

아날로그 라디오 데이터 방송

□ 채수현 / SBS

요약

우리나라에서 방송과 통신을 통틀어 아직도 아날로그 방식에 머물러 있는 유일한 매체는 지상파 라디오방송이다. 20년 전에 시작한 디지털 라디오 논의는 수년째 중단된 상태다. 유럽과 미국에서는 디지털 라디오 방송뿐 아니라 하이브리드 라디오까지 출현하여 디지털 부가정보가 오간다. 우리나라는 여전히 아날로그다. 디지털 전환은 요원하지만 음성, 음향에 연계하는 정보 서비스 수요는 늘어나고 있다. 아날로그 라디오에서 당장 구현 가능한 디지털 데이터 서비스 방안을 찾아본다.

1. 서론

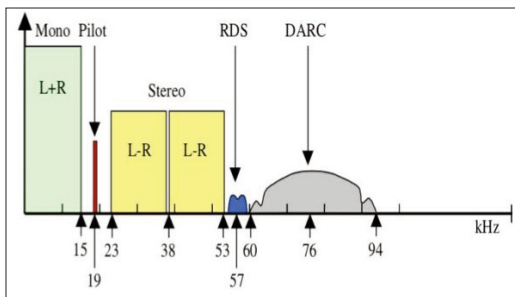
작년 라디오 매체 이용률은 21.3%였다. 매년 변동은 있지만 대략 이 수준을 유지하고 있다. 서비스 형태를 오디오에서 영상을 상당히 추가한 보는 라디오 형태로 변화를 주었지만 라디오방송은 매체 환경이 바뀌어도 특성상 급격하게 변하지 않는다.

1979년 DAB(Digital Audio Broadcasting)를 라디오 디지털 정합방식으로 연구한 이후 2013년을 마지막으로 논의를 멈추었다. 디지털이 제공하는 많은 이용자 혜택은 매력적이었으나 정책당국의 미온적 태도와 사업자의 이해가 어긋났다. 그러는 사이 모바일과 인터넷 플랫폼에 접속한 다른 매체의 약진은 라디오방송의 생존불안을 초래했다. 대안으로 인터넷과 모바일 앱을 이용한 보는 라디오 등을 시도하지만 큰 변화는 없다. 그 사이 이용자의 디지털 서비스 욕구는 높아졌다. 무료방송 형태로 디지털 서비스를 할 수 없는 지금 상황에서 이용자들이 원하는 콘텐츠를 제공할 방법을 찾아야 한다. 비록 오래된 기술이긴 하지만 여전히 유효한 아날로그 라디오 데이터 서비스 방송으로서 RDS, RDS2는 효과적이다. 이미 송신 시스템은 갖춰져 있다. 수출용 차량의 라디오수신기에는 RDS 수신 장치가 동작한다. 국내로 시선을 돌리기만 하면 언제든지 가능한 기술이다.

II. 아날로그 라디오방송의 데이터 전송 기술

1. DARC

DARC(Data Radio Channel)는 1986년 NHK가 개발한 FM 라디오방송의 부가 데이터 전송기술이다. 데이터 전송 용량은 16Kbps, 오류정정부호를 제외하면 실제 6.83Kbps다. RDS(Radio Data System)에 비해 전송 용량이 크다. 네비게이션용 교통정보, DGPS(Differential GPS), GIS(Geographic Information) 정보, 뉴스, 기상, 시보 등, 다양한 데이터를 전송할 수 있다. 문화방송(MBC)은 2001년



<그림 1> FM Stereo 주파수 배열

DARC를 표준으로 하여 전국을 대상으로 자사 라디오 방송을 수신할 수 있는 지역에 자동차 네비게이션에서 정보, 날씨, 증권 등의 정보를 제공하는 MBC 부가정보 서비스 IDIO(Intelligent Radio)를 출시했다.

