

전력수급계획시스템 데이터베이스 설계 및 구축에 관한 연구

안양근 박시우 남재현
전력연구원

A Study on The Database Design and Construction
of Power System Operational Planning System

Ahn, Yang-Keun Park, Si-Woo Nam, Jae-Hyun
Korea Electric Power Research Institute(KEPRI)

Abstract - This paper presents a database design for power system operational planning system of the integrated system for power system operational planning and analysis that will be more economical and stable of power system operation. An alias of the integrated system is Highly Integrated Total Energy System(HITES).

We first describe the requirements for the Power System Planning System of HITES. Database design is processed in two phases(conceptual design and physical design), and CDM(Conceptual Data Model) and PDM(Physical Data Model) are generated by Powerdesigner(CASE tool for database design). In the future, the constructed database needs to be tested and tuning.

1. 서 론

전력수급계획시스템은 전력수급계획 및 운용해석 종합시스템(일명 Highly Integrated Total Energy System, 이하 HITES)의 단위시스템(Subsystem)으로써 발전기예방정비계획, 발전계획, 수력운용계획의 3가지 프로그램으로 구성된다. 발전기예방정비계획은 특정 연도에 있어서 각 발전기의 예방정비 시기 및 기간을 결정하는 것이다. 발전계획은 기동정지계획, 경제급전계획 및 각종 제약조건을 고려하여 최적의 경제 출력을 결정함으로써 국가적인 에너지 수급계획을 수립한다. 수력운용계획은 주로 한강수계의 각 저수지식 댐과 자류식 댐의 사용수량을 결정하여 발전계획에 반영하기 위한 프로그램이다. 이러한 역할을 종합적으로 수행하기 위해 HITES에서는 각 프로그램들이 필요로 하는 데이터들을 통합하여 데이터베이스화하였다.

본 논문에서는 수급계획시스템에서 사용되는 데이터의 RDBMS(Relational Database Management System) 적용을 위해 데이터의 개념적 설계(conceptual design)와 물리적 설계(physical design)를 통하여 실제 데이터베이스를 구축하는 과정을 논하고자 한다.

미국 ANSI/SPARC에서는 데이터베이스 설계를 추상화 레벨(level)에 따라 단계별로 개념적, 외부적, 내부적, 물리적 4가지 데이터 모델로 구분하고 있다. 본 연구에서는 이러한 4가지 모델을 개념적 모델과 물리적 모델의 2가지 모델로 단순화하여 설계를 수행하였다. 개념적 설계에서는 시스템의 요구사항 분석을 통해 데이터의 개체(entity)와 관계(relation)를 정의하였으며 물리적 설계에서는 개념적 설계를 바탕으로 관계형 데이터베이스에서 테이블의 열(row)과 제약(constraint)을 정의하여 실제 테이블들을 설계하였다.

본 논문에서는 첫째, 수급계획시스템의 요구사항 분석을 통해 데이터의 내용을 파악한다. 둘째, 주어진 요구사항을 만족하는 개체-관계 모델을 생성하여 개념적 설계를 수행한다. 셋째, 설계된 개체-관계 모델을 이용해 실

제 테이블을 구성하는 물리적 설계를 수행하여 실제 데이터를 구축하는 과정을 보인다.

2. 요구 사항 분석

본 절에서는 전력수급시스템을 위한 요구사항들에 대한 분석결과를 제시하며 지면상 여가서는 대표적으로 발전기예방정비계획의 요구사항만을 정리한다. 발전기예방정비계획에서 요구하는 데이터와 그 특성들은 다음과 같다.

- 1) 발전소는 발전소코드, 발전소명(한글, 영문), 설비용량, 발전소형식, 공급사, 계통, 구입전력량 등의 특성을 갖는다.
- 2) 발전기는 발전기코드, 발전기명(한글, 영문), 발전기용량, 최대출력, 최소출력, 준공시기, 폐지시기, ramp rate, 해당발전소코드, 감발전력, 시운전발전력, 발전기정비안, 실정비계획안, 연료비단가, 고장정지율, 예방정비기동특성 등의 특성을 갖는다.
- 3) 구입전력량은 발전소, 연도, 전력량 1월, 전력량 2월, 전력량 3월, 전력량 4월, 전력량 5월, 전력량 6월, 전력량 7월, 전력량 8월, 전력량 9월, 전력량 10월, 전력량 11월, 전력량 12월 등의 특성을 갖는다.
- 4) 감발전력은 발전기, 연도, 시작날짜, 종료날짜, 감발전력, 사유 등의 특성을 갖는다.
- 5) 시운전발전력은 발전기, 연도, 시작날짜, 종료날짜, 종료시간, 시운전발전력 등의 특성을 갖는다.
- 6) 발전기정비안은 발전기, 시작날짜, 종료날짜, 모드구분자 등의 특성을 갖는다.
- 7) 실정비계획안은 발전기, 시작날짜, 종료날짜 등의 특성을 갖는다.
- 8) 연료비단가는 발전기, 연도, 연료비단가 등의 특성을 갖는다.
- 9) 고장정지율은 발전기, 연도, 고장정지율 등의 특성을 갖는다.
- 10) 예방정비기동정지특성은 발전기, 정지3일전 최대출력, 정지2일전 최대출력, 정지1일전 최대출력, 기동1일전 최대출력, 기동2일전 최대출력, 기동3일전 최대출력, 기동4일전 최대출력, 기동5일전 최대출력, 기동6일전 최대출력, 기동7일전 최대출력 등의 특성을 갖는다.
- 11) 예측총수요는 날짜, 1시에서 24시 수요 등의 특성을

맞는다.

