

무선 홈네트워크 구현을 위한 UWB와 60GHz 대역 무선 통신 기술의 활용방안과 시장전망

The Implementation of UWB and 60GHz Band Wireless Communication Technology for Wireless Home Network and Their Market Prospect

홍석수(Seok-Soo Hong)^{*}, 박종훈(Jong Hun Park)^{*}, 이동주(Dong-Joo Lee)^{**}, 이재섭(Jaesup Lee)^{***}, 홍정완(Jung-Wan Hong)^{****}, 이창훈(Chang-Hoon Lie)^{*}

초 록

컴퓨터와 디지털 미디어 기기의 발전으로 인해 무선 홈네트워크 구축 시 전송이 요구되는 정보의 용량이 증가함에 따라 이를 처리할 수 있는 새로운 무선 통신 기술이 요구되고 있는 상황에서 UWB와 60GHz 대역 무선 통신 기술이 그 대안으로 활발히 연구되고 있다. 본 연구에서는 UWB와 60GHz 대역 무선 통신 기술의 국내외 동향과 특징을 알아보고, 무선 홈네트워크에서의 역할과 그 구현방안을 제안하였다. 끝으로 UWB와 60GHz 대역 무선 통신 기술의 주된 서비스 분야로 예상되는 WPAN과 HDMl의 시장 전망에 대해 서술하였다.

ABSTRACT

The demand of wireless communication system is increasing due to the development of computers and other digital media appliances. In particular, new wireless communication technology is necessary for implementation of home network since a lot of data transmission is occurred. Recently, two wireless communication technologies, Ultra Wide Band(UWB) and 60GHz band wireless communication technology, have being developed for high-speed data transmission and Wireless Personal Area Network(WPAN). In this paper, we study the present development condition of these two technologies and a role of them in home network. We also suggest the method to implement the home network using all wireless communication technologies. At the end, we outlook the market of WPAN and High Definition Multimedia Interface(HDMl).

키워드 : 홈네트워크, 무선통신기술, UWB, 60GHz 대역 무선통신기술, 근거리무선통신
Home Network, Wireless Communication Technology, UWB, 60GHz Band Wireless Communication Technology, WPAN

본 논문은 2007년도 한국전자통신연구원 정보통신연구개발사업의 위탁 연구과제로 수행한 연구결과임.

* 서울대학교 산업공학과

** 한성대학교 경영학부

*** 한국전자통신연구원 무선통신연구부

**** 한성대학교 산업시스템공학과

1. 서론

홈네트워크란 가정 내의 모든 정보가진기가 유무선 네트워크로 연결되어 원격 제어가 가능하고, 원격 교육, 멀티미디어 등 각종 서비스를 제공받을 수 있는 첨단 주거 환경을 말한다. 그리고 이와 관련한 홈네트워크 산업은 통신, 방송, 의료 등 다양한 분야가 결합되어 막대한 시너지 효과를 얻을 수 있다.

이러한 홈네트워크는 HDTV, 디지털 캠코더, 디지털 카메라 등 향상된 기능을 탑재한 정보가진기기들의 등장과 보급으로 대용량의 정보를 빠른 시간 내에 전송할 수 있는 무선 통신 기술을 필요로 하게 되었다. 유선 통신 기술은 모든 가진기기들의 연결을 위해 새로운 선로의 설치를 필요로 하므로 비관을 해치게 되는 단점이 존재하기 때문에, 이동성이 보장되는 무선 홈네트워크 기술 개발에 대한 연구가 주목받고 있으며, 활발히 진행되고 있다. 홈네트워크 구성에 사용되는 무선 통신 기술로는 WLAN(Wireless Local

Area Network), Bluetooth, Zigbee 등의 기술이 현재 실용화 되어 사용되고 있으나, 대용량 정보처리를 요구하는 정보가진기기들의 요구에 부응하지 못하는 기술적 한계로 인하여 몇몇 제한된 분야에서만 적용되는 실정이다. 이러한 한계를 극복하기 위한 차세대 무선 통신 기술로서 UWB(Ultra Wide Band)와 60GHz 대역 무선 통신 기술이 개발, 실용화를 준비 중에 있다. UWB는 근거리 고속 데이터 전송이 가능하고 전력소모가 적다는 장점을 바탕으로 WPAN(Wireless Personal Area Network) 및 미래 홈네트워크 분야에서 중추적인 역할을 할 것으로 예상되고 있다[4]. 그리고 일반적으로 30~300GHz 대역으로서 밀리미터 단위의 파장을 갖는 전자기파를 의미하는 밀리미터파 대역의 통신 기술, 특히 60GHz 대역의 무선 통신 기술은 넓은 대역폭과 높은 주파수 제사용율, 기기의 소형화가 가능하다는 특성을 가졌음에도 불구하고, 지금까지 밀리미터파의 컨트롤 방식이 여의치 않아 그 활용이 적었으나 관련

〈표 1〉 무선통신기술별 특징

	WLAN 11g	WLAN 11n	Bluetooth	ZigBee	UWB	60GHz
주파수 대역	2.4GHz	5GHz	2.4GHz	868/915M/ 2.4GHz	3.1~10.6GHz	57~64GHz
속도	54Mbps	500Mbps	1Mbps	20/40/ 250Kbps	500Mbps	2~3Gbps
커버리지	1Km	1Km	10m	30m	2~10m	10m
특성			Transmit a variety of information	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Long life ◦ Low power consumption ◦ Stability 	◦ Resist interference	<ul style="list-style-type: none"> ◦ Line of sight ◦ Short wavelength
응용 분야	Hotspot [Note PC]	Hotspot [PC→Mobile]	Replacement of fixed-line in close area	Simple equipment control	High-speed data transmission in close area	High-speed data transmission in close area

기술이 개발됨에 따라 향후 근거리 무선통신 분야에서 UWB와 더불어 중요한 역할을 할 것으로 예상된다[3]. <표 1>은 이상의 각 통신기술별 특징을 정리하였다.

<표 1>에서 보듯이, 각각의 통신 기술은 무선 홈네트워크를 구성하기 위한 고유의 특징들을 가지고 있으며, 이러한 특징이 장점으로 적용되는 각각의 역할을 수행함으로써 이상적인 무선 홈네트워크의 구현이 가능해질 것으로 판단된다.

