

# 통합 무선네트워크에서 MIH기반 이기종망간 인증 및 네트워크 접속기법에 관한 연구

論 文  
9-2-2

## A Study of Authentication and Network Access Method on MIH based Network

손 성 찬\*, 오 정 균\*\*  
Sung-Chan Son and Jung-Kuin Oh

### Abstract

차세대 무선 네트워크 환경에서는 다양한 이기종 무선 액세스 기술들이 존재하여 서비스 되고 다양한 서비스를 하나의 단말로 지원하는 멀티 인터페이스 시스템의 출현이 예상되고 있다. 이러한 멀티 인터페이스 특성상 많은 연구들이 주로 전력제어 측면에서만 이루어지고 있다. 그러나 통합 무선네트워크 안에서 다양한 서비스가 원활하게 운용되기 위해서는 QoS를 고려한 이기종망간 네트워크접속에 대해서 연구가 필요하다. 본 논문에서는 전력제어 측면 외에 QoS를 고려한 사전인증 및 네트워크 접속 메커니즘을 제안한다.

In next generation wireless network environment, various different wireless access technologies exist and multi-interface systems which can provide various services in one terminal are required. So far there have been many studies only on the power control part of multi-interface systems. Therefore, the study of network connection considering Qos between different networks is necessary in order for various services to be operated in integrate wireless networks. This paper proposes a pre-authentication and network connection mechanism rather than power control part.

**Keywords :** DiffServ, IntServ, MIH, Pre-Authentication

### 1. 서 론

차세대 무선 네트워크는 통신기술의 발달로 다양한 이기종 무선 액세스 기술로 구성되어 서비스될 것으로 예상되고 있다. 초고속 무선망, 4세대 이동망, 와이파이망과 같은 다양한 이기종 무선망 기반의 VOIP(Voice over IP), IPTV(Internet Protocol TV), VOD(Video on Demand), DMB(Digital Multimedia Broadcasting)과 같은 서비스들이 가능해졌으며 이와 더불어 신뢰성 있는 서비스에 대한 사용자의 요구도 더불어 성장하게 되었다. 이런 다양한 무선 통

신기술의 발전은 각각의 서비스 커버리지의 중첩효과를 발생시키고 있으며, 결과적으로 서비스 커버리지가 계층적인 구조로 변해가고 있다. 이러한 구조 안에서 QoS를 보장하기 위해 차세대 네트워크는 다중 무선통신 기술들을 통합하여 운영하는 통합네트워크를 제시하고 있다.

또한 이용자는 하나의 단말로 특정 네트워크에 국한되지 않고 이기종 네트워크에서도 다양한 서비스를 끊임 없이 제공 받기를 원한다. 따라서 통합 네트워크에서는 시간이나 장소, 단말의 종류에 구애받지 않고 모든 서비스를 사용할 수 있어야 한다. 즉, 유비쿼터스 서비스를 지원하기 위해서는 어떤 서비스든지 수용할 수 있는 고속의 데이터 전송율과 모든 디바이스를 수용하는 다중 인터페이스 시스템 그리고 통합된 이기종 네트워크 사이

접수일자 : 2010년 03월 18일  
최종완료 : 2010년 06월 17일  
\*한국정보통신기술대학 방송통신과  
교신저자, E-mail : scson@icpc.or.kr  
\*\*한국정보통신기술대학 이동통신과

에서의 이동성 보장, 보안, 에너지 관리 등이 필수적이다. 이러한 필수적인 요소들을 만족시키기 위해 많은 부분들이 연구과제로 남아있다[1]. 이기종 다중 인터페이스 시스템은 all-in-one 시스템 형태로 전개되고 있으며, 이에 따른 에너지 관리에 대한 연구도 진행 중이다. 기존 연구에서는 낮은 에너지를 소비하는 wakeup 인터페이스를 통한 에너지 관리 측면에 대해서만 중점을 두어 연구해왔다 [2-3]. 즉, 이러한 연구들은 QoS에 대한 고려 또한 필요하기 때문에, 본 논문에서는 본론에서 이동성 보장 기술인 모바일 IP 기술과 IP계층의 QoS 제공기술인 DiffServ와 IntServ 그리고 매체와 무관하게 독립적으로 핸드오버를 할 수 있는 규격으로서 IEEE 802.21에 대하여 살펴본 후 QoS를 보장할 수 있도록 fast wakeup과 사전 인증을 병행하는 접속 매커니즘을 제안하고자 한다.

