수의 갯수로 RDS 블럭사이에 위치한다. 즉, 옹셋단어가 D 그리고, A인 RDS 블럭 사이에 4, 8, 12,... 개의 MMBS 블럭이 옹셋단어 E를 가지고 나타난다.

이때, PS 이름의 효과적인 최소의 획득상태를 유지하기 위하여 초당 2개 이상의 그룹타임 0A를 전송한다. 그러나, RDS와 MMBS의 시간분할의 사용때문에 동조정보의 적절한 전송횟수가 감소되므로 AF 기능이 저하된다.

미국의 5000여 FM 방송국중 약 300개의 방송국에서 MMBS 호출서비스를 실시하여 인구의 90%를 수용하는 미국에서 RDS의 MMBS와의 양립성의 고려는 매우 중요하다.

(5) 선택적 수신기내 데이터베이스(In-receiver database)

IRDS(In-Receiver Database System ; IRDS)을 갖춘 수신기는 보통 256kbyte의 ROM과 부가적으로 RAM을 사용하여, AM 방송국과 RDS 장치를 갖추지 않은 FM 방송국의 특징, 즉 호출문자, 주파수, 위치(시, 도 등), 형식(프로그램 타입)을 데이터베이스에 기억시켜 RDS 수신기사용자가 모든 방송국에 대한 확인을 할 수 있고 프로그램을 선택하여 수신할 수 있다.

그림 7에서 데이터베이스는 ROM에 주로 보관되며, RAM은 수신된 정보로부터 ROM 데이터베이스 정보의 갱신 또는 수정사항을 기록한다.

이러한 갱신 또는 수정사항은 RDS의 데이터그룹 5A인 Transparent Data Channels(TDC) 0,

1을 사용하여 전송하여 이루어진다.

이것은 기능은 소유권한 사항이며 하드웨어나 소프트웨어 등의 구현은 소유자의 허가를 얻어야 한다.

(6) AM 데이터시스템의 수용

RBDS 규격은 AM 데이터시스템의 정의 및 추가를 위한 유보된 부분을 가지고 있다.

현재 AM 데이터시스템은 NRSC의 부그룹에 의하여 AM 베이스밴드 주파수대역에 두 개의 톤(tone)신호로 데이터를 전송하고 AM 스테레오방송과 양립할 수 있도록 연구되고 있으며, RBDS 규격은 장차 실현될 AM 데이터수신기를 선택적으로 수용할 수 있는 위한 여지를 갖고 있다.

(7) 위치와 항해(주행)에 대한 보조기능

RBDS의 새로운 개념의 기능으로서 미국의 위성을 이용한 GPS(global positioning system)와의 연계활용을 목적으로 하고 있다. 즉, 위치 및 항해(Location and Navigation)로 알려진 데이터 그룹 형태 3A를 차분 GPS(DPGS ; Differential GPS)의 위치확인 작업에 사용할 수 있다.

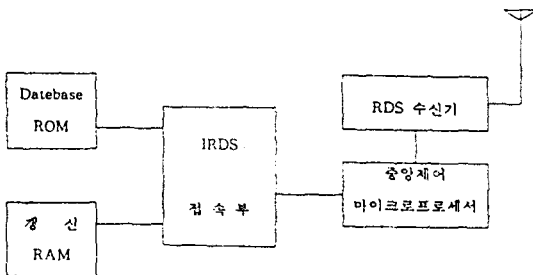
일반적인 GPS의 정확도는 사용중 많은 자연 현상에 의하여 영향을 받으므로 이러한 에러는 수시로 보상되어 정확도를 유지하여야 한다. 이러한 에러의 보정을 위하여 약 1000km 이내의 상당히 넓은 지역에서도 이용할 수 있는 보정 팩터를 결정하기 위해, DGPS는 위치를 알고 있는 기준 수신기를 이용하게 된다. 현재 보정 과정은 위성을 이용하여 지정 지역에 보정신호를 방사함으로써 이루어지고 있으나, 대신에 RBDS를 사용하여 보정신호를 방송하는 대체 방법이 연구중에 있다. 또한, DGPS 기술은 이동체에 대해서도 위치의 정확도를 개선할 수 있도록 한다.

