

# WiBro 와 HSDPA 망간 서비스 연속성을 제공하기 위한

## Hybrid Mobile IP 프로토콜

### Hybrid Mobile IP Protocol for Service Session Continuity between WiBro and HSDPA

김성진\*, 최우진

(Sung-Jin Kim and Woo-Jin Choi)

**Abstract :** 현재 WLAN, WiBro, HSDPA 등의 다양한 형태의 망 환경들이 존재함에 따라 이러한 다양한 형태의 망간 연동을 통한 시너지 효과를 활용하여 사용자에게 높은 질의 서비스를 제공하려는 수많은 시도들이 이루어지고 있으며 우선적으로 단말이 이종망간에 이동을 하더라도 서비스 연속성을 제공하여 주는 이동성 제공 기술에 관한 연구들이 활발히 진행 중에 있다. 그러나 이미 상용 서비스를 제공 중인 이종 망간(i.e., WiBro 와 HSDPA)에 서비스 연속성을 제공하는 데 있어서는 접속 망 자체의 기본적인 기술적 특성 (i.e., 전송 속도, Coverage, QoS)이외에도 이미 망을 Deployment하여 서비스를 제공 중인 사업자의 현실적인 문제 (i.e., 접속 망 기능 변경의 어려움 및 비용) 등 다양한 변수들도 존재하며 이러한 망의 다양성을 충족시키면서 망간 서비스 연속성을 제공하기 위해서는 하나의 독자적인 이동성 기술로는 한계를 가지게 된다. 따라서 본 논문에서는 이미 망이 Deployment되어 상용 서비스 중인 WiBro와 HSDPA 망간에 서비스 연속성을 제공하기 위해서 발생할 수 있는 현실적인 문제점들을 제시하고 이를 고려한 효율적인 이동성 프로토콜을 제안한다. 본 논문에서는 Client Mobile IPv4 (CMIPv4)와 Proxy Mobile IPv4 (PMIPv4)의 기술적인 장점을 취하고, 이미 Deployment되어 서비스를 제공 중인 망의 상황에 따라 유동적으로 CMIPv4와 PMIPv4 기술을 동시에 혼재하여 적용가능 한 Hybrid Mobile IP의 이동성 기술 방안을 제안하였다.

**Abstract:** Recently, various types of wireless access networks, such as WLAN, WiBro and HSDPA, etc, have been successfully deployed by commercial service providers (i.e., KT, KTF). In this situation, there are many efforts to provide high quality of services to guarantee seamless mobility between heterogeneous networks. The IP layer mobility protocols are efficient mechanisms to provide seamless mobility between IP based heterogeneous networks as well as homogeneous networks. However, to apply IP mobility protocols in real heterogeneous networks (i.e., WiBro and HSDPA), we must consider not only the basic features of techniques of wireless access networks (i.e., Data rate, Coverage, Quality of Service) but also the problem of real environment of service provider (i.e., Expanse cost to change the access network). Due to this reason, it is difficult to satisfy required conditions by using only one IP mobility protocol in real heterogeneous networks. Therefore, in this paper, we propose an efficient mobility protocol to solve the complex problems that are occurred in real heterogeneous networks. The proposed protocol, so-called, "Hybrid Mobile IP" tries to provide a synergy effect by integrating Client Mobile IPv4 (CMIPv4) and Proxy Mobile IPv4 (PMIPv4), and using the two mobility protocols selectively according to the situation of real heterogeneous networks.

**Keywords:** PMIPv4, CMIPv4, Hybrid MIP, WiBro, HSDPA

#### I. 소개

현재 무선 네트워크에서는 다양한 형태의 무선 접속 망 제공 기술 등이 존재하여 이종 일부는 이미 상용 서비스를 원활히 제공하고 있다. 이처럼 이미 사용자에게 상용 서비스를 제공하고 있는 가장 대표적인 망으로는 WLAN, WiBro, HSDPA 등이 있다. 각 망은 데이터 전송 속도 및 서비스 Coverage 면에서 각각 다른 특성들을 가지고 있으며 어느 하나 기술이 가장 우수하기 보다는 각각의 장단점등을 보유하고 있다. 예를 들면 WLAN의 경우에는 서비스 Coverage가 좁은 반면 가장 높은 전송 속도를 가지며 HSDPA는 가장 넓은 서비스 Coverage를 가지지만 가장 낮은 데이터 전송 속도를 제공한다. WiBro의 경우에는 전송 속도 및 서비스 Coverage가 WLAN과 HSDPA의 중간 정도에 위치한다.

