

원전 방재 기술 협력/긴급 통신망설치 연구

A Study on Emergency Preparedness for Nuclear Power Plant/
Establishment of Emergency Communication Network System

연 구 기 관
한국과학기술연구원
시스템공학연구소

한국원자력안전기술원

제 출 문

원자력안전기술원 원장 귀하

본 보고서를 "원전 방재 기술 협력/긴급 통신망 설치 연구"의 최종 보고서
로 제출 합니다.

1991. 12. 20

주관연구기관명 : 시스템공학연구소
연구책임자 : 양 영 규 책임연구원
연구원 : 정 연 대 선임연구원
 김 순 용 연구원
 고 구 진 연구원
 이 춘 희 책임연구원
 최 훈 훈 선임연구원
위촉연구원 : 정 하 우(서울대학교 농과대학 교수)
 이 남 호(안성농업 전문대학 교수)
연구조원 : 김 성 준(서울대학교 농업개발연구소
 특별 연구원)

연구 조 원: 남 상 운(서울대학교 농과대학 박사과정)
어 도 섭(서울대학교 농과대학 석사과정)
윤 성 수(서울대학교 농과대학 석사과정)
박 영 욱(서울대학교 농과대학 석사과정)
이 지 철(서울대학교 농과대학 석사과정)
신 상 호(서울대학교 농과대학 석사과정)
이 영 석(서울대학교 농과대학 석사과정)
윤 남 규(서울대학교 농과대학 석사과정)
장 정 열(서울대학교 농과대학 석사과정)

시스템공학연구소 소장

요 약 문

I. 제 목 : 원전 방재기술 협력/긴급 통신망 설치 연구

II. 연구의 목적 및 중요성

원자력 발전소에서 안전 규제기관에 보고되는 각종 정보와 방대한 양의 원전 관련 Image정보를 Computer내에 체계적으로 분석 보관하여 국내 원자력 발전소의 사고시 신속한 비상대응으로 사고의 확대 방지 및 영향 완화를 위한 필요한 원전정보의 검색을 신속히 하기 위하여 원자력 발전소 관련 정보에 대한 Database 검색 시스템을 개발 운영하고자 한다.

III. 연구의 내용 및 범위

1) 해외 Database 기술 현황 조사는 국내 보유 자료를 참고하였으며 일본의 경우는 직접 일본 원자력 발전소를 방문하여 자료를 수집하였고, 또한 일본 동경대학교 핵공학과 교수의 자문을 통한 자료에 의하여 이루어졌다.

2) 수집된 자료를 분류, 분석을 통하여 Database 설계를 하고 이 Database를 보관, 관리, 운영할 수 있는 데이터베이스 관리 시스템(DBMS)에 대하여 조사와 분석을 하여 현 시스템과의 적용에 도움을 주고자 하였다.

3) 발전소에서 작성되고 있는 비상운전 절차서, 방사선 비상 계획서, 기술지침서등 방대한 양의 문헌 정보와 관련 도면들을 체계적으로 보관하고 신속히 검색해 볼 수 있는 전자파일링 시스템 (ELECTRONIC FILING SYSTEM) 자료를 수집 조사하여 DATA의 효율적인 보관 및 검색 시스템 제

작의 기초를 살고자 하였다.

4) 자료의 수집은 발전소에서 원자력 안전 기술원과 한전본사로 전송되는 양식 자료에 국한하였고 DATA 를 COMPUTER 에 체계적으로 저장할 수 있는 입력시스템 설계는 많은 양의 DATA를 가장 쉽고 빠르게 입력할 수 있도록 기 사용중인 양식 형태로 최대한 접근하려고 노력하였다.

IV. 연구의 결과 및 건의 사항

고리 원자력 발전소를 중심으로 자료를 수집하였고, 한국원자력 안전 기술원 원자력 방재대책실 요원과 수심차폐의 연담을 통하여 자료를 분류, 분석하였다. 운전, 보수, 방사선관리 등 발전소 관련한 자료를 분석하는데 있어서 원자력 관련 자료의 보안성으로 인하여 실제 자료와의 접근이 어려웠다.

