

## SMS를 이용한 CDMA중계기 망관리 시스템 개발

배동진, 안의재, 이재송  
(주) 에스에이티

### Development of Network Management System for CDMA Repeater via SMS

Dongjin Bae, Eui-Jai Ahn, Jae-Song Lee  
S.A.Technology Co., Ltd.

**Abstract** - 본 연구에서는 단문메시지서비스(SMS, Short Message Service)를 이용하여 다수의 CDMA중계기의 운용 및 보수 유지관리를 위한 망관리 서버시스템 개발내용을 기술한다. 단문메시지서비스를 이용하여, 원격지의 이동통신용 중계기를 감시, 제어하기 위한 Client/Server환경의 망관리(NMS, Network Management System)와 하위단 SMS단말기와 통신을 이용한 망관리 운영센터(OMC, Operating and Maintenance Center) 구축에 관한 개발과정 및 절차, 설계결과들을 기술한다. 주요 감시제어 항목은 통신링크관리, 중계기 제원관리, 운용상태관리, 중계기 상태 감시 및 제어, 장애 이력 및 통계자료 조회 및 출력, 중계기 서버 통계 및 이력검색, 보고서 작성, MMI 기능, Alarm/Event 처리 등이 있어서 이는 향후 기타 네트워크 장비관리에도 범용적으로 이용이 가능하다.

### 1. 서 론

이동통신용 기간망 중의 하나인 기지국(BTS)를 보완해서 전과음영지역을 해소할 수 있는 대안으로, CDMA를 세계 최초로 국내에서 상용화하는 과정에서 CDMA중계기가 활성화되었다. 이후, 점차로 미국, 중국 등 CDMA통신망에 적용이 되는 실정이고, 나아가서는 GSM중계기에 이르기까지 중계기는 널리 전세계적으로 보편화되는 추세이다. 현재 중계기는 도심에서의 빌딩안, 지하철구내, 도심전과음영지역과 진과환경별로 특수성을 가지고 발달된 여러 가지 형태로 개발되어 상용화되는 실정이다.

최근에는, 이들 중계기가 다양한 형태로 여러곳에 설치되게 되면서, 상시적인 장비의 유지보수, 관리 문제가 대두되게 되는데, 초창기에는 운영요원이 직접 설치장소로 이동하여 알람/이상 유무를 판별하는 방식으로 진행되었으나, 이 방식은 막대한 인건비를 전제로 하므로 유지비용의 문제가 대두되어 별도의 대안이 필요하게 되었다.

망관리시스템을 통신매체를 이용하여 구현하는 방법은 공중전화망(PSTN), Ethernet전용선, SMS모듈이용 등의 방법이 있으나, 여기서는 단문메시지를 이용하여 감시, 모니터링, 제어하는 방법에 대하여 기술한다.

### 2. 본 론

단문메시지(SMS, Short Message Service)를 이용한 중계기관리시스템(OMC: Operating and Maintenance Center) 개발은 SMS를 통신매체로 하여 이동통신용 중계기의 상태를 원격 감시, 제어하기 위한 Server/Client

환경의 망관리 시스템(NMS: Network Management System)을 구현하기 위한 프로젝트로서 통신망을 포함한 관련 하드웨어를 효율적으로 구성하고 관리중인 중계기 제원을 기본으로한 데이터베이스의 구축, 시스템 감시/제어 및 통신 소프트웨어의 개발과정을 통해 구현된다.

이에 따른 최종개발제품의 주요기능 및 특징은 다음과 같다.

#### 주요 기능

SMS (SMPP V3.4)를 사용한 통신 링크관리  
MMI(Man Machine Interface)를 통한 시스템 통합관리 ; 운용상태 및 알람/이벤트 감시  
GUI(Graphic User Interface)방식의 감시포인트 관리  
2차원 벡터 맵 레이어 지원  
OMC DB 구축  
; 중계기 제원, 계측/설정, 알람/이벤트 이력 관리  
리포트 기능; 각종 현황, 통계  
시스템 이중화에 의한 지속적 관리체제 구축

#### 개발 시스템 특징

최신 규격인 SMPP Ver. 3.4 규격을 만족하는 SMS 라이브러리 개발  
SMPP 기반 서버 자체 개발로 부가 서비스등 향후 비즈니스 확대기대  
시스템 이중화로 고장 발생시 계속 운전가능  
Windows NT/2000 규격을 만족하도록 설계되어 범용성 및 가격 경쟁력 확보  
GIS기반 MMI 개발로 시인성 개선 및 시스템 차별화

관리 대상인 중계기 단말장치와 기지국을 포함한 전체 시스템의 물리적인 구성은 그림 1.과 같고 그 중 개발/구현된 OMC 시스템은 그림에서 SMS Center의 왼쪽까지이다.