본 논문에서는 UWB와 60GHz 대역 무선 통신 기술을 활용함으로써 대용량 정보처리라는 기존의 한계를 극복할 것으로 예상되는 미래의 홈네트워크에서 각 기술들의 활용방안과 네트워크 구성방안을 제시하였다. 제 2장에서는 미래의 홈네트워크 분야에서 활용 가능성이 높은 UWB와 60GHz 대역 무선 통신 기술에 대해 상세히 서술하였으며, 제 3장에서는 무선 홈네트워크 구성을 위한 무선 통신 기술들의 역할 및 구성방안을 소개하고, 제 4장에서 UWB와 60GHz 대역 무선 통신 기술의 주된 적용 예상 분야인 WPAN과 HDMI 시장 규모를 예측하였다. 마지막으로 제 5장에 결론 및 추후 연구를 제시하였다.

2. UWB와 밀리미터파 대역 무선 통신 기술

2.1 UWB

미국 연방 통신 위원회(FCC : Federal Communications Commission)는 UWB를 ‘중

심주파수의 20% 이상의 점유대역폭을 가지거나 500MHz 이상의 점유대역폭을 차지하는 무선전송기술’이라 정의하였으며, 일반적으로는 3.1~10.6GHz 대역에서 100Mbps 이상의 데이터 전송 속도를 보이며, 낮은 전력으로 초고속 통신을 실현하는 근거리 무선 통신 기술로 규정된다.

UWB의 가장 큰 특징은 광대역을 활용할 수 있어 대용량 정보의 빠른 전송이 가능하다는 점과 동시에 상대적으로 출력이 낮다는 점이다. 넓은 대역폭을 사용하기 때문에 수 GHz 대역폭에 걸쳐 신호를 분산, 송수신하여 다른 통신시스템에 간섭을 주지 않고 통신할 수 있으며, 최대 500Mbps에 이르는 전송속도를 바탕으로 현존하는 모든 데이터를 송수신할 수 있다는 장점을 가지고 있다. 그러나 출력이 낮기 때문에 사용 범위가 한정되어 있어 공중망을 통한 서비스 제공은 불가능하다는 단점이 존재한다. 이러한 특성을 고려해볼 때, UWB는 홈네트워크와 같은 WPAN 분야에서 활용도가 매우 높을 것으로 분석된다.

UWB는 미국의 FCC에서 제한적 범위의 주파수 사용허가가 이뤄지면서 관련 기업들과 많은 나라에서 관련 기술 연구가 활발히 진행 중이다. 현재 미국이 선두주자로 앞서나가고 있으며, Time Domain Corp., Xtreme Spectrum, Intel, Aether Wire and Location Inc. 등 여러 업체들에서 이 기술의 상용화를 위한 연구가 진행 중이다. Time Domain사는 위치추적, 수신기 최적화, 레이더 등 관련 소형 반도체 칩셋 기술을 개발해 오면서, TM(Time Modulated) UWB 관련 특허의 90%를 보유하고 있으며 홈네트워크

관련 제품과 무선통신 응용, 정밀 추적 제품 등을 개발하였다. Xtreme Spectrum은 CDMA 기반의 UWB를 이용해서 휴대폰용 칩셋 솔루션을 개발했으며, UWB 칩셋인 Trinity의 샘플을 개발, 발표하기도 했고, Intel은 MBOA의 멀티밴드 OFDM UWB 기반의 500Mbps의 전송을 목표로 USB 2.0 프로토콜을 개발 중이다. 이 밖에 Sony, Pulse Link, AetherWire and Locations와 유럽 및 일본 등에서도 기술 개발이 이뤄지고 있는 상황이다.

우리나라에서의 UWB 또한 일부 기업과 대학연구소에서 기술 개발이 본격화 되고 있으며 조만간 UWB 기술을 사용하는 응용 제품 생산이 기대되고 있다. 한국전자통신연구원(ETRI)이 산업체와 함께 MB-OFDM 방식의 UWB를 세계 최초로 개발하여 200Mbps급 UWB 칩을 개발, DTV 전송시험 시연에 성공한 바 있고, 한국전기연구원(KERI), 전자부품연구원(KETI), 전자연구소(RRI) 등이 UWB 기술 및 시스템에 대한 연구를 수행하고 있다. 민간 기업인 삼성전자와 LG전자 역시 활발하게 UWB 개발에 나서고 있는 상황인데, 삼성전자는 UWB 기술을 이용하여 무선 USB 관련 칩셋, 모뎀 단말기 개발을 추진하고 있으며, LG전자 또한 UWB 칩을 장착한 디지털 기기들을 선보이기 위해 관련 연구를 진행 중인 것으로 알려졌다[3].

2.2 60GHz 대역 무선 통신 기술

전 세계적으로 주파수 자원의 부족을 해소하기 위한 해결책으로 미/지활용 밀리미터파 대역에 대한 사용 방안이 미허가 대역으로

할당되면서 관심이 집중되고 있다. 미국의 경우 1994년 FCC에서 59~64GHz 주파수 대역을 허가 없이 사용할 수 있는 저전력 장치에 할당하였고, 1997년과 2000년 규칙 개정을 통해 주파수 대역을 57~64GHz 대역으로 확장하였다. 일본과 캐나다, 유럽 등도 이러한 국제 주파수 정책에 발맞추어 빠르게 대응하고 있으며 국내에서도 지난 2006년 7월 정보통신부가 새로이 57~64GHz에 걸친 7GHz의 주파수 대역을 무선 통신용으로 할당하였고 2007년 4월에는 이에 대한 기술 기준이 완료되었다[5].

밀리미터파는 일반적으로 30~300GHz 대역으로서 밀리미터 단위의 파장을 갖는 전자기파를 의미한다. 밀리미터파의 주파수는 전파의 특성상 파장이 짧아 안테나 및 기기의 소형화, 경량화가 가능하고, 넓은 대역폭을 사용할 수 있어 Gbps급의 정보 전송이 가능하며, 근거리 통신에 적합하고 주파수 재사용률이 높다는 장점을 가지고 있다. 그러나 직진성이 매우 강해 장거리 통신에는 부적합하며, 대기환경에 민감하게 반응하여 강우, 대기분자, 강설 등 대기요인에 영향을 크게 받아 감쇠가 심하여 지리적 위치, 기후, 지형, 계절 등의 영향을 많이 받는다는 단점이 존재한다. 이러한 장·단점으로 인해 밀리미터파는 PTP(Point To Point) 무선 고정통신 및 100m 이내 근거리 무선 통신시스템으로서의 활용가능성이 예상되고 있으며, 마이크로파의 통신량을 훨씬 상회하는 초고속통신이 가능할 것으로 예상된다[4].

