

UWB 응용분야

조병록 · 문희*

순천대학교
(주) 엠게이트*

요 약

미국의 FCC가 2002년 2월 14일에 UWB 기술을 채택한 제품의 판매 및 사용을 승인함으로써 산업계, 학계가 여러 가지 모습으로 분주하게 움직이고 있다. UWB 기술은 영상 시스템, 차량용 레이더 시스템, 그리고 통신 및 측정시스템으로 크게 3가지 분야로 나누어 볼 수 있다. 따라서 본 고에서는 지금까지 개발된 이러한 분야들의 UWB 응용 기술을 소개하고자 한다.

I. 서 론

UWB(Ultra Wideband)는 500 MHz 이상 초 광대역으로 사용 대역폭이 중심주파수의 20%(점유대역폭/중심주파수 = 0.20) 이상으로 정의한다^[1]. 이러한 UWB 신호는 정보 신호를 초당 수 천 회에서 수 백 만회까지 저 출력 펄스로 전송된다.

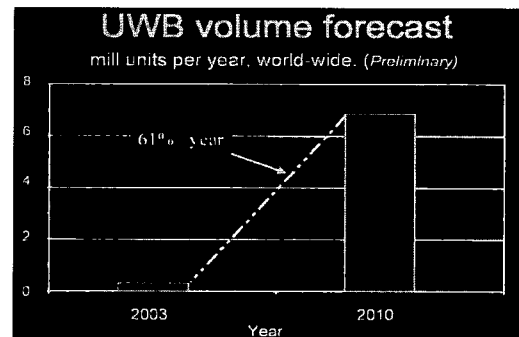
미국연방통신위원회(FCC: Federal Communication Commission)는 2002년 2월 14일에 UWB 기술 사용을 최종 승인했다^[2]. FCC는 UWB 기술을 채택한 제품의 판매 및 사용을 승인했으나 이용 주파수 대역을 3.1 GHz 이상으로 한정시켰다. 또한 FCC는 특정 조건 아래서 사법 기관, 과학 연구자, 건설회사 등 특정업체만이 이 기술을 사용할 수 있게 만들었다.

FCC의 UWB 승인 결정에 대해 여러 업체가 환영하고 나섰다. UWB 기술을 이용해 전화, TV, 오락 시스템, 디지털 카메라 등 가정과 사무실의 각종 기기를 네트워크로 상호 연결시키려는 많은 관련

업체가 FCC의 결정을 환영했다. 하지만 이러한 환영에 적지 않게 미군 측, 휴대폰 사업자, GPS 서비스 회사, 항공업계, 그리고 경찰과 소방관들의 반대 여론도 있었다. 앞으로 FCC는 우선 UWB 사용을 좁은 장소로 한정시키고 나중에 공항, 쇼핑 몰 등으로 사용범위를 점진적으로 확대하는 방안을 검토 중이다.

UWB는 무선 근거리 데이터 통신, 지하에 갇힌 사람의 수색이나 교량 측면의 변형 점을 찾고 광산 벽면 투시, 침입자 감시시스템, 사람이나 동물의 내시경 검사, 저장 탱크 측정에 이용되는 등 응용범위가 아주 넓고 IT 산업혁명을 일으킬 신기술이다.

시장조사업체 프리커서 그룹의 스캇 클리랜드 최고경영자는 "UWB는 방대하고 아주 다양한 애플리케이션과 완전히 다른 방식으로 통신하는 혁명적 기술"이라고 평가하고 "신기술은 자주 찾아오지 않는다"고 덧붙였다. UWB 시장 수요 예측은 [그림 1]과 같다^[3]. 현재, 아직은 초기 개발 단계임을 알 수



[그림 1] UWB 시장 수요 예측

있고, 2010년 무렵에는 성숙한 시장이 예측된다.

UWBST2002 학술발표에서 소개된 현재 UWB 기술을 개발하고 있는 회사의 초기 시장의 목표는 Time Domain의 WLAN, Aetherwire의 localizers, LLNL의 레이다, Multispectral의 군사용, Xtreme Spectrum의 WPAN, General Atomics의 WPAN, Intel의 WPAN, Pulselink의 wireless Nwks, Pulsicom의 location, Cellonics의 IP licensing, Discrete Time Comm.의 IP licensing, I-tech의 Discrete Tx/Rx, Wisair의 WPAN/WLAN 등이다^[4].

따라서 본 고에서는 이러한 회사에서 개발하고 있는 UWB에 대한 여러 가지 응용에 대해 살펴본다.

II. UWB 시스템 분류

UWB 시스템은 1) 지반침투 레이다, 벽 관통, 의료영상 그리고 감시 다바이스를 포함한 영상시스템, 2) 차량용 레이다 시스템, 3) 통신 및 측정시스템으로 크게 3가지로 나누어 볼 수 있다^[1].

2-1 영상시스템

영상시스템은 확실한 주파수와 전력 제한에 있어 승인이 필요한 FCC 규정의 PART15에 따라 GPR (Ground Penetrating Radars)과 다른 영상 다바이스 간의 동작을 제공한다.

