

기업형 사용자들을 위한 음성/영상 서비스 이동성 제공 방안

Voice and Video Call Continuity for Enterprise Users

정창용*, 김현수*, 문정현*, 김희동**

Chang Yong Jung, Hyeon Soo Kim, Jeong Hyeon Moon, and Hee Dong Kim

Abstract

Recently, as wired and wireless communication services have rapidly developed and multimodal mobile devices which have various characteristics have widely spread, the need for new convergence services increases. The growing population of VoIP technologies and the high communication expense yield that the market of IP based telephony such as WiFi phone and IP phone is substituted for one of the conventional PSTN telephony. With the help of this trend, the wireline network operators desire to find a market in mobile networks. Therefore, they focus on Fixed Mobile Convergence (FMC) service as one of the key factors to accomplish this goal.

FMC services are able to provide the mobility of voice services between circuit switched and packet switched networks. IP Multimedia Subsystem (IMS) based Voice Call Continuity (VCC) is one of the schemes to embody FMC services. As Application Server (AS) which has this VCC function provides seamless handover of services between heterogeneous networks, FMC subscribers can communicate seamlessly with others in WiFi domain and CDMA domain using WiFi-CDMA dual phone.

Most of enterprises have already introduced IP network infrastructure and IP-PBX (Private Branch eXchange) for telephony. However, the problems of high communication cost and work inefficiency due to frequent outside jobs or business trips have remained. In order to solve these problems, demands for enterprise FMC services increase.

In this paper, we introduce a new IP-PBX based VCC model that can provide seamless handover of voice services between WiFi and CDMA networks for enterprise users and we investigate some interworking and security issues between Soft Switch (SSW) and IMS, or between IMSs. In addition, we introduce a new service that can provide the continuity of voice sessions as well as video sessions using Multimedia Session Continuity (MMSC) technology which has evolved from VCC. This service is expected to be one of the next-generation personalized services based on user's context.

Keywords : FMC, VCC, IP-PBX, VoIP Security, IMS

1. 서 론

최근 유무선 통신시장 환경은 유선 및 무선 기술의 발전과 점차 다양한 분야와의 융합으로 인해, 새로운 서비스가 출현하고, 이를 지원하기 위한 인프라의 발전으로 이어지고 있다. 기존 유무선통신 사업자는 각자의 망을 기반으로 음성전화 및 데이터 서비스를 독립적으로 제공하였지만, 점차 유선, 무선, 방송망 등 다양한 전송망들의 연동, 통합화가 이루어지고, PC, Digital TV, 휴대폰, 노트북 등의 다양한 매체를 통하여 음성, 데이터, 방송 등의 서비스를 제공하고 있다.

단말 측면에서는 여러 기능을 하나의 단말로 제공할 수 있고, 사용자 편의성을 강화한 다양한 모바일 단말들이 등장하고 있으며 향후 컴퓨팅 능력 향상과 배터리 수명 강화로 디지털 융합 환경에 적합한 모바일 단말기가 출시될 전망이다. 네트워크 측면을 보면 모바일 WiMax(IEEE

802.16m)과 3GPP 계열 LTE 중심으로 이동성과 전송 속도에서 큰 진화를 보이고 있으며 각 기술은 표준화 및 상용화를 눈앞에 두고 있다. 네트워크 인프라는 ALL-IP 기반의 NGN(Next Generation Network)으로의 진화, 즉 수직적 구조에서 수평적 구조의 통신망으로 융합화가 가속화되고 있다. 또한 정책적 관점에서는 단일 역무통합 및 재판매 의무화 등 전반적인 통신환경이 유무선 결합/융합 서비스 개발이 용이한 환경이 조성되고 있다.