각 비트에 대한 정의는 RBDS 부위원회에 아래에 있는 DGPS 부그룹에 의하여 정의되었다. 이것은 RTCM SC-14(Radio Technical Commission for Maritime Services Special Committee 104)라고 하는 산업 표준에 근거를 두고 있다.

전송율은 비트 정의에 의해 결정되었으나 현재는 시험중에 있다.

(8) 비상방송 및 경보시스템의 기능 강화

RDS에도 있으나 한층 강화된 기능으로는 1980년대 말부터 화학, 원자 등의 산업적 재난, 핵심한



<그림 7> IRDS의 구조

기후 그리고, 지진 등의 자연적 재난에 대한 대책으로 운영되어 온 비상방송과 경보시스템의 기능이 있다.

미국 FCC는 현재 사용중인 EBS(Emergency Broadcast System)이 효율적이지 못하다고 판단하여 RBDS를 차세대의 경보시스템으로 활용할 계획이다. 이 기능은 PTY 31에 포함되어 있으며, 데이터 그룹 1A와 9A를 사용하여 기능규격이 Emergency Warning System (EWS)의 요구사항을 만족시키도록 정의되었다. 이 기능의 표현은 수신자의 카세트나 CD를 정지시키고 라디오 음향크기를 지정범위로 확대하여 비상방송을 들을 수 있도록 하거나 또는 라디오 방송을 끄고 비상경보메시지를 전달할 수 있도록 한다.

특히, RBDS는 모든 AM, FM 방송국과 연계됨으로 직접적인 방송 효과 범위가 가정, 자동차, 학교, 병원, 호텔, 공항 등으로 다양한 곳까지 확대되므로 그 효과가 클 것으로 예상된다.

### 3. 일본의 FM 다중방송

일본은 이미 지난 88년 8월에 디지털 음성을 서비스하는 고정수신 방식의 FM 다중방송을 실용화하였다. 이러한 방식은 음성과 데이터의 전송이 가능하나 이동수신은 불가능하다. 즉, RDS보다 높은 76kHz의 부반송파에 48kbps의 대용량 데이터를 실어 보내는 것으로써 옥상 등에 고정 설치한 전용 안테나로 수신한다. 그러므로 유럽의 이동수신용 데이터 서비스시스템인 RDS나 76kHz의 부반송파에 아날로그신호를 중첩시켜 보내는 미국의 교통정보 방송용인 SCA와는 용도나 방식에 있어서 다르다.

이제까지 일본의 FM 다중방송은 주로 교육프로그램 방송 정도에만 이용되었으나, 최근들어 이동수신방식으로 실용화를 추진하여 다시 주목을 받고 있다. 다중신호에 이동수신에 필요한 문자나 도형을 이용한 정보를 전송하면 얼마든지 부가가치가 높은 서비스를 제공할 수 있기 때문이다.

고정수신방식에 비하여 작은 전송용량의 이동수신방식을 채택한 FM 다중방송의 기술 및 제품개발이 93년까지 완료되어 금년에는 이의 상품화와 새로운 서비스의 개발을 진행중이다.

#### 1) 고정수신방식의 FM 다중방송

1988년에 FM 다중방송의 고정수신방식에 의한 음성신호를 전송하기 위한 기술적 조건을 완결하고, 1990년 5월에는 고정수신방식에 대한 문자, 도형, 부가정보수용 방식을 위한 조건을 심의하여 결정하였다. 처음에는 전디지털방식과 아날로그+디지털 혼합형을 제안하였으나 다중신호의 서비스영역 및 기존 FM방송신호와와의 양립성면에서 디지털 신호를 전송하는 방식으로 결정되었다.

디지털 방식은 76kHz의 부반송파에 4상 DPSK 변조방식으로 48kbps의 전송비트율을 채택하였으며, 음성에 대하여 32kbps ADPCM의 부호화방식을 이용하였고 문자정보는 1kbps의 전송용량은 갖는 다중화 전송방식이다.

