

차세대 유무선통합망에서의 IP 이동성 기술 표준화 동향

Standardizations on IP Mobility Management for Future FMC Network

New ICT 방송통신융합기술 특집

정희영 (H.Y. Jung) 방통융합미래서비스기술연구팀 책임연구원
박우구 (W.G. Park) 방통융합미래서비스기술연구팀 팀장

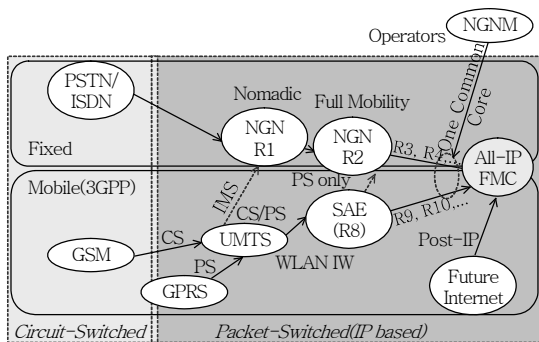
목 차

-
- I . 차세대 유무선통합망으로의 진화
 - II . IP 이동성 기술 표준화 동향
 - III . 결론

유선통신망과 이동통신망은 그 동안 개별적으로 발전되어 왔으나 망 운영자의 강한 요구에 따라 차세대 유무선통합망으로 발전하고 있다. 차세대 유무선통합망은 IP 기반의 All-IP 망으로서 사용자는 다양한 액세스 망을 통하여 자유롭게 접속하며, 무선 액세스의 활성화로 고정 사용자보다는 이동 사용자가 주가 되는 망이 될 것으로 전망된다. 이러한 망 환경에서 가장 중요한 요구사항 중의 하나가 다양한 액세스망 간을 이동하는 사용자에게 대한 심리스한 서비스 제공이다. 이러한 다양한 이기종 액세스망 간의 이동은 기본적으로 IP 이동성 지원을 필요로 하기 때문에 최근 IP 이동성 지원 기술의 중요성이 커지고 있다. 따라서 IP 기술의 대표적인 기관인 IETF 뿐만 아니라 유선통신망과 이동통신망의 대표적인 표준화 기관인 ITU-T, 3GPP에서도 관련 표준화가 활발히 진행되고 있다. 본 논문은 IP 이동성 지원 기술에 대하여 주요 표준화 기관에서 이루어지고 있는 표준화 동향을 살펴보고 이에 대한 대응방안에 대하여 논한다.

I. 차세대 유무선통합망으로의 진화

유선통신망과 이동통신망은 그 동안 개별적으로 발전되어 왔으나 망 운영자의 CAPEX/OPEX 절감에 대한 요구가 증가함에 따라 유무선통합망으로 발전하고 있다. (그림 1)은 유선통신망과 이동통신망에서 유무선통합망으로의 발전을 개략적으로 보여준다.



(그림 1) 유무선통합망으로의 진화

그림에서와 같이 유선통신망과 이동통신망은 모두 회선 교환 기반의 망에서의 패킷 교환 기반의 IP 망으로 발전하고 있다.

유선통신망의 경우 음성 서비스 위주의 PSTN에서 데이터 기반의 멀티미디어 서비스를 제공할 수 있는 NGN 망으로 발전하고 있으며, 기존의 고정 사용자뿐만 아니라 이동하는 사용자에 대한 지원까지를 포함하는 것을 목표로 하고 있다. 보행자 수준(nomadic)의 이동성을 지원하는 Release 1에 대한 표준화를 이미 완료하였으며 현재 이동통신망에서와 같이 완전한 이동성(full mobility)을 지원하는 Release 2에 대한 표준화를 진행하고 있다.

가장 대표적인 이동통신망인 3GPP 기반의 이동통신의 경우 음성 서비스 위주의 GSM에서 패킷 데이터 서비스에 대한 수요의 증가에 따라 순수 패킷망인 GPRS 표준이 개발되었으며, 3세대 이동통신 시스템인 UMTS에서는 최종적으로 기존의 GSM 기반의 음성 서비스에 GPRS 기반의 패킷 데이터 서비스가 공존하는 형태로 망이 구성되었다. 그러나 3세대 이후의 망 구조를 정의하는 SAE에서는 효율적

인 IP 기반의 멀티미디어 서비스 제공을 위하여 회선 기반의 시스템이 완전히 사라지고 패킷 기반의 IP 네트워크만으로 구성이 된다.

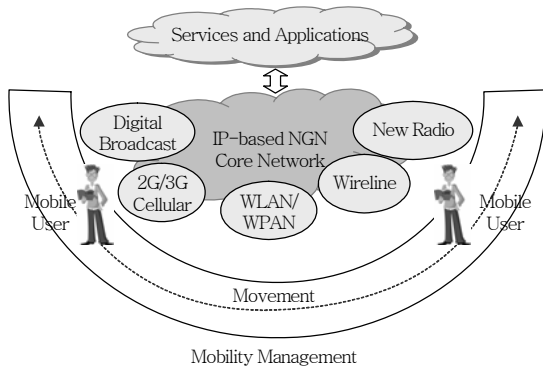
유선통신망과 이동통신망의 차세대 망인 NGN과 SAE는 각각 다른 표준화 기관에 의해 개발되고 있지만 All-IP 기반의 유무선통합망에 대한 요구로 인하여 통합망 형태로 발전하고 있으며 발전 과정에서도 서로의 기술들을 참고하여 표준 개발이 이루어지고 있다. 그러나 이동통신망이 상대적으로 큰 시장 규모 및 영향력을 가지고 있음으로 인하여 이동통신망의 표준이 NGN 표준 개발에도 많은 영향을 주고 있다. 이러한 대표적인 경우가 3GPP에서 개발한 IMS 표준이 NGN에서도 포함이 된 것이다. 현재 개발중인 NGN Release 2도 완전한 이동성 제공을 목표로 하기 때문에 SAE에서의 주요한 기술적인 요소들이 다수 반영될 것으로 예상된다.