차기 년도에는 한전의 자문과 한국원자력 안전기술원 인원의 증원으로 체계적이고, 계획성 있는 분석이 이루어져 보다 나은 DATABASE검색 시스템이 제작되도록 협조가 요망된다.

SUMMARY

I. Project Title

A Study on Emergency Preparedness for Nuclear Power Plants /
Establishment of Emergency Communication Network System

II. Objective and Importance of the Project

The objective of this study was to develop an emergency database search system for nuclear power plants during nuclear incidents/accidents. Image Data reported from nuclear power plants to the regulatory body and other related data will be stored systematically in the computer. The data will be utilized during nuclear emergency to prevent the accident from spreading out and to minimize its effect. It will also be used in exchanging information on accident or incidents with the foreign countries.

III. Scope and Contents of the Project

1) For investigation of the database related to nuclear emergency in Korea and other foreign countries, materials in the nuclear power plants in Korea were referred and for Japan information experts have visited and obtained information from JAERI. In addition, Consultation from a professor in Tokyo university has been performed.

2) It has studied for application of database management in the nuclear power plant system by investigating currently available DBMS

that can collect, manage and analyze plant operational data efficiently by utilizing the technique of categorization and further analysis of collected documents.

3) It is investigated information of Electronic Filing System that can store and retrieve systematicall enormous amount of nuclear power plant data which include documents and drawings such as Emergency Operation Procedures, Radiological Emergency Procedures and Technical Specifications, etc.

4) The collection of related documents is limited to the corresponding documents between nuclear power plants and regulatory organizations such as Korea Institute of Nuclear Safety(KINS) and MOST. The approach for the design of input system takes account into the existing document form, so that the amount of plant data can be accepted efficiently in the DBMS without transformation.

IV. Results of the Project and Suggestions

The operational documents in the Kori-4 nuclear power plant are used as the major source for the categorization and analysis in performing this research. It was not easy to access the detailed operational data due to its unique characteristic for the security. Therefore, we strongly suggest to increase manpower for this project in Korea Institute of Nuclear Safety (KINS) and acheive involvement from Korea Electric Power Company to establish better database retrieval system.

Table of Contents

Chapter 1. Introduction

section 1. Objectives of the Study -----	3
section 2. Scope of the Study -----	4

Chapter 2. Investigation and Status of Emergency Related Database in Korea and Other Countries

section 1. USA -----	7
section 2. France -----	8
section 3. Germany -----	8
section 4. Japan -----	9
section 5. Korea -----	13

Chapter 3. Investigation and Analysis of DBMS

section 1. Introduction -----	33
section 2. Analysis of Requiremental Matters -----	33
section 3. Items Considered to Select DBMS -----	36
section 4. Evaluation Method of DBMS through Bench Mark Program -----	37
section 5. Introduction of Essential Data Base System -----	39
section 6. Conclusion -----	96

Chapter 4. Investigation and Analysis of Electronic Filing System

section 1. Introduction and Characteristics -----	99
section 2. Necessity and Trends for Information Management -----	101
Section 3. Criteria to Select Documents and Information for Electronic Filing System -----	102
section 4. Processing Step and Effect of Electronic Filing System-----	102
section 5. Introduction of WIIS -----	104
Chapter 5. Basic Design of Data Base	
section 1. Current System Status -----	115
section 2. Requirement Analysis for Establishment of Data Base Related Nuclear Power Plants -----	116
section 3. Information Management System -----	117
section 4. Retrieval System -----	128
section 5. Examples of Retrieval System for Literature Data -----	137
Chapter 6. Detailed Design of Data Base	
section 1. Data Acquisition -----	137
section 2. Data Classification -----	142
section 3. Data Analysis -----	158
section 4. Detailed Design of Data Base -----	181
Chapter 7. Conclusion -----	291
References -----	295
Appendices -----	303

