

전력수급 및 운용해석 종합시스템 데이터 베이스 설계에 관한 연구

백영식** 권태원* 이병하* 함완균*
* 한전 기술 연구원, ** 경북대학교

A Study on the design of Database system for power supply planning and analysis system

YoungSik Baek** Taewon Kwon* Byungha Lee* Wankyun Ham*
* KEPCO Research Center, ** KyungPook National University

ABSTRACT

Because of the increase of complexity of power system problems it becomes necessary to design the integrated system that can deal with system data with easy. Open Client/server system with RDBM is a good solution for KEPCO system.

1. 서론

안전하고 경제적인 전력을 공급하기 위해서는 현 전력 계통의 계획과 운용 및 관리가 중요하다. 연간 계통 운용에 필요한 업무로는 수요예측과 발전계획, 보수계획, 연료수급계획 및 계통해석 등이 있는데, 이러한 업무들을 효율적으로 처리하고 고도의 경제성과 안정성을 최적화하기 위해서는 이들 업무 상호간의 협조가 필수적이며 이를위한 통합 시스템의 구축이 절대적으로 필요하다.

이런 필요성에 힘입어 한전에서는 통합 시스템 구축을 위한 사전 준비작업의 일환으로 본 연구가 시작되었다. 가까운 일본의 동북전력에서는 통합시스템의 운용이 실용화 단계에 있으며 그 효과가 큰 것으로 알려져 있다.

현재 우리나라에서의 전력 수급계획 운용상황은 각 부분 업무(부하예측, 보수계획, 발전계획, 연료수급계획, 계통해석 등)는 개별적으로는 그간의 많은 연구 및 투자에 따른 전산화가 부분적으로 이루어져 상당한 수준에 도달해 있으며 또한 지속적인 연구가 진행 되어가고 있는 상태이다. 그러나 이들 업무는 통합 운용을 전제로 하지 않고 개별적으로 연구가 수행되었으며 그 결과 실제 수급계획에 이용되기는 어려운 실정이다. 본 연구는 이런 여건하에서 경제적이고 효율적인 수급계획 및 계통해석을 위한 종합시스템 구축 설계에 관한 연구이다.

2. 전력수급 및 운용해석 종합시스템 개발요점

본 시스템은 개발은 다음과 같은 점들에 유의하여 개발한다.

- 1) 문제처리 기능의 각 요소 시스템간의 적정한 분담
- 2) 복수 요소 시스템간의 DATA 자동 연계의 확립
- 3) 중복 데이터 보유 배제와 데이터의 계층화
- 4) 데이터 및 프로그램등의 보수노력 경감
- 5) 社会的 계통해석용 데이터 베이스 구축과 관리의 일원화
- 6) 단계적 시스템 개발의 실시
- 7) 계획과 운용 검토수법의 일체화
- 8) 다수 단말에 의한 문제처리가 가능한 범용성 높은 시스템

9) H/W 및 S/W 개발경비의 최소화

10) 도형처리 기능의 강화

3. 한전 전력수급 시스템

3.1 한전시스템 현황

한전에서 현재 운용중인 전력수급 계획 현황 및 계통 운용 상황은 다음과 같다. 한전에서 현재 사용중인 전력수급 계획은 1989 년도에 도입된 주간발전계획 프로그램(WESCOUGER)을 사용하고 있다. 이 프로그램은 부하예측 결과, 보수계획 결과, 수력 운용계획 결과 및 많은 계통데이터를 입력으로 필요로 한다. 이중에서 계통데이터는 현재 한전시스템의 데이터베이스가 구축되지 않고 있기 때문에 각 상황에 따라서 준비된 데이터를 입력하여 사용하고 있다. 그리고 수급계획에서 필요로하는 각종 계산된 입력(부하예측 결과, 보수계획 결과, 수력운용 결과)도 이들 프로그램들이 서로의 연관성 없이 개발되었으므로 전혀 사용되지 못하고 있는 실정이다. 그리고 각개로 개발된 프로그램들은 사용상의 불편으로 실무에 이용되지 않고 있는 것도 큰 문제점으로 보인다.