이러한 유무선통합망의 진화를 촉진시키는 가장 큰 동력은 유무선망의 통합을 통해 CAPEX/OPEX를 절감하고 유무선망을 아우르는 새로운 서비스를 개발하여 수익을 창출하고자 하는 망 사업자들의 강력한 요구라고 할 수 있다. 대표적인 망 사업자 단체인 NGMN에서는 차세대 망의 주요한 요구 조건으로 유무선 액세스에 대한 단일 핵심 망을 제안하고 있다.

차세대 유무선통합망과 관련되는 또 하나의 주요한 움직임은 미래 인터넷 관련 연구이다. 차세대 통신망은 All-IP로의 추세에 따라 순수한 IP 기반의 망으로 발전하고 있다. 그러나 기존의 IP 기술은 유선 단말 위주의 소규모 연구망을 위해 설계된 기술로서 이동 및 무선 환경을 고려한 다양한 기능을 제공하여야 하는 차세대 유무선통합망을 지원하기에는 한계가 있을 수 있다. 따라서 차세대 유무선통합망은 미래 인터넷 기술의 일부까지도 포함하여야 한다는 것이 제안되고 있다[1].

차세대 유무선통합망은 (그림 2)와 같이 유무선 액세스를 모두 포함하는 형태로 구성될 것으로 전망되고 있다[2].

(그림 2)와 같이 차세대 통신망은 IP 기반의 All-



(그림 2) 차세대 유무선통합망 구조

IP 망으로서 사용자는 유선과 무선 모두 포함하는 다양한 액세스 망을 통하여 자유롭게 접속하며 단일한 IP 기반의 핵심망 및 IMS 기반의 서비스가 제공된다. 또한 무선 액세스의 활성화로 고정 사용자보다는 이동 사용자가 주가 되는 망이 될 것이다. 이러한 망 환경에서 가장 중요한 요구사항 중의 하나가 이동 사용자에게 대한 심리스한 서비스의 제공이다. 즉, 사용자는 사용자 또는 망 사업자의 선호에 따라 다양한 액세스 망을 자유롭게 이동하고 서비스를 제공 받으며 망은 그러한 서비스를 심리스하게 제공하여야 한다는 것이다.

다양한 액세스망 간의 이동은 대부분의 경우 IP 서브넷의 변경을 필요로 하며 또한 액세스 망간의 서로 다른 액세스 기술을 사용하기 때문에 IP 이동성 지원을 기본적으로 필요로 한다. 이러한 이유로 인하여 최근 IP 이동성 지원 기술에 대한 관심이 증가하고 있으며 IP 기술의 대표적인 표준화기관인 IETF 뿐만 아니라 유선통신망과 이동통신망의 대표적인 표준화 기관인 ITU-T, 3GPP에서도 관련 표준화가 활발히 진행되고 있다.

본 논문은 IP 이동성 지원 기술에 대하여 주요 표준화 기관에서 이루어지고 있는 표준화 동향을 살펴보고 이에 대한 대응방안에 대하여 논의하는 것을 목적으로 한다. 이를 위해 II장에서는 차세대 통합망을 위한 유력한 후보인 3GPP에 중점을 두고 3GPP 및 ITU-T, IETF에서 이루어지고 있는 IP 이동성 표준화 동향을 간략히 살펴본다. III장에서는 표준화 대응 방안 및 결론을 논한다.

II. IP 이동성 기술 표준화 동향

1. 3GPP

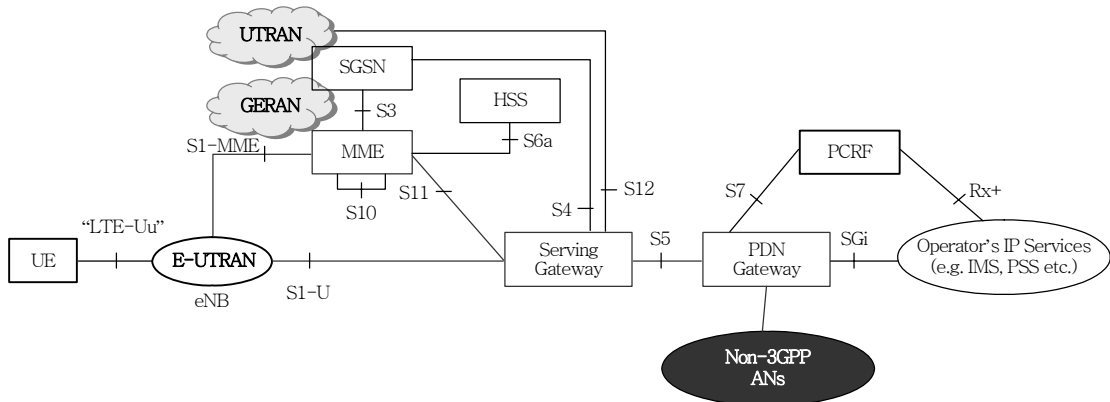
3GPP는 GSM 기반의 이동통신 시스템에 대한 표준화를 수행하고 있는 이동통신망의 대표적인 표준화 기관이다. 전세계적으로 80%가 넘는 이동통신 서비스가 3GPP 표준을 기반으로 이루어지고 있어 현재 유무선 통신 표준화 기관 중 가장 영향력 있는 표준화 기관이라고 할 수 있다.