목 차

제 1 장 서 론

제 1 절 연구 기법의 목적	3
제 2 절 연구 기법의 범위	4

제 2 장 원자력 비상 관련 Database 국내의 활용 현황 조사

제 1 절 미 국	7
제 2 절 프 랑 스	8
제 3 절 서 독	8
제 4 절 일본 활용 현황	9
제 5 절 국내 활용 사례	13

제 3 장 DBMS 조사 및 분석

제 1 절 개 요	33
제 2 절 요구사항 분석	33
제 3 절 데이터베이스 관리 시스템 선정시 고려사항	36
제 4 절 벤치마크 프로그램을 이용한 데이터베이스 관리 시스템 평가방법	37
제 5 절 주요 데이터 베이스 시스템	39
제 6 절 결 론	96

제 4 장 전자 파일링 시스템 조사 분석

제 1 절 기 요 및 특징 -----	99
제 2 절 정보관리의 필요성 및 현대화 방향 -----	101
제 3 절 광파일링 시스템에 적용하는 문서 및 자료의 선정 기준 -----	102
제 4 절 화상정보의 처리과정 및 기대효과 -----	102
제 5 절 WIS 소개 -----	104

제 5 장 DATA BASE 기본설계

제 1 절 현 시스템의 구성형태 -----	115
제 2 절 원자력관련 DATABASE 구축을 위한 요구 분석 -----	116
제 3 절 정보관리 시스템 -----	117
제 4 절 검색 시스템 -----	128
제 5 절 문헌정보 검색 시스템 예제 -----	133

제 6 장 DATA BASE 상세설계

제 1 절 자료수집 -----	137
제 2 절 자료분류 -----	142
제 3 절 자료분석 -----	158
제 4 절 DATA BASE 상세설계 -----	181

제 7 장 결 론 -----	291
-----------------	-----

참 고 문 헌 -----	295
---------------	-----

부 록 -----	303
-----------	-----

표 목 차

표 3 - 1 주요 데이터 베이스 시스템 소개 -----	39
표 3 - 2 제품별 SQL 문장이 제공하는 범위 (테이블, 인덱스, 데이터 베이스, 스페이스 생성, 변경, 삭제 및 보안) -----	79
표 3 - 3 제품별 SELECT 문장의 범위 -----	80
표 3 - 4 레코드를 삽입, 갱신, 삭제하는 문장의 범위 -----	81
표 3 - 5 제품별 카타로그 테이블에 나타나는 피지컬 & 로지컬 구조 --	82
표 3 - 6 제품별 embedded SQL 문장이 지원되는 호스트언어 환경 -----	83
표 4 - 1 VS에 접속 가능한 워크스테이션 수 -----	110
표 6 - 1 자료수집 결과 분류표 -----	137
표 6 - 2 발전설비 데이터 -----	138
표 6 - 3 운전 데이터 -----	139
표 6 - 4 방사선 관리정보 데이터 -----	141
표 6 - 5 보수 데이터 -----	142
표 6 - 6 운전정보 -----	146
표 6 - 7 방사선 관리 정보-----	151
표 6 - 8 발전설비 정보 -----	152

그림 목 차

그림 2 - 1	SCHEMATIC DIAGRAM OF COSTA SYSTEM -----	10
그림 2 - 2	COSTA SYSTEM 구성도 -----	12
그림 2 - 3	차제관리 기능 연관도 -----	20
그림 2 - 4	DB-PUMASN SCHEMA -----	25
그림 2 - 5	DB-SYSTEM SCHEMA -----	26
그림 2 - 6	DB-GENDOC SCHEMA -----	27
그림 2 - 7	DB-RADWST SCHEMA -----	28
그림 2 - 8	DB-RADEXP SCHEMA -----	29
그림 3 - 1	DB2 구조 -----	48
그림 3 - 2	DB2 애플리케이션 준비, 실행단계 (Overview) -----	52
그림 3 - 3	프리컴파일레이션 -----	53
그림 3 - 4	Bind 과정 -----	54
그림 3 - 5	실행과정 -----	55
그림 3 - 6	오라클 구성요소 -----	57
그림 3 - 7	INFORMIX 구성요소 -----	63
그림 3 - 8	Informix - SQL 구성요소 -----	64
그림 3 - 9	Accell 구성요소 -----	70
그림 3 - 10	Unity 구성요소 -----	72
그림 3 - 11	Ingres 구성요소 -----	75
그림 4 - 1	전자 화일링 시스템의 흐름 -----	100
그림 4 - 2	WIS의 H/W 구성도 -----	107
그림 5 - 1	현 시스템의 구성 형태 -----	115
그림 5 - 2	정보관리 시스템 -----	118

