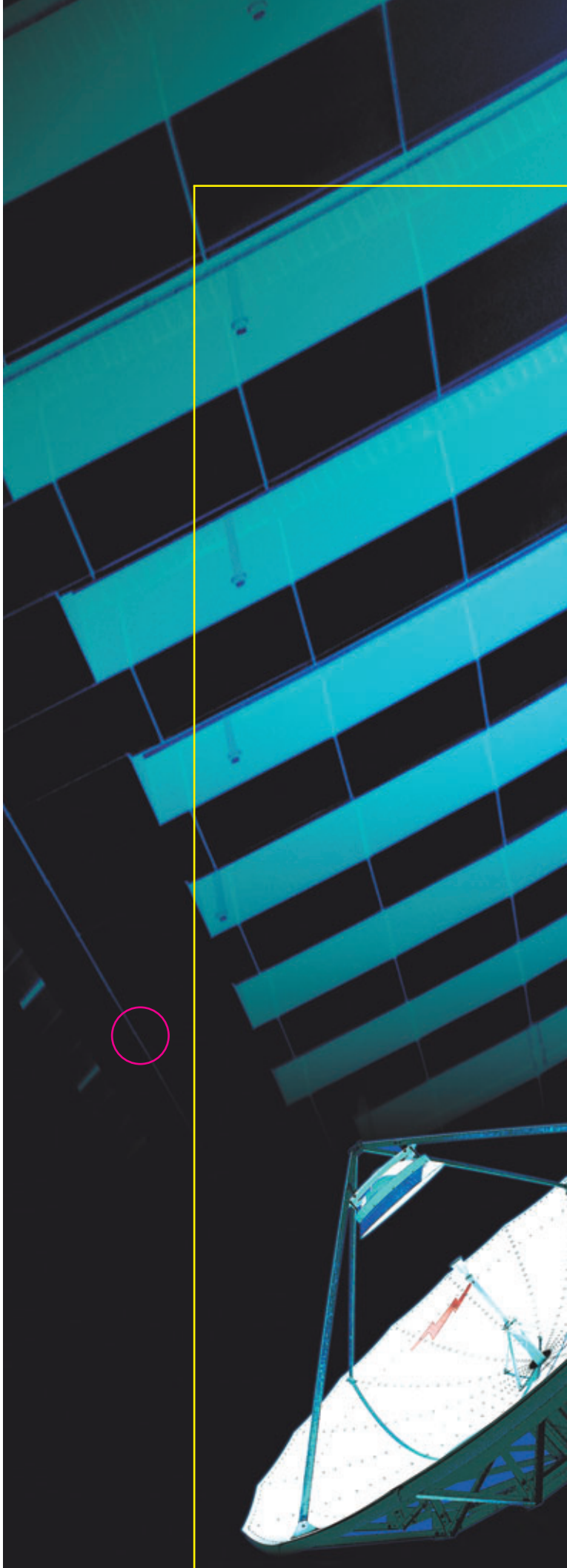
+ 이상운 · 남서울대학교 멀티미디어공학과 교수

디지털 라디오 방송 추진 현황 및 전망

디지털 기술의 발전에 따라 아날로그 방송 미디어의 디지털 전환이 추진되고 있으며, 범세계적으로 텔레비전의 디지털 전환에 이어 라디오의 디지털화가 가속화되고 있다.
본 기고에서는 라디오 디지털 전환의 목적, 국내외 디지털 라디오 추진 현황, 향후 전망 등에 대해서 살펴보고자 한다.



1. 라디오 디지털 전환의 목적

1-1. 주파수 자원의 효율적 이용

방송통신 서비스에 대한 수요가 급증하면서 전파자원의 부족이 심화되고 있다. 따라서, 동일한 주파수 대역폭을 이용하여 더욱 많은 정보를 전송하여 다양하고 질 좋은 방송 서비스를 제공하기 위하여, 방송의 디지털화는 필요하다.

1-2. 방송 서비스 품질 제고

라디오 방송의 디지털화가 이루어지게 되면, OFDM 등 디지털 전송방식의 채택에 따라 다중경로 페이딩에 의한 수신신호의 열화감소, 디지털 오디오 코덱의 채택에 따른 음질의 향상, 5.1채널 사운드 방송, 교통정보, 뉴스, 재난경보방송 등 다양한 데이터 서비스의 제공 등 방송 서비스의 다양성 및 품질이 획기적으로 향상되게 된다.