3. 개념적 설계

본 절에서는 앞에서 제시된 요구사항을 바탕으로 개체-관계를 정의한 개념적 설계 과정을 논한다. 본 연구에서는 개념적 설계를 위해 데이터베이스설계 CASE(Computer Aided Software Engineering) 툴인 Powersoft의 Powerdesigner를 사용하였다. 이 툴은 개념적 설계를 위해 CDM(Conceptual Data Model)과 PDM(Physical Data Model)의 2가지 모델을 제공하며 설계된 모델은 목적 DBMS에 따라 적절한 스크립트를 생성해주므로 데이터베이스 설계를 용이하게 해준다. 따라서 본 연구의 개념적 설계과정은 CDM을 생성하는 과정에 속한다. 그림 2는 발전기 예방정비계획의 CDM이다.

발전계획은 지면상 속성(attribute)은 생각하고 개체와 관계만을 정리한 CDM을 그림 4, 그림 5, 그림 6에 제시한다. 한편 수급계획시스템의 단위프로그램 중 수력운용계획에서 사용되는 데이터의 개체-관계 CDM은 그림 3과 같다.

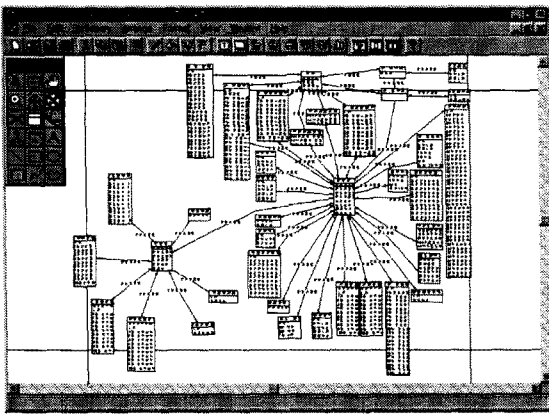


그림 1. Powerdesigner 작업 화면

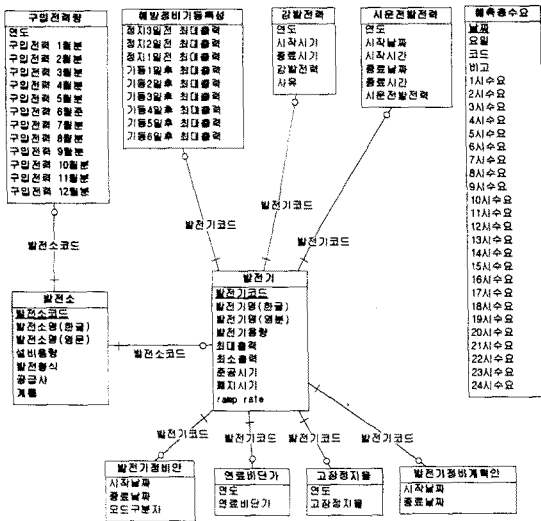


그림 2. 발전기에방정비계획 CDM

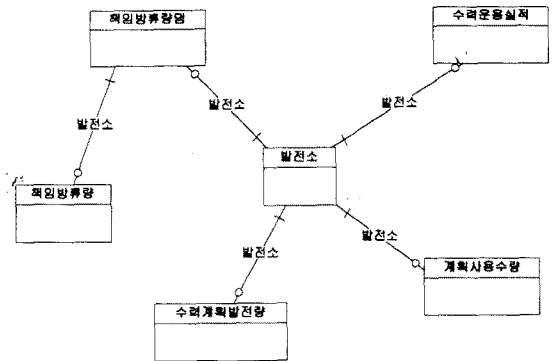


그림 3. 수력운영계획 CDM

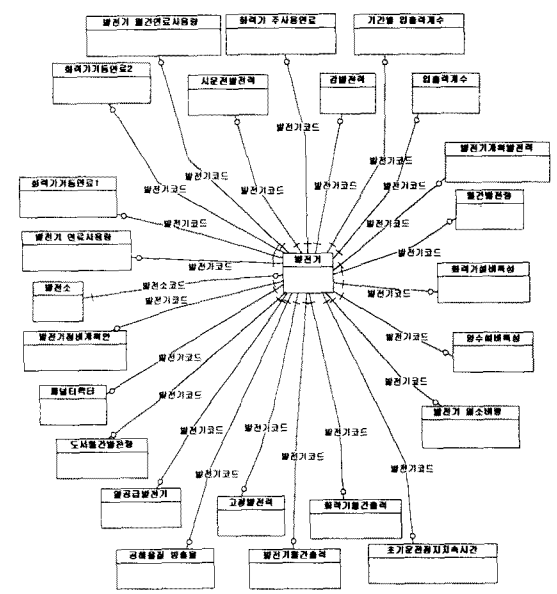


그림 4. 발전계획 CDM-1

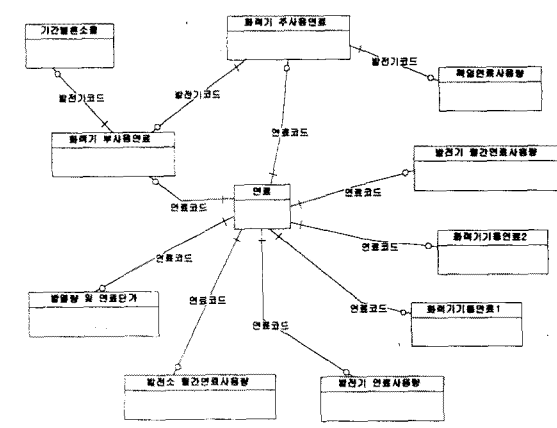


