

홈 네트워크 표준화 기술 동향

The Standardization Trend of Home Network

송석일(S.I. Song)

기업애로기술팀 책임연구원

홈 네트워크의 표준화를 추진하는 분야활동은 크게 매체에 의해서 유/무선으로 구분될 수 있다. 여기서 소개하는 이외에도 홈 네트워크를 목표로 하는 활동분야는 많지만 여기서는 최근 활동이 활발한 분야인 TA1394/HAVi, USB2, Home PNA, 전력선 통신, 무선 1394, Home RF-WG, 블루투스, IrDA의 표준화 단체를 중심으로 국내외 표준 규격화 동향에 대하여 기술한다.

I. 서론

인터넷과 인터넷상의 콘텐츠를 가정 내의 모든 기기에 유통시키기를 원하는 개체의 욕구가 홈 네트워크 시장 확산을 촉발시키는 원동력이라 할 수 있을 것이다. 디지털 가입자회선(DSL) 등을 통한 광대역 서비스가 일반화 됨에 따라 사용자들은 콘텐츠를 여러 PC 사이에 통신에서 발전하여 가정 내의 다른 전자 기기와의 주고 받을 필요성을 느끼고 있다.

현재의 PC 분야는 마이크로소프트와 인텔이 많은 부분을 지배하고 있다. 이에 따라 세계적인 가전회사들은 PC를 중심으로 하는 경우와 그렇지 않은 경우를 가정하여 홈 네트워크 전략을 확보하기 위해 미국 전자공학회가 제안한 IEEE 1394/HAVi, 마이크로소프트의 Universal Plug and Play, 선마이크로시스템즈의 지니(Jini) 등의 기술을 함께 검토하고 있다.

홈 네트워크이라 함은 일반적으로 여러 가전제품들이 원래의 용도 외에 제품간 통신할 수 있는 것으로 이해되고 있다.

홈 네트워크의 표준화를 추진하는 분야활동은 크게 매체에 의해서 유/무선으로 구분될 수 있다. 여기서 소개하는 이외에도 홈 네트워크를 목표로 하는

활동분야는 많지만 여기서는 최근 활동이 활발한 분야의 표준화 단체를 중심으로 국내외 표준 규격화 동향에 대하여 기술한다.

II. 홈 네트워크 기술

1. 유선 분야

가. TA1394/HAVi

TA(Trade Association)1394는 IEEE 1394로 제정된 고성능 직렬버스(A High Performance Serial Bus)를 기반으로 이루어진 응용 중심으로 실행되는 분야의 규격을 제정하는 단체로 통칭 1394라고 부르며 AV 데이터를 100~400Mbps의 고속으로 전송하는 프로토콜 표준을 제정하고 있으며, 검토결과는 IEC/TC100에 제안되어 규격화된다. 또 광파이버를 매체로 하는 전송속도 800~1,600Mbps의 1394 POF도 검토중에 있다.

HAVi(Home Audio/Video interoperability)는 1394에 대응하여 AV 기기의 Plug and Play(케이블을 접속하는 것만으로 자동적으로 기기의 인식, 접속 경로의 인식, 셋업 등을 행하는 기능), 기기의 상호

동작성, 네트워크의 확장성을 고려하여 사용자가 보다 쉽게 사용하도록 미들웨어, 소프트웨어의 표준화를 진행하기 위한 컨소시엄으로 구성되어 있다. 국내에서는 삼성전자가 정보가전 연동을 위한 400Mbps 급 IEEE 1394를 개발하는 등 가전업계에서 시제품 개발과 기기연동 표준기술 확보경쟁이 가열되고 있고 정보통신기술협회, 정보통신진흥협회 등도 잇따라 IEEE 1394 연구위원회를 만들어 세계기술 정보 수집과 업체별 정보공유에 나서고 있으며 IEEE 1394 표준에 기반한 홈 네트워크 기술을 한국전자통신연구원, 한국통신, 삼성전자 등에서 국책과제로 선정 모델핵심기술과 칩세트를 개발하고 있다[1].

IEEE 1394(FireWire, iLINK)의 특징을 보면 전송속도가 100, 200, 400, 800, 1,600, 3,200Mbps를 가지며, Plug and Play로 간단히 접속하며 디지털 카메라와 프린터 사이 등을 직접 연결하는 것과 같이 PC를 포함하지 않는 네트워크 구성이 가능한 편리성을 갖으며, LAN적인 비동기(asynchronous) 전송 외에 간헐적인 전송이 적합하지 않은 동화상 등의 전송을 보증하는 동기(isochronous) 전송 모드를 가지며, 다른 방식에서는 볼 수 없는 다중 다양한 멀티미디어 단말 특성을 갖는다. 그리고, UPnP(Universal Plug and Play), HAVi, Jini 등 디지털 홈 네트워크의 실제 통신층으로 이용되고 있으며, 또 DAViC(셋업 박스), VESA(홈 네트워크), DVB(디지털 비디오 방송) 등의 업계 단체에서 택내 인터페이스로서 채택되고 있는 것과 같이 각종 표준에 채택되고 있어서 가정(Home)에서의 멀티미디어에 극히 좋은 기능을 갖는데 케이블에 의한 어떤 제한적인 것이 존재한다.