그림 5 - 3	정보입력 시스템 흐름도	119
그림 5 - 4	원자력발전소 호기 선택 화면	119
그림 5 - 5	원자력발전소 정보 선택 화면	120
그림 5 - 6	원자력발전소 운전정보 선택 화면	121
그림 5 - 7	운전 정보 각종 통계 화면	121
그림 5 - 8	운전 통계 이용율, 가동율, 부하율 선택 화면	122
그림 5 - 9	운전 정보 발전량, 소내 전력량, 송전단 전력량 선택 화면	123
그림 5 - 10	운전 정보 최대전력, 평균전력 선택 화면	123
그림 5 - 11	운전 정보 기타관련 자료 선택 화면	124
그림 5 - 12	발전설비 정보 선택 화면	125
그림 5 - 13	방사선관리 정보 선택 화면	126
그림 5 - 14	보수 정보 선택 화면	126
그림 5 - 15	원자력발전소 운전 현황	127
그림 5 - 16	검색 시스템	128
그림 5 - 17	분류 GUIDE 검색	129
그림 5 - 18	문자열 검색	130
그림 5 - 19	KEYWORD 검색	131
그림 5 - 20	색인 검색	132
그림 6 - 1	기술 지침 분류표	154
그림 6 - 2	방사선 비상계획 분류표	155
그림 6 - 3	비상 운전 절차서 분류표	156
그림 6 - 4	원자력발전소 자료의 흐름	158

제 1 장 서 론

제1장 서론

제 1 절 연구개발의 목적

1978년 4월에 고리 원자력 발전소를 시작으로 현재까지 4개부지에서 9호기의 원자력 발전이 가동되고 있다. 1986년에 일어난 소련의 체르노빌 원자력 발전소의 사고와 미국 TMI 사고로 원자력 발전소의 사고는 한번 발생하면 국내적으로 엄청난 인명과 재산 피해를 가져오고 대외적으로 방사능의 확산으로 인접국가에도 직·간접적인 영향이 크게 되어 원전사고는 전 세계적으로 대처해야 되는 필요성이 점점 높아지고 있다. 따라서 사고의 확대방지 및 영향 완화를 위한 비상계획 수립 및 신속한 대응태세가 마련되어야 한다. 이를위하여 이미 오래전부터 미국, 일본, 프랑스와 같은 선진국에서는 방사능 물질의 잠재적 위험에 대한 안전 확보의 기본 원칙에 따라 발전소의 설계, 건설 및 운전관리등 각 단계에서 필요한 안전대책을 수립하고 있고 사고 발생후의 관리에도 효율적 비상대책을 모의 훈련을 통하여 실시하고 있다. 이제 우리나라의 경우도 이러한 비상계획의 수립 및 집행에 필요한 각종의 정보와 의사 결정을 위한 보조자료들이 원자력 시설의 증가로 인해 관리하기 어려운 정도로 방대한 양에 이르고 있으며, 이의 효율적인 관리를 위하여 정보 및 보조자료의 전산화가 필수적으로 이루어져야 한다.

한 국가의 원전 사고에 대한 경험과 자료들이 타 국가의 원전 사고시 비상계획 수립과 사후관리에도 도움이 되므로 외국과의 운전, 보수, 방사선관리 및 사고고장 정보의 교류, 사고에 대한 공동대처 방안강구 등의 국제 협력이 꼭 필요하다.

이러한 배경에서 본 연구는 발전소에서 발생하는 각종 정보와 외국의

자료를 수집하여 데이터베이스를 구축하고 수시로 검색할 수 있는 검색 시스템을 제작하는데 그 목적이 있다. 이를 위하여 급년도는 자료 입력을 위한 전 단계인 Database설계 및 시스템 구성을 하고 2차년도는 입력과 검색 시스템을 개발하며, 3차년도는 실용화 단계로서 해외 DB와의 연계 활용연구를 하고자 한다.

