

환경친화적인 u-City 구현을 위한 도시 유형별 IT infra 구현 방안

엄기복* · 유광욱* · 윤용진*

*포스데이타

IT infra Performance Ways in Different Types of City for Echo-friendly u-city Implement

Eom, Ki-Bok

POSDATA

E-mail : kbeom@posdata.co.kr

요 약

u-City는 첨단 정보통신 인프라를 바탕으로 유비쿼터스 정보서비스를 제공함으로써 도시의 문화와 역사를 반영한 환경 친화적이고, 경제적이면서 도시의 가치를 높이는 스마트한 미래형 첨단 도시이다. 그래서, u-City는 신도시를 중심으로 정부와 지자체, 토지개발사업자, 통신사업자, 대형 SI, 솔루션 제공사업자에 의하여 수행되고 있다. 하지만 신도시 뿐 만 아니라 기존도시에서도 u-City를 구축할 것으로 기대되며, 도시유형별 IT Infra 구현 방안의 필요성이 요구되고 있다. 따라서 본 논문에서는 미래지향적인 기업유치가 용이하고 경제성을 극대화 할 수 있는 지속 성장 가능한 도시건설을 위하여 환경친화적인 u-City 구현을 위한 도시 유형별 IT infra 구현을 목적으로 한다.

1. 서론

미래의 유비쿼터스 사회는 현실세계가 사이버 공간으로 전환됨과 동시에 물리적 공간이 사이버 공간과 연계됨으로써 두 공간이 긴밀하게 상호 작용하는 유비쿼터스 사회로 진화 될 것으로 예상되며 인간의 주위를 둘러싸고 있는 다양한 환경정보를 이용한 지능적인 서비스가 가능 할 것이다.

즉, 온도. 습도. 조도.진동. 움직임. 위치와 같은 낮은 단계의 상황정보를 바탕으로 높은 단계의 정보를 도출. 유통. 관리함으로써 유비쿼터스 서비스 이용자가 요구하는 지능적이고 복합적인 서비스를 제공할 수 있다.u-City는 첨단 정보통신 인프라를 바탕으로 유비쿼터스 정보서비스를 제공함으로써 도시의 문화와 역사를 반영한 환경 친화적이고, 경제적이면서 도시의 가치를 높이는 스마트한 미래형 첨단 도시이다. 그래서, u-City는

신도시를 중심으로 정부와 지자체, 토지개발사업자, 통신사업자, 대형 SI, 솔루션 제공사업자에 의하여 수행되고 있다. 하지만 신도시 뿐 만 아니라 기존도시에서도 u-City를 구축 할 것으로 기대되며, 도시유형별 IT Infra 구현 방안의 필요성이 요구되고 있다.

따라서 본 논문에서는 미래지향적인 기업유치가 용이하고 경제성을 극대화 할 수 있는 지속 성장 가능한 도시건설을 위하여 환경친화적인 u-City 구현을 위한 도시 유형별 IT infra 구현을 목적으로 한다

이러한 서비스를 제공하는 핵심기술이 무선 Mesh Network이다. 무선 메쉬네트워크는 특정 도시나 산업현장, 캠퍼스, 교통기관 등 옥외 환경에서 AP(액세스 포인트)간을 연결해 넓은 커버리지를 제공하며 초고속 무선랜 서비스가 가능한 기술이다.

무선 메쉬기술은 AP와 AP간을 유무선망으로 연

결해 광범위한 지역에 대하여 맞춤형 정보서비스가 제공 가능하므로 특정지역을 커버리지로 하는 U-City 에 적합한 인프라 기술로서 국내에서는 2004년에 소개되어 2005년 부터 호텔 및 레저시설, 캠퍼스를 중심으로 적용되기 시작하여 기존 유선망을 대체하거나 보완하는 개념으로 확대되고 있다.

무선 메쉬네트워크는 유비쿼터스 환경을 구현하기 위한 핵심기술로 인식되고 있으며, 기상,군사, 환경분야등을 중심으로 적용이 가능하며, 기존의 유선 센서 네트워크를 무선으로 전환함과 동시에 각종 환경정보를 지능적으로 센싱하는 무선 센서 네트워크의 백본으로 활용가능한 기술이다.

