

NDIS 환경에서의 배전기동보수시스템 설계에 관한 연구

장문중\*, 신진호, 송재주, 이봉재  
한국전력 전력연구원

The Design on the Quick Repairing Service System in NDIS Environment

M. J. Jang, J. H. Shin, J. J. Song, B. J. Lee  
Korea Electric Power Research Institute of KEPCO

**Abstract** - 신배전정보시스템은 국가적 차원에서 수행 중인 지리정보시스템(Geographic Information System, GIS)을 기반으로 계획, 설계, 공사관리, 설비 운영의 단계로 순환하는 배전업무의 특성에 따라 순시, 점검, 측정 등 현장업무에 정보체계 표준화를 이룩하고 이를 근거로 수집된 정보의 종합분석을 통해 경제적이고 합리적인 투자와 보수계획 수립이 가능하게끔 지원하는 종합시스템이다. 또한, 배전기동보수업무는 배전선로의 순시점검과 설비의 개·보수, 각종 측정과 점검, 사고와 고장 처리, 설비와 부하관리 등을 포함하는 중요한 업무 중의 하나이다. 그러므로, 이런 업무를 종합배전시스템에 연계함으로써 종합배전시스템의 장점을 기동보수시스템에서 충분히 활용하고, 또한 기동보수시스템의 핵심자료를 종합배전시스템과 연계함으로써 배전정보를 체계적이고 종합적으로 활용하는 것이 가능하다. 이를 통해 업무생산성이 향상되고 사용자 운영의 편의성이 증대되기를 기대한다.

1. 서 론

범국가적으로 지리정보시스템(GIS, Geographic Information System) 구축사업이 활성화되고 있는 가운데 한국전력공사도 판매분야를 필두로 송변전, 환경, 전원입지선정 등 여러 전력사업분야에서 우리회사 실정에 맞는 GIS 구축을 추진하고 있다. 특히, 판매분야의 경우 판매관리 통합시스템 구축(판매SI) 사업이 업무절차재설계(Business Process Reengineering, BPR) 모델링 업무 완료와 정보기술(IT)을 기반으로 적극 추진되어, 현재 핵심사업으로서 신배전정보시스템(NDIS, New Distribution Information System)이 개발되었다. 그리고, 개발된 시스템을 점차적으로 사업소에 도입하여 운영을 확대하고자 하는 단계에 있다.

NDIS에는 가공, 지중을 망라한 현장설비정보가 GIS에서 활용 가능한 Digital Map형태의 데이터베이스로 구축되어 계획/설계/공사관리/설비운영 업무를 포함한 대부분의 배전업무를 효과적으로 수행할 수 있을 것으로 전망된다. 여기에 아직 시스템상으로 연계되어 있지 않은 배전기동보수업무를 추가함으로써 NDIS의 장점을 기동보수시스템에서 충분히 활용하고, 또한 기동보수시스템의 핵심자료를 NDIS와 연계하여 배전정보를 체계적이고 종합적으로 활용하고자 하는 것이 본 연구의 목적이다.

현재 신속한 고장복구를 통한 정전시간 최소화로 고객 서비스의 질적 수준을 높이고자 오래 전부터 지속적으로

요구되었던 사안인 배전기동보수업무 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 전제되지 않은 상태에서 설비종합DB와의 체계적인 연계가 미비하여 사업소 확산에 어려움이 있었다. 그렇지만, 최근에 관련 정보기술(IT)이 급격히 발달되었고, NDIS DB구축사업이 사업소별로 추진되어 도면 및 설비정보가 확보되어 있으므로 기동보수시스템이 현장업무에 적용될 환경이 충분히 조성되어 있다고 판단된다.

이러한 배경에서 이동보수차량의 위치를 NDIS 환경에서 상시 파악하여 고장지점으로 신속히 출동시키게 하고, 현장에서는 고장점수정보와 계통구성정보 등 관련 설비정보를 이용할 수 있게 함으로써 고객서비스의 질을 높이는 한편, 많은 비용과 노력을 기울인 GIS DB 구축 자료의 활용성과 이용효율성을 극대화시킬 수 있는 본 연구를 추진하게 되었다.