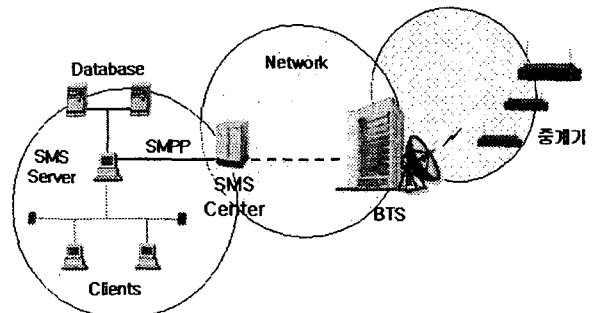


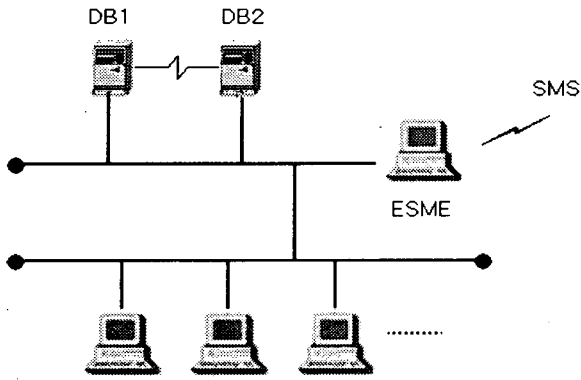
그림 1.중계기와 망관리시스템의 계통도

사용되는 용어에 대한 정의는 다음과 같다.

- OMC Operating and Maintenance Center  
중계기 관리 시스템
- SMPP Short Message Peer to Peer Protocol  
단문 메시지 전송 프로토콜
- PDU Protocol Data Unit
- SMS Short Message Service  
단문 메시지 서비스
- SMSC Short Message Service Center  
사용자의 단문 메시지를 전송하기 위한 서비스 센터.
- SME Short Message Entity.  
SMPP 서버. 특별한 언급이 없을시 SMSC와 동일 개념으로 사용.
- ESME External Short Message Entity  
SMSC와 통신을 주고받는 단말장치. SMPP 클라이언트이며 OMC에서 ESME는 MMI와 중계기 간 데이터를 중계.
- MMI Man Machine Interface  
운영자와 컴퓨터간 의사교환을 위한 단말 S/W.
- GUI Graphic User Interface

**2.1 하드웨어 구성**

OMC 시스템의 H/W적 구성은 그림2에 나타난 바와 같이 데이터베이스, MMI, ESME 등 3 가지로 구성된다. 이중 DB1, DB2는 데이터베이스 서버로서 동작하며 클라이언트인 MMI와 ESME의 쿼리를 처리한다. ESME와 MMI 역시 서버/클라이언트 관계를 가지며 통신서버인 ESME가 MMI의 계측/설정 명령을 처리하고 결과를 통보해 준다. 또한, ESME는 SMSC와 SMPP로 묶인 클라이언트이기도 하다.



MMI (응용단말)

그림 2. 하드웨어 구성

**데이터베이스 :** 중계기 제원 및 실시간 계측 데이터, 그리고 각종 이벤트와 알람 이력을 관리. 이중화될경우 메인 DB와 예비 DB가 하나씩, 총 두 대의 서버가 운영되며 서로의 데이터를 동기시키게 된다.

**MMI :** DB의 입력과 조회, 중계기 상태 계측 및 값 설정 등 사용자가 전체 시스템에 접근할 수 있는 단말장치로 개발된 전용 S/W를 사용한다.

**ESME :** 중계기로 계측/설정 명령을 전송할 SMPP Client 모듈로 역시 개발된 전용 S/W를 사용한다.

**2.2 시스템 소프트웨어 구성**

OMC S/W는 DrawMan.EXE, OMCMAN.EXE, ESME4OMC.EXE 등 3개의 실행모듈과 기타 관련 라이

브러리 파일들로 이루어져 있으며 DB 스키마를 포함 3개의 응용 프로그램이 하나의 패키지 형태로 개발되었다. 그림3에서는 각 프로그램간의 통신인터페이스에 대해 정리한 내용을 기술하였다.