현재 선진 각국은 국가 정보 인프라 구축 차원에서 향후 정보사회의 큰 비중을 차지할 밀리미터파 대역 무선 통신 기술 관련 개발

에 막차를 가하고 있으며, 특히 밀리미터파 통신용 소자 및 시스템 개발을 위한 움직임이 매우 활발한 상황이다. 그 중, 60GHz 대역에서 3Gbps급의 고속 데이터를 전송하기 위한 기술이 최근 표준화기구(IEEE 802.15)에서 부각되고 있으며, 미국, 일본, 유럽 등에서는 이미 새로운 광대역 밀리미터파 멀티미디어 서비스용 시스템 개발을 위해 각종 밀리미터파 통신용 소자 및 시스템 개발 연구를 진행해왔다.

미국 NEC의 C&C 리서치랩에서는 ATM 망에 연동되어 다양한 형태의 밀리미터파 멀티미디어 서비스를 제공할 수 있는 시스템인 WATMnet을 프로토타입 형태로 개발 중에 있으며, 벨연구소에서 제안한 BAHAMA 시스템은 백본 LAN을 중심으로 PBS(Portable Base Station)라는 네트워크 노드로 구성되어 20Mbps의 서비스를 목표로 하고 있다. 유럽에서는 1990년대 중반부터 무선 ATM 망에 멀티미디어 정보를 액세스하는 이동장비 개발 관련 메시 WANI(Wireless ATM Network Demonstrator) 프로젝트, 고속(155Mbps 까지) 무선 가입자근거리망(WCPN/WLAN)을 위한 파일럿시스템을 구현하고 시연하기 위한 MEDIAN(Wireless Broadband CPN/LAN for Professional and Residential Multimedia Application) 프로젝트(60GHz) 등이 중점적으로 추진되었다. 일본에서는 2000년 8월 총무성에서 60GHz 대역 주파수를 사용할 무선 시스템에 대한 기술적 요구사항을 설정하였으며, 관련 연구가 진행 중이다.

국내에서도 향후 무선 통신 분야에서 활용도가 높을 것으로 예상되는 밀리미터파 대역 무선 통신 기술에 대해 정보통신부가 2006년

57~64GHz 대역을 비허가 대역으로 할당하고, 관련 기업과 연구소를 중심으로 연구가 진행 중이다. 현재 중소기업을 중심으로 60GHz 대역 무선 통신 기술 관련 기기 개발이 이미 상당히 이루어졌으며, 개발된 밀리미터파 무선 통신 기기는 한국에 비해 밀리미터파 대역(60GHz) 주파수 활용이 비교적 자유로운 일본, 중국, 미국 등 해외 시장으로 수출되고 있다[4].

3. UWB와 60GHz 대역 무선 통신 기술을 이용한 홈네트워크 구성 방안

앞서 언급했듯이 UWB는 근거리 고속 데이터 전송이 가능하고 전력소모가 작다는 특징을, 60GHz 대역 무선 통신 기술은 기기의 소형화, 경량화가 가능하고, 강한 직진성 및 대기에 의한 감쇠효과로 인한 주파수 재사용률이 높으며, 정보의 초고속 전송이 가능하다는 특징을 가지고 있으므로 향후 홈네트워크 분야에서 적극적으로 활용될 가능성이 높다. 이에 본 전에서는 기존의 무선 홈네트워킹 기술과 UWB, 60GHz 대역 무선 통신 기술을 이용한 가정 내의 홈네트워크 구성 방안에 대해 서술하였다.

3.1 무선 통신 기술별 역할

홈네트워크는 크게 제어 네트워크, AV 네트워크, 데이터 네트워크의 세 가지로 구성된다. 제어 네트워크는 각종 정보자진기기,

형광등, 환관분 등을 원격으로 조종하기 위한 네트워크이며, AV 네트워크는 각종 음향, 비디오, 데이터의 전송을 위한 네트워크로써 TV, 오디오, DVD 등의 가전기기가 포함된다. 마지막으로 데이터 네트워크는 인터넷에 연결된 컴퓨터나 노트북을 통해 얻을 수 있는 각종 데이터의 전송을 위한 네트워크이다 [15]. 최근에는 통신 기술의 발달로 컴퓨터와 외장하드를 사용하여 대용량의 파일을 주고받는 것이 보편화되었고 컴퓨터에서 MP3, PMP 등 소형기기로 음향, 비디오 데이터를 빈번하게 전송하므로 데이터 네트워크와 AV 네트워크는 밀접한 상관관계가 존재한다.

홈네트워크 구축에 사용되는 무선 통신 기술로는 Bluetooth, Zigbee, UWB, WLAN, 그리고 60GHz 대역 무선 통신 기술 등이 있다. 앞서 제시했던 <표 1>을 고려한 홈네트워크에서의 각 무선 통신 기술별 활용 가능 분야는 다음의 <표 2>와 같다.

Bluetooth와 Zigbee는 전력 소모가 적고 안정적인 데이터 전송이 가능하지만 전송 가능한 데이터 용량이 작기 때문에 에어컨, 냉장고, 세탁기 등 백색가전의 리모컨 또는 컴퓨터 주변 장치인 무선 마우스나 헤드셋 등 대용량 데이터의 전달이 아닌 동작을 제어하는 신호를 전달하는 수단으로써의 사용에 적

합한 특징을 보인다. 따라서 앞서 언급한 세 가지 네트워크 분야 중 제어 네트워크의 구축에 적합하다. WLAN은 데스크탑 PC 또는 노트북을 AP(Access Point)를 통해 유선 LAN과 연결시킴으로써 무선으로 인터넷 접속을 가능하게 하거나, 데이터 네트워크에 연결할 수 있도록 하는 역할을 한다. UWB는 간섭에 강하기 때문에 상대적으로 안정적인 데이터 전송이 가능하고, 60GHz 대역 무선 통신 기술은 직진성이 강하고 주파수 재사용률이 높아 Gbps급의 데이터 전송이 가능하다. 또한 UWB와 60GHz 대역 무선 통신 기술은 모두 대용량 데이터 전송에 적합하다는 특징을 가지고 있어 AV 네트워크와 데이터 네트워크의 구축에 적합하다. 즉, UWB와 60GHz 대역 무선 통신 기술은 홈네트워크를 구성하는 기기들 간의 대용량 또는 멀티미디어 데이터를 전달, 공유할 수 있도록 연결을 제공하는 부분에 적용이 가능하며, 그 역할이 유사하다는 특징을 보인다.