2. NDIS

신배전정보시스템은 국가적 차원에서 수행 중인 지리정보시스템(Geographic Information System, GIS)을 기반으로 계획, 설계, 공사관리, 설비운영의 단계로 순환하는 배전업무의 특성에 따라 순시, 점검, 측정 등 현장업무에 정보체계 표준화를 이룩하고 이를 근거로 수집된 정보의 종합분석을 통해 경제적이고 합리적인 투자와 보수계획 수립이 가능하게끔 지원하는 종합시스템이다.

배전계획은 데이터베이스화된 기초자료를 근거로 정확한 부하예측을 통하여 경제적인 최적의 투자 계획 수립을 지원하고 투자계획 대비 투자실적에 대한 효과분석을 지원하는 업무이다. 그리고, 배전설계는 도면설계와 다양한 공급방안 검토, 공량과 경비 산출 등의 설계작업을 신속하고 간편하게 수행하는 것을 목적으로 한다. 공사 관리는 배전공사 전 공정에 걸친 수작업 위주의 문서처리 업무를 개선하고 현장 관리감독 기능의 강화, 시공품질 향상에 기여함을 목표로 한다. 설비운영업무는 계획, 설계, 공사관리, 설비관리를 지원하는 배전설비 종합데이터베이스를 구축하여 예방 차원의 유지관리 업무를 수행할 수 있는 기반을 조성하고 관리체계를 마련한다. 그러므로, 이런 각 단계들을 통합함으로써 업무절차를 간

소화하고 21세기 선진화된 배전정보 관리체계를 구축하여 업무의 효율성을 증대하며 서비스를 개선하고 급변하는 환경에서 경쟁력을 확보하고자 한다. 표 1은 NDIS 시스템의 단위업무별 서브시스템 구성을 보여주고 있다.

[표 1] NDIS 단위업무별 구성

단위업무	세부기능별 하위시스템
배전계획	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 배전계획정보 관리시스템</li> <li>· 설비투자계획 관리시스템</li> <li>· 보수시행계획 관리시스템</li> <li>· 계획대비실적 관리시스템</li> </ul>
배전설계	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 설계접수 관리시스템</li> <li>· 현장정보 관리시스템</li> <li>· 공급방안 검토시스템</li> <li>· 설계서작성 관리시스템</li> <li>· 설계제원 관리시스템</li> </ul>
배전공사	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 공사계약 관리시스템</li> <li>· 공사자재 관리시스템</li> <li>· 지리정보를 이용한 시공내역 관리시스템</li> <li>· 준공정산시스템</li> <li>· 시공업체 관리시스템</li> </ul>
배전설비 운영	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 정전, 휴전 관리시스템</li> <li>· 부하관리시스템</li> <li>· 설비관리시스템</li> <li>· 도면정보관리시스템</li> </ul>

### 3. 기동보수시스템

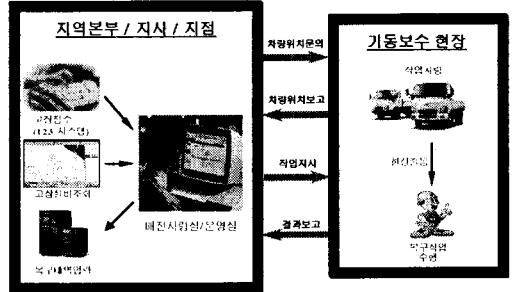
#### 3.1 기동보수업무

배전기동보수업무는 배전선로의 순시점검과 설비의 개·보수, 각종 측정과 점검, 사고와 고장 처리, 설비와 부하관리 등을 포함하는 업무이다. 언제나 무정전 상태를 유지하여야 하므로 제한된 시간동안 설비를 보수해야 하고 뇌격이나 풍우, 염해 등 자연현상에 대한 설비 자체의 완전한 보호가 필요하므로 점검보수가 정확해야 하며 고장설비의 조기발견과 신속한 고장처리가 필요하다. 이런 배전보수업무의 내용은 다음과 같다.