3.2 한전시스템의 개발 요점

이와같은 한전 현황에 비추어 앞으로 개발될 한전의 전력수급계획 및 운용해석을 위한 통합 운용 시스템은 다음과 같이 개발되어 바람직 하다.

- 1) 종합 운용 데이터 베이스 설계(현 프로그램 참조) 및 개발
- 2) 종합 데이터베이스에 맞도록 기존 프로그램 보완
- 3) 각 요소프로그램의 단독실무 적용(메뉴스타일로 개선)
- 4) 미 개발 요소 프로그램의 개발
- 5) 각 요소 프로그램의 결합 및 종합 운용시스템의 완성

4. 데이터베이스 시스템

4.1 데이터베이스 시스템 개요

데이터베이스 시스템은 데이터베이스 개념이 나오기 이전까지 주로 사용되던 파일 중심 자료처리시스템의 단점을 없애기 위하여 생겨났다. 데이터 베이스 시스템이 갖는 장점을 정리하여 보면 다음과 같다.

- 1) 데이터를 통합하여 구성하므로써 데이터의 중복을 최소화 할수 있다.
- 2) 같은 내용의 데이터를 여러가지 형태로 기술해주는 데이터 관리시스템의 기법으로 인하여 데이터를 공유 할수 있다.
- 3) 두가지 같은 데이터가 존재하므로써 발생될수 있는 불일치성을 없앨수 있다.

- 4) 데이터의 중복이나 부정확한 데이터가 저장되는 것을 막아 줄수 있어 데이터의 무결성을 유지할수 있다.
- 5) 데이터베이스의 중앙 통제기능을 통한 일관된 데이터의 기술양식, 내용처리방식등의 표준화를 기할수 있다.

4.2 데이터베이스 구조

데이터베이스는 그림 1과 같이 3 가지의 추상화 계층으로 이루어진다.

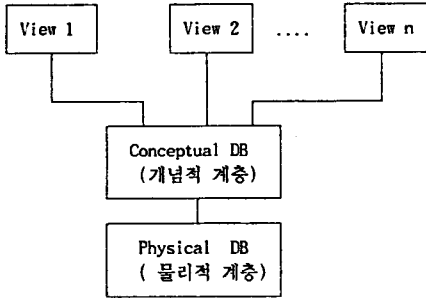


그림 1. 3 가지 추상화 계층

데이터의 설계는 개념적 계층에서 이루어지며 데이터의 보관 형태는 사용자와는 무관하다. 데이터의 입출력 및 수정은 창을 통하여서만 이루어지므로 창의 설계를 통한 데이터 관리가 가능하다.

4.3 본 연구에 적합한 데이터 베이스 시스템

데이터베이스 시스템을 설계하여 운용에 들어가기까지는 많은 시간이 소요된다. 본 시스템을 실제 운용 개시할 때에 요구되는 사항은 개발된 시스템이 가장 최근의 기술수준을 유지하고 있어야 한다는 점과, 변화에 대응이 쉬운 체계로 개발되어야 한다는 점이다. 이와 같은 점을 염두에 둔 한전계통에 적합한 데이터베이스 시스템은 다음과 같은 사항을 만족시켜야 한다.

- 1) 기존에 개발된 수많은 화일 시스템들을 수용 할수 있어야 한다.
- 2) 기존 네트워크 및 사용 기기들의 연결 사용이 가능해야 한다.
- 3) 기존에 저장된 데이터들을 쉽게 초기화 시킬수 있어야 한다.
- 4) 많은 사용자의 동시 사용이 가능해야 한다.
- 5) 기존 사용 데이터베이스들과의 호환성이 있어야 한다.
- 6) 개방형 시스템으로 설계되어 쉽게 업그레이드가 가능해야 한다.