IEEE 1394는 동화상 데이터가 실시간으로 처리되어 가전기기도 호스트 컴퓨터에서 제어되는 종래의 인터페이스에 없는 우수한 특징이 있다. IEEE 1394가 정보통신 망(network)으로 유력한 이유는 디지털 정보가전 제품만이 아니고 PC 등에서의 접속도 가능해서 여러 기기 사이의 디지털정보 취급이 가능하고, 동화상 실시간 처리와 동시간 접속이 가능한 유일한 인터페이스이며, Plug and Play 기능과 Put Plug in을 모두 할 수 있으므로 취급이 용이하고, 다

양한 프로토콜을 지원하고 대역도(현재 400Mbps까지 가능) 넓기 때문에 여러 데이터의 고속통신이 가능하고, 통신계와 방송계의 배선 통합도 가능한 인터페이스여서 결국 IEEE 1394는 멀티미디어 정보를 여러 다른 기종 사이에서 고속통신이 가능하고 대용량 신호를 통신하기에 불가결한 대역보증 기능과 400Mbps까지의 고속 데이터전송이 가능한 인터페이스이기 때문이다. 그런데, 대단히 우월한 특징을 가지면서 현재의 IEEE 1394 사양은 케이블 전송거리가 최대 4.5m로 대단히 짧아서 일부 멀티미디어 네트워크에 적용하기에 곤란하다. 이것을 처리하기 위해서 장거리 사양으로 800Mbps 이상의 고속 통신 사양의 표준화에 대하여 1394TA의 P1394b에서 심의가 진행되고 있으며 장거리 사양(P1394b)은 8B10B 부호화 변환 방식, 대역확산 방식, 전송로간의 자동인식 및 속도설정 방식, 기존 선로의 활용 등으로 되어 있으나 미해결 분야도 남아 있다. 장거리 전송과 고속화를 양립시키는 방식으로서 8B10B 부호화 변환 방식을 사용하며 이것은 DC 성분이 없는 방식, 인터넷, 광섬유 채널에 사용되고 고속화에 적합하며 800M, 1.6G 이상의 고속전송을 하게 되면 같은 모양의 패키지가 빈번한 관계로 방사잡음이 많이 발생하므로 이것을 방지하기 위해서 대역확산 방식을 사용한다. 대역확산 방식은 같은 형태의 패키지가 있어도 다른 신호파형으로 변환하기 때문에 방사잡음을 낮출 수 있다. 종래의 1394 케이블에서도 같은 기능이 있었지만 전기신호를 이용하므로 고속장거리 전송에 적합한 광신호를 이용한 전송로에는 이용이 부적합하다. 그런데 P1394b에서는 톤(tone) 신호에 의해서 전송로간의 자동인식 혹은 속도설정방법을 이용하는 것이 가능하므로 톤 신호는 접속확인용의 신호와 스피드 톤이라는 신호로 구성되고 접속이 확인된 후에 속도설정을 한다. P1394b는 허용속도가 다른 GOF(유리 섬유제 광파이버, s400 이상, 300m 정도), POF(플라스틱제 광파이버, s200 이상, 50m 정도), UTP5(twist pair cable, s100 이상, 100m 정도) 등의 다양한 전송로 매체에 대응한 트랜시버를 접속해서 활용할 수 있으며, 가정 내에는 물론 산업

분야까지 광범위한 용도의 사용 목적으로 되어 있다. P1394b가 장거리와 고속 사양 규격이지만 종래의 1394 사양과의 호환성이 있다. P1394b는 기술한 부호 방식에 더불어 통신 방식이 반이중 방식(half duplex)에서 전이중 방식(full duplex)으로 되고 고속사양으로는 버스조정 방식이 새롭게 되어, BOSS(Bus Owner/Supervisor/Selector)라는 방식으로 종래의 방식이 루트라고 하는 노드에 버스조정기를 고정하는데 대하여 이 방식은 버스조정역할을 버스를 현재 사용하고 있는 노드(Bus Owner)가 버스를 감시하고(Supervisor), 다음에 버스를 사용하고 싶은 노드를 선택해서(Selector), 조정역할을 그 노드에게 넘기는 방법을 이용한다. 전이중 방식에 의해 버스조정 시간을 단축하고 BOSS 방식으로 버스사용권을 간단히 넘김으로써 버스의 사용효율을 얻을 수 있다. P1394b를 이용하여 각각의 실내(room)에 1394 기기와 송수신이 가능하지만 네트워크로 사용하기에는 부족하다. IEEE 1394는 우수한 인터페이스이지만 네트워크로서 사용하는 데는 곤란한 점이 있다. Plug and Play는 기기접속 등을 자동인식하는 것은 사용하기 쉬워서 좋지만 응용 S/W를 기동중에 그 기능이 기동하기에 곤란하다. 또, 1394 인터페이스의 대역이 넓은 것은 디지털 콘텐츠가 대용량으로 흐르게 되면 실내에서 사용하는 데이터까지 네트워크에 영향을 주게 된다. 이와 같은 상태를 해결하는 것은 1394 브리지 등을 이용하여 각각의 이용되는 실(□) 단위로 네트워크를 분산시키어 상호간섭을 줄이는 것이다[1-4].