3GPP는 최근 3세대 UMTS 시스템 이후의 차세대 이동통신 표준화를 진행하고 있으며 새로운 IP 기반의 망 표준으로 SAE를 제안하고 있다. (그림 3)은 SAE의 전체적인 구조를 보여준다[3].

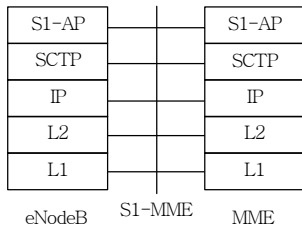
(그림 3)과 같이 SAE는 IP 기반의 망으로 새로운 액세스 망인 LTE, 즉 E-UTRAN와 기존의 2G/3G 액세스 망과 같은 3GPP 계열의 액세스 망뿐만 아니라 비(非) 3GPP 계열의 망인 Wi-Fi, WiMax, cdma 2000 등에 대한 접속까지 지원하는 것을 목표로 한다. 즉, 사용자는 3GPP 뿐만 아니라 비 3GPP 액세스 망을 통해서도 SAE에 접속하여 심리스한 서비스를 제공받게 된다. 이때 3GPP 계열 액세스 망 간의 이동성은 S-GW, 비 3GPP 액세스 망과의 이동성은 PDN-GW에 의해서 지원된다[3].

이와 같이 3GPP SAE는 기본적으로 서로 다른 액세스 망간의 이동을 가정하고 있으므로 액세스 망간의 IP 이동성 지원을 위한 프로토콜을 구비하고 있다. 3GPP 계열의 액세스 망간의 경우 3GPP의 고유한 프로토콜인 GTP에 의해서 IP 이동성이 지원되며, 비 3GPP 계열과의 이동성 지원을 위해서는 IETF에서 표준화된 IP 이동성 기술들이 사용된다.

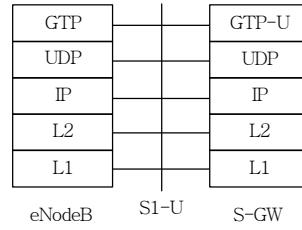
3GPP 계열 액세스 망간의 이동성 지원의 경우 제어 평면은 MME, 데이터 평면은 S-GW에 의해서 지원된다. 즉, 제어 평면의 프로토콜 스택은 (그림 4)와 같이 주어진다[3]. MME와의 인터페이스 경우 LTE의 경우는 IP 기반의 전송 프로토콜인 SCTP 기반으로 S1-AP를 새로이 정의함으로써 이루어진다. 2G 및 3G 액세스 망의 경우는 기존과 같이