- 지반침투레이다시스템(GPR)

GPR은 960 MHz 이하 또는 3.1~10.6 GHz 주파수대역에서 동작해야 한다. GPR는 가깝게 근접해 있거나 가까운 곳에 접촉했을 때, 매장된 물체의 영상을 얻고자 하는 곳에서, 또는 감지하려는 물체의 지반에서만 동작한다. GPR에서 에너지는 본래 지반으로만 향하게 되어 있다. 사용은 법 집행기관, 화재와 구조기관, 과학 연구기관, 상업적인 광산회사

그리고 건설회사로 제한하고 있다.

- 벽 영상 시스템

벽 영상 시스템은 960 MHz 이하 또는 3.1~10.6 GHz 주파수 대역에서 동작해야 한다. 벽 영상 시스템은 콘크리트 구조, 교량, 광산과 같은 곳에서 벽 안에 포함된 물체의 위치를 탐지하는데 사용한다. 사용은 법 집행기관, 화재와 구조기관, 과학 연구기관, 상업적인 광산회사, 그리고 건설회사로 제한하고 있다.

- 벽 관통 영상 시스템

벽 관통 영상 시스템은 960 MHz 이하 또는 3.1~10.6 GHz 주파수 대역에서 동작해야 한다. 벽 관통 영상시스템은 벽과 같은 구조의 다른 쪽에 위치한 물체, 사람의 움직임 또는 위치를 감지한다. 사용은 법 집행기관, 화재와 구조기관으로 제한하고 있다.

- 의료 시스템

의료 시스템은 3.1~10.6 GHz 주파수 대역에서 동작해야 한다. 의료 영상 시스템은 여러 가지 건강 응용을 위해 사람이나 동물의 안을 보는데 사용된다. 사용은 면허증이 있는 건강관리사의 지시에 따라 또는 감독 하에 이루어져야 한다.

- 감시시스템

기술적으로 감시시스템은 영상 시스템은 아니지만 보통 벽 관통 시스템과 같이 취급될 수 있고, 1.99~10.6 GHz 주파수 대역에서 동작하도록 허용하고 있다. 감시시스템은 고정된 RF 주변 전계를 만들고서 물체 및 사람의 침투를 감지함으로써 보안네트워드로 동작한다. 사용은 법 집행기관, 화재와 구조 기관, 공공 설비, 산업체 설비로 제한하고 있다.

2-2 차량 레이다 시스템

차량 레이더 시스템은 최고 방사 방출이 발생하는 주파수와 방출의 중심주파수가 24.057 GHz보다 크게 제공되는 지상수송차량에서 방향성 안테나를 사용하여 24 GHz 대역에서 차량 레이더 시스템의 동작을 제공한다. 차량 레이더 디바이스는 차량 가까운 물체의 움직임과 위치를 감지할 수 있다.

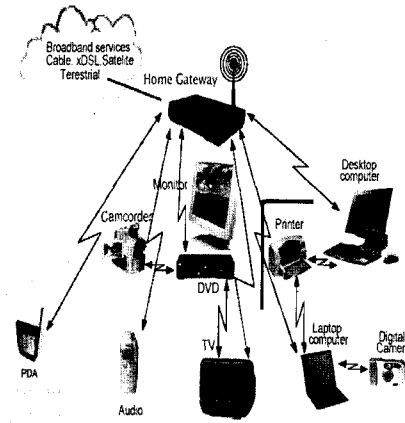
2-3 통신과 측정 시스템

통신과 측정 시스템은 확실한 주파수와 전력 제한에 있어 승인이 필요한 FCC 규정의 PART15 따라 저장 탱크 측정 디바이스 뿐만 아니라 디바이스를 네트워킹하는 사업이나 가정의 고속 통신과 같은 넓고 다양한 다른 UWB의 사용을 제공한다. 디바이스는 3.1~10.6 GHz 주파수 대역에서 사용되어야 한다. 장비는 실내 환경에서만 동작이 가능하도록 설계되어야 하고, peer-to-peer 통신하는 데 사용되는 핸드 헬드 디바이스로 이루어져 있어야 한다.