본 연구에서는 환경친화적인 u-City 건설관점에서 통신 인프라 구축방안을 살펴보고 무선메쉬네트워크를 이용한 네트워크 설계방안을 제안하였다.

2. u-City 통신 인프라 구축 현황

u-City는 유비쿼터스 환경을 도시에 그대로 접목시키기 때문에 도시전체가 유.무선 정보통신망이 갖춰져 있어 도시내에서 언제 어디서나 첨단 정보통신 서비스를 제공 받을 수 있다. 따라서 u-City를 효율적으로 구축하기 위해서는 도시계획 단계에서부터 도시 기반시설 구축과 병행하여 설계 및 시공이 필요하다. u-City를 건설하기 위한 통신 인프라 구축방법은 다음과 같다.

2.1. 구성망 형태(Topology) 및 용량

일반적으로 도시내 통신인프라를 구축하기 위한 기본작업으로 환형구조의 광통신망 구조 배선방식을 채택한다. 이 방식은 광케이블 경로가 물리적으로 이원화되어, 트래픽 변화에 의한 유연성을 확보할 수 있으며, 통신망의 안정성을 보장한다. 따라서 관제센타를 중심으로 주요통신시설 및 주요 행정기관을 루프망 형태로 광케이블을 구성할 경우 다양한 통신자원을 수용할 수 있다.

즉, 도시계획에 의한 아파트 및 단독주택, 유비쿼터스 환경구성을 위해 ITS등의 수요를 반영할 수 있다.

2.2 관로

도시에 설치되는 통신용 관로는 지하에 매설할 통신용 케이블을 모아서 관에 수용하는 것을 말한다. 이것을 이용하여 향후 추가 작업시 굴착하는 일 없이 케이블을 관내에 인입하고 또 철거할 수 있도록 시설한 것이다. 일반적으로 관로의 재질은 용도에 따라 PVC, 강관, 다공관 등의 다양한 종류가 있으며 주로 PVC관을 기준으로 설계한다.

기본적으로 관로는 새로운 수요 지역에 케이블을

쉽게 접근시키기 위한 용이한 구조를 가져야 하고 서비스의 안정성 확보를 위한 이원 루트를 쉽게 확보할 수 있는 형상으로 설계해야한다. 따라서 관로는 모든 도로를 따라 매설해 그 형상이 격자형이 되도록 설계하고 단일 방향의 관로 시설을 지양하도록 한다.

2.3 통신전주

- 기본적으로 신도시는 통신전주가 없는 구조로 설계될 것으로 예상되기 때문에 일반 단독주택도 통신용 맨홀 설치를 의무화하고 박스까지의 관로 포설이 선행되어야 한다. 또한, ITS,치안, 방범,방재등의 도시관제 서비스 망 구축에 필요한 통신전주는 도시미관을 고려해 가로등 전주를 개선해 활용하는 등의 방법을 생각할 수 있다.

2.4 공동구

공동구는 도로의 노면굴착을 수반하는 전기, 가스, 상수도의 공급시설 및 통신, 하수관등 지하시설물을 공동 수용함으로써 도로구조의 보전과 원활한 교통소통, 도시의 미관을 보호하기 위해 도시에 설치하는 토목구조물이다. 이 때문에 시설관리 주체인 지자체에서는 관리의 편의성을 들어 통신케이블의 공동구 수용을 강력 유도하고 있다. 그러나 통신사업자 입장에서는 통신케이블 수용을 꺼리고 있다.

재해시 피해의 대형화, 복합화, 관리상의 어려움은 물론 공동구를 구축하더라도 가입자 인입을 위해서 별도의 관로를 구축해야 하기 때문이다. 시공 후 공동구 운용비용이 추가 소요되는 부담도 않고 있다.

2.5 무선망 기지국

무선기지국은 친환경 형태로 도시미관을 고려해 설계하도록 한다. 주요 지역에 설치되는 기지국은 설치 장소 및 주변 환경과 조화를 이루는 인조나무, 가로등, 교통신호등을 활용하고 건물옥상의 기지국은 건물과 조화를 이루도록 설치한다.