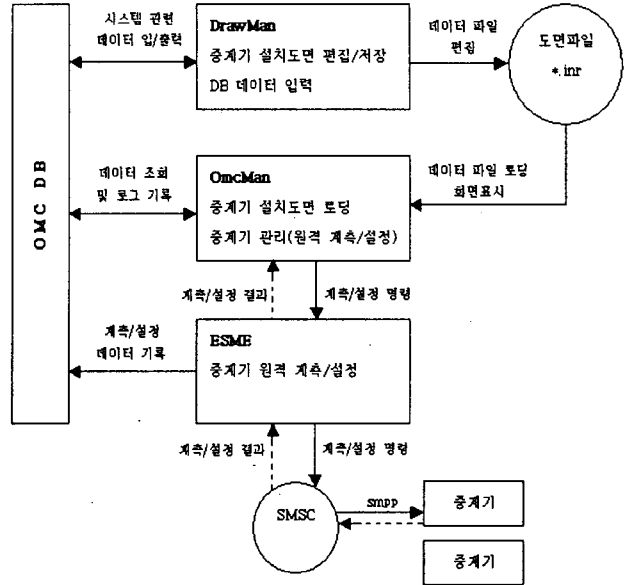


그림 3. SMS-OMC간 통신 인터페이스

**2.3 통신 프로토콜**

OMC 시스템은 기본적으로 TCP/IP를 기반으로 정보를 교환한다. 시스템에서 사용되는 통신방식과 규약은 다음과 같다.

**ODBC (Open Database Connectivity)**

데이터베이스 관리 시스템(DBMS)에 관계없이 어떤 응용 프로그램에서나 모두 접근하여 사용할 수 있도록 하기 위하여 Microsoft에서 개발한 표준방법으로 응용 프로그램과 DBMS 중간에 데이터베이스 처리 프로그램을 두어 이를 가능하게 한다. DBMS별 특성적 인터페이스 방법을 몰라도 SQL (Structured Query Language)만을 사용, DB에 접근이 가능하다.

**Named Pipe**

컴퓨터에서 로컬 또는 리모트 프로세스간 통신을 위한 네트워크 프로토콜.

**SMPP**

단문 메시지 서비스를 지원하는 Short Message Peer to Peer Protocol.

그림 4는 OMC 구성 소프트웨어들 사이의 통신 방식을 나타낸 것이다.

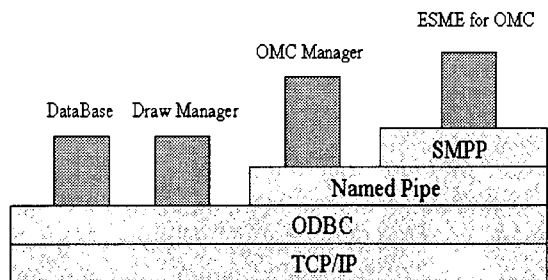


그림 4. OMC 구성 소프트웨어의 통신 방식

### 3. OMC용 개발 소프트웨어 I : Draw Manager

#### 3.1 기능과 특징

중계기, 기지국, 운용과 등을 특정한 형태의 개체로 규정하고, 화면에 표시해 줌으로써 감시 대상을 쉽게 검색하고 제원을 조회하며 실시간 상태를 계측하고 제어할 수 있게 한다. 특정 형태의 개체를 생성하여 위치시키고 필요에 따라 수정, 편집한 후 이를 2진 데이터 파일 형태로 저장하기 위한 도구인데 그림 5에 나타내었다.