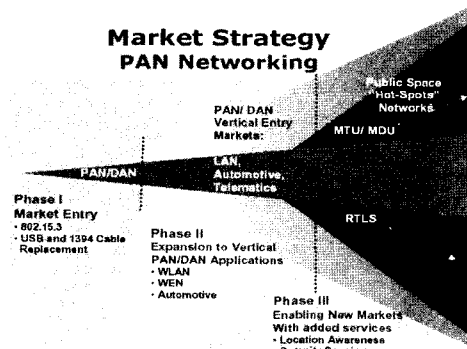
III. UWB 시스템의 응용

3-1 UWB 통신

UWB 통신 응용은 방대하고 아주 다양한 응용과 완전히 다른 방식으로 통신하는 혁명적 기술이라고 생각할 수 있다. UWB 통신 응용 기술로 PAN(Private Area Network)은 단거리 상에서 초고속으로 집에서나 사무실에서 무선으로 장치간 연결이라는 개념이다. PAN은 실내 무선 망 노드, 0.3~10 m의 서비스 거리, 무선 멀티미디어 특징, 휴대하거나 고정 가능, 많은 채널 cluster를 지원하는 특징이 있다. 또한, PAN응용은 [그림 2]와 같이 무선으로 PC, TV, PDA, DVD, 디지털 카메라, 프린트 등을 연결하는데 사용된다^[3]. 표준은 IEEE802.15. 3a에서 진행 중이고 2003년 중반에 결정될 예정이다. 여기에 참여한 회사는 SONY, Intel, Sharp, TI, Intersil 등이 있다.



[그림 2] UWB를 이용한 홈 PAN



[그림 3] PAN 시장 진입 전략

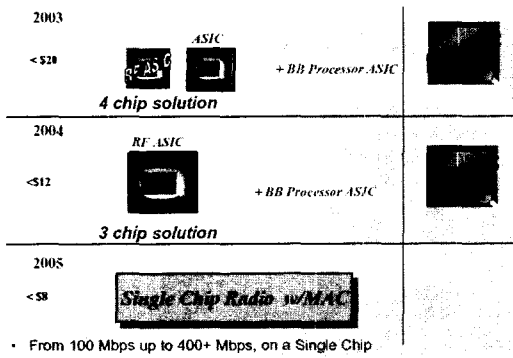
PAN의 시장 진입 전략은 [그림 3]과 같이 3단계로 나누어 볼 수 있다^[3].

UWB를 이용한 PAN은 높은 처리율, 많은 채널 용량, 낮은 전력 소모, \$10BOM(Bills of Material)의 낮은 비용, 멀티미디어 지원을 할 수 있다. PAN 시스템은 비교는 <표 1>과 같으며 무선고속 데이터 전송에 대한 비교이다^[3]. 그리고 PAN용 차세대 무선 UWB 칩 가격은 [그림 4]와 같이 예상된다^[3].

[그림 5]는 양방향 음성과 데이터 전달을 128 kb/s (CVSD)과 115.2 kb/s(RS232)까지 가능하도록

<표 1> PAN 시스템 비교

	Bluetooth 1.1	802.15.3	802.15.3a	802.11b	802.11a
Frequency Band	2.4 GHz	2.4 GHz	UWB	2.4 GHz	5 GHz
Data Rate(Mbps)	Up to 1 Mbps	Up to 55 Mbps	Up to 300 Mbps	Up to 22 Mbps	Up to 54 Mbps
Number of Video Channels	None	5	4	2(see Qos)	5(see Qos)
Range	10/100 Meters	10 Meters	10 Meters	100 Meters	80 Meters
Complexity(area)	1X	1.5X	2X	3X	4X
Qos	No Video Support	Guaranteed Time Slots	Guaranteed Time Slots	No Video Support	TBD
Current Drain(mA)	<30 mA	<80 mA	<100 mA	<350 mA	<350 mA

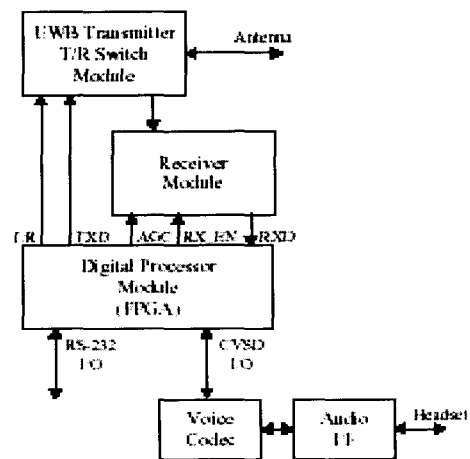


[그림 4] PAN용 차세대 무선 UWB 칩 가격

설계된 초 광대역 L밴드 무선 송수신기다. 이 시스템의 블록도는 [그림 6]과 같다⁵⁾. 무선 시스템은 400 MHz (27 % fractional BW)의 순시 주파수 대역을 갖는 L (1.5 Ghz)대역에서 동작 중심 주파수를 갖고