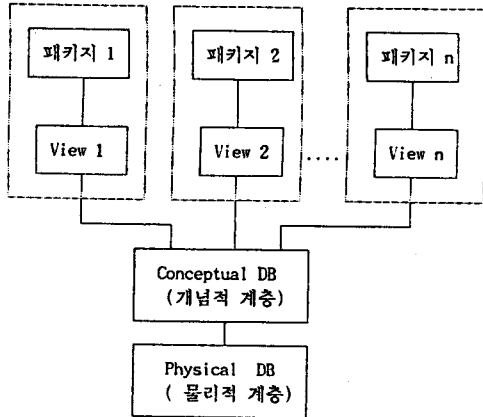


그림 2 종합운용 데이터베이스 구조

이상과 같은 요구를 충족시키는 데이터 베이스는 그림 2와 같이 구성 된다. 모든 화일 패키지는 창을 통하여 단일 데이터에 접근 할수 있으므로 데이터베이스 시스템의 모든 장점을 유지 할수 있으며, 패키지의 입출력 변수를 창의 설계시에 데이터 베이스와 연결시켜주므로 모든 패키지들을 수정 없이 사용 가능하다.

4.4 한전계통에 적합한 운영 환경

현재의 데이터베이스 발전 추세는 Client/Server 처리방식을 사용한 네트워크 구성에 있다. 본 시스템을 한전 시스템에 적용했을 경우

- 1) 기존 하드웨어(PC) 를 이용 가능하므로 경제적 이다.
- 2) 개방형 설계로 기존 D/B 를 연결 사용 할수 있다.
- 3) 최신 기술의 사용으로 앞으로의 변화에 유연한 대처가 가능하다.

와 같은 잇점이 있으므로 유리하며, 그 구조를 도시하면 그림 3과 같다.

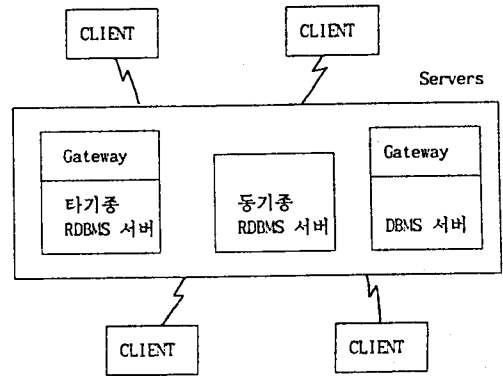
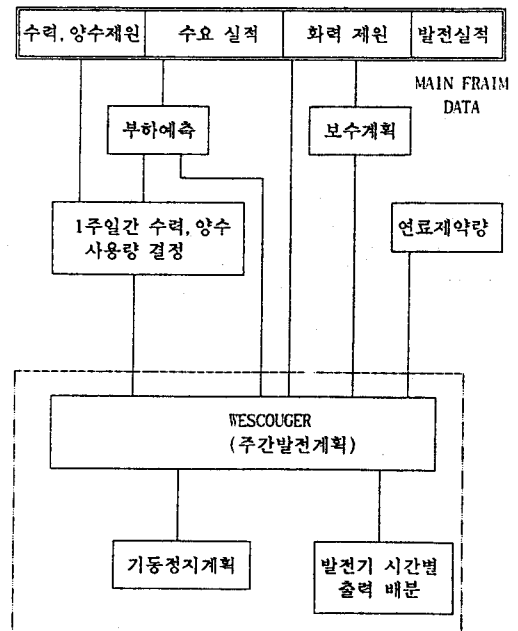


그림 3 Client/Server 전산구조

현재 상용되고 있는 데이터베이스 시스템은 SYBASE, DB2, INFORMIX, INGRES, ORACLE 등이 있으며 이들은 대부분 Client/server 구조를 채용하고 있다.

5. 전력 수급 계획



- 14 - 그림 4. WESCOUGER 를 이용한 전력수급 계획 설계 안

본 연구에서 제안하는 수급계획을 위한 데이터베이스 구축은 다음 단계들로 이루어져 있다.

- 1) 전력수급계획 및 계통 통합 운용을 위한 데이터베이스 구축
- 2) 현재 활용 중인 WESCOUGER 시스템을 효과적으로 운용하기 위한 DBMS 구축
- 3) 기존 개발 프로그램의 효과적 운용을 위한 DBMS 구축