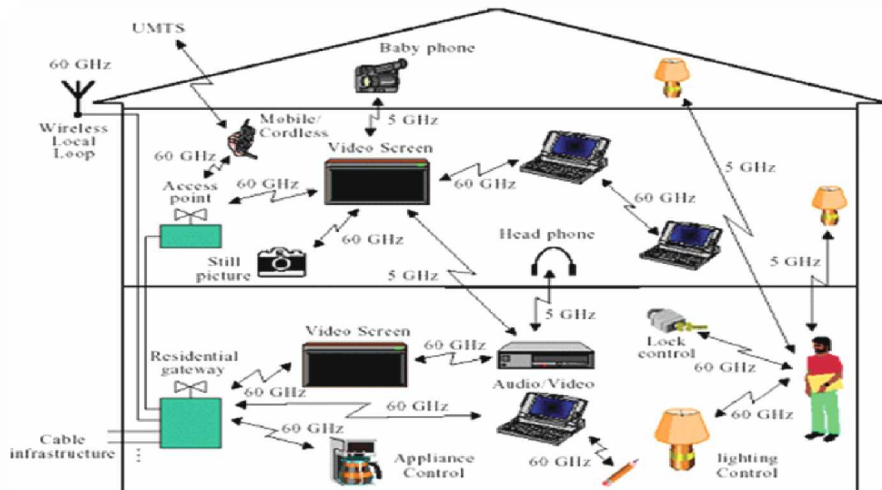
그러나 AV 네트워크 중 HDMI(High Definition Multimedia Interface) 서비스는 60GHz 대역 무선 통신 기술만이 지원가능하다. HDMI 서비스는 무선으로 압축하지 않은 디지털 오디오와 비디오 신호를 통합 전송할 수 있는 초고속 멀티미디어 인터페이스

<표 2> 무선통신 기술별 기능

Technology / Function	Bluetooth	Zigbee	WLAN	UWB	60GHz
원격 조종	○	○	○	○	○
데이터 전송			○	○	○
대용량 데이터 전송				○	○
HDMI 서비스					○

를 의미하며, 고화질의 신호를 압축하지 않고 그대로 처리함으로써 회로가 간단하고, 품질의 열화가 발생하지 않으며, HDCP(High bandwidth Digital Content Protection)에 의한 콘텐츠 저작의 보호가 지원되고, 단일 케이블 연결로 사용이 간편한 장점이 존재한다. 이러한 장점과 함께 높은 전송속도를 요구하기 때문에 무선으로 HDMI를 지원하는

것은 매우 어려운 난제였으나, 60GHz 대역 무선 통신 기술을 활용하여 대용량 데이터의 빠른 전송이 가능해짐으로써 DVD 플레이어, 고선명 텔레비전(HDTV), 셋톱 박스 등 대용량, 고화질을 요구하는 멀티미디어 제품 간의 무선 연결이 가능해졌다. <그림 1>은 60GHz 대역 무선 통신 기술을 적용한 가정의 홈네트워크를 나타낸다.



<그림 1> 무선 홈네트워크의 예[10]

<표 3> 각 무선 통신 기술별 채택할 가능성이 높은 정보가전기기

Technology	Equipments
Bluetooth and Zigbee	Remote control
WLAN	Notebooks, Desk Top PCs, Hubs
UWB	Scanners, External Hard Drives, Printers, Digital Still Cameras, Home Audio, Game Consoles, Portable Gaming Devices, Dongles, Portable Music Devices, Portable Media Players, Cellular Handsets, Removable Memory
60GHz	DVD/DVD-R/PVR(Personal Video Recorder), Digital TV sets, Digital Camcorders, Digital Set Top boxes, Scanners, External Hard Drives, Printers, Digital Still Cameras, Home Audio, Game Consoles, Portable Gaming Devices, Dongles, Portable Music Devices, Portable Media Players, Cellular Handsets, Removable Memory

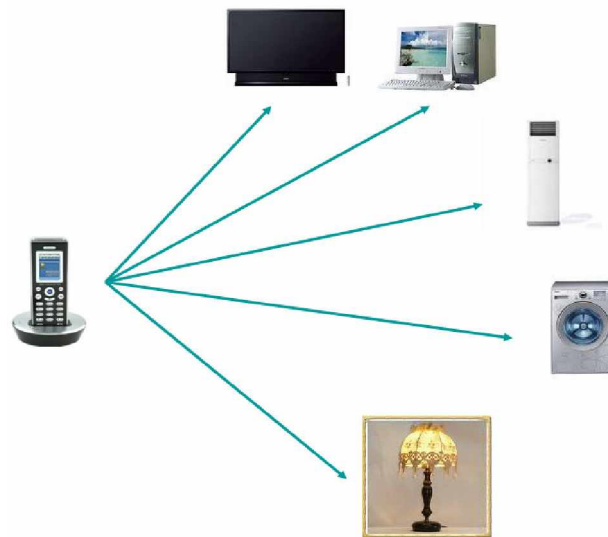
이상의 특징과 ABI Research의 보고서를 고려하여, 홈네트워크 구축 시 각 무선 통신 기술별로 그것을 채택할 가능성이 높은 정보 가전기기들을 분류하면 <표 3>과 같다. 이를 통해 60GHz 대역 무선 통신 기술이 Gbps급 전송이 가능하다는 장점으로 인해 무선 통신 기술 중 가장 많은 가전기기에 적용이 가능하다는 사실을 알 수 있다.

3.2 무선 홈네트워크 구성 방안

가정 내 홈네트워크 구축 시 고려해야할 정보가전기기들은 앞선 <표 3>에 제시되어있는 것들을 비롯하여 백색가전, 조명기기, 현관문의 보안기기 등 크기와 형태가 매우 다양하다. 이들은 제어, AV, 데이터 네트워크의 세 가지 분류 중 하나에 속하게 되고, 그에 맞는 무선 통신 기술을 적용하여 네트워크를 구축하게 된다. 이 때, 정보가전기기를 네트워크로

연결하는 방식은 크게 단방향 통신과 양방향 통신의 두 가지로 구분이 가능하며, 양방향 통신 네트워크를 구축하는 방법 또한 분산형과 집중형의 두 가지 방식이 존재한다.