그림 5. 발전계획 CDM-2

스는 HITES 단위프로그램과의 연동을 시험하여 데이터베이스 튜닝을 통한 최적화 방안이 요구된다.

[참 고 문 헌]

- [1] H.F. Korth and A. Silberschartz, 'Database System Concepts', McGraw Hill, 1991
- [2] Peter Rob and Carlos Coronel, 'Database Systems', ITP, 1993
- [3] Powersoft, 'Powerdesigner User's Guide', Powersoft, 1996

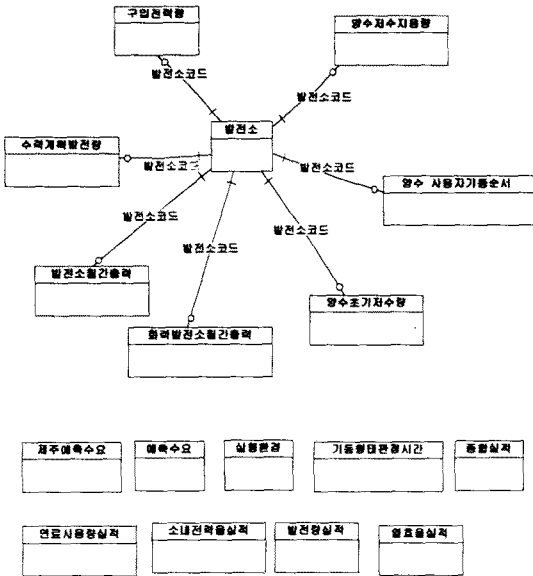


그림 6. 발전계획 CDM-3

4. 물리적 설계

본 절에서는 앞에서 설계된 개념적 모델을 물리적 모델로 변환하는 과정을 논한다. 물리적 모델은 PDM의 형태로 존재하는데 이것은 CDM에서 표현된 각 개체, 속성 그리고 관계들이 실제 테이블을 구성하는 코드형태로 바꾸게 된다. 대표적으로 발전기 예방정비계획의 CDM을 PDM으로 변환시킨 물리적 모델을 그림 7에 나타내었다.

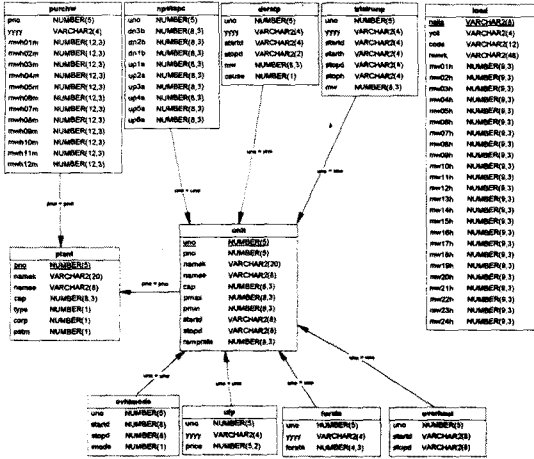


그림 7. 발전기예방정비계획 PDM

5. 결 론

본 연구에서는 전력수급 및 운용의 안정성과 경제성을 극대화시키기 위한 전력수급계획 및 운용해석 종합시스템의 단위시스템인 수급계획시스템의 데이터베이스를 설계하였다. 먼저 요구사항분석을 통해 필요한 데이터를 정리하였고 개념적 설계와 물리적 설계를 수행하여 데이터베이스를 구축하였다. 이렇게 설계, 구축된 데이터베이스