

차세대 통신망에서의 이동성 지원을 위한 ITU-T 표준화 동향

Standardizations on Mobility Management for Next Generation Networks in ITU-T

정보통신 표준화 기술 특집

정희영 (H.Y. Jung)

이동통신표준연구팀 책임연구원

박창민 (C.M. Park)

이동통신표준연구팀 팀장

목 차

-
- I. 서론
 - II. 표준화 진행 현황
 - III. 주요 권고안 내용
 - IV. 타 표준기관 표준화와 관련성
 - V. 결론

ITU-T에서는 차세대 통신망인 NGN과 B3G 네트워크에서 이동성 관리를 주요한 이슈로 간주하고 NGN-GSI MM 그룹을 통해 이에 대한 표준화를 활발히 진행하고 있다. 주요 성과로는 2006년 이동성 관리 요구사항을 규정하는 Q.1706 문서가 발간되었으며 현재 이동성 관리 프레임워크를 규정하는 MMF가 2008년 초 완료를 목표로 진행되고 있다. 또한 위치 관리와 핸드오버 제어에 대하여 보다 세부적인 프레임워크를 규정할 LMF, HCF 문서가 2008년 내 완료를 목표로 작업이 이루어지고 있다. 최근에 NGN FRA Release 2와 MMF에서 개발된 MMCF 간의 매핑이 주요한 이슈로 부각되고 있으며 이는 실제 관련 장비 개발과 밀접하게 관련될 수 있으므로 국내에서도 이에 대한 고려가 필요할 것으로 보인다.

I. 서론

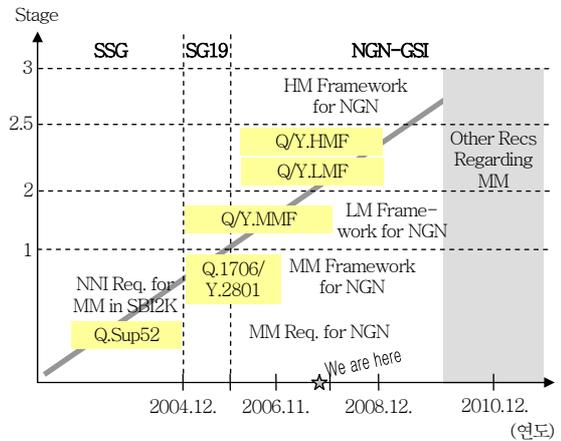
차세대 통신망은 유선과 무선이 결합되는 유무선 통합(FMC)망으로 발전하고 있다. 유무선이 통합된 차세대 통신망은 IP 기반의 핵심망을 기반으로 하여 유선, 무선, 방송 등 다양한 액세스망을 통해 사용자에게 심리스한 서비스를 제공하는 환경이 될 것으로 전망된다. 이러한 망 환경에서 사용자에게 대한 심리스 서비스를 실현하기 위한 핵심 기술 중의 하나가 이동성 관리 기술이라고 할 수 있다.

이동성 관리 기술은 이동통신망과 인터넷 분야에서 이미 다양한 기술들이 개발되어 왔다. 그러나 차세대 유무선통합망은 기존의 이동통신망이나 인터넷과는 다른 망 환경과 이에 따른 서비스 요구사항을 가질 것으로 예상된다. 따라서 기존의 이동성 관리 기술들을 이러한 새로운 환경에 맞도록 향상시키거나 또는 새로운 통신망 환경에 맞는 새로운 이동성 관리 기술을 개발할 필요가 있다. 이러한 필요에 따라 세계 주요 통신 관련 표준화 기관에서는 차세대 망을 위한 이동성 관리 기술에 대한 요구사항 개발과 관련 표준 기술 개발을 활발히 추진하고 있다.

본 논문에서는 통신분야의 가장 대표적인 공식 표준화 기관인 ITU-T에서 차세대 통신망인 NGN과 B3G 망에서의 이동성 제공을 위해 진행되고 있는 표준화의 현황 및 주요 권고안 내용을 살펴보고 최근의 표준화 이슈를 소개한다.

