

T-DMB 핸드오버 서비스를 위한 가이드라인

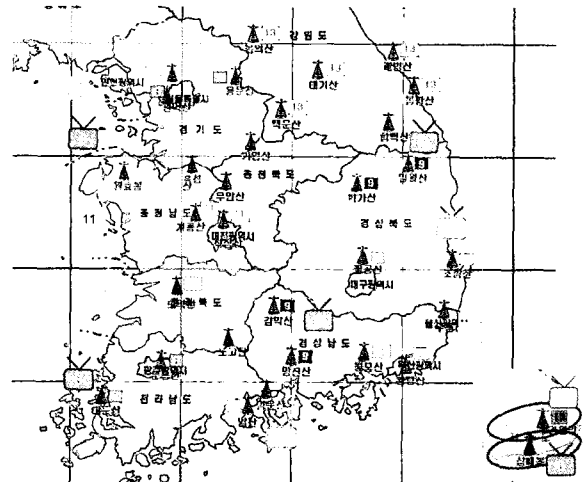
김상훈 | 김만식
한국방송공사

요약

T-DMB (Terrestrial Digital Multimedia Broadcasting)는 2005년 12월 수도권을 중심으로 본방송을 개시하였으며, 2007년 8월 KBS를 시작으로 전국 서비스를 실시하고 있다. 서비스 영역이 전국으로 확대됨에 따라 휴대이동방송에 필수적인 핸드오버 기술의 필요성이 점차 증가하고 있다. 핸드오버는 사용자가 현재 서비스 권역을 벗어나 인접 권역으로 이동할 때 현재 이용 중인 서비스에 대응하는 새로운 주파수와 서비스를 자동으로 검색하여 제공하는 기술이다. 핸드오버의 성능은 핸드오버에 적합한 방송망 구성과 수신기에서 최적의 핸드오버 알고리즘 구현에 의해 결정된다. T-DMB에서 핸드오버를 도입하기 위하여 방송사들 공동으로 핸드오버 가이드라인을 작성하고 있다. 가이드라인은 핸드오버 모드, 핸드오버 정보의 정의 및 구성, 핸드오버 영역과 지역 ID, 주파수 및 앙상블 테이블과 같은 기술적인 요소와 특정 상황에서 수신기의 동작 패턴 등과 같은 비기술적인 요소를 포함한다. 본고에서는 T-DMB에서 핸드오버에 대한 기본 정보 및 요구사항, 핸드오버를 도입하기 위한 가이드라인에 대하여 기술하고자 한다.

서비스를 위하여 MFN (Multi Frequency Network)을 VHF Band III (174~216MHz) 주파수 대역에서 구성한다.

핸드오버는 MFN 수신환경에서 사용자의 편의와 서비스의 연속성을 보장하기 위하여 필수적인 기술이다. 핸드오버 기술은 현재 지역의 서비스 영역을 인접 권역, 더 나아가서는 전국으로 확장하게 하며, 수신기가 자동으로 더 나은 품질의 서비스를 검색하여 제공하는 것을 가능하게 한다.

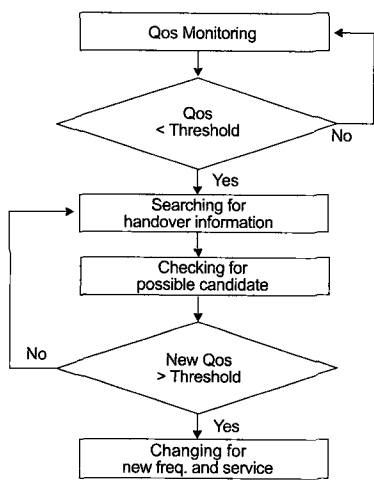


(그림 1) T-DMB 전국 주파수 배치도

1. 서론

(그림 1)은 T-DMB 전국 주파수 배치에 관한 것이다. 지역 서비스를 위하여 SFN (Single Frequency Network)을, 전국

(그림 2)는 수신기에서 수행하는 일반적인 핸드오버 과정이다. 수신기는 현재 채널 및 서비스에 대한 QoS (Quality of Service)를 모니터링 하다가 QoS가 기준값 이하로 떨어지면 기 저장된 핸드오버 정보를 검색하여 현재 서비스를 대체할



(그림 2) 수신기에서 핸드오버 과정

다른 서비스를 찾는다. 새롭게 검색한 채널 및 서비스의 QoS가 기준값 이상이면 핸드오버 과정이 완료되며, 기준값 이하이면 다른 대체 서비스를 검색한다.