따라서 최근에는 이러한 무선 접속 망 제공 기술 간에 연동을 통하여 각각의 기술이 가지는 강점간에 발생하는 시너지 효과를 통하여 다양한 이종망이 혼재하는 네트워크 상황에서 사용자에게 최적의 서비스를 제공하려는 노력이 활발히 진행되고 있다. 이처럼 사용자가 다양한 무선 이종망이 혼재되어 있는 상황에서 이종망간 연동을 통해서 높은 질의 서비스를 제공 받기 위해서는 사용자가 무선 이종망간에 이동을 하여도 끊김 없는 연속적 서비스를 제공하는 것이 우선적으로 보장되어야 한다. 이를 보장하기 위하여 다양한 계층에서 이동성을 제공하기 위한 프로토콜이 연구 중에 있으며 이 중에서도 IP 이동성 제공 기술이 가장 활발히 연구 중에 있다. IP 이동성 기술의 경우에는 IP 망을 기반으로 하는 다양한 무선 이종망간에 적용하여 서비스 연속성을 제공하여 주는 것이 충분히 가능하다.

현재 IPv4를 기반으로 하는 이종망간에 단말이 이동하여도 서비스 연속성을 제공하는 대표적인 IP 이동성 기술로는 CMIPv4와 PMIPv4가 있다. 특히 MIPv4의 CCoA (Co-Located Care-of Address) 모드 방식의 경우에는 상용 접속 망에 변경이 없이 단말에 탑재한 MIP Client와 네트워크 망 내에 구축

\* 책임저자(Corresponding Author)

논문접수 : 2008. 07. 18., 채택확정: 2008. 08. 01.

김성진\* 최우진 : KT 인프라연구소

(sjinkim@kt.com, wjchoi@kt.com)

한 Home Agent만으로도 이종망간 IP 이동성을 제공할 수 있다. 그러나 CMIPv4-CCoA는 단말에 MIP Client를 탑재해야 하며, 무선 구간에서도 Signaling 처리 및 터널링이 필요하고 Subnet 변경 시 마다 IP 재할당에 따른 핸드오버 지연 문제 등의 문제점들을 가지고 있어서 아직까지 상용 망에 적용되어 활성화가 되고 있지 않다. PMIPv4의 경우에는 CMIPv4의 상기 문제점들을 개선한 것으로서 단말에 탑재되는 MIP Client 기능을 망 접속 장비로 이전하여 단말을 대신하여 Signaling 및 터널링을 처리하므로 단말의 변경이 필요 없고 무선 구간에서 Overhead가 발생하지 않는다. 또한 단말이 이동 중에 Subnet이 변경되어도 IP를 재할당 받지 않기 때문에 핸드오버 지연이 최소화된다. 그러나 PMIPv4의 경우에는 단말이 처리하던 일을 무선 접속 장비가 대신 처리를 하여주기 때문에 무선 접속망 장비가 변경되어야 한다는 큰 부담을 가지게 된다.

현재까지 대부분의 IP 이동성 기술 연구들은 CMIPv4 또는 PMIPv4 각각의 이동성 프로토콜이 독자적으로 가지는 문제점을 개선하여 Handover 지연을 최소화하는 방향으로 이루어지고 있으며 이종망간에 적용 시에도 주로 접속 망의 기술적인 특성들 (전송 속도, Coverage, QoS)에 고려하여 관련 연구가 진행 중이다. 그러나 이러한 IP 이동성 기술들이 이미 망이 Deployment 되어 있는 실제 망에 적용하여 활용하기 위해서는 기술적 특성들 이외에도 서비스를 제공중인 사업자간의 현실적인 환경 문제 등 더 많은 요소 등을 고려해야만 한다.

한가지 예로는 이미 Deployment 되어서 상용 서비스를 제공 중인 망들은 CMIPv4 또는 PMIPv4 등의 IP 이동성 프로토콜이 적용되어 있지 않다. 따라서 해당 기능을 제공하기 위해서는 접속 망 장비를 변경하거나 새로운 망 장비를 추가하는 등의 일련의 추가 노력이 필요하다. 그러나 현실적으로 상용 서비스를 제공중인 경우에 접속 망 장비의 기능을 변경하는 것은 매우 어려운 것이 사실이다. 신규 기능을 제공하는 것은 때에 따라서는 이미 Deployment되어 있는 망 접속 장비를 모두 변경을 해야 하는 커다란 비용적 부담을 가질 수도 있을 뿐 아니라 기존에 제공되는 서비스를 원활히 제공하면서 신규 기능이 적용되어야 한다는 측면에서 또한 어려움을 가진다. 이러한 경우에는 IP 이동성 기술을 제공하기에는 상기에서 설명했듯이 CMIPv4-CCoA 모드 방식이 적당하다. 하지만 CMIPv4-CCoA는 단말 변경, 무선 구간의 Overhead, IP 재할당에 따른 Handover 지연 등 성능상 문제 등을 감수해야만 한다. 반면에, WLAN처럼 무선 접속 망 장비인 AP 변경에 큰 비용 부담이 없거나 신규 망을 구축하는 지역의 경우에는 굳이 여러 가지 문제점을 가지고 있는 CMIPv4-CCoA를 사용할 필요가 없으며 PMIPv4를 적용 시 더욱더 효율적일 수 있다. 그러나 이처럼 PMIPv4를 적용 한 무선 접속 망 장비의 경우에는 기존의 이미 설치된 망 장비와 호환이 되어야 하는 문제점을 또한 수반 한다.