## II. 본 론

통합 무선망에서의 이동성 지원을 위하여 필요한 주요 기술에 대하여 살펴보면 먼저 이동성을 지원하기 위해서 IP망을 사용하는 모바일 IP라는 프로토콜이 제안되었으며, 현재는 IPv6기반의 모바일 IPv6가 활발하게 연구되고 있다. 또한 QoS를 제공하기 위한 방안으로 IP 계층에서는 DiffServ (Differentiated Service)와 IntServ(Integrated Service)와 같은 기술들이 발달했다.

### 1. 모바일 IPv6

인터넷 기술은 미래의 차세대 기술이 아닌 현재 가장 활발하게 이용되며 연구되어지는 기술로 인식되고 있다. 이러한 인터넷 기술에서 가장 활발하게 논의 되고 있는 분야는 이동성을 지원하는 분야와 각각의 트래픽에 맞고 빠르게 전송할 수 있는 나에 관한 QoS(Quality of Service)의 문제이다.

먼저 이동성을 지원하기 위해서 IP망을 사용하는 모바일 IP라는 프로토콜이 제안되었으며, 현재는 IPv6기반의 모바일 IPv6가 활발하게 연구되고 있다. 또한 QoS를 제공하기 위한 방안으로 IP 계층에서는 DiffServ(Differentiated Service)와 IntServ (Integrated Service)와 같은 기술들이 발달했다. 본 논문에서는 이러한 이동성 보장 기술과 DiffServ

트래픽 등급을 이용하여 핸드오프 등의 신호처리 시간을 줄이는 기술을 설명하고 모바일 기기들의 이동성을 보장하기 위해 제공되는 프로토콜로 모바일 IP가 제안되었다. 이동 노드가 홈 네트워크에 있을 때는, 이동 노드의 홈 주소로 전송되는 패킷은 일반적인 인터넷 라우팅 기법을 사용하여 전송된다. 반면, 이동 노드가 홈에서부터 떨어져 외부 링크에 접속되어 있을 때는, 이동 노드는 자신의 홈 주소뿐만 아니라, 한 개 혹은 그 이상의 COA(Care-of-Address)를 이용하여 통신할 수 있다. COA는 특정한 외부 링크를 방문했을 때 이동 노드에 주어지는 IP 주소이다. 만약 이동 노드가 현재 사용하는 COA를 할당한 외부 에이전트에 접속되어 있다면, 이 COA로 전송되는 패킷은 이동노드의 현재의 위치로 전송된다. 일반적으로, 이동 노드는 이웃 발견 프로토콜을 사용하여 자신의 COA를 획득한다. 이동 노드가 홈에서 떨어져 있을 때, 이동 노드는 획득한 COA 중 한 개를 자신의 홈 링크에 있는 라우터에 등록한다. 이 라우터는 이동 노드에 대한 홈 에이전트로서의 기능을 수행하는 라우터이다. 이러한 바인딩 등록은 이동 노드가 홈 에이전트에게 바인딩 요청을 보냄으로써 이루어진다. 이 패킷을 받은 홈 에이전트는 그것의 응답으로 바인딩 등록을 이동노드에 전송한다. 이동 노드의 홈 에이전트는 proxy Neighbor Discovery 를 사용하여 이동 노드의 홈 주소로 전송되는 패킷을 인터셉트하여, 그 패킷을 이동 노드의 primary COA로 터널링한다. 인터셉트한 패킷을 터널링 하기 위하여, 홈 에이전트는 바깥쪽 헤더(outer header)가 이동 노드의 primary COA를 가리키도록 하는 IPv6 인캡슐레이션을 사용하여 패킷을 캡슐화 한다. 모바일 IPv6의 전체적인 메시지 흐름은 그림 1과 같다[3-5].

