

지형공간정보체계에 의한 이동통신 시설물 관리시스템 개발

Development of Mobile Communication Facility Management System
by Geo-spatial Information System

박경식* · 임인섭** · 박영환*** · 이재기****

Park, Kyeong Sik* · Lim, In Seop** · Park, Young Hwan*** · Lee, Jae Kee****

1. 서론

2002년 3월 현재까지 우리나라 이동통신전화 가입자는 약 3030만명으로 매년 급속하게 증가하고 있으며, 이동통신 이외에도 무선통신을 이용하는 서비스는 날로 증가하고 있는 추세이다. 갈수록 증가되는 데이터의 크거나 통신품질의 고급화에 대한 사용자의 요구는 해당업체로 하여금 시설확충과 현대화라는 과제를 지속적으로 추진하게 만들었을 뿐만아니라 정확한 시설관리의 필요성을 인지시켰다.¹⁾

현재 활용되고 있는 네트워크관리시스템의 경우 성능관리, 기관망 관리, 장애 관리 등이 이루어지고 있지만, 장애관리시스템은 장애의 발생유무와 장애발생시 대략적인 위치를 파악하는데 그치고 있는 실정이다.^{2,3)} 이러한 문제는 지리적인 접근에의해 불가시적인 공간을 가시적인 공간으로 표현할 수 있고, 장애 발생시 그 지점을 신속하고 정확하게 검색 및 관리할 수 있는 시스템을 요구하고 있다. 지형공간정보체계는 이러한 요구에 부합하여 통신시설물에 대한 이력 및 위치정보를 데이터베이스화하여 관리할 수 있는 시스템으로 각종 관련시설과 네트워크 정보의 효율적 관리, 신속·정확한 위치검색 등을 수행할 수 있다.

따라서, 본 연구에서는 지형공간정보체계가 보유하고 있는 효율적인 데이터베이스 관리방식과 지리적 공간 표현기법을 바탕으로 이동통신의 장애 발생시 그 위치와 관련장비의 종류 및 현황을 정확하게 검색 및 관리할 수 있는 무선이동통신중계기관리시스템을 개발하고자 한다.

2. 업무현황 분석 및 무선통신 중계기

2.1 업무현황분석

이동통신의 연결은 이동전화단말기(MS : Mobile Station), 이동전화교환국(MSC : Mobile Switching Center), 그리고 무선기지국(BS : Base Station)의 세 단위가 주체가 되어 이루어진다.⁴⁾ 이중 무선기지국의 경우는 최근까지 Multi FA, Multi-Sector의 대용량 기지국 시스템을 채택해 왔으나, IMT-2000 서비스 제공업체들은 이제 옥외 시설, Micro 혹은 Pico Cell 등 다양한 응용성을 가진 소형의 독립적인 기지국 설비를 요구하고 있다. 또한, 고주파를 사용하는 3세대 이동통신의 특성상 셀 크기가 2세대에 비해 작아지게 되어 3배 ~ 6배 가량 더 많은 기지국이 필요하게 되었다. Cell이 작아 지고 기지국이 늘어나면서 이동통신회사에서 직접관리하지 못하고, 해당 지역에 별도의 관리업체를 선정하여 대행시키고 있다. 이때, 관리대행업체는 보안이나 기타 여러 가지 여건상 이동통신업체에서 구축한 통합관리시스템을 활용하지 못하고 있는 실정이다. 따라서 관리대행업체에서는 통화단절이나 품질저하의 신고가 들어 올 경우 관련된 지역의 중계기가 어디에 있는지 정확하게 알 수 없다. 이러한 문제를 해결하기 위하여 관리대행업체에서는 별도의 무선중계기관리 시스템을 필요로 하고 있다.

* 정회원 · 인하공업전문대학 지형정보과 · 전임강사 · 032-870-2245 (E-mail:pks@inhac.ac.kr)
** 정회원 · 충북대학교 토목공학과 · 공학박사 · 043-273-0485 (E-mail : iso3295@trut.chungbuk.ac.kr)
*** 정회원 · 대구미래대학 지적토목과 · 전임강사 · 053-810-9457 (E-mail : pakyh@dme.ac.kr)
**** 정회원 · 충북대학교 토목공학과 · 교수 · 043-261-2403 (E-mail : leejk@chungbuk.ac.kr)

2.2 무선통신 중계기

이동통신의 발달과 함께 이용자들의 이용 형태와 요구 또한 다양해져 시간과 공간에 제약 없이 통신하기를 원한다. 그러나, 기지국에서 발사되는 전파는 대형빌딩의 내부, 혹은 산이나 언덕의 뒤편, 터널이나 지하철 등의 지역에는 도달하기 어려워 불통지역이 되기 쉽다. 이를 해결하기 위해 고가의 기지국을 설치하는 대신 기지국과 같은 역할을 하면서 경제적으로 저렴한 중계기를 사용한다.