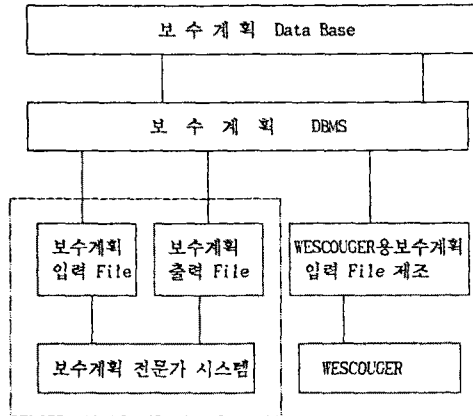


그림 5. 보수계획 DATA BASE 와 계통데이터베이스와의 관계

6. 각 요소프로그램의 입출력 변수

축출된 결과 (부하예측)

* 부하 데이터베이스
시간(8760시간 중), 부하값, 온도, 불규칙 부하

축출된 결과 (보수계획)

UNIT_NO , UNIT_FUEL , UNIT_CAPA , UNIT_FOR
UNIT_AREA , 발전단가, URMW(k), UNSR(K),
{NHDN(K), UIMW(K)} ----> 발전상태(on, off), 발전 출력

* 발전소 데이터베이스
UNIT_SITE , 입출력합수계수(A, B, C), 비용단가

* 보수계획 데이터베이스
UNIT_DURA , UNIT_RNGF , UNIT_RNGT , UNIT_SCHED

* 부하 데이터베이스
시간대별 전력 수요(52주 사용)

* 보수계획용 파일 데이터
주일수, 총 발전기수, (주간 수력 발전량, 주간 도서 발전량, 주간 내연 발전량, 주간부분감발량, 주간 정격 초과운전량), UNIT_PRIO, PERIOD_UNIT, PERIOD_AREA, PERIOD_STATE, OBJT, RESERVE

7. 계통해석 데이터 베이스 설계

전력수급 및 운용해석 종합시스템은 그림 1 과 같이 세 부분으로 구성된다. D/B 운용 부분은 데이터 베이스의 입력 및 수정에 관한 사항을 관장하며, 수급계획 시스템은 구성된 D/B 를 사용하여 전력수급계획을 세우며, 계통해석 시스템 부분은 계통운용 및 계획의 보조 역할을 수행한다.

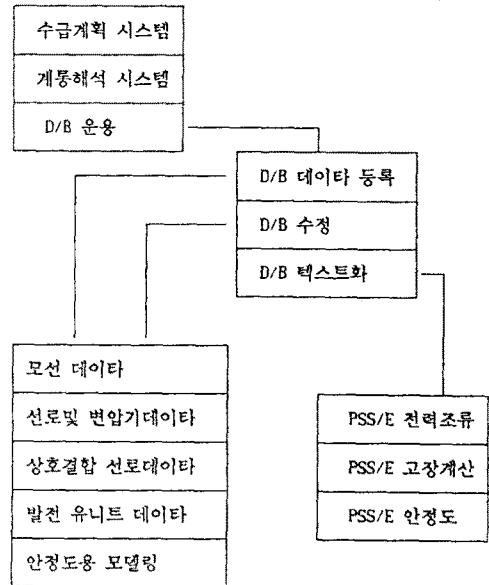


그림 6. (계통해석)데이터베이스 운용을 위한 주 메뉴 설계

8. 결론

전력수급 및 운용해석 종합시스템 데이터 베이스 구축에는 Client/Server 시스템이 적합하며, 종합데이터베이스 구축은 다음과 같은 이득을 가져다 준다.

1. 계획과 운영업무의 일체화가 가능하다.
2. 각 업무의 현장상태 처리가 가능하다.
3. 데이터의 원활한 수수, 유지관리가 용이
4. 전체 계산기 시스템의 H/W 경비 최소화.
5. 개방형 시스템으로 업그레이드가 쉽다.

9. 참고문헌

1. Schlaepfer, F., et al., "Database in power Systems Operation and Planning"
2. "전력계통의 장기전망과 운용전략에 관한 연구", 한전기술 연구원, 1986 11.
3. 김건중, 권태원, "전력계통 계획, 운용을 위한 통합 시스템에서 데이터베이스 활용 및 구축 방안에 관한 연구" 1992년도 학계학술대회 논문집
4. "관계형 데이터베이스 설계 및 응용" 1993.10 한국정보과학회 데이터베이스 연구회
5. "수급계획 시스템 사용설명서" 중부전력주식회사