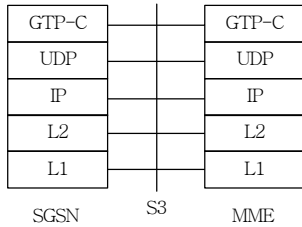
(그림 3) 3GPP SAE 구조



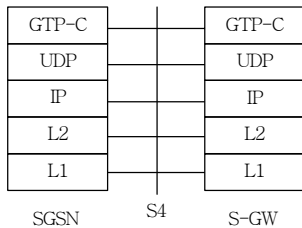
(a) LTE의 경우 MME와의 인터페이스



(그림 5) 3GPP 계열의 액세스망에 대한 데이터 평면 프로토콜 스택



(b) 2G/3G의 경우 MME와의 인터페이스



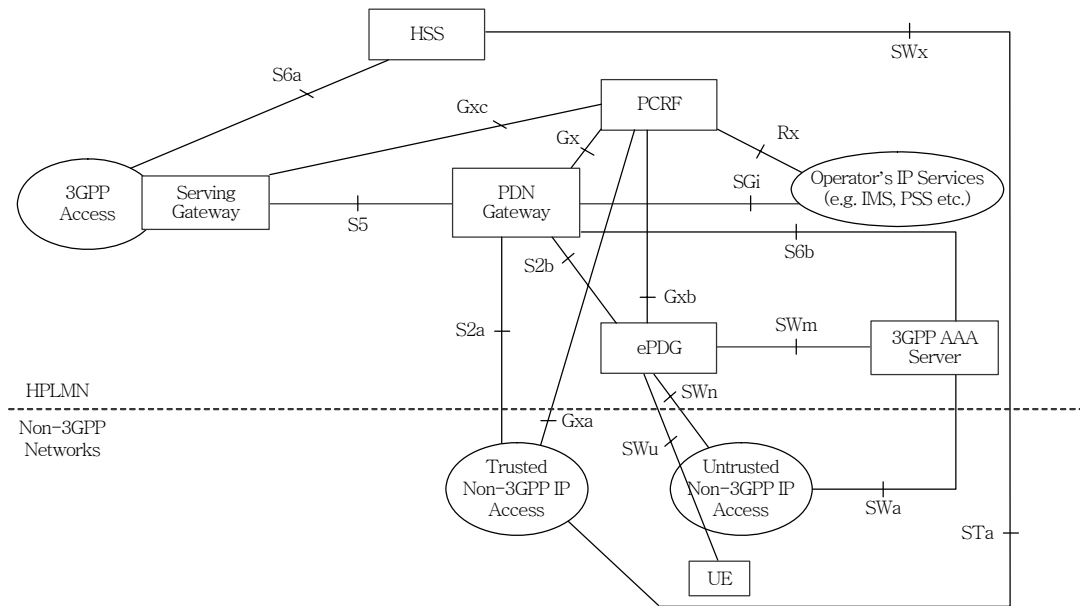
(c) 2G/3G에서 S-GW와의 인터페이스

(그림 4) 3GPP 계열의 액세스망에 대한 제어 평면 프로토콜 스택

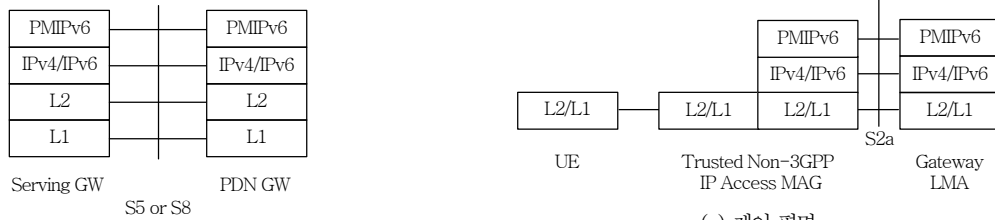
GTP-C 프로토콜이 이동성 관리 시그널링을 위해 사용된다. 2G/3G와 S-GW 간에도 시그널링이 필요할 수 있으며 이 경우 사용되는 프로토콜 스택은 (그림 4)의 (c)와 같이 GTP-C가 동일하게 사용된다.

데이터 평면의 경우, LTE의 경우 (그림 5)와 같이 주어진다. 즉, 기지국(eNB)과 S-GW 간의 데이터 전달은 GTP-U 프로토콜을 이용하여 이루어진다. 2G/3G 경우도 이와 동일한 프로토콜 스택을 가진다. 비 3GPP 계열에 대한 IP 이동성 지원은 기본적으로 IETF 프로토콜을 사용한다. 현재 채택된 IP 이동성 프로토콜은 MIPv4, PMIPv6, DSMIPv6 3가지이다. 이 프로토콜들에 대한 선택은 접속하는 단말과 망 환경에 따라 결정되며 이를 위해 3GPP는 IPMS 메커니즘을 초기 접속시 및 핸드오버 경우에 대해 각각 별도로 규정하고 있다[4].

비 3GPP 계열의 액세스망을 통해 접속하는 경우 SAE 세부 구조는 (그림 6)과 같이 주어진다. 그림과 같이 신뢰성을 가지는 비 3GPP 액세스망은 직접적으로 PDN-GW로 접속하며 사설 Wi-Fi와 같이 신뢰되지 못하는 액세스망은 ePDG를 통해 접속하여야 한다[4].



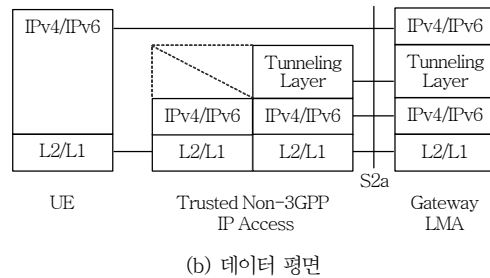
(그림 6) 비 3GPP 액세스망을 이용한 접속 구조



(그림 7) 비 3GPP 계열의 액세스망과의 이동성 지원을 위한 S-GW와 PDN-GW 간의 프로토콜 스택

비 3GPP 액세스망의 경우 S-GW와 PDN-GW 간(S5)에서의 이동성 관련 시그널링은 GTP-C 대신에 (그림 7)과 같이 Proxy Mobile IPv6가 기본적으로 사용된다. 이 경우 PDN-GW는 PMIPv6에서의 LMA 기능을 수행하며 S-GW는 MAG 기능을 수행한다.

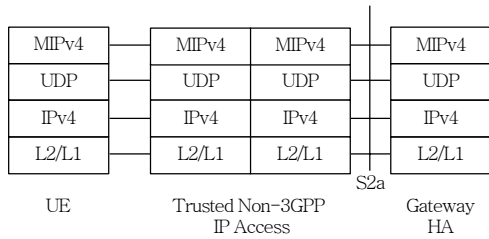
신뢰성 있는 비 3GPP 액세스망과 PDN-GW 간의 인터페이스를 나타내는 S2a의 경우 사용되는 IP 이동성 프로토콜 종류에 따라 그 프로토콜 스택에 차이가 있을 수 있다. 먼저 S2a에 PMIPv6가 사용되는 경우 프로토콜 스택은 (그림 8)과 같이 규정된다. 제어평면에서 PMIPv6의 LMA 기능은 PDN-GW에 구현되며 MAG 기능은 액세스 망 내에 구현되어야 한다. 데이터 평면에서 LMA와 MAG 간의



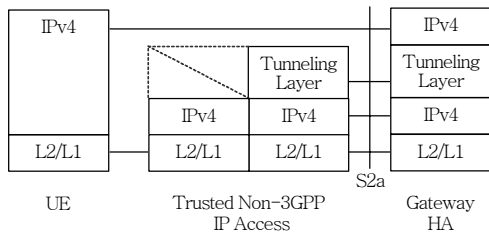
(그림 8) PMIPv6 사용시 S2a의 프로토콜 스택

터널링을 위해서는 기본적으로 GRE가 사용된다.

이동성 제어를 위해 MIPv4의 FA 모드가 사용되는 경우 S2a의 프로토콜 스택은 (그림 9)와 같다. 이때 제어 평면에서 Mobile IPv4의 HA는 PDN-GW에 위치하며, FA는 액세스 망 내에 구현된다. 데이터 평면에서 HA와 FA 간의 터널링은 IETF RFC 3344에 규정된 인캡슐레이션 프로토콜이 사용된다.