또한 무선망 기지국은 공용화 하도록 한다. 즉, 무선망 설계 초기단계에서부터 구축해야 하며 그렇지 않으면 개별설치에 대한 추가 비용과 재배치를 위한 비용 증가 뿐 아니라 통신망 품질의 저하를 초래하게 된다.

2.8 관제센타

통신망을 경제적이고 효율적으로 구축할 수 있는 통신관제센타의 위치 선정이 매우 중요하다. 이는 센타로부터 모든 통신 수요처까지 케이블이 연결돼 그 위치에 따라 망의 구조와 투자비용이 달라지기 때문이다. 따라서 관제센타의 위치는 일반적으로 도시의 지리적 중앙지점에 위치하는 것

이 바람직하다. 또한 도시민의 입주가 이루어지기 전에 관제센타가 완공되어야 중단 없는 서비스를 제공할 수 있다.

따라서 유비쿼터스 도시의 IT 서비스는 관제센타를 중심으로 이뤄지게 될 것으로 예측되므로 관제센타 건축용 부지매입과 건설계획은 도시 기반시설 건설 관점으로 보고 선행돼야 한다.

3. u-City 인프라 구축을 위한 무선 메쉬 네트워크 제안

3.1 무선 메쉬 네트워크 특징

메쉬 네트워크는 복수의 액세스 포인트에서 각각 다른 트래픽을 운반하게 함으로써 무선 LAN에서 무선 접속 필요성을 감소하게 한다. 기존의 무선 액세스 포인트는 백본 네트워크에 연결하기 위해서 각자 자신의 유선 연결이 필요한 반면, 무선 메쉬는 많은 액세스 포인트를 위해서 단지 한 개의 유선만 가지면 된다.

즉, 인터넷을 통하는 트래픽은 한 개의 유선 접속을 하면 하나의 액세스 포인트에서 다른 액세스 포인트로 연결할 수 있다. 비록 각각의 액세스 포인트가 전력원을 필요로 하지만 메쉬는 전용선 필요성을 감소하고 비용을 절감한다. 새로운 액세스 포인트가 메쉬에 추가되면 자동적으로 보안과 서비스 품질 같은 특성이 구성 된다.

특히 저비용으로 건설되는 도시형 와이파이를 최근 IEEE 802.11s 규격 개정에 힘입어 각 액세스 포인트마다 접속되었던 유선구간을 제거하여 각 포인트간에 무선으로 그물망처럼(Mesh) 링크를 구성하게하여 전용선비용을 현저히 절감하고, 사용자는 망내 전체를 자유롭게 이동하면서 끊임없이 서비스를 이용 할 수 있다.

또한 보안기능이 향상된 802.11i를 지원하고, 나아가 802.11e와 다중 SSID, VLAN 을 지원하여 VoWiFi서비스의 기반을 마련하였다. 도시전체에 저비용의 도시형 와이파이를 건설하면, 길거리 어느곳에서나 이동 중에도 끊기지 않는 무선랜 접속이 가능하여 기본적인 인터넷서비스 이외에 공공안전, 원격감시, 도로상의 시설물관리, 교통량 감시 및 관제, 버스/택시 배차정보관리, VoWiFi 서비스등 무한한 활용가치를 내재하고 있다.

3.2 무선센서네트워크

무선 센서 네트워크 기술은 사물에 부착된 태그로부터 사물의 정보(Identification) 및 주변 환경 정보를 인식하여 각 사물의 정보를 수집, 저장, 가공 및 추적함으로써 사물에 대한 측위, 원격처리, 관리 및 사물 간 정보교환 등 다양한 서비스를 제공하기 위하여 필요한 RFID 기술, 센서인터페이스, 네트워크 연동 및 센싱 태그간 통신 기술이다.