2. RDS(Radio Data System)

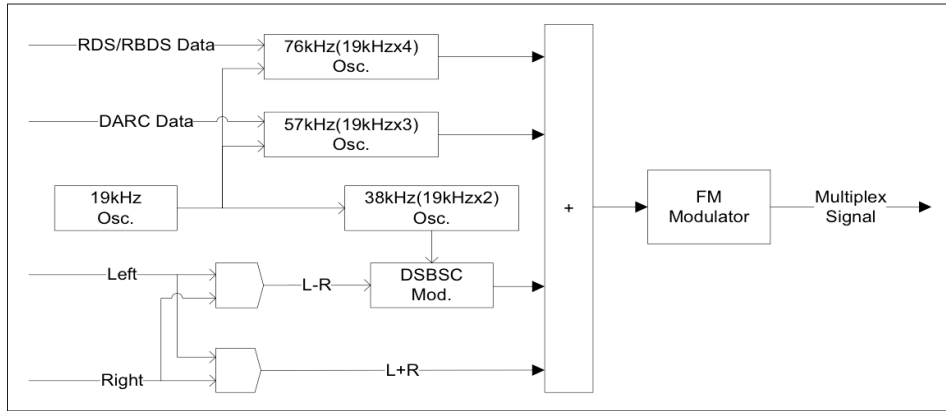
RDS는 FM 방송 신호에 디지털 정보를 실어서 전송하는 기술로써 1980년대 유럽에서 시작했다. 1990년대 북미에서는 RDBS(Radio Data Broadcasting System)가 같은 기능을 수행하다가 1998 방식을 통합했다. 국내에서는 1996년 KBS가 표준 FM(97.3MHz)으로 시험방송을 시작했으나 본 방송



<그림 2> 네비게이션 IDIO

	RDS	DARC
개발	1987(유럽)	1995(일본, 스웨덴)
Sub-carrier Freq.	57kHz±6Hz	76kHz±7.6Hz
Sub-Carrier Level	±1.0kHz ~ ±7.5kHz (±2.0kHz) Fixed	varied depending on the level of the stereo L-R signals
Modulation Method	2PSK	LMSK
Data Rate	1187.5bps(120Byte)	16 kbit/s±1.6 bit/s(2000Byte)

<그림 3> RDS, DARC 비교



<그림 4> FM Stereo + RDS Multiplexing

으로 이어지지 못했다.

부반송파 주파수는 스테레오폰이 19kHz 파일럿 톤의 3차 고조파에 해당하는 57kHz(±6Hz)를 사용한다. 변조방식은 2PSK이며 데이터 레이트는 1187.5bps(120Byte)다.

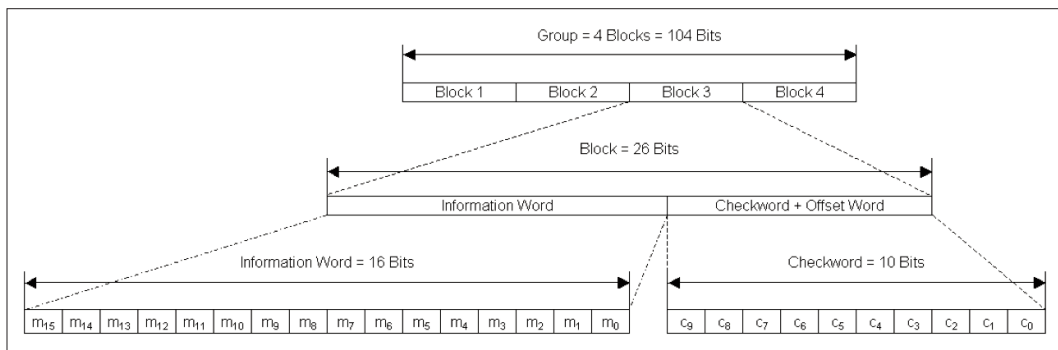
1) 베이스밴드 코딩

베이스밴드 코딩 방법으로써 가장 큰 요소는 104비트를 차지하는 그룹이다. 각 그룹은 블록 4개로 이루어져 있는데 각 블록은 26비트로 구성한다. 각 블록은 10과 16비트로 된 정보워드와 체크워드

되어있다.