1-3. 국가 산업 경쟁력 제고

유럽, 미국, 일본 등 선진국들은 이미 라디오 방송의 디지털 전환을 시작하였으며, 라디오 디지털 전환을 위해서는 방송 시스템 및 수신기 등 막대한 재원이 투자되는 새로운 시장 활성화가 요구된다. 방송 시스템 시장 규모가 작은 우리나라는 방송장비들의 국산화 비율이 극히 낮아 거의 전량을 수입에 의존하고 있는 형편이다. 그러나, 이에 비해 상대적으로 경쟁력이 있는 수신기 산업은 아날로그 라디오의 디지털 전환에 따라 새로운 시장을 열어, 단말기 분야의 내수뿐만 아니라 수출을 증대시킬 수 있는 기회가 될 수 있다.

1-4. 기타

TV 등 기존의 아날로그 매체가 디지털화됨에 따라 다양한 형태의 서비스가 가능하게 되고, 동시에 DMB, IPTV 등 새로운 경쟁미디어가 출현하고 있다. 이에, 라디오의 경쟁력을 제고하기 위해서는 디지털 전환을 통한 고품질 서비스의 제공 및 이에 따른 라디오 방송 사업자의 위상 제고와 방송 디지털화의 국제적 추세에 부응하기 위한 목적 등도 열거해 볼 수 있을 것이다.

2. 국내외 디지털 라디오 추진 현황

2-1. 유럽의 디지털 라디오

유럽은 라디오 디지털화를 선도했으며, 미국과 다르게 Top-Down 방식을 적용하여 계획적으로 디지털 라디오 기술들을 개발하여 이 기술들을 적용한 디지털 라디오 방송 서비스를 확산하고 있다. 자세히 살펴보면, 1986년 스톡홀름에서 개최된 유럽의회 각료회의에서 아날로그 라디오 방송을 대체할 새로운 디지털 라디오 기술을 개발하기 위한 유럽 공동프로젝트 추진을 의결하고, EBU를 중심으로 Eureka-147 프로젝트를 수행하게 된다. 그 결과 1991년 1단계 기본 방식이 완성됐으며, 1994년 상용화 시스템 및 상세규격이 2단계로 완료됐다. 이때 완성된 표준이 지금 우리가 DMB에도 적용하고 있는 유명한 디지털 라디오 방송기술 표준인 ETSI 300 401 "Digital Audio Broadcasting(DAB) ; DAB to mobile, portable and fixed receivers" 이다.

이듬해인 1995년 영국의 국영방송인 BBC는 Eureka-147 프로젝트의 결과물인 DAB를 적용하여 세계 최초의 디지털 라디오 방송 서비스를 개시했고, 이후 지금까지 전 유럽 및 세계 여러 나라에 서비스가 확산되고 있는 상황이다.

그러나, 유럽이 개발한 DAB는 기존의 아날로그 라디오 방송 3개 매체인 FM, AM, 단파 라디오 중 FM 라디오에 적용하기 위한 것이었다. 따라서, FM 라디오의 디지털 전환 발판을 마련하게 된 유럽은 다음 순서로 AM과 단파에 적용하기 위한 새로운 디지털 라디오 기술개발을 착수하게 된다.

이 새로운 디지털 라디오 방식은 DRM(Digital Radio Mondale)이라 명명되어 1995년부터 개발되기 시작하여, 2001년 최초의 전송표준이 완성된다. 이는 FM 라디오뿐만 아니라 중파와 단파까지 디지털 방송 전환을 할 수 있는 기반을 확보한 것이라고 평가할 수 있다. DRM은 2002년 ITU, 2003년 IEC 표준으로 제정되어 국제표준의 지위를 확보하게 된다.

한편, 미국은 유럽과는 다른 양상의 라디오 디지털화를 추진했으며, 2002년 FM과 AM 라디오에 적용 가능한 디지털 라디오 기술을 완성하여 미국표준으로 제정하게 된다. 유럽 방식과 큰 차이점은 FM에 적용한 디지털 라디오 기술이 기존의 FM 방송 주파수 대역 내에서 서비스가 가능한 점과 오디오 코덱의 압축효율로 요약할 수 있다.