핸드오버 성능을 결정짓는 요소는 수신 상태를 정확하게 반영하는 QoS 항목 결정, 핸드오버를 수행할 최적의 시점 결정, 현재 수신 위치정보 결정, 대체 서비스 고속 검색 등을 수행하는 알고리즘이다. 불필요한 핸드오버 시도를 방지하는 것도 중요한데 송수신단 사이의 장애물이 존재하거나 도심의 터널 등을 지나는 경우 일시적으로 수신 상태가 불량할 수 있는데 이 경우 위치를 이동하면 수신 상태가 양호해지므로 핸드오버를 수행할 필요가 없다. 불필요한 핸드오버 수행으로 인한 잦은 서비스 변경은 사용자에게 혼란을 줄 수 있으며, 핸드오버 성능을 저하시키는 요인이므로 가능한 방지하는 것이 바람직하다.

선택 가능한 QoS 항목에는 채널 관련 항목 및 개별 서비스 관련 항목이 있다. 채널 관련 항목은 비디오, 오디오, 데이터 서비스 모두에 적용 가능하며, 대표적으로 채널전력, BER (Bit Error Rate), SNR, FIB (Fast Information Block) CRC 오류, 시간/주파수/채널 등의 동기정보 오류, TTI (Transmitter Identification Information) 신호 세기 등이 있다. 개별 서비스 관련 항목에는 비디오 서비스의 경우 TS 패킷 오류율, 비디오 프레임 오류율 등이 있으며, 오디오 서비스의 경우 스케일 팩터 CRC 오류율, ISO CRC 오류율 등이 있다. 데이터 서비스의 경우 패킷 오류율 등이 있다. 채널 관련 항목은 수

신품질을 고속으로 판단할 수 있는 장점이 있고, 서비스 관련 항목은 개별 서비스의 품질을 정확하게 반영할 수 있는 장점이 있다.

T-DMB에서 고성능의 핸드오버를 구현하기 위한 전제 조건은 방송사에서 핸드오버에 적합한 방송망을 구성하는 것이다. 방송사는 인접 MFN과의 시간 동기 및 커버리지 중첩을 고려하여 방송망을 구축하여야 한다. 시간 동기가 지나치게 어긋나 있으면 수신기의 핸드오버 성능이 우수하여도 이미 수신한 데이터를 대체 서비스로 전환한 이후에도 다시 수신하거나 수신할 데이터를 수신하지 못하는 결과를 초래한다. 인접 MFN과 커버리지가 중첩되지 않으면 대체 서비스를 불연속 구간 동안 찾지 못하여 일정 시간 서비스를 제공하지 못하게 된다. 방송망 구축 측면 이외에도 방송사업자는 핸드오버를 수행하는데 필요한 최소한의 정보를 수신기에 제공하여야 한다.

수신기는 어느 순간에 어떠한 방법으로 핸드오버를 수행할지 결정하여야 한다. 이를 위하여 최적화된 핸드오버 알고리즘을 구현하고, 불필요한 핸드오버 수행을 방지하며, 핸드오버 수행 과정에서 사용자 혼란을 최소화하기 위한 일관된 사용자 인터페이스를 제공할 필요가 있다.

(그림 3)-(그림 5)는 T-DMB에서 가능한 핸드오버 종류에 관한 것이다 [1, 2, 3]. T-DMB의 핸드오버는 서비스 레벨에서 이루어지며, 이에 따라 핸드오버 종류가 구분된다.

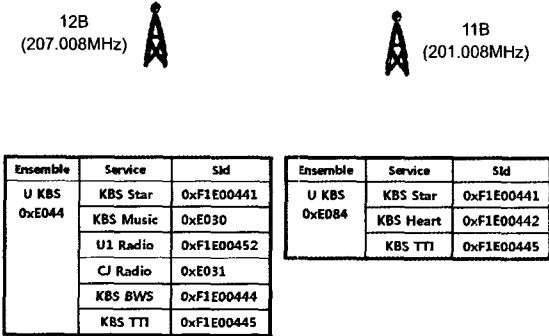


Ensemble	Service	Sid	Ensemble	Service	Sid
U KBS 0xE084	KBS Star	0xF1E00441	U KBS 0xE084	KBS Star	0xF1E00441
	KBS Heart	0xF1E00442		KBS Heart	0xF1E00442
	KBS TTI	0xF1E00445		KBS TTI	0xF1E00445