- 배전선로의 순시점검
- 설비의 개·보수
- 여러 가지 측정 및 점검업무
- 각종 사고 및 고장처리
- 설비관리 및 부하관리
- 사고의 통계분석
- 설비의 개선계획 수립 및 시행

현재의 기동보수업무 절차를 보면, 현장에서 고장이 발생하여 한국전력공사로 민원이 발생하면 내부적으로 123 고장접수시스템을 통해 접수상황을 배전운영실과

배전사령실에 보고된다. 배전운영실과 배전사령실은 고장상황을 파악하며 배전사령실은 복구가 필요하다고 판단되면 보수차량의 위치를 보고받고 작업지시에 들어간다. 그리고, 배전운영실에 보고한다. 보수차량은 작업지시를 접수받아 현장으로 출동하며 고장복구작업을 수행한다. 작업이 완료되면 배전사령실에 보고하고 배전사령실과 배전운영실은 복구내역을 입력하여 고장복구업무를 종료한다. 그림 1에서 이런 일련의 절차를 보여주고 있다.

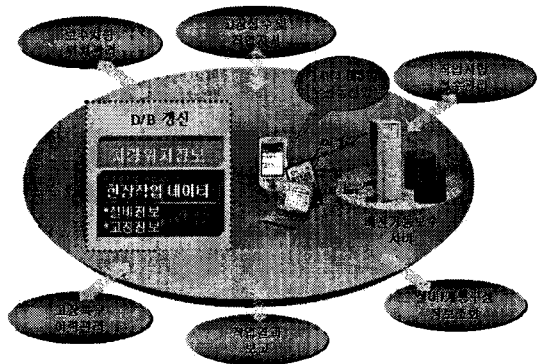


[그림 1] 기동보수업무 절차

#### 3.2 기동보수시스템 기능

기동보수시스템은 작업차량 단말기와 123 시스템의 연계로 고장복구 업무를 수행한다. 123에 접수된 고장내역을 기동보수서버를 통하여 차량에서 무선데이터 통신으로 접수하고 검색하는 것이 가능하다. 그리고, 국가 지리정보 도면을 이용하여 정확한 고장수용가 위치를 파악할 수 있다. 주소만으로도 수용가 위치를 검색하여 지도상에 표시가 가능하기 때문이다. 또한, 기동보수차량에서 복구내역을 직접 입력함으로써 입력단계를 줄여 사람에게 의한 에러를 최소화한다.

또 다른 기능으로는 기동보수서버와 기동보수차량에서 설비검색이 가능하다는 것이다. 설비의 위치와 개폐기 상태, 지명 및 설비, 주요 수용가 검색이 보다 용이해진다. 기동보수서버에 이와 관련된 정보를 DB화하여 기동보수차량의 휴대용 PC에서 언제든지 필요할 때마다 검색하는 것이 가능하다.



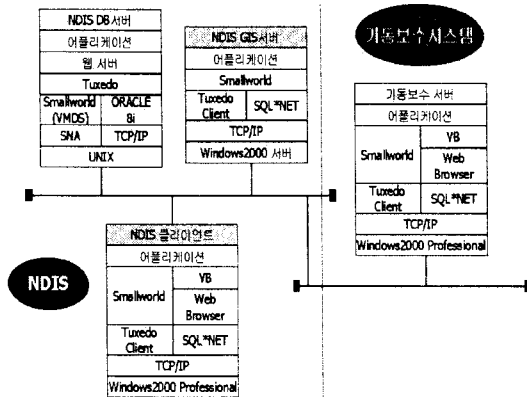
[그림 2] 기동보수시스템 기능

또한 기동보수차량 위치 관리 기능이 있다. 차량위치의 지속적인 파악으로 고장처리업무의 기동성을 확보하고, 배전사령실에서 작업차량의 현재위치와 고장설비 위치를 실시간으로 동시에 파악할 수 있으므로 작업통제가 용이하여 안전사고 및 오작업 방지의 역할이 증대된다.

