

듀얼폰(무선랜-CDMA) 기반의 이동성 기술 적용방안 연구

A Study on Mobility Support for Dual phone(WLAN-CDMA) Service

남 성 용, 김 태 완, 김 희 동
(Sung-Yong Nam, Tae-Wan Kim, Hee-Dong Kim)

Abstract : 유무선 사업자가 각자의 네트워크 기반으로 제공하던 유무선 통신서비스는 무선사업자들은 음성서비스에 의한 유선서비스 대체(FMS)로 나타나고 있으며, 유선사업자들은 All-IP 기반의 NGN 진화에 따라 유선사업자 중심으로 유무선 서비스 통합(FMC)이라는 형태로 진화하고 있다. 초기의 FMC는 하나의 단말기로 실내의 유선서비스와 실외의 무선서비스를 Seamless 보장없이 제공하였으나, 유선전화(PSTN)의 무선랜 기반 VoIP 진화 등에 의해 무선랜-CDMA 듀얼폰 기반의 FMC Seamless 서비스를 유무선 사업자들이 준비 중에 있다. Seamless 서비스를 위한 이동성기술은 네트워크 기반에서 음성/데이터 이동성을 제공하는 기술(UMA/UNC)을 유럽에서 상용화 서비스 중이며 최근 플랫폼 진화(IMS)로 IMS/VCC기반의 음성이동성 기술이 개발되고 있으며 향후 유무선 사업자간의 IP 기반 서비스를 위한 이동성 기술 또한 다양한 기술들이 표준화 중에 있다. 이에 본 논문에서는 이러한 음성/IP이동성 기술에 대한 고찰을 통해 무선랜 중심으로 듀얼폰 기반의 이동성 기술 적용 방안을 고찰코자 한다.

Keywords: 듀얼폰, UMA/UNC, IMS/VCC, MIP, MOBIKE, PMIP, AIMS

I. 서론

기존의 통신시장은 유무선 사업자가 각자의 통신망 기반으로 수직적으로 구분되어 음성전화와 데이터 서비스를 독립적으로 제공하였다. 유선사업자는 PSTN 기반의 음성전화와 유선 IP망 기반의 초고속 인터넷 서비스를, 무선사업자는 CDMA 전화망 기반의 무선전화와 CDMA 데이터망 기반의 무선인터넷 서비스를 제공하였다.

그러나 이러한 통신시장 구조는 무선사업자의 이동성이 확보된 CDMA 이동전화의 활발한 보급에 의해 유선사업자의 PSTN 음성전화를 대체하는 현상이 발생하였고, 유선사업자 수익이 감소하는 FMS(Fixed Mobile Substitute)라는 유무선 서비스 대체 현상이 가속화 되고 있다. 통신망도 ALL-IP 기반의 NGN(Next Generation Network)으로 진화가 진행되어 수직적 구조의 통신망이 수평적 구조의 통신망으로 융합(Convergency)이 진행되고 있다.

이러한 통신환경 변화에 따라 유선사업자 중심으로 FMC(Fixed Mobile Convergency)라는 유무선 통합이 다양하게 시도되고 있다. 국내에서는 KT가 원폰이라는 서비스명으로 하나의 단말기로 실내에서는 블루투스 기반으로 유선전화/데이터 서비스를 실외에서는 CDMA 기반으로 이동전화/데이터 서비스를 제공하고 있으나[1], 이기종망간의 서비스 중 이동성은 제공되지 않는다. 그러나, 이러한 원폰 서비스는 사용자들에게 하나의 단말기로 유무선 서비스를 동시 사용 가능한 고객의 새로운 Needs를 만족시켜주었다.

All-IP 기반의 NGN 진화는 유선사업자의 PSTN 음성전화를 IP기반의 음성전화인 VoIP로 변화시켰으며 이러한 변화는 이동성은 부족하나 IP 기반의 광대역 서비스 제공이 가능한 '무선랜망 기반 VoIP' 와 'CDMA 무선전화'기반으로 FMC 음성서비스를 제공하기 위한 유선사업자의 관심을 유발하였다. 이러한 FMC 음성 서비스 제공을 위한 이기종망간(무선랜망과 CDMA망) 이동성 확보 기술은 현재 'UMA/UNC' (Unlicensed Mobile Access/UMA Network Controller) 및 'IMS/VCC'(IP Multimedia Subsystem/Voice Call Continuity) 라는 2가지 기술 방

식이 제시되고 있다.