중계기는 기지국의 신호를 다른 경로를 통해 수신하여 기지국과 같은 신호를 증폭한 후 재 발사하여 상기의 전파음영 지역에서도 통화가 잘 되게 하는 시스템으로서 이동통신망 구성에 있어서 필수적인 장비로 대두되고 있다. 또한, 고립된 마을이나 도서지역 등 통화량이 적어 기지국 설치가 경제적이지 못한 곳에서도 훌륭한 대안이 될 수 있으나, 기지국의 성능 및 지상서비스, 다른 통신서비스 등에 여러 가지 영향을 미칠 수 있으므로 이러한 사항을 충분히 고려해야 한다.⁵⁾

2.3 이동통신 중계기 관리시스템의 조건

기지국은 무선통신중계장비를 포함하고 있는 시설로서, 단순히 중계기만 설치하거나 기지국제어기(RNC : Radio Network Controller)를 설치하여 기지국을 제어하고 무선접근망을 관리한다. 기지국의 설치하는 건물이나 대지 등 고가의 시설물을 필요로 하므로 경제적으로 저렴한 중계기를 사용하는 경우가 많다. 따라서, 고정된 위치에 설치된 소량의 기지국보다는 기존 건물의 적당한 위치에 설치된 중계기의 위치검색이 더욱 필수적이다.

문제가 발생한 중계기의 정확한 위치는 1차적으로 신고된 지역의 개략적인 주소 검색을 통하여 수치지도상에서 파악될 수 있다. 이때 신고된 지역의 셀의 범위를 검색하면 최종적으로 정확한 행정주소를 알 수 있도록 구체적으로 주소가 입력될 수 있어야 한다. 보다 정확한 위치를 알기 위해서 건물명 및 건물내 장비의 위치와 안테나의 위치 그리고 해당 건물의 관리자나 협의자에 대한 연락처 등도 동시에 파악되어야 한다. 또한, 출동에 앞서 해당 지역에 대한 지리적 정보를 도면으로 출력할 수 있도록 수치지도 출력모듈도 포함하고 있어야 한다.

3. 무선통신중계기관리시스템 설계 및 구현

3.1 수치지도의 표현단계 설정

본 연구에서는 대구시 전지역을 대상으로 무선이동통신 중계기관리시스템을 구축하고자 하였다. 기본도는 대구시 수치지도화사업에 의해 제작된 1/1,000 수치지도를 선정했으나 등고선을 포함하여 본 시스템에 불필요한 레이어들이 포함되어 있어 이에 대한 적절한 처리가 필요했다. 연구에서는 시설물 중 건물관련코드에서는 무벽건물이나 공사중 또는 가건물 등에 대해서는 표현하지 않는 것으로 하였고, 그 외 건물중 AAB코드에 해당되는 건물은 모두 표현하는 것으로 하였다.

표 1. 표현대상 지형코드

소분류	지형지물명	자료Type
DA001	재배지경계	면
DAA001	논 기 호	점
DAA002	밭 기 호	점
DAA003	과수원기호	점
DB001	목장및방목경계	면
DB0011	목 초 지	점
EA0011	특별 시 계	면
EA0012	광역 시 계	면
EA0013	도 계	면
EA0014	시 계	면
	이하생략	

도로관련코드는 고속도로를 비롯한 모든 도로를 표현하도록 하였으나 기호로 표현되는 ADC계열코드는 생략하였다. 또한 도로 중심선이나 교량, 터널 및 가로등과 같은 도로시설 등에 대해서도 표현대상에서 제외함으로써 필요한 정보만을 간략하고 명확하게 나타낼 수 있도록 하였다. 하천의 경우는 중심선이나 기호없이 하천경계만을 표현하도록 하였고 등대나 방파제등 연구대상지역에 존재하지 않는 코드와 지형지질관련 코드 중 등고선 및 지형코드는 생략하였다.

주기는 너무 많으면 복잡해지고, 너무 적으면 신속하게 위치를 파악하는데 애로사항이 많다. 연구에서는 위치검색에 상당한 도움이 되는 학교, 은행, 병원등과 같은 공공시설과 도로에 대해서만 표현하도록 하였다. 다만, 재배지 기호와 목장 및 방목관련기호를 나타내는 지형코드와 행정경계관련코드는 표 1에 해당되는 코드만 표현하도록 하였다.