제어 네트워크 구축 시 적용되는 연결 방식은 단방향 통신으로써, <그림 2>와 같이 본체 기기와 리모컨으로 구성되는 형태를 가진다. 제어 네트워크 구축에 적합한 무선 통신 기술은 Bluetooth와 Zigbee이므로 가전기기의 작동, 현관문의 잠금 또는 열림 기능, 조명기기의 작동 등 간단한 기능만을 수행하게 된다. 따라서 리모컨이 데이터를 송신하고 본체 기기가 데이터를 수신하게 된다. 리모컨 형태의 부속기기에 Bluetooth 또는 Zigbee 기술이 탑재된 송신 시스템을 내장하고 본체에 데이터를 수신할 수 있는 시스템을 내장하면 네트워크 구축이 완성된다. 이 경우, 본체 기기별로 하나씩 리모컨을 두게 되면 리모컨의 수가 많아져 사용에 불편을



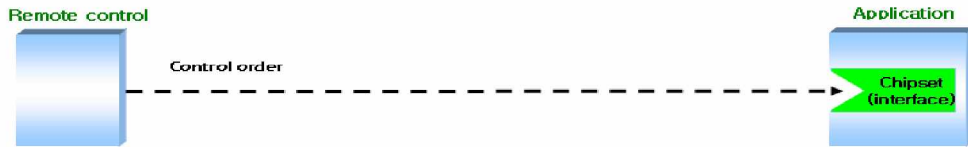
<그림 2> 제어네트워크의 예

주게 되므로 하나의 리모컨으로 제어 네트워크 내의 모든 기기를 조종할 수 있도록 Bluetooth와 Zigbee 전용 리모컨을 제작하여 사용하는 것이 요구된다.

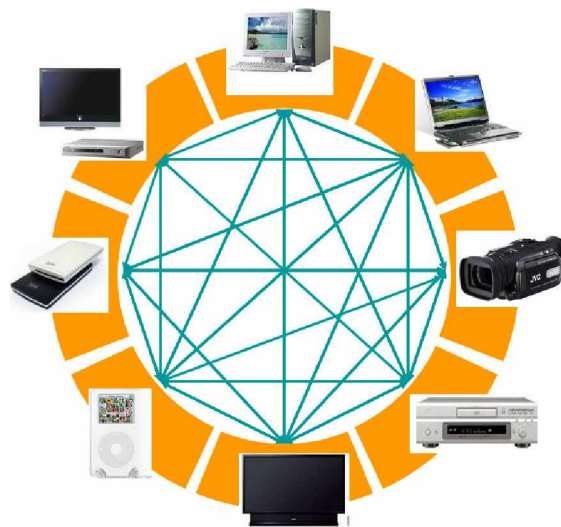
<그림 2>의 경우와 같은 제어 네트워크의 구체적인 적용 형태는 <그림 3>과 같다. 즉, 리모컨에서 제어명령을 정보가진기기로 전송하면 기기에 부착되어 있는 칩셋에서 그것을 인식하여 기기가 작동하는 방식이다.

AV 네트워크와 데이터 네트워크는 기기 간의 양방향 통신을 선제로 구축되며 WLAN, WPAN과 HDMI가 이에 속하는 서비스이다. 각각의 네트워크는 두 가지 방식 중 하나를 고려하여 구축할 수 있다.

첫 번째 방식은 <그림 4>에 나타나 있듯이 각 기기별로 UWB 또는 60GHz 대역 무선 통신 기술을 활용한 송수신이 가능하도록 칩 형태의 부품을 부착하여 데이터를 전송하도록 하는 분산형 네트워크이다. 이 방식은 가정 내 정보가진기기 뿐만 아니라 다른 장소의 가진기기와의 통신이 가능한 모바일기기를 중심으로 활용될 가능성이 높으며, 네트워크의 확장이 편리하다. 그러나 네트워크 내에 서로 다른 무선 통신 기술을 사용한다면 상호간에 데이터 전송이 이루어지지 않으므로 네트워크 내 모든 기기가 동일한 무선 통신 기술을 사용해야 한다는 제약이 존재한다. 또한 모든 기기가 송수신이 가능하도록



<그림 3> 제어 네트워크를 위한 원격조정의 형태

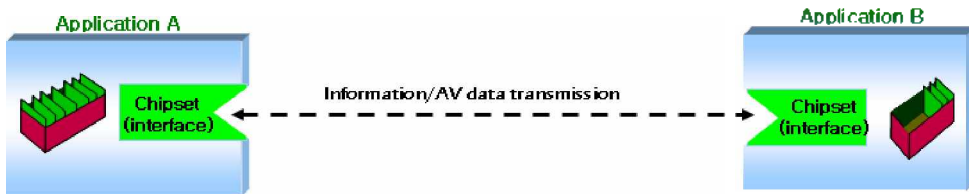


<그림 4> 분산형 네트워크의 예

록 장비를 설치해야하기 때문에 이로 인한 전력 소모가 될 가능성이 높다는 점이 있다. 마지막으로 좁은 공간 내에 많은 무선 통신이 이루어지기 때문에 주파수 간섭이 발생하지 않는다는 것을 보장할 수 있어야하므로 60GHz 대역 무선 통신 기술보다는 간섭에 강한 UWB 기술이 이 형태에 적합하다.

분산형 네트워크의 구체적 적용 형태는 <그림 5>와 같으며, 모든 정보가진기기에 데이터 송수신이 가능한 칩셋이 부착되어 있어 그것을 통해 데이터 송수신을 하는 네트워크 방식이다.

두 번째 방식은 <그림 6>와 같이 홈네트워크 내에 모든 정보가진기기를 연결하는 허브를 두어 데이터 전송이 반드시 허브를 거쳐서 전달되도록 하는 집중형 네트워크이다. 이는 데이터 네트워크 구축에 적합한 형태에서 컴퓨터, 노트북, 외장 하드 등의 정보가진기기를 중심으로 활용될 것이다. 허브를 중심으로 데이터가 전송되므로 전력 소모가 상대적으로 적고, 네트워크 확장이 편리하며, 허브에 UWB와 60GHz 대역 무선 통신 기술 모두 사용가능하도록 장비를 설치해 놓으면 사용하는 무선 통신 기술이 달라도 네트



<그림 5> 분산형 네트워크의 구현 형태



<그림 6> 집중형 네트워크의 예

워크에 연결이 가능하다는 장점이 있다. 그러나 대용량의 데이터를 전송해야하므로 허브에 데이터 처리를 원활히 할 정도의 큰 저장 공간과 컴퓨팅 파워가 필요하며, 허브에 고장이 발생하면 전체 네트워크가 중단된다는 단점이 존재한다.

집중형 네트워크의 구체적인 적용 형태는 <그림 7>과 같으며, 다른 네트워크와의 차이점은 허브 장치에 다른 무선 통신 기술과도 통신이 가능하도록 인터페이스 시스템이 탑재되어 있기 때문에 정보가전기기에는 별도의 인터페이스 시스템이 필요하지 않다는 것이다.