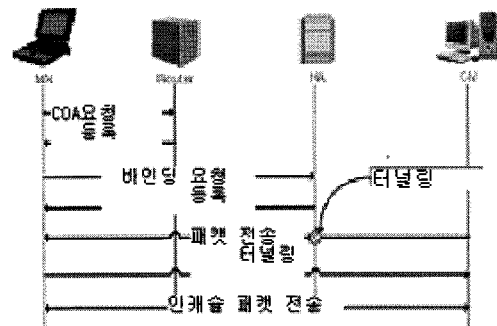


그림 1. Mobile IP 메시지 흐름

## 2. DiffServ

IP 계층에서 QoS를 제공하기 위한 모델로 제안된 DiffServ는 IPv4 헤더의 TOS(Type of Service)와 IPv6의 트래픽 등급을 이용하여 DSCP(DiffServ Code Point)를 정의하여 사용하고 있다. DSCP는 패킷의 군집에 대한 식별자로서의 역할을 하게 되고 이 DSCP에 따라서 각각의 패킷의 스케줄링이 달라진다[6]. DiffServ망은 그림 3에서 보는 바와 같이 DiffServ의 기능을 제공할 수 있는 DS 도메인과 ISP(Internet Service Provider)로 구성된다. 이들 DS 도메인 사이에 edge 라우터가 존재한다. 이러한 DiffServ망의 역할은 DSCP에 따른 서비스 분류와 트래픽 조절 그리고 서비스 수준의 협약의 기능을 수행한다. 그리고 이 협약은 서비스 제공자와 사용자의 협약에 의해서 이루어지며 SLA(Service Level Agreement)를 토대로 서로에 의해 협약된 내용이어야 한다. Diffserv 도메인에서 사용되는 에지 라우터에서는 트래픽 조절의 기능을 수행한다. 또한 이렇게 협약된 서비스는 PHB(Per Hop Behavior)라는 기술을 통해 패킷을 포워딩 하게 된다[7,8]. 그리고 이 PHB에는 EF PHB(Expedited forwarding PHB)와 AF PHB(Assured forwarding PHB)라는 두 가지가 표준화 되었다[7-8]. EF PHB는 낮은 지연, 손실, 지터와 보장된 대역폭 그리고 DS 도메인을 통한 end-to-end서비스를 받을 수 있는 PHB를 의미하며 AF PHB는 트래픽을 망의 혼잡 상황에서도 트래픽의 최소 전송속도를 보장하는 PHB이다.

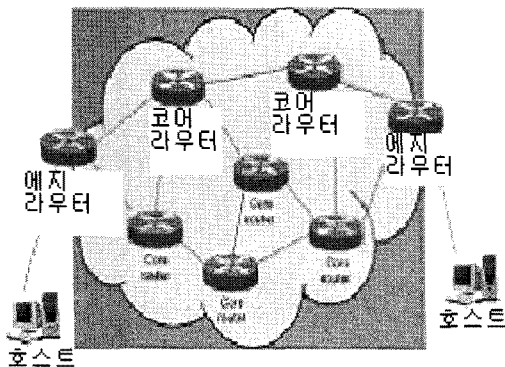


그림 2. DiffServ Domain

## 3. MIH (Media Independent Handover)

MIH는 IEEE에서 제안 한 매체와 무관하게 독립적으로 핸드오버를 할 수 있는 규격으로서 IEEE 802.21 이며, 다양한 무선망이 존재하는 환

경에서 사용자가 언제 어디서나, 최적의 망에 접속 할 수 있도록 이벤트서비스, 명령서비스, 정보서비스 등 3 종류의 주요 서비스를 제공한다. 즉, 이벤트서비스는 하부링크 및 네트워크의 상태를 상위 응용계층에 전달하는 서비스이고, 명령서비스는 상위 응용계층에서 하위계층을 제어 할 수 있는 인터페이스를 제공하는 서비스이며, 정보서비스는 단말이 있는 현 네트워크에 인접한 이기종 네트워크에 대한 정보 수집 및 제공 서비스이다. 또한 MIH는 이러한 명령과 정보를 이중망 환경에서 전송하는 방법을 정의하고 있다.

계층별 기능 및 역할을 살펴보면 그림 3과 같다.