나. 에코 네트(Energy Conservation and Home-care Network Consortium)

가정의 설비기기를 대상으로 한 차세대 홈 네트워크의 표준화를 진행하는 단체로 전송매체, 서비스, 응용분야 개발을 용이하게 하는 미들웨어 등의 표준화를 진행하기 위한 컨소시엄으로서 DSM(Demand Side Management) 등의 응용분야를 개발중에 있다. 미디어에 종속되지 않는 개념으로 하고 물리층으로는 HBS, 무선, 적외선 등도 자유로이 선택할 수 있도록 미

들웨어의 표준화를 진행하고 있다[1, 5].

다. USB2(Universal Serial Bus/version 2)

엄밀히는 홈 네트워크는 아니고 PC를 호스트로 하는 PC와 병렬 네트워크이다. USB/V1.1의 차세대 판으로 전송속도는 480Mbps로 현재의 1394보다 빠르며 USB1.1의 상위호환성이 있다. USB 포럼에서 인텔 등을 중심으로 개발되고 있으며 드래프트가 공개되어 검토중에 있다.

라. Home PNA

가정 내의 통신기기를 기존의 전화망에 접속해서 음성전송, 데이터전송, 교환, 인터넷 통신 등 네트워크를 용이하게 실현하는 프로토콜의 표준화를 진행하고 있는 단체로서 인텔, IBM 루슨트 등이 설립 멤버이다. TUT 시스템사의 제안이 기본이 된 것과 Epigram의 제안이 기본이 된 것이 있다. TUT 시스템사의 기본으로 된 Home PNA(Home Phoneline Network Alliance) 1.0 1M8 PHY는 전화망에서 Ethernet(IEEE 802.3 MAC, CSMA/CD)을 이용한 1Mbps의 전송속도, 5.5~9.5MHz 대역, 최대 150m에 25개 노드를 사용할 수 있는 특성을 가지며 Epigram(현재 Broad Com의 홈 네트워크 부분)의 제안이 기본이 된 Home PNA 2.0 10M8 PHY는 4~32Mbps 전송속도, 4~10MHz 대역을 가지며, IEEE 802.3 MAC에 멀티미디어 기능 지원을 강화하기 위하여 네트워크 충돌해결 방법으로 BEB(Binary Exponential Back-off) 대신 DFPQ(Distributed Fair Priority Queuing Back-off)를 채용하고 우선순위 대기(Priority Queuing)를 이용하여 제어하며 효율적인 변조방법(FDQAM)을 이용하고 있다. 그리고 H1.0과 호환되도록 H2.0 노드는 H1.0 프레임과 H1.0 겸용 프레임, H2.0 프레임을 보내고 읽을 수 있게 하므로써 서비스의 질을 많이 보완하였으며, 100Mbps의 V3.0이 준비중에 있다. 국내의 ISP 사업자가 취급하고 있음은 물론 복미 등에서의 상품화가 진행되고 있으며 PNA가 사용하는 주파수는 ISDN이나 xDSL과의 간

섭을 피하도록 선정되어 있다. 국내에서는 통신사업자들의 초고속 인터넷 서비스가 확대되고 홈 PNA 구축 솔루션과 연계한 인터넷 솔루션이 빠르게 확산되고 있으며 가정내 기반 통신 기반이 홈 네트워킹의 급류를 타면서 기존 전화선을 홈 PNA로 구축할 수 있는 장비 및 시스템이 사용화되고 있다[1, 5, 6].

마. 전력선 통신

HA 시대에 상품화된 전력선 반송과 전송 방식에 의한 홈 네트워크는 전송속도가 수십 bps로 on-off 제어 정도의 응용에 적용되고 있으나 최근에 미국의 벤처를 중심으로 전력선을 홈 네트워크에 적용하는 움직임이 활발히 진행되고 있으며 전송속도도 1M~수십 M가 개발/제안되고 있다.

