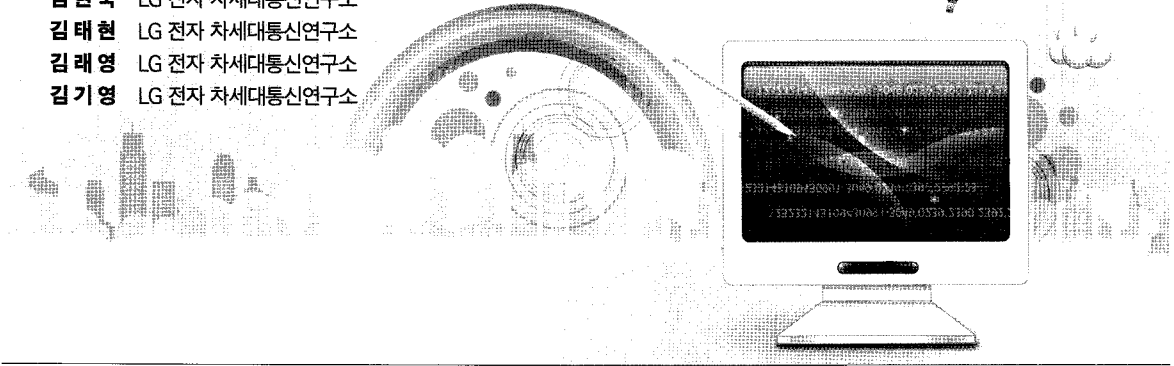


3GPP의 WLAN 연동 기술

김현숙 LG 전자 차세대통신연구소
김태현 LG 전자 차세대통신연구소
김래영 LG 전자 차세대통신연구소
김기영 LG 전자 차세대통신연구소



1. 머리말

3GPP에서 말하는 I-WLAN(Interworking WLAN) 기술이란 WLAN 접속 환경의 사용자들에게도 3GPP 시스템의 서비스 및 기능을 제공하기 위한 연동 기술을 말하며, 3GPP 시스템 관점에서 보면 WLAN 은 여러 가지 non-3GPP 액세스 네트워크들 중 가장 먼저 연동을 시도한 기술로 볼 수 있다.

최근 서드 파티 애플리케이션(3rd party pplication) 및 인터넷 브라우징 등으로 인해 사용자 데이터의 양이 급속도로 늘어남에 따라, 이동 통신 사업자들은 좀 더 낮은 가격의 데이터 접속 서비스를 제공하고자 WLAN에 관심을 가지기 시작했으며, 단말과 WLAN 액세스 네트워크의 효용성이 높아짐에 따라 이러한 사업자 요구사항에 부합할 수 있는 환경이 점차 마련되고 있다.

3GPP에서는 TSG-SA WG1의 TR 22.934[1]를 시작으로, Rel-6, Rel-7에서 WLAN 액세스를 통한 3GPP 패킷 기반 서비스가 가능한 I-WLAN 망 구

조 및 제반 기술을 정의[2][3]했다. 그리고 Rel-8에서는 EPS(Evolved Packet System)의 non-3GPP 액세스 네트워크 연동의 일부로써 3GPP 액세스와 WLAN 사이의 심리스 핸드오버 및 서비스의 연속성을 지원할 수 있게 되었다[4][5]. 한편, EPS 상용화 이전에 WLAN 연동에 관한 사업화를 고려하던 몇몇 사업자들의 요구 사항에 의해 Rel-8 EPC(Evolved Packet Core) 이전의 3GPP 패킷 기반의 핵심망(legacy packet core network)과 I-WLAN 액세스 네트워크 사이의 이동성을 보장하는 별도의 Rel-8 규격, TS 23.327[6]을 규격화했다. 이후, 3GPP Rel-9의 스터디 단계를 거쳐 Rel-10에서는 여러 가지 다양한 WLAN 지원 기술이 등장 하면서 한층 진화된 기술들이 규격화 되었으며 사업자 별로 다양한 서비스 시나리오를 만족시키는 WLAN의 활용도에 대한 기대감이 높아지고 있다. 본 고에서는 3GPP의 WLAN 연동에 대한 표준화 기술 동향에 대해 살펴보고자 한다.