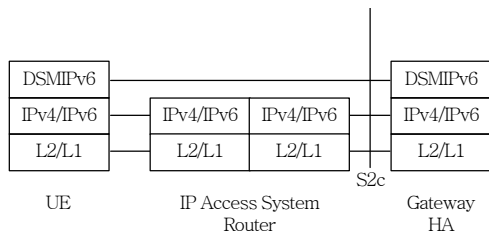


(a) 제어 평면

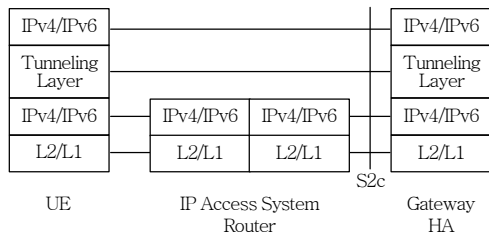


(b) 데이터 평면

(그림 9) MIPv4 FA 모드 사용시 S2a의 프로토콜 스택



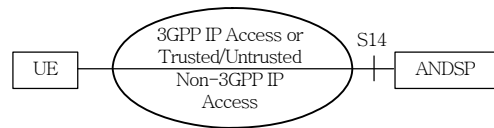
(a) 제어 평면



(b) 데이터 평면

(그림 10) DSMIPv6 사용시 S2a의 프로토콜 스택

DSMIPv6가 사용되는 경우의 프로토콜 스택은 (그림 10)과 같이 주어진다. 제어 평면에서 DSMIPv6의 HA 기능은 PDN-GW에 구현되며 단말도 DSMIPv6 기능을 구현하여야 한다. 데이터 평면에서 HA와 UE 간의 터널링은 IETF DSMIPv6 표준에 규정된 인캡슐레이션 프로토콜이 사용된다.



(그림 11) ANDSF 구조

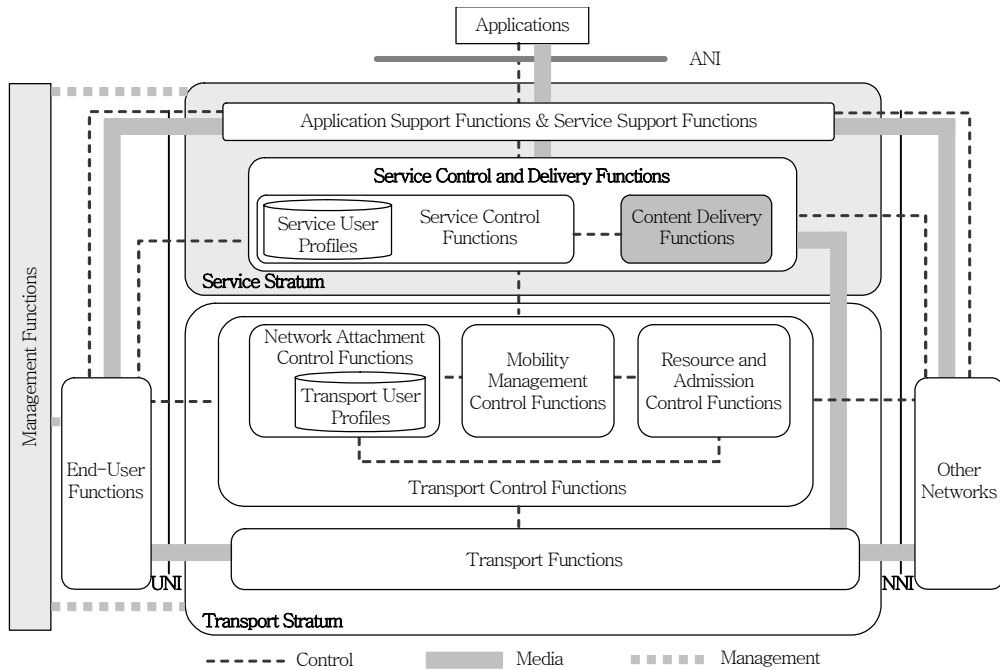
또한 3GPP에서는 효율적인 이종액세스망 간의 이동을 위하여 망 발견 및 선택을 지원하는 ANDSF를 제공한다. ANDSF는 (그림 11)과 같은 구조를 통해 UE에 망 정보를 제공한다[4].

효율적인 액세스 망 발견 및 선택을 위해 ANDSF는 다음과 같은 정보를 제공하도록 규정되어 있다.