전력선 통신(Power Line Carrier: PLC)은 별도의 통신선로가 필요 없이 많은 콘센트를 통하여 간편하게 접근 가능한 점이 있으나 제한된 전송전력, 높은 부하 간섭과 잡음, 가변 감쇄 및 임피던스 레벨, 주파수 선택적 특성을 갖는 점도 있다. 전력선 통신 개발은 저속, 중속, 고속분야로 나눌 수 있다. 저속은 수십 bps~10kbps로 조명, 홈 오토메이션 등의 제어용에 이용되고 있고, 중속은 10kbps~1Mbps로 무인자동검침, 정보가전 등의 데이터 통신에 이용되고 있으며, 고속은 1Mbps~10Mbps로 가입자 액세스 망(고속 인터넷 통신) 등의 데이터 통신에 이용되고 있으며 Planet, Keyin, X10, ITRA, Echelon, Intellon 등의 국내의 업체에서 개발하고 있다. 전력선 통신의 요소기술은 채널 적응(channel adaptation), 채널 코딩(길쌈부호, RS 부호 등), 변복조(DS-SS(Direct Sequence Spread Spectrum), DS-CDMA, OFDM 등), 미디어 접속(CSMA/CD: MAC 등) 등이다. 대표적인 국내외의 전력선 통신인 X10, CEBus, LONWORKS, MZ256, PL2-M의 특성을 보면 다음과 같다. 전송 방식 X10은 60bps의 단방향 전송, 256개의 기기제어, 전원 주파수 동기식 PLC 방식을 사용하며 미디어 접속(MAC)은 사용하지 않고 있다. 전송 방식 CEBus는 1Mbps의 양방향 전송, 64개의 기기제어, ASK(Amplitude Shift Keying)의

Preamble Encoding과 PRK(Phase Reversal Keying)의 Packet Body Encoding 변조 방식, 대역확산 방식을 사용하며 미디어 접속(MAC)은 CSMA/CD CR을 사용하고 있다. 전송 방식 Lonworks는 2kbps~1.25Mbps의 양방향 전송, 32,258개의 기기제어, BPSK와 DS-SS 방식을 사용하며 미디어 접속은 CSMD/CA(LonTalk)를 사용하고 있다. 전송 방식 MZ256는 100kbps~1Mbps의 양방향 전송, 65,536개의 기기제어, DS-SS 방식을 사용하며 미디어 접속은 CSMA/CDCR을 사용하고 있다.

고속 전송 방식 PL2-M는 2Mbps 전송에, 미디어 접속은 10B-T Ethernet을 사용하고 있다. 특히 위의 기인텔레콤은 2Mbps 및 4Mbps급 전력통신용 ASIC 칩세트, 모뎀, 홈 커플러 등을 해외 2000년 세빛 전시회에 출품하여 고속인터넷 상용화에 근접한 업체로 평가받기도 하였다[1, 5, 6, 8].

2. 무선 분야

가. 무선 1394

전송선로가 필요 없이 무선으로 영상전송에 적합한 무선 1394는 최신의 IT(정보기술)에 기초하여 멀티미디어 기기, 정보가전 기기를 쾌적하게 연결하는 홈 링크(Home link)를 무선으로 연결하는 무선 IEEE 1394이다.

케이블의 속박에서 벗어나 현재까지 얻을 수 있는 최고 속도로 멀티미디어 통신을 실현할 수 있는 유일한 방법이며 다른 무선 전송 방법인 2.4GHz 무선 LAN, Bluetooth, Home 등에서는 할 수 없는 디지털 캠코더의 영상을 그대로 전송도 무선 1394에서는 가능하다. 맥내에서 사용하는 망을 외부와 접속이 필요할 때, 명확히 분류하는 것은 어렵지만 고속 동화상을 중심으로 한 오락(entertainment)과 인터넷을 중심으로 한 정보로 이루어지며, 게이트웨이를 통해서 전송되어 사용자는 오락계통은 1394의 고속접속 환경으로, 정보계통은 IP over 1394/IP over Wireless 1394에 의해서 받을 수 있다. 유선의 경우와 달리 무선의 경우는 어떤 우수한 특허나 기술보다도

사용할 수 있는 전파가 없으면 무의미하게 된다. 전파는 대단히 중요한 자원이기에 주파수 할당도 쉽지 않다. 5GHz대 주파수 활용방안을 마련중에 있으며 일본에서도 우정성의 멀티미디어 무선화를 인식하여, Wireless 1394의 전송(사용자 라이선스 불필요)에 사용될 수 있는 것으로 보는 주파수는 5GHz에서 60GHz대로서 2000년 중에는 법적으로 사용 가능할 것으로 기대된다. 5GHz대의 할당은 일본에서는 전파관리 심의회에서 심의를 거쳐 2000년 실시가 기대되고 있다. 이 대역은 다른 이더넷이나 ATM을 기본으로 하는 무선 LAN 시스템 사이에서 주파수 공유가 고려되고 그것에 의해서 변조 방식은 OFDM, 서브 캐리어 변조 방식은 BPSK와 QPSK, 16QAM과 64QAM, 서브캐리어 개수는 52 서브캐리어, 오류 정정은 구속장이 7인 컨벌루션 부호화, 비터비 복호이며 1/2, 9/16, 2/3, 3/4의 부호화율을 기대하며, 정보 전송속도는 20Mbps 이상으로 무선 1394에서는 32Mbps이고, 주파수 간격은 20MHz 간격으로 4채널/100MHz이며, 통신 반경은 옥내 최대 50~100m의 시스템을 생각할 수 있을 것으로 기대된다. 60GHz대의 주파수할당이 일본에서는 전파관리 심의회에서 심의를 거쳐 2000년 하반기에 정부기관의 공고 단계를 마치기로 되어 있다. 60GHz에 이용 가능한 시스템에 대해서는 Wireless 1394 이외의 각종 여러 분야에 대하여 검토중에 있지만 100~1,600MHz의 고속전송이 고려되고 있다.