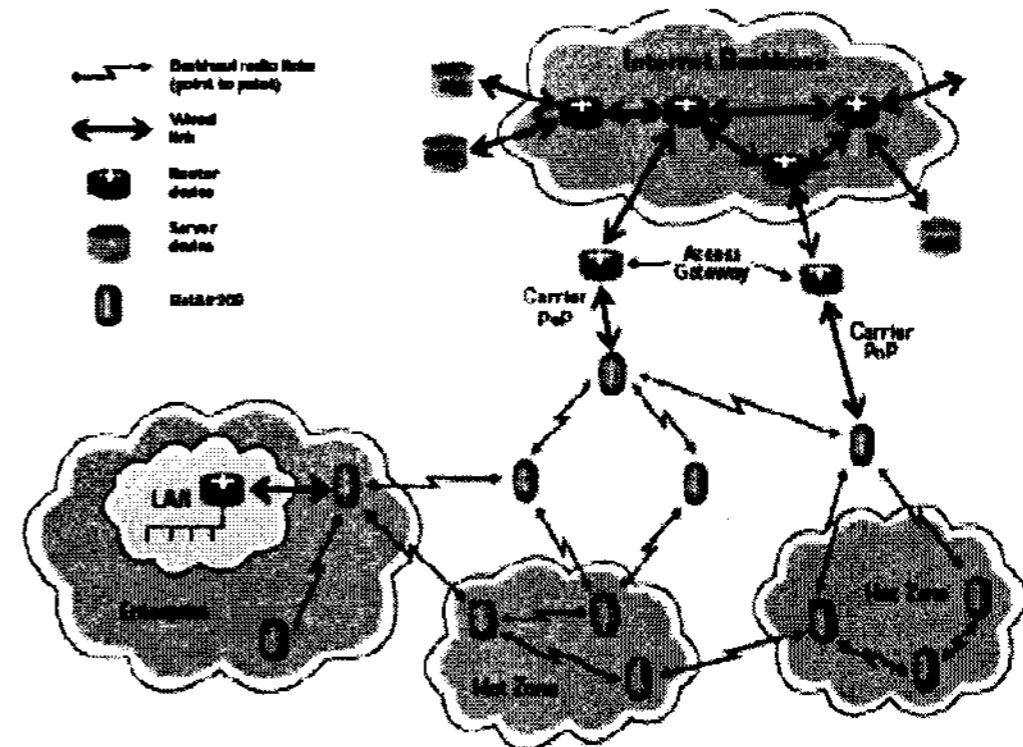


그림1. 무선 메쉬 네트워크 구성

4. 무선메쉬를 이용한 환경친화적인 u-City 인프라 설계

u-City 건설을 위하여 일반적으로 도시를 구분할 때 기존도시와 신도시로 분류할 수 있다. 기존도시에 u-City 서비스를 제공하기 위해서는 도시차원의 특화된 공공정보 서비스가 필요하며, 신도시에는 도시건설단계부터의 종합적인 u-City 서비스 전략이 필요하다.

u-City는 끊임없이 혁신하며 언제 어디서나 원하는 정보와 기능을 얻을 수 있는 친환경, 첨단, 자급자족형, 지속가능한 구조의 새로운 도시 개념이다.

본 연구에서는 기존도시 또는 신도시에 대하여 무선 메쉬 네트워크 기술을 적용하고자 한다.

- 일터가 가까운 자족도시

이 도시는 직장과 주거가 근접하고 편리한 쇼핑, 문화시설이 갖추어진 정주하고 싶은 도시를 말하며 무선 메쉬 네트워크 기술을 이용하여 기본 인프라를 구성할 수 있다.



그림 2. 일터가 가까운 자족도시

- Eco-City

이 도시는 주민간의 교류가 활발한 열린 커뮤니티로 생태마을 만들기를 통하여 생태요소(숲,물)로 신도시 공간구조를 형성하여 자연과 하나 되는 도시를 말하며, 토지이용과 에너지 효율성을 추구하는 City를 구축할 수 있다.

신도시 조성 단계 및 유지관리 단계에서 입주민 공동체의 의견을 반영하여 설계한다.



그림 3. Eco-City

- 정보교류의 u-City

도시 내 어디에서나 정보검색이 가능한 유비쿼터스 인프라를 구축하여 주거.공원.도로등 생활기반 시설을 통합.관리하는 도시를 건설한다.

