

전력 무선통신망 기반의 배전 기동보수시스템 구현

송재주, 신진호, 장문종, 이봉재
한전 전력연구원

A Implementation of Quick Repairing Service System based on TRS of the KEPCO

Jae-Ju Song, Jin-ho Shin, Moon-Jong Jang, Bong-Jae Yi
Korea Electric Power Research Institute, KEPCO

Abstract - 신배전정보시스템(NDIS, New Distribution Information System)은 범국가적으로 진행 중에 있는 지리정보시스템(GIS, Geographic Information System)을 배전의 업무특성에 맞게 적용한 시스템이다. 계획, 설계, 공사관리, 설비운영의 단계로 순환하는 배전업무의 특성을 분석하여 적합한 정보체계를 수립하고 이를 근거로 수집된 정보의 종합분석을 통해 경제적이고 합리적인 투자와 보수계획 수립을 가능하도록 지원하는 관리시스템이다. 또한 배전 기동보수업무는 배전선로의 순시점검과 설비의 개·보수, 각종 측정과 점검, 사고와 고장 처리, 설비와 부하관리 등을 포함하는 중요한 업무 중의 하나이다. 그러므로 이런 업무를 이동 컴퓨팅 환경을 토대로 시스템화함으로써 기동보수업무를 체계적이고 종합적으로 관리하는 것이 가능해진다. 또한 기동보수시스템을 신배전정보시스템(이하 NDIS)과 연계함으로써 상호간에 정보공유를 통한 더 유용한 시스템으로 발전할 것이다. 본 시스템 개발 완료후 현장 활용시 업무생산성 및 담당자의 편리성이 증대될 것으로 기대된다.

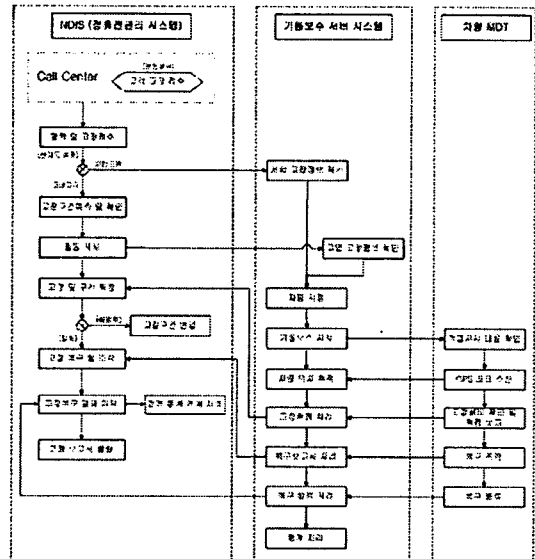
구축되어 설계/시공/준공/설비관리를 포함한 대부분의 배전업무를 효과적으로 수행할 수 있을 것으로 전망되고 있으나, Mobile 컴퓨팅을 근간으로 하는 배전기동보수업무와의 시스템적인 연계처리는 아직 구비되지 않은 상태이다.

1. 서론

현재 신속한 고장복구를 통한 정전시간 최소화로 고객서비스의 질적 수준을 높이고자 오래 전부터 지속적으로 요구되었던 사안인 배전기동보수 업무의 현대화는 그 필요성에 의해 90년대 중반부터 일부 지점에서 시범운영을 하고 있다. 그러나, 그간 GIS, GPS, Mobile 등 시스템 구현에 필요한 핵심요소기술들이 성숙되지 않은 상태였고, 무엇보다 기반 시스템으로서의 NDIS가 진척되지 않은 상태에서 설비종합DB와의 체계적인 연계가 미비하여 사업소 확산에 어려움이 있었다. 그렇지만, 최근에 관련 정보기술(IT)이 급격히 발달되었고, NDIS 구축사업이 사업소별로 추진되어 도면 및 설비정보가 확보되어 있으므로 기동보수시스템이 현장업무에 적용될 환경이 충분히 조성되어 있다고 판단된다. 이러한 배경에서 이동보수차량의 위치를 이동컴퓨팅 환경에서 상시 파악하여 고장지점으로 신속히 출동시키게 하고, 현장에서는 고장접수정보와 계통구성정보 등 관련 설비정보를 이용할 수 있게 함으로써 고객서비스의 질을 높이는 한편, 많은 비용과 노력을 기울인 GIS DB 구축자료의 활용성과 이용효율성을 극대화시킬 수 있도록 본 시스템을 구현하게 되었다.