제 2 절 연구개발의 범위

1. 원자력에 관련된 복잡한 용어 및 시스템 분석과 자료 수집, 자료 분류, 자료의 분석을 통하여 Database설계를 하고, 데이터베이스를 활용할 수 있는 데이터베이스 관리 시스템(DBMS)을 조사 분석하여 본 업무에 적합한 DBMS 선정에 도움을 주고자 하였다.
2. 방대한 양의 자료를 보관할 수 있는 전자파일링 시스템을 조사 분석하여 문헌정보와 도면등 효율적인 자료의 보관 및 검색시스템을 제작하는 기초 자료로 삼고자 하였다.
3. 원자력 관련 자료를 데이터베이스화 하여 검색시스템을 제작하는 것은 막대한 시간과 인력 및 경비가 소요된다. 그러므로 이미 활용중인 해외 데이터베이스 입력 및 검색 시스템을 이용하기 위하여 일본의 시스템을 참고하고자 하였다.
4. 자료의 수집은 발전소에서 한전본사와 KINS로 전송되는 양식자료에 국한했으며 입력 설계는 업무 분석 결과 새로운 입력 양식의 제작은 자료의 제작성의 어려움과 입력의 혼란성으로 기존 양식 형태에 접근을 시켰고, 입력 이후에 이러한 데이터를 원하는 형태의 양식으로 변환시켜 출력할 수 있도록 하였다.

제 2 장 원자력 비상 관련 Database

국내외 활용 현황 조사

제 2장 원자력 비상관련 Database 국내외 활용 현황 조사

국내에 있는 자료가 충분하지 못하여 미국, 프랑스, 독일에 관한 내용은 상세하지 못하나 일본의 경우는 일본 원자력 연구소의 활용 현황을 현지 답사를 통하여 조사하였고 일본 동경대학교 핵공학과 Iwata 교수를 통하여 자료를 구한 자료를 통하여 다른 나라에 비하여 상세하게 기술할 수 있었다.

각 국가별 원자력 관련 Database 활용 현황을 살펴보면 다음과 같다.

제 1 절 미국

NRC(Nuclear Regulatory Commission)가 발전소 상황에 관한 정보를 수집, 기록하는 ERDS 시스템과 발전소내 사고 진행 상황을 파악하기 위한 RSAS 시스템을 개발중이다.

1. ERDS (Emergency Response Data System)

NRC가 긴급시에 필요로 하는 정보중 주요 Plant Parameter, 안전설비의 작동상황, 방사성 물질의 방출 및 기상조건에 관한 정보를 발전소로부터 15초에서 15분 간격으로 실시간 on-line으로 수집하는 시스템을 개발하여 실용화 단계로 발전 시키고 있다.

2. RSAS (Reactor Safety Assessment System)

발전소 사고시 원자로 상태를 추론할 수 있는 EXPERT 방법을 이용하는 컴퓨터 이용기술인데 NRC의 후원아래 Idaho 국립공학연구소에서 연구개발 진행중이다. 이 시스템은 Maryland 주 Bethesda에 있는 EOC (Emergency Operation Center) 에 설치 예정이고, RSAS에 입력되는 정보로는 발전소내의 중앙제어실 또는 기술지원 센터로부터 전용통화를 통하여 15분 간격으로 전달 되도록 할 예정으로 있다.

위의 두가지 컴퓨터 시스템외에 IEMIS라는 긴급 종합 정보관리 시스템,

plant 내의 사고 상황을 파악하여 앞으로의 추이를 예측하기 위해 고속 Computer 및 Workstation을 이용하는 NPA 시스템 및 사고시 Plant 상태 파악과 긴급시 대응 LEVEL을 판정하기위한 시스템이 있다.

