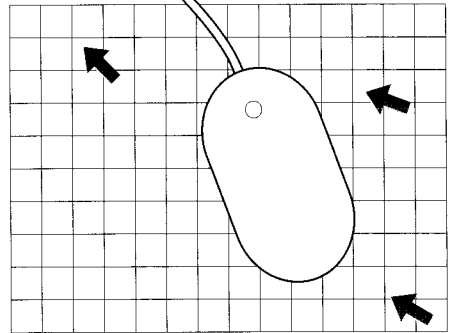


# 이기종 네트워크 간 핸드오버 기술 및 표준화 동향

박창민 | TTA VHO PG(PG706) 의장, ETRI 이동통신표준연구팀 팀장  
 지정훈 | ETRI 이동통신표준연구팀 선임연구원  
 전홍석 | ETRI 이동통신표준연구팀 연구원



## 1. 머리말

이기종 네트워크 간 핸드오버 기술은 기존의 WiFi, WiBro, HSDPA, EVDO 등과 같은 다양한 무선/이동 데이터 통신 네트워크 간에 이들 인터페이스를 가진 단말이 서로 상이한 네트워크 간의 핸드오버 서비스를 제공하기 위한 제반의 기술들로 단말, 네트워크 상에서의 핸드오버 제공 기술들과 이를 이용한 다양한 서비스들을 구현하기 위한 구체적인 통신기술을 의미한다. 본 고에서는 이러한 동향을 기반으로 최근에 진행되고 있는 이기종 네트워크 간 핸드오버 기술의 국내외 기술 개발 현황 및 표준화 동향에 대해 간략히 소개하고자 한다. 2장에서는 이기종 네트워크 간 핸드오버 기술 개발 현황에 대해 살펴보고, 3장에서는 TTA를 중심으로 한 국내 표준화 동향을, 4장에서는 3GPP, Mobile WiMAX, 그리고 IEEE 802와 같은 사실표준화 기구의 최신 국제 표준화 동향을 정리하고, 마지막으로 5장에서는 결론을 제시하고자 한다.

## 2. 이기종 네트워크 간 핸드오버 기술 개발 동향

국외에서는 BT<sup>(British Telecom)</sup>, Intel, Telcordia, Toshiba 및 InterDigital 등이 이기종 네트워크 간 핸드오버 관련한 기술 개발에 활발히 참여하고 있다. 우선, BT는 FMCA<sup>(Fixed Mobile Convergence Alliance)</sup> 작업에 적극 참여하고 있다. FMCA에는 IEEE 802.21 표준인 MIH<sup>(Media Independent Handover)</sup>에 관한 SIG<sup>(Special Interest Group)</sup>가 결성되어 BT, Swisscom, DT, KT, Globe Telecom, Brazil Telecom, Telecom New Zealand, Motorola, Huawei, Rogers, Qualcomm, NEC Labs, Telcordia 및 InterDigital 등이 참여하고 있다. FMCA에서는 2009년 10월 ETSI 주관으로 FMCA Interoperability 이벤트를 계획하고 있으며, 해당 이벤트에 MIH Plug-Test가 포함되어 있다. FMCA Interoperability 이벤트에 참여하는 각 기관들의 주요 MIH Use Cases는 <표 1>과 같다.

<표 1> FMCA MIH Use Cases

기업명	핸드오버 시나리오
Swisscom	Network controlled access technology selection
BT	3G to WLAN handover
NEC Labs	Per-flow, Resource limited backhaul
DT	Seamless handover and service adaptation
KT	Adaptive handover for application
Globe Telecom	Multiple simultaneous sessions(data, voice & mobility)

Intel은 BT와 협력해 WLAN/3G/WiMAX 테스트베드를 구축하고 있으며, 기존 PC/WiFi 분야에서의 경험을 살려 복합 단말에서의 입지를 강화하려 하고 있다.

Telcordia와 Toshiba는 상호 협력 하에 초기 IEEE 802.21 표준 작업에 참여해 자체의 테스트베드를 구축하고 있다. 또한, 이기종 네트워크 간의 인증 처리 최적화를 위한 IEEE 802.21a TG(Task Group) 작업에 적극 참여하고 있으며 해당 기술에 대한 다수의 IPR을 확보하고 있다.

InterDigital은 초기 IEEE 802.21 표준 작업에 참여하여 다수의 MIH 관련 국제 표준의 개념 특허를 많이 확보하고 있다. SKT와 협력하여 콘텔라의 MIH 서버와 자사 MIH 클라이언트 간의 상호 운용성 테스트를 2008년 초에 진행한 바 있으며, BT의 MIH 서버와 자사 MIH 클라이언트 간의 상호 연동 테스트를 2008년 중반에 진행했다.