UMA/UNC 기술은 CDMA 무선망 서비스를 제한된 지역에서 무선랜기반으로 제공 CDMA 무선망에 대한 취약점을 보완 가능한 기술로 3GPP에서 표준화(2005년)[2]를 완료하였다. 현재 BT가 '퓨전'이라는 서비스명으로[3] FT가 'Unik'라는 서비스명[4]으로 듀얼폰 음성 서비스에 대한 이동성을 제공하고 있다.

IMS/VCC기술은 IMS 플랫폼 기반에서 VCC라는 AS(Application Server)를 적용하여 음성이동성을 제공하는 기술이다. 이는 통신사업자의 플랫폼이 Convergency에 적합한 IMS구조로 진화되어야 적용 가능하다. 현재 3GPP[5] 및 3GPP2[6]에서 표준화를 진행중이며 광개토컨소시엄에서도 BcN 시범서비스를 통하여 상용화 적용 여부를 검증할 계획이다[7].

향후에는 무선랜 기반의 IP서비스와 CDMA 기반의 IP서비스를 결합한 FMC 데이터 서비스도 제공 가능할 것이다. 이를 위하여는 이기종망간(무선랜-CDMA)의 IP 이동성을 제공하기 위한 이동성 기술이 확보되어야 한다. 현재 이동간 지연시간 감소 및 IPv6 전환 등의 여러 요소들을 고려하여 표준화가 진행되고 있다.

본 논문에서는 듀얼폰 기반으로 이기종망간(무선랜망-CDMA망)의 이동성 기술 적용방안을 음성서비스 이동성 및 IP 이동성 기술로 구분하여 고찰코자 한다.

II. 음성 이동성 기술 적용 방안

1. UMA/UNC 기술

UMA/UNC 기술은 현재 다수의 사업자에 의해 상용화되고 있다. 이는 CDMA 무선망 플랫폼에 무선랜 기반의 기지국(AP)을 연동장비(UNC)를 적용 무선랜망과 CDMA 무선망을 연동하는 기술로서 무선랜 기반의 기지국을 CDMA 기지국과 동일한 개념으로 적용하는 기술이다. 다음 그림 1은 UMA/UNC 적용시 3GPP TS-43.318 표준에서 제시하는 구성 방안을 나타내고 있다.