(그림 3) 동일 앙상블간의 핸드오버

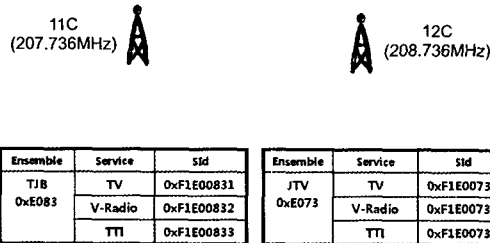
(그림 3)은 동일 앙상블간의 핸드오버를 보여준다. T-DMB에서 동일 앙상블은 앙상블에서 전송되는 서비스들의 주 서비스 컴포넌트가 동일한 앙상블이다. 동일 앙상블간의 앙상블 ID는 서로 동일하며, 동일 앙상블에서 전송되는 동일 서

비스들 간의 서비스 ID도 서로 동일하다. 이 경우 핸드오버를 위해 필요한 최소의 정보는 현재 앙상블을 전송하는 다른 주파수이다.



(그림 4) 동일 서비스간의 핸드오버

(그림 4)는 동일 서비스간의 핸드오버에 관한 것이다. 인접한 두 앙상블은 서로 다르지만 일부 동일한 서비스를 전송하고 있으며, 해당 서비스들의 ID는 서로 동일하다. 이 경우 핸드오버에 필요한 정보는 현재 서비스를 전송하는 여러 앙상블들과 해당 앙상블들의 주파수이다.

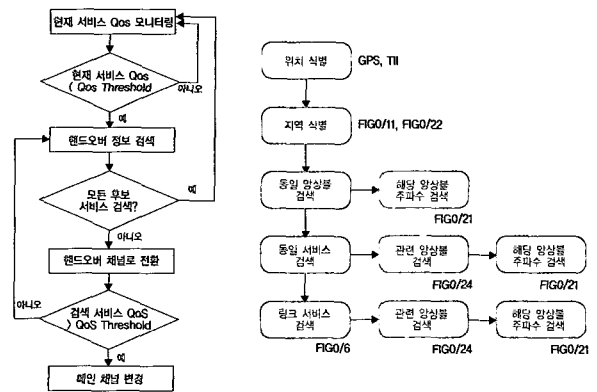


(그림 5) 링크 서비스간의 핸드오버

(그림 5)는 링크 서비스간의 핸드오버에 관한 것이다. 인접한 두 앙상블은 서비스 ID가 다른 서로 다른 서비스들을 전송하지만, 해당 서비스들은 하드링크(다른 서비스이지만 일부 시간에 콘텐츠가 동일한 서비스)나 소프트링크(다른 서비스이지만 서비스 제공자가 연결한 서비스)로 연결되어 있다. 이 경우 핸드오버를 위하여 필요한 정보는 현재 서비

스와 링크된 다른 서비스들, 해당 서비스를 전송하는 앙상블들, 해당 앙상블들을 전송하는 주파수가 있다.

(그림 6)은 위의 3가지 종류의 핸드오버를 고려하였을 때 수신기에서 핸드오버 정보를 검색하는 방법을 보여준다. 핸드오버를 시작하면 수신기는 자신의 위치와 대응하는 지역을 식별하고, (그림 6)의 절차에 따라 순차적으로 관련 정보를 검색하여 대체 서비스를 찾게 된다.



(그림 6) 핸드오버 정보 검색 방법

II. 요구사항

T-DMB에서 핸드오버를 도입하기 위해서는 방송사업자들과 수신기제조사들이 참조 가능한 가이드라인이 필요하다. T-DMB가 기반을 둔 Eureka-147 DAB 표준에 핸드오버가 정의되어 있지만 구성할 수 있는 정보의 조합이 다양하므로 공통의 기준을 설정할 필요가 있다 [1].

핸드오버를 도입하기 위해서 방송사업자는 방송망을 핸드오버에 적합하도록 구현하여야 하고, 다양한 유형의 수신기들이 핸드오버를 구현할 수 있도록 핸드오버 정보를 구성하고 전송하여야 한다. 핸드오버 가이드라인은 방송망 구성보다는 핸드오버 정보의 구성에 중점을 두는데, 방송망 구성은 기존의 표준에 의하여 충분히 만족될 수 있기 때문이다. 핸드오버 정보의 경우 가이드라인에서 공통의 기준을 정하는 것은 방송사업자마다 자신의 기준에 의하여 핸드오버 정보를 제공하여 수신기가 서로 다른 여러 핸드오버 방식을

지원해야 하는 문제를 방지하기 위해서이다.