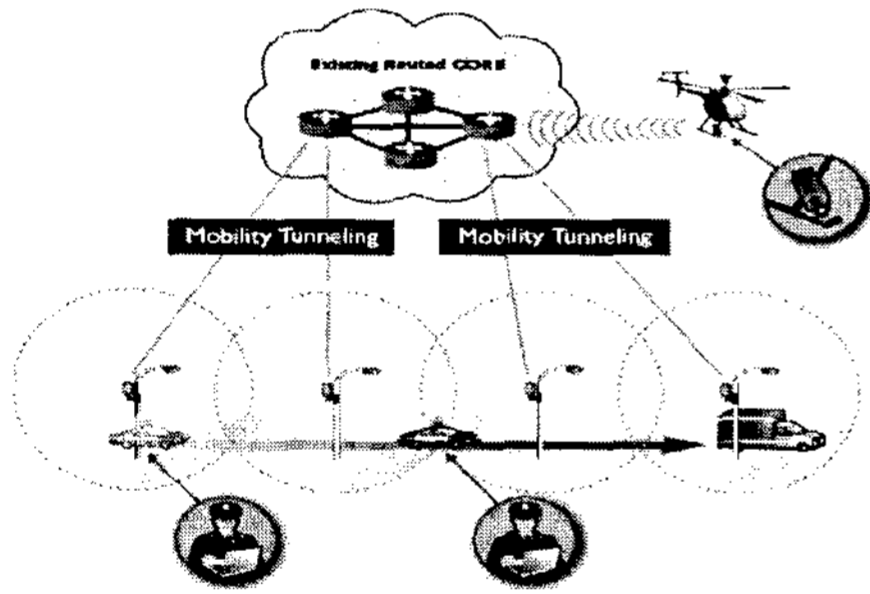


그림 4. 정보교류의 u-City

- 걷고 싶은 도시

차도로 끊기지 않는 사람과 자전거 위주의 그린 네트워크 조성 및 보행자 동선을 학교.생활편익시설 등과 연계하여 생활 중심축 형성하고, 신개념 대중교통시스템(BRT)를 도입하여 도로교통량 완화 및 다양한 친환경 소재가 사용된 걷고 싶은 도시를 건설한다.

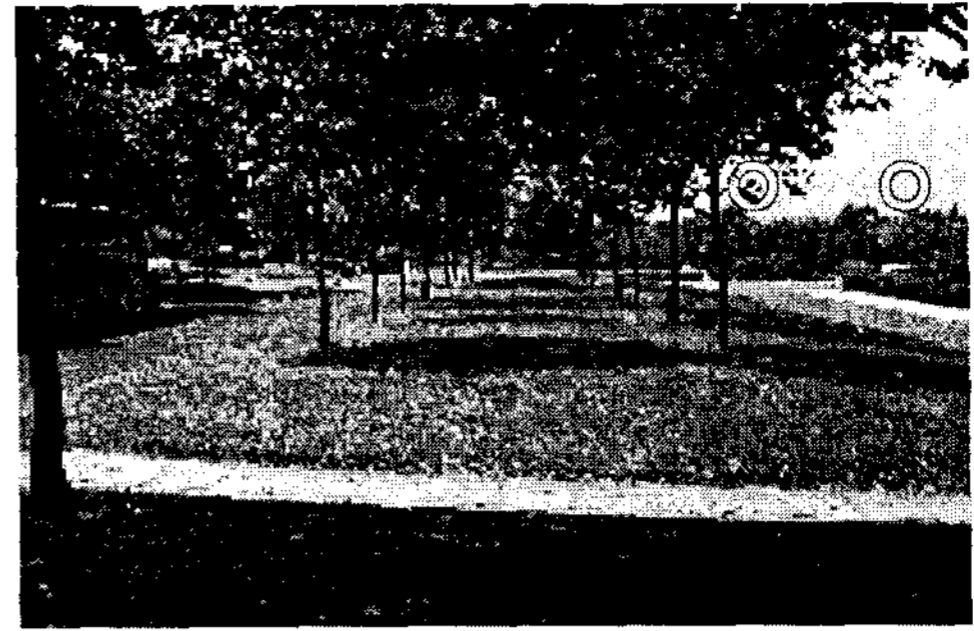


그림 5. 걷고 싶은 도시

- 건강과 안전한 도시

주거.환경.교육이 건강과 어우러진 도시, 다양한 스포츠.레저시설의 유치로 도시 생활이 즐거운 도시, 첨단 IT기술을 이용한 재해예측 및 범죄 예방이 가능한 안전하고 건강한 도시를 건설한다.