2. 기동보수 업무분석

한전에서는 판매 분야를 필두로 송변전, 환경, 전원입지선정 등 여러 전력사업 분야에서 각 업무환경에 맞는 GIS구축을 추진하고 있다. 특히, 판매분야의 경우 판매 SI 통합시스템 구축사업이 BPR성과와 정보기술(IT)의 토대 위에서 적극 추진되어 현재 핵심사업으로서 NDIS가 개발되었으며, 점차적인 사업소 운영확산을 추진하고 있다. NDIS에는 가공, 지중을 망라한 현장설비정보를 GIS에서 활용가능한 Digital Map형태의 데이터베이스로



[그림 1] 기동보수 업무처리 Flow

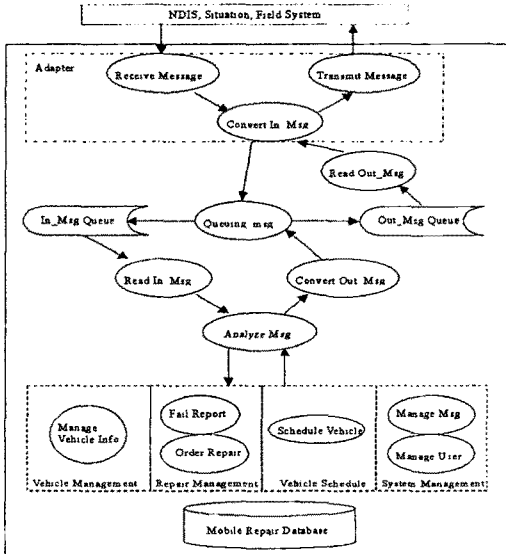
신속한 고장복구를 통한 정전시간 최소화로 고객서비스의 질적 수준을 높이고자 오래 전부터 지속적으로 요구되었던 사안인 배전 기동보수 업무 현대화는 그 필요성에 의해 90년대 중반부터 대두되었다. 따라서 이동보수차량의 위치를 NDIS 환경에서 상시 파악하여 고장지점으로 신속히 출동시키게 하고, 현장에서는 고장접수정보와 계통구성 등 관련 설비정보를 이용할 수 있도록 하여 고객서비스의 질을 높이는 한편, 많은 비용과 노력을 기울인 GIS DB 구축자료의 활용성과 이용효율성을 극대화시킬 수 있을 것이다. 또한, 보수작업 이력관리를 가능하게하여 사후 자료활용을 효율적으로 수행하며, 과거에 비해 향상된 위치인식(GPS)기술을 도입함으로써 작업차량의 효율적 운영을 가능하게 한다.

3. 기동보수 시스템 설계

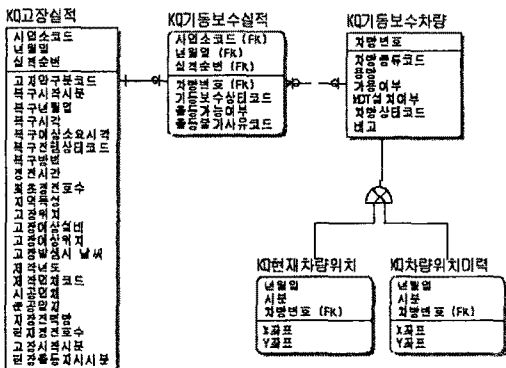
3.1 기동보수 서버시스템과 DB Model

기동보수 서버시스템은 [그림 2]와 같은 흐름으로 어댑터는 현장, 상황, 고장복구 시스템과의 메시지 송수신을 수행하며 메시지 변환처리부에서 메시지의 Source 및 메시지 ID를 생성한다. 메시지 큐 처리는 각 시스템