Wireless 1394 기술은 RF(고주파) 부분과 프로토콜·I/F 부분으로 나뉘어 질 수 있으며, 5GHz에서 IC화에는 실리콘, 실리콘게르마늄, 갈륨비소 등 각종 반도체 재료와 기술 가능성이 결합된 영역이다. 5GHz대는 일본, 미국, 유럽에서 이 대역에 대하여 이미 개발된 무선 LAN 사이에서 공용되기 때문에 양산효과가 기대된다. 60GHz에서 발진기 등의 디스크리트 부품으로 된 단일 모듈화 방향과 IC(MMIC)화 방향이 동시에 진행되고 있고 반도체 재료는 갈륨비소로 될 것으로 기대되며, 디스크리트 부품형은 변조 방식의 자유도, 주파수 안정도 등의 문제와 빠르게 시스템을 실현할 수 있는 점이 있는데, IC형

은 주파수효율에 좋은 고도의 변조 방식에 사용이 편리하고 주파수 안정도가 높고, 주파수 이용효율이 높은 변조 방식에 사용이 쉽다는 등의 장점이 있다. 프로토콜·I/F 부분은 모든 규격이 일단 결정되면 현재의 기술수준으로 문제가 없으리라 생각된다.

유럽에서는 ETSI(European Technical Standard Institutes) 산하의 BRAN(Broadband Radio Access Networks)에서 5GHz대의 Wireless LAN Hiper-LAN Type2가 규정중에 있으며 그 과정에 멀티미디어 이동접속 추진협의회(MMAC)에서 무선 홈 링크 검토를 시작하여 Wireless LAN형만이 아니고 홈 링크형인 Wireless 1394의 검토가 시작되었고, 미국의 FCC에서는 옥내외에서 사용자 허가가 필요 없는 무선 액세스 U-NII(Unlicensed National Information Infrastructure)용 주파수로서 5.15~5.35GHz 또는 5.725~5.825GHz의 통합 300MHz를 할당하여 주파수의 할당이 먼저 이루어 졌으며 이 전파에서 Wireless 1394 업계표준에 관해서는 전담하는 협의체는 없지만 업체 등에서 움직임이 활발히 이루어지고 있다. 5GHz대에서는 IEEE 1394의 표준속도 100Mbps를 지원하기가 곤란하여 브리지를 거치는 시스템에서 고려되고 있다. 이 때문에 IEEE 1394.1 (Bridge Working Group)에서 무선 성질을 고려하여 제안되고 있다. 개발 사례는 60GHz대에서 최대 데이터 전송속도 100Mbps인 IEEE 1394 표준규격 계통의 데이터 무선을 사용한 장치를 캐논에서 개발하였으며, Wireless LAN의 선구자인 캐나다 Wi-LAN과 Philips Semiconductor는 MPEG2 압축의 비디오 영상을 1394화한 2.4GHz대로 전송하는 것을 시연하였다. 2.4GHz대에서는 전송속도가 최대 10Mbps 정도로 생각되고 또 Wi-LAN에선 5GHz대 OFDM을 제안하고 있기 때문에 빠른 기간에 5GHz대가 진행될 것으로 기대되고 있다[9, 10].

나. HRFWG

가정 내의 PC나 가전기기 사이를 디지털 무선으로 접속하여 음성전송, 데이터전송·교환, 인터넷 통신 등 네트워크를 용이하게 실현하는 프로토콜을

표준화하는 단체로서 인텔, IBM, 마이크로소프트, HP, 컴팩이 설립 멤버이고 일본 HP, 일본 IBM, NEC 등이 참여하고 있으며 국내 기업으로는 삼성전자와 LG 전자가 참여하고 있다. ISM 밴드인 2.4GHz, 5 GHz대를 사용하는 SWAP(Shared Wireless Access Protocol Cordless Access)라고 하는 프로토콜을 표준화하고 있고, 같은 2.4GHz대를 사용하는 블루투스(Bluetooth)와 비교하면 블루투스는 모바일 환경에서 무선을 이용한 네트워크이고 HRFWG(Home RF-WG)는 Home 전체를 서비스 범위(전송 거리 50m)로 한 것이며 1개의 무선 네트워크마다 최대 127개의 무선 장치를 사용, 최대 6개의 서로 다른 음성이 동시에 정확하게 전송, 48비트 네트워크 사용자 ID를 통해 많은 보조 네트워크를 동시에 사용할 수 있으며 무선의 데이터 안전 장치로 1조 코드 이상의 암호화를 사용할 수 있는 등 규격이 복잡하고 이를 적용한 표준제품 개발을 기업이 좀처럼 해내지 못하고 있다[1, 5, 6].