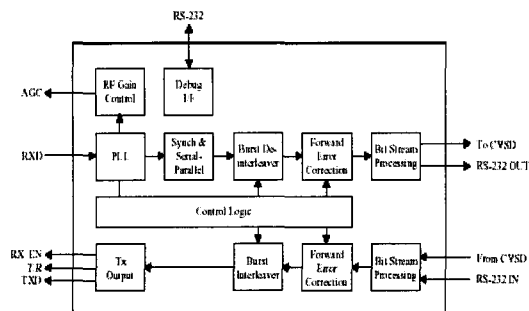
[그림 5] 양 방향 UWB 무선 송수신기



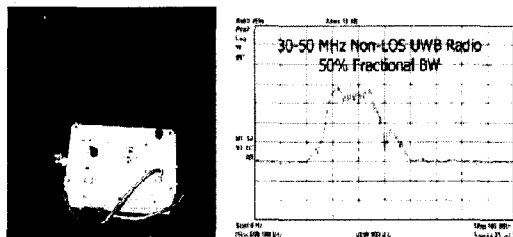
[그림 6] 양방향 UWB 무선 송수신기 블록도

있다. UWB 송수신기에서 피크 전력 출력은 0.8와트이고, 최악의 경우는 4 mW 합성 평균전력으로 측정되었다. 결국, 최악의 경우에는 10 pW/Hz의 전력 밀도가 된다. 이 장비는 소형 안테나로 가시거리에서 대략 1 km의 서비스 범위를 갖지만 안테나의 적은 이득으로 16~32 km까지 확대할 수 있다.

[그림 6]의 블록도에서 디지털 프로세서 모듈은 FPGA로 구현하고, 그 기능은 클럭과 타이밍 복구, AGC, CVSD 음성을 비트 스트림으로 처리, RS-232 데이터 생성과 복구, FEC 코딩/비코딩, 버스트 인터



[그림 7] 디지털 프로세서 모듈 FGPA 블록도



[그림 8] UWB 자상과 통신 시스템

리빙 등이 있다. 이에 대한 구체적인 블록도는 [그림 7]과 같다.

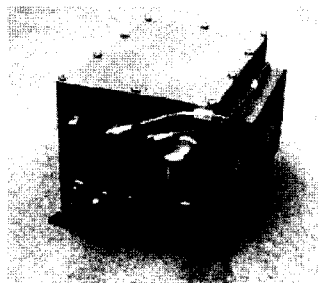
[그림 8]은 표면파 및 지상파 전파를 이용하여 비가시거리 통신을 위해 설계한 UWB 시스템이다. 동작 주파수는 100 MHz 이하이다^[6].

이 시스템은 30~50 MHz 주파수 대역에서 동작 되도록 설계되었고, 대략 35와트의 피크전력출력을 이용한다. [그림 8]에서 볼 수 있듯이 이 무선장치는 128 kb/s로 디지털 음성과 데이터 전송이 가능하고, 표준 SINCGARS(30~88MHz) VHF 군사 안테나를 사용하므로 대략 16 km의 수중에서 동작이 가능하다. 육상에서 동작 범위는 지형에 따라 다르지만 나뭇잎이 있고, 빌딩과 언덕이 있는 곳에서 1.6~8 km 까지 동작한다. 또한, 이 주파수 범위에서 관측되는 강한 간섭원 때문에 감도의 손실을 방지하기 위하여 항 재밍의 회로를 추가하였다. 이 장치는 중간

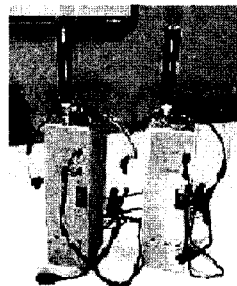
중계 링크를 경유하여 한 무선 장치에서 다른 무선 장치로 패킷을 저장 후 전송하는 기술로 데이터 전송이 가능하다.

[그림 9]는 비대칭, 양방향 링크 상에서 커맨드와 제어 정보, 압축된 비디오를 전송하도록 설계된 고속(25 Mb/s) UWB 무선장치이다. 이 시스템은 4 W 피크 전력 출력으로 1.3~1.7 GHz 대역에서 동작 되도록 설계되어 있다^[6].

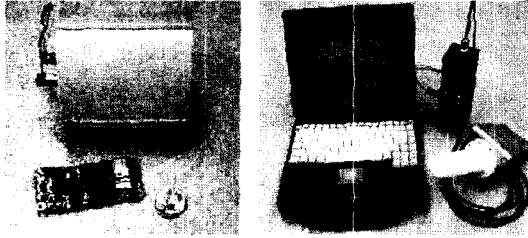
[그림 10]은 [그림 7]~[그림 9]를 적용한 시스템이다^[6]. [그림 10]은 2 Mb/s 비대칭 UWB 링크로 UAV (unmanned helicopter) 중계기를 통하여 소형 로봇에서 병사에게 압축 비디오를 전송한다. 로봇의 커맨드와 제어 신호(115.2 kb/s)는 UAV를 통하여 중계되고, 압축된 비디오 전송(1~2 Mb/s)는 병사에게 UAV를 통하여 중계된다. UAV와 로봇에 대한 범위는 수 km다.