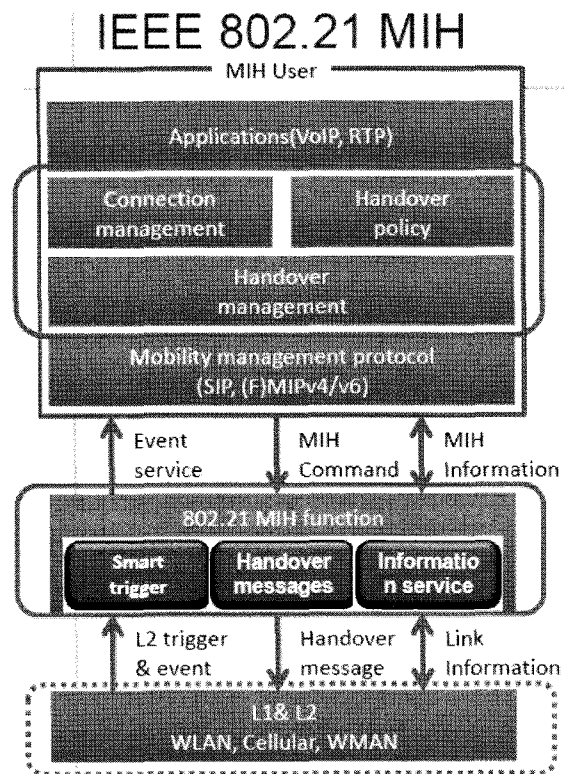


그림 3. MIH(Media Independent Handover) 계층

그림 3의 MIH 사용자 계층에서 사용하는 프로토콜을 살펴보면 전송프로토콜로 IP, TCP, SCTP 등을 사용하고, IP 이동성 프로토콜로 MIP, FMIP, PMIP를 사용하며, 접속 프로토콜로 SIP, Connection manager 등을 사용 할 수 있다.

그림 3에서 MIH function은 Smart trigger, Handover messages, Information service 기능을 통하여 이벤트서비스, 명령서비스, 정보서비스를 제공한다.

이벤트서비스는 링크 상태변경(Link Up, Link Down, Link Parameters Change)시 그리고 예측

(Link Going Down), 로드발란싱 필요시, 사업자 선호도 등에 따라 발생하며, 명령서비스는 하위계층의 링크상태 정보획득을 위하여 그리고 핸드오버 준비/실행/완료 이벤트 서비스를 위한 임계값 설정 등을 위한 서비스를 제공한다. 정보서비스는 네트워크에 인접한 이기종 네트워크에 대한 정보를 수집 및 제공하는 서비스로서 이웃 망 정보 제공, 로밍 파트너, IP 주소 할당방식, MAC 주소, QoS, 인증등의 서비스를 가능하게 한다. 핸드오버는 단말주도 절차와 네트워크주도 절차로 구분 할 수 있으며 그 절차도는 그림4, 5와 같다.