II. 표준화 진행 현황

현재 ITU-T 내에서 차세대 통신망에서의 이동성 관리에 대한 표준화를 진행하고 있는 대표적인 연구 그룹(SG)은 NGN에 대한 표준화를 담당하는 SG13과 B3G 네트워크에 대한 표준화를 담당하는 SG19이다. 두 그룹은 각각 NGN과 B3G 네트워크에 대한 표준화를 진행하였으나 FMC 망으로의 진화에 따라 NGN과 B3G 네트워크가 최종적으로는 서로 동일하다는 것에 동의하고 2005년 이후 공동



(그림 1) ITU-T에서의 이동성 관리 관련 권고안 진행 현황

으로 이동성 관리와 FMC에 대한 표준화 작업을 진행하고 있다.

(그림 1)은 현재까지 이동성 관리 관련 권고안의 진행 현황을 보여준다.

(그림 1)에서 볼 수 있는 바와 같이 ITU-T에서의 이동성 관련 표준화는 IMT-2000 및 차세대 이동통신(Systems beyond IMT-2000) 망에 대한 표준화를 수행하던 SSG에서 시작되었다. SSG에서는 전반적인 이동성 관리를 다루기 보다는 네트워크 간의 인터페이스(NNI)를 주요 작업 범위로 하여 표준화를 진행하였다. 이 작업의 성과로 NNI에서의 이동성 관리 요구사항을 다루는 기술문서인 Q.Sup52 (NNI Mobility Management Requirements for beyond IMT-2000 Systems)가 2004년 말 발간되었다[1].

2005년 새로운 ITU-T 회기 개시에 따라 SSG는 이동통신망 표준화를 전담하는 SG19로 변경되었으며 이동성 관리 표준화와 관련하여서도 기존과 같이 NNI에 국한되지 않는 전체 이동성 관리에 대한 표준화를 목표로 하게 되었다. 이에 따라 전체 이동성 관리에 대한 요구사항을 규정하는 Q.MMR 권고안 작업이 시작되었다. 이동성 관리와 관련된 또 다른 작업으로 NGN에 대한 표준화를 수행하는 SG13에서도 NGN에서의 이동성 관리를 위한 요구사항문인 Y.NGN-MOB에 대한 권고안 작업을 진행하고 있었

다. 전술한 바와 같이 차세대 망에 대한 유선망에서의 진화인 NGN과 이동통신망에서의 진화인 B3G 네트워크는 FMC로의 진화에 따라 유사한 네트워크 환경을 가진다. SG13과 SG19는 두 종류 차세대 통신망의 유사함에 동의하고 각각 개발중인 권고안을 하나의 권고안으로 공동으로 개발하기로 결정하였다. 이에 따라 이 공동 작업을 추진하기 위해 NGN에 관련된 다수의 SG들의 연합 표준회의인 NGN GSI 산하의 MM 그룹을 신설하였다. MM 그룹은 NGN에서의 이동성 관리를 담당하는 Q6/SG13과 B3G에서의 이동성 관리를 담당하는 Q2/SG19이 공동으로 운영한다. 이 공동 작업의 첫 성과로 2006년 말 Q.1706/Y.2801(Mobility Management Requirements for NGN) 문서가 발간되었다[2]. 이 권고안은 두 SG에 의해서 단일 권고안으로 공동으로 개발되기 때문에 B3G 관련 권고안 번호인 Q와 NGN 관련 권고안 번호인 Y를 동시에 가지게 된다.

현재 MM 그룹은 요구사항 다음 단계인 프레임워크에 대한 3가지 권고안을 개발하고 있다. 그 첫 번째 문서가 MMF로 이동성 관리를 위한 일반적인 프레임워크를 규정한다. 이와 더불어 이동성 관리의 두 가지 주요 기능인 위치 관리와 핸드오버 제어에 대한 프레임워크 문서가 각각 LMF, HCF로 진행되고 있다[3],[4]. MMF의 경우 거의 완료 단계에 있으며 2008년 1월 NGN-GSI 회의를 통해 권고안으로 최종 승인될 예정이다[5]. LMF와 HCF의 경우는 아직 많은 추가 작업이 필요한 상황이며 2008년 하반기 경에 완료될 수 있을 것으로 예상하고 있다. MMF 또는 LMF, HCF 완료 이후는 개발된 프레임워크에 기반한 다양한 권고안 개발이 가능할 것으로 예상되며 이는 특정 이동성 서비스에 대한 Stage 1의 요구사항뿐 아니라 세부 프로토콜 작업까지도 포함될 것으로 전망된다.

Ⅲ. 주요 권고안 내용

본 장에서는 이미 완료된 Q.1706과 현재 진행중

인 이동성 관련 권고안 중 완료 단계에 있는 Q.1706의 주요 내용을 살펴본다.