#### 2) 이동수신방식의 FM 다중방송

FM방송의 다중서비스로는 독립 음성방송과 가라오케 방송같이 스테레오 음성방송의 보완적인 역할을 하는 동기 문자방송이 고려되었지만, 자동차스테레오의 보급 및 포켓 라디오의 보급 등에 의하여 교통정보 및 페이징 등의 이동체서비스를 계획하고 있다. 특히 교통정보는 현재의 교통사정을 반영하며, 내비게이션 시스템과 함께 매우 기대되고 있는 데이터방송이 될 것으로 기대되고 있다. 이동체용의 데이터 방송을 생각할 때 RDS의 약 1kbps의 전송량은 너무 낮고, 또한 고정수신용에 사용되고 있던 48kbps시스템으로는 이동수신이 곤란하였으나, FM 이동방송이 가지고 있는 경비의 저렴, 그리고 FM 방송망의 완결 등의 이점을 배경으로 자동차 및 휴대수신기에서도 수신가능한 방식을 개발하였다.

일본은 1991년 10월에 이동수신에 의한 FM 다중방송의 전송실험을 수행하여 이동수신에 적합한 기술적 조건을 검토한 뒤, 1992년 4월에 기술적 조건의 기초사항을 공개하였다. 이때에 결정된 방식으로 부반송파는 76kHz, 변조방식은 L-MSK, 데이터 전송률은 16kbps, 그리고 에러정정방식은 (272, 190)단축화 차집합순회부호에 의한 적부호방식으로 결정하였다. 이러한 결정내용의 목적은 FM 다중방송의 서비스영역을 고려하여 다중레벨과 소요 전계강도를 결정함으로써 오류정정의 비트에러율을  $10^{-2}$ 로 유지하고자 함이다. 예를 들어 다중레벨 4%, 비트레이트 16kbps를 가정할 때

에 비트에러율  $10^{-2}$ 가 얻어지는 전계강도는 FM 스테레오 방송의 서비스영역의 소요 전계강도  $48\text{dB}\mu\text{V}/\text{m}$ 에 대하여 13dB의 여유를 보장하게 된다. 이는 이동수신을 목적으로 하는 다중방송에서 다중경로 간섭에 의한 왜곡 등의 전송로에서 발생 하는 문제를 충분히 고려하고자 함이다.

일본의 이동체용의 FM 다중방송을 활용하여 고려하고 있는 서비스의 예를 들면 다음과 같다.

#### (1) 오락 및 음악관련 정보

이것은 특히, 이동정보만을 위한 것은 아니고 FM 방송에 디지털 신호를 다중화함으로써 FM 방송채널을 보완하고 서비스의 폭을 넓게 하는 것이다. FM 방송에 의해 방송되는 음악의 제목 뿐만 아니라 연주자, 지휘자, 가사 등을 FM 방송과 함께 동기시켜 문자, 도형으로 방송하는 것으로서 청각만으로는 얻기 어려운 정보를 FM 다중방송에 의해 시각 기능을 이용하여 얻어지도록 한다. 이렇게 함으로써 한층 현실감있는 라디오방송을 들을 수 있다.

#### (2) 전자 미니 상업 정보지

FM 방송의 서비스영역이 비교적 좁으므로 지역 단위로 FM 다중방송을 통하여 백화점 안내, 전시회, 영화, 음악회 등 지역정보를 문자 또는 도형으로 방송하고, 수신자는 휴대 라디오에 표시된 지도를 보면서 물건도 사고 영화안내 등의 서비스를 받을 수 있다. 그러므로 행선지의 지리를 잘 모르더라도 그 지역의 관광지 안내나 쇼핑장소 등의 정보를 즉시 받아 볼 수 있게 되어 사용자의 편리성 및 관광효과를 증대시켜 줄 수 있다.