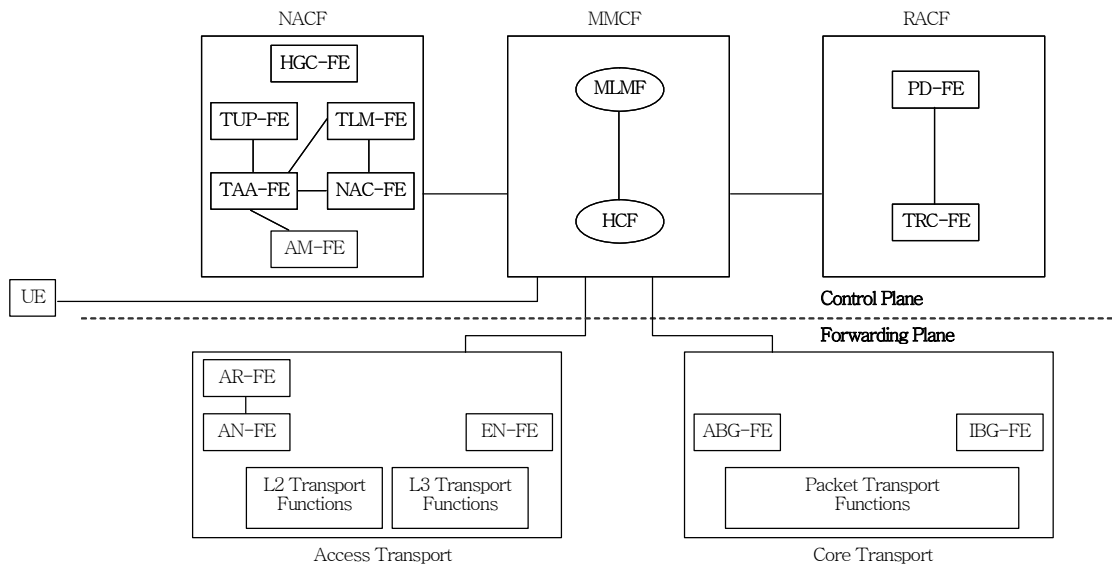
- 시스템 간 이동성 정책(Inter-system mobility policy): UE가 시스템 간 이동성을 결정할 때 영향을 주는 망 운영자가 규정한 규칙(rules)과 선호도(preference)의 집합. UE는 이 정보를 언제 시스템 간 이동성이 허용되고 제한되는지를 결정하고 핵심망을 접속하기 위해 가장 선호되는 액세스 망을 선택하기 위해 사용한다.
- 액세스 망 발견 정보(Access network discovery information): UE의 요청시 ANDSF는 UE에 의해서 요청된 모든 액세스 기술 형태에 대하여 사용 가능한 액세스 망의 목록을 제공한다. 이 정보는 액세스 망 타입, 무선 액세스 망 ID, 기타 액세스 기술 특정 정보 및 상태 등을 포함한다.

2. ITU-T

ITU-T는 국가를 주회원으로서 하는 대표적인 공식표준화 기관으로서 텔레콤 망에 대한 표준 권고안을 개발하는 작업을 수행하고 있다. 현재 차세대 망에 대하여 NGN이라는 이름으로 표준을 개발하고 있다. NGN은 전술한 바와 같이 유선통신망을 기반으로 하나 최종적으로 유무선 통합망을 목표로 하고 있기 때문에 무선통신망까지도 포함하는 것을 목표로 표준화 작업을 진행중이다. 따라서 이동하는 사용자에 대한 이동성 제공이 주요한 연구 이슈가 되고 있다. 보행자 수준의 이동성을 제공하는 Release 1 표준은 이미 완료되었으며 현재 이동통신망과 같



(그림 12) NGN 기본 구조



(그림 13) NGN에서 이동성 지원 기능 구성

은 완전한 이동성을 제공하기 위한 Release 2 표준화 작업을 진행 중이다.

이동성과 관련하여서는 2006년 NGN에서 이동성 관리를 위한 요구 사항 권고안을 완료하였으며

[5], 2008년 프레임워크를 규정한 권고안을 완료하였다[2],[6],[7]. 현재 NGN 기본 구조에 이동성 관리 기능을 통합하기 위한 작업을 진행 중이다.

(그림 12)는 NGN의 기본적인 구조이다. NGN은 크게 데이터 전달을 위한 전송 계층(transport stratum)과 서비스 제공을 위한 서비스 계층(service stratum) 및 관리 기능(management function)으로 구분된다. 이동성 관리는 주로 전송 계층 중 전송 제어 기능(transport control function)에 위치한 MMCF에 의해서 지원된다[8].

(그림 13)은 NGN 전송 계층에서 이동성 지원을 위해 필요한 상위 수준의 기능 구조를 나타낸다. 그림에서와 같이 MMCF가 이동성 관리를 위한 중심적인 역할을 수행하며 이를 위해 NACF, RACF 및 전달 평면(forwarding plane)과 연동한다.

이동성 관리와 관련하여 각 기능 요소의 주요 기능을 정리하면 다음과 같다. 먼저 NACF는 UE가 NGN 액세스 망에 연결되었을 때 사용자에게 대한 인증(authentication) 및 권한부여(authorization) 절차를 수행하며 IP 주소 할당 기능을 수행한다. RACF는 NGN에서 UE가 접속 또는 이동하는 경우 자원(resource) 및 권한(admission) 제어 기능을 수행한다. MMCF는 이동성 관리의 핵심 요소로 위치 관리와 핸드오버 제어의 두 가지 기본 기능을 수행한다. MMCF 내부에 위치한 MLMF와 HCF이 각각 이 두 가지 기능을 담당한다[9].

3. IETF

IETF는 인터넷 프로토콜에 대한 표준화를 수행하는 가장 대표적인 표준화 기관이다. 차세대 유무선통합망이 IP 기반의 All-IP 망으로 진화함에 따라 IP 프로토콜을 표준화하는 IETF의 역할이 더욱 중요하게 인식되고 있다. 3GPP와 ITU-T 및 WiMAX forum과 같은 타 표준기관에서도 IP 프로토콜과 관련하여서는 개별적으로 프로토콜을 개발하기보다는 IETF 표준을 활용하거나 또는 필요시 IETF 표준화 활동 참여를 통해 필요한 표준을 개발하는 방식을 취하고 있다. 예로써, IETF에서 개발한 표준인 Mobile IP, Proxy Mobile IP, Dual Stack Mobile IP가 이미 3GPP에서 이종 액세스망 간 이동성 제공을 위해

사용되고 있으며 ITU-T 등에서도 프레임워크 개발 시 IETF 표준의 사용을 고려하여 표준을 개발하고 있다. WiMAX forum에서도 IETF의 Mobile IP 및 Proxy IP를 IP 이동성 지원을 위해 채택하고 있다.