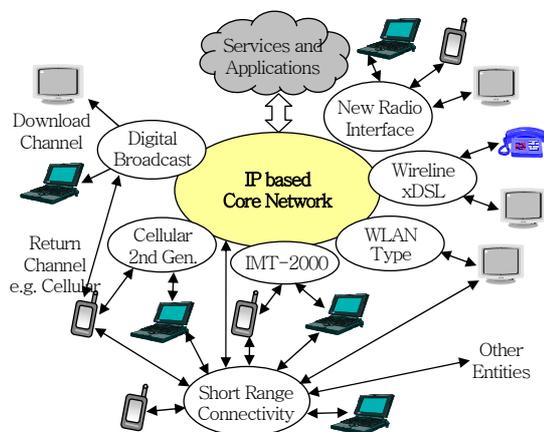
1. Q.1706/Y.2801[2]

Q.1706은 차세대통신망에서의 이동성 관리를 위한 요구사항을 규정한 문서로 기본적으로 (그림 2)와 같은 망 환경을 가정하고 있다.

그림에서와 같이 차세대 통신망은 기존의 망과는 다른 특징을 가질 것으로 예상되고 있다. 특히 이동성 관리 관점에서 차세대 통신망의 특징은 크게 다음의 세 가지로 정리될 수 있다.

- IP 기반의 핵심망을 기반으로 한 개방형 서비스 제공
- 다양한 종류의 액세스망을 통한 최적화된 액세스 수단 제공
- WLAN, WiMAX, LTE 등과 같은 IP 기반의 새로운 액세스망의 등장과 주된 접속 수단으로서의 발전

요구사항 정립이 이러한 특징을 가지는 차세대 망에서의 효율적인 이동성 관리 표준 개발을 위한 첫 단계라고 할 수 있다. 그런데 이 요구사항들은 이동성 시나리오에 따라 그 요구의 정도가 다를 수 있다는 것을 주목할 필요가 있다. 따라서 차세대 통신망에서의 이동성 관리 요구사항 개발을 위해서는 먼저 차세대 통신망에서 발생할 수 있는 이동의 형태

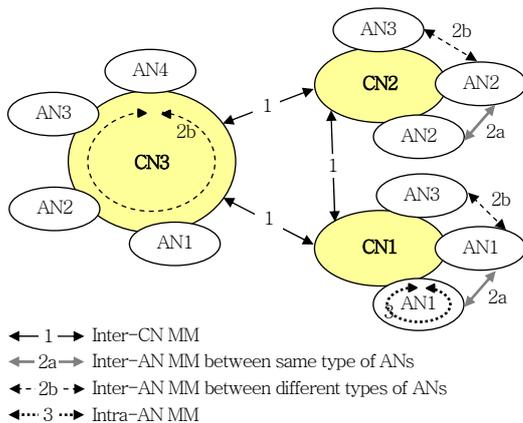


(그림 2) 차세대 통신망에서의 네트워크 환경

를 구분하여 고려하여야 한다. (그림 3)은 이를 위해 Q.1706에서 규정하고 있는 이동성 형태들을 나타낸다.

그림에서와 같이 이동성 형태는 크게 3가지로 구분된다. 첫번째는 핵심망 간의 이동으로, 운영자가 변경되며 액세스 기술도 바뀔 수 있다(1, Inter-CN MM). 이는 이동성 관리 중 주로 운영자간 이동성 문제를 포함하게 된다. 두번째는 하나의 핵심망에서 액세스망간 이동의 경우이다(2, Inter-AN MM). 이 경우 운영자는 변경되지 않으나 액세스 기술이 바뀌지 않는 경우 (2a)와 바뀌는 경우 (2b)로 구분해 볼 수 있다. 이 형태의 경우 이동성 관리 중 주로 이중망간 수직 이동성이 관련된다. 마지막 형태는 액세스망간의 이동의 경우로 운영자와 액세스 기술의 변경을 필요로 하지 않는다는 특징을 가진다(3, Intra-AN MM). 세번째 경우는 주로 IP 기반의 새로운 액세스망 내에서의 이동성과 관련될 수 있을 것이다.