에서 전송되는 메시지를 순차적으로 또는 우선순위에 따라 서비스 요청 큐에 저장하고, 외부 시스템으로 전송 요청시 송신 큐에 저장하고 우선순위를 적용한다. 메시지 분석 처리는 Source Add와 메시지 ID에 따라 서비스를 수행하고, 각 시스템의 환경 정보 및 메시지 ID는 시스템 관리자가 정의하여 시스템에 저장한다. 한편, Out 메시지 변환 처리 부분은 처리 결과에 따라 서비스 완료 통보 또는 타 시스템으로 전송할 메시지 생성하고 송신 메시지 큐로 자료를 전송한다. [그림 3]은 고장실적과 보수차량 및 위치정보를 저장하기 위한 Database Schema를 ER Diagram으로 표현한 것이다.



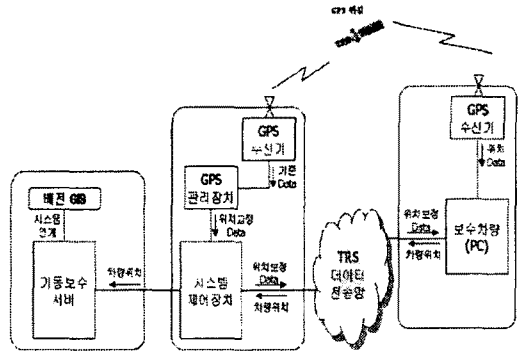
[그림 2] 기동보수 서버시스템 메시지 처리 흐름



[그림 3] Database Logical ER Diagram

3.2 기동보수시스템 통신망 설계

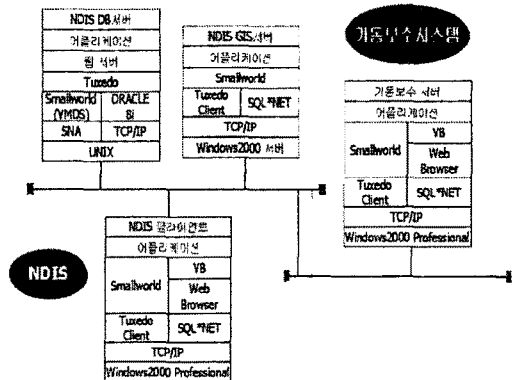
기동 보수시스템의 통신망은 한전이 자체 보유하고 있는 TRS망을 기반으로 구성한다. TRS(Trunked Radio System)는 몇 개의 주파수를 여러 사용자가 공유하여 사용하는 시스템으로, 유·무선 통신망의 연결이 가능하고 많은 통신회선을 확보할 수 있는 시스템으로서 한전에서 전기 보수원 상호 통신연락과 123 시스템과의 데이터 연계 등에 활용하고 있는 무선망이다. 차량위치 인식을 위해서는 GPS 위성을 통해 기준 데이터와 위치 데이터를 수신하며, 위치보정 데이터와 차량위치 정보는 TRS 데이터 전송망을 통해 전송할 수 있도록 구성한다. [그림 4]는 GPS 위치 좌표값의 처리과정을 나타내었다.