〈표 1〉 초기 3GPP I-WLAN 연동 시나리오

시나리오	서비스 및 특징
시나리오 1	공통 청구 및 고객 관리(Common Billing, Common Customer Care)
시나리오 2	3GPP 시스템 기반의 접속 제어 및 과금(System based Access Control, 3GPP System based Access Charging)
시나리오 3	WLAN을 통한 3GPP PS 기반의 서비스(Access to 3GPP System PS based Services from WLAN)
시나리오 4	서비스의 연속성(Service Continuity)
시나리오 5	심리스 서비스 연속성(Seamless Service Continuity)
시나리오 6	심리스 이동성과 함께 3GPP CS 기반의 서비스 (Access to 3GPP System CS based Services with seamless mobility) [cf. 초기 시나리오에서만 정의/현재 규격상 요구사항이 없음]

〈표 2〉 3GPP I-WLAN 표준 기술

시나리오	서비스 및 특징	
Rel-6/7	- 3GPP-WLAN 연동 시나리오 및 I-WLAN 망 구조 정의 - 3GPP 기반 액세스 제어 및 과금, 패킷 기반의 서비스 지원	TR 22.934 TS 22.234 TS 23.234
Rel-8/9	- EPS의 여러 가지 Non-3GPP 액세스 연동 중 하나로써 I-WLAN 액세스의 심리스 핸드오버 및 서비스의 연속성 지원 - EPS와 별도로 Rel-8 이전의 패킷 망 기반의 UTRAN/GERAN과의 I-WLAN 이동성 지원	TS 22.278 TS 23.402 TS 23.327
Rel-10	- Multiple Access Connectivity(MAPCON) - IP Flow Mobility(IFOM) and seamless WLAN offloading - Non-seamless WLAN offloading - GTP 기반의 S2b, DSMIPv6 진화 기술 등 도입	TS 23.402 TS 23.261

2. 3GPP I-WLAN 표준 기술

2.1 초기 WLAN 연동

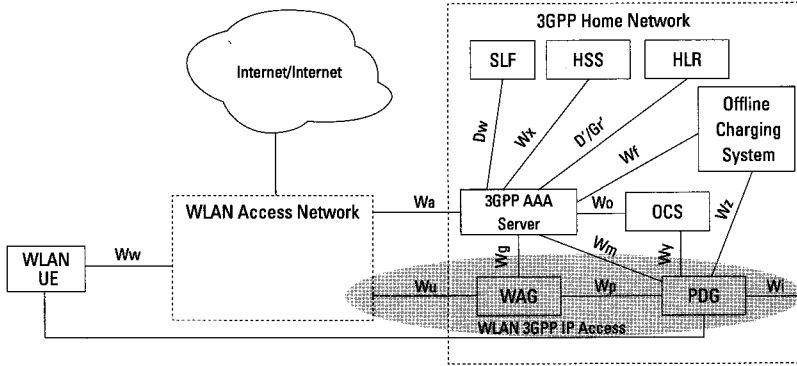
3GPP에서는 Rel-6 스타디 초기 단계에서부터 WLAN과의 연동을 위해 6가지 시나리오를 제안하였으며, 각 시나리오 별로 추구하는 서비스의 특징은 〈표 1〉과 같다[1].

일반적으로 시나리오의 단계가 높아질수록 아래 단계에서 지원하는 서비스 및 기능을 보장하는 동시에 새로운 기능이 추가되었으며, 초기에 정의했던 이 시나리오는 향후 WLAN 연동에 대한 방향을 제시했다. 구체적으로 살펴보면, Rel-6에서 처음 규격화된 I-WLAN 기술은 시나리오 2/3을 지원하는 기술이며, 이후 Rel-8의 non-3GPP 핸드오버 및 I-WLAN 이동성은 시나리오 4/5를 지원하는 규격이라 볼 수 있다.

〈표 2〉는 3GPP 릴리즈(Release) 별 WLAN 관련 주요 기술의 특징을 간단히 보여주고 있다. Rel-6는 I-WLAN 기술이 처음 도입된 릴리즈이며, 3GPP 시스템에 기반한 접속 관리 및 과금을 지원하며, WLAN 액세스를 경유해 3GPP 패킷 서비스를 가능하게 하기 위한 망 구조를 [그림 1]과 같이 정의했다[2]. 즉, WAG(Wireless Access Gateway), PDG(Packet Data Gateway)와 같은 네트워크 구성 요소 및 해당 인터페이스를 정의하고 있으며, 네트워크 선택, 인증, 등록, 과금 등의 절차를 포함하고 있다.