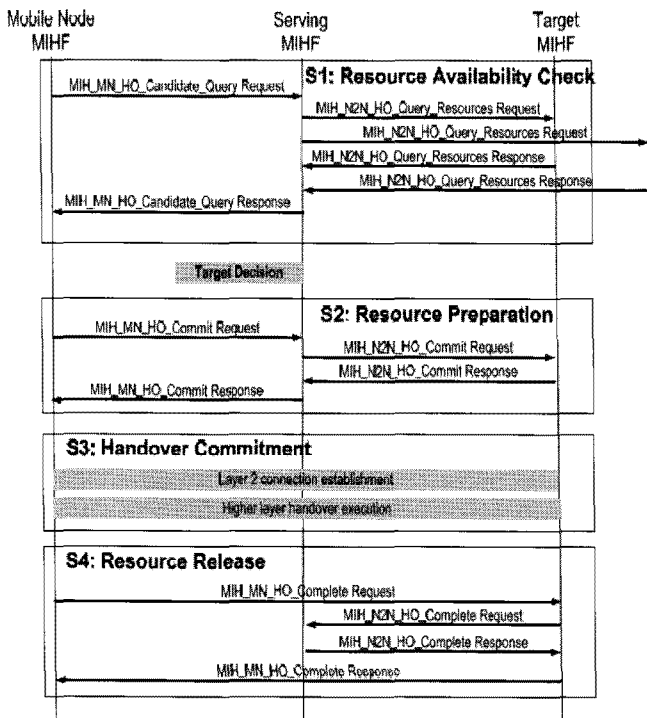


그림 4. 단말 주도 핸드오버 절차

MIH의 의미 및 활용성은 사용자 관점에서 노트북, 휴대단말 사용자에게 편리한 무선접속 환경을 제공하고 사용자선호에 따른 접속 시나리오를 제공하며 멀티모드 단말의 전력 절감을 통한 사용성이 확대 될 수 있다. 한편 네트워크 운용자 관점에서는 이종망 연동 시 사업자 정책기반 접속 시나리오 제공 기반을 구축 할 수 있으며, 무선망 정보 데이터베이스를 활용한 응용모델 개발 환경 구축이 가능하고 새로운 모바일 컨버전TM 사업을 위한 단말 및 네트워크 인프라 구축이 가능하고 와이브로와 HSDPA간 이동성 제공을 통한 와이브로 서비스 영역 확대를 할 수 있는 기반으로 이용이 가능하다.

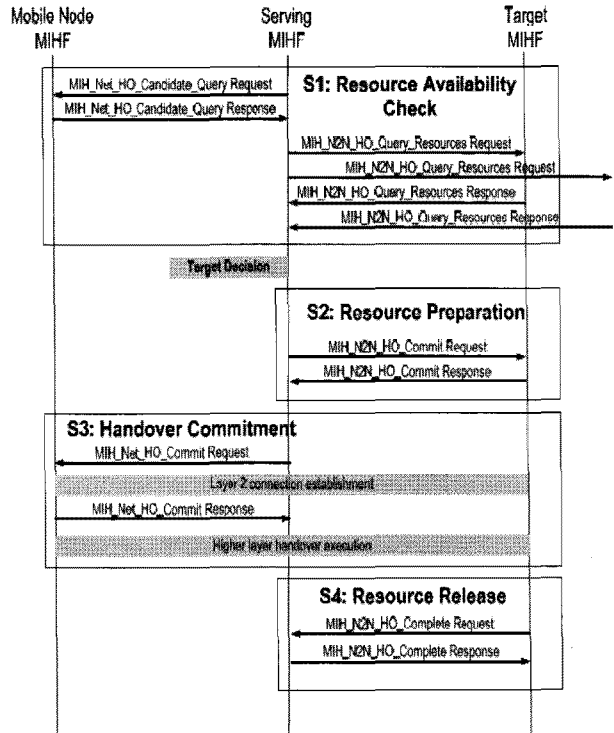


그림 5. 네트워크 주도 핸드오버 절차

#### 4. 이기종 망간 접속 및 인증기법 제안

앞서 살펴본 통합 무선망에서 이동성 지원을 위한 주요 기술을 바탕으로 이기종 무선망간 이동성 QoS를 보장 할 수 있도록 네트워크 접속 및 인증 기법을 제안하고자 한다.

제안하는 네트워크 구성요소는 그림 6와 같이 MIIS와 AAA 서버를 통해 이기종 네트워크의 접속 및 인증 기술들을 관리한다.

Cellular, WMAN(Wireless Metropolitan Area Network), WLAN(Wireless Local Area Network)의 접속 기술들을 상호연결하기 위해서는 IEEE 802.21 MIH(Media Independent Handover)의 MIIS(Media Independent Information Sever/Service)를 통해 이기종 네트워크 간의 연결 정보를 관리하고[4], 인증 기술들의 연동 및 통합을 위해서는 AAA(Authentication Authorization Accounting) 서버를 네트워크에 추가 구성하여 이기종 네트워크 간의 인증 정보를 관리한다[8].

이러한 통합 네트워크 환경에서 fast wakeup과 사전인증 메커니즘의 기본 개념은 하나의 접속 네트워크로부터 MIIS를 통해 다른 접속 네트워크로 긴급 메시지가 전달될 수 있으며, MIIS와 AAA 서버에서 fast wakeup 및 네트워크 접속 정보와 사전 인증을 위한 정보를 획득한다[9].