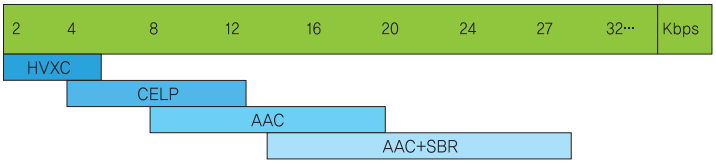
FM 라디오는 3개 라디오 매체 중에서 가장 품질이 우수하며, 활용도가 절대적으로 높은 중요한 라디오 매체이다. 유럽은 2003년부터 미국 내에서 상용 서비스가 시작된 미국식 디지털 라디오 출현에 자극받아, FM 라디오에 적용 가능한 새로운 디지털 라디오 개발에 착수하게 된다. 이 새로운 디지털 라디오 기술은 DRM+로 명명되었으며, 2005년도부터 2007년까지 기술규격이 개발됐다. 2008년부터 독일 등지에서 상용화를 위한 필드테스트가 실시 중이며, 금년도 9월 IBC 개최 즈음에 표준이 제정될 전망이다.

DRM+는 개발된 지 오래되어 몇몇 약점이 지적되고 있는 DAB를 개선 보완하였으며, 그 주요 차이점들은 다음과 같다.

가) TV CH 주파수 등 별도의 방송 주파수를 이용하지 않고, 기존의 FM 방송 대역 내에서 서비스가 가능하여, In Band 방식으로 분류된다.

나) 기존의 압축효율이 낮은 오디오 코덱인 Musicam을 세 가지 종류의 코덱으로 대체하여, DAB에서 요구되던 196KBPS의 절반 이하의 비트율로 CD급 품질의 오디오 서비스가 가능하다. 또한, 2KBPS급으로 뉴스 등의 서비스에 적용 가능한 HVXC를 탑재하는 등 세 종류의 오디오 코덱을 방송 사업자들이 방송 프로그램의 특성에 맞게 선택할 수 있게 했다.

- AAC(Advanced Audio Codec) : 고음질 서비스(음악)
- CELP(Code Excited Linear Prediction) : 8kbps 우수한 음성 서비스
- HVXC(Harmonic Vector eXcitation Coding) : 2~4kbps 낮은 음성 서비스



[DRM 및 DRM+에 탑재된 오디오 코덱들과 비트율]

다) 스테레오 오디오 서비스 외에 5.1CH 멀티채널 오디오 서비스를 최초로 지원하여 새로운 차원의 라디오 방송 시대를 맞이할 수 있는 전기를 마련했다. 멀티채널 오디오 서비스는 2009년 NAB에서 차량에서의 수신 및 오디오 재생을 시연한 바 있다. 필자가 NAB에서 돌아와 독일 현지의 프라운호퍼 연구소 내의 음향룸에서 체험한 멀티채널 오디오 서비스는 적은 비트율을 추가하여 오디오 방송 서비스의 품질을 획기적으로 개선한 것으로 평가됐다.

유럽에서 가장 최근에 개발된 DRM+는 자신들이 이전에 개발한 DAB와 마찬가지로 FM 라디오에 적용이 가능한 방식이다. 따라서, 기존에 거의 전 유럽에 거쳐 서비스가 실시되고 있는 DAB와의 관계 정립도 어떻게 될 것인지, 궁금한 상황이다.

[5.1 채널 오디오 시연룸, Frauhofe, 독일]

2-2. 미국의 디지털 라디오

미국의 디지털 라디오 기술 개발 및 서비스 도입은 앞서 언급한 바와 같이 유럽과는 다르게 추진됐다. 1980년대 중반에 유럽연맹 차원의 디지털 라디오 개발이 착수되기 시작한 지 몇 년이 지난 1990년에 미국에서는 라디오의 디지털화 추진을 위한 "라디오방송추진 위원회"(NRSC : National Radio System Committee)가 발족되어 디지털 라디오 방송에 대한 미국 내 관심 제고 및 기술개발을 착수했다.

그러나, 1995년 유럽이 디지털 라디오 기술개발에 성공하여 세계 최초의 상용 방송을 개시한 이후 큰 자극을 받아 추진에 가속력을 덧붙이기 시작하여, 1996년에 유럽 방식을 포함한 미국 내에서 제안되고 있던 디지털 라디오 기술방식들에 대한 비교평가를 실시했다. 그 결과 유럽 방식인 DAB가 우수한 것으로 평가되었으나, 미국 내 주요 방송사들은 유럽 방식의 디지털 라디오 채택을 반대하며, 독자적 기술개발을 주장했다.