수신기를 위한 기술적인 요구사항 특히 핸드오버 알고리즘과 관련된 부분은 수신기에서 다양한 방법에 의하여 구현이 가능하도록 가이드라인에서 배제한다. 그러나 특정 핸드오버 환경에서 수신기의 동작 패턴 등과 같은 비기술적인 부분은 가이드라인에 포함하여 수신기 제조사가 다르더라도 사용자에게 일관된 사용자 인터페이스를 제공할 수 있도록 한다.

T-DMB를 위한 핸드오버 가이드라인은 다음의 내용을 포함한다.

- i) 핸드오버 정보 : 핸드오버 종류, 핸드오버 종류별 전송이 필요한 정보, 지역구분 방법 및 핸드오버 영역 정의, 전국 주파수 및 앙상블 테이블
- ii) 전송 : 전송 채널, 데이터 형식, 전송 및 갱신을 위한 시그널링, 반복전송 주기
- iii) 부가사항 : 역호환성 보장, 수동채널 스캔 방지, 일시적인 음영지역에서 핸드오버 방지

다음은 가이드라인에 공통으로 적용되는 사항이다.

- i) T-DMB 표준의 범위 내에서 결정하며, 역호환성을 보장한다.
- ii) T-DMB 서비스들 사이의 핸드오버만을 다룬다. (DAB 표준에는 DAB와 FM-RDS, DAB와 FM, DAB와 AM, DAB와 DRM 간의 핸드오버도 정의되어 있다.)
- iii) 데이터 전송 영역인 MSC (Main Service Channel)의 일부를 사용하는 AIC (Auxiliary Information Channel, 서브채널 63, 패킷주소 1023)를 이용하지 않는다.

〈표 1〉 앙상블 ID 할당 방법

OxE###		
앙상블 (16bit EID)	b11-b8	reserved
	b7-b4	지역 번호
	b3-b0	방송사 번호
지역 번호	서울4, 경남5, 경북6, 전라7, 충청8, 강원9, 제주A, 전국2	
방송사 번호	YTNO, KDMB1, MBC2, SBS3, KBS4, U1 media 5	

〈표 2〉 비디오 및 데이터 서비스 ID 할당 방법

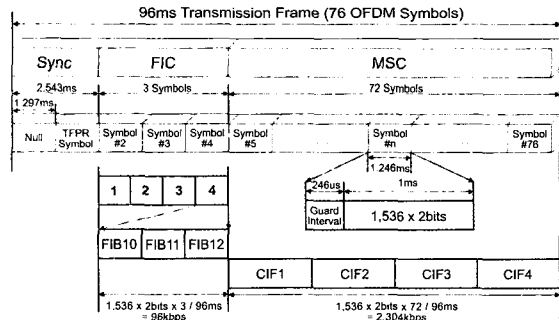
OxF1E####		
비디오/데이터 서비스 (32bit SID)	b19-b12	reserved
	b11-b8	지역 번호
	b7-b4	방송사 번호
	b3-b0	서비스 번호
지역 번호	서울4, 경남5, 경북6, 전라7, 충청8, 강원9, 제주A, 전국2	
방송사 번호	YTNO, KDMB1, MBC2, SBS3, KBS4, U1 media 5	
서비스 번호	해당 방송사가 직접 지정	

〈표 3〉 오디오 서비스 ID 할당 방법

OxE###		
오디오 서비스 (16bit SID)	b11-b8	reserved
	b7-b5	지역 번호
	b4-b2	방송사 번호
	b1-b0	서비스 번호
지역 번호	서울1, 경남2, 경북3, 전라4, 충청5, 강원6, 제주7, 전국0	
방송사 번호	YTNO, KDMB1, MBC2, SBS3, KBS4, U1 media 5	
서비스 번호	해당 방송사가 직접 지정	

핸드오버를 도입하기 위하여 다른 방송사의 서로 다른 앙상블이나 서비스들이 동일한 ID를 사용하지 않도록 공통의 기준을 마련할 필요가 있다. 각 ID의 할당 방식은 T-DMB 서비스 협회에서 결정한 가이드라인을 따르며, 그 내용은 〈표 1〉~〈표 3〉과 같다 [4].