[그림 9] 비대칭 비디오/커맨드와 제어 UWB 송수신기



[그림 10] 비대칭 비디오/커맨드와 제어 UWB 송수신기

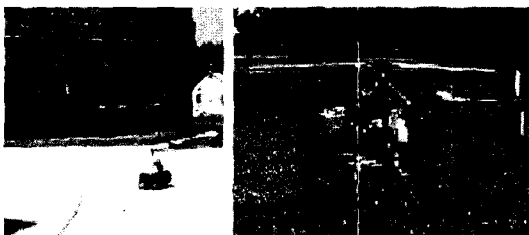


[그림 11] UWB 태그 또는 태그 리더

[그림 11]은 태그 디바이스를 이용한 UWB 통신에 대한 또 다른 예이다^[6]. 이 시스템은 음주 운전 전과가 있는 사람이 도로에서 운전할 때, 음주 운전자로 반복되는 사고를 예방하기 위하여 미국의 수송국에서 설계하였다. 이 개념은 운전자와 차량의 정보와 함께 운전자의 사진 등을 경찰차에 있는 도로변 감기기로 중계하는 디바이스가 있는 차량에 태그를 붙이는 것이다. 이 태그는 차가 압수되고, 미수감되는 대신에 설치된 것이다.

UWB 기술이 이러한 기술에 응용되는 이유는 다중경로가 있는 환경과 이동 환경에서 고속으로 데이터를 보낼 수 있기 때문이다. UWB 태그는 L대역(1.4~1.65 GHz)에서 동작하고, 300미터 이상 범위에서 대략 250 mW의 피크 출력 전력을 갖는다. 운전자의 영상은 추가 ASCII 데이터와 함께 압축된 JPEG 파일로 EPROM에 저장되어 주기적으로 UWB 수신기로 400 kb/s 버스트 데이터를 전송한다.

[그림 12]는 미 해군 비행기에서 무선으로 상호간 통신하기 위하여 설계된 시작품 UWB 송수신기다



[그림 12] UWB 무선 인터콤 통신시스템

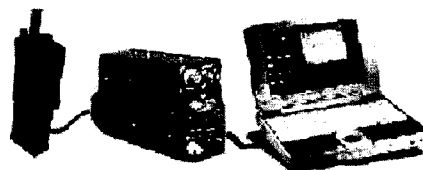
^[6] 이 시작품 UWB 송수신기는 멀티 채널, 양방향, 대략 100미터에서 32 kb/s 디지털 음성을 제공한다. 심한 다중경로에서 동작할 수 있는 능력비 간섭, 도청이 낮은 확률을 갖도록 UWB 파형을 선택한다.

WICS(Wireless Intercom Communication Systems) 송수신기의 동작 주파수는 L대역(1.2~1.8 GHz)이다. WICS의 주요한 특징 중 하나는 전 이중통신과 다중 사용자를 위해 FDD/TDMA를 사용하는 것이다. 극히 짧은 펄스 폭과 낮은 전력 밀도를 갖기 때문에 UWB 시스템은 재래식의 RF 통신 시스템보다 가로채기나 ECM 공격이 보다 더 훨씬 어렵다. 결과적으로 UWB 시스템은 민감한 비행기 제어 시스템, GPS 등과 같은 보드 위 다른 전자 부품에 간섭을 최소로 하고 있다. UWB 시스템은 극히 낮은 듀티 사이클로 매우 낮은 전력 소모가 가능하다. WICS 프로그램은 최근에 추가적인 추가 자금 지원을 받아 성능 개선과 소형화를 추진하고 있다.

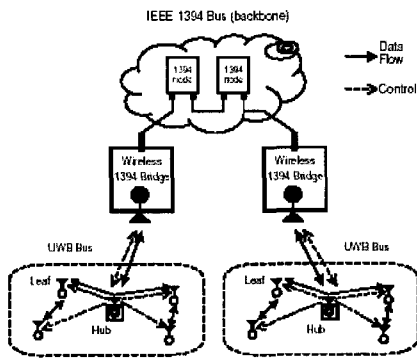
가장 최근 UWB 통신 기술의 응용 중 하나는 이동, 다중 노드, ad hoc 무선통신망의 개발이다. [그림 13]은 미국 국방성에서 개발 중인 시스템이다^[6]. [그림 14]는 ad-hoc 시스템 블럭도이다.

이 시스템은 보안, 낮은 확률의 가로채기와 감지를 제공한다. 이 시스템은 암호화된 음성/데이터(128 kb/s까지)과 고속 비디오(1.544 Mb/s T1) 전송을 지원할 수 있는 ad-hoc 무선망 성능을 갖고 있다.

DSU&T(Dual Use Science and Technology)하에 해군 연구소에 의해 지원되는 노력으로 고속 링크가 안되는 환경에서 대체 통신을 할 수 있는 커넥션



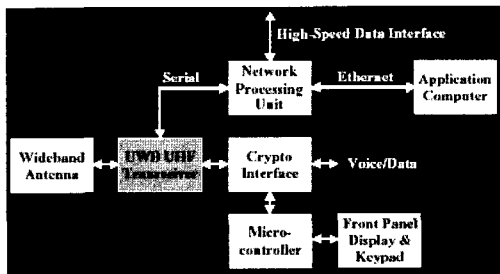
[그림 13] UWB 전술 ad-hoc 네트워크



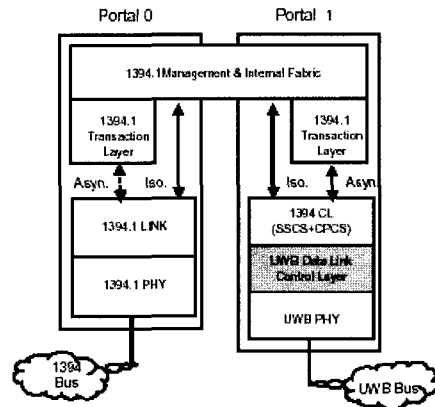
[그림 14] Ad-hoc 네트워크 시스템 블록도

리스, 멀티 홉, 패킷 교환으로 해결점을 제공하는데 적합한 IP(Internet Protocol)를 근간으로 한 이동 ad hoc 망(MANET)은 현재 시점의 기술수준으로서 개발되고 있다.