위와 같은 통신환경 변화 추세를 반영하여 유선통신 사업자는 FMC(Fixed Mobile Convergence) 서비스라는 유무선 통합 서비스 모델을 다양하게 시도하고 있는데, FMC 서비스는 사용자에게 유무선 통신망 종류에 상관없이 일관되고 끊김없는 서비스를 제공하는 것을 목표로 하고 있다. FMC 서비스는 3GPP에 의해 표준화가 완료된 유무선 통합망인 IMS(IP Multimedia Subsystem) 기반의 VCC(Voice Call Continuity) 기술을 이용하여 구현이 가능한데 이 VCC 기술은 VCC AS(Application Server)를 적용하여 유무선 망간 음성 전화 호를 제어하여 음성의 이동성을 제공할 수 있다 [1-3]. 무선랜과 CDMA 망에서 개인 고객을 대상으로 음성 서비스를 제공하는 FT의 Unik 과 같은 서

접수일자 : 2009년 8월 3일

최종완료 : 2009년 8월 10일

*정창용, 김현수, 문정현 : LG데이콤 기술연구원 응용서비스 연구팀 (교신저자, E-mail : cyjung@lgdacom.net)

**김희동 : 한국외국어대학교 정보통신공학과

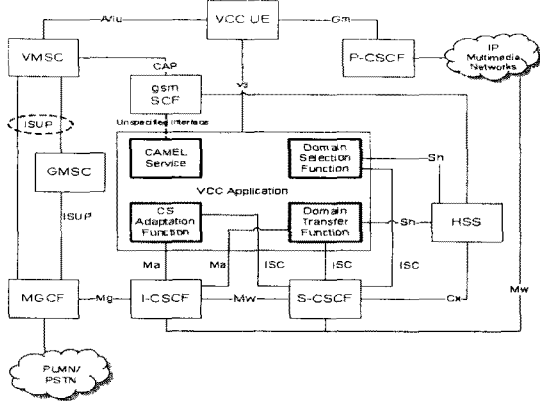


그림 1. VCC 참조 모델
Fig. 1. VCC Reference Model

비스가 FMC의 성공적인 사례로 들 수 있지만[4], 최근들어 기업의 통신비용 절감 및 업무 효율화를 추구하고자 하는 목적으로 기업형 가입자를 대상으로 하는 FMC 서비스의 요구가 높아지고 있다. 이는 일반 기업에서는 인터넷 환경 구축은 물론 IP 기반의 사설교환기(PBX, Private Branch eXchange) 설치가 필수가 되었고, 요금이 저렴한 인터넷 전화의 도입도 활발히 이루어지고 있으며, 회사 밖에서도 업무의 연속성을 유지하고자 음성 전화 및 e-mail, 데이터 등의 서비스를 저렴한 비용으로 제공할 수 있는 솔루션에 대한 요구가 높아지고 있기 때문이다. 특히 듀얼모드 단말을 이용하여 회사 내에서는 WiFi 망의 인터넷 전화로, 회사 밖에서는 CDMA망의 이동전화를 사용하고, 망간 이동시에도 음성 전화를 계속할 수 있도록 seamless 핸드오버 기능까지 제공할 수 있다.

이에 본 논문의 구성은 다음과 같다. II장에서는 기업형 FMC 서비스에 적용되는 IP-PBX 기반의 음성 seamless 핸드오버 기능의 적용사례를 살펴보고, III장에서는 FMC 서비스 제공시 야기되는 망간 연동이슈 및 보안 이슈들에 대해 살펴보고, IV장에서는 FMC 서비스를 확장한 context 기반의 개인화 서비스에 대한 연구방향을 간략히 소개하고, V장에서 결론을 맺도록 한다.

II. IP-PBX 기반 음성 seamless 핸드오버 적용 사례

1. 3GPP VCC

VCC 기술은 CS(Circuit Switched) Domain과 PS(Packet Switched) Domain간 상호 이동성을 보장하기 위한 기술로, 내부 구조는 다음 그림 1과 같다. 기능별로 일반 전화망, 이동통신 망과의 연동을 위한 CS Adaptation Function, 단말인 VCC UE(User Equipment)로 들어오는 call에 대해 내부 정책이나 user preference를 기준으로 착신시킬 도메인을 설정해 주는 Domain Selection Function, VCC UE의 access domain을 변경해주는 Domain Transfer Function 등이 있다. 현재는 기본 음성호에 대한 연속성 제공 수준 정도로 표준화가 완료되었으나 향후 CDMA 부가서비스 및 영상서비스 등에 대한 연속성 제공을 위해 MMSC(Multi-Media Session Continuity), 나아가 Service Continuity에