이동성 관리 이슈의 중요성에 따라 IETF의 많은 워킹 그룹들이 이동성 관리와 관련되어 있다. 그 대표적인 그룹들이 mext, mip4, mipshop, netlmm 워킹 그룹 등이다.

각 그룹에서 작업되고 있는 내용을 간략히 소개하면 다음과 같다. 먼저 mext WG은 IPv6 망에서 단말에 이동성을 지원하기 위한 확장 기술을 다루는 워킹 그룹으로 기존의 Mobile IPv6를 다루던 mip6, 네트워크 이동성을 다루던 nemo, 다중 인터페이스를 가지는 단말의 이동성을 다루던 monami 워킹 그룹의 작업을 통합 승계하였다. 현재 이 그룹에서 진행중인 주요 작업들은 다음과 같다[10].

- IPv6 상에서 이동성 지원을 다루는 RFC 3775(Mobile IPv6)에 대한 갱신
- 차세대 유무선통합망의 이동성 지원에 대한 유력한 후보 중의 하나로 간주되고 있는 DSMIPv6 표준 개발
- 네트워크 이동성 지원 기술인 nemo의 경로 최적화 관련 기술 및 MIB 개발
- Mobile IPv6 트래픽에 대한 firewall 지침 개발

mip4는 IPv4 망에서 단말에 대한 이동성을 지원과 관련된 표준을 개발하는 그룹으로 Mobile IPv4를 규정하는 RFC 3344, Mobile IPv4 상에서의 빠른 핸드오버를 다루는 RFC 4881, RFC 4988, Mobile IPv4와 IKEv2를 이용하는 보안 연결을 다루는 RFC 5266, Dual Stack Mobile IPv4를 다루는 RFC 5454 등을 개발하였다. 현재 이 그룹에서 진행중인 주요 작업은 다음과 같다[11].

- 차세대 유무선통합망의 이동성 지원에 대한 유력한 후보 중의 하나인 Mobile IPv4(RFC 3344)에 대한 갱신 작업
- Mobile IPv4에서의 일반 통지 메시지(generic notification message) 개발

- Mobile IPv4의 UDP 터널에 대한 관리 객체 (managed objects) 정의

mipshop은 Mobile IPv6가 가지는 지연, 패킷 손실 등의 성능 제한을 극복하기 위한 확장 기술을 다루는 그룹으로 Mobile IPv6에서의 빠른 핸드오버 지원을 위한 FMIPv6, 계층적 구조 지원을 위한 HMIPv6와 관련된 기술들을 주로 다룬다. FMIPv6를 규정하는 RFC 5268, HMIPv6를 규정하는 RFC 5280, IEEE 802.11 및 802.16e, 3G CDMA 망에서의 Mobile IPv6의 빠른 핸드오버를 다루는 RFC 4260, RFC 5270, RFC 5271 등을 개발하였다. 현재 이 그룹에서 진행중인 주요 작업은 다음과 같다[12].

- Proxy Mobile IPv6에서의 빠른 핸드오버 지원 프로토콜 개발
- FMIPv6에 대한 갱신 작업
- IEEE 802.21 이동성 서비스 프레임워크 (MSFD) 개발

netlmm은 지역망 내에서 이동 단말이 이동성 지원에 관여하지 않는 네트워크 기반의 이동성 지원을 다루는 그룹으로 차세대 유무선통합망의 이동성 지원에 대한 유력한 후보 중의 하나로 간주되고 있는 PMIPv6(RFC 5213)에 대한 표준을 개발하였다. 현재 이 그룹에서 진행되고 있는 주요 작업들은 다음과 같다[13].

- PMIPv6에서의 IPv4에 대한 지원 (DS-PMIPv6)
- PMIPv6와 Mobile IPv6와의 연동
- PMIPv6를 위한 GRE 키 옵션
- PMIPv6를 위한 heartbeat 메커니즘

이 밖에 주목할 만한 활동으로는 최근 PMIPv6에 대한 최적화 작업을 위하여 새롭게 추진하고 있는 netext BoF를 들 수 있다. PMIPv6가 3GPP, WiMAX, NGN 등에서 모두 IP 이동성 지원을 위한 유력한 후보 기술로 간주되고 있는 상황을 고려할 때 이 그룹의 연구 방향에 대해 관심을 가질 필요가 있다. 최근 netext BoF를 위해 제안되고 이슈들은 다

음과 같다.

- PMIPv6에서의 경로 최적화
- 이중 액세스 기술간의 이동성 지원
- 다중 인터페이스 지원
- 다중 인터페이스 상에서 IP 플로우에 대한 동적인 바인딩

III. 결론

본 논문에서는 차세대 유무선통합망 환경에서의 IP 이동성 기술의 중요성을 살펴보고, 관련된 대표적인 표준화 기관인 3GPP, ITU-T, IETF에서의 표준화 동향을 3GPP에 중점을 두고 기술하였다.

3GPP는 차세대 유무선통합망을 위한 유력한 후보 망으로서 비 3GPP 계열의 액세스 망까지 지원을 목표로 하고 있으며, 이러한 비 3GPP 액세스 망과의 이동성 지원을 위해 IETF 이동성 표준 기술을 도입하고 있다. ITU-T는 주로 구조 및 프레임워크 개발에 초점을 두고 작업이 이루어지고 있으며 현재 NGN에서의 완전한 이동성 지원을 위한 기능 모델 개발 작업을 진행하고 있다. IETF는 IP 프로토콜 표준을 개발하는 대표적인 표준기관으로 현재 3GPP, ITU-T, WiMAX 포럼 등에서 IP 이동성 지원 기술로 채택하고 있는 대부분의 프로토콜에 대한 표준을 실제로 개발하고 있다.