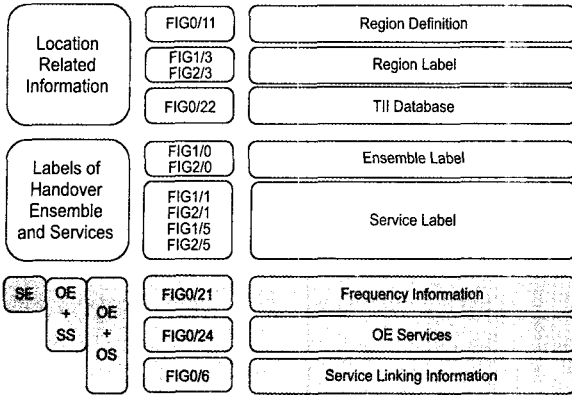
III. 핸드오버 가이드라인



(그림 7) T-DMB 전송프레임 구조

(그림 7)은 T-DMB 전송프레임 구조를 보여준다 [1, 2]. 비디오, 오디오, 데이터 등의 서비스들은 MSC에서 전송되며, 서비스에 접근하기 위한 시그널링 정보 및 핸드오버 정보 등은 FIC (Fast Information Channel)에서 전송된다. FIC에서 전송되는 데이터는 32바이트 블록 단위인 FIB 형태로 전송되며, FIB는 여러 개의 FIG (Fast Information Group)를 전송한다. 핸드오버 관련 정보는 그 유형별로 여러 FIG를 이용하여 전송된다.

〈표 8〉 앙상블 테이블



(그림 8) T-DMB 핸드오버 정보

(그림 8)은 가이드라인에서 정의된 핸드오버 정보를 보여 준다 [1, 3]. 핸드오버 정보들은 FIC에서 반복 전송되며, 필수 정보와 부가정보로 구분된다. 필수정보는 수신기가 핸드오버를 수행하여 대체 서비스를 찾는 데 필요한 최소한의 정보이며, 부가정보는 핸드오버 성능을 개선하는데 사용 가능한 정보이다.

(그림 8)에서 Frequency Information, OE (Other Ensemble) Services, Service Linking Information이 필수정보에 해당된다. SE (Same Ensemble)는 (그림 3)을, OE + SS (Same Service)는 (그림 4)를, OE + OS (Other Service)는 (그림 5)를 위한 핸드오버 정보에 해당한다. (그림 8)에 정의된 핸드오버 정보들은 현재 앙상블 및 인접 권역의 앙상블에 대한 정보들로 한정한다.

개별 핸드오버 정보의 의미는 다음과 같다.

- a) Frequency Information: 각 앙상블들을 전송하는 주파수에 대한 정보이다. 지역 식별 정보와 함께 사용하면 수신기가 자신이 위치한 지역에 대한 앙상블 및 주파수 정보만을 검색하면 되기 때문에 핸드오버 속도 개선이 가능하다.
- b) OE Services: 특정 서비스와 그 서비스를 전송하는 앙상블들에 대한 정보이다.
- c) Service Linking Information: 다른 서비스 ID를 가지고 다른 앙상블에서 전송되는 서비스들 간의 링크정보이다. 링크의 종류에는 하드링크와 소프트링크가 있다. 각 링크를 구분하기 위하여 사용되는 LSN (Link Set Number)의 할당 기준은 〈표 4〉와 같다.

〈표 4〉 LSN 할당 기준

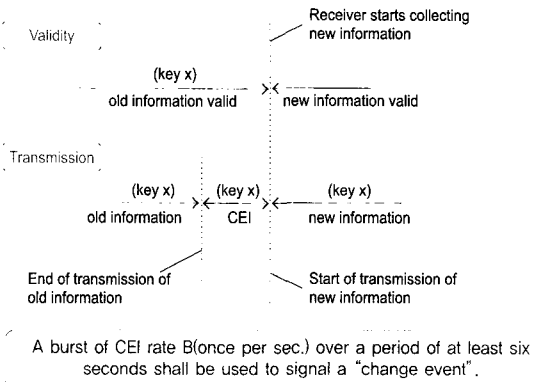
지역 (4bits)		방송사 (4bits)		링크번호
서울	0001	YTN	0000	
경남	0010	KDMB	0001	
경북	0011	MBC	0010	
전라	0100	SBS	0011	
충청	0101	KBS	0100	
강원	0110	U1 media	0101	
제주	0111			
전국	1000			

- d) Region Definition: 경도와 위도 및 그 범위에 의하여 결정되는 사각형 형태의 지역 또는 TII로 정의되는 지역과 여기에 할당되는 지역 ID 사이의 관계에 관한 정보이다. GPS나 TII를 이용할 수 있는 수신기는 자신이 위치한 지역의 지역 ID를 식별할 수 있다.
- e) Region Label: 지역 ID로 식별되는 각 지역에 할당한 지역명에 관한 정보이다.
- f) TII Database: 해당 TII를 갖는 송신기의 물리적인 경도, 위도 좌표에 관한 정보이다.
- g) Ensemble Label: 해당 앙상블 ID를 갖는 앙상블명에 관한 정보이다.
- h) Service Label: 해당 서비스 ID를 갖는 서비스명에 관한 정보이다.