### 3.3 기동보수시스템 소프트웨어 구성

기동보수시스템은 NDIS 환경하에서 동작하기 때문에 NDIS 입장에서 하나의 단위업무를 수행하는 서비스 시스템으로 인식한다. 그러므로, 소프트웨어 구성 또한 NDIS 환경하에서 서비스 시스템으로 구성된다. NDIS 서버는 지리정보서버와 기타 데이터정보를 관리하는 서버로 구성되어 있으며 클라이언트는 이들 서버와 연계되는 데 필요한 S/W로 구성되어 있다.

그러므로, 기동보수시스템도 다른 클라이언트와 유사하게 구성된다. 즉, 운영체제는 윈도우 2000 프로페셔널로 하고 네트워크는 TCP/IP를 사용하며 트랜잭션 관리를 위해 Tuxedo Client를 사용하며 DB를 접근하기 위해 SQL\*NET을 사용한다. 그리고, 응용프로그램 개발을 위해 Smallworld와 Visual Basic을 사용하고 인터페이스는 웹 브라우저로 한다. 그리고, 가장 상위에 어플리케이션을 올린다. 그림 3은 기동보수시스템의 소프트웨어 구성과 NDIS와 개념적으로 연계된 구성도이다.

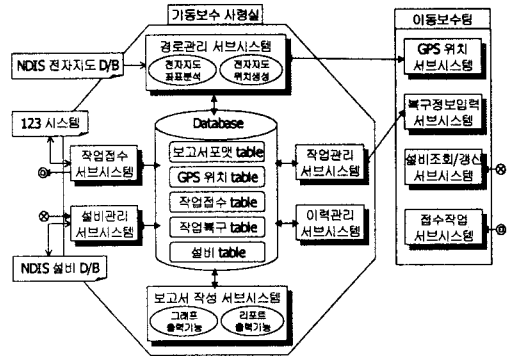


[그림 3] NDIS와 연계된 소프트웨어 구성도

### 3.4 기동보수시스템 구조

기동보수시스템은 서버와 클라이언트 구조로 구성되어 있으며 상호간에는 무선망을 통하여 연결되어 있다. 서버는 보고서 포맷 테이블과 작업차량 위치 테이블, 작업접수 관련 테이블, 작업복구 테이블, 설비 테이블로 구성된 데이터베이스를 중심으로 서비스 시스템들이 자료를 주고받는다. 서비스 시스템은 경로관리 모듈, 작업접수 모듈, 복구관리 모듈, 설비관리 모듈, 이력관리 모듈, 보고서 관리모듈로 구성되어 있다. 특히, 경로관리 모듈과 설비관리 모듈은 NDIS의 해당 DB와 필요한 정보를 주고 받으며 필요시 갱신작업도 수행한다. 또한, 작업접수

모듈은 123 시스템과 연계를 통해 고장접수를 관리한다. 서버와 클라이언트의 구조는 그림 4와 같다.

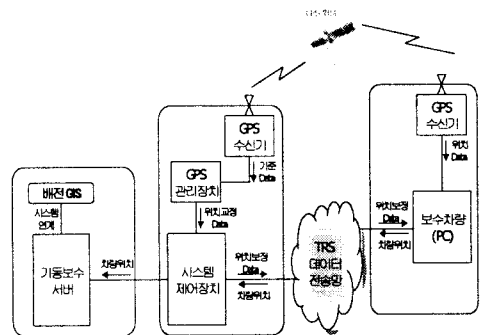


[그림 4] 기동보수시스템 서버와 클라이언트 구조도

### 3.5 기동보수시스템 통신망

기동보수시스템의 통신망은 한전이 자체 보유하고 있는 TRS 망을 기반으로 구성된다. TRS(Trunked Radio System)는 몇 개의 주파수를 여러 사용자가 공유하여 사용하는 시스템으로, 유·무선 통신망의 연결이 가능하고 많은 통신회선을 확보할 수 있는 시스템으로 한국전력공사에서는 보수원 상호 통신연락과 123 시스템과의 데이터 연계 등에 활용하고 있다.