2.2 EPS에서의 I-WLAN

Rel-8 EPS의 망 구조는 3GPP 무선 액세스의 진화와 함께 LTE(즉, E-UTRAN)를 지원하는 효율적인 패킷 기반의 시스템 진화를 정립했다는 의미와 더불어



[그림 1] I-WLAN 참조 모델

어, 기존의 3GPP 액세스 네트워크 뿐만 아니라 non-3GPP 액세스 네트워크까지 지원할 수 있는 통합적인 망 구조를 정의했다는 데 큰 의미가 있다. 이러한 3GPP EPS에서의 I-WLAN 액세스는 신뢰하지 않는 non-3GPP 액세스 네트워크(Untrusted non-3GPP access network)의 대표적인 예로 다루어졌다.

3GPP EPS는 non-3GPP 액세스 네트워크를 크게 신뢰하는 non-3GPP 액세스(Trusted non-3GPP access)와 신뢰하지 않는 non-3GPP 액세스(Untrusted non-3GPP access)로 구분하고 있다. 신뢰하는 non-3GPP 액세스란 사업자 관점에서 액세스 네트워크 자체의 보안 메커니즘을 신뢰할 수 있는 액세스 네트워크를 지칭하며, 대표적인 예로 HRPD, WiMAX 등이 있다. 한편, 신뢰하지 않는 non-3GPP 액세스란 사업자 관점에서 신뢰하기 어려운 이유로, IPsec/IKEv2 등으로 보안 메커니즘을 보완하고자 하는 의도로 분류한 액세스 네트워크를 의미한다. [그림 2]에서 보는 바와 같이 ePDG와 단말 사이에 IPsec 인터페이스 SWu를 정의하고 있다.

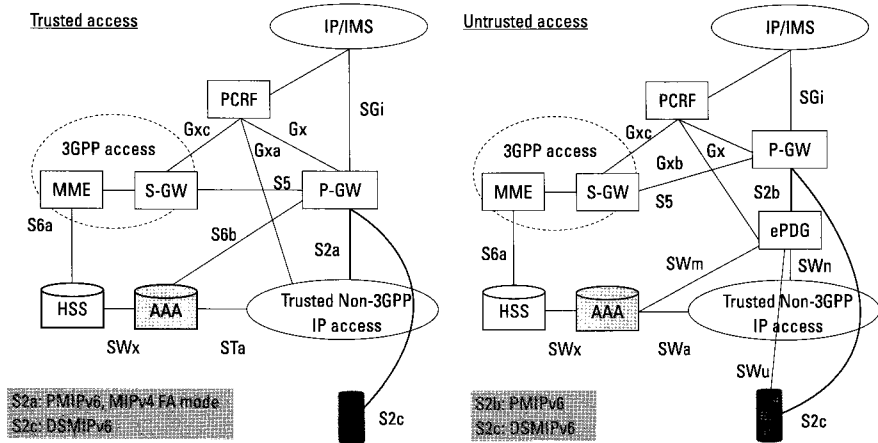
한편, Rel-8 EPS에서 사용할 수 있는 이동성 관리 프로토콜 관점에서 살펴보면, WLAN 연동에 사용할 수 있는 프로토콜은 다음과 같이 2 가지 경우가 가능하다.

- PMIPv6 via S2b(네트워크 기반 프로토콜)
- DSMIPv6 via S2c(단말 기반 프로토콜)

[그림 2]의 망구조에서 볼 수 있듯이 P-GW(PDN Gateway)는 non-3GPP 액세스 네트워크와의 연동을 위한 앵커 포인트(anchor point) 역할을 수행한다. 이때, ePDG과 P-GW 사이의 S2b 인터페이스로 사용할 수 있는 프로토콜은 네트워크 기반 프로토콜의 대표적인 예인 PMIPv6가 있다. 또 하나의 방법으로 액세스 네트워크의 종류와 관계없이 사용되는 단말과 P-GW 사이의 S2c 인터페이스를 사용하는 방법, 즉, DSMIPv6를 이용해, 심리스 핸드오버와 이동성을 지원할 수 있다. EPS의 non-3GPP 액세스 네트워크 지원에 관한 규격 TS 23.402[4]에서는 위에서 언급한 두 가지 방법에 대해 각각 초기 접속 및 패킷 데이터 네트워크(Packet Data Network)와의 연결을 설정 과정을 정의하고, E-UTRAN뿐만 아니라 기존의 3GPP 액세스 네트워크, 즉, UTRAN/GERAN과 신뢰하지 않는 non-3GPP 액세스 네트워크(WLAN) 사이의 핸드오버 프로시저를 정의하고 있다.