#### (3) 교통정보

만성적인 교통정체로 고민하는 도시상황을 고려하면 이동체의 FM 다중방송에 의한 교통정보는 매우 중요한 서비스의 하나로 될 것이다. 도시도로의 정체상황을 표시기에 장소를 보여줄 수 있으며, 지점간의 여행시간을 나타내는 서비스 형태도 가능하다. 다중 데이터 신호가 자동차에서도 수신되면 각 자동차에 직접 정체정보를 보내어 CD-ROM에 저장된 자동차 항해지도와 연동하여 실시간으로 교통상황을 한 눈에 알아볼 수 있는 교통정보시스템의 구성이 가능하다.

교통정보 안내의 활용에 대해서 일본에서는 VICS, 미국에서는 IVHS 등 각종 기구가 연구검토

하고 있으며, 이는 FM 다중방송이 새로운 전파를 필요로 하지 않고, 경비가 저렴하며, 서비스영역이 넓어서 전국의 설치된 방송망을 고려하면 교통정보 전송미디어로서 중심적 역할을 할 수 있다.

## IV. 국내 FM 다중방송

국내에는 1964년에 처음으로 FM 방송을 시작한 이래, 현재 전국을 양호한 수신가청지역으로 하는 방송망을 구성하고 있으며, 1980년대 말부터 FM 다중방송 도입을 위한 활발한 연구가 체신부, 방송국, 그리고 FM 수신기 제조산업체를 중심으로 진행되고 있다. 이러한 일련의 연구결과를 바탕으로 1993년에 체신부에서 초단파방송 송신표준방식을 고시하였고 그동안 KBS 기술연구소가 중심으로 축적된 기술과 시험방송경험을 바탕으로 실질적인 도입의 기반을 마련하였다고 할 수 있다.

### 1. 국내 FM 방송의 현황

국내 FM 방송은 87.5MHz~108MHz의 주파수 범위에서 채널당 100kHz의 전송대역폭을 할당하여 방송하고 있다. 우리나라의 첫 FM 방송은 AFKN이 1964년 10월에 서울, 부산, 대구, 광주, 대전에서 실시한 이래, 1991년 11월 시점에서 KBS가 제1 FM, 제2 FM, 그리고 표준 FM의 3개 방송망을 운영하고 있으며, 이를 위하여 27개의 방송국 및 19개의 중계소를 운영하고 있다. 이외에 관영방송으로 교육방송이 있으며 1개의 방송국 및 송신소 그리고 21개의 중계소로 구성되어 있다.

KBS FM은 현재 국내에서 제일 넓은 수신가청지역을 확보하고 있는데, 세계의 FM 방송망을 함께 고려하는 경우 동부의 산악지역과 서부 및 남부에 지리적으로 떨어져 있는 지역의 일부를 제외한 전국이 KBS FM 방송을 시청할 수 있음을 알 수 있다.

한편 민영방송으로 1971년 9월에 정규방송을 시작한 MBC FM이 있고 20개의 방송국과 4개의 중계소를 이용한 방송망을 확보하고 있으며, MBC 표준 FM 방송은 8개 방송국과 2개 중계소로 이루

어진 전국 방송망을 형성하고 있다.

이 외에 90년대의 방송법개정으로 민영방송국의 설립이 자유로워짐에 따라 종교방송인 평화방송(PBC)이 1990년 4월에, 불교방송(BBS)이 1990년 5월에 개국하였다. 또한 특수방송으로 교통방송(TBS)이 교통정보 전문방송으로 1990년 6월 개국하였다.

FM 다중방송의 실현은 다수의 방송국과 중계소가 연계되어 구성된 FM 방송망활용을 전제로 하므로, 현재의 시점에서 FM 다중방송을 실시한다면 단일의 방송국이 독자적으로 다중방송을 실시할 수 있는 곳은 KBS FM과 MBC FM이라고 할 수 있다. 그러나 FM 다중방송은 활용성과 경제성을 높이고 초기 실시의 성공을 위하여는 다중방송방식의 통일과 방송국간 연계에 의한 전국적인 복합적 FM 다중방송망의 구성이 반드시 필요하며, 그리고 서비스 기능의 일치된 정의와 기능실현을 위한 세부사항의 합의와 함께 실시 시기에 대한 합의가 필수적이다. 또한, 특수 성격과 목적을 지닌 FM 방송인 종교방송과 교통방송, 그리고 지역 FM 방송을 포괄적으로 수용하는 전국적인 FM 다중방송망의 구성이 전제되어야 방송효과의 극대화를 이룰 수 있는데, 이에 따른 각 방송국의 프로그램 내용과 방송시간의 일부 조정이 필요하다.