[그림 4] GPS 위치좌표 처리흐름

3.3 NDIS와 기동보수 서버시스템간 연계 구성

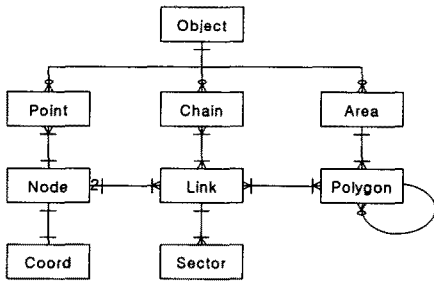
NDIS는 시스템의 확장성을 고려하여 개발된 시스템이다. 따라서 NDIS에서 권고하는 사항을 준수하여 기동보수 서버시스템과 연계하는 것이 가장 바람직하며 향후 운영자가 사용하기도 쉬운 것이다. NDIS 시스템과 송수신 할 정보는 기동보수차량 위치를 나타내는데 필요한 GIS 정보와 보수작업을 수행하면서 필요한 설비정보이다. 그리고 123 시스템에서 접수되는 고장신고는 123 시스템 접속점을 통하여 기동보수 서버시스템과 연계된다. 또한 기동보수시스템은 NDIS 환경하에서 동작하기 때문에 NDIS 입장에서는 하나의 단위업무를 수행하는 서버 시스템으로 인식한다. 그러므로 소프트웨어 구성 또한 NDIS의 하위 서비스시스템으로 구성한다. NDIS 서버는 GIS서버와 기타 데이터정보를 관리하는 서버로 구성되어 있으며 클라이언트는 이들 서버와 연계되는데 필요한 S/W로 구성되어 있다. 그러므로 기동보수시스템에도 다른 클라이언트와 유사하게 구성되어야 한다. 즉 개발환경 설정시 윈도우 2000 Professional을 기본 플랫폼으로 선정하고, 네트워크는 TCP/IP를 사용한다. 데이터 트랜잭션의 효율적인 관리를 위해 미들웨어인 Tuxedo를 사용하며, 데이터베이스 접근하기 위해 Sql*Net을 적용한다. 그리고 애플리케이션 프로그램 개발을 위해 Smallworld의 번들 프로그래밍 언어인 매직을 사용하여 로직을 구성하며, 사용자 인터페이스는 VB Script로 개발하도록 한다. 개발된 모든 응용 프로그램은 클라이언트의 웹 브라우저를 통해 구동될 수 있도록 하도록 구현한다. [그림 5]는 기동보수시스템의 소프트웨어 구성과 NDIS와 개념적으로 연계된 구성도이다.



[그림 5] NDIS와 연계된 소프트웨어 구성도

3.4 기동보수시스템 단말 장치 S/W 설계

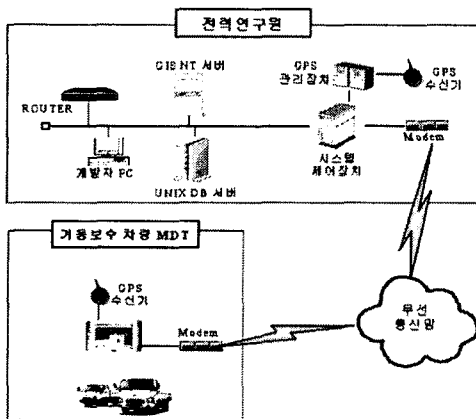
기동보수 서버시스템에서 고장접수 정보를 수신 받고, GPS 위성장치로부터 위치 데이터를 전송받는 기능을 수행하는 이동 단말장치용 S/W 모듈이다. 또한 고장처리 결과를 기동보수 서버시스템으로 송신하고, GPS로부터 전송 받은 데이터를 변환하여 위치추적 상황실 서버에 송신하여 좌표값을 해당도면에 Display할 수 있도록 구현되어야 하며, 이러한 요구기능 구현에 핵심적인 부분인 기동보수 서버시스템에서 모바일 단말장치까지 TRS 망을 활용하여 데이터를 송수신할 수 있는 통신 프로토콜 구현도 필요하다. 그리고 NDIS시스템으로부터 추출된 GIS 도면의 Vector 및 속성데이터를 단말장치로 Import할 수 있는 기능, Import된 도면 운용을 위한 간단한 GIS 엔진 S/W 등이 필수적인 요구되고 있다. 위의 기본적인 요구 기능의 부가적으로 GIS 도면 View를 위한 화면이동, 줌인, 줌아웃, 설비 속성별 검색기능, 일정 영역별 검색기능 등도 필요할 것이다. [그림 6]은 위의 기능에 부합하는 간단한 GIS 엔진 구현에 사용할 공간 Object 및 Vector데이터의 구조도를 나타내었다.