이동성 관리 요구사항은 상기의 이동성 형태에 따라 서로 차이가 있을 수 있다. 즉 운영자 간의 이동을 나타내는 첫번째 경우보다는 동일 운영자 망에서 액세스망간의 이동성 관리만을 다루는 두번째 형태가 더 높은 요구사항을 가질 수 있다. 또한 동일한 액세스망 내에서의 이동성 관리를 다루는 세번째 형태가 가장 높은 수준의 요구사항을 가질 것으로 예



MM: Mobility Management CN: Core Network
AN: Access Network

(그림 3) 차세대 통신망에서의 이동성 형태

상된다. 따라서 Q.1706에서는 모든 경우에 요청되는 일반적인 요구사항과 각 이동성 형태에 요구되는 요구사항에 대하여 각각 기술하고 있다. 먼저 이동 형태와 관계없이 일반적으로 적용되는 요구사항은 다음과 같다.

- Harmonization with the IP-based Networks
- Separation of Control and Transport Functions
- Provision of a Location Management Function
- Provision of Mechanisms for Identification of Users/Terminals
- QoS Support
- Interworking with Established AAA and Security Schemes
- Location Privacy
- Support of Network Mobility
- Support of Ad-hoc Networks
- Paging Support with Location Management
- Support of IPv4/IPv6 and Public/Private Addresses
- Provision of Personal and Service Mobility
- User Data Accessibility
- Support of Several Kinds of Mobile End-points
- Maintenance of Binding Information

또한 핵심망간의 이동 형태에 대해 특정화된 요구사항은 다음과 같다.

- Independence from Network Access Technologies
- Effective Interworking with Existing MM Protocols

액세스망간의 이동 형태에 대해 특정화된 요구사항은 다음과 같다.

- Independence from Network Access Technologies

- Provision of Mechanisms for Context Transfer
- Effective Interworking with Existing MM Protocols
- Provision of a Handover Management Function for Seamless Services
- Support of Policy-based and Dynamic Network Selection

액세스망 내의 이동인 경우에 특정화된 요구사항은 다음과 같다.

- Provision of Mechanisms for Context Transfer
- Provision of a Handover Management Function for Seamless Services

2. Q/Y.MMF[5]

프레임워크와 관련하여 MMF, LMF, HCF와 같이 3가지 종류의 권고안이 현재 작업중이다. 이중 MMF는 Stage 2에 해당되는 권고안이며 LMF와 HCF의 경우는 상세 구조 및 절차까지도 기술되는 Stage 3 이전 단계의 문서라고 할 수 있다. 본 문서에서는 현재 완료 단계에 있는 MMF의 내용을 기반으로 하여 기술한다.

MMF는 이동성 관리를 위한 일반적 프레임워크를 규정한 문서로 프레임워크 설계를 위한 고려사항, 이동성 관리를 위한 개념적 프레임워크, 기능 구조, 상위 계층의 정보 흐름 등을 포함한다. (그림 4)는 MMF에서 가정하고 있는 개념적 모델을 보여준다.

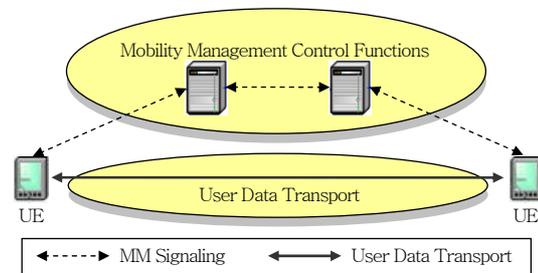
그림에서와 같이 이동성 관리 모델은 이동성 관리 시그널링을 위한 제어 평면과 패킷 전달을 위한 데이터 전송 평면의 분리를 기본적으로 가정한다. 즉, 이동성 관리를 위한 모든 신호는 사용자 장치(UE)와 제어 평면 상의 MMCF 간의 이동성 관리 시그널링을 통해 이루어지며, 데이터 전송 평면은 사용자 데이터의 전송을 위해서만 사용된다.