특정 핸드오버 정보가 1개 FIB에서 전송될 수 없는 경우 SIV (Service Information Version) 시그널링이 사용된다 [1, 3]. SIV에 의하여 수신기가 각 FIG 정보의 시작, 연속을 구분할 수 있다.

SIV에서 동일한 핸드오버 정보의 시작에 대한 시그널링이 다시 나타나면 수신기는 전체 핸드오버 정보를 수신했다고 판단한다. 전송과정에서 데이터 유실이 발생하였을 수 있으므로 해당 정보를 이용하기 전에 이에 대한 확인 과정이 필요하다.

CEI (Change Event Indication)는 핸드오버 정보가 변경되는 순간을 시그널링하는데 사용되며, CEI를 전송한 이후에 새로운 핸드오버 정보가 전송된다 (그림 9). 전원을 켜거나 다른 채널로 변경하는 경우 수신기는 기 저장하고 있던 핸드오버 정보가 변경되었는지 확인하여야 한다. 이는 수신기가 CEI를 수신하지 못하여 핸드오버 정보를 갱신하지 못하는 일이 발생하는 것을 방지하기 위함이다.



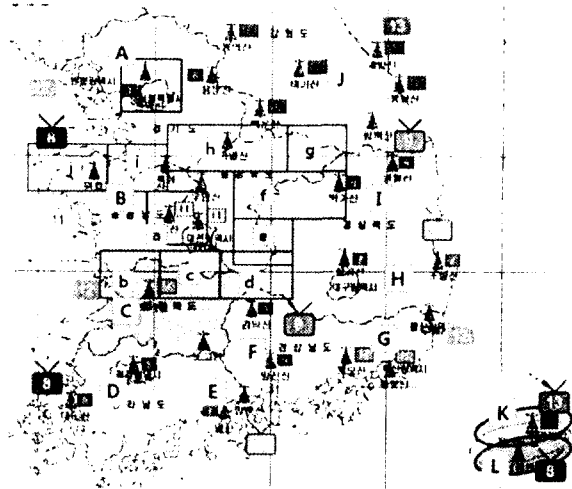
(그림 9) 핸드오버 정보의 갱신 과정

각 권역은 인접 권역과의 경계 지역을 중심으로 다수의 핸드오버 영역으로 구분된다. 핸드오버 영역을 얼마나 정확하게 구분하는가에 따라서 핸드오버 성능이 개선될 수 있다. 이는 수신기가 현재 위치한 핸드오버 영역을 중심으로 핸드오버 검색 정보를 줄일 수 있기 때문이다. 11비트의 지역 ID가 권역 (6비트의 lower part) 및 핸드오버 영역 (5비트의 upper part)을 구분하기 위하여 사용된다.

(그림 10), <표 5>, <표 6>은 지역을 구분하고 지역 ID를 할당하는 방법을 보여준다. 핸드오버 영역 코드가 0인 지역은 해당 권역의 중심 지역을 의미한다. 권역은 각 SFN 단위로 구분된다. 핸드오버 영역의 할당 및 지리적인 위치 결정은 방송사업자들 간의 동의에 의하며, 필드테스트 결과를 이용하면 정확한 구분이 가능하다.

도심의 터널이나 건물 등에 의한 일시적인 음영지역의 경우 핸드오버는 불필요하며 가능하면 시도하지 않는 것이 좋다. 핸드오버를 수행할 대상 서비스가 수신되지 않을 뿐 아니라 다른 위치로 조금 이동하면 수신이 양호해지기 때문이다. 일시적인 음영지역은 핸드오버 영역으로 정의되지 않은 지역이나 핸드오버 영역 코드가 0인 지역으로 정의할 수 있다.