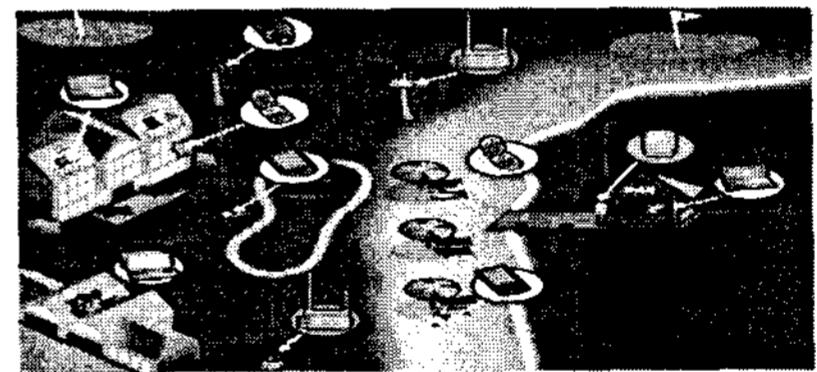
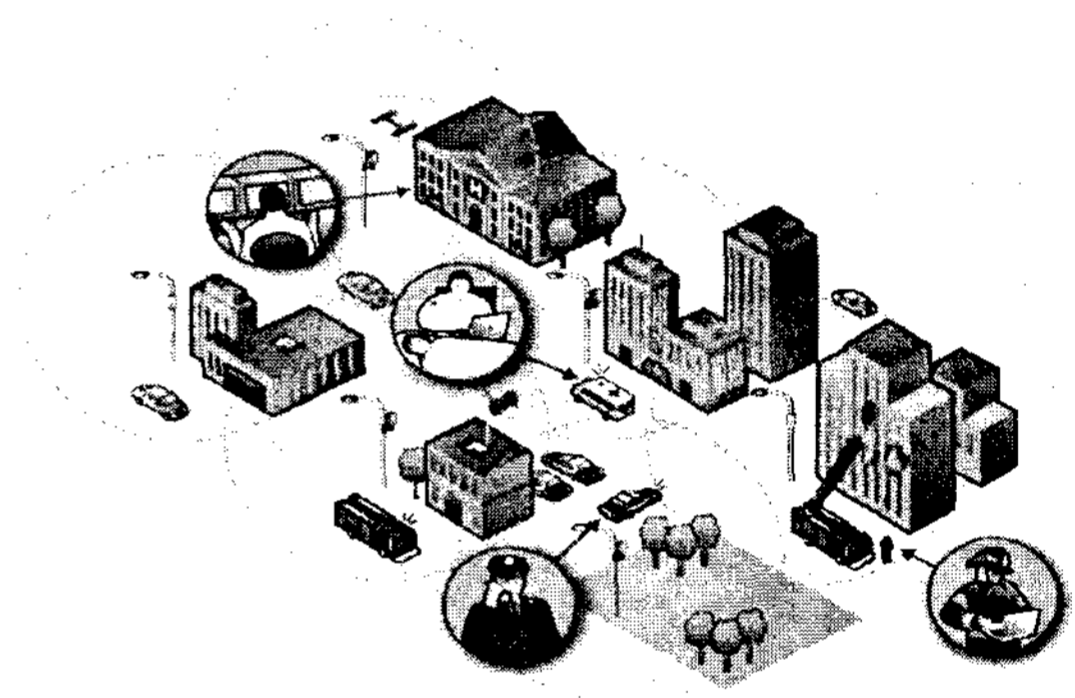


그림 6. 건강과 안전한 도시

- 경관이 수려한 아름다운 도시

아름다운 도시스카이라인과 개성이 넘치는 도시, 조경 등 가로시설물이 통합적으로 디자인된 걷고 싶은 도시, 신도시 중심부내 상징적 Landmark가 있는 도시를 건설한다.