## 2. 국내 FM 다중방송 도입현황

FM 다중방송의 국내 도입 필요성은 점차 주과수자원의 효율적인 활용의 중요성과 새로운 방송 서비스 개발의 중요성에 대한 인식, 기존의 방송시설의 이용 효율성의 증대, 그리고 FM 다중방송 실시에 의하여 관련 산업체에 미치는 산업육성효과 등을 고려하여 1980년 말부터 본격적으로 도입을 추진중에 있다.

국내 FM 다중방송 기술도입에 대한 연구가 수행되었으며, 그 결과에서 FM 다중방송 방식중에 유럽의 RDS 방식이 세계 여러나라에서 주로 채택하는 방식이며 서비스기능과 활용의 다양면에서 안정적이고 우수한 방식이라는 결론을 지었다. 또한 국내의 일부 업체에서 RDS 방식에 기반을 둔 수신기를 개발하여 수출하고 있다는 현 실정도 그러한 결과도출에 일조하였다.

1993년 5월 11일 체신부고시 제1993-35호에

서 초단파방송 송신표준방식(전파관리국고시 제 465호 '78. 9. 18)의 개정고시로서 FM 다중방송에 대한 국내 송신방식의 표준이 공표되었다.

고시된 방송 송신방식의 기술표준은 유럽의 RDS 방식규격을 원칙적으로 수용하여 신호의 변조, 기저대역 부호화방법을 근본적으로 동일하게 규정하였다. 이러한 고시 규격은 FM 다중방송의 송신방식에 관한 가장 기본적인 사항들만을 규정하였으나, 이로써 국내 FM 다중방송 방식의 틀은 유럽방식으로 결정하였음을 의미한다.

고시된 국내 방식에는 RDS 규격과 몇가지 차이점을 갖는다. 즉, 변화를 가한 사항은 수신기 위의 한글문자표시에 필요한 한글정보의 전송 부호체계이며, 그리고 유럽규격에서 각국의 자율적 활용의 여유를 위하여 지정을 유보하였던 기능에 대하여 우리나라에서는 추가로 몇가지 정보유형들을 정의하고 이것들의 반복전송률을 명확히 규정하였다. 또한 특기할 사항으로 방송실시 이전에 미리 확정되어야 할 데이터의 활용형태에 대한 실질적 세부규정이 이번에 고시된 송신표준방식에 표기되어 있지 않아 차후의 연구작업을 필요로 한다. 또한 국내 방송 프로그램의 분류 및 이에 따른 부호화가 미정으로 남아 있다.

RDS규격과의 차이점과 추후에 국내 규격으로 결정되어야 하는 사항을 요약하면 다음과 같다.

- 가. 한글정보의 전송과 수신기상 문자표시의 통일을 위하여 전송에 사용되는 한글 부호는 KS 규격(KSC 5601 부속서 3)에 의한 조합형부호계를 선택하였다.
- 나. RDS 규격에서 정의된 국가식별을 위한 데이터블럭과 확장 국가부호가 필요 없을 것이나, 국내사정에 적합한 지역식별 부호할당이 추가로 정의되어야 한다.
- 다. 메시지의 형식에서 RDS 규격에 기술된 사항 이외에 프로그램 항목번호(PIN), 데이터채널(TDC), 방송사내 응용(IH), 비상경보시스템(EWS), 교통정보채널(TMC), 표준시보(CT), 그리고 방송사내용 무선호출(RP)의 7가지 기능에 대하여 구체적인 해당 그룹유형과 적합한 반복률을 명확히 기술하였다. 원칙적으로 모든 데이터의 재전송 시간을 2분 이내로 RDS 규격과 동일하게 정하였으나, 7가지 중 방송사내