(그림 5)는 실제 망 환경에서 MMCF의 구성 예이다. 그림에서와 같이 MMCF는 C-MMCF와 A-

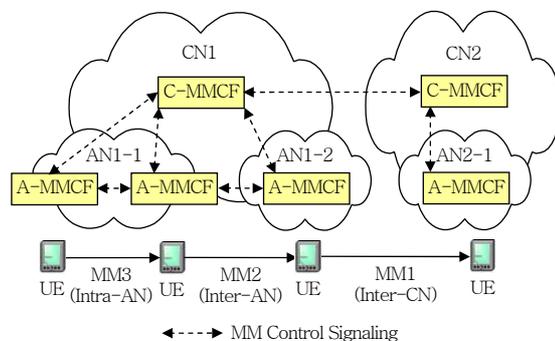
MMCF로 구성되는 2계층 구조를 가진다. C-MMCF는 망 운영자 관점에서의 이동성 관리 기능을 나타내며 주로 핵심망에 위치한다. C-MMCF는 운영자 간의 이동성 및 A-MMCF와의 연동을 통해 망 내부의 이동성을 지원하는 역할을 수행한다. 이에 비하여 A-MMCF는 액세스망 내의 이동성을 관리하며 주로 액세스망에 위치한다. 상기와 같은 2계층 구조를 통해 (그림 5)에서 보이는 바와 같이 Q.1706에서 정의된 3가지 이동 형태에 대한 지원이 이루어진다.

MMF는 기본적으로 C-MMCF와 A-MMCF로 구성되는 2계층의 구조를 가졌으나 규모성(scalability)을 지원하기 위한 3계층 이상의 다계층 구조도 사용될 수 있다. 만일 3계층 이상의 다계층적 구조를 적용하는 경우 이를 지원하기 위하여 지역적인 이동성을 관리하는 L-MMCF가 추가로 도입된다.

MMCF는 계층적으로는 C-MMCF와 A-MMCF로 구성되나 기능적으로는 위치 관리를 담당하는 LMF와 핸드오버 관리를 담당하는 HCF로 구성된다.



(그림 4) 이동성 관리의 개념적 모델



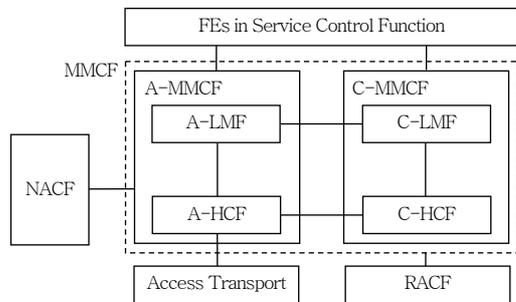
(그림 5) 차세대 망에서의 MMCF의 구성 예

기존의 NGN 구조 하에서 MMCF의 구성과 상호 관련성을 (그림 6)에 나타내었다. 그림에서와 같이 MMCF는 액세스 부분을 담당하는 A-MMCF와 이동성 관리의 중심적인 역할을 하는 C-MMCF로 크게 나뉜다. 또한 A-MMCF는 기능적으로 위치 관리를 담당하는 A-LMF, 핸드오버 관리를 담당하는 A-HCF로 구분되며, 동일하게 C-MMCF도 C-LMF와 C-HCF로 구분된다. 그림에서 MMCF는 기존의 FRA 기능들인 전송 제어 계층의 NACF, RACF 및 서비스 제어 계층의 기능들과 논리적으로 구분된다. 그러나 이것은 논리적인 분리이므로 차후의 표준화 진행에 따라 MMCF의 특정 기능이 기존의 FRA 기능들에 포함될 수도 있다.

MMF에서는 또한 위치관리와 핸드오버 제어에 대한 상위 레벨 정보흐름도 기술한다. 먼저 위치관리 절차에 대하여 기술하면 MMF에서 규정되는 위치 관리의 기본 절차는 다음과 같다.

- 네트워크 접속(Network attachment)
- 위치 등록 및 갱신(Location registration and update)
- 위치 질의 및 패킷 전달(Location query and packet delivery)

이 절차 중 네트워크 접속은 UE가 네트워크가 처음 접속하는 과정이며 링크 설정, 사용자 인증, 위치 ID 구성 등을 포함한다. 위치 등록과 갱신은 UE가 네트워크 접속 이후 자신의 위치를 등록하고 위치 변경에 따라 이 정보를 갱신하는 과정이다. 이 절차는 로밍의 경우와 로밍이 아닌 경우, 호스트 기반인 경우와 네트워크 기반인 경우로 나뉠 수 있다.



(그림 6) NGN FRA와 MMCF 각 기능 간의 관련성

위치 관리 절차에 비하여 핸드오버는 세션 도중에 UE가 자신의 위치를 변경할 경우 서비스의 연속성 지원을 위해 사용되는 기능이다. MMF에서는 핸드오버 지원을 위해 다음과 같은 요소들을 규정하고 있다.