따라서 다양한 타입의 실제 이종망간에 연동을 할 경우에는 각 망의 기술적 차별 요소 이외에도 망 자체의 변경 용

이성 및 사업자의 신규투자 가능성 등 또 다른 차별 요소가 발생할 수 있으며 예로 연동을 하려는 하나의 망은 무선 접속 망 장비의 변경이 수월한 반면 또 하나의 망은 변경이 어려울 경우도 발생 할 수 있다. 이러한 경우 CMIPv4 또는 PMIPv4 중 한 가지 기술만을 독자적으로 적용해서는 해결하기가 쉽지가 않다. 따라서 본 논문에서는 CMIPv4와 PMIPv4의 장점을 취하여, Access Router를 수정하기 어려운 무선 접속 망의 경우에는 CMIPv4를 적용하고 Access Router의 수정이 용이한 무선 접속 망에서는 PMIPv4를 적용하여 CMIPv4와 PMIPv4간의 연동을 통해 이종 무선접속망간에 이동하는 단말에게 IP 이동성을 제공하는 Hybrid Mobile IP(이하 Hybrid MIP)를 제안하였다. Hybrid MIP의 적용 범위는 특정 접속 망에 국한되지 않으며, 2개 이상의 접속 망에 적용이 가능하기 때문에 본 논문에서는 Hybrid MIP를 WiBro-HSDPA의 이종망간에 적용하는 실례를 기반으로 제안한 메커니즘을 설명한다. 논문의 나머지 구성은 아래와 같다. 2장에서는 관련 연구를 설명하고 3장에서는 제안한 메커니즘을 설명한 뒤 마지막으로 4장에서 결론을 맺는다

## II. 관련 연구

현재 단말이 subnet을 변경하는 경우에도 서비스 연속성을 제공하는 가장 대표적인 IP 이동성 제공 기술로는 국제표준화기관인 IETF의 Client Mobile IPv4[1]와 현재 IETF에서 표준화가 진행중인 Proxy Mobile IPv4[2]가 있다. CMIPv4는 기본적으로 2가지 방식으로 동작이 가능한데 그 중 하나는 Access Router(i.e., WiBro의 ACR, HSDPA의 GGSN)에 Foreign Agent(FA) 기능 없이 Home Agent(HA)와 단말에 탑재된 Client 기능만을 이용하여 IP 이동성을 제공하는 동작모드이다. 이 동작모드에서 IP 이동성을 제공하기 위해 필요한 망 구성요소는 단말과 HA 뿐이며, FA없이 동작할 수 있기 때문에 기존에 이미 망이 구축된 경우 Access Router를 수정하거나 교체할 필요가 없다는 장점이 있다.

그러나 CMIPv4은 무선 구간을 통해 위치등록 신호를 송수신해야 하기 때문에 무선자원의 활용과 단말의 전력소모 측면에서 비효율적이며, 또한 단말이 subnet을 변경할 때 마다 새로운 IP 주소(CCoA)를 할당해야 하기 때문에 새로운 IP 할당에 따른 핸드오버 지연의 단점이 있다.

이러한 CMIPv4의 단점을 보완하기 위해 IETF에서는 네트워크 기반으로 IP 이동성을 제공하는 프로토콜인 PMIPv4가 표준화되고 있다. PMIPv4는 Access Router에 위치한 Proxy Mobility Agent(PMA) 기능이 단말을 대신하여 위치등록을 수행하기 때문에 무선구간을 통해 송수신되는 위치등록 신호가 없어 단말 전력소모 및 무선자원 활용 측면에서 효율적이며, 단말은 subnet을 변경할 경우에도 동일한 IP 주소를 사용하기 때문에 새로운 IP 주소를 할당할 필요가 없어 핸드오버 지연을 줄일 수 있다. 이러한 장점 때문에 PMIP은 현재 WiMax Forum 네트워크 구조[3]에 포함되어 있다. 그러나 PMIPv4은 Access Router에 PMA 기능이 탑재되어야 하기 때문에 기존에 이미 구축이 완료된 무선네트워크의 경우에는 Access Router를 수정하거나 교체해야 하는 부담이 있다.