용 무선평출(RP)를 제외한 6가지 정보를 전송하여야 할 경우에 전송 데이터양이 증가하므로 데이터 전송주기가 2분을 초과할 수 있음에 예외로 하였다. 특히, 무선평출(RP) 기능은 유럽에서 각 국의 사정에 따라 적극 활용함으로써 방송사의 경제적 이익을 보장하고 사회적인 요구를 수용하는 서비스기능임에도 불구하고, 우리나라의 국내적인 사정을 감안하여 방송사 내에서의 사용으로만 서비스기능을 규정하였고 데이터 전송반복률을 낮게 정하였다.

라. 프로그램 유형(PHY)은 FM 다중방송의 동조 기능에 필수적인 사항으로 유럽에서는 방송국 또는 국가 간에 약속이 사전에 이루어져야 하는 사항이며, 국내 방송 실시시에도 방송국간의 혼란방지뿐만 아니라 수신기제작회사의 기술적인 혼란을 피하기 위하여 초기 도입준비과정에서 규정되어야 할 것이다. 프로그램의 유형분류는 우리나라의 서비스 수신자의 정서와 문화에 적합하고 국내 방송 프로그램의 기획과 제작, 그리고 편성의 특성에 적절하게 합리적인 분류가 이루어져야 할 것이다.

위와 같은 내용을 바탕으로 볼 때, 국내 방식은 기술적인 면에서 오랜 활용기간에서 안정성이 입증되고 기술도입이 용이하다는 장점으로 유럽방식을 선택하였음을 의미하며, 산업적인 면에서 이미 미국과 상당수의 국가에서 표준으로 정한 방식과 일치하고 국내에서 생산 및 수출중인 FM 다중방송 수신기 규격과 일치시킴으로써 국내 FM 수신기 산업을 육성하려는 뜻이 있다고 할 수 있다. 한편, 안정화된 기술방식을 선택한 시점에서 독자적인 FM 다중방송방식을 개발하여 좁은 국토면적의 국가에서 특히 점차 심각해지는 귀중한 전파자원의 고갈상태에서 기존의 첨단 기술수용으로 확대된 방송서비스를 추구하는 일본의 경우를 보다 면밀히 검토할 가치가 있을 것이다.

3. 국내 FM 다중방송의 활용방안

국내 기술고시된 데이터 구조의 규격이 유럽의 RDS의 규격과 동일하므로 국내 FM 다중방송의 활용도 유럽의 경우와 매우 유사한 형태로 나타날 것이며, 이에 의한 실용사항의 예를 들면 표 4.1과 같다.

〈표 5〉 국내 FM 다중방송의 활용 예

기능	해당코드	실용예
자동동조 (Auto Tunning)	PI, AF, EON	PI : E101 AF : 89.1, 90.3, 93.1, 97.3 자동차여행중 해당지역에서(현재 수신되는 PI Code가 같은)가장 수신양호한 주파수로 맞춰짐. 운전중 수시로 해당지역 주파수를 수동으로 맞춰야 하는 불편 제거
교통정보	TP, TA, EON	TP1 : 교통정보 방송국, TA1 : 교통정보 방송중 타방송수신 또는 방송을 청취않는 상태에서도 교통정보 방송시 자동으로 수신 가능
방송국명	PS	"KBS 1 FM", "KBS FM2", "MBC FM1", "TBS FM1" 주파수 대신 방송국명을 문자판에 표시
한글표시	RT, TDC	RT : 한글 32자 "선구자 윤해영 작사 조두남 작곡" "경부고속도로 수원 구간정체, 국도이용 바람" "KBS WORLD NEWSBBC,CNN,A2,IRT,NHK"
무선평출	RP	012-123456-781-5023 지역별 실시 때에 140210만 가입자 수용 가능 그러나, 국내 송신표준규격에 의하여 제한되어 있음
자동선국	PTY, EON	방송국에 관계없이 음악, 뉴스, 스포츠 등 프로그램에 따라 자동선택하여 청취
시간정보	CT	분 단위 시간정보서비스
비상경보	EWS	전쟁, 천재지변 등의 비상시 자동경보 및 안내