- 핸드오버 검출 및 네트워크 발견
- 액세스 네트워크 링크의 선택
- 빠른 핸드오버를 위한 사전 동작
- 새로운 위치 ID의 구성
- 빠른 핸드오버를 위한 인증
- 핸드오버 시그널링

MMF는 이동성 관리를 위한 일반적인 상위 레벨의 구조 및 절차만을 기술한다. 이에 비하여 현재 함께 진행중인 LMF와 HCF에서는 MMF에서 기술된 구조와 절차보다 더 구체적이고 상세한 내용이 기술되고 있다.

IV. 타 표준기관 표준화와 관련성

이동성 관리는 차세대 이동통신의 핵심 기술이다. 따라서 ITU-T 뿐만 아니라 거의 대부분의 주요 사실 표준화 기관에서도 이동성 관리를 주요 표준화 이슈로 간주하고 관련 표준화를 활발히 진행하고 있다.

대표적인 예로, 3GPP에서는 이동성 관리와 관련하여 3G Evolution인 LTE/SAE 표준화에서 새로운 액세스망인 LTE 내의 이동성 관리뿐만 아니라, GERAN이나 UTRAN과 같은 기존의 3GPP 액세스망, WLAN과 같이 3GPP 계열이 아닌 액세스망과의 이동성 지원도 함께 고려하여 표준화 작업을 진행하고 있다[6].

또한 인터넷 프로토콜의 대표적 표준화 기관인 IETF의 경우 IP 이동성 지원을 위한 Mobile IPv4/v6에 대한 기본적인 표준화를 완료하였으며, 최근에는 네트워크 기반의 이동성 지원 기술인 PMIP 작업에 대한 표준화를 활발히 진행하고 있다[7].

IEEE의 경우 IEEE 802.16 WiMAX에서 이동성을 지원하는 Mobile WiMAX 표준화 작업을 이미 수행하였으며, 또한 802.21에서는 이종망 간의 핸드오버를 가능하게 해주는 프레임워크인 MIH에 대한 표준화를 수행하여 현재 거의 완료 단계에 있다. 이외에도 많은 사실 표준화 기관 및 포럼에서 이동성 관련 표준화를 진행중이다[8].

이와 같이 다양한 사실 표준화 기관들은 각자의 목표 및 작업 범위를 가지고 서로 개별적으로 표준화를 진행하고 있다. 그러나 차세대 통신망이 다수의 다양한 액세스망들로 구성될 것이며 이러한 환경에서 사용자에게 대한 심리스한 이동성을 제공하여야 한다는 것을 고려할 때 차세대 통신망 전반에 대해 이동성 관리 요구사항 정립 및 이에 기반한 프레임워크 개발 작업이 매우 필요하다고 할 수 있다. 이는 통신 분야의 대표적인 공식 표준화 기관인 ITU-T에서 수행되어야 할 부분이라고 할 수 있을 것이다. (그림 7)에 ITU-T와 각 표준화 기관의 표준화 작업 간의 가능한 연계성을 나타내었다.

그림에서와 같이 ITU-T의 주요한 업무는 차세대 통신망에서의 이동성 제공을 위하여 각 사실 표준화 기관에서 개발중인 액세스 시스템에 독립적인 상위 계층에서의 요구사항 정립 및 프레임워크 개발 작업이라고 할 수 있다. 더불어 ITU-T의 또 하나의 주요한 업무는 각 시스템 간의 연동 및 이동성 지원 작업이 될 수 있다. 이는 각 사실 표준화 기관에서의 표준화가 대부분 타 기관이 시스템에 대한 일반적인 고려 없이 각자의 시스템 위주로 이루어지고 있는

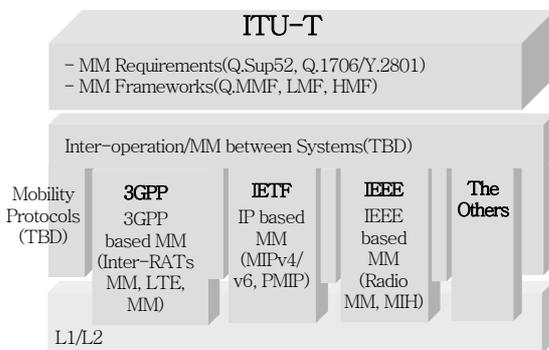
것을 고려할 때 ITU-T에서 수행되어야 할 주요한 부분이라고 할 수 있다. 또한 기존의 각 사실 표준화 기관에서 다루지 못하는 특정한 이동성 시나리오 지원을 위한 프로토콜 개발도 ITU-T의 주요한 업무가 될 수 있을 것이다.