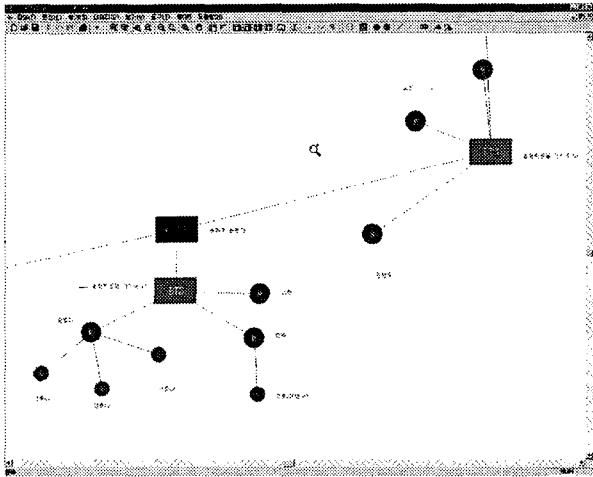


그림 5. MMI 기본화면

구현된 Draw Manager의 주요 기능은 다음과 같다.

- 개체의 생성과 이동 배치
- 생성된 개체의 편집 (복사/잘라내기/삭제)
- 개체를 통한 데이터 입력과 조회
- 개체의 표현속성 정의 (색상, 크기, 기타)
- 개체 종류별 검색
- 편집 화면의 확대/축소, 이동 (Panning)
- 쉬운 화면이동을 위한 네비게이터 지원
- 지도 레이어의 선택표시
- 데이터베이스 관련 테이블 조회
- 사용자 로그인을 통한 데이터 파일 보안관리
- 사용자 설정에 의한 자동저장 및 백업파일 생성
- 기타 다양한 옵션설정

본 개발에서의 MMI의 특징으로는, GIS 기반 지도 레이어 표시가 가능하고, MDI 타입의 I/F로 복수의 파일을 동시에 편집, OMC 관리대상을 표현하는 개체(운영과, 기지국, 중계기, 통신선로등)의 사용자 정의가 가능하고, 관리대상 개체의 쉬운 검색 기능 등이 구현되어 있는데 일례로 그림 6에서는 구현사례를 예시하였다.

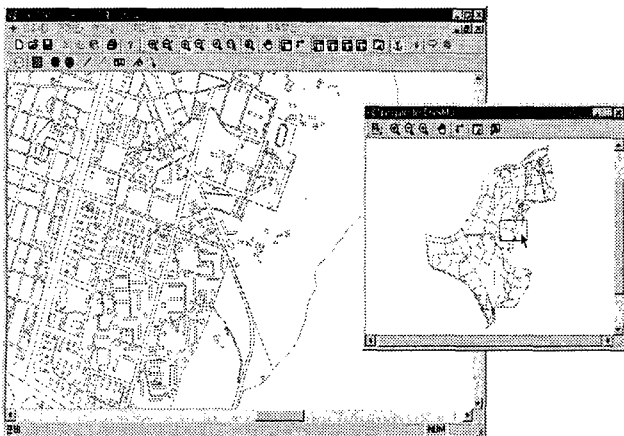


그림 6. GIS 기능 구현 화면

### 4. OMC용 개발 소프트웨어 II : OMC Manager

#### 4.1 기능

OMC Manager는 Draw Manager에서 생성한 중계기 설치도면 파일을 읽어들이어 화면에 표시하고 이를 통해 중계기를 감시/제어하는 역할을 하는데 이에 대한 주요 기능은 다음과 같다.

- 중계기 설치도면과 네비게이터를 통한 중계기위치검색
- 검색 개체 지적에 의한 중계기 제원 정보 조회
- 계측/제어창을 통한 실시간 현장 데이터 조회 및 설정
- 이벤트 및 알람 로그의 표시(DB 저장)
- 이벤트 및 알람 이력조회
- 운영중인 중계기 현황 조회

#### 4.2 특징

- 프로그램 실행시 제어창과 설치도면창 생성
- 설치도 화면의 이동과 확대/축소
- 개체 종류별 검색방법 제공
- 검색된 개체의 위치로 화면 자동 및 대상 개체 점멸표시
- 중계기 타입별 계측/제어창 구성
- ESME 와의 연결 감시
- 다수의 MMI 실행 가능 (무제한)

설치된 중계기에 대한 초기 등록화면은 그림 7. 과 같다. 중계기 제원관리를 위해서는 장비별, 회사별로 정보들이 입력되어야 하며 이는 향후 기록 검색을 위해 별도의 DB로 저장된다.