3.2 중계기 검색 모듈 설계 및 구현

일반적으로, 신고자는 이동전화가 불통되는 위치를 대략의 주소로 알려주게 되는데 이것이 초기 자료가 되

어 중계기의 위치를 검색할 수 있다. 이때 접수되는 초기위치자료는 행정구역상 지번까지 정확하게 알수 있는 경우와, 구 또는 동 정도의 위치정보로 나눌 수 있다. 전자의 경우라면 별 문제가 없지만 후자의 경우는 구체적인 위치를 지도상에서 찾아야 한다. 물론 사용자가 중계기의 PN코드번호를 알고 있다면 바로 PN코드번호를 이용하여 위치를 검색할 수 있는 모듈도 필요하다. 그림 1은 중계기 위치 검색 모듈의 흐름과 구현된 창이다.

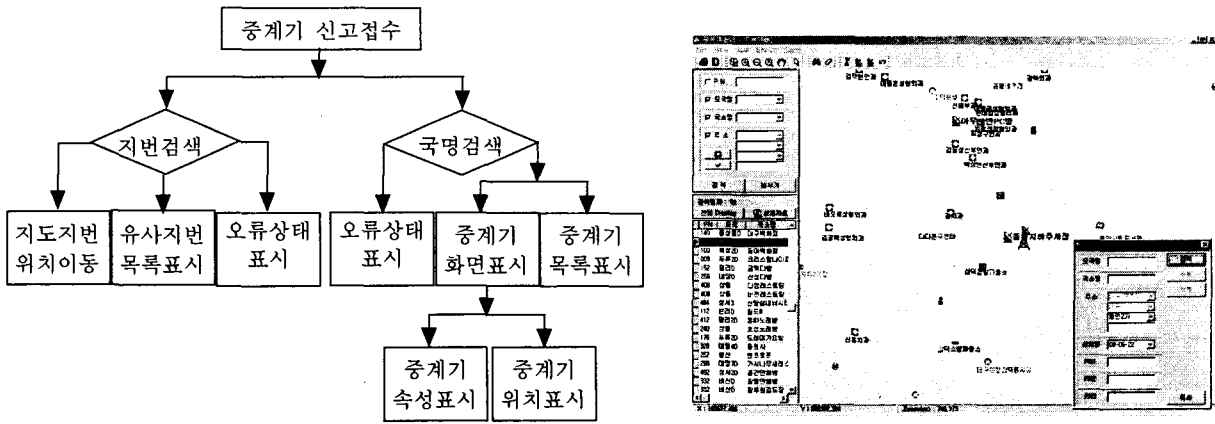


그림 1. 중계기 검색모듈의 흐름 및 구현

3.3 자료입력 모듈의 설계 및 구현

전파의 중계를 위한 기지국이나 중계기는 그 종류별로 자료가 입력된 후 통합관리되어야 하므로 본 연구에서는 기지국, 광중계기, 중계기 세 부분으로 구분하여 입력이 되도록 그림 2와 같이 입력 모듈을 구성하였다.

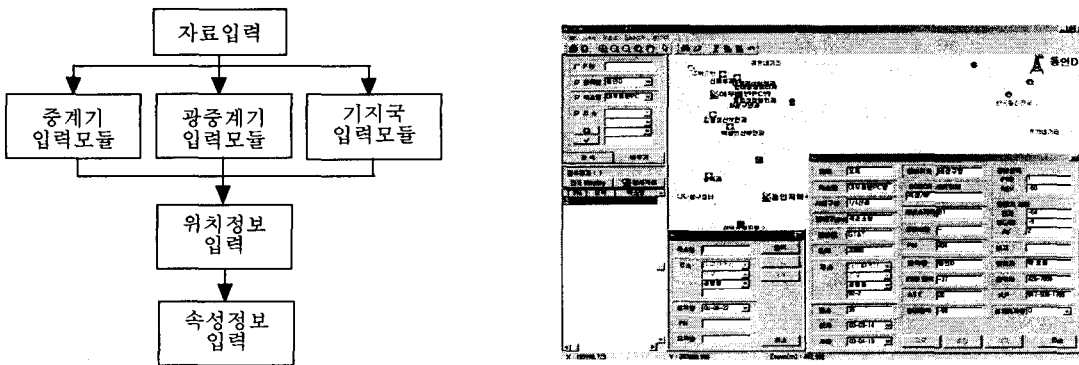


그림 2. 중계기 자료입력 모듈의 흐름 및 구현

각 종류별로 공통적으로 입력되어야 할 사항으로는 PN, 모국명, 국소명 그리고 설치된 지점의 시, 구, 동, 지번 등을 설정하였으며, 이들 입력요소들은 위치검색에 사용되도록 하였다.

데이터의 타입은 PN을 비롯한 모든 도메인에 대하여 문자의 형태로 정의했고 주소 중 시와 구는 대부분 미리 알 수 있는 정보이므로 필수 입력사항으로 처리하여 검색의 속도를 향상시켰다.