III. 제안된 메커니즘

3.1 Hybrid MIP 구조

본 장에서는 새롭게 제안한 IP 이동성 프로토콜인 Hybrid MIP에 대한 전체 메커니즘을 자세히 설명하고자 한다. 상기에서 설명했듯이 Hybrid MIP는 WiBro와 HSDPA 이중망간에 적용을 한다. WiBro의 망의 경우에는 Access Router를 수정하기 어려운 무선 접속 망의 경우로 전제하였으며 HSDPA의 경우에는 WiBro와 달리 단말이 Access Router (i.e., GGSN)를 선택을 할 수 있기 때문에 망 전체의 Access Router를 변경하지 않고도 신규 기능의 Access Router를 활용할 수 있는 특성 때문에 Access Router를 수정하기 용이한 무선 접속 망으로 가정을 하였다.

그림1은 Hybrid MIP를 적용한 WiBro망과 HSDPA망 네트워크 구조를 도식화한 것이다. WiBro망의 Access Router인 ACR에는 IP이동성을 제공하기 위한 어떠한 기능도 탑재되지 않았으며, 단말이 WiBro망에 접속할 경우, 단말은 단말에 탑재된 MIP Client를 구동하여 HA에 위치등록을 하고 단말과 HA간 IP-in-IP 터널을 생성한다. 단말은 IP 터널을 통해 HA로 사용자 트래픽을 송신하고, 이를 수신한 HA는 사용자 트래픽을 상대방(Correspondent Node, 이하 CN)에게 전달한다. 따라서 단말과 HA를 제외한 다른 WiBro망 구성요소는 변경하거나 교체할 필요가 없다.

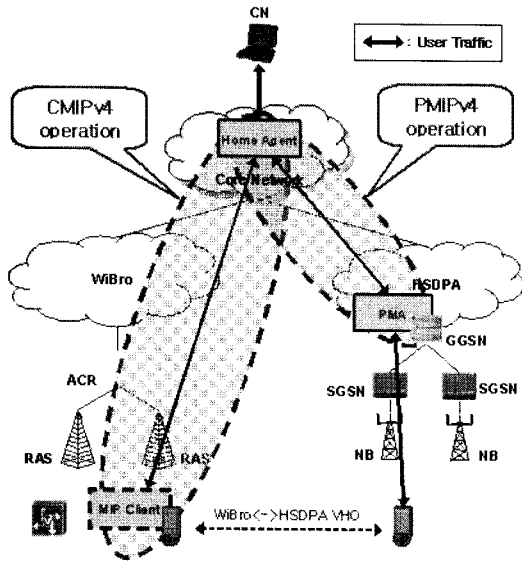


그림 1. Hybrid MIP를 적용한 WiBro-HSDPA 연동 구조  
Fig 1. Hybrid MIP based Integrated Architecture between WiBro and HSDPA

HSDPA망에서는 GGSN에는 PMA기능을 탑재하여 PMIPv4를 이용해 IP 이동성을 제공한다. 단말이 HSDPA망에 접속할 때 단말은 단말에 탑재된 MIP Client를 구동할 필요가 없으며, GGSN의 PMA 기능이 단말을 대신하여 HA에 위치등록을 하고 GGSN과 HA간 IP-in-IP 터널을 생성한다. 단말이 WiBro망에서 HSDPA망으로 핸드오버를 하는 경우에는 단말은 HSDPA망에서 새로운 IP 주소를 할당 받을 필요가 없으며, 기존 HSDPA 접속절차를 그대로 수용하여 IP 할당절차를 수

행하는 경우에는 단말이 핸드오버하기 전에 WiBro망에서 사용하던 Home Address(이하 HoA)와 동일한 IP 주소를 GGSN이 HA의 확인을 거쳐 단말에 할당한다. HSDPA망은 WiBro와는 달리 단말이 자신이 접속할 Access Router를 선택할 수 있으며, 따라서 WiBro-HSDPA 연동서비스를 원하는 단말의 경우 망 접속하는 과정에서 PMA 기능이 탑재된 GGSN을 Access Router로 선택할 수 있다. 물론 HSDPA망의 모든 GGSN에 PMA기능이 탑재될 경우에는 단말이 어떤 GGSN을 선택하더라도 WiBro-HSDPA연동서비스가 가능하다.