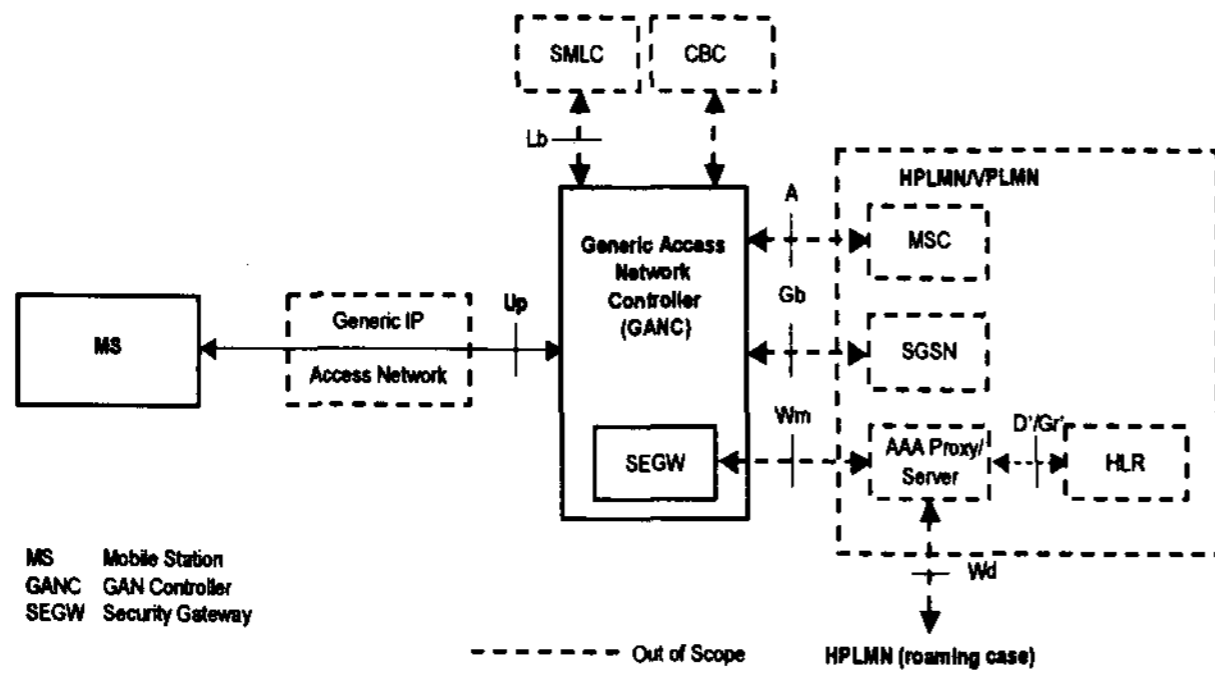


그림 1. 3GPP UMA/UNC 구조(TS-43.318).
Fig. 1. 3GPP UMA/UNC Architecture(TS-43.318).

그림 1에서와 같이 듀얼폰(MS)은 IP Access망인 무선랜망을 경유하여 UNC(GANC)로 접속하며 UNC는 이러한 무선랜망으로 접속한 듀얼폰 음성전화를 CDMA 무선망의 전화 플랫폼인 MSC와 'A' 인터페이스로 연동하여 음성전화서비스를 제공한다. 무선랜망의 VoIP는 UNC에 있는 게이트웨이에서 TDM으로 변환한다. 음성전화에 대한 이동성 제공은 듀얼폰이 CDMA 무선망에서 무선랜망으로 이동시 CDMA 무선망의 HLR에 변경 위치정보를 통보하여 MSC가 듀얼폰 변경 위치정보를 활용 무선랜망으로 음성전화 서비스를 변경하므로 음성서비스간 연속성을 제공한다.[2]

2. IMS/VCC 기술

IMS/VCC 기술은 IMS 플랫폼 기반에서 적용가능한 기술이다. 최근 유무선 사업자들이 NGN 기반에서의 FMC등을 고려하면서 IMS 플랫폼 도입을 계획함에 따라 VCC AS를 활용한 음성서비스 이동성 적용이 연구되었다. 기본 음성호에 대한 연속성 제공 수준 정도로 표준화가 진행중이나 이를 기반으로 다수의 IMS 제공 벤더들이 장비를 개발하고있으며 이에 따라 표준화도 CDMA 부가서비스 및 영상서비스에 대한 연속성(Continuity) 제공을 위해 계속 진행될 예정이다.

본 논문에서는 3GPP2의 X.P0042-0010-0(ver1, Draft 0.8, 2007.3) 표준문서를 바탕으로 무선랜망과 CDMA 1x망간의 음성이동성 적용방안에 대해 다루고 있으며, 표준문서에서 제시하는 기준 모델은 다음 그림 2와 같다.[6]