국내에서는 ETRI를 중심으로 2005년도부터 MIH 기반의 Cellular망과 WiFi망 간 핸드오버를 위한 단말기술 개발을 수행했고, 2008년부터 BcN 3단계 개발단계의 QPS(Quadruple Play Service)를 위한 BcN 3단계 시범 서비스를 위한 3개 컨소시엄들의 Vertical Handover 기술 개발을 진행하고 있다. SKT가 주도하는 Ubinet 컨소시엄에서는 HSDPA와 WiBro 간의 초고속 인터넷 상용 서비스 제공을 위한 Vertical Handover 기술 개발을 진행 중에 있으며, 2009년 말에는 상용화 서비스를 제공할 예정이다. KT가 주도하는 옥타브 컨소시엄에서는 HSDPA와 WiBro 네트워크 상에서의 Mobile VoIP 서비스와 Mobile IPTV 서비스들의 심리스 핸드오버 서비스 제공을 위한 기술 개발을 진행하고 있으며, 2009년 말에 기술 개발을 완성하고, 2010년에 시범 서비스를 제공할 예정이다. LG레이컴이 주도하는 광개토 컨소시엄에서는 EVDO

와 WiFi 네트워크 상에서의 Mobile IPTV 서비스 제공을 위한 기술 개발을 진행하고 있으며, 2010년에 시범 서비스를 제공할 예정이다.

이러한 시범 서비스의 목적은 WiBro 서비스 활성화를 통해 WiBro의 설비 투자 확대에 의한 무선 이동 데이터 통신을 확대해 향후 4G에서의 기술 및 서비스를 주도함으로써, WiBro를 통한 이동 인터넷 서비스를 활성화하기 위한 인프라 구축에 기여할 수 있을 것이다.

### 3. 국내 표준화 동향

이기종 네트워크 간 핸드오버 기술의 표준화는 국내에서는 TTA PG706(VHO: Vertical Handover PG)에서 독보적으로 진행되고 있다. 2008년 TTA의 차세대 이동통신기술위원회(CTG) 산하에 Vertical Handover 기술을 다루는 VHO PG를 생성하여 이기종 액세스 네트워크 간의 핸드오버 기술에 대한 표준화 활동을 주도하고 있으며 독자적인 국내 표준개발 및 이를 국제 표준화 작업으로 연결하는 역할을 수행하고 있다.

2009년 9월 현재 IEEE 802.21 기반의 MIH 국제 표준을 기반으로 하는 “이기종 네트워크간의 핸드오버 프레임 워크” 표준 초안 작업과 “이기종 무선 액세스 PS(Packet Switched) 연동 요구사항” 표준 초안 작업을 진행하고 있다. 이러한 기술은 무선 이동 통신환경에서의 Mobile VoIP 서비스와 Mobile IPTV 서비스를 위한 심리스 핸드오버 제공을 위한 Vertical Handover 핵심 기술로 사용될 예정이다.

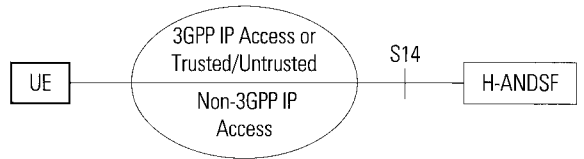
### 4. 국제 표준화 동향

#### 4.1 3GPP

WiMAX 포럼에서는 3GPP 네트워크 연동을 위한

3GPP에서는 [그림 1]과 같이 ANDSF(Access Network Discovery Service Function)를 정의하여 이기종 네트워크를 액세스하는데 필요한 정보를 UE(User Equipment) 측으로 제공할 수 있도록 했다. ANDSF가 관리하는 정보에는 이기종 RAT(Radio Access Technology) 접속 장치에 대한 주소 및 위치 정보를 포함해, 이기종 네트워크 간 핸드오버 시 특정 이기종 네트워크에 대한 선호도 및 접속 허가 여부 등 서비스 제공자와 관련한 정책이 포함된다. UE와 ANDSF 간의 프로토콜로는 OMA(Open Mobile Alliance)의 DM(Device Management) 프로토콜이 채택되었다.