3.2 Hybrid MIP의 동작 방법

3.2.1 HSDPA 초기 접속 및 HSDPA망에서 WiBro망으로의 핸드오버

단말이 HSDPA망에 접속할 경우 무선접속과정에서 PDP Context Activation 절차를 통해 단말은 인터넷접속을 담당할 Access Router인 GGSN을 선택할 수 있다. 이러한 기능을 이용하여 단말은 PMA 기능이 탑재된 GGSN을 자신의 Access Router로 선택할 수 있으며 해당 GGSN을 통해 IP망에 접속할 수 있다. HSDPA망 접속 시 GGSN은 HA로부터 HoA를 할당 받아 IPCP 절차를 통해 단말에 부여하게 되며, 단말이 HSDPA망에 접속하고 있는 동안에는 GGSN에 탑재된 PMA 기능이 단말을 대신하여 HA에 위치등록을 하고 HA-MiWf 간 IP-in-IP 터널을 통해 사용자 트래픽을 전송한다. 따라서 단말은 단말에 탑재된 MIP Client를 구동할 필요가 없다. 관련한 HSDPA 초기 접속 절차는 그림 2에 자세히 표현하였다.

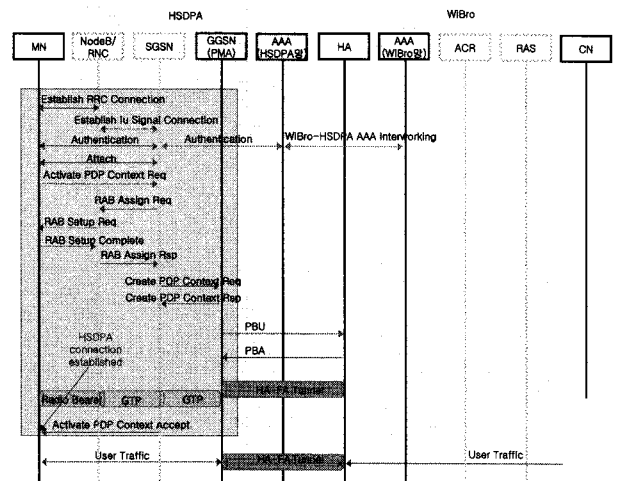


그림 2. HSDPA의 초기 접속 절차  
Fig 2. The procedure of initial connection in HSDPA

HSDPA망에서 서비스를 받던 단말이 WiBro망으로 이동할 경우 단말은 단말에 장착된 WiBro 모뎀을 이용하여 WiBro망에 접속을 시도하고, 이때 WiBro망으로의 접속이 완전히 성공하기 전까지 단말은 기존 HSDPA망을 통해 사용자 트래픽을 송수신할 수 있다. 단말이 WiBro망에 접속하여 DHCP 절차를 통해 IP 주소(CCoA)를 부여 받으면 단말은 단말에 탑재된 MIP Client 기능을 구동하여 위치등록 메시지를 HA에

송신한다. 이때 WiBro Access Router인 ACR에는 MIP 기능을 탑재하지 않았기 때문에 CMIPv4 CCoA 모드로 동작을 한다. 단말로부터 위치등록 메시지를 수신한 HA는 단말과 HA간에 IP-in-IP 터널을 생성하고, 기존 HA-GGSN간 IP-in-IP 터널을 통해 HSDPA망 쪽으로 전송하던 사용자 데이터를 HA-MN간 IP-in-IP 터널을 통해 전송하기 시작한다. 이때 단말의 HoA는 단말이 HSDPA망에서 할당 받았던 IP 주소와 동일하며 CCoA는 단말이 WiBro망에 접속하여 새로이 할당 받은 IP 주소이다.

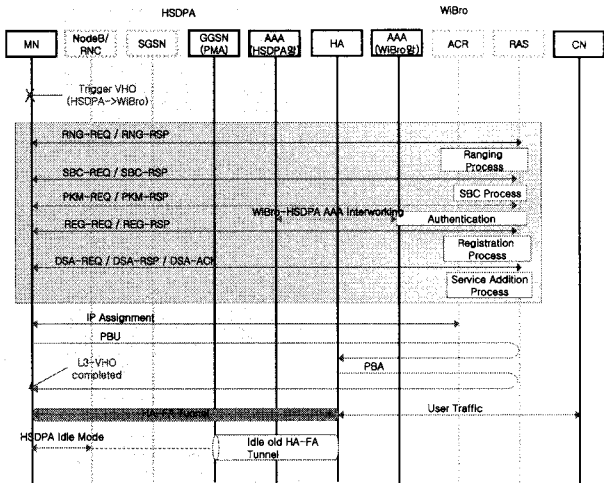


그림 3. HSDPA에서 WiBro로 핸드오버 절차  
Fig 3. The procedure of handover form HSDPA to WiBro