또한, FCC에도 디지털 라디오 방식선정 및 도입을 위한 노력을 촉구했으며, 이는 유럽과는 다른 Bottom-Up 형식의 디지털 라디오 추진이었다. 이러한 노력에 힘입어 2000년도에는 미국 내에서 양대 진영으로 갈라서 있으며, 전송방식을 가지고 있던 USADR사와 오디오 압축 기술을 보유하고 있던 LDR사가 합병을 하여 지금의 iBiquity사를 탄생시키고, 미국 디지털 라디오 기술을 IBOC(In-Band On Channel)으로 단일화시키는 전기를 마련했다.

이듬해인 2001년 NRSC는 IBOC 방식의 필드테스트를 완료한 후 결과 보고서를 제출하고, NAB 내의 라디오 위원회는 iBiquity사의 IBOC system을 미국 디지털 라디오 표준으로 승인해 달라는 요청 결의서를 FCC에 제출하고, 2002년 FCC는 IBOC을 미국 디지털 라디오 표준으로 공표하게 된다. 미국 디지털 라디오 방식의 개발은 유럽보다 뒤에 이루어졌으며, 유럽 방식의 장단점을 분석하여 그를 개선보완도 포함됐다. 또한, FM, AM, 단파 3개 라디오 매체 중에서 전 세계가 단일 방식을 사용해야만 하는 단파 라디오를 제외한 FM 및 AM 라디오를 대상으로 개발됐다.

미국식 디지털 라디오는 서비스 명칭이 HD Radio 로 명명되었으며, 기술적으로는 IBOC 로도 불리며, 다음과 같은 특징을 갖는다.

가) 기존의 FM 및 AM 방송 주파수 대역 내(In Band)에서 기존의 아날로그 방송과 동일한 반송파 주파수를 이용(On Channel)해서 디지털 방송이 제공된다. 이런 특징으로 인하여 IBOC이라는 명칭으로 불리게 됐다. FM 라디오 방송 주파수와는 다른 주파수 대역에 복수개의 라디오 방송 신호를 다중화하여 송출해야하는 DAB와 달리 기존의 방송 주파수에 디지털 방송 신호를 추가하여 기존 아날로그 방송과 동시 서비스를 지원하여, 초기 디지털 방송 시작시 아날로그 및 디지털 수신기 모두에 대응할 수 있어 원만한 디지털 전환을 보장해 주는 것이 최대의 장점이다.

나) DAB의 오디오 코덱에 비해 2배 정도의 압축효율이 좋은 오디오 코덱(PAC : Perceptual Audio Codec)이 탑재되어 96KBPS 정도의 비트율로 CD급 음질의 오디오 서비스 제공이 가능하다.

다) 그 외 교통정보, 뉴스 등 디지털 형식의 정보 서비스 제공이 가능하다. 2002년 미국 내 디지털 라디오 표준을 제정한 이듬해인 2003년 디지털 라디오 상용 서비스를 시작했다. 그러나 라디오 디지털 전환은 수월하게 추진되지 않았다. 디지털 라디오 서비스를 시작한 지 3년이 지난 2005년 말 디지털 라디오 방송을 하는 라디오 방송사는 300개 정도였으며, 이 중 아날로그 라디오의 재전송이 아닌 디지털 라디오 채널을 편성하여 서비스하는 방송사는 40여개에 불과했다. 미국 내 라디오 방송이 수천 개인 것을 감안하면 디지털 라디오 서비스는 거의 제자리걸음을 하고 있는 상황이었다. 이를 타개하고 라디오 디지털 전환을 촉진하기 위하여 2005년 말 CBS를 포함한 미국 내 주요 라디오 방송사 사장들이 "The HD Digital Radio Alliance"를 결성하여, HD Radio의 성공적인 활성화 목표로 활동을 시작했다. 이들은 실천을 위한 3개의 헌장을 공표했으며, 그 주요 내용은 다음과 같다.

- 새로운 디지털 라디오 채널인 HD2 포맷을 위한 편성 등을 포함한 HD digital radio의 활성화를 위한 협력
- HD 단말 장착 자동차 보급과 단말가격을 낮추기 위한 공동 노력
- HD Radio의 마케팅을 위한 단말제조사, 유통사들과의 협력

[The HD Digital Radio Alliance의 결성]

또한, 디지털 라디오 전환투자를 위하여 이듬해인 2006년에만 200백만달러(한화 약 2천6백억원)를 집행했으며, 현장의 내용들을 실천했다. 이러한 노력의 결과 3년이 지난 2009년 초에는 방송권역이 미국 내 인구 대비 85% 이상을 커버하게 됐으며, 대규모 방송국들은 HD Radio 방송으로 전환을 완료했다.