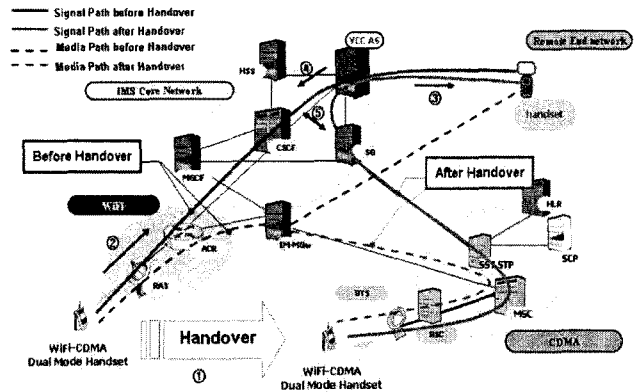


그림 2. VCC AS 기반 핸드오버 절차
Fig. 2. VCC AS Based on Handover Process

대한 표준화가 계속 진행 중이다[5-6].

실제로 VCC를 이용한 seamless 핸드오버 절차를 다음 그림2를 통해 알아보도록 한다. 그림 2는 WiFi-CDMA의 dual mode 단말을 가진 FMC 서비스 가입자가 PS domain의 WiFi 망에서 remote 단말과 통화중에 WiFi coverage를 벗어나 CDMA 서비스 지역에서 이동시의 signaling 및 media의 흐름 변화 절차를 나타내었다.

- step ① FMC-VCC 가입자가 WiFi 영역밖으로 이동, FMC 단말이 자동감지 후 아래의 과정 수행
- step ② FMC 단말은 사전 지정 VDI(VCC Domain Transfer URI)를 이용 VCC AS로 신규 호 요청
- step ③ 기존 remote 호에 대한 re-INVITE 처리를 통해 미디어 재협상 완료
- step ④ 기존 WiFi 망의 호 BYE 처리
- step ⑤ WiFi 호의 CDMA 호 전환 완료

3GPP 표준 규격에 따른 VCC 서비스 모델은 복잡한 호 처리 절차, CDMA 호처리를 위한 이동통신 사업자와의 지능망 연동, 이동통신 사업자와의 이해 관계 충돌 등 다양한 문제점을 가지고 있다[7].

2. LG데이콤 기업형 VCC 모델

LG데이콤은 자체 개발한 IP-PBX인 DCS(LGDacom Communication System)를 이용하여 기업형 가입자를 대상으로한 VoIP 서비스를 제공 중에 있다. 여기서, 이 기업형 VCC 모델은 기존 IP-PBX 장비의 호 모니터링/제어 기능에 VCC 역할을 하는 모듈을 추가하여 WiFi-CDMA 망간 핸드오버 서비스를 제공할 수 있도록 구현되었다. 이에 대한 핸드오버 세부 절차는 다음 그림 3과 같다.

- step ① 기존 호 연결된 상태
- step ② 가입자가 회사밖 즉, WiFi 영역밖으로 이동, FMC 단말이 자동감지 후 아래의 과정 수행
- step ③ FMC 단말은 CDMA 용 지정 VDI를 이용, VCC 모듈로 DT(Domain Transfer) 요청
- step ④ VCC 모듈이 CDMA 망으로 신규 호 요청
- step ⑤ 기존 remote 호에 대한 re-INVITE 처리