[그림 15]는 IEEE1394를 근간으로 한 UWB 홈 네트워크 구성도이다⁷⁾. 이러한 네트워크는 가정 환경에서 무선 네트워크 해결책을 개발하고 기존의 IEEE1394 백본을 확장하는데 목적이 있다. 계층적인 망 구조는 UWB 버스, 무선 1394 브릿지, IEEE 1394 백본으로 되어 있다. UWB 버스는 허브가 있는 스타망의 구조로 되어 있다. 데이터 흐름은 직접 peer-to-peer 통신을 하는 분산 ad-hoc 모드이다. 그리고 두 포트 타입을 이용하여 UWB 버스와 IEEE1394 백본을 연결하는 계층 구조는 [그림 16]과 같다.



[그림 15] IEEE-1394를 근간으로 한 UWB 홈 네트워크를 구성

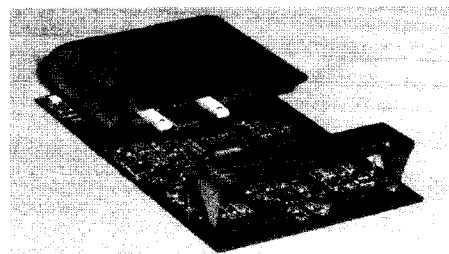


[그림 16] IEEE1394와 UWB간의 계층의 연결

3-2 UWB 위치측정

통신과 레이더 간을 상호 연결할 수 있는 UWB 응용이 정밀 지리 위치이다. [그림 16]은 UWB 위치 측정 시스템이다. 이 시스템은 킬로미터 거리상에서 센티미터까지 정확하게 측정할 수 있다. 이 시스템은 GPS와 달리 건물내, 도심, 숲에서 동작이 가능하다. 이 시스템은 네트워크상에서 사용될 때 기본적으로 위치정보를 서로 공유할 수 있는 특징을 가지고 있다. [그림 18]은 네트워크상에서 서로 위치 정보를 공유함으로써 위치를 결정한다⁸⁾.

[그림 19]는 UWB 표지와 이동 UWB를 이용하여 3차원 위치 정보를 제공하도록 설계된 시스템이다¹⁶⁾. 정확한 위치는 이동 UWB와 UWB 표지에서 패



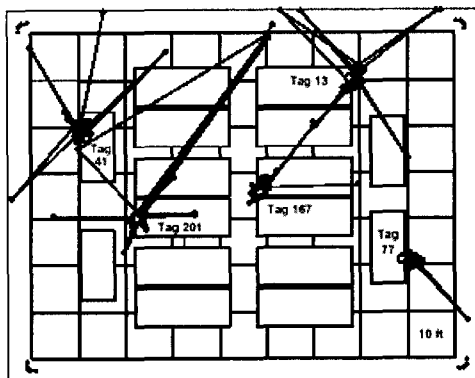
[그림 17] UWB 위치측정 시스템

대역에서 대략 400 MHz 순시대역폭을 사용하고, 태그는 짧은 펄스를 피크 출력 전력의 0.25와트로 보낸다. [그림 22]는 컨테이너가 있는 공간에서 PAL 시스템 활용을 보인 것이다. 이러한 경우 위치의 정확도는 아주 정밀한 것으로 보고 되고 있다.

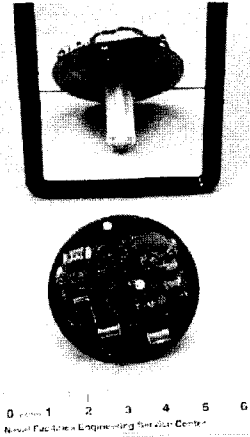
3-3 UWB 레이더

[그림 23]은 정확한 고도계와 장애물/충돌 회피 센서로 설계된 UWB 시스템이다^[6]. 단지 0.2와트의 피크 출력으로 시스템은 C밴드의 5.4~5.9 GHz 주파수에서 동작하고, 4 μ W 이하의 10 kpps에서 평균 출력 전력을 갖는다. 레이더의 거리 해상도는 리드 가장자리 감지 능력을 이용하는 1피트보다 낮다.