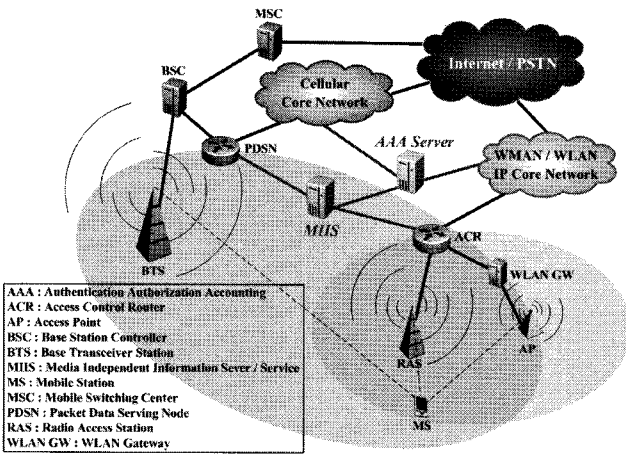


그림 6. 제안하는 네트워크 구성요소

이러한 통합 정보 메시지를 본 논문에서 MIH\_Net\_FastWAInfo로 정의한다

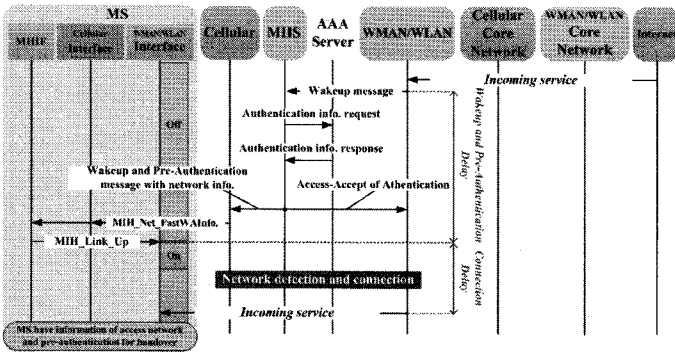


그림 7. Fast wakeup과 사전인증 매커니즘의 절차

그림 7은 fast wakeup과 사전인증 매커니즘의 절차를 나타낸 것이고, 이에 대한 수행 과정은 다음과 같다.

1. MS(Mobile Station)는 cellular, WMAN/WLAN의 채널로부터 수신되는 서비스가 없다면, 에너지 절약을 위해 cellular 인터페이스를 제외한 WMAN/WLAN 인터페이스의 전원을 off 한다. 이때, cellular 인터페이스는 수신되는 서비스를 인지하기 위해 동작하고 있어야 한다.
2. Incoming 서비스(WMAN/WLAN 채널을 통해 들어오는 서비스)가 통합 네트워크로 접근하게 되면, 이 서비스를 받아야 하는 MS가 통합 네트워크에 소속된 단말인지를 MIIIS에서 확인해야 한다. 즉, 접속 네트워크의 구성요소인 ACR(Access Control Router)은 MIIIS에 wakeup 메시지를 전송하여, MIIIS의 데이터베이스와 MS의 네트워크 주소를 확인한다.
3. Incoming 서비스를 수신해야하는 MS가 통합

네트워크에 존재하면, fast wakeup 정보, 네트워크 접속 정보 그리고 인증 정보를 MIIIS와 AAA서버를 통해 얻는다. 이러한 정보들은 Wakeup Pas-Authentication with wakInfo 메시지로 통합된다. 또한 이 메시지는 1번 과정의 전제조건에 따라 cellular 네트워크로 전달된다. 이 때, MIIIS에서는 AAA 서버를 통해 획득한 인증 정보를 incoming 서비스에 대해 사전 인증을 그리고 인증, MS가 서비스 받을 WMAN/WLAN 네트워크에게 Access-Accept of Authentication 메시지를 전달한다.

4. Cellular 네트워크에서는 cellular 채널을 통해 Wakeup and Pre-Authentication with NetInfo 메시지를 수신하고, 이 메시지는 cellular 네트워크의 경유 정보를 제외한 MIH\_Net\_FastWAInfo 메시지의 형태로 MS의 cellular 인터페이스로 전달된다.
5. MS의 cellular 인터페이스에서는 MIH\_Net\_FastWAInfo 메시지를 참조하여 MS의 MIHF (MIH Function)에게 MIH\_Link\_Up 메시지를 전달한다. 그 이후, MS는 wakeup 인터페이스 필드에 따라 WMAN/WLAN 인터페이스를 활성화 시킨다.
6. MS의 WMAN/WLAN 인터페이스가 전원이 on 되면, Link\_ID, PoA\_ID(Point of Attachment)로 이루어진 접속 정보를 참조하여, 네트워크의 탐색과 PoA를 통한 타겟 네트워크를 인지할 수 있다. 또한 후보 네트워크의 인증 정보를 가지고 있기 때문에 통합 네트워크에서 접속 지연을 최소화하고, 이동성을 보장하여 사용자의 QoS를 향상시킨다.