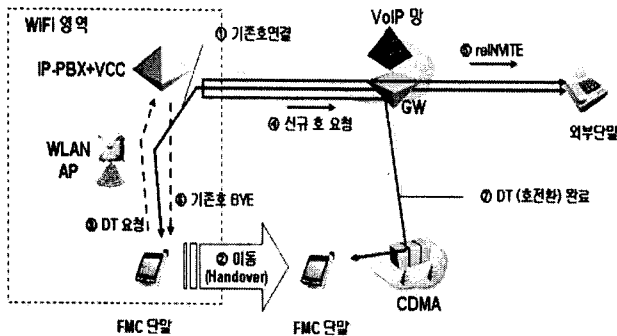


그림 3. IP-PBX+VCC 기반 핸드오버 절차
Fig. 3. IP-PBX and VCC Based on Handover Process

- step ⑥ 기존 WiFi 망의 호 BYE 처리
- step ⑦ CDMA 망으로의 호 전환 완료

3. LG데이콤 기업형 VCC 모델 특징

3GPP VCC 표준 기술에 비해 LG데이콤 기업형 VCC 모델은 기본 기능상으로 WiFi-CDMA 망의 양방향 호 전환이 가능하다. 하지만 초기 CDMA 발착신호에 대한 경우 WiFi 로의 호 전환 (핸드오버) 기능은 콜에 대한 정보 관리를 이통사에서 먼저 하게 되어, 호 전환시 콜 정보를 LG데이콤의 IP-PBX 쪽으로 알려 주는 이통사의 연동지원이 반드시 필요하다. 하지만, 이런 사업적 연동 이슈들에 대한 협의가 아직 이루어지지 않아서 LG 데이콤 기업형 VCC 모델은 현재 CDMA 발착신호에 대한 WiFi 로의 핸드오프 기능은 제공하지 못한다. 그러나 기본적으로 WiFi 통화중에서 WiFi 서비스 지역을 이탈하는 FMC 서비스 가입자에 대해서는 콜관리를 IP-PBX에서 먼저 수행하게 되어 WiFi-CDMA 망의 양방향으로 seamless 음성 서비스를 제공할 수 있다. 이는 유선 통신 사업자 측면에서 이통사 연동 및 초기 투자 비용을 최소화하여 FMC 서비스를 제공할 수 있다는 장점을 가지고 있다. 다음 표1에서는 LG데이콤 VCC 모델이 가지는 특징을 기존 3GPP의 VCC 모델과 간단히 비교하였다.

III. IMS 기반 연동/보안 이슈 및 대응 방안

FMC 서비스는 VoIP 서비스와 CDMA 서비스의 융합 서비스로 규정할 수 있어, 기존 VoIP 서비스가 가지고 있는 보안 취약성 문제는 FMC 서비스의 보안 문제로 동일하게 적용된다. 최근 이슈가 되었던 분산 서비스 거부(DDoS, Distributed Denial of Service) 공격 이외에도 VoIP 서비스의 경우 서비스 오용, 불법 도감청, 정전시의 통화 문제 등 다양한 보안 이슈가 존재한다. 이에 신뢰성 있는 FMC 서

표 1. LG데이콤 VCC 모델 특징
Table 1. The feature of LGDacom VCC model

	3GPP VCC	LG데이콤 VCC
CDMA 발신호 WiFi 핸드오버	가능	불가능
WiFi 발신호 CDMA 핸드오버	가능	가능
VCC 가입자 CDMA 발신호 여부 판단	이통사 지능망 연동 필요	고려사항 없음

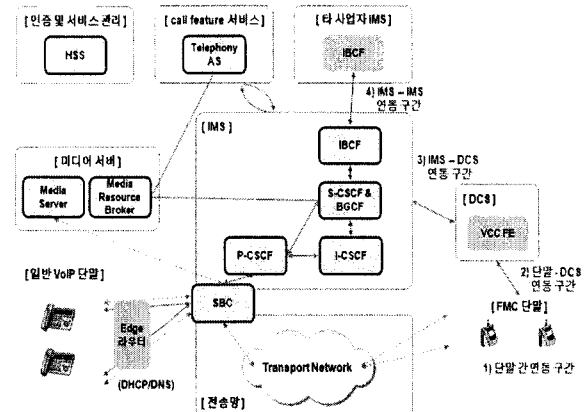


그림 4. FMC 서비스 망 구성도
Fig. 4. Network Configuration of FMC Services

비스 제공을 위한 망 구성 및 구성 요소별 보안 이슈를 제기하고 그에 대한 대응방안을 알아보도록 한다.

1. FMC 서비스 망 구성

IP-PBX 인 DCS를 이용한 기업형 FMC 서비스 망 구성도는 그림 4와 같다. 기본적으로 기업 가입자 내부 트래픽은 DCS를 통하여 처리되고, 사업자 간 연동이 필요할 경우 THIG (Topology Hiding) 및 보안 기능 제공을 위하여 IMS 구성요소인 IBCF (Interconnection Border Control Function)를 통하여 사업자 간 상호호환이 이루어진다[8]. 그림 4에서와 같이 연동 구간은 단말 간 연동 구간, 단말 - DCS 연동 구간, IMS - DCS 연동 구간, IMS 망간 연동 구간으로 나눌 수 있고, 각각 연동 구간 별로 보안 이슈에 대한 대응방안을 생각해 볼 수 있다.