단말은 WiBro망으로 핸드오버를 한 후에도 HSDPA망의 접속을 완전히 끊지 않고 Idle 모드로 불리는 무선접속 상태를 유지할 수 있으며, 이 경우 HA는 기존 HA-GGSN간 IP-in-IP 터널을 유휴 상태로 유지하고, GGSN은 MN에 대한 PDP context를 유지한다. 단말이 WiBro 커버리지로부터 떨어져 다시 HSDPA망을 통해 사용자 트래픽을 송수신하고자 할 경우 단말에 탑재된 MIP Client는 기존 바인딩(HoA-CCoA 바인딩)을 해지하기 위해 HA에 MIP 등록 해지 메시지를 송신하고, 등록 해지 메시지를 수신한 HA는 기존에 유휴 상태를 유지하고 있던 HA-GGSN간 IP-in-IP 터널을 활성화하고 사용자 트래픽을 HA-GGSN간 IP-in-IP 터널을 이용해 송수신하기 시작한다. 사용자 트래픽을 전송하기 위해 HSDPA망은 해당 단말의 무선접속모드를 Idle에서 Active로 전환한다. 상기 관련한 HSDPA에서 WiBro로 핸드오버 절차는 그림3에 자세히 표현하였다.

단말이 빠른 속도로 WiBro망 커버리지를 벗어나는 경우 단말에 탑재된 MIP Client가 HA에 등록 해지 메시지를 송신하기 전에 WiBro 모델의 무선연결이 끊기는 상황이 발생할 수 있으며, 이때 단말은 HSDPA 모델을 활성화 하여 사용자 트래픽을 HSDPA망을 통해 전송하게 되고, HA-GGSN간 IP-in-IP 터널을 통해 사용자 트래픽을 수신한 HA는 기존에 단말과 HA간에 생성된 IP-in-IP 터널을 통해 전송하던 사용자 트래픽을 HA-GGSN간 IP-in-IP 터널을 통해 송신하기 시작한다. 관련하여 다시 HSDPA에서 WiBro로 이동하는 절차는 그

림4에 자세히 표현하였다.

만일 단말이 HSDPA망에서 WiBro망으로 핸드오버를 한 후 HSDPA 모델을 Idle 상태로 유지하지 않고 HSDPA 접속을 완전히 끊는다면, 추후 다시 WiBro망에서 HSDPA망으로 수직핸드오버를 하기 위해서는 인증을 포함한 HSDPA망의 초기 접속절차를 다시 수행해야 한다.

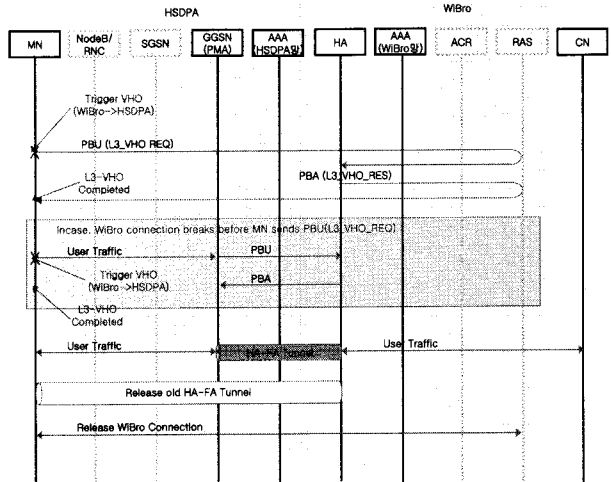


그림 4. HSDPA에서 WiBro로 이동 후 다시 HSDPA로 핸드 오버 하는 절차  
Fig 4. The procedure of handover from WiBro to HSDPA when HSDPA connection is maintained

3.2.2 WiBro망 초기접속 및 WiBro망에서 HSDPA망으로의 핸드오버

단말이 WiBro망으로 초기접속을 하는 경우, 단말은 WiBro 망 접속절차를 통해 WiBro망에 접속하게 된다. 관련하여 WiBro 접속 절차는 그림5에 자세히 표현하였다. 이후 단말은 WiBro망에 접속하고 있는 상태에서 추후 발생할지 모를 HSDPA망으로의 핸드오버를 대비하여 HSDPA모델을 켜고 HSDPA망에 대한 기본적인 접속절차를 미리 수행할 수 있다.