2) 메시지 코딩

한 그룹에서 메시지는 Block 2의 그룹형태를 보면 알 수 있다. 그룹타입 코드는 16개(0~16, 32Group)로 (0)Basic tuning and switching information PI, TP, PTY, AF, PS (1)Program item number (2)Radio text(A:64자 B:32자) (3)Open data application (4)Clock-time and date (5)Transparent channels (6)In-house applications (7~13)Radio paging (14)Enhanced



<그림 5> RDS Coding Structure

other networks information (15)Fast basic tuning and switching information을 표현한다.

3) 메시지 기능

(1) Tuning functions

- PI(Program identification): 국가, 지역, 방송국 식별 코드
- AF(List of alternative frequencies): 수신감도 저하시, 대체 가능 주파수 자동 찾기
- TP(traffic program identification): 교통정보를 송출하는 방송국 표시
- PTY(program type): 클래식, 팝송, 뉴스 등을 자동으로 선택

(2) Transform functions

- TA(Traffic announcement flag): 주행 중 교통정보 방송 수신 시 자동으로 변환
- PIN(Program item number): 방송개시 예정 시간 코드(월, 일, 분), 원하는 시간에 방송 수신 예약
- DI(Decoder identification): 모노, 스테레오 등, 수신전환 모드
- M/S(Music/speech switch): 음악 또는 대담 프로그램만을 청취할 수 있는 선택 장치
- EON(Enhanced other networks information): 다른 방송국 정보 전송, 뉴스 청취 중, 교통정보를 제공하는 방송국의 프로그램으로 자동 전환 등(다른 네트워크에 동조하기 위해 PI, AF, TA, PTY, PIN을 포함).

(3) Communication functions

- PS(Program service name): 특정 방송사명을 문자나 숫자로 표시

- RT/RT+/Ert(Radio text/Radio text plus/enhanced radio text): 수신기 화면에 문자 정보를 수신

- TDC(Transparent data channel): 송출한 여러 데이터를 외부 장비와 연결하여 활용

- RP(Radio paging): 무선호출, 콜사인(10~18 숫자, Alphanumeric)

- IH(In-house applications): 방송국내에서 기능, 정보 전달, 무인 장비 원격 조작

(4) Other functions

- CT(Clock Time and Date): 날짜와 시각 정보 수신

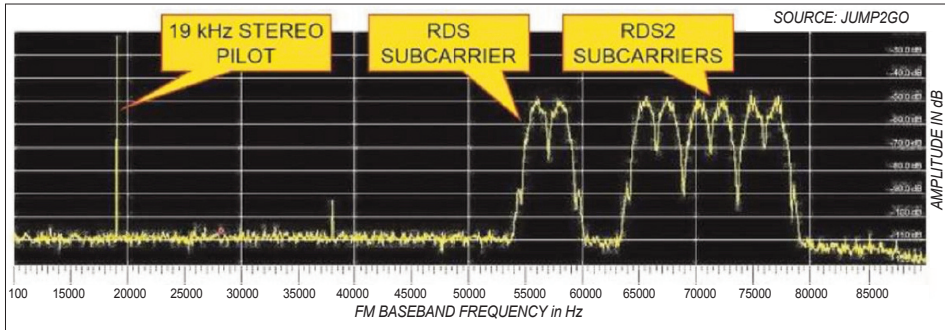
- ODA(Open data application): RDS 응용서비스 등록 절차에 관련된 것, 기상조건 경고 제공 앱 등

- TMC(Traffic message channel): 문자 부호 교통정보 전송, 음성합성 장치와 지도상에 표시

- EWS(Emergency Warning System): 재난 대비 방송 시스템

3. RDS2

RDS는 전송할 수 있는 데이터 용량이 매우 제한적인 단점이 있다. 이를 극복하기 위해 RDS 포럼은 2015년 RDS2를 제안하고 실험에 성공했다. RDS2는 RDS가 사용하는 57kHz 부반송파 주변의 양쪽 사이드 밴드의 FM 다중방식에서 상위 계층에 추가한 부반송파를 중심으로 최대 3번까지 반복해서 사용할 수 있도록 했다. 이렇게 함으로써 데이터 용량을 증가시키는 추가 데이터 스트림이 적용된 C-Type 그룹을 사용할 수 있다. 추가로 사용할 수 있는 부반송파는 66.5kHz, 71.25kHz, 76kHz다.