제 2 절 프랑스

중앙정부의 안전규제 당국인 원자력 시설 안전본부를 기술적으로 지원하는 원자력 안전방호 연구소는 긴급시 필요한 연락체계의 정비와 컴퓨터 이용시스템의 개발을 추진하고 있는데 노내사고 진전 예측 program인 SESAME와 환경방사선 영향 예측 program인 CONRAD를 개발 운영하고 있다.

1. SESAME

이 프로그램에서 상태파악, 예측을 대상으로 하는 항목은 노심 및 일차계통의 열수력학적상태, 격납용기의 상태, 공학적 안전시설의 이용가능성을 대상으로 하고 있다.

2. CONRAD

FP 방출 후 환경 방사선 영향을 평가하기 위하여 풍향, 풍속, 우량, 대기 안정도등의 기상 DATA를 입력으로 한 풍속장의 계산, 대기이동 확산에 의한 방사선 핵종의 농도계산 그리고 침착등에 관한 방사선 영향 평가를 위한 선량계산을 하는 program 이다.

제 3 절 서독

서독은 환경 방사능 감시를 위한 측정 및 정보에 관한 종합 시스템인 IMIS와 EC의 환경 방사능(대기, 침착, 음식물등)의 측정치를 수집하여 데이터 뱅크화한 MER 데이터 뱅크가 있다.