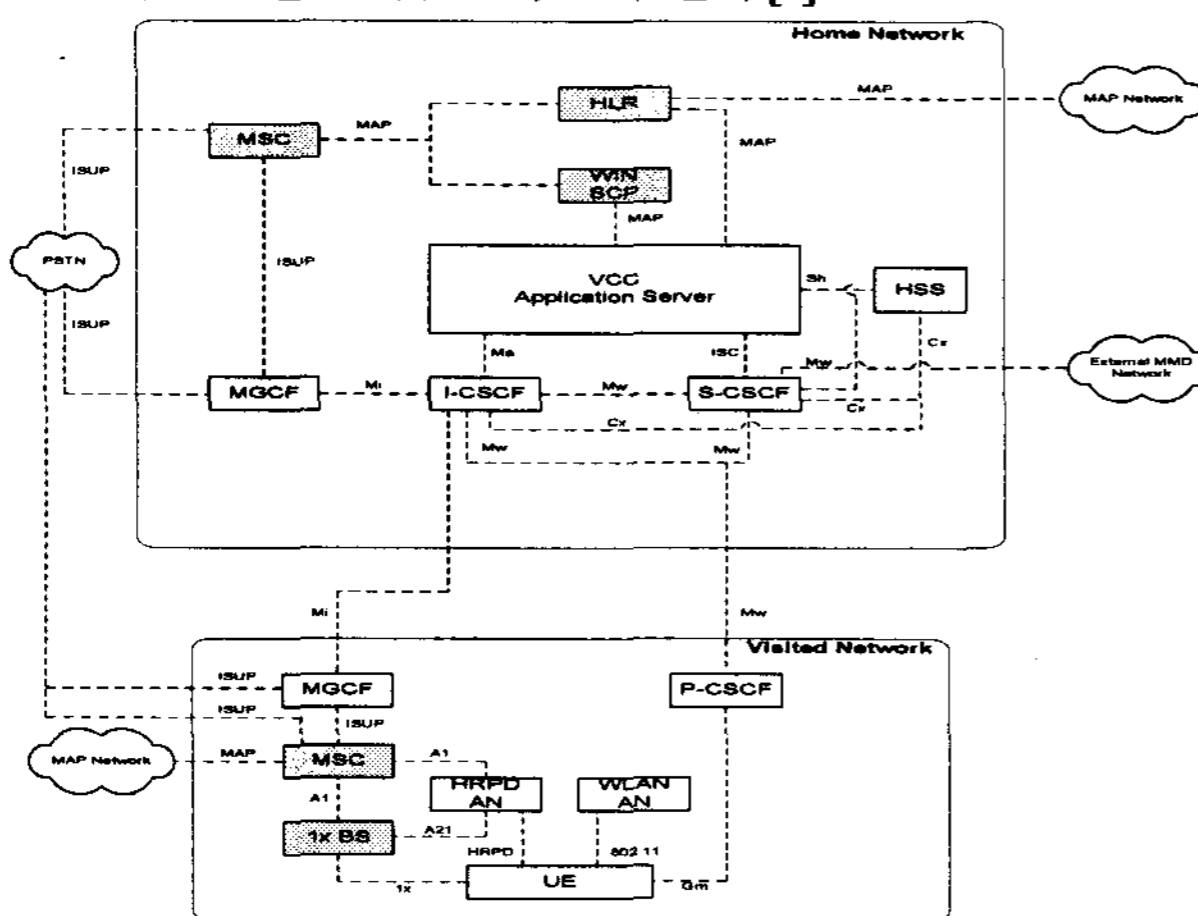


그림 2. 3GPP2 VCC 구조(XP0042-0010-0).
Fig. 2. 3GPP2 VCC Architecture(XP0042-0010-0).

그림 2.에서와 같이 IMS/VCC 기반의 음성 이동성을 제공하기 위하여는 듀얼폰(UE)이 무선랜망과 CDMA 1x망에서 호접속시 IMS 코어망(CSCF) 및 VCC를 통하여 호처리가 되어야 한다. 이를 기반으로 듀얼폰이 이기종망으로 이동시 VCC에서 음성서비스에 대한 연속성을 제공하여 이기종망 이동성을 제공할 수 있다. IMS/VCC 적용기술은 무선랜망 접속 호처리, CDMA 1x망 접속 호처리, 이기종망 이동시 음성서비스 연속성 제공의 3부분으로 나누어 고찰코자 한다.

(1) 무선랜망에서 호접속시 IMS/VCC 연동

- SIP 프로토콜 기반으로 무선랜망과 IMS간 호처리 수행
- 듀얼폰 호처리 신호는 IMS를 경유하여 VCCAS로 전달

(2) CDMA 1X망에서 호접속시 IMS/VCC 연동

- 듀얼폰 등록정보의 VCC 전달 :
듀얼폰이 CDMA 1x망에서 HLR 등록시, 등록정보를 IMS/VCC에 SMS 메시지로 전달
- 듀얼폰 착신호 라우팅
듀얼폰 착신시 VCC가 CDMA 1x망의 HLR로부터 획득한 듀얼폰 라우팅정보 활용 IMS/MGCF를 통한 호처리 및 IMS/MGW<->CDMA 1x/MSC 미디어 연동
- 듀얼폰 발신호 라우팅
듀얼폰 발신시 CDMA 1x망에서 지능망 서비스 활용 VCC로부터 획득한 라우팅정보 활용 IMS/MGCF를 통한 호처리 및 IMS/MGW<->CDMA 1x/MSC미디어 연동

(3) 핸드오버

- 이기종망으로 이동시 기획득한 VCC 주소를 활용하여 VCC에 핸드오버 요청, VCC가 듀얼폰의 서비스 상태를 인식하여 신규회선 생성 후 기존회선 해지

3. 적용 방안

음성이동성을 제공하기 위한 UMA/UNC 기술과 IMS/VCC 기술에 대한 주요 검토 내용은 다음 표1과 같다.