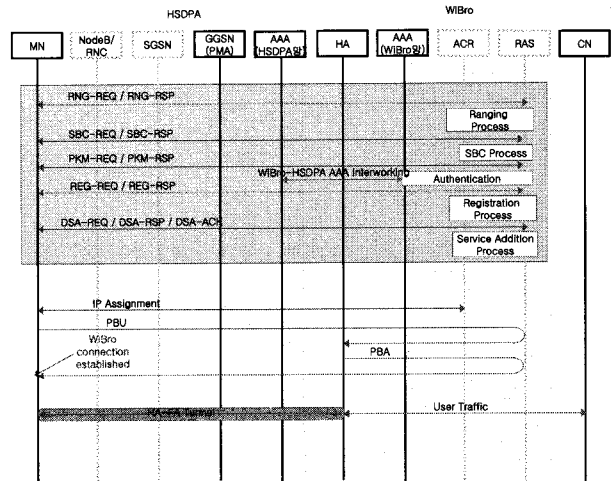


그림 5. WiBro 초기 접속 절차  
Fig 5. The procedure of initial connection in WiBro

이 때 HSDPA 망에 대한 접속이 성공하더라도 사용자 트래픽은 계속 WiBro 망을 통해 송수신하며, 사용자 트래픽을 송수신하지 않는 HSDPA 접속은 일정 시간이 지난 후 Idle 모드로 천이된다. 핸드오버 지연을 줄이기 위해 단말이 HSDPA 망에 대한 기본적인 접속절차를 미리 수행할 때 GGSN은 HA에 PMIP 등록 메시지를 송신하여 HA-GGSN간 IP-in-IP 터널을 생성할 수 있다. 이때 터널을 생성하더라도 HA는 사용자 트래픽을 HA-GGSN간 터널을 통해 송수신하지 않고 기존 HA-MN간 터널을 통해 송수신한다.

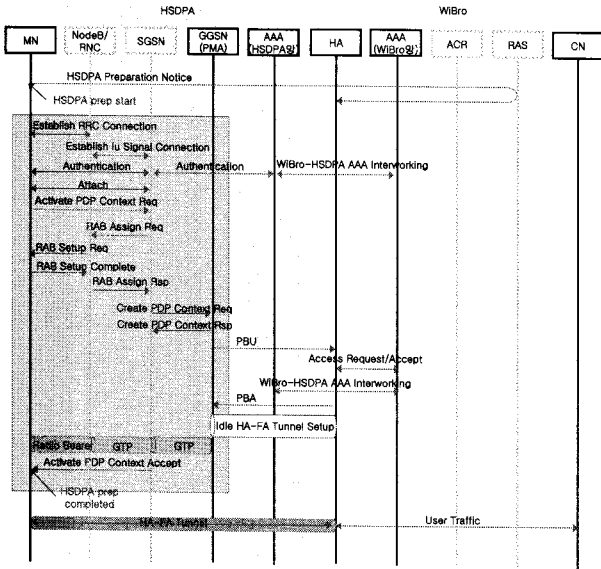


그림 6. 핸드오버 이전에 HSDPA 사전 접속 절차  
Fig 6. The procedure of pre-registration before handover

이를 위해서 HA는 GGSN으로부터 수신된 PMIP 등록 메시지가 이중망간 핸드오버를 시작하기 위한 메시지인지 아니면 핸드오버 지연을 줄이기 위해 미리 접속을 시도할 때 발생하는 메시지인지를 구분할 수 있어야 한다. HA가 이를 구분할 수 있도록 하기 위해 GGSN은 PMIP 등록 메시지의 옵션필드를 이용하여 HA에 해당 등록 메시지가 핸드오버 지연을 줄이기 위해 미리 접속을 시도하여 발생한 것임을 알리거나 또는 단말이 HSDPA 망에 접속을 시도하기 전에 WiBro 망을 통해 핸드오버 지연을 줄이기 위한 HSDPA 망 접속을 시도할 것임을 미리 HA에 알려야 한다. 관련하여 상기 HSDPA 사전 접속 절차는 그림6에 자세히 표현하였다. 이후 단말이 WiBro에서 HSDPA로 이동을 하게 되면 그림 4와 동일한 절차를 거쳐서 핸드오버를 수행하게 된다.