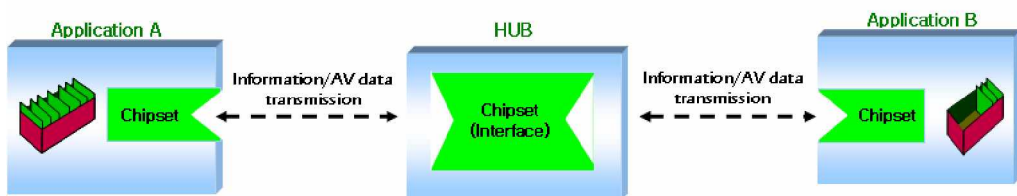
4. UWB와 60GHz 대역 무선 통신 기술의 시장전망

현재 UWB와 60GHz 대역 무선 통신 기술은 아직 실용화되지 않은 무선통신 기술이다. 다만 대용량정보의 무선전송이 크게 요구되는 현 상황에서, 이 요구를 해결해 줄 수 있는 가장 실용화가 근접한 기술로 자리매김 되어 다양한 연구들이 수행되고 있는 상황이며 조만간에 실용화가 가능할 것으로 예상되고 있다. 따라서 한 시점에서 두 무선 통신 기술의 시장을 전망하는 것은 향후 무선통

신, 특히 무선 홈네트워크 시장의 비례를 가늠하는데 있어 좋은 정보가 될 것이라 판단되며, 본 장에서는 UWB와 60GHz 대역 무선통신 기술의 활용가능성이 가장 큰 것으로 예상되는 WPAN과 HDMI 칩셋 시장에 대해서 두 기술의 향후 전망을 서술하였다.

4.1 WPAN

WPAN은 개인이 소유하는 정보통신기기를 그 사람의 편리성을 목적으로 하는 무선 네트워크로 구현한다는 개념이다. 네트워크의 목적이 개인의 편리성이므로 당연히 가장 대표적인 활용 분야는 홈네트워크가 될 것이며, 가정 내의 모든 정보가전기기간의, 즉 PC 및 주변기기 그리고 디지털 개인기기간의, 정보공유를 구현함으로써 가정에서 개인의 생활을 보다 편리하게 해주는 서비스와 풍부한 콘텐츠를 제공하는 것이 목적이다. <표 3>에서 보이듯이, WPAN의 주요 대상 제품이 PC 및 주변기기와 디지털 개인기기인 점을 미루어 생각한 때, 시장에서 UWB와 60GHz 대역 무선통신 기술은 칩셋이 장착되는 제품이나 보급경로 및 그 과정이 매우 유사할 것으로 판단되며, UWB는 상대적으로 빠른 시장 출시를, 60GHz 대역 무선 통신 기술은 빠른 데이터 전송 속도를 장점으로 보급



<그림 7> 집중형 네트워크의 구현 형태

될 것으로 예상된다. 그러나 기술을 적용할 대상 제품들이 비교적 저가 기기들인 점을 고려하면, 해당 기술 탑재로 인한 가격의 변화, 즉 추가 비용에 대한 가격민감도가 시장성에 큰 요인으로 작용할 것으로 판단된다.

ABI Research는 WPAN의 주요 대상 제품들을 근거로 WPAN용 칩셋 세계시장 규모를 <표 4>와 같이 예측하였다. 세계시장은 2011년 약 2억개 정도의 관련 제품을 생산하여, 12억 달러 규모의 시장이 형성될 것으로 예상하였으며, 지역별로는 아메리카와 아시아-태평양 지역이 가장 큰 시장과 고성장을 보일 시장으로 예상되었다. 제품별로는 휴대전화, 휴대용 음향 재생기가 규모 면에서 큰 성장세를 보일 것으로 예상되며, 휴대용 멀티미디어 재생기, 외장형 HDD는 시장

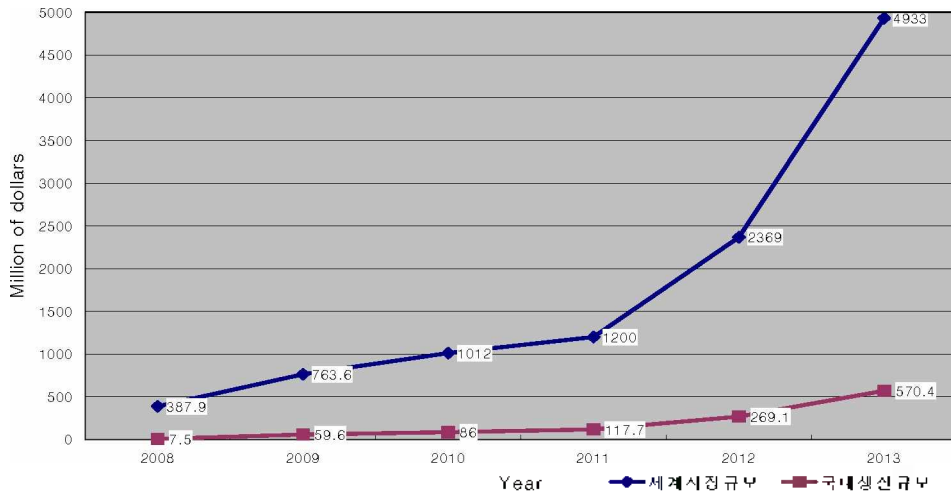
규모가 그리 키지지는 않지만 높은 성장률을 보일 것으로 예상되었다.

본 연구에서는 ABI Research의 보고사료를 토대로 2013년까지의 WPAN용 칩셋의 국내 생산 규모를 예측하기 위해 2013년까지의 WPAN용 칩셋의 세계시장 규모를 추가로 예측하고, 관련 국산부품의 세계시장 점유율을 고려하여 적용하였다. 세계시장 규모의 추가예측을 위하여 회귀분석(로지스틱모형)을 실시하였으며, UWB와 60GHz 대역 무선통신 기술의 상용화 추이를 살펴볼 때, 2008년내에 상용화가 될 것으로 판단, 국내 생산 역시 2008년부터 시작될 것으로 가정하여 생산규모를 예측하였다. 2013년까지의 세계시장 규모와 국내 생산규모의 예측 결과는 <그림 8>과 같다.