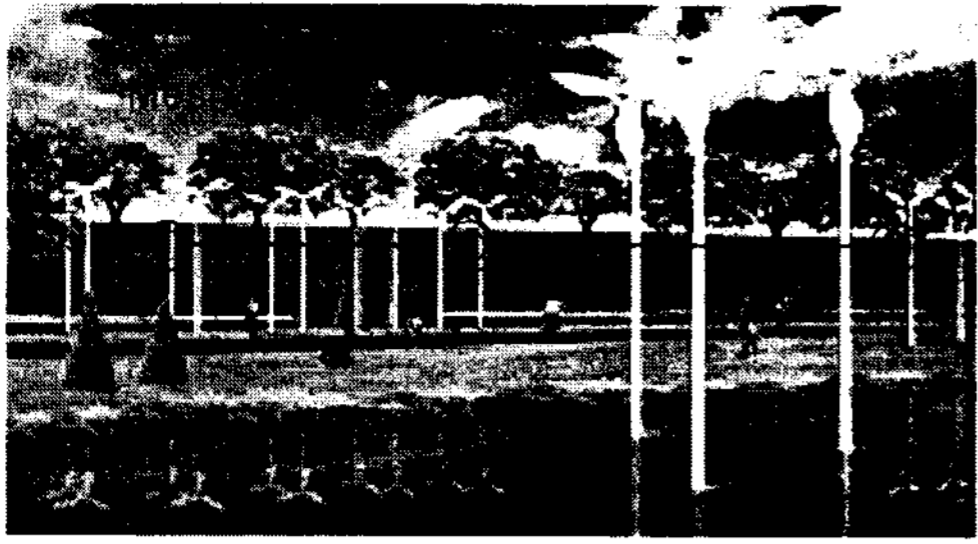


그림 7. 경관이 수려한 아름다운 도시

- 역사와 문화가 살아 숨쉬는 도시

도시내 역사와 문화자원을 활용하여 도시의 가치를 브랜드화 하는 도시를 건설한다. 즉, 문화도시의 관점을 시민의 환경과 삶을 문화적인 관점으로 개선하고 그 공동체의 문화적 삶의 질을 높이는 데 둔다.

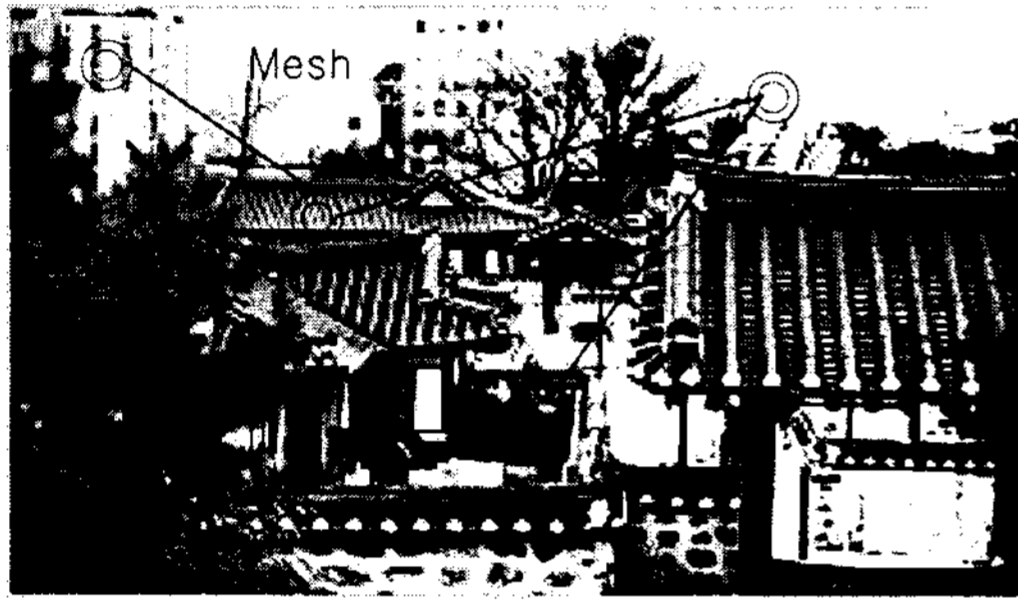


그림 8. 역사와 문화가 살아 숨쉬는 도시

- 무선 메쉬 네트워크 성능

본 연구에서 제안한 환경친화적인 u-City 구축을 위하여 시뮬레이션 한 무선 메쉬 네트워크 장치는 Multi radio 기능이 지원되어 타 시스템보다 성능이 뛰어남을 보였다.