1,870개 이상의 방송사들이 HD Radio 방송 채널을 운영 중이며, 이중 900개 이상의 채널에 디지털 라디오 전용으로 편성하여 제작한 HD2, HD3 채널의 multicasts 서비스를 실시하고 있었다. 과거에 한두 모델 밖에 없으며, 가격도 500달러 정도하던 단말기들은 100여 개의 다양한 종류를 선보이며, 가격 역시 100$ 이하에 구매 가능한 단말들도 여러 종류가 시판되고 있었다. 여러 정황으로 볼 때 미국의 HD 라디오는 짧은 시간에 성공적으로 보급이 진행 중인 것으로 평가된다.

2-3. 한국의 디지털 라디오

우리도 라디오를 포함한 방송의 디지털화를 위한 논의는 1997년부터 시작됐으며, 1999년부터 라디오 디지털화를 위한 본격적인 논의가 진행되어, 3년 후인 2001년도에 FM 라디오 방송을 위한 디지털 라디오 방식을 결정하게 된다.

앞서 살펴본 바와 같이 이 시기에 유럽 방식인 DAB는 1995년부터 상용 서비스를 시작하여, 필드에서 충분히 검증된 상황이었으며, 미국에서는 IBCO을 대상으로 한 필드테스트 등을 실시하며, 방식결정을 위한 막바지 단계에 도달해 있었다. 한편, 유럽 및 미국 방식 외에 ISDB-TSB로 명명되는 일본 방식도 완성단계였으나, 당시 가장 완성도가 높다고 판단되는 DAB가 국내 FM 라디오를 위한 방식으로 선정됐다.

그러나, 방식 선정 이후 상용 서비스를 위한 방송기술기준 및 기술세부표준 작성 작업을 하던 중 국내 라디오 디지털 전환은 예상치 못한 복병을 만나, 추진이 중단되게 된다. 이는 2000년도에 결정된 미국 방식 DTV인 ATSC에 대해 제기된 이동수신 성능에 대한 해결방안으로써 DAB를 이용한 멀티미디어방송(DMB)을 도입해서 해결한다는 것이었다. 이러한 정책적 결정에 따라 2003년부터 디지털 라디오 방송인 DAB는 새로운 "이동멀티미디어방송서비스"로 재분류되는 DMB로 불리게 됐으며, 라디오 디지털화는 다시 재기되기 시작한 2006년도까지 몇 년간 추진이 중단되게 된다.

2005년 12월 1일 성공적으로 DMB 상용 서비스가 개시된 이후, DMB 상용 서비스 준비에 매진하던 디지털 라디오 전문가들은 다시 디지털 라디오 추진을 재개하게 되고, 2006년 정보통신부 산하에 "디지털 라디오 기술 및 정책추진위원회(이후 명칭은 해마다 변경됨)"가 라디오 디지털화를 위한 연구를 수행해 오고 있다.

3. 향후 전망

유럽 및 미국 등 선진국의 경우 FM 라디오에 대한 디지털 방송 서비스는 1995년, 2003년에 각각 상용 서비스가 시작됐으며, 상당히 진전되어 있다. 그러나, AM 라디오는 2000년대 초중반부터 전환이 시작됐지만 FM 라디오에 비해 활성화는 이뤄지지 않은 것으로 판단된다. 이는 대부분의 라디오 수요가 양질의 서비스 특성을 갖는 초단파 대역의 FM 라디오와 이의 디지털 라디오에 집중되기 때문인 것으로 판단된다.

하지만, 디지털 단파 라디오 방송의 경우 독일, 프랑스, 영국, 미국 등 과거 식민시대의 강대국들이 많은 관심을 가지고 서비스를 시작하고 있다. 이는 국내 서비스만이 가능한 FM 라디오와 일부 인접 국가까지만 서비스가 가능한 AM 라디오와는 달리 전리층 반사를 이용하여, 전 세계에 서비스가 가능하며, 한정된 주파수를 사전신청에 의하여 배정받아야 하는 단파 라디오 방송의 특수성에 기인하는 것으로 판단되며, 외국에 자국의 언어와 문화를 쉽게 전파시킬 수 있는 국가 홍보매체로서의 중요성을 인정하기 때문이다.