IV. 결론

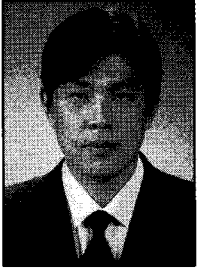
최근 무선 망에서는 이중망간에 연동을 통하여 사용자에게 보다 높은 질의 서비스를 제공하고자 하는 노력들이 많이 이루어지고 있다. 이러한 이중망간 연동을 통한 높은 질의 서비스를 사용자에게 원활히 제공하여 주기 위해서는 이중망간에 사용자가 이동하더라도 끊김 없는 연속적인 서비스 제공이 기본적으로 보장되어야 하며 IP 이동성 기술은 이를 충족시키는 대표적인 이동성 기술이다.

IP 이동성 기술들은 사용자에게 끊김 없는 연속적인 서비스를 제공하기 위해서 핸드오버 지연을 최소화 하는 방향으

로 많은 연구가 진행 중이며 이중망간에 적용 시에는 주로 무선 접속 망의 기술적 특징 (e.g., 전송 속도, 서비스 Coverage)을 주요 고려 요소로 활용하고 있다. 그러나 이러한 대부분의 연구들은 이미 Deployment가 되어 상용서비스를 제공중인 실제 망에 대한 현실적인 고려가 부족한 실정이며 이러한 문제들은 결국 실제 망에 이동성 기술을 적용 시 성능 저하 및 경우에 따라서는 적용이 불가능 한 상황이 발생하게 된다. 따라서 본 논문에서는 상용 망의 현실적인 문제 중 하나인 접속 망 장비 변경의 어려움 및 비용 문제 등을 적절히 고려하여 상용 이중망간에 보다 효율적으로 서비스 연속성을 제공할 수 있는 IP 이동성 기술을 제안하였다. 제안한 Hybrid Mobile IP 프로토콜은 CMIPv4와 PMIPv4의 기술적인 장점을 취하여 무선 접속 망 변경이 쉬운 망의 경우에는 PMIPv4를 적용하고 반면에 무선 접속 망 변경이 어려운 경우에는 CMIPv4-CCoA 모드 방식을 적용 가능하게 하여 상용 망의 현실적인 상황에 따라 유동적으로 두 IP 이동성 기술을 동시에 혼재하여 적용가능 한 장점을 가진다. 또한 제안한 Hybrid Mobile IP 프로토콜을 WiBro 와 HSDPA 두 이중망간을 기반으로 적용 시 사례를 구체적으로 설명하였다.

참고문헌

- [1] C. Perkins, "IP Mobility Support for IPv4", IETF RFC 3344, August 2002
- [2] K. Leung, G. Domemety and P. Yegani, "WiMax Forum/3GPP2 Proxy Mobile IPv4", IETF draft, March 2008.
- [3] WiMAXForum Network Architecture "Stage 2: Architecture Tenets, Reference Model and Reference Points", Release 1, Version 1.2.2, May 2008.
- [4] WiMAXForum Network Architecture "Stage 3: Detailed Protocols and Procedures", Release 1, Version 1.2.2, May 2008.
- [5] K. El Malki, Ed. "Low-Latency Handoffs in Mobile IPv4", RFC 4881, June 2007.
- [6] E. Fogestrom, "Mobile IPv4 Regional Registration", RFC 4857, June 2007.
- [7] D. Johnson, "Mobility Support in IPv6", RFC 3775, June 2004
- [8] R. Kodli, Ed. "Fast Handovers for Mobile IPv6", RFC 4068, July 2005.
- [9] H. Soliman, "Hierarchical Mobile IPv6 Mobility Mangement (HMIPv6)", IETF RFC 4140, August 2005.
- [10] HeeYoung Jung, "Fast Handover for Hierarchical MIPv6 (F-HMIPv6)", IETF draft, October 2005.
- [11] H. Jang, "Mobile IPv6 Fast Handovers over IEEE 802.16e Networks", IETF 5270, June 2008
- [12] S. Gundavelli, "Proxy Mobile IPv6", IETF Draft, March 2007.
- [13] R. Wakikawa, "IPv4 Support for Proxy Mobile IPv6", IETF Draft, July 2008.
- [14] V. Devarapalli, "Proxy Mobile IPv6 and Mobile IPv6 Interworking," IETF Draft, April 2007.
- [15] B. Sarikaya, "PMIPv6 Route Optimization Protocol", IETF Draft, November 2007
- [16] F. X., "Mobile Node Agnostic Fast Handovers for Proxy Mobile IPv6", IETF Draft, July 2007.



김 성 진

2007년 고려대학교 컴퓨터학과 석사 졸업.

2007년~현재 KT 인프라연구소 전임 연구원



최 우 진

2003년 NJIT Newark, USA 공학부 박사 졸업.

2003년~현재 KT 인프라연구소 책임 연구원