### III. 결 론

다양한 무선네트워크 환경에서 이기종 무선 네트워크간의 연동 기술에 대한 연구는 ITU (International Telecommunication Union), IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers), IETF(Internet Engineering Task Force)를 중심으로 활발하게 이루어지고 있다. 멀티 인터페이스 특성상 많은 연구들이 주로 전력제어 측면에서만 이루어지고 있다. 그러나 통합 무선네트워크 안에

서 다양한 서비스가 원활하게 운용되기 위해서는 QoS를 고려한 이기종망간 사전인증 및 네트워크 접속에 대해서 연구가 필요하다 따라서 본 논문에서는 이기종 무선 접속 네트워크의 상호연결을 위해 MIIS와 AAA 서버를 활용하여, fast wakeup과 사전인증절차를 수행하기 위한 네트워크를 구성요소를 제안했다. Fast wakeup을 통해서 다중 인터페이스를 사용하는 단말이 효율적으로 전력제어를 할 수 있으며, wakeup과 사전인증을 병행해서 수행하기 때문에 네트워크의 이동성을 보다 효율적으로 보장했다. 결과적으로 wakeup 지연과 접속지연을 줄여 QoS 향상을 예상할 수 있으며, 향후 제안한 접속 메커니즘을 현 네트워크에 적용하기 위하여 기존 연구와 비교 및 분석하고, 시뮬레이션을 통하여 QoS 효과를 확인하는 연구가 필요할 것이다.

### [ 참고 문헌 ]

- [1] 김현중, 김정윤, 김영부, “다중 인터페이스 단말 수용을 위한 네트워크 표준 및 기술 동향,” 정보통신산업진흥원 주간기술동향 통권 1430호, 2010. 1. 27.
- [2] C. F. Chiasserini and R. R. Rao, “Combining paging with dynamic power management,” in *proceeding on Twentieth Annual Joint conference of the IEEE Computer and Communications Societies*, vol. 2, pp. 996-1004, Apr. 2001.
- [3] S. K. Lee and N. Golmie, “Power-efficient interface selection scheme using paging of WWAN for WLAN in heterogeneous wireless networks,” in *IEEE International Conference on Communications* 2006, vol. 4, pp. 1742-1747, Jun. 2006.
- [4] C. E. Perkins, *Mobile IP*, Addison-Wesley, 1998.
- [5] <http://www.ipv6club.info/>
- [6] <http://www.ipv6forum.com>
- [7] K. Nichols, S. Blake, F. Baker, and D. Black, “Definition of the differentiated services field (DS Field) in the IPv4 and IPv6 headers,” IETF RFC 2474, Dec. 1998.
- [8] ITU-T Draft Recommendation Q.3202.1 (Q.nacf.auth1), “Authentication protocols based on EAP-AKA for interworking among 3GPP, WiMax, and WLAN in NGN,” Jan. 2008.
- [9] A. Dutta, D. Famolari, S. Das, Y. Ohba, V. Fajardo, K. Taniuchi, R. Lopez, and H. Schuzrinne, “Media-independent pre-authentication supporting secure inter-domain handover optimization,” in *IEEE Wireless Communications*, vol. 15, no. 2, pp. 55-64, Apr. 2008.

### Biography



#### 손 성 찬 (기술사)

1979년 한국항공대학교 통신과(공학사)  
 2000년 한국항공대학교 통신정보과(공학박사)  
 2005년~현재 한국정보통신기술대학 교수  
 1985년~1998년 (주)데이콤 신기술개발이사  
 1998년~2004년 하나로텔레콤 네트워크 상무

<관심분야> Digital Network, 디지털방송



#### 오 정 군

1988년 서울산업대학교 전자공학(공학사)  
 1990년 중앙대학교 전자공학과 공학석사  
 2005년 인천대학교 전자공학과 공학박사  
 2001년~현재 한국정보통신기술대학  
 이동통신학과 교수

<관심분야> 마이크로파 송수신모듈 설계, 고효율 증폭기 설계