이와 같이 일시적인 음영지역을 구분하기 위해 방송사에서 제공하는 정보를 이용할 수도 있지만, 수신기 자체적으로 QoS를 모니터링하여 핸드오버 시점을 결정하는 과정에서 일종의 시간 윈도우를 도입하여 일시적인 음영지역을 구분할 수도 있다.



(그림 10) 지역 ID 할당 기준

<표 5> 권역 코드 할당 기준

권역	Lower part (6bits)	
	유효범위 플래그 (방송사 개별 / 공통 = 0 / 1)	코드
A-L	1	00001-01100

<표 6> 핸드오버 영역 코드 할당 기준

권역	Lower part (6bits)	핸드오버 영역	Upper part (5bits)
B	100010	a-j	00000-01001

부가정보를 제공하기 위해 두 종류의 테이블을 정의한다 <표 7, 표 8>. 주파수 테이블은 각 권역에서 수신 가능한 앙상블 및 주파수 정보를 제공한다.

앙상블 테이블은 각 앙상블이 전송하는 서비스들에 대한 정보를 전송한다.

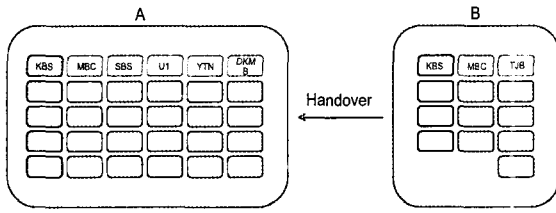
테이블을 구성하기 위한 기본 정보는 방송사에서 제공하며, 테이블의 형식이나 이용 방법, 갱신 방법 등은 수신기가 자율적으로 결정한다.

<표 7> 주파수 테이블

권역	Lower part	앙상블	EID	주파수
A	100001	U1	0xE045	181280
		YTN	0xE040	183008
		KDMB	0xE041	184736
		MBC	0xE042	205280
		KBS	0xE044	207008
		SBS	0xE043	208736

〈표 8〉 앙상블 테이블

앙상블	EID	서비스	SID
KBS	0xE044	KBS STAR	0xF1E00441
		KBS MUSIC	0xE030
		CJ	0xE031
		U1 Radio	0xF1E00452
		KBS TTI	0xF1E00445
		KBS BWS	0xF1E00444



(그림 11) 수신기에서 앙상블 및 서비스 목록 변경

(그림 11)은 두 종류의 테이블을 활용하는 예에 관한 것이다. 사용자가 B 지역에서 KBS 비디오 서비스를 시청하면서 A 지역으로 이동한다고 가정할 때, 수신기는 A 지역 부근에서 핸드오버를 시도하여 KBS 비디오 서비스를 연속적으로 제공할 수 있다.

그러나 이 경우 수신기의 주파수, 앙상블, 서비스 목록은 A 지역이 아니라 B 지역에 관한 정보를 가지고 있으며, 이는 수신기가 핸드오버를 수행한 KBS를 제외한 다른 채널에 관한 정보를 알 수 없기 때문이다.

이 경우 주파수 테이블과 앙상블 테이블이 사용된다면 사용자에게 의한 채널 재스캔 과정이 없이도 핸드오버가 발생한 순간 A 지역에 대한 채널 및 서비스 정보로 변경하는 것이 가능하다.

가이드라인에서 정의된 특정 핸드오버 환경에서 수신기의 동작 패턴은 다음과 같다.

- 초기 전원을 켜는 경우 프로세스: 핸드오버 정보를 수신기의 메모리에 저장하고 있으며, 해당 정보의 갱신 여부를 확인하고, 수신기의 현재 위치에 따라 필요한 경우 핸드오버를 수행함
- 음영지역에서 수신기를 켜는 경우: 가장 최근에 이용한 서비스 유지 또는 해당 서비스에 대한 핸드오버를 시도함
- 수신기의 위치 인식 방법: 경도 및 위도 (GPS 및 송신소의 경도 및 위도 좌표를 이용하여 수신기의 경도 및 위도 계산), TTI에 대응하는 지역 ID 이용