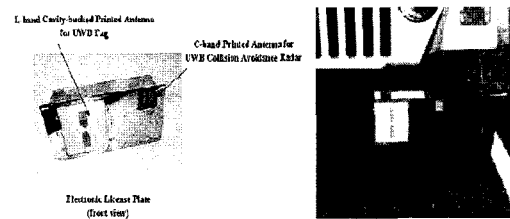
Hummingbird 응용하기 위해 시스템은 선형 전방 주시 상 배열과 넓은 빔폭 측면 주시 안테나를 결합한다. Hummingbird 레이더의 몇 가지 변형이 개발되었다^[6]. 예를 들면, [그림 24]는 직원, 차량 그리고 큰 구조물 뒤에 있는 다른 물체를 감지하기 위해 광대역 백업 센서를 나타낸다. C밴드 5.4~5.9 GHz 주파수에서 대략 250 mW로 동작하므로 백업 센서는 차량에서 350피트 범위를 넘으면 1피트처럼 가깝게 물체를 감지하기 위해 이중 안테나 구성을 이



[그림 23] 고계와 장애물/충돌 회피 센서



[그림 24] UWB 백업 센서

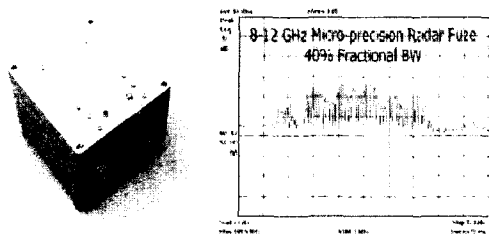


[그림 25] UWB 면허판 태그

용한다. 초 광대역은 이러한 응용에 있어 정확한 거리를 제공할 수 있는 상당한 장점을 제공한다.

Hummingbird 충돌 회피 센서의 또 다른 변형은 전자면허판의 부분으로 [그림 25]와 같이 개발되었다^[6]. UWB 전자 면허판은 자동차 충돌 회피와 대로 변 통신을 하기 위해 차량에 RF 태그를 위해 이중 기능 특성을 제공한다. 충돌회피 기능은 소형 500 MHz C대역 UWB 레이더로 이루어져 있다. 그리고 RF 태그 기능은 낮은 전력 250 MHz 대역 L대역 시스템으로 이루어져 있다.

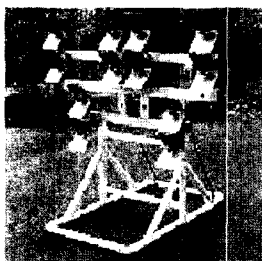
UWB C밴드 레이더는 1피트보다 더 정확하게 다른 차량에 대하여 100피트보다 좋은 범위를 달성하기 위하여 0.2W 피크 전력 파형을 이용한다. L대



[그림 26] X밴드 UWB 신관장치 센서

역은 800 피트를 초과한 범위에서 128 kb/s의 데이터 처리율을 이루기 위하여 0.3피크 와트 패킷 버스트 전송으로 동작한다. 정확한 거리 특성(레이다 모드)과 높은 다중경로 면역성(태그 모드) 때문에 전자 면허판은 초 광대역기술을 선택했다.

X밴드 대역에서 동작하는 또 다른 단거리 레이더는 [그림 26]과 같다^[6]. 이러한 시작품 센서는 가로채기와 감지의 낮은 확률(LPI/D), 항 채빙, 중간, 소형 탄환 그리고 탄약응용을 위한 레이더 근접 센서를 미국 육군 미사일 사령부에서 개발하였다. 시스템은 중심주파수 10 GHz에서 2.5 GHz의 동작주파수를 갖고 있다. 특히, 단거리 범위(6피트 이하) 응용을 위해 설계되었기 때문에 UWB 센서는 6인치 거리 해상도를 갖는다. 85 nW보다 적은 평균 출력 전력을 가지고 -4 dBsm 목적물은 소형, 마이크로스트립 패치 안테나를 이용하여 대략 15피트의 거리에서 감지될 수 있다.



[그림 27] 4개 X밴드 UWB 안테나를 배열의 MAV 모형물

X밴드 UWB 레이더 신관장치의 변형은 현재에 2 단계 II 소기업 혁신 연구(SBIR : Small Business Innovation Research) 협정 하에 DARPA(Defense Advanced Research Projects Agency)의 MAV(Micro Air Vehicle)프로그램을 위해 개발되고 있다. [그림 27]은 4개 X밴드 UWB 안테나를 배열로 한 4인치 마이크로 헬리콥터의 모형물이다. UWB 칩셋은 보드에 탑재된 충돌과 장애 회피 센서를 위해 개발되고 있다.

[그림 28]은 벽 관통 침투를 위해 설계된 UWB 침입 센서이다^[6]. L대역 동작 주파수와 33 % 단편의 대역폭으로 이 시스템은 몇 개 중간 벽을 통하여 직원을 감지하기 위하여 1와트 피크 UWB 파형을 이용한다.