그림 7. 중계기 제원입력화면

운용되는 중계기는 운영 도중 예기치 않는 고장상태가 발생하면 이를 자동적으로 OMC센터에 보고 하게 되는데 이를 자동 경보시스템이라 한다. 중계기 내부에 설치되어 있는 제어보드는 일정주기마다 알람상황을 검색하게 되는데, 알람 기준에 맞지 않는 상황이 발생하면 이를 OMC로 보고하게 된다. 이때, 통신매체는 PSTN, LAN, SMS방식등이 있으나, 최근에는 이동통신망이 안정적으로 갖춰진 곳이 대부분이므로 SMS통신을 이용한 망관리가 보편화되는 추세이다.

여기서는, 중계기 제어기에서 SMS모듈을 통하여 통신하는 방식을 기준으로 알람메시지를 전달하고, 상태를 모니터링하며, 센터에서의 제어지령신호도 전달, 실행하는 시스템을 기준으로 프로그램을 구현하였다.

그림 8에서는 중계기 상태조회 및 제어화면을 예시하였다. 이 화면에서 전술한 제원과 중계기 각 모듈들의 상태, 알람상황을 나타내고 있으며, 제어의 경우 제어 값들을 지정할 수 있어서, 실제로 제어명령을 실행할 수 있다.

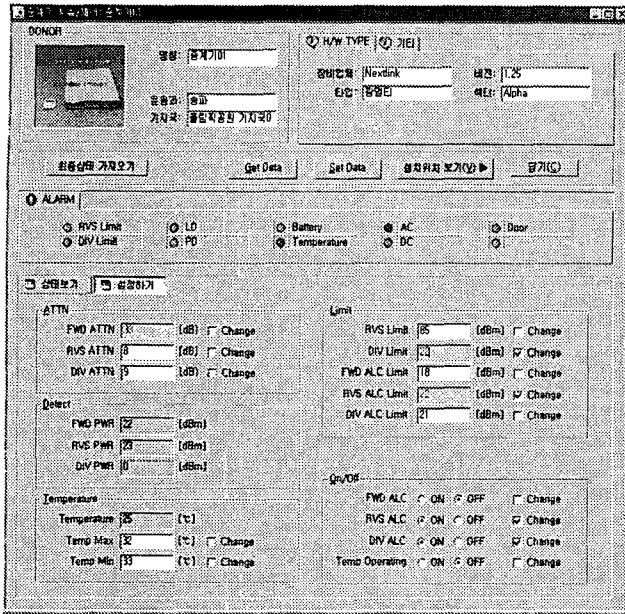


그림 8. 중계기 상태조회 및 제어화면

### 5. OMC용 개발 소프트웨어 III : ESME for OMC

#### 5.1 기능

SMSC와 SMPP 데이터를 주고받는 SMS 클라이언트 (ESME) 프로그램으로 다음과 같은 기능을 갖는다.

MMI로부터 계측(설정)명령을 받아 수행(SMPP를 사용 SMSC로 전송함)하거나 현장 중계기 단말로부터 오는 알람메시지를 DB에 저장하고 MMI로 전달한다.

중계기 계측 이력 저장

중계기의 최종 계측상태값 별도 저장

계측시 이전값과 비교, MMI쪽으로 알람 메시지 전송 스케줄에 의한 중계기 상태계측 실행

이벤트 및 통신 로그 작성

그림 9 에 이에 대한 처리 절차를 예시하였다.