우리의 경우 FM 라디오에 대한 디지털 전환이 우선시 되며, 2009년 현재 FM 라디오에 대한 국내 방식결정을 위해 후보 방식 간 기술적 분석을 실시하기 위한 비교 실험이 실험실 위주로 실시 중이며, 2010년에는 필드에서의 비교 실험이 실시될 예정이다. 비교 실험방송 실시 이후 실험 결과에 기반하여 국내에 적합한 FM 라디오를 위한 디지털 라디오 방식을 결정하고, 이후 약 2년간 상용 서비스를 위한 준비와 보완을 위한 시험방송을 실시한 이 후 상용 서비스를 시작할 전망이다.

이런 일련의 실험방송 및 상용방송 추진은 FM 라디오에 대해 우선적으로 추진되며, 이후 AM 및 단파 라디오에 대한 디지털 전환도 추진될 예정이다. AM 및 단파 라디오에 대한 디지털 전환은 아직 추진 일정을 정하지 못한 상황이다. 이에 대한 주요 이유로는, 디지털 라디오와 유사한 매체 성격을 가지며, 상용 서비스가 시작된 시작한 DMB에서 투자비도 회수하지 못하고 만성적자에서 시달리는 방송 사업자들이 라디오 방송의 디지털 전환에 조심스럽게 접근하고 있기 때문이며, 상대적으로 수요가 적은 AM 및 단파 라디오는 FM 라디오에 비해 우선순위가 뒤질 수밖에 없기 때문이다. 그러나, AM 라디오의 경우 FM 라디오보다 수신 권역이 넓어 디지털 라디오 방식을 도입하여 다채널 오디오 서비스뿐만 아니라 차량을 대상으로 하는 실시간 교통정보 서비스 및 고정밀 위치정보 서비스 등에 활용할 경우, 새로운 방송 서비스 매체로 부각될 수 있는 여지가 충분하다고 판단되며, 전국 서비스 권역을 확보하고 있는 방송사들의 관심이 촉구된다.

단파 라디오 역시, 한정된 방송 주파수 대역을 선진국들이 선점하기 전에 확보하여 국가 홍보에 활용할 필요가 있을 것이다. 우리는 이미 선진국들에 의해 궤도를 선점유 당해 우리의 상공에 위성을 하나 쏘아올리고 싶어도, 우리 맘대로 하지 못하는 설움을 경험하고 있다. 단파 방송도 이와 유사한 경우일 수 있으며, 국가적 차원의 관심과 투자를 하여 최소한의 방송 주파수는 확보할 필요가 있을 것이다.

각 라디오 매체별 후보 디지털 라디오 방식에 대해 살펴보면, FM 라디오에 적용될 수 있는 디지털 라디오 방식은 DAB(DMB 및 DAB+, DMB+ 포함), HD Radio, DRM+가 있으며, AM 라디오에 가능한 것들은 DRM과 HD Radio가 있으며, 단파 라디오에 적용 가능한 방식은 DRM이 유일하다. 특히, FM 라디오를 위한 디지털 라디오 방식은 크게 세 가지이며, 활용도도 높아 타 라디오 매체에 비해 방식결정에 어려움이 많이 따른다. DAB(DMB)와 HD Radio는 각기 장단점이 있으며, 가장 최근에 개발된 DRM+ 역시 우수한 점이 많아 고려 대상에서 제외할 수가 없는 상황이다.

AM 라디오에 대한 후보 방식은 두 가지이나 우리나라가 체결한 방송 방식관련 협약(Geneva Engagement 75)에 따르면 AM 라디오 방송 방식은 우리가 속한 아시아 유럽권역별로 방식을 따라야함으로 DRM이 유력하다고 볼 수 있다. 단파 라디오는 세계적으로 단일 방식이므로 방식결정에 대해서는 고민할 필요는 없으나 전술한 바와 같이 방송 서비스 도입 시기를 국가차원에서 정책적으로 판단해야 할 것이다.

끝으로 국내에서 라디오 디지털화를 위한 논의가 시작된 지 10년이 넘었으며, 금년부터 국책과제 형식의 방식 간 비교 실험방송이 시작된 것은 큰 의미가 있다고 사료된다. 이 실험방송에는 주요 방송 사업자들과 국책 연구기관들이 참여하고 있으며, 국내에 적합한 디지털 라디오 방식 결정을 하기 위한 연구결과를 도출할 예정이다. 이에, 라디오 디지털화를 위해 방송사들의 많은 관심이 요구되며, 좋은 방식선정과 성공적인 서비스 실시를 위한 사업 모델의 연구 등에 대한 방송기술인들의 활약을 기대해 본다.