차량위치 인식을 위해서는 GPS 위성을 통해 기준 데이터와 위치 데이터를 수신하며, 위치보정 데이터와 차량위치 정보는 TRS 데이터 전송망을 통해 전송한다. 그림 5는 GPS 위치인식과 측량업무 흐름도이다.



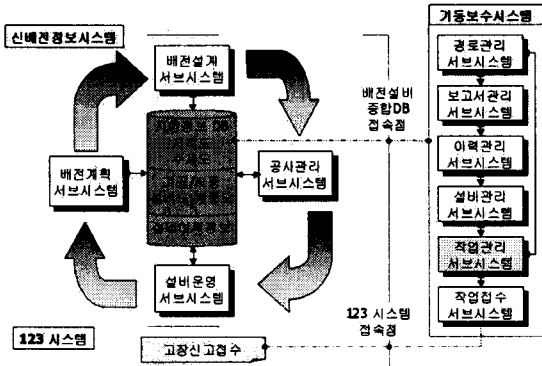
[그림 5] GPS 위치인식과 측량업무 흐름도

## 4. NDIS와의 연계방안

### 4.1 개요

NDIS는 시스템의 확장성을 고려하여 개발된 시스템이다. 그러므로, NDIS에서 권고하는 사항을 준수하여 기동보수시스템을 연계하는 것이 가장 바람직하며 향후 운영자가 사용하기도 쉬울 것이다. NDIS와 주고 받는 정보는 기동보수차량 위치를 나타내는데 필요한 지리정

보와 보수작업을 수행하면서 필요한 설비정보이다. 그리고, 123 시스템에서 접수되는 고장신고는 123 시스템 접속점을 통하여 기동보수시스템과 연계된다. 그림 6은 NDIS와 연계방안을 보여주고 있다.



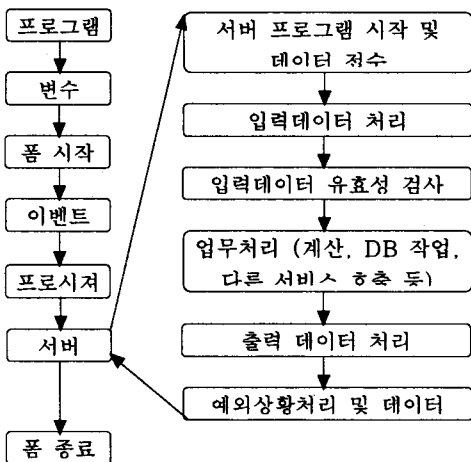
[그림 6] NDIS와 기동보수시스템 연계

## 4.2 표준 프로세스 프레임

### 4.2.1 비주얼 베이직과 TUXEDO를 이용

비주얼 베이직과 TUXEDO를 이용한 배전시스템 프로세스 프레임에서 클라이언트의 역할은 다음과 같다.

- 프로그램 시작 담당
- 화면 내에서 사용하게 될 전역 변수 등 선언
- 폼이 시작되면서 필요시 인터페이스를 해야 하는 서버와의 세션 연결과 사용자 검증 등 업무 처리에 필요한 사전처리 수행
- 사용자가 업무를 처리하기 위해 이벤트를 발생
- 프로시저 시작을 담당
- 업무 처리를 위한 트랜잭션 발생. 이 경우 클라이언트는 트랜잭션의 시작과 끝을 제어
- 폼을 종료하면서 서버와 인터페이스를 하기 위해 선언하였던 버퍼를 해제하고 세션을 종료