- 송신기 또는 중계기가 추가된 경우: CEI에 의한 업데이트가 가능함, CEI를 수신하지 못하는 경우를 대비하여 전원을 켜는 경우나 채널 전환하는 경우 핸드오버 정보의 변경 여부에 대한 확인이 필요함
- 어느 방송도 수신되지 않는 지역의 경우: 가장 마지막 시청한 서비스를 유지할 것을 권장함
- 현재 서비스와 핸드오버 관계인 서비스가 없는 경우: 핸드오버를 수행할 수 없으므로 팝업 메시지 형태로 관련 내용을 표출함
- TTI를 이용하여 경도, 위도를 계산하여 위치를 판별하는 경우 중계기에 의한 영향: 잘못된 위치 판별이 가능하며, 송신기와 중계기의 거리에 따라 위치 판별의 오차가 결정됨 (TTI를 이용하여 경도, 위도를 계산하는 수신기가 많은 경우 중계기가 자신의 TTI를 송출하는 기능을 추가하는 것도 고려할 필요가 있음)
- 채널 전환시 핸드오버 정보의 관리 방법: 핸드오버 정보를 권역과 앙상블별로 저장하고 관리함
- 보조 서비스 컴포넌트들의 핸드오버: 현재는 사용하지 않으며, 추후에 사용할 수 있음

위의 가이드라인을 기반으로 핸드오버 구현을 위한 최소 정보의 예를 들면 다음과 같다.

- 동일한 앙상블을 전송하는 KBS 지역 방송들 간의 핸드오버의 경우: Frequency Information (FIG0/21)
- 수도권의 U1 Media에서 전송되는 KBS Heart가 KBS 지역 앙상블에서 전송될 때의 핸드오버의 경우: Frequency Information (FIG0/21), Other Ensemble Services (FIG0/24)
- 수도권의 KBS 앙상블과 지역 KBS 앙상블이 콘텐츠는 동일하지만 다른 서비스 ID를 갖는 KBS Star를 전송하는 경우의 핸드오버: Frequency Information (FIG0/21), Other Ensemble Services (FIG0/24), Service Linking Information (FIG 0/6, 하드링크)
- 수도권의 SBS 앙상블과 지역 민방이 다른 콘텐츠의 비디오 서비스를 제공하는 경우: Frequency Information (FIG0/21), Other Ensemble Services (FIG0/24), Service Linking Information (FIG0/6, 소프트링크)

IV. 결 론

본고에서는 T-DMB 핸드오버를 위한 가이드라인을 제시하였다. 고성능의 핸드오버 서비스를 위한 요구사항을 도출하였으며, 해당 사항들은 가이드라인에 의하여 구현될 수 있다. 가이드라인은 유럽 DAB 표준에 기반 하였으며, 기존 DMB 표준과의 역호환성을 보장한다.

향후 가이드라인에 의한 테스트스트림을 제작하여 송수신 정합실험을 실시할 예정이다. 송수신 정합실험에는 방송사를 비롯하여 다중화기 제조사, 수신기 제조사, 칩 제조사 등이 참가할 예정이다. 정합실험의 결과에 따라 필요한 경우 일부 보완 작업을 거쳐 가이드라인을 확정할 예정이다.

KBS에서는 최근 개발된 핸드오버 측정 및 분석시스템을 활용하여 필드테스트를 수행하였다. 필드테스트에서는 수신품질, 중첩지역, 핸드오버 지역, 불연속 지역 등의 정보를 측정하였다. 향후 필드테스트를 추가 수행하고 그 결과에 따라 고성능 핸드오버를 지원할 수 있도록 방송 커버리지, 시간동기 등을 조정하여 방송망을 고도화할 예정이다. 또한, 실측 결과를 이용하여 핸드오버 정보를 결정하고, 이를 수신기에 제공하여 핸드오버 성능을 개선할 예정이다.

참 고 문 헌

- [1] Radio Broadcasting Systems; Digital Audio Broadcasting (DAB) to Mobile, Portable and Fixed Receivers, ETSI EN 300 401 v1.4.1, June 2006.
- [2] Digital Audio Broadcasting (DAB); Guidelines and rules for implementation and operation, Part 1 System outline, ETSI TR 101 496-1 v1.1.1, Nov. 2000.
- [3] Digital Audio Broadcasting (DAB); Guidelines and rules for implementation and operation, Part 1 System features, ETSI TR 101 496-2 v1.1.2, May. 2001.
- [4] T-DMB Service Guideline v1.2, 2007.



김 상 훈

1998년 고려대학교 전자공학과 학사
2001년 KAIST 전기 및 전자공학과 석사
현재 KBS 방송기술연구소
관심분야: DMB 다중화, SFN, 핸드오버, 모바일방송



김 만 식

1979년 서울대학교 전자공학과 학사
1981년 KAIST 전기 및 전자공학과 석사
현재 KBS 방송기술연구소 선임
관심분야: 디지털방송 (DTV, DMB), 방송제작 기술