2. 연동 구간별 보안 이슈 및 대응 방안

안정적인 FMC 서비스 제공을 위한 보안 원칙은 다음과 같이 정리할 수 있다.

- 음성망과 데이터 망의 분리 : 논리적 분리를 통해 일반적 보안 공격으로부터 FMC 서비스 보호
- 단말 액세스 보안 : 서비스 접속 권한에 따라 단말 접속 여부 판단
- 신호/미디어 보안 : 안전한 채널 수립 및 키 공유 기법을 활용하여 FMC 서비스 신호/미디어 보안 달성
- 시스템 무결성 보장 : 방화벽/IPS 장비 구축 및 시스템 무결성 보장 솔루션 활용, 시스템 해킹 대비
- social engineering 피해 방지 가이드 수립

다음으로 FMC 서비스 시 발생할 수 있는 보안 공격 목적에 따른 보안 공격 유형을 살펴보면 다음 표 2와 같다.

이러한 보안 공격 유형들을 기반으로, 앞서 살펴본, 중요 연동 구간에 대해 발생할 수 있는 보안 공격에 대해 상기 보안 원칙을 고려한 대응방안을 알아보도록 한다.

우선, 단말 간, 단말 - DCS 연동 구간 보안은 현재 보안 상 가장 취약한 구간으로 엄격한 보안 솔루션 적용이 요구된다. 아래와 같은 대응 방안을 통해 신호/미디어에 대한 기밀성, 전송 데이터의 무결성, 합법적 사용자 및 서비스에 접속/인허를 보장하는 것이 필요하다.

표 2. 보안 공격의 유형
Table 2. Type of Security Attacks

보안 공격 목적	보안 공격 유형
서비스 오용	- 세션 가로채기 - password에 대한 dictionary attack - 시스템 해킹
서비스 거부	- INVITE 및 RTP flooding - UDP/ICMP flooding - 불법제어 메시지 전송
불법 도청	- LAN 환경 도청 - ARP cache poisoning - IP-PBX 및 IP phone 해킹
인터넷전화 스팸	- call 스팸 - presence 스팸

- 별도의 VLAN 구성을 통한 음성망과 데이터 분리
- IEEE 802.1x EAP(Enhanced Authentication Protocol) 지원하는 AP, 무선랜 스위치, 인증 서버를 활용한 단말 액세스 보안 기능 제공
- 단말 - DCS 간 TLS 설정을 통한 신호 보안 기능을 제공하고 SDES 프로토콜을 적용하여 암호화 키를 공유함으로써 단말 내 미디어 보안 기능을 제공
- 주기적 보안 패치 및 백신 적용, 취약점 점검 도구를 사용하여 사용 장비에 대한 취약점을 주기적으로 점검, 시스템 무결성 도구를 사용하여 IP Phone, IP 교환기 내 시스템 파일의 변경 사실을 주기적 점검
- 사용자에 대해 비싱 피해사례를 급속히 전파시키고, 사용자의 비싱으로 인한 피해를 방지하기 위한 가이드라인을 배포

다음으로, IMS - DCS 및 IMS 망간 연동 구간에서의 보안 공격에 대한 대응 방안은 IMS 표준에서 권고하고 있는데, 3GPP IMS 규격은 망간 네트워크 보안을 위한 SEG(Secure Gateway)을 정의하고 있으며 망간 인터페이스인 Za 인터페이스를 통하여 보안 기능을 제공하고 망내 트래픽의 경우 Zb 인터페이스를 통하여 보안 기능을 제공한다[9]. Za 인터페이스는 IPsec ESP(Encapsulating Security Payload) 터널 모드를 이용하여 암호화 기능을 제공하며 IKE(Internet Key Exchange) 프로토콜을 이용하여 SA(Security Association) 및 ESP 터널에 대한 협상, 수립, 관리 기능을 제공한다.