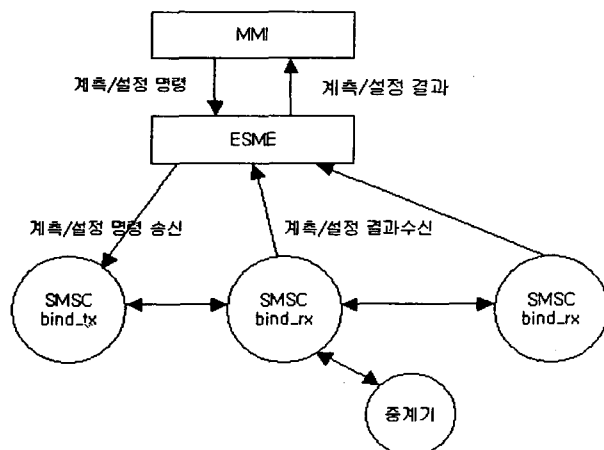


그림 9. ESME의 역할도

#### 5.2 특징

SMSC 서버 설정 가능

SMPP 송수신 Protocol Data Unit 분석틀 제공

SMPP 응답 제한시간 설정 가능

MMI의 계측/설정 명령에 대해 수행중 메시지로 응답하고 예상경과시간을 알려주며 실행중인 명령 취소 가능. 실행중인 모든 MMI에 계측/설정 결과 통지

연결된 SMSC 서버에 대한 PING  
SMSC, MMI 연결 감시

Short Message를 전송을 위해 ESME는 SMS 사업자와의 협의에 따라 1곳의 SMS Center와 bind\_transmitter 모드로 접속하며 다수의 SMS Center와는 bind\_receiver 모드로 네트워크를 연결하게 된다. MMI로부터 계측명령을 받을 경우 ESME는 SMSC로 계측명령을 SMPP 데이터 패킷으로 인코딩하여 SMSC로 전송한 후 MMI로 처리되었음을 뜻하는 ACK 메시지를 1차로 보내고 SMSC로부터 결과가 수신되면 이를 MMI에 2차 전송한다.

전술한 기능을 종합하여 OMC프로그램이 갖는 기능을 종합하면 다음 표 1. 과 같다

기능	내용
통신링크관리	SMSC-SMSS, SMSC-중계기간 통신링크 관리
중계기 제원관리	운영과 구성정보,중계기별 시설 제원, ANT 구성, 위치정보, 담당 운용자, 주소, 운용자 리스트 관리등
운용상태관리	담당기지국의 중계기상태감시및 제어 장애 이력 및 통계자료 조회 및 출력
중계기 서버	SMSS와 감시시스템과의 통신중계장비
통계 및 이력검색	중계기별/항목별, 테이블 그래프 통계 장애 항목별 이력관리, 운용 이력 기록 현황 리포트, 통계 파일 생성
보고서 작성	중계기,운영과,감시항목별 통계자료 생성 Microsoft Excel 호환 리포트 생성기능
MMI 기능	GIS기반의 지리정보로 각종 기능구현
Alarm/Event 처리	Alarm/Event 표시 및 해당 중계기/기지국 팝업기능

표 1. OMC 프로그램 기능 종합

### 6. 결 론

분산된 다수의 중계기/기지국을 통합관리할 수 있는 유용한 도구로 Client/Server구조의 OMC를 제시하였 이는 통신매체로 SMS방식을 이용하였으며, SMS를 효율적으로 처리하기 위하여 ESME를 별도로 구현하였다 개발된 OMC는 GIS기능을 가지고 있어서, 유지관리에 필수적인 설치위치파악 및 운용자 시인성 개선에 도움이 될 것이며, 장비의 체원 파악, 알람메시지 전송, 상태조회 및 제어신호 처리, 알람시 운용자에게 단문메시지 전달 등의 과정을 포함하고 있어서, 이는 향후 일반 네트워크 장비의 유지관리용으로도 폭넓게 적용이 가능할 것으로 보여진다.

#### [참 고 문 헌]

- (1) El-Osery A, Abdallah C, "Distributed power con CDMA cellular systems", IEEE Antennas & Propa Magazine, V.42 N.4, PP152-159, 2000 -08 -01
- (2) Gary E. Becker, Roopa Rudrapatna, Sunil Sowlay, K. N Wong, Jar R. Wu, "INTEGRATED NETWORK AND ELEMENT MANAGEMENT SYSTEM FOR THE 3(RD) GENERATION CDMA2000 WIRELESS NETWORK", Proceedings of the 2000 IEEE/IFIP Network Operations and Management Symposium - The Networked Planet, Management Beyond 2000, 953-954