마지막으로 최근 마무리 된 Rel-10 EPS에 추가된 기술 및 WLAN 액세스의 영향을 살펴 보자.

Rel-8/9 EPS구조에서 S2b 인터페이스는 앞서 설명한 바와 같이 PMIPv6를 기본으로 사용했으나, Rel-10에서는 3GPP에서 전통적으로 사용해 오던 GTP를 S2b에 포함시킴으로써 사업자의 망 구성에 유연성을 높이고, 경우에 따라서는 GTP/PMIP 두 종류의 프로토콜을 관리/운영해야 하는 부담을 줄였다고 할



[그림 2] EPS에서의 Non-3GPP 액세스 네트워크 지원

수 있다. 즉, GTP 프로토콜만으로도 non-3GPP 액세스 네트워크와의 연동이 가능하게 되었다. 이 기술은 SMOG(S2b Mobility based on GTP)라는 이름으로 진행되었으며, TR 23.834[7]의 스터디 단계를 거쳐 최종적으로 Rel-10 TS 23.402[4]에 반영되었다.

또 하나 DSMIPv6 진화 기술이 중요한 의미를 가질 수 있다. Rel-10에서는 S2c 인터페이스를 위한 사용자 평면의 암호화(user plane encryption)를 도입했는데, 이 기술은 결과적으로 Rel-8에서 정의했던, DSMIPv6 사용에 있어 신뢰하는/신뢰하지 않는 non-3GPP 액세스 네트워크의 차이점을 희석시켰으며, 이로 인해 신뢰하지 않는 액세스 네트워크를 위해 SWu 인터페이스(IPsec/IKEv2)를 함께 사용하는 DSMIPv6 via S2c의 필요성에 대해 의문이 제기되었다. 결과적으로 Rel-10에서 WLAN 액세스를 위해 사용할 수 있는 프로토콜의 조합은 다음과 같다.

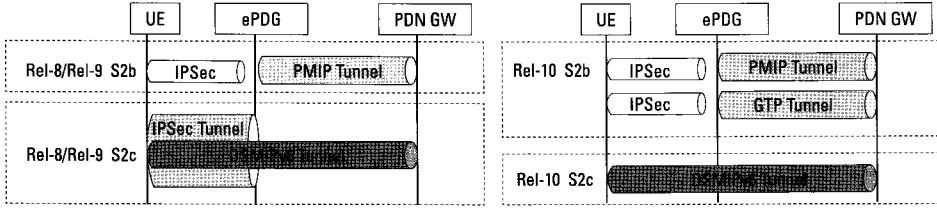
- PMIP via S2b(with IPsec/IKEv2 via SWu)
- GTP via S2b(with IPsec/IKEv2 via SWu)
- DSMIPv6 via S2c(with User plane encryption)

