

유무선 통합 액세스 네트워크

이상섭, 송명훈 HFR, Inc.

sslee@hfrnet.com, <http://www.hfrnet.com>

Unified Access Network(UAN) for Fixed Wireless Convergence

Abstract - 본 논문에서는 기존의 이동통신 네트워크에 IP 네트워크를 융합할 수 있는 통합 광 액세스 네트워크, UAN을 제안한다. 그리고 UAN 확장장치의 구조와 규격을 제안하고 제작, 시험함으로써 UAN이 성능과 경제적 효과에서 우수한 구조임을 보였다.

1. 서론

디지털 광통신 기술은 관련 소자의 발전과 지속된 기술진보에 힘입어 장거리 광통신에서 가입자망에 이르기까지 매우 빠르게 발전해 가고 있다. 광통신의 대역폭은 광소자나 전자제어소자의 대역폭에 종속되며 소자의 발전 속도는 빠르게 발전하고 있다. 또한 CATV네트워크에 주로 응용되어온 아날로그 광통신 기술은 최근 5년 동안 CDMA 네트워크에서 광 중계기에 활용되어 관련산업의 발전을 이끌어 왔다. 최근에는 광 공용화 기술이 개발되어 2G와 3G 통신 네트워크에 적용되고 있다. 본 논문에서는 이동통신 네트워크에서 IP네트워크로 융합 되어가는 유무선 Convergence환경에서 기존 광선로를 활용한 통합 광 액세스 네트워크, UAN에 대해 제안한다. UAN은 이동통신의 발전과 Metro-Ethernet 기술을 바탕으로 한 무선 LAN과의 접목을 위한 기술이며 회선 중설 또는 임대 비용을 줄일 수 있는 경제적으로 우수한 네트워크 구조이다. 그리고 통합 광 네트워크 확장장치 UAN-EE의 구조와 규격을 제시하고 현장 적용 시험 결과를 나타낸다.

2. 본론

UAN-EE는 무선 LAN 접속이 어려운 곳에서 2G/3G 이동통신망에 접속하여 간단하게 무선 인터넷 서비스를 할 수 있게 하는 장비이다. 그림1에서처럼 기 설치된 이동통신 중계용 광 선로를 이용하여 Ethernet을 사용할 수 있게 한다. UAN-EE를 이용하여 네트워크 망을 공유할 경우 무선 LAN망을 위한 회선 비용과 임대 비

용을 줄일 수 있어 그림 2와 같은 경제적 효과를 얻을 수 있다. UAN-EE는 2G 및 3G 이동통신망의 중계용 광 선로를 공유하기 때문에 기존의 중계용 RF신호 및 광신호에 어떠한 영향도 주지 않고 Ethernet을 확장하여야 하며 또한 UAN-EE의 전원 공급 중단 시 이동통신 서비스에 영향을 주지 않아야 한다. UAN-EE의 블록 구성도를 그림 3에 나타냈다. Ethernet 신호를 1510~1530 nm의 광신호로 변환하고 OADM이라는 광공유기를 이용하여 기존의 광 액세스 네트워크에 접속한다.

UAN-EE의 규격은 광모듈의 특성으로 규정된다. 투과단과 반사단의 삽입손실은 양방향 모두 1.0dB 이하이어야 한다. 온도 특성은 시스템의 환경을 고려하여 25°C를 기준으로 하여 -20~70°C의 온도구간 내에서 최대 삽입손실이 1.0dB이하이다. PDL(편광 의존 손실)은 광 특성에서 전반적인 시스템의 삽입손실에 영향을 주는 주요 사양으로 분산효과로 인한 전송속도 제한을 일으킨다. 따라서 시스템의 작동을 동작 범위 내에서 제 기능을 수행하기 위해서는 사용 파장 범위 내에서 PDL의 수치는 낮아야 하며 사용 파장 영역에서 약 0.1dB 이하이다. 광 아이솔레이션은 중계기 신호와 Ethernet 신호간 간섭을 최소화 해야하므로 30dB 이상이다.

위에서 주어진 사양으로 광공용화 모듈을 제작, 시험하였다. 그림 3은 또한 제작한 UAN-EE로 현장시험하는 장면을 나타낸다. 4개의 샘플을 제작하여 UAN-EE의 특성을 측정하였다. 표1~표3은 각각 삽입손실과 온도변화에 따른 삽입손실 그리고 사용파장 내에서의 PLD 측정결과를 나타냈다. 시험 결과 주어진 사양을 만족하는 것을 알 수 있다. 그림 4는 2G와 3G 대역에서의 광 아이솔레이션 특성을 나타낸 그림으로 주어진 사양을 만족하는 것을 알 수 있다. 그림 5는 Ethernet의 패킷 전송 성능을 나타낸 것으로 utilization을 100%, 80%, 50%로 했을 경우 패킷 전송수를 나타냈다. 각각의 경우 패킷 손실율은 측정결과 0% 이었다.