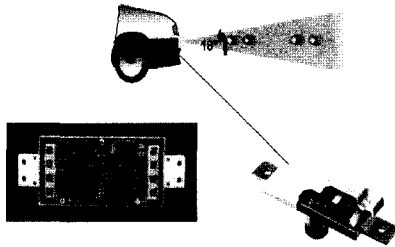
넓은 지역 감시 범위는 건물 안팎이다. 확장한 거리 시스템은 또한 1000피트를 초과하는 거리에서 인간 목표물을 감지하여 추적하는데 개발되었다. [그림 29]는 스위치된 안테나 배열은 넓은 지역 감시 시스템으로 사용되고 있는 것이다.



[그림 28] UWB 벽 침투 센서



[그림 29] 스위치된 안테나 배열



[그림 30] SRR의 시스템

목표물 방위각과 거리는 결정되어 목표물의 방향에서 카메라를 향하는데 사용된다.

[그림 30]은 SRR(Short Range Radar)의 시스템이다^[3]. 이 시스템은 24 GHz 주파수 대역에서 동작한다. 스펙트럼 마스크는 아직 결정되어 있지 않고, FCC는 24 GHz 주파수를 허가하는 것 같다. 이 시스템의 장점은 정확한 거리로 속도 측정, 날씨와 먼지의 영향에 강함, 적절한 가격 때문에 시장 진입이 용이함, 도로에 있거나, 가까이 있는 정지 및 움직이는 물체를 측정할 수 있음이다.

IV. 결 론

UWB는 응용 범위가 너무 다양하여 IT 산업분야에 새로운 혁명을 일으킬 신 기술이다. UWB는 그동안 군에서 특수 목적으로 개발되어 응용되어 왔다. 미국의 경우, 1994년 이전에는 UWB 부분에 있어 초기의 많은 일은 비밀리에 미국 정부 프로그램 아래 수행되었다. 그러나, 1994년 이후에는 많은 일이 공문서의 기밀 제한 없이 수행되어 왔다. 따라서 UWB 기술의 개발은 크게 가속화되고 있다.

UWB 응용은 군사와 정부 분야에서는 전략적인 핸드 헬드 또는 네트워크 LPI/D 무선, 침투 감지 레이더, 정밀 위치 시스템 등이고, 상업적인 시장에서는 고속 무선 LAN, 장애물 회피 레이더, 태그를 응용한 ITS, Smart 응용, 산업 RF 모니터링 시스템 등이다.

본 고에서는 통신, 레이더 그리고 위치측정의 분야에서 최근 개발된 UWB 응용 제품을 소개하였다. UWB응용 제품은 지금부터 18개월에서 24개월 이내 시장에 진입하기 시작될 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

- [1] FCC, "Revision of Part 15 the Commissions Rules Regarding Ultra-Wideband Transmission systems", *ET Docket 98-153*, April 2002.
- [2] FCC, "New Public Safety Applications and Broadband Internet Access among Uses Envisioned by FCC Authorization of Ultra Wideband Technology", *FCC News*, Feb. 2002.
- [3] S. B. Sorensen, "ETSI UWB activites", *UWB workshop*, Mainz, April 2002.
- [4] R. Aiello, "Standardization Issues for UWB Technology", *UWBST'2002*, Panel. May 2002.
- [5] Robert T. Fontana, A. Ameti, E. Richley and L. Beard, "Recent Advanced in Ultra wideband Communications Systems", *UWBST'2002*, pp. 129-133, May 2002.
- [6] Robert T. Fontana, "Recent Applications of Ultra wideband Radar and Communications Systems", *EuroEM 2000*, Edinburgh, Scotland, 30 May 2002.
- [7] H. Zhang, T. Udagawa and T. Arita, "Home Entertainment Network: Combination of IEEE 1394 and ultra wideband solutions", *UWBST'-2002*, pp. 141-146, May 2002.
- [8] THER WIRE & LOCATION, INC. Ultra Wideband Localizers", <http://www.aetherwire.com>
- [9] Robert Fontana, "Ultra Wideband Precision Assert Location System", *UWBST'2002*, pp. 147-150, May 2002.

≡ 필자소개 ≡

조 병 록



1987년 2월: 성균관대학교 전자공학과 (공학사)

1990년 2월: 성균관대학교 대학원 전자공학과 (공학석사)

1994년 2월: 성균관대학교 대학원 전자공학과 (공학박사)

1987년12월~1988년 3월: 삼성전자 (주)

종합연구소

1994년 3월~현재: 순천대학교 전자공학과 부교수

[주 관심분야] UWB, 디지털 통신이론, 디지털 통신시스템 ASIC설계, 무선멀티미디어용 고속 모뎀 설계

문 희



1979년 2월: 아주대학교 전자공학과 (공학사)

2000년 8월: 헬싱키경제경영대학원 MBA (경영학석사)

1980~1994년 5월: 코오롱엔지니어링 (주) 자동화사업부장/자동화연구소장

1994년 6월~2000년 5월: 신세기통신

(주) 운용본부장/기술실장

2000년 7월~현재: (주)엠게이트 대표이사

[주 관심분야] UWB, 무선멀티미디어용 통신시스템, 고 감도 위성추위시스템