2.3 I-WLAN 이동성(Mobility)

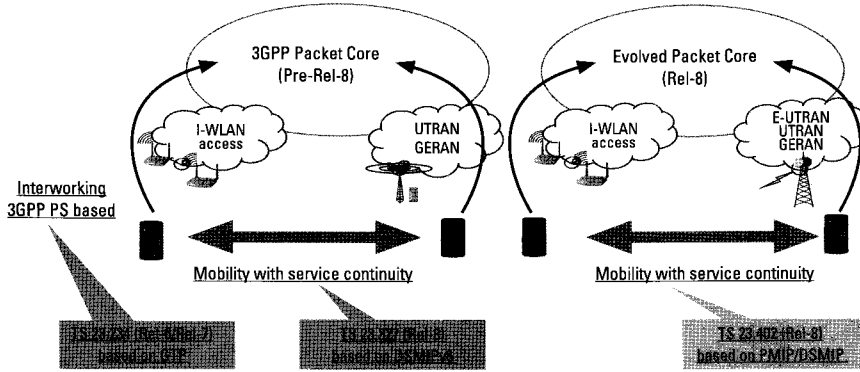
3GPP Rel-8의 본격적인 규격화 작업이 한창 진행되

고 있던 2007년 EPS의 non-3GPP 액세스 네트워크 연동과 별개로 Rel-8 이전의 3GPP 액세스 네트워크(UTRAN/GERAN)과 WLAN 사이의 이동성 및 서비스의 연속성 지원을 위한 연구가 시작되었다. 그 당시 I-WLAN 규격은 앞서 정의한 시나리오 2/3 정도 수준이었으며, EPS TS 23.402의 규격화 및 상용화 시점이 불명확하였기 때문에, 유럽의 몇몇 사업자들은 EPS의 상용화 이전에 시나리오 4/5 수준의 이동성을 지원하는 I-WLAN 규격화 작업을 요구했다. 그러나 이 기술은 이미 규격화 논의가 시작된 Rel-8 EPS의 non-3GPP 액세스 네트워크 연동과 중복되는 부분이 있다는 논란으로, Rel-8 이전의 패킷 기반의 핵심망 하에서 E-UTRAN 이전의 액세스 네트워크 즉, UTRAN/GERAN과 WLAN 액세스 네트워크 사이의 이동성을 지원하는 제한된 범위와 기존 망의 기술을 포함하는 진화 방향을 고려한다는 가정하에 별도의 규격 작업이 진행되었다. [그림 4]는 3GPP의 다양한 WLAN 연동 시나리오 및 관련 규격을 나타내고 있다.

[그림 4]에서 보듯이 TS 23.327[6] I-WLAN 이동성의 또 한 가지 중요한 전제 조건으로써, 이동성을 지원하는 프로토콜은 DSMIPv6으로 제한되어 있다. 스터디 단계의 TR 23.827[8]에서는 4가지 후보 안들이 제안되었고, DSMIPv6뿐만 아니라 GTP 혹은 MIPv4 FA



[그림 3] EPS의 WLAN 접속 가능한 프로토콜



[그림 4] 다양한 WLAN 연동 시나리오

모드를 사용하는 방안이 논의되었으나, 기존의 단말과 3GPP 패킷 시스템, I-WLAN 시스템에 최소한의 영향을 주며, 이동성/로밍 및 서비스의 연속성을 보장하려는 요구사항을 만족시키기 위해 DSMIPv6 및 망 구조를 사용하는 안이 채택되었다.

[그림 5]는 홈 에이전트(Home Agent)가 HPLMN에 위치한 경우에 WLAN 액세스 네트워크와 GERAN/UTRAN 사이의 이동성 및 서비스의 연속성을 제공하기 위한 망 구조이다. 규격 TS 23.327에서는 I-WLAN 이동성을 위한 초기화 과정, 단말의 접속 프로시저 및 두 액세스 네트워크 사이의 양방향 핸드오버 프로시저 등을 정의하고 있다.

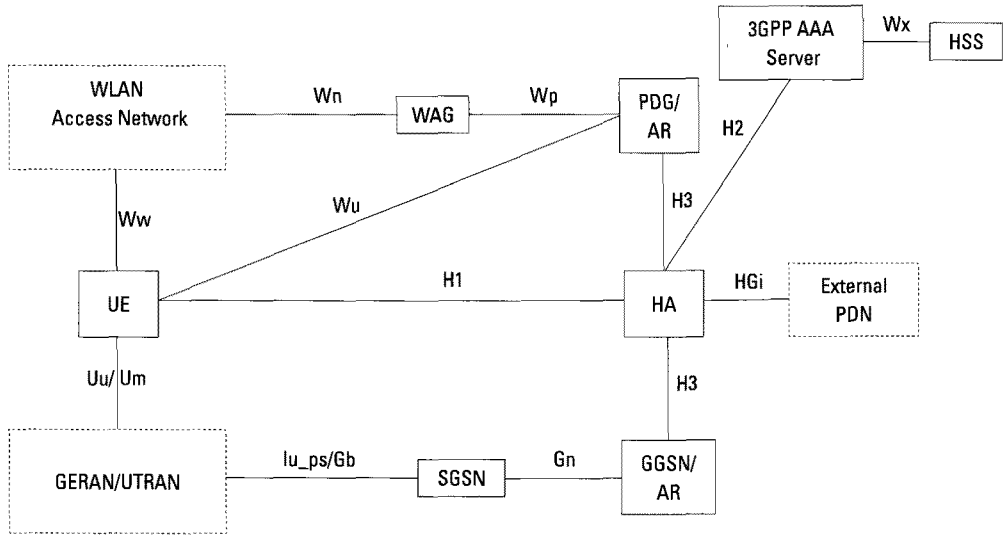
3. 3GPP의 다중 액세스를 동시에 지원 (Simultaneous Multiple Access)하는 기술