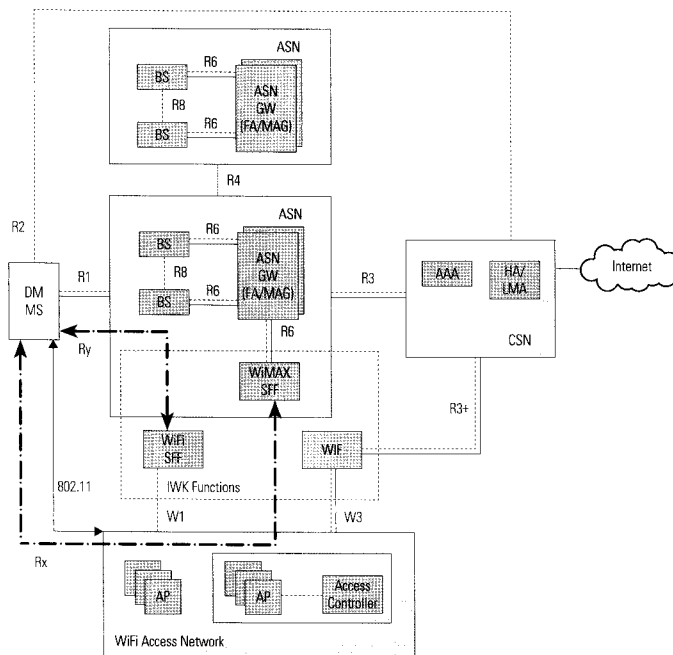
또한, 3GPP에서는 이기종 RAT 간의 핸드오버 절차를 3GPP TS 23.402 “Architecture enhancements for non-3GPP accesses” 문서에 규정하고 있다. Non-3GPP 네트워크와의 연동을 위해서 GTP(GPRS Tunneling Protocol) 및 PMIP(Proxy Mobile IP) 프로토콜이 활용되며, PDN Gateway를 통해 Non-3GPP 네트워크를 위한 연동 인터페이스를



[그림 1] ANDSF 구조

제공한다. 기본적인 이기종 네트워크 간 핸드오버 방안은 현재 네트워크에 접속한 상태에서 목적 이기종 네트워크의 무선 인터페이스를 통해 접속처리를 실시한 후, 현재 네트워크의 접속을 해제하는 Non-Optimized 핸드오버 절차이다. 반면, Optimized 핸드오버 절차는 현재 접속한 무선 인터페이스를 통해서 목적 이기종 네트워크에 대한 선 인증 및 네트워크 접속 절차를 진행하는 것으로 E-UTRAN 네트워크와 cdma2000 네트워크에 대한 핸드오버 절차가 규정되어 있다.

## 4.2 Mobile WiMAX



[그림 2] WiMAX 포럼의 WiFi-WiMAX 간 Single Radio 핸드오버 네트워크 참조 모델

3G IWK<sup>(InterWorking)</sup> 및 WiFi 네트워크 연동을 위한 WiFi-WiMAX IWK<sup>(InterWorking)</sup> 팀이 주축이 되어 이기종 네트워크와 WiMAX 네트워크 간의 핸드오버 방안을 규정하고 있다. 최근에는 Single Radio 핸드오버 절차에 대한 표준화가 활발하게 진행되고 있다.

[그림 2]는 WiMAX 포럼의 WiFi-WiMAX 간 Single Radio 핸드오버 네트워크 참조 모델이다. Single Radio 핸드오버는 현재 접속된 네트워크 인터페이스를 통해서 이기종 RAT에 대한 접속 절차를 수행하는 것이 특징이다. 이를 위해, WiMAX 포럼의 현재 표준 진행에서는 WiMAX SFF<sup>(Signaling Forwarding Function)</sup>를 정의하여 WiFi 및 3GPP 계열 이기종 RAT 인터페이스를 통해 WiMAX 접속 절차를 투명하게 수행할 수 있도록 지원한다. 즉, WiMAX SFF는 이동 단말 및 ASN GW 측에 WiMAX의 BS<sup>(Base Station)</sup>로서의 기능을 수행한다.

최근, IEEE 802.21 WG 내에서 위에서 언급한 WiMAX의 Single Radio 핸드오버 절차를 지원하는 것을 주요 내용으로 기존 IEEE 802.21 표준의 수정안에 대한 논의가 진행되고 있다.

#### 4.3 IEEE 802

IEEE 802에서는 이기종 네트워크 간 핸드오버를 다루는 IEEE 802.21 워킹그룹은 이러한 요구사항을 충족시키는 기술 개발을 위해 2004년 3월 생성되었고, 해당 기술을 MIH 라 명명했다. MIH 기술은 둘 이상의 네트워크 접속 인터페이스를 갖는 다중모드 단말을 고려하고 와이브로(IEEE 802.16), 무선랜(IEEE 802.11)과 같이 IEEE 802 계열 네트워크 간의 이동성 지원뿐만 아니라 WiBro와 3GPP 네트워크 간의 이동성 지원과 같이 IEEE 802 계열과 비 IEEE 802 계열 네트워크 간의 이동성 지원을 목적으로 한다. IEEE 802.21 워킹그룹은 지난 2009년 1월에 MIH 기본 표준문서를 발간했다.