다. 블루투스

휴대전화, 노트북 PC 등의 모바일 기기 및 프린터, FAX 등의 기기를 무선으로 접속하여 음성전송, 데이터전송·교환, 인터넷 통신 등 망연결을 쉽게 실현할 수 있는 프로토콜의 표준화를 목적으로 하는 단체로서 에릭슨, 노키아, 인텔, 도시바, IBM이 설립 멤버이며 1,300개 이상의 회사가 참여하고 있고 블루투스 SIG의 '프로모터 그룹'에 마이크로소프트, 3콤, 루슨트 테크놀로지스, 모토로라가 새로 참여하여 모두 9개사로 늘어난 이들 프로모터 그룹은 블루투스 사양의 확대나 상호 교환성 검증의 테스트베드 제공을 위한 포럼 결성 등 SIG를 주도하는 역할을 하고 있다. HRFWG의 일부는 같은 대역을 사용하고 있으며 프로파일이라 하는 어플리케이션층을 규정하는 워킹그룹이 있다. AV 데이터 전송 등을 검토중에 있으며 미약전파를 사용하는 리모콘이나 데이터전송 등의 서비스 범위에 해당한다.

블루투스 버전 1.0과 1.0B에서는 사용허가가 필요 없이 무료로 사용할 수 있는 2.4GHz대 ISM(In-

dustrial, Scientific, Medical) 대역의 주파수를 사용하며, 전송속도는 1Mbps 속도(실제 효과속도 721k)로 최대 10m 내에서 각종 단말기들을 무선 접속해 사용할 수 있으며, 출력증폭이 있으면 100m 거리도 옵션으로 가능하며 2.4GHz 대역에서 대역폭 1MHz의 채널을 79개 설정하고 1초간에 1,600회 채널을 바꾸는 주파수도약 방식의 대역 확산 통신 방식으로 전파를 송수신한다. 이것은 노트북 컴퓨터, 휴대형 단말기/게임기, 디지털 카메라, 프린터, MP3 플레이어, 가정내 네트워크 장치 등을 무선으로 연결 가능한 방법이다.

1,600회/초의 매우 빠른 주파수도약 방식을 통해 잡음이 많은 무선 주파수에서도 성능이 고르게 유지될 수 있고 짧은 데이터 패킷을 사용할 뿐 아니라 유연성이 좋은 패킷을 사용하기 때문에 접속시 접속률이 극대화될 수 있다. 현재 2000년 1/4분기 상용화를 위한 각 업체간 주도권 경쟁이 치열하게 벌어지고 있어서 공개적으로 로열티 없이 제공될 이 신기술은 업계의 관심을 모으고 있다. 블루투스 관련부품 개발 동향에서는 블루투스용 칩셋이나 모듈의 개발 외에 소프트웨어/안테나 제조업체들의 움직임도 활발하게 움직이고 있으며 국내의 삼성, MMC, 터보텔레콤, ETRI, 지메이트 등을 통해서 노트북, 휴대단말기, PDA 응용 등에 노력하고 있다. 그동안 블루투스 인터페이스 대응 기기의 개발이 진행되는 동안 소프트웨어 제조업체의 움직임도 활발하게 진행돼 왔다. 일본 A.I. Corporation이 수주를 하고 있는 블루투스용 미들웨어 XTENDAccess는 미국 익스텐디드 시스템즈(Extended Systems)사가 개발한 미들웨어로서 블루투스 관련 기기를 개발할 때 필요한 소프트웨어 스택 등으로 구성되어 있으며 익스텐디드가 제공하는 것은 HCI, L2CAP, SDP, RFCOMM, Dialling & Control, TCS Binary, OB EX, IrMC 등이다. 이러한 프로토콜 스택의 조합을 바꾸는 것에 의하여 블루투스(버전 1.0)에서 규정한 12종류의 기기 사양을 구현할 수 있으며 XTENDAccess는 이 OB EX용 소프트웨어 스택을 포함하고 있는 것을 장점으로 하고 있다. 블루투스용 칩셋이나 송수신 모듈

은 많은 경우 HCI 프로토콜까지의 지원에 그치고 있으며 블루투스용 내장형 안테나 발표도 잇따르고 있다[1, 5-7].

라. IrDA

적외선을 매체로 한 데이터 전송 방식의 표준화를 하는 단체이며 노트북 PC나 PDA 등의 모바일 기기에는 탑재되어 있다. IrDA(Infrared Data Association)의 규격 중에는 디지털 스틸카메라의 정지화상 데이터를 전송하는 IrTranp, 양방향 리모콘과 무선 키보드 등의 응용과 IrDA control 등이 있다. 이것은 가정집 전체에 적용되는 것이 아니고 각 실내에서의 홈 네트워크에 관한 것이다. 무선은 유력한 매체이지만 주파수에 한계가 있어서 어디서나 사용할 수 있는 전파가 되는 것은 한계가 있다. 한편 적외선은 실내통신에서는 어떤 한계는 있지만 자유로이 사용할 수 있으며 전송속도도 수십 Mbps로 실용화되어 있어 장래에는 무선과 적외선의 공존이 필요할 것으로 여겨진다.