표 1. UMA/UNC vs IMS/VCC 검토.

Table 1. UMA/UNC vs IMS/VCC Review.

	UMA/UNC	IMS/VCC
개념	무선랜망을 CDMA망 가입자망으로 활용	무선랜망과 CDMA망이 각자 플랫폼 활용 연동
이동성	CDMA망의 플랫폼 활용 제공(HLR/MSC)	IMS 플랫폼의 VCC AS 활용 제공
특징	-모든 호처리/미디어 신호 CDMA망 집중 -상용화 적용중	-모든 호처리 IMS/VCC로 집중 -상용화 개발중

위에서 검토한 바와 같이 UMA/UNC 기술은 무선랜망이 CDMA망의 가입자망 형태로 활용되어 이동성을 확보하므로 CDMA망과의 연동을 위한 UNC 기술 구현이 중요하며 현재 상용화 적용 중이다. 그러나, 듀얼폰 음성서비스 제공시 기존의 CDMA망 플랫폼 기반으로 이동성이 제공되어 무선랜망 적용 사업자 측면에서는 CDMA망에 종속적인 형태가 되어 향후 서비스 확장성 등을 고려할 때 무선랜망과 CDMA망 이동성 기술로 적용하기에 적합치 않은 기술이다.

IMS/VCC 기술은 무선랜망과 CDMA망이 독립된 IMS 플랫폼을 활용하여 VCC 기반으로 음성서비스 이동성을 제공하므로 무선랜망 보유사업자 측면에서 FMC 서비스 확장 등에 적합한 기술이다. 그러나 현재까지도 표준화가 진행 중이며 상용화가 되지 않아 기술 적용에 다소 어려움이 있지만 BcN 시범사업등을 통하여 세부 기술구현방향을 사전 검증한다면 상용화에는 큰 문제가 없을 것으로 판단된다. 이에 본 논문에서는 IMS/VCC 기술적용을 위한 세부 기술 방안을 고찰코자 한다.

- (1) 무선랜망에서 호접속시 IMS/VCC 연동방안
 - 듀얼단말과 IMS간의 SIP 프로토콜 적용을 통한 연동
- (2) CDMA 1x망에서 호접속시 IMS/VCC 연동방안
 - 듀얼폰 등록정보의 VCC 전달 :
 - CDMA 1x망에서 IMS/VCC로 메시지 전달 처리
 - 듀얼폰 착신호 라우팅
 - 1) IMS/VCC와 CDMA 1x망간의 신호연동 회선 구성으로 VCC<->HLR 및 MGCF<->MSC간 호처리연동
 - 2) IMS/VCC와 CDMA 1x망간의 미디어 연동 회선 구성으로 IMS/MGW<->CDMA 1x MSC간 미디어연동
 - 듀얼폰 발신호 라우팅
 - 1) IMS/VCC와 CDMA 1x망간의 신호연동 회선 구성으로 VCC<->SCP 및 MGCF<->MSC간 호처리 연동
 - 2) IMS/VCC와 CDMA 1x망간의 미디어 연동 회선 구성으로 IMS/MGW<->CDMA 1x MSC간 미디어 연동
- (3) 핸드오버 적용 방안
 - 무선랜망에서 CDMA 1x망으로 이동시
 - CDMA 1x망으로 이동시 듀얼폰이 VCC로 핸드오버 요청 및 VCC에서 신규회선 구성 후 기존 회선 해지수행
 - CDMA 1x망에서 무선랜망으로 이동시
 - 무선랜망으로 이동시 이동성 제공 여부는 사업적인 사항을 고려하여 적용여부 판단 필요
- (4) 기타 고려 사항
 - IT 시스템(가입자 청약정보 및 과금 정보등)에 IMS/VCC 및 CDMA 1x 망과의 연동 기능 개발
 - 다양한 형태의 듀얼폰 확보 및 VCC Client 탑재