[그림 6] 단말장치용 공간 Object 구조

위의 같은 데이터의 구조와 더불어 화면에 데이터를 Display하는 공간 인덱싱 기술이 추가적으로 필요하며 Object에서 관리할 속성데이터는 MDB를 사용하여 저장한다. Vector Data는 자체적인 Format을 정하여 저장하며, 화면에 표시되는 영역보다 조금 큰 지역을 Cache 기능을 적용하여 구현하도록 한다.

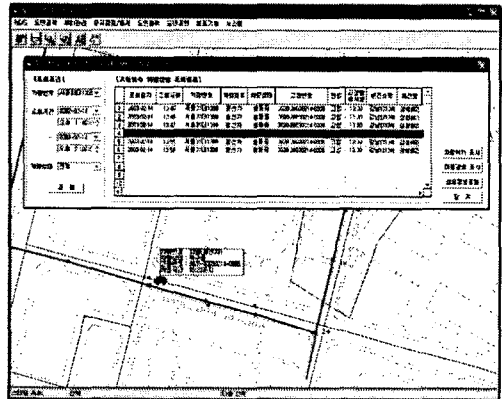
4. 기동보수시스템 구현



[그림 7] 전체시스템 구성도

위의 [그림 7]은 전체 기동보수 시스템 구성도를 개략적으로 표현한 것이며, [그림 8]은 기동보수 서버시스템

의 기동보수차량 위치현황 조회화면으로 특정 차량과 기간을 선택하고 조회 버튼을 클릭하면 결과가 목록에 나타난다. 목록에서 하나의 Record를 선택하고 차량 위치 표시를 클릭하면 GIS도면에 차량이 표시된다. 이동경로 표시 버튼을 클릭하면 조회결과 목록에 있는 기간의 이동경로를 GIS도면에 표시한다. 목록에서 하나의 Record를 선택하고 상세정보조회 버튼을 클릭하면 기동 보수 지시사항과 차량의 상세정보를 보여주는 화면이 나타나며, 상황 표현 설정 화면에서는 GIS화면에 표시할 객체를 선택할 수 있도록 구현하도록 한다.



[그림 8] 기동보수차량 위치현황 조회

3. 결론 및 향후 추진계획

본 논문에서는 배전 기동보수업무를 한전의 자가 무선 통신망인 TRS를 활용하여 전산화하는 방안 및 요구기능이 무엇인지에 대해 살펴보고, 또한 현재 한전에서 배전분야 정보화 추진사업 일환으로 추진중에 있는 NDIS와 연계하여 기동보수 업무를 개선할 수 있는 방법에 대하여 알아보았다. 본 시스템 개발 완료후 현장 활용성 신속한 고장복구가 실현되고 정전시간을 최소화하여 고객 서비스의 질적 수준이 향상 될 것으로 기대될 것으로 예상되어 진다. 향후에는 설계된 내용을 바탕으로 각 단위 시스템별로 실제적인 구현을 통해 전체 시스템을 구축하고, 통합 및 시범운영에 많은 시간을 할애하여 현장 담당자의 의견 및 개선사항을 충분히 파악하여 본 시스템에 반영할 예정이다.

[참 고 문 헌]

- [1] 판매 SI NDIS 제 1단계 사업안, 1998. 8, 한전 판매 사업단
- [2] 배전기동보수시스템 주장치 사용설명서, KDN
- [3] MDT 사용자 설명서, 1997. 3, 한국전력공사
- [4] 주파수공용통신시스템 (I), 2000. 7, 한전 전자통신처
- [5] NDIS 환경에서 기동보수시스템 연계방안, 2001. 9, 한국전력 전력연구원
- [6] In Support of an Open Location Services(OpenLS™) Testbed, OpenGIS Consortium, Inc., Oct. 2000.
- [7] Before the Federal Communications Commission Washington D.C.20554, Nov. 2000.
- [8] Location-based Services, Atlas Research Group, Nov. 2000.
- [9] Gravitare Platform for Location-Precise™ Services, Gravitare, Inc. Oct. 2000.
- [10] Mobile Computing and Database-A Survey, Barbara, D., IEEE Trans. on Knowledge and Data Eng., Vol.11, No.1, 1999, Page(s): 108-117