IrDA 통신은 적외선을 이용한 데이터통신 규격을 생각할 수 있는데, 현재는 다양한 응용분야에 대한 적외선 통신규격이 논의되고 있다. 적외선을 이용한 마우스와 키보드 등을 무선으로 PC 호스트와 주변 기기를 시분할 다중을 이용하여 제어, 통신하는 규격인 IrDA Control과 데이터통신을 위한 규격인 IrDA Data 등이 있다. IrDA Data는 5개(1.0, 1.1, 1.2, 1.4, 1.4)의 버전이 규격화되어 있다. 1.0은 IrDA Data의 초기 것으로 115.2kbps 이하의 데이터율을 이용하며 일반적으로 SIR이라고 한다. 1.1은 4Mbps까지를 지원하며 1Mbps까지를 지원하는 것을 MIR, 4Mbps까지를 FIR이라 한다. 1.2와 1.3은 각각 1.0, 1.1의 저전력의 옵션으로서 휴대전화 등의 휴대기기를 위한 규격이다. 1.4는 1.1의 고속확장규격으로서 16Mbps까지 지원하며 VFIR이라 한다. IrDA Data의 규격은 하위호환성을 가지며 항상 통신초기에는 9.6kbps를 이용하여 통신을 시작하여 시작시점에서 상호기기가 갖는 특성 등의 정보를 교환하고, 저속과 고속의 통신은 저속에 맞추어 통신하며 이러한 사항은 서로

의 프로토콜에 의하여 설정한다. 저전력화로의 대응(IrDA Data 1.2/1.3)규격은 휴대전화 등의 저전력을 필요로 하는 기기의 규격으로 1m 거리의 통신을 보증하기 위해서 적외선 트랜시버는 적외선 LED에 수백 mA를 필요로 하며 통신거리와 광출력 전력은 자승에 반비례한다. IrDA Data 1.4는 4Mbps(FIR)의 고속확장규격이다. 짧은 시간의 전송은 기기가 데이터 전송에 필요한 전력에도 큰 관계가 있다. VFIR 규격은 다른 IrDA Data 규격과 같이 하위호환성을 가지어 기존의 IrDA Data 기기와 통신을 지원한다. VFIR은 보다 높은 서비스를 지원할 수 있도록 하위규격(SIR, MIR, FIR)과의 호환성, 데이터 전송효율의 향상, 사용자의 도입시에 발생하는 가격 상승 등을 고려하였다. IrDA Data는 송수신을 동시에 행하지 않는 반이중 통신을 한다. IrDA Data는 적외선을 이용하여 공간에서 전송하기 때문에 송신한 광신호는 송신측에도 수신(feedback)되므로 이것을 방지하기 위해서 데이터를 송신하는 기간에는 송신측의 수신단을 데이터 수신을 금지할 필요가 있어서 수신이행 시간이 필요하게 된다. IrDA Data는 패킷통신을 하는데 어느 정도 크기의 패킷단위로 송신을 하여 전송을 보증한다. 이러한 전송방법은 데이터 전송의 신뢰성은 향상되지만 전송의 효율은 낮아지는 결과를 가져온다. VFIR에서는 송신가능 패킷길이를 길게 하고 실행시간을 짧게 하여 전송효율을 향상시키고 있다. FIR 규격에서 데이터의 코딩은 4PPM 변조 방식이며, 이 코딩은 2비트의 데이터를 1스롯에 넣어 4개의 포지션으로 표시하는 방법이다. 적외선 광신호는 500nsec 폭의 스롯 중 125nsec 폭의 4개 포지션 중에 필히 1개가 존재한다. 이와 같이 SIR에서 이용되는 기저대역 코딩에 비해서 전송효율이 높다. 일반적으로 적외선 광 수신소자는 PIN 포토 다이오드를 이용한다. IrDA Data에서는 빠른 데이터 전송을 0~1m의 다이 나믹 범위에서 처리하기 위해서 근거리와 원거리에서의 입사광 강도는 크게 다르다. 일반적으로 근거리 통신에서는 모듈에 입사하는 광강도가 최대로 되며 이때 출력펄스 폭은 넓은 편이고 반대로 원거리통신에서는 모듈에 입사하는 광강도가 최소로 되어 출력

펄스 폭이 좁아지는 편이다. 통신환경에 따라 펄스 폭이 변화하는 IrDA Data에서 단일펄스와 그룹펄스 혼재의 문제점을 해결하기 위해서 빠른 LED 및 PIN Photo 소자가 필요하다. VFIR 규격에서는 코딩으로 HHH(1,13) 방법을 이용한다. 이 코딩은 변환 테이블을 이용하며 그룹펄스가 존재하지 않기 때문에 입사될 때 광신호는 필히 단일펄스로 처리될 수 있다. IrDA Control은 MS, 인텔, 휴렛패커드, 샤프사가 제안된 적외선통신으로 적외선통신 방식의 표준화를 진행하고 있는 업체단체 IrDA에 의해서 표준화 되었다. 키보드, 마우스 등의 입력기기와 PC의 접속을 무선으로 하기 위한 표준화 규격이다. PC나 PDA 등의 데이터 교환을 무선으로 실행하는 것을 목적으로 하는 IrDA Data와는 다르며 통신거리는 8m, 통신속도는 75kbps이고 1대의 PC에서 최대 8대의 입력이 동시에 가능하다. IrDA Control은 16PSM의 변조 방식을 사용하므로 RZI와 4PPM의 변조 방식을 사용하는 IrDA Data와 서로 다른 변조 방식을 이용하므로 호환성이 없다[11-13].