앞서 살펴본 WLAN 관련 기술들이 3GPP와 WLAN

액세스 사이의 이동성과 서비스의 연속성에 중점을 두고 발전한 기술이라면, 본 절에서는 3GPP 시스템에서 동시에 여러 액세스 네트워크에 접속하여 서비스를 받고, 단말의 물리적인 이동과 독립적으로 특정 서비스와 관련된 세션 및 서비스를 액세스 네트워크 간 자유롭게 이동시킬 수 있는 기술의 관점에서 WLAN 액세스 네트워크의 활용을 살펴보고자 한다. 아래에서 설명하는 기술들은 3GPP 액세스와 Wi-Fi를 탑재한 듀얼 모드(dual radio) 단말을 가정한다.

3.1 MAPCON

3GPP 표준에서는 3GPP 액세스와 WLAN 액세스를 경유해 동시에 다수의 패킷 데이터 네트워크(PDN)에 연결을 맺을 수 있으며, 시스템간 핸드오버 시 전체 혹은 부분적으로 패킷 데이터 네트워크의 연결(connection)을 이동시킬 수 있는 기술에 대해 MAPIM(Multi Access PDN connectivity and IP flow



[그림 5] I-WLAN 이동성 서비스를 지원하는 망 구조

mobility) [9]이라는 이름으로 스테디를 시작했다. 이러한 액세스 네트워크 사이의 IP 트래픽의 이동은 사용자의 선호도 또한 고려되지만 기본적으로는 이동통신 사업자들의 사업자 정책을 기반으로 결정하고자 하는 의도가 있다.

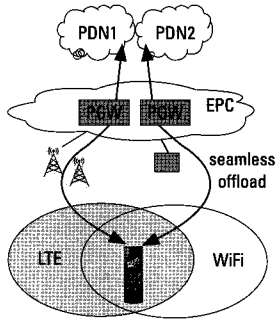
스테디 결과의 일부로써, 우선 일부 제한 사항을 가지면서 3GPP 액세스와 non-3GPP 액세스(Wi-Fi)를 경유하여 동시에 다수의 패킷 데이터 네트워크에 연결(multiple PDN connectivity)을 설정, 유지 및 전체 활성화된 PDN 연결(active PDN connection) 단위의 심리스 트래픽 오프로딩이 가능한 기술을 규격화 한 것이 MAPCON이다. MAPCON은 사실상 Wi-Fi를 타겟으로 만들어진 기술이며 이미 정의했던 EPS 접속 및 핸드오버 프로시저를 활용하도록 규격화 하였기 때문에 Rel-8/9 EPS에서 이동성을 위해 사용하던 모든 프로토콜이 사용 가능하다. 즉, 3GPP 액세스를 위한 GTP뿐 아니라 non-3GPP 액세스를 위한 PMIPv6, DSMIPv6 등의 사용이 가능하다. MAPCON은 액세스 네트워크 관점에서 3GPP 액세스 네트워크에 집중될 수 있는 트래픽의 로드를 줄일 수 있는 오프로딩 기능에 관한 기술이라 볼 수 있다.

3.2 IFOM과 심리스 WLAN 오프로딩 (Seamless WLAN offloading)

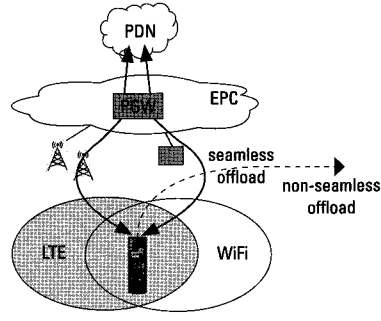
IFOM 또한 MAPIM 스테디의 일부 결과로, MAPCON 보다는 융통성 있고 세분화된 단위의 IP 플로우(flow)단위의 이동성 및 심리스 오프로딩을 지원한다. MAPIM의 스테디 초기 IP 플로우 이동성을 지원하기 위해 제안된 방안으로는 PMIPv6를 활용한 네트워크 기반의 솔루션과 DSMIPv6를 사용하는 단말 기반의 솔루션이 있었다. 그러나 PMIPv6를 사용할 경우 IP 플로우 단위의 관리를 위한 기술적 문제 해결이 필요했으며, IETF에서 해당 작업이 완료되지 않은 이유 등으로 현재 3GPP에서 규격화된 IFOM은 DSMIPv6만을 사용하는 것을 전제한다[10]. 이러한 이유로 IFOM 기술은 이미 Rel-10에 규격화되었으나 MAPIM 스테디 아이টে็ม은 현재 오픈 상태이며 IETF의 작업이 완료될 때까지 PMIPv6를 사용하는 방안은 진전이 없을 것으로 예측된다.