III. IP 이동성 기술 적용 방안

1. IP 이동성 기술

통신망은 All-IP 기반의 NGN으로 진화하고 있다. 무선랜망은 이미 IP기반으로 음성 및 데이터 서비스를 제공하고 있으며, CDMA 무선망도 IP 기반의 서비스가 확대될 것으로 예상된다. 이러한 IP망 기반의 무선랜망과 CDMA망간의 이동성을 제공하기 위하여는 이기종망간 IP 이동성 기술이 필요하다. 현재까지는 상용화 수준이 부진하며 다음과 같이 단말기 기반의 IP 이동성기술과 네트워크 기반의 IP 이동성기술로 크게 나누어져 표준화가 계속적으로 진행되고 있다.

- (1) 단말기 기반의 이기종망간 IP 이동성 기술
 - MIP(MOBILE IP)
 - 네트워크 구성요소로 HA, FA가 있으며 단말이 이기종망으로 이동할 경우 CoA를 할당 받아 FA와 HA간 터널

형성 및 HA에 등록(HA가 단말의 위치를 관리)[8]

- MOBIKE
 - 네트워크 구성요소로 UAG(Universal Access Gateway)가 있으며 단말이 이기종망으로 이동할 경우 신규 IP를 할당 받아 UAG와 단말간 터널 형성 및 UAG에 등록하여 단말의 위치 관리, 망간 이동시 인증절차 생략으로 망내 지연 개선[9]
- (2) 네트워크 기반의 이기종망간 IP 이동성 기술
 - PMIP(Proxy MIP)
 - 네트워크 구성요소로 HA와 AR이 있으며, 단말이 이기종망으로 이동할 경우 HA와 AR간 터널 형성 및 HA가 단말의 위치를 관리[10]
 - AIMS
 - 네트워크 구성요소로 MICS, HCA가 있으며 단말이 이기종망으로 이동할 경우 MICS와 HCA간 터널 형성 및 MICS에서 단말의 위치를 관리하며, 시그널링과 트래픽 경로를 분리하여 MIP의 문제점인 HA의 트래픽 집중현상 및 지연개선[11]

2. 적용 방안

단말기 기반 및 네트워크 기반의 이기종망간 IP이동성 기술에 대한 주요 검토 내용은 다음 표 2와 같다.

표 2. IP 이동성 기술 검토

Table 2. IP Mobility Technology Review

	동향	특징
MIP	상용화	-HA, FA 필요 -IP in IP 터널링 적용
MOBIKE	상용화 예정	-UAG 필요 -IPSec/IKEv2 보안 적용 -MIP대비 지연시간 감소
PMIP	표준화 중	-HA, AR 필요 -IP in IP 터널링 적용
AIMS	표준화 중	-MICS, HCA 필요 -MPLS터널링 적용

위에서 검토한 바와 같이 이기종망간 이동성 기술은 단말기 기반 및 네트워크 기반의 기술 중에서 선택하여 적용이 가능하다. 단말기 기반의 방법은 MIP기술이 상용화가 되어 즉시 적용은 가능하나 보안 및 실시간 서비스 제공을 위한 지연시간에는 다소 문제가 있으므로 Mobile IP 대비 보안성 및 지연시간이 양호한 MOBIKE 기술을 적용하는 것이 적합하다. 그러나 이러한 단말기 기반의 이동성 기술은 듀얼폰에 이동성 관리 프로토콜 설치가 필요하며 이 경우 듀얼폰의 전력소모가 커지므로, 상용서비스 제공할 때 부담으로 작용한다.

따라서, IP 이동성 적용시기 및 네트워크 기반의 이기종망간 IP 이동성 기술 표준화 진행 상황을 고려하여 적용 기술을 결정하는 것이 필요하며 또한, IPv6으로의 진화도 같이 고려하여 결정하여야 한다.

또한, 이기종망간 IP 이동성 기술을 구현하기 위하여는 추가적으로 인증정보에 대한 연동을 고려하여야 하며 인증 정보 연동을 위하여는 인증서버간의 게이트웨이를 통한 연동 방안 적용이 가능하나, IMS 플랫폼 도입시 이를 통한 인증

연동도 고려하여야 하므로 향후 인증정보 연동에 대하여는 추가적인 연구가 필요하다.