## V. 결 론

## 참 고 문 헌

FM 다중방송은 기존의 FM 방송에 할당된 주파수 대역을 보다 효율적으로 활용하기 위하여 원래의 스테레오 방송신호 이외에 FM 방송수신기의 원활한 활용을 위한 방송정보나 부가적인 문자, 도형 정보의 전달을 위한 디지털 데이터를 동시에 다중전송하여 수신자에게 편리 및 정보제공 기능을 수행한다. 이러한 새로운 방송서비스를 도입하여 다수의 수신자에게 제공함은 방송으로서의 공공적인 성격을 바탕으로 우리나라 특유의 사회, 문화, 경제 등에 미치는 효과와 함께 적용하고자 하는 기술의 타당성과 경제성에 대한 정확한 분석을 거친 후 이루어져야 할 것이며, 더불어 국가적인 투자에 비례하여 우리나라의 미래 지향적인 변화에 긍정적인 역할을 충분히 할 수 있는지의 가능성 여부에 대한 예견이 포함되어야 할 것이다.

RDS방식에 기초한 국내 표준방식은 활용과 기술면에서 매우 안정적이며 이미 입증된 사실로서 수신사용자에게 자동동조, 교통정보, 사회정보, 한글문자방송 등 매우 유용한 서비스를 제공할 수 있을 것이며, 이러한 서비스는 점차 높아가는 정보에 대한 국민의 욕구를 한편으로 충족시킬 수 있는 수단이 될 수 있다. 또한 방송이 국내에서 실시될 때 FM 다중방송기술의 국내 고착화를 이룰 수 있고 본격적인 개발의욕을 유발하여 외국의 선진 기술 이전의 제약에서 벗어나 경제성이 제고된 독자적인 기술산업의 육성이 가능할 것이다.

- [1] FM 다중방송의 활용방안 연구, 한국방송개발원, 1993. 10
- [2] FM 다중방송(RDS) 개요, 한국방송공사 기술연구소, 93. 1. 28
- [3] FM 多重放送 研究報告書, 韓國放送公社 技術研究所, 1992. 12
- [4] EBU, "Specification of the radio data system RDS for VHF/FM sound broadcasting", Tech. 3244-E, 1984.
- [5] Specification of the radio data system (RDS), Ref. No. EN 50067 : 1992 E, CENELEC, Brussels, April 1992.
- [6] D. Kopitz, "Update on RDS in Europe," NAB 1992 Broadcast Engineering Conference Proceedings, pp. 379~381, 1992.
- [7] NAB, United States RBDS(Radio Broadcast Data Systems) Standard, 1993.
- [8] T. Beale and D. Kopitz, "Differences between RBDS(USA) and RDS(Europe)," International Conference on Consumer Electronics, pp. 196~197, June 1993.
- [9] 日本 FM 多重放送 委員會 審議 狀況 報告, 92. 8
- [10] 黑田 徹, "移動受信用 FM 多重放送の 傳送方式", NHK 技研 R&D, No. 15, pp.33~39, Sep. 1991.
- [11] FM 다중방송 실무협의회 회의록, 한국전파산업진흥협회, 1991. 8

## 저 자 소 개

### 朴 鎭 雨

1979年 2月	고려대학교 전자공학과(공학사)
1983年 8月	미국 클렘슨대학교 전자공학과 졸업(공학석사)
1987年 11月	미국 버지니아 주립대학교 전기공학과 졸업(공학박사)
1980年 7月	한국통신기술연구소 연구원
1988年 3月~1989年 2月	명지대학교 전자공학과
1989年 3月~현재	고려대학교 전자공학과 부교수

주관심 분야: 통신이론(광통신, 마이크로파통신), 통신시스템

### 宋 在 克

1956年 3月	서울대학교 통신공학과(공학사)
1981年 11月~1993年 11月	한국방송공사 기술본부장
1987年 1月~1988年 5月	한국전기통신공사 방송망사업본부장(집행간사)
1993年 3月~현재	한국방송개발원 상임이사