3. 결론

본 논문에서는 2G 및 3G 이동통신 망의 중계용 광 선로를 그대로 이용하면서 인터넷을 사용할 수 있는 통합 광 액세스 네트워크, UAN를 제안하였다. UAN-EE의 설치시 기존의 2G/3G 신호에는 전혀 영향을 주지 않고 Ethernet을 확장 할 수 있음을 확인하였다.

[참고문헌]

- [1] IEEE 802.3 CSMA/CD Access Method and Physical Layer Specifications.
- [2] HFR, Inc, "광공유화 모듈 사용설명서", 2003.5

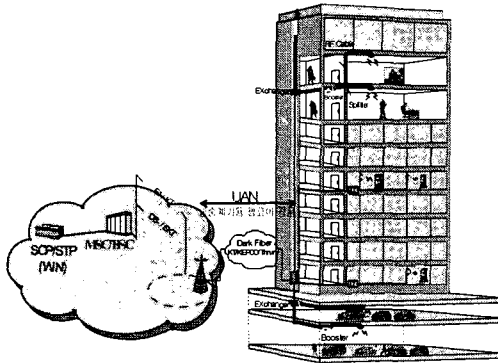


그림 1. UAN-EE 적용예

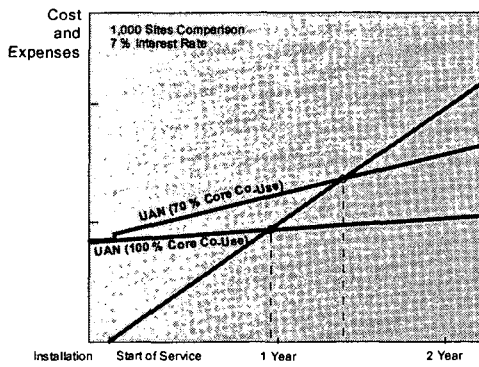


그림 2. UAN-EE 적용시 비용 효과

표 1. 삽입손실 [단위 dB]

구분	2G Port		3G Port		Remarks
	1310	1550	1510	1530	
Sample #1	0.66	0.79	0.61	0.62	1.0 이하
Sample #2	0.62	0.70	0.52	0.55	1.0 이하
Sample #3	0.62	0.73	0.53	0.55	1.0 이하
Sample #4	0.85	0.79	0.72	0.73	1.0 이하

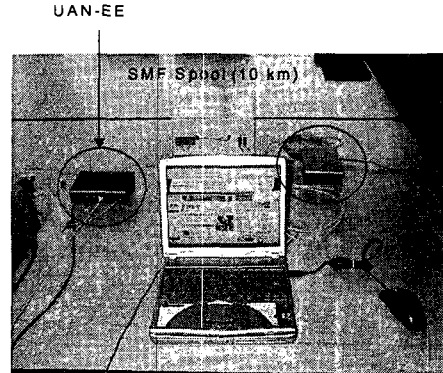


그림 3. 현장 적용 시험

표 2. 온도변화에 따른 삽입손실 [단위 dB]

구분	Sample #1~#4의 평균 값			
	1310	1550	1510	1530
-30도	-0.07	-0.08	-0.11	-0.09
25도	REF	REF	REF	REF
70도	-0.08	-0.08	-0.03	-0.01
변화량 (25 to 70)	-0.08	-0.08	-0.03	-0.01
변화량 (25 to -30)	-0.07	-0.08	-0.11	-0.09
총 변화량	-0.08	0.08	0.11	0.09

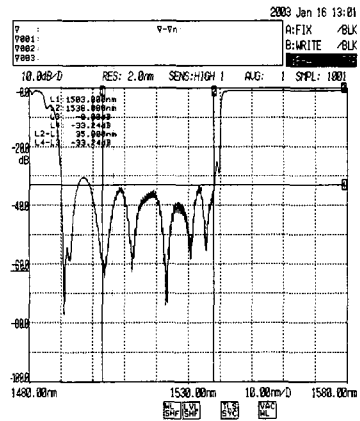


그림 4. 광 Isolation 특성

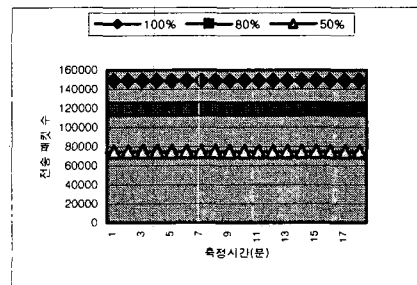


그림 5. Utilization 퍼센트에 따른 패킷 전송수