<그림 6> RDS, RDS2 Subcarrier Frequency

RDS2는 데이터 용량을 증가시킴으로써 대도시의 상세한 교통정보를 제공할 수 있는 TMC 서비스 등, 부가가치를 높일 수 있게 되었다. 또 해당 기술을 개방하여 지적재산권에서 자유롭게 구현할 수 있다. ODA(Open data application: 개방형 데이터 앱) 개념을 수용한 파일 전송 프로토콜(RTF)은 파일을 163KByte까지 전송할 수 있고 앱의 새기능이 RDS와 호환될 수 있도록 지원한다. ODA는 방송국 로고, 프로그램 식별 로고, 음악 앨범 표지 등, 라디오 프로그램과 동기된 슬라이드쇼를 제공할 수 있다. 단신 형태의 속보, 방송 될 프로그램 안내와 같은 EPG(전자 프로그램 안내)도 제공한다. RDS보다 대폭 개선된 기능으로서 문자(RT/TR+)정보 수신 반복률을 높여서 수신데이터 신뢰도를 높였다. ODA는 추가한 부반송파를 이용하는 스트림 1~3을 사용하여 그룹을 초당 30개 전송할 수 있다. 한편 불필요한 기능은 삭제했다(Paging, Music/Speech flag, Language ID, PIN).

PS(Program service name)은 최대 8자리였지만 UTF-8을 채택한 eRT(128 Byte)와 최대 32 바이트까지 사용할 수 있는 ‘Long PS’를 사용한다. RadioText Plus는 매우 유용하며 UTF-8과 128 바이트를 사용하는 ODA eRT는 라틴어가 아닌 중국어, 아랍어, 인도어 같은 문자를 함께 사용할 수 있다.

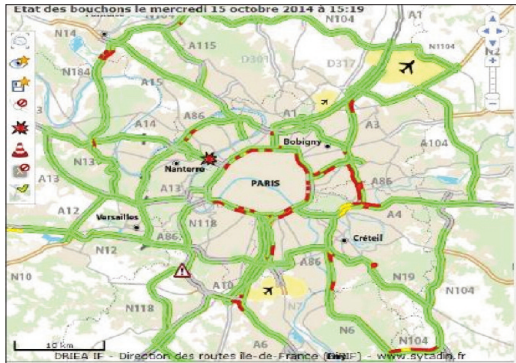


<그림 7> RadioText Plus

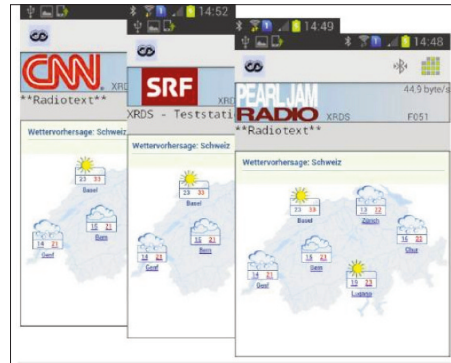


<그림 8> Long PS

교통정보 메시지 채널(TMC)은 더 많은 정보를 제공할 수 있어 서비스 구현이 상당히 편리해졌다. 더 많은 정보를 제공하기 위해 그래픽, 로고, EPG 등을 지원한다.