<표 4> ABI Research의 WPAN용 칩셋 세계시장 규모 예측[16]

(단위 : 백만개)

Year	2007	2008	2009	2010	2011
Printers	0.13	2.70	4.64	8.42	16.14
Scanners	0.07	0.16	0.40	0.82	1.53
External HDD	0.59	1.28	2.88	4.87	7.66
Dongles	4.11	9.01	14.46	19.86	22.57
Digital Cameras	0.55	1.26	3.32	6.59	11.48
Games Consoles	0.00	0.21	0.50	1.04	2.33
Portable Gaming Devices	0.11	0.26	0.56	0.96	1.61
Home Audio	0.02	0.08	0.19	0.33	0.81
Portable Music Devices	0.20	1.17	3.40	9.47	26.48
Portable Media Players	0.00	0.07	0.24	0.74	2.23
Cellular Handsets	1.77	9.08	30.76	52.28	76.66
Removable Memory	0.03	0.06	0.29	0.73	1.53
Other	0.18	0.51	2.00	3.53	4.91
Total Shipment	7.76	25.85	63.64	109.64	175.94



〈그림 8〉 WPAN용 칩셋의 세계시장규모 및 국내생산규모예측

4.2 HDMI

HDMI는 압축하지 않은 디지털 오디오와 비디오 신호를 통합 전송할 수 있게 함으로써, 고해상도의 콘텐츠를 연화반생 없이 단일케이블로 전송하는 것이 목적이기 때문에 내용량의 신호를 전송할 수 있는 Gbps급 무선 통신 기술이 필수적이다. 그러나 이를 만족시키는 무선 통신 기술은 현 시점에서 60GHz 대역 무선 통신 기술이 유일하다. 따라서 60GHz 대역 무선 통신 기술은 기기간 영상정보의 전송비율이 높은 디지털 영상기기를 중심으로

보급될 것이며, DVD/DVD- R/PVR, 디지털 TV, 캠코더, 셋탑 박스가 주요 대상 제품이 될 것으로 예상된다. 또한 이러한 디지털 영상 장비나 홈씨어터 시스템 등 고성능 영상 관련 가전기기들의 보급이 급증하고 있는 상황에서 HDMI에 대한 수요 역시 급격히 증가할 것으로 예상되며, 기술을 적용한 대상 제품들이 가격민감도가 비교적 낮은 고가의 디지털 영상기기라는 점과 WPAN과는 달리 해당 서비스를 지원할 수 있는 기술이 60GHz 대역 무선 통신 기술로 유일하다는 점은 시장 성장을 가속화 시킬 것으로 판단된다.

〈표 5〉 ABI Research의 HDMI 세계시장 규모 예측[16]

(단위 : 백만개)

Year	2007	2008	2009	2010	2011
Digital Camcorders	0.08	0.25	0.56	1.09	1.97
TV's	0.09	0.38	1.27	3.31	8.10
Set-Top-Box	0.06	0.37	1.06	2.42	5.40
DVD/DVD R/PVR	0.12	0.27	0.90	2.07	3.99
Total Shipment	0.35	1.27	3.79	8.89	19.46

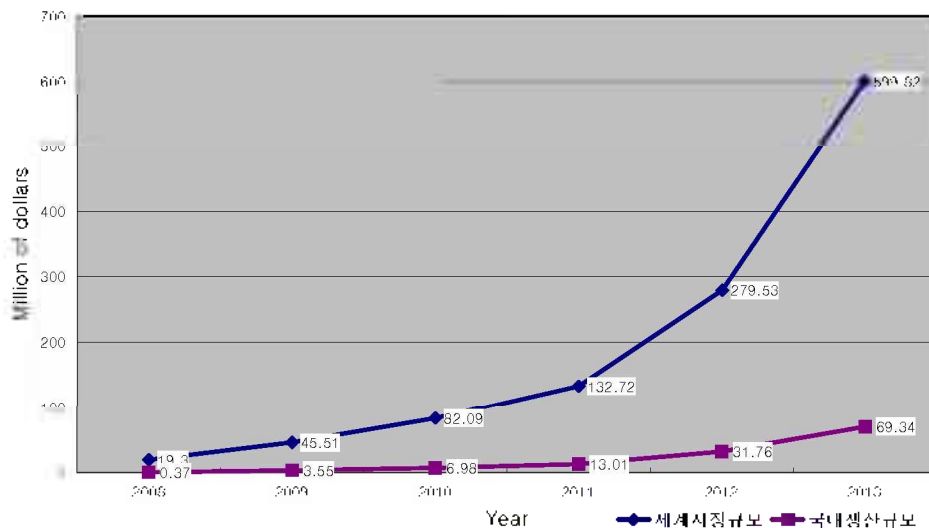
ABI Research는 HDMI 기술을 활용할 것으로 예상되는 제품들을 디지털캠코더, TV, 셋탑박스, DVD/PVR의 4가지로 예상하였으며, 그 시장규모를 2011년까지 예측한 결과는 <표 5>와 같다.

WPAN에서와 같이, ABI Research의 보고 자료를 토대로 2013년까지의 HDMI용 칩셋의 국내생산규모를 예측하기 위해 2013년까지의 HDMI용 칩셋의 세계시장 규모를 추가코 예측하고, 관련 국산부품의 세계시장 점유율을 고려하여 적용하였다. 세계시장 규모의 추가예측을 위하여 회귀분석(로그선형 모형)을 실시하였으며, UWB와 60GHz 대역 무선통신 기술의 상용화 추이를 살펴볼 때, 2008년내에 상용화가 될 것으로 판단, 국내 생산 역시 2008년부터 시작될 것으로 가정하여 생산규모를 예측하였다. 2013년까지의 세계시장 규모와 국내 생산규모의 예측상황은 <그림 9>와 같다.

5. 결 론

현재 홈네트워크 산업 및 WPAN 산업은 정보가진기기의 발전으로 인해 진송되는 정보의 용량이 증가함에 따라 이를 처리할 수 있는 새로운 무선 통신 기술을 필요로 하고 있다. UWB와 60GHz 대역 무선 통신 기술이 그 대안으로, 특히 60GHz 대역 무선 통신 기술의 활용 방안에 대한 연구가 세계 각국에서 활발히 진행되고 있다.

본 논문에서는 UWB와 60GHz 대역 무선 통신 기술의 국내외 현황 및 연구 동향에 대해 알아보았고, 홈네트워크 분야에서 기존의 무선 통신 기술과 향후 활용가능성이 높은 60GHz 대역 무선 통신 기술 각각의 역할에 대해 고찰하였다. Bluetooth와 Zigbee 기술은 데이터 전송량이 적기 때문에 기기의 작동과 같은 간단한 작업에 사용되고, UWB와 60GHz 대역 무선 통신 기술은 컴퓨터, TV, DVD 등의 기기



<그림 9> HDMI용 칩셋의 세계시장규모 및 국내생산규모예측

간 데이터 전송에 사용된다. HDMI 서비스는 고화질의 영상 데이터를 전송할 수 있는 무선 통신 기술이 요구되는데 60GHz 대역 무선 통신 기술만이 이에 부응할 수 있어 그 활용도가 매우 높을 것으로 판단된다.