3.4 자료수정 및 삭제 모듈 설계 및 구현

근본적으로 자료의 삭제 및 수정은 입력된 자료를 기반으로 하기 때문에 앞 절의 자료입력과 동일한 설계내역을 가지며 그 흐름과 구현된 윈도우는 그림 3 및 5와 같다.

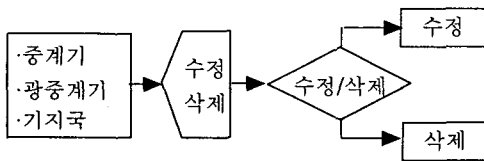


그림 3. 자료수정삭제 모듈의 흐름

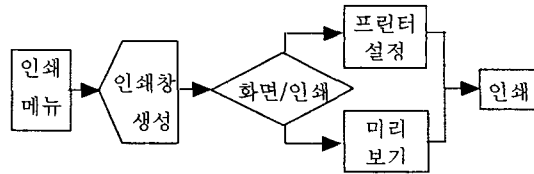


그림 4. 자료출력 모듈의 흐름

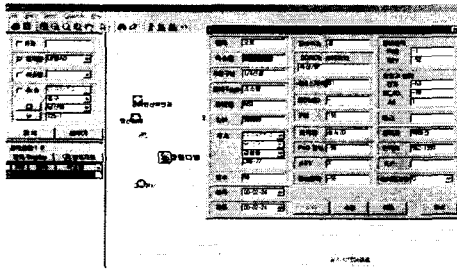


그림 5. 자료 수정 및 삭제창의 구현

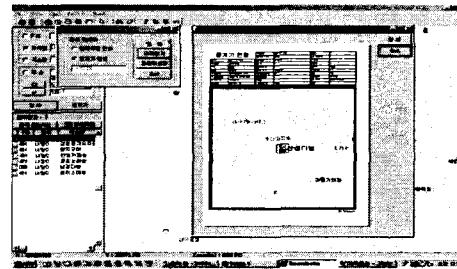


그림 6. 지도를 포함한 자료출력

3.5 자료출력 및 자료변환 모듈

검색이 완료된 무선이동통신시설물에 대해서는 해당위치정보 및 기기 관련 정보를 필요한 배율로 확대 및 축소 출력할 수 있도록 하였고, 위치관련정보는 정량적으로 정밀을 요하는 것이 아니기 때문에 고가의 장비가 필요한 도화 시스템을 배제하고 일반 레이저 프린터 또는 잉크젯 프린터로 출력할 수 있도록 출력설계를 하였다. 그림 4와 그림 6은 화면과 인쇄를 선택하여 미리 보거나 직접 출력할 수 있도록 설계한 출력모듈의 흐름 및 구현 창을 나타낸 것이다. 또한, 무선이동통신중계기 관리시스템에서 사용되는 모든 자료는 보고서 작성이나 기타 문서작업등을 위하여 엑셀자료형식으로 변환할 수 있도록 함으로서 문서나 그래픽 자료 등 다양한 통계자료를 작성하여 업무의 효율성을 기할 수 있도록 하였다.

4. 결론

GSIS를 이용한 무선이동통신 중계기 관리시스템 개발을 통하여 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

1. 이동통신시설물 관리의 지리적 기반이 되는 1/1,000수치지도 지형지물의 표현범위에 대한 기준을 결정하고 위상구조화하여 이와 관련된 타 시스템의 구축에 기여할 수 있다.
2. 무선이동통신의 장애 발생시 신속하고 정확하게 해당 기지국이나 중계기의 위치정보를 검색 및 출력함으로써 출동시간과 접근시간을 단축시켜 서비스의 수준을 높일 수 있었다.
3. 이동통신기지국이나 중계기의 속성정보를 공간정보와 연계하여 공간데이터베이스화함으로써 시설물관리의 효율성을 높일 수 있으며, 자료변환을 통하여 각종 보고서 및 통계자료로 활용할 수 있다.

참고문헌

1. J.H.Ahn, D.J. Shin, and C.H. Cho, Development of the Base Station controller and Manager in the CDMA Mobile System, *ETRI Journal*, Vol. 19, No. 3, October 1997, pp.141~168.
2. 차지현, 네트워크관리시스템과 지리정보시스템을 통합한 통신시설물관리시스템 설계 및 구현, 한양대학교 환경대학원 석사학위논문, 1999.2, pp.12~13.
3. 백성길, SNMP를 이용한 통합망 관리시스템 설계 및 구현, 경원대학교 대학원 석사학위논문, 1995.2.
4. ETRI, *ETRI Annual Report Development of Digital Mobile Communication System*, ETRI, 1994.
5. 박주령, 중계기를 이용한 CDMA기지국 최적화 방안에 관한 연구, 연세대학교 산업대학원 석사학위논문, 2000.1, p.1