IFOM의 기술적 특징은 MAPCON과 달리 단말이 같은 액세스 포인트 네임(APN)을 사용하여 패킷 데이터 네트워크에 연결되는 경우라도 서로 다른 액세스 네트워크를 통해 접속 가능하며, 이동성 및 오프로딩

MAPCON (Multi Access PDN CONnectivity)

Simultaneous multiple PDN connectivity
to different APNs

IFOM (IP FIOw Mobility)

Simultaneous multi-access PDN connection
to the same APN

[그림 6] Rel-10 WLAN 관련 기술

의 단위가 패킷 데이터 네트워크(PDN)이 아닌 특정 서비스 IP 트래픽 플로우 단위로 이동이 가능하게 함으로써, 서비스 제공의 유연성을 가진다. 따라서 사업자는 자신의 정책에 따라 선별적으로 일부 IP 트래픽은 3GPP 액세스를 경유하도록 하는 한편, 일부 IP 트래픽에 대해서는 Wi-Fi를 경유하도록 할 수 있다. [그림 6]은 MAPCON과 IFOM의 기술의 차이를 간단하게 보여주고 있다.

3.3 논-심리스 WLAN 오프로딩

(Non-seamless WLAN offloading)

논-심리스 WLAN 오프로딩은 [그림 6]에서 보는 바와 같이 IFOM에서 더 나아가 어떤 특정 IP 트래픽의 경로를 WLAN으로 바꾸는 것뿐만 아니라 EPC를 경유하지 않도록 트래픽을 완전히 오프로딩 시키는 기술을 말한다. 이는 이동성 지원을 위해 P-GW에 앵커링(anchoring)을 하지 않기 때문에 오프로딩된 IP 트래픽을 다시 3GPP 액세스로 심리스하게 이동시킬 수 없다. 이 때문에 3GPP 규격에서는 논-심리스 WLAN 오프로딩으로 지칭한다[4].

3.4 ANDSF 와 IP 트래픽 라우팅

3GPP에서는 Rel-8에서 non-3GPP 액세스와의 연

동을 도입하면서 접속 가능한 액세스 네트워크를 발견하고, 선택하기 하기 위한 ANDSF(Access Network Discovery and Selection Functions)를 규격화하였다[4]. 이러한 ANDSF는 현재 단말의 위치에서 접속 가능한 액세스 네트워크 발견 정보(e.g. WLAN, WiMAX, etc.)와 사업자의 정책을 반영시킬 수 있는 시스템 간 이동성 정책(Inter-System Mobility Policies)을 함께 전달하며, 이때 ANDSF와 단말 사이의 동적인 전달(dynamic provision)을 위해 OMA DM 등이 사용된다.

또한 Rel-10에서 MAPCON, IFOM, 논-심리스 WLAN 오프로딩을 도입하면서 ANDSF의 기능을 강화해, 추가적으로 ANDSF는 단말에게 시스템간 라우팅 정책(Inter-System Routing Policy)을 함께 전달할 수 있게 되었다. MAPCON, IFOM, 논-심리스 WLAN 오프로딩은 각각 독립적인 기술이며, 위에서 언급한 세 가지 종류의 정보(액세스 네트워크 발견 정보, 시스템간 이동성 정책, 시스템간 라우팅 정책)를 기반으로 단말은 어떤 IP 트래픽을 어떤 액세스 네트워크를 경유하여 전송할지 결정할 수 있다. 특히 MAPCON, IFOM, 논-심리스 WLAN 오프로딩 기능이 탑재되어 있는 단말이라 하더라도, 그 기능의 활성화(enable/disable) 상태에 따라 선택적으로 시스템간 이동성 정

책 혹은 시스템간 라우팅 정책에 기반하여 전송할 액세스 네트워크를 결정할 수 있다.