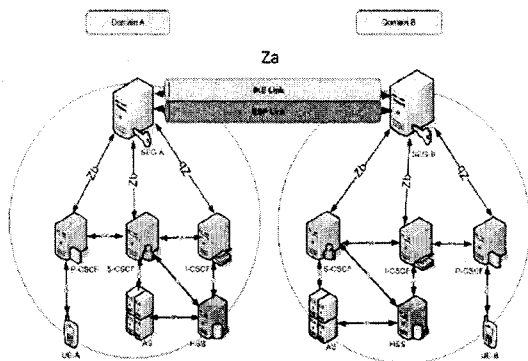


그림 5. IMS 망내/망간 보안 인터페이스
Fig. 5. Security Interface for Intra and Inter IMS Networks

IV. 사용자 context 기반 개인화 서비스 연구 방향

통신 기술의 급속한 확산 및 발전으로 동일 통신사업자 내에도 다양한 액세스 네트워크가 존재할 수 있으며, 이에 따라 네트워크 인프라에 독립적인 서비스 제공 환경(open eco-system) 구축의 필요성이 대두되고 있고, 소비자들도 새로운 기술에 대한 수용 태도가 수동적에서 적극적으로 변화함에 따라 단일 단말 및 네트워크로부터 다양한 기능과 관련된 서비스를 제공받고 싶어 하고, 장소에 상관없이 언제 어디서나 끊임 없는 서비스를 제공받고 싶어 하는 요구 및 수요가 증가하고 있다.

상기 동향을 반영하여 LG데이콤은 차세대 IMS 망을 기반으로 단말, 네트워크에 독립적인 특성을 갖는 통합 인증/프로파일/과금 기술이 적용된 '사용자 context 기반의 개인화된 서비스 개발'에 대한 연구를 진행하고 있다. 그 일환으로 'BcN 3단계 2차년도/3차년도 시범사업' 수행[10]을 통해 기존 VCC 모델을 확장하여, 멀티미디어의 각각 세션들을 제어하여 멀티미디어 서비스 연속성(MMSC) 보장을 위한 기술 개발을 추진하고 있다. 다음 그림 6에서 이 MMSC 기술을 이용하여 사용자가 다양한 액세스 네트워크와 단말을 통해 언제 어디서나 끊임없는 IPTV 멀티미디어 서비스를 제공할 수 있는 서비스 시나리오의 한 예를 나타낸다.

- step ① 휴대폰을 사용하여 IPTV 콘텐츠를 선택하여 이동 중에 시청
- step ② IPTV 가 설치된 실내로 이동
- step ③ 휴대폰의 작은 화면 대신 IPTV 의 대형화면으로 시청하기 위해 MMSC AS로 전환 요청
- step ④ MMSC AS에서 시청하고 있던 동영상의 session splitting을 IPTV 방송센터로 요청
- step ⑤ IPTV 방송센터에서 IPTV STB(Setop Box)로 기존 시청하던 멀티미디어 콘텐츠를 전송

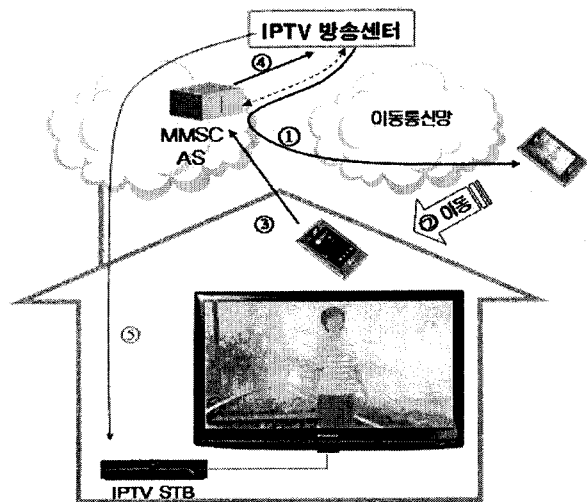


그림 6. MMSC를 이용한 Mobile IPTV 서비스 시나리오
Fig. 6. MMSC Based on Service Scenario for Mobile IPTV

추가로, 이 MMSC 기술을 이용하면, IPTV 서비스의 연속성을 제공할 뿐만 아니라, 음성, 영상의 각 세션을 분리(split) 하고 병합(merge) 할 수 있도록 세션 제어 기능을 제공하므로, 사용자가 원하는 대로 음성, 영상을 원하는 매체로 서비스 받도록 하는 것이 가능하다[5].