또한 정보가전기기간의 데이터 전송을 위한 무선 홈네트워크를 구축하는 방안을 제시하였다. 먼저 홈네트워크는 제어 네트워크, AV 네트워크, 데이터 네트워크의 세 가지로 구분할 수 있으며, 제어 네트워크의 구축에는 기기와 이를 조종하는 리모컨으로 구성된 형태의 방식을 따른다. 나머지 두 네트워크의 구축에는 두 가지 방법이 존재한다. 첫 번째는 모든 가전기기에 무선 통신이 가능하도록 장비를 부착하여 각 기기간에 모두 데이터 전송이 가능하도록 하는 형태이고, 두 번째는 홈네트워크 내에 모든 정보가전기기를 연결하는 허브를 두어 데이터 전송이 반드시 허브를 거쳐서 전달되도록 하는 형태이다. 첫 번째 방식은 모바일 기기에, 두 번째 방식은 컴퓨터, TV와 같은 가전기기에 적합한 특징을 보인다. 본 논문에서는 각각의 방식에 대한 장단점을 알아보았으며, 이는 향후 홈네트워크 구축 시 참고자료로 활용될 것이라 생각된다.

마지막으로, UWB와 60GHz 대역 무선 통신 기술의 주된 응용 분야로 예상되는 WPAN과 HDMI용 칩셋의 시장 전망에 대해 시술하였다. 이와 관련하여 UWB와 60GHz 대역 무선 통신 기술은 그 적용 분야가 매우 유사하다는 점에서 경쟁 또는 상호 보완 관계가 형성될 것이며, WPAN 관련 무선 통신 시장에서 두 기술 간의 관계 형성 예측은 추후 연구로써의 가치가 있다고 판단된다.

참 고 문 헌

- [1] 광병원, 김연숙, “홈네트워크의 구성 요소와 구축사례”, 한국정보통신학회지, 제22권, 제11권, 2007, pp. 9-18.
- [2] 김창완, “지능형 홈네트워크 서비스 동향”, 주간기술동향, 제1327권, 2007, pp. 26-40.
- [3] 윤두영, “밀리미터파 개념 및 동향”, 정보통신정책, 제18권, 제14호, 2006, pp. 52-56.
- [4] 윤두영, 전수연, “UWB 기술 개요 및 주파수 정책 동향”, 정보통신정책, 제18권, 제13호, 2006, pp. 1-20.
- [5] 이우용, 김진경, 김용선, 김경표, “Millimeter Wave WPAN(IEEE 802.15.3c) 전송기술 및 표준화 동향”, 주간기술동향, 제1307권, 2007, pp. 10-25.
- [6] 진호인, “무선 홈네트워킹 기술 표준화 동향 및 발전 전망”, 한국통신학회지, 제21권, 제3호, 2004, pp. 13-40.
- [7] 장선호, 이상호, 유현규, “통신/네트워크 부품 기술로드맵”, IT SoC Magazine, 제17권, 2007, pp. 12-25.
- [8] 전자부품연구원, “무선 LAN카드(WLAN) 시장 동향”, 전자부품연구원, 2007.
- [9] 전자부품연구원, “블루투스 칩셋 시장동향”, 전자부품연구원, 2006.
- [10] 정보통신부, “밀리미터파 대역 주파수 이용정책 방안에 대한 연구”, 정보통신부, 2005.
- [11] 한국전자산업진흥회, “셋터 DVI/HDMI 기술 동향”, 한국전자산업진흥회, 2006.

- [12] 한국진과전흥협회, “멀리미터파 기술기준 분석 보고서”, 한국진과전흥협회, 2006.
- [13] 한국정보통신기술협회, “IT839 전략 표준화 로드맵”, 한국정보통신기술협회, 2007.
- [14] 홈네트워크산업협회, 홈네트워크산업 현황과 비즈니스 전략 : 기술과 사례를 중심으로, 진한 M&B, 2006.
- [15] 홈네트워크산업협회, (국내 및 해외) 홈네트워크산업 : 현황과 미래발전 전략, 진한 M&B, 2005.
- [16] ABI Research, “Ultra Wideband : WiMedia, DS-USB, or CWave?,” ABI Research, 2006.
- [17] Gabriel, C., Ray, B., and Lewis, M., “Ultra Wideband : Will it rule the wireless PAN?,” ARC Chart, 2006.

저 자 소 개



홍석수
2007년
2007년~현재
관심분야

(E-mail : zpzg505@hanmail.net)
서울대학교 공과대학 산업공학과 (학사)
서울대학교 공과대학 산업공학과 석사과정
이동통신망 설비유지보수, 신뢰성공학 등



박종훈
1997년
2000년
2002년~2004년
2000년~현재
관심분야

(E-mail : icelatte@hanmail.net)
동국대학교 공과대학 산업공학과 (학사)
서울대학교 대학원 산업공학과 (석사)
LG CNS 연구개발센터
서울대학교 대학원 산업공학과 박사과정
신뢰성공학, 품질경영, BPM 등



이동주
1992년
1994년
2006년
2006년~현재
관심분야

(E-mail : djlee@hansung.ac.kr)
서울대학교 공과대학 산업공학과 (학사)
서울대학교 대학원 산업공학과 (석사)
한국과학기술원 테크노경영대학원 (박사)
한성대학교 경영학부 전임강사
인터넷 비즈니스, 개인화, 정보 프라이버시 등



이재섭
1974년
1987년
2003년
1980년~현재
관심분야

(E-mail : jaesup@etri.re.kr)
서울대학교 공과대학 컴퓨터공학부 응용수학과 (학사)
충남대학교 대학원 전산학과 (석사)
충북대학교 대학원 전산학과 (박사)
한국전자통신연구원 무선통신연구부 책임연구원
통신 시스템 및 프로토콜 설계, 이동성 성능분석, ITS,
WPAN PHY/MAC 설계 등



홍정완
1988년 서울대학교 공과대학 산업공학과 (학사)
1990년 서울대학교 대학원 산업공학과 (석사)
1994년 서울대학교 대학원 산업공학과 (박사)
1994년~1996년 한국전자통신연구소 기술경제연구부 선임연구원
1996년~현재 한성대학교 산업시스템공학과 교수
관심분야 경제성 분석, 이동통신망 성능분석, 인력양성정책 등

(E-mail : jwhong@hansung.ac.kr)



이창훈
1970년 서울대학교 공과대학대학 졸업
1977년 미국 캔자스 주립대학 (공학 석사), (산업공학 박사)
1981년~1982년 국방부 정책 자문위원
1983년 미국 캘리포니아 주립대학(버클리) 객원교수
1984년~1989년 체신부 정책자문위원
1991년~1992년 대한 산업공학회 부회장
1977년~현재 서울대학교 산업공학과 교수
관심분야 신뢰성공학, 품질공학, 이동통신망 성능분석 등

(E-mail : chl@cybernet.snu.ac.kr)