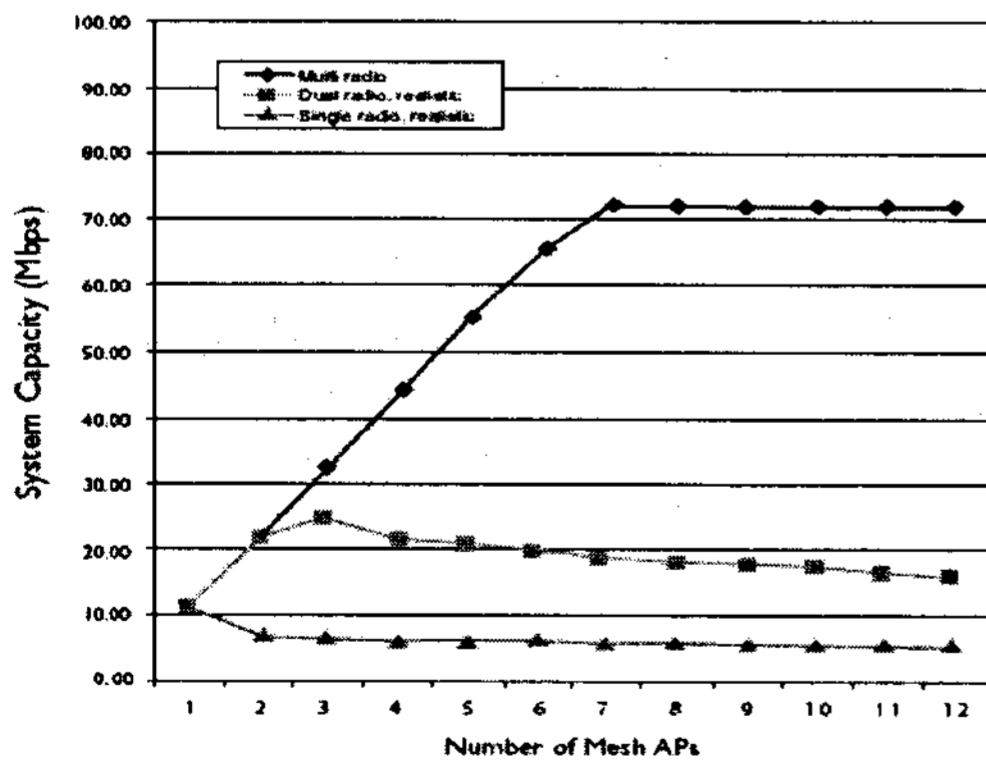


그림 9. 무선 메쉬네트워크 성능

5. 결 론

u-City는 첨단 정보통신 인프라를 바탕으로 유비쿼터스 정보서비스를 제공함으로써 도시의 문화와 역사를 반영한 환경 친화적이고, 경제적이면서 도시의 가치를 높이는 스마트한 미래형 첨단 도시이다. u-City는 신도시 뿐 만 아니라 기존도시에서도 구축 할 것으로 기대된다. 본 논문에서는 무선 메쉬네트워크를 기반으로 미래지향적인 기업유치가 용이하고 경제성을 극대화 할 수 있는 지속 성장 가능한 도시건설을 위하여 환경친화적인 u-City 구현을 위한 도시 유형별 IT infra 구현 모델을 제안하였다.

[참고문헌]

- [1] C. K. To, Ad Hoc Mobile Wireless Networks, Prentice Hall,2002.
- [2] A. K. Parekh, "Selecting routers in ad-hoc wireless networks, " Proc of ITS,1994.
- [3] W.B Heinzelman, "Application-Specific protocol Architectures for Wireless Networks", ph.D. dissertation, Mass. Inst. Tech., Cambridge,2000.
- [4] T. Dyer and R. BOPPAND, " A comparison of TCP performance over three routing protocols for mobile and hoc networks, " Proceeding of ACM MobiHoc October 2001.
- [5] <http://www.iklc.co.kr/>