4. 사업자 동향

3GPP에 참여하고 있는 사업자들 중 WLAN 연동에 관심이 많은 사업자들은 Orange, Telecom Italia, Deutsche Telekom과 같이 전통적으로 Wi-Fi 핫스팟을 운영해오던 사업자들이다. 특히 Orange의 경우 EPS의 non-3GPP 액세스 네트워크 연동과 별개로 EPS 이전의 3GPP 시스템과 WLAN 사이의 이동성을 지원하는 I-WLAN 이동성을 강하게 주장했고, 적극적으로 규격 작업을 주도하였다. 최근에는 많은 사업자들이 다수의 액세스를 동시에 지원하는 서비스에 관심이 높아지면서 Wi-Fi를 활용한 다양한 서비스 시나리오를 모색하게 되었다. 특히 논-심리스 WLAN 오프로딩과 같은 기술은 사업자의 망 부하를 줄일 수 있는 효과적인 방법 중 하나로 고려된다.

5. 맺음말

최근 전 세계적으로 스마트폰과 같은 새로운 타입의 단말이 등장하고 사용자들은 더 많은 데이터 서비스를 사용함에 따라 사업자들은 점점 증가하는 데이터 처리에 대한 망 확충 및 효율적인 관리에 관심을 가질 수 밖에 없는 상황이 되었다. 더욱이 Wi-Fi는 점차 집이나 공공 시설 등에 널리 보급되어 사용 가능하며 Wi-Fi를 탑재한 단말 또한 보편화되고 있는 추세이다.

이동통신 망과 WLAN의 연동은 이동성 지원 및 서비스의 연속성뿐만 아니라 보다 세분화된 단위로 데이터 트래픽을 효율적으로 오프로딩 시킬 수 있는 기술로 진화되고 있다. 현재 상용화된 단말에서는 지정된 장소에서 Wi-Fi를 이용해 일부 3GPP 액세스 네트워크의 사용을 대체할 수 있는 수준이나 향후 점차

3GPP와 Wi-Fi 액세스를 동시에 지원할 수 있는 기술로 활용되어 서비스 혹은 사업자의 의지에 따라 세분화된 IP 트래픽 플로우를 자유롭게 이동시킬 수 있는 다양한 시나리오에 사용될 수 있을 것으로 기대된다.

특히, 3GPP에서는 최근 시작된 Rel-11 작업의 중요한 아이템 중 하나로써, BBF(BroadBand Forum)와의 연동을 논의하고 있다. BBF 액세스 인터워킹(Access Interworking)의 주요 망 구조로, WLAN을 이용한 구조(Rel-10 기반의 MAPCON, IFOM 포함)는 H(e)NB를 이용한 구조와 함께 중요한 이슈로 부각되고 있다. 특히 BBF 액세스 인터워킹에서는 이동성 뿐만 아니라 인증, 사업자 정책 및 과금 등 폭넓은 범위의 연동에 대해 논의를 진행하고 있다.

따라서, 3GPP의 WLAN 연동은 망 진화의 관점에서 LTE, 펌토셀 등과 더불어 주요 무선 액세스 네트워크로써 점점 더 중요한 역할을 할 수 있을 것으로 기대되며, 핵심망에서도 이를 뒷받침해 줄 수 있는 이동성 지원 및 서비스의 연속성에 관한 다양한 기술들이 개발되고 있다. 향후 유무선 통합 망에서의 End-to-End QoS 보장을 위해 BBF 액세스 인터워킹이 논의되고 있는데, 이 또한 어떠한 방향으로 진화될지 관심을 가질 필요가 있다. 또한 같은 서비스를 구현할 수 있는 기술의 다양성이 증가함에 따라 사업자들마다 어떤 서비스를 위해 어떤 기술을 적용하고자 하는지 그 움직임에 주목할 필요가 있을 것으로 생각한다.

[참고문헌]

- [1] 3GPP TR 22.934
- [2] 3GPP TS 23.234
- [3] 3GPP TS 22.234
- [4] 3GPP TS 23.402
- [5] 3GPP TS 22.278
- [6] 3GPP TS 23.327
- [7] 3GPP TR 23.834
- [8] 3GPP TR 23.827
- [9] 3GPP TR 23.861
- [10] 3GPP TS 23.261. **TTA**