<그림 9> TMC



<그림 10> Support Graphic Features

<표 1> Comparison between RDS and RDS2

Feature	RDS	RDS2
Alternative Frequencies /AFs	87.5 to 108 MHz	Extended: 64 to 108 MHz
Programme Service name (long)	PS 8 characters max	LPS: up to 32 Byte, UTF-8 coded
Programme logo	No	Various formats up to 12 KByte size
Service Following	FM & Digital Radio	FM & Digital Radio & Internet Radio streaming
Enhanced Radio Text / eRT	Up to 64 characters Latin based or UTF-8 coded	Up to 128 byte UTF-8 coded
Enhanced Radio Text Plus / eRT+		RT and eRT at the same time
Traffic Message Channel / TMC	Few messages (max. 50 messages/minute) Consequence mainly motorway oriented	Many more messages (using a second subcarrier about 250 messages/minute) More detailed TMC based on more road classes
ODA - 21 and 37 bit structure Types A and B		Tunnelled in new 7 byte ODA2 structure with "C" groups
ODA2 - 7 byte structure (new group type C)		Open for many new applications
Number of subcarriers	one	up to 4
Number of parallel active Open Data Applications	20 (8-Type A; 12- Type B)	additional 64 (Type C)
Implementation cost	low	Insignificant increase
IPR free	yes	yes
Backwards compatibility ¹		yes
Open for future applications and Program features	Limits of available RDS data capacity reached	Open for added value program features and many new applications by ODA

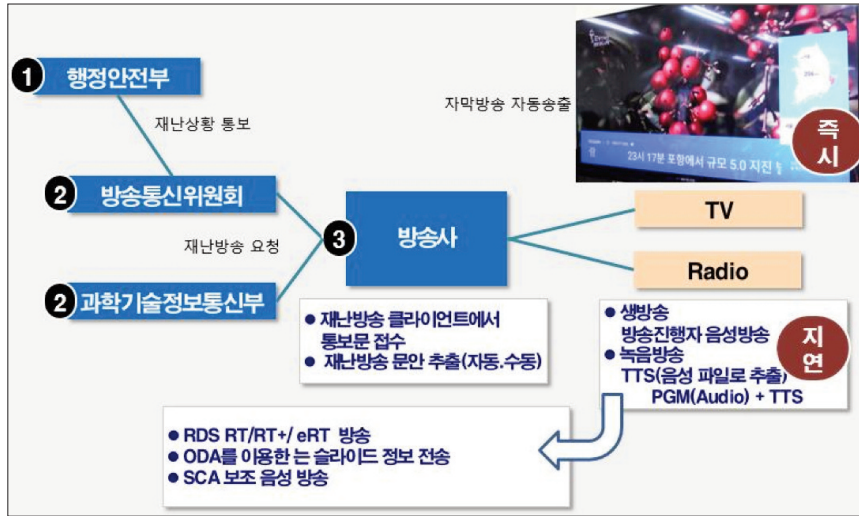
III. 서비스 모델

RDS의 기본 기능으로 생각해 볼 수 있는 서비스 모델은 재난방송과 간략한 문자광고, 그래픽 방송을 고려해 볼 수 있다.

1. 재난방송(EWS)

재난이 발생할 경우, 정보통신 장치로 신속하게 재난상황을 전파함으로써 위험을 회피하거나 피해

를 줄일 수 있다. FM 라디오는 휴대가 간단하고 트래픽이 없으므로 재난 전파에 매우 유용한 장치다. FM 라디오에 데이터 방송을 부가함으로써 재난 상황을 효과적으로 인식시킬 수 있다. 재난방송 조건으로 수신기는 경보방송 송출여부를 항상 감시하여 즉시 알릴 수 있어야 한다. 수신기는 라디오 전원의 ON/OFF 상태를 인식해야 하며 라디오가 켜 있는 상태면 즉시 경보방송으로 전환해야 한다. 라디오가 꺼져 있는 경우는 라디오를 켜고 경보방송을 해야 한다. 경보방송을 정확하게 전달하기 위해 라디



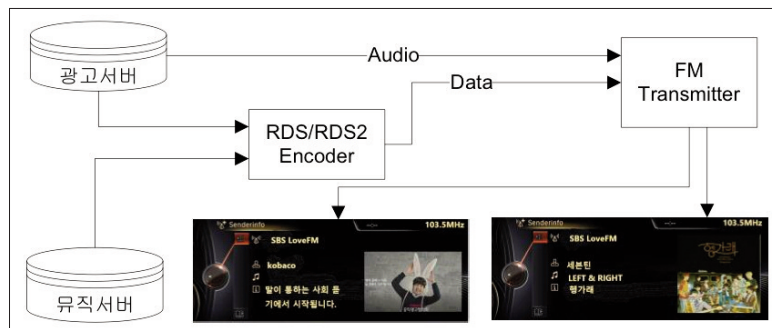
<그림 11> FM RDS 재난방송 체계

오 음량을 자동으로 조절하고 경보방송이 끝나면 원래 상태로 복귀할 수 있어야 한다.