최근, IEEE 802.21 워킹그룹에서는 액세스 미디어에 독립적인 심리스 핸드오버 지원이라는 기존의 표준화 범위에서 둘 이상의 이기종 무선 인터페이스를 갖는 이동 단말을 위해 적용할 수 있는 “Multi-Radio Service”라는 보다 큰 범위의 표준 작업으로 표준화 범위를 확장하려는 의견이 나오고 있으며, IEEE MIH 표준을 3GPP 및 WiMAX 포럼 등 시스템 표준화 기구의 표준과 연계하기 위한 개선 사항에 대한 논의도 함께 이루어지고 있다.

현재 IEEE 802.21 워킹그룹 내에서 Security Service를 다루는 IEEE 802.21a 태스크그룹은 이기종 네트워크 간 액세스 네트워크 인증에 따른 지연을 줄이기 위해 보안 시그널링에 대한 최적화 기술을 표준화하는 그룹으로 2009년 1월부터 공식적인 표준화 작업을 진행하고 있다. 2009년 1월부터 공식 태스크그룹 회의가 진행되었으며, 현재 Call for Proposal을 통해 수집된 기고서에 대한 논의를 진행 중이다.

그리고, Broadcast Handover Service를 다루는 IEEE 802.21b 태스크그룹은 양방향 통신망과 단방향 방송망 간의 하위 액세스 미디어에 독립적인 이동성을 지원하기 위한 기술을 표준화하는 태스크그룹으로 2009년 3월부터 공식적인 표준화 작업을 진행하고 있다. IEEE 802.21b는 802.21 MIH 규격을 확장해 통신망(예: 3GPP, 3GPP2, WiMAX, WiFi)과 방송망(예: DVB-H, T-DMB, MediFLO) 사이의 디지털 방송 서비스에 대한 심리스 이동성 제공을 목적으로 하는 태스크그룹으로 2009년 3월에 공식적인 첫 회의를 시작했다. IEEE 802.21b TG는 2009년 9월 회의부터 기고문에 대한 논의를 시작으로 TG baseline 문서를 선정하기 위한 작업을 계획 중이다.

Multi Radio Power Management Ad-hoc 그룹은 멀티모

드 단말의 전력 소모 문제를 해결하기 위한 기술 관련으로 2007년 6월부터 IEEE 802.21 산하 SG<sup>(Study Group)</sup>를 결성해, 2009년 11월 태스크그룹 승인을 목표로 하고 있다. 2009년 3월 IEEE 802 Plenary 회의에서는 ETRI 및 Huawei가 주축이 되어 MRPM<sup>(Multi-Radio Power Management)</sup>에 관련한 IEEE 802 전체 Tutorial를 진행한 바 있다. MRPM은 현재 반대 입장을 표명하고 있는 Cisco 측과의 좀 더 구체적인 논의를 진행한 후, 2009년 11월 IEEE 802 Plenary 회의를 통해 태스크그룹 승인을 목표로 하고 있다.

## 5. 맺음말

이기종 네트워크 간 핸드오버 기술은 WiFi, WiBro, HSDPA, EVDO 등과 같이 현존하는 다양한 무선 이동통신 네트워크들과 3GPP-LTE와 같은 향후에 출현 가

능한 IMT Advanced 네트워크들 간의 심리스 핸드오버 서비스를 제공 가능하게 함으로써 서비스 이용자에게는 품질이 좋은 환경에서 저렴한 가격으로 서비스 이용이 가능하도록 하고, 네트워크 사업자에게는 다양한 무선 네트워크 자원을 효율적으로 관리 운용함으로써 서비스 이용자들에게 대한 요구 만족과 무선 네트워크 서비스 경쟁력을 가질 수 있으며, 신규 서비스를 위한 네트워크로 심리스한 진화가 가능하다.

이러한 Vertical Handover를 위한 핵심 기술은 현재 BcN 컨소시엄의 시범 사업을 기반으로 한국에서 세계 최초로 상용 서비스를 준비 중이며 이를 기반으로 단말, 네트워크, 서비스 분야에서의 부가적인 핵심 기술이 도출 가능할 것으로 기대되며 이를 바탕으로 국제적으로 표준 특허를 확보하기 위한 IPR 확보 기술이 많이 발굴 될 것으로 기대되는 국제 표준화 전략 분야라고 할 수 있을 것이다. **TTA**

## 정보통신용어해설

### 디제라티

Digerati [관리운동]

디지털(Digital)과 지식계급을 뜻하는 리터라티(Literati)를 합성해 만든 용어로 디지털 지식인을 말한다. 디지털 지식으로 무장한 신형 지식계급으로 사회적 영향력을 행사하는 동시에 스스로 권력을 갖게되어 디지털 시대의 파워 엘리트 계층을 이룬다. 마이크로 소프트의 빌 게이츠 사장, 아마존의 제프리 베이조스 회장 등이 예이다.