IV. 결론

유무선 통신환경은 ALL-IP 기반의 NGN 진화로 기존의 수직적 구조가 수평적 구조로 변화되고 있으며 이에 따라 유무선 사업자가 각자 제공하던 서비스도 융합되면서, FMC 서비스라는 신규서비스가 등장하게 되었다.

이러한 FMC 서비스가 성공하기 위하여는 이기종망간의 이동성 확보가 선결되어야 하므로, 본 논문에서는 무선랜망과 CDMA망에서 이동성 보장을 위한 기술 고찰 및 적용방안을 무선랜망 관점에서 살펴 보았다.

무선랜망과 CDMA망간의 이동성보장은 무선랜망 VoIP와 CDMA망 음성전화간의 음성 이동성 기술과 무선랜망과 CDMA망에서의 IP서비스에 대한 IP 이동성 기술로 구분하여 볼 수 있다.

듀얼폰 음성서비스 이동성을 제공하기 위하여 적용가능한 기술은 UMA/UNC 및 IMS/VCC 기술이 있으나 무선랜망 보유 사업자 관점에서는 향후 NGN 기반에서의 FMC 서비스 확장성등을 고려시 IMS/VCC방식을 적용하는 것이 적합하며, 이러한 IMS/VCC 방식을 적용하기 위하여는 IMS 플랫폼 진화와 더불어 상용서비스 제공을 위한 사전 검증이 필요하다. 현재 BcN 시범서비스를 통하여 듀얼폰 기반의 무선랜과 CDMA망간 IMS/VCC 기반의 음성 이동성에 대한 기술 검증을 준비하고 있다.

이기종망간 IP 이동성 기술은 현재 계속적으로 표준화 및 상용화를 위한 연구가 진행중인 분야로서 적용방안을 확정하기에는 시기적으로 이른감이 있으므로 향후 상용화 적용시기를 고려 적용방안을 결정하여야 할 것이며, IPv6 진화와 연계 및 IMS망을 활용한 인증연동에 대한 연구도 계속적으로 병행되어야 할 것이다.

또한, 이러한 이기종망간의 음성 및 IP 이동성 기술 제공을 위하여는 유무선 사업자간의 협력이 필수 사항이며 향후 FMC 시장의 활성화를 위하여 거시적인 관점의 사업자간 협력체계 구축등이 필요하다.

참고문헌

- [1] KT 홈페이지참조 (www.kt.co.kr)
- [2] 3GPPP TS43.318(v1.0.4), 2005. 5
- [3] BT 홈페이지 참조(www.BT.com)
- [4] FT 홈페이지 참조.(www.FT.com)
- [5] 3GPP TS23.206 (v7.2.0), 2007.3
- [6] 3GPP2 X.P0042-0010-0(ver1, Draft 0.8), 2007.3
- [7] 광개토 컨소시엄 BcN 2단계 2차년도 시범사업 수행계획서, 2007.5
- [8] IETF RFC 3344 "IP Mobility Support for IPv4" pp9~10, 2002.8.
- [9] IETF RFC 4555 "IKEv2 Mobility and Multihoming Protocol" pp.1-4, 2006.6
- [10] 한연희, KRNET 'Proxy Mobile IP', pp21, 2007.6
- [11] 류원, HSN 세미나 "BcN 기반 Seamless Mobility 기술", pp6, 2007.2



남 성 용

1990년 영남대학교 전자공학과 졸업. 2005년 세종대학교 정보통신대학원 졸업. 1992~현재 LG데이콤 기술연구원 재직중. 관심분야는 NGN, FMC 음성이동성임.



김 태 완

1996 청주대학교 전자공학과 졸업. 2006년 서강대학교 정보통신대학원 졸업. 1996~현재 LG데이콤 기술연구원 재직중. 관심분야는 FMC데이터 이동성임



김 희 동

1981년 서울대학교 전기공학과(공학사), 1983년 한국과학기술원 전기 및 전자공학과(공학석사), 1987년 한국과학기술원 전기/전자공학과(공학박사), 1997년~현재, 한국외국어대학교 정보통신공학과교수, 관심분야는 유무선통신망, 정보통신서비스, VoIP임