마. IEC/TC100/SC100C/WG17(Infrared Application: 적외선 응용)

적외선은 오래 전부터 리모콘이라는 형태로 홈 네트워크의 일환으로 가정 내에서 사용되어 왔으며 적외선을 매체로 한 음성전송이나 아날로그 영상전송은 무선 헤드폰이라는 형태로 보급되어 있다. 유럽에서는 회의장에서 사용하는 통역 시스템도 적외선을 매체로 한 시스템이 넓게 사용되고 있으며 이것도 넓은 의미에서는 홈 네트워크에 해당된다고 생각될 수 있으며 이들 시스템의 표준화도 진행되고 있다[11-13].

III. 결론

인터넷과 인터넷상의 콘텐츠를 가정 내의 모든 기기에 유통시키기를 원하는 개체의 욕구가 홈 네트워킹 시장 확산을 촉발시키는 원동력이라 할 수 있을 것이다. 디지털 가입자회선(DSL) 등을 통한 광대역

서비스가 일반화 됨에 따라 사용자들은 콘텐츠를 여러 PC 사이에 통신에서 발전하여 가정 내의 다른 전자기기와의 주고 받을 필요성을 느끼고 있다. 위에 기술한 각종 표준단체의 목표는 많은 인터넷을 통한 통신과 다양한 콘텐츠를 접하는 것이다. 인터넷의 보급 혹은 IT 비즈니스가 21세기로 향해 본격화되고 있는 현재에는 연구개발, 생산현장, 물류과정, 유통, 판매단계이지만 가정도 거대한 정보의 송수신 기지화되고 있다. IT 비즈니스의 최대 목표는 가정이라고 해도 과언이 아니다. 이와 같이 사회의 필요에 의해 홈 네트워크는 IT 비즈니스의 최대 사용자인 가정을 비즈니스 주역으로 도입시키는 것이 불가결하게 되고 있다. 홈 네트워킹 기술은 무선을 이용하는 방법과 기존의 선과 새로운 케이블을 설치하여 사용하는 것이 있을 수 있다. 홈 네트워크 산업초기에는 관련된 큰 업체들이 사업방향을 잘 설정할 것으로 기대되며 이들은 근거리통신망을 위한 전선과 광섬유 등이 깔려 있지 않은 것을 잘 알고 있으므로 새로운 회선을 설치하는 방안으로 UTP(Unshielded Twisted Pair), IEEE 1394와 동축케이블 등의 유선 방식도 있으나 새로운 선을 필요로 하지 않는 기존의 회선을 이용하거나 무선을 이용한 Home-RF에 의해서 보다 편리한 제품이 주류를 이룰 것으로 기대된다.

참고 문헌

- [1] 인터넷정보가전산업협의회 창립기념 워크샵, 정보통신부, 2000. 5. 16 - 17.
- [2] 東口 謙, '□□する規格, IEEE 1394-1995から P1394aへ, □□技□, Mar. 2000, pp. 8 - 12.
- [3] 藤岡敬久, 'IEEE1394ネットワーク,' □□技□, Mar. 2000, pp. 13 - 16.
- [4] IEEE 1394의 하드 と 소프트, C·Q□□□(인터페이스 □□, 1999. 7.)
- [5] 정보통신표준화 기술워크샵(제2회), 한국통신학회 통신표준화위원회, 2000. 8. 18 - 19.
- [6] 인터넷정보가전산업 기획연구 워크샵, 한국정보통신진흥협회, 2000. 3. 13.
- [7] □□宏□, 'つながらない Bluetooth,' Nikkei Electronics, July 2000, pp. 117 - 132.

- [8] Power Line Carrier Home page: <http://www.mediafusionllc.net>
- [9] □藤□□, 'Wireless 1394의 □□と □□,' □□技□, Mar. 2000, pp.17 - 21.
- [10] ワイヤレス 1394による □□ホームリンク □□□理, 1999年 1□□.
- [11] □□□□, 'IrDA DATAの 高□□□,' □□技□, Mar. 2000, pp. 31 - 36.
- [12] □谷圭□, 'IrDA Control デバイスの□□と □い□,' □□技□, Mar. 2000, pp. 37 - 41.
- [13] IrDA Control Specification(Formerly IrBus) IrDA CIR (Control IR) Standard Final Specification, Final Revision 1.0, June 30, 1998.