VI. 결 론

지금까지, 통신비 절감 및 업무 효율화를 위해 그 요구가 높아지고 있는 기업형 FMC 서비스에 대해 LG테이콤이 제시하는 IP-PBX 기반의 음성 seamless 핸드오버 기능을 제공할 수 있는 VCC 모델과 특징을 살펴보고, SSW 및 IMS 연동시 또는 IMS 간 연동시 발생할 수 있는 연동 및 보안 이슈와 이에 대한 대응 방안에 대해 살펴 보았다. 그리고, 사용자 context 기반의 개인화 서비스의 일환으로 VCC 개념을 확장한 MMSC 기반의 Mobile IPTV 서비스에 대해서도 살펴보았다. 이렇듯, LG 테이콤은 점점 가속화 되고 있는 컨버전스 시대에 발맞추어 다양한 고객들의 요구사항들에 맞도록 기존의 인프라를 고도화 시키고, 그에 맞게 다양한 융합 서비스 또는 특화 서비스 출시를 위해 연구를 지속하고 있으며, 여러 업체 및 다른 유무선 사업자들과의 긴밀한 관계를 통해 산업적, 정책적으로 변화하는 환경에 적극 대처하고 있다.

[참고 문헌]

- [1] 3GPP TS 23.228, "IP Multimedia Subsystem (IMS)"
- [2] 3GPP TS 23.206, "VCC between CS and IMS - stage 2"
- [3] 3GPP TS 24.206, "VCC between CS and IMS - stage 3"
- [4] 박호영, 김진기, "유무선통합(FMC)서비스의 해외 동향 및 확산요인 분석," *정보통신정책*, 제21권, 3호, pp. 32-53, 2009년 2월.
- [5] 3GPP TR 23.893, "Feasibility Study on Multimedia Session Continuity"
- [6] 3GPP TR 23.237, "IP Multimedia Subsystem (IMS) Service Continuity: Stage 2"
- [7] 김현수, 오승석, 김희동, "듀얼단말 (WiFi-CDMA & WCDMA) 기반의 음성영상 이동성 기술 적용 방안," 2008 정보통신설비 학술대회
- [8] 3GPP TS 23.228, "IP Multimedia Subsystem (IMS)"
- [9] 3GPP TS 33.210, "3G security: Network Domain Security (NDS): IP network layer security"
- [10] *광대역통합망(BcN) 3단계 2차년도 수행계획서 BcN 기반의 고품질 융합 서비스 개발, 광개토 컨소시엄(LG 테이콤)*



정창용

2000년 한양대학교 수학과 졸업
 2002년 한국과학기술원 전자전산학과(공학석사)
 2008년 한국과학기술원 전자전산학과(공학박사)
 2008년~현재 LG테이콤 기술연구원
 <관심분야> FMC, 유무선 IM, VoIP, 유무선 통신망

<e-mail> [cyjung@lgdacom.net](mailto:cjung@lgdacom.net)



김현수

1995년 한국과학기술원 산업경영학과 졸업
 1997년 한국과학기술원 산업경영학과(공학석사)
 1997년~현재 LG테이콤 기술연구원
 <관심분야> NGN, FMC, VoIP, 유무선 통신망
 <e-mail> hyunsoo@lgdacom.net



문정현

1985년 고려대학교 전자공학과 졸업
 1989년 ~ 현재 LG테이콤 기술연구원
 <관심분야> VoIP, 부가서비스, 유무선 통신망, 정보통신 응용서비스

<e-mail> dal@lgdacom.net



김희동

1981년 서울대학교 전기공학과 졸업
 1983년 한국과학기술원 전기 및 전자공학과 (공학석사)
 1987년 한국과학기술원 전기 및 전자공학과 (공학박사)

1997년~현재 한국외국어대학교 정보통신공학과 교수
 <관심분야> 유무선 통신망, 정보통신 서비스, VoIP
 <e-mail> kimhd@hufs.ac.kr