방송사가 재난 정보를 수신하는 경우 TV는 자막으로 즉시 방송을 하지만 라디오는 생방송인 경우 방송 진행자가 정보를 방송한다. 녹음 방송인 경우 아나운서가 정보방송 문안을 읽거나 음성파일로 추출 후 방송한다. 대체로 즉시 방송은 이루어지지 않는다. RDS를 활용하면 재난문자를 경보와 함께 즉시 노출시킬 수 있는 신속함이 있다.

2. 문자광고/그래픽 방송

라디오광고는 음성으로만 전달한다. 음성광고 뒤에 해당 광고를 규정하는 많은 메타 데이터가 있다. 음성광고 방송 중, 해당 광고의 주요 내용이나 짧은 시간에 담을 수 없는 추가 정보를 노출시킬 수 있는 데이터를 제공할 수 있다. 대부분 음악 방송은 오디오 파일을 이용하므로 음원 데이터 정보를 이용하면 오디오와 동시에 필요한 음원 정보를 제공할 수 있다.



<그림 12> 문자광고방송

IV. 결론

1997년부터 아날로그 라디오의 디지털 전환을 연구하고 실험방송도 했지만 지금은 진척이 없다. 지상파 라디오 방송사업자에게 전환비용과 신규사업자가 진입하여 경쟁해야 하는 부담은 크지만 사업성이 빈약한 탓에 디지털 전환을 원치 않는다. 여기에 아날로그 FM 라디오는 기술특성상 좋은 음질과 이동성을 보장한다. 그리고 모바일 라디오앱이 디지털 라디오의 기능을 일부 대체한다. 나아가 보이는 라디오까지 할 수 있으니 전환 동기를 끌어내지 못한다. 그럼에도 불구하고 아날로그 라디오는 이용자의 매체 이용행태를 고려하면 음성, 음향 외 시각 데이터를 제공할 필요가 있다. 지상파 라디오방송은 앞으로 오래도록 디지털로 전환하지 않을 것

이다. 아날로그 라디오 체제에서 가능한 디지털 정보방송을 시행하는 것은 지속 가능한 라디오방송을 유지하는데 도움이 된다. 우리나라가 FM 라디오방송에 RDS를 적용하는 것은 어렵지 않다. 사용중인 FM 송신기에 이미 RDS 입력 기능이 있다. 엔코더와 기타 부가장치만 장착하면 바로 방송할 수 있다. 다만 시장에 나와있는 수신기가 없다. 자동차에 내장된 FM 라디오에도 RDS 수신기능은 없다. 그러나 유럽으로 수출하는 국내 생산 자동차에는 RDS 수신기능이 있다. RDS 엔코더는 지상파방송 사업자가 부담스럽지 않을 가격이다. 관련 국가 기관이 결정하면 특별한 준비 없이 시행할 수 있다. 지금은 시장에서 실현 가능한 부가 데이터 방송 기술을 실행하여 라디오방송이 이용자의 관심을 받을 수 있는 계기로 삼아야 한다.

참고 문헌

- [1] <https://url.kr/ycphHA> (정보통신용어사전)
- [2] <http://www.noteforum.co.kr/news/index.htm?nm=1692>
- [3] RDS Forum <http://www.rds.org.uk/>
- [4] <https://www.radioworld.com/tech-and-gear/whats-new-with-rds2>
- [5] Progress on the RadioText Plus(RT+) implementation, RDS Forum 2013, Dietmar Kopitz
- [6] Introduction to FM-Stereo-RDS Modulation, VERIGY
- [7] RDS2-what it is all about, RDS Forum 2019

필자 소개



채수현

- 1992년 : 한양대학교 전자통신공학과 학사
- 2014년 : 서울과학기술대학교 IT정책전문대학원 석사
- 1996년 ~ 현재 : SBS 라디오기술팀
- 주관심분야 : 방송·IT정책, 디지털방송 시스템