현재 IP 이동성을 위해서 고려되고 있는 가장 대표적인 프로토콜은 IPv4 망에서의 Mobile IPv4, IPv4/v6 듀얼 모드 지원을 위한 Dual Stack Mobile IPv6, 네트워크 기반의 이동성 지원을 위한 Proxy Mobile IPv6라고 할 수 있다. 이 프로토콜들은 기술적인 측면 외에도 각 사업자 및 장비 업체의 이해 관계에 따라 선택된 것으로, 차후 망 사업자들에 의한 새로운 요구사항이 나오지 않는 한 이들과는 차별화된 새로운 이동성 기술이 새롭게 채택되기는 어려울 것으로 보인다.

현재 IETF에서는 이들 주요 이동성 관리 프로토콜들에 대해 기본적인 표준화 작업은 완료되었으나

최적화에 관련된 작업은 아직 진행중인 상태이다. 이러한 기술의 대표적인 예가 PMIPv6에서의 경로 최적화, Dual Stack PMIPv6 등을 들 수 있을 것이다. 또한 3GPP, ITU-T 및 WiMAX forum 등에서는 이 프로토콜들을 3GPP SAE, ITU-T NGN, WiMAX 시스템에 적용하기 위한 이슈들이 아직 남아 있다고 할 수 있다. 따라서 이러한 이슈들과 국내 개발 기술들을 잘 연계시켜 차세대 유무선통합망에서의 표준 특허를 확보하고 이를 통해 국내 기술 경쟁력 강화 방안을 찾는 것이 현 시점에서 가장 중요한 일이라고 할 수 있을 것이다.

● 용어해설 ●

SAE: 3GPP에서 3세대 이후 시스템으로 표준화하고 있는 IP 기반의 새로운 핵심망. 3GPP 2G, 3G 액세스 망 및 LTE 뿐만 아니라 WiMAX, cdma200, Wi-Fi와 같은 비 3GPP 계열의 액세스망까지 수용하여 사용자에게 다양한 망간의 심리스 이동성을 지원

NGN: ITU-T에서 개발하고 있는 유선망 기반의 차세대 통신망. 유선 접속망뿐만 아니라 이동 사용자 지원까지를 목표로 하며 이동통신에서 제공하는 완전한 이동성(full mobility) 제공을 목표로 개발되고 있음

LTE	Long Term Evolution
MAG	Mobile Access Gateway
mext	Mobility EXTensions for IPv6
MIB	Management Information Base
mipshop	Mobility for IP: Performance, Signaling and Handoff Optimization
MIPv4	Mobile IPv4
MIPv6	Mobile IPv6
MLMF	Mobile Location Management Function
MMCF	Mobility Management Control Function
MME	Mobility Management Entity
MSFD	Mobility Services Framework Design
NACF	Network Attachment Control Function
netext	Network-based Mobility Extensions
netlmm	Network-based Localized Mobility Management
NGMN	Next Generation Mobile Network
NGN	Next Generation Network
PDN-GW	Packet Data Network-GateWay
PMIPv6	Proxy Mobile IPv6
RACF	Resource and Admission Control Function
SAE	System Architecture Evolution
S-GW	Serving-GateWay
UE	User Equipment
UMTS	Universal Mobile Telecommunication System

약어 정리

ANDSF	Access Network Discovery & Selection Function
BoF	Birds of Feather
DSMIPv6	Dual Stack Mobile IPv6
ePDG	evolved Packet Data Gateway
E-UTRAN	Evolved-UMTS Radio Access Network
FA	Foreign Agent
GPRS	General Packet Radio Service
GRE	Generic Routing Encapsulation
GSM	Global System for Mobile Communications
GTP	GPRS Tunneling Protocol
HA	Home Agent
HCF	Handover Control Function
IPMS	IP Mobility Management Selection
LMA	Local Mobility Anchor

참고 문헌

- [1] Ericsson, "Why Test the Next Generation Wireless Network with Your Grandfathers Internet Protocols?," Cross Forum Meeting, 26 Mar. 2008.
- [2] ITU-T Recommendation Q.1707/Y.2804, "Generic Framework of Mobility Management for Next Generation Networks," Feb. 2008.
- [3] 3GPP TS 23.401 ver.8.5.0, "GPRS Enhancements for E-UTRAN Access," Mar. 2009.
- [4] 3GPP TS 23.402 ver.8.5.0, "Architecture Enhancements for Non-3GPP Accesses," Mar. 2009.
- [5] ITU-T Recommendation Q.1706/Y.2801, "Mobility Management Requirements for NGN," Nov. 2006.

- [6] ITU-T Recommendation Q.1708/Y.2805, "Framework of Location Management for NGN," Oct. 2008.
- [7] ITU-T Recommendation Q.1709/Y.2806, "Framework of Handover Control for NGN," Oct. 2008.
- [8] ITU-T draft Recommendation Y.NGN-FRA R2, "Functional Requirements and Architecture of the NGN(Release 2)," Jan. 2008.
- [9] ITU-T draft Recommendation Y.MMCF, "Mobility Management and Control Framework and Architecture Within the NGN Transport Stratum," Jan. 2008.
- [10] IETF mext WG, <http://www.ietf.org/html.charters/mext-charter.html>
- [11] IETF mip4 WG, <http://www.ietf.org/html.charters/mip4-charter.html>
- [12] IETF mishop WG, <http://www.ietf.org/html.charters/mishop-charter.html>
- [13] IETF netlmm WG, <http://www.ietf.org/html.charters/netlmm-charter.html>