[그림 7] 비주얼 베이직과 TUXEDO를 이용한 배전시스템 프로세스 프레임

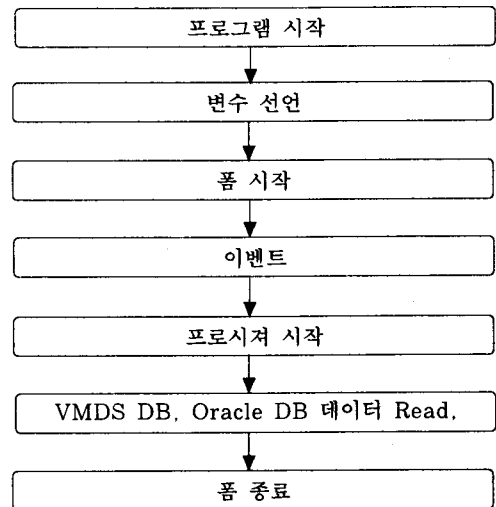
배전 서버의 역할은 클라이언트로부터 데이터를 입력 받아 필요한 데이터 처리를 한 후 다시 클라이언트로 데이터를 전송하는 역할을 담당한다.

- 배전 클라이언트에서 입력된 데이터 접수
- 필요한 시점에서 데이터 유효성 검사
- 데이터베이스 작업
- 예외상황 처리
- 에러 이력관리 또는 사용자 메시지 이력관리
- 배전 클라이언트로 데이터(코드, 조회데이터 등) 전송

### 4.2.2 Smallworld를 이용

Smallworld를 사용한 배전시스템 프로세스 프레임에서 클라이언트의 역할은 다음과 같다.

- 프로그램 시작 담당
- 화면 내에서 사용하게 될 전역 변수 등 선언
- 폼이 시작되면서 필요시 인터페이스를 해야 하는 서버와의 세션 연결과 사용자 검증 등 업무 처리에 필요한 사전준비작업 수행
- 사용자가 업무를 처리하기 위해 이벤트 발생
- 프로시저 시작 담당
- 처리결과를 받고 프로시저를 종료



[그림 8] Small World를 사용한 배전시스템 프로세스 프레임

배전 GIS 서버는 클라이언트로부터 데이터를 입력 받아 필요한 데이터 처리를 한 후 다시 클라이언트로 전송하는 역할을 담당한다.

- 클라이언트에서 입력된 데이터 접수
- 필요한 시점에서 데이터 유효성 검사
- VMDS, ORACLE 데이터베이스 작업

- 예외상황 처리
- 에러 이력관리 또는 사용자 메시지 이력관리
- 클라이언트로 데이터(코드, 조회 데이터 등) 전송

## 5. 결 론

본 연구에서는 NDIS 환경하에서 배전기동보수시스템을 설계하는 방안에 관하여 살펴보았다. NDIS는 현재 한국전력공사가 배전분야의 정보화 추진의 일환으로 수행 중에 있으며, 이미 1단계를 완료하고 현장에 적용 중에 있다. 그러므로, 기존의 배전기동업무를 배전정보화의 첫 단계인 NDIS에 연계하여 개발함으로써 종합배전시스템의 장점을 기동보수시스템에서 충분히 활용할 수 있다. 또한 기동보수시스템의 핵심자료를 종합배전시스템과 연계함으로써 배전정보를 체계적이고 종합적으로 활용하는 것이 가능하다.

NDIS와 연계하여 기동보수시스템을 개발함으로써 기대되는 예상성과는 다음과 같다.

- NDIS 정보의 체계적 이용으로 업무생산성과 작업신뢰도 향상
- 기동보수시스템의 기능향상을 통한 확대기반 구축
- 신속한 고장복구 처리로 고객서비스 향상
- 작업차량의 효율적 운영
- NDIS 데이터베이스 활용성 증대

이를 통해 업무생산성이 향상되고 사용자 운영의 편의성이 증대되기를 기대한다.

### [참 고 문 헌]

- [1] 판매 SI NDIS 제 1단계 사업안, 1998. 8. 한전 판매사업단
- [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