V. 결론

본 논문에서는 현재 ITU-T에서 진행되고 있는 차세대 통신망을 위한 이동성 관리 표준화 동향에 대하여 살펴보았다. ITU-T에서는 차세대 통신망인 NGN과 B3G 네트워크에서 이동성 관리를 핵심 이슈로 간주하고 NGN-GSI MM 그룹을 통해 활발히 표준화를 진행하고 있다. 그 주요 성과로는 2006년 요구사항을 규정하는 Q.1706 문서가 발간되었으며 현재 이동성 관리 프레임워크를 규정하는 MMF가 2008년 초 완료를 목표로 진행되고 있다. 또한 위치 관리와 핸드오버 제어에 대하여 보다 세부적인 프레임워크를 규정할 LMF, HCF 문서는 2008년 내 완료를 목표로 하고 있다.

ITU-T에서의 이동성 관리 관련 표준화의 주목할 만한 의미는 이 작업들이 한국의 주도로 진행되고 있다는 것이다. 따라서 한국의 네트워크 진화 및 개발 기술을 고려하여 이를 표준화에 반영하려는 노력이 지속적으로 이루어지고 있다고 할 수 있다. 그러므로 현재 이루어지고 있는 작업들이 차후 차세대 통신망에서 한국의 기술 경쟁력을 높이는 데 도움이 될 것으로 생각된다.

차후의 작업과 관련하여 최근에 부각되고 있는 주요한 이슈로는 NGN FRA Release 2와 MMF에서 개발된 MMCF 간의 매핑 문제이다. NGN Release 1은 보행자 수준의 이동성만을 고려하였기 때문에 기본 구조에 이동성 관리가 크게 고려되지 않았다. 이에 비하여 NGN FRA Release 2는 사용자에게 대한 심리스한 서비스 제공을 목표로 하고 있기 때문에 MMF에 규정된 MMCF와 같은 기능의 추가가 필수적이다. III장에서 기술한 바와 같이 MMCF



(그림 7) ITU-T와 각 표준화 기관과의 연계성

는 논리적인 기능만을 기술하며 실제 구현 위치를 규정하고 있지는 않다. MMCF 기능이 어떤 형태로 구현되는가가 실제 장비 개발의 이해관계와 밀접하게 관련될 수 있으므로 국내에서도 이에 대한 많은 고려와 적극적인 대응이 필요할 것으로 보인다.

SG Study Group
SSG Special Study Group
UE User Equipment
UTRAN UMTS Terrestrial Radio Access Network

약어 정리

B3G Beyond 3rd Generation
FMC Fixed and Mobile Convergence
FRA Functional Requirements and Architecture
GERAN GSM EDGE Radio Access Network
GSI Global Standards Initiative
HCF Handover Control Function
LMF Location Management Framework
LTE Long Term Evolution
MIH Media Independent Handover
MM Mobility Management
MMCF Mobility Management Control Function
MMF Mobility Management Framework
MMR Mobility Management Requirement
NACF Network Attachment Control Function
NGN Next Generation Network
NNI Network to Network Interface
PMIP Proxy Mobile IP
RACF Radio Resource Control Function
SAE System Architecture Evolution

참고 문헌

- [1] ITU-T Technical Report Q.Sup52, "NNI Mobility Management Requirements for Systems Beyond IMT-2000," Dec. 2004.
- [2] ITU-T Recommendation Q.1706/Y.2801, "Mobility Management Requirements for NGN," Nov. 2006.
- [3] ITU-T Recommendation Q/Y.LMF(Version 0.6), "Framework of Location Management for Next Generation Networks," Sep. 2007.
- [4] ITU-T Recommendation Q/Y.HCF(Version 0.6), "Framework of Handover Control for Next Generation Networks," Sep. 2007.
- [5] ITU-T Recommendation Q/Y.MMF(Version 1.5), "Generic Framework of Mobility Management for Next Generation Networks," Sep. 2007.
- [6] 3GPP TS 23.402, "Architecture Enhancement for Non-3GPP Access(Release 8)," Sep. 2007.
- [7] IETF, "Proxy Mobile IPv6," working group draft draft-ietf-netlmm-proxymip6-06.txt, Sep. 2007.
- [8] IEEE 802.21, "Media Independent Handover Services," P802.21/D05.01, May 2007.