제 4절 일본 활용 현황

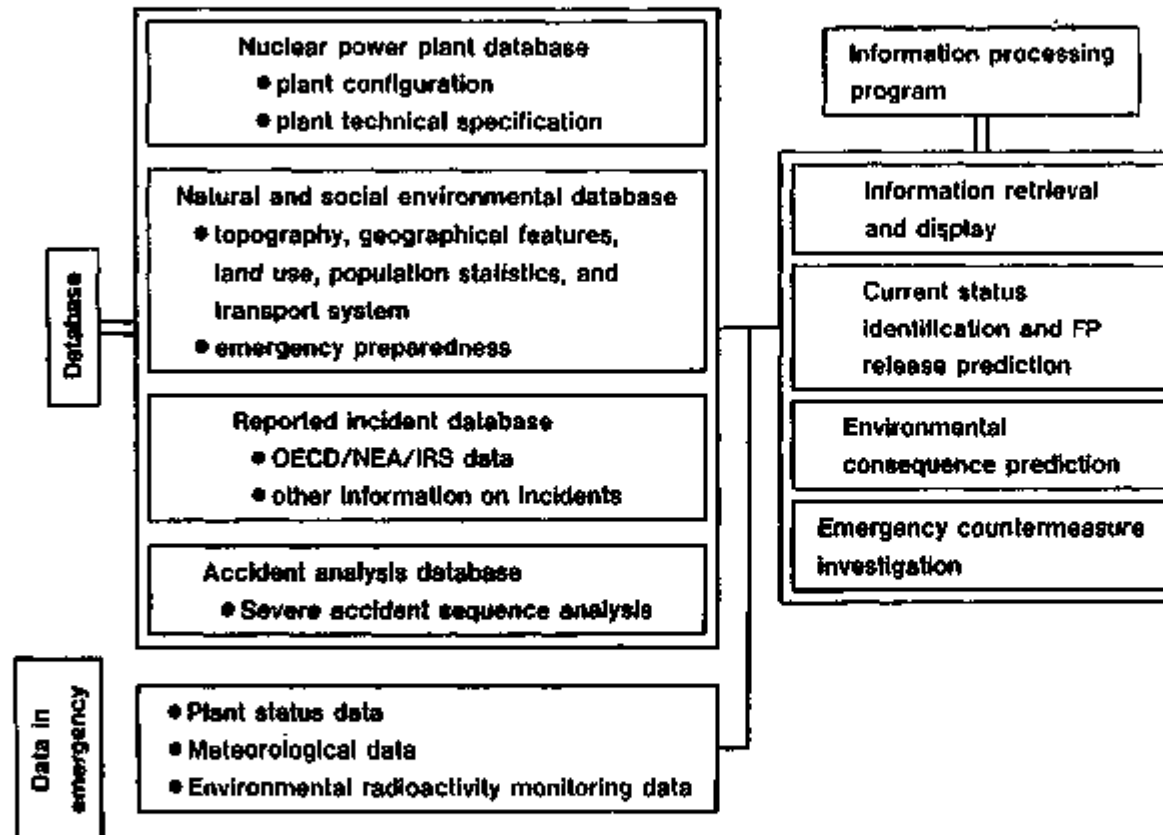
1. 배경

일본은 TMI-2 사고 이후 원자력 발전소 사고에 대처하기 위하여 긴급 원전 방재 기구에 관심을 보였고 1979년까지 NSC (Nuclear Safety Commission) 아래 ETAB (the Emergency Technical Advisory Body) 을 설립할 것을 결정했다. ETAB의 회원은 Nuclear reactor physics, Nuclear reactor engineering, Reactor operation, Meteorology and Radiology 등과 같은 분야의 전문가들로 이루어져 있다. 사고가 발생했을 때 NSC 는 ETAB 으로부터 정보를 보고 받아 중앙행정부서에 보고하고 적절한 조치를 지방 관청에 지시하여 원자력 발전소 사고에 대한 주변의 영향을 최소화하는 역할을 한다. 이때 ETAB에 요구되어지는 것은 많은 기술적 자료를 통한 사고의 원인 조사, 사고의 경감, 방사능 물질의 방지, 방사능 확산의 예측 등에 관한 보고서를 작성하여 사고에 대한 조치를 신속히 할 수 있도록 한다. 1984년에 일본 과기청은 ETAB의 기능을 컴퓨터로 해결할 수 있도록 일본 원자력 연구소에 Computerized Support System for ETAB(COSTA) 에 대한 program 개발을 의뢰했고 일본 원자력 연구소는 BWR 에 대한 prototype system을 이미 개발하고 있었기 때문에 1987년에 이 과제를 마무리 할 수 있었다.

2. 시스템의 구성

Emergency preparedness, 발전소 설계상의 Technical Information, Emergency operating procedures, Computer 환경의 형성등에 관한 문헌들이 수집되었고 재검토 되었다. 그 결과로 그림 2-1에서 보는 바와 같이 Information processing programs 부분과 Data base 부분으로 크게 두 가지로 나누어 졌다.

SCHEMATIC DIAGRAM OF COSTA SYSTEM



2.1 2-1 SCHEMATIC DIAGRAM OF COSTA SYSTEM

3. 시스템의 기능

가. Information Retrieval and Display

NSC 에서 일본 국내 모든 원자력 발전소를 대상으로 자료를 수집하였고, 수집된 자료를 Computer 를 통하여 가능한 한 빨리 정보를 검색할 수 있도록 하며 긴급시 ETAB의 회원들에게 제공되어야 한다. 검색을 위해서 어떤 data는 전자 파일링 시스템(Electronic filing System)을 통하여 Image로 입력, 보관되어야 한다.

이러한 Data base를 관리하는데는 Relational DBMS가 가장 적합하다고 결정되었고, 특히 Keyword 방식과 Menu 방식 둘다 검색할 수 있는 능력이 있는 S/W가 제공되 있다.

나. Identification of Plant Status and Prediction of FP Release to the Environment

1) 자료수집

이 기능을 위한 Data의 수집은 발전소에서 Facsimile을 통하여 정해진 양식 형태로 정부기관이 규제기관에 보고되어지는 자료를 사용한다. 이런 정상적인 과정을 통하여 보고되어지는 자료 이외에 Radiological monitoring data 와 같은 것은 20분마다 제공되어지고 있으며 이 Data를 통해서 사고가 발생할 때 발전소 상태를 가장 잘 알 수도 있다.

2) 분석 도구

Computer Program들은 다음과 같은 몇가지 기능들을 포함하도록 개발 되어 진다.

가) Semi-automatic Processing과 현재 발전소 상태와 방사선 정보의 display 기능

나) Knowledge-Base 를 이용한 Expert system 이용

다) 환경에 대한 timing 과 FP 방출량에 관한 수치적 평가 기능

다. Prediction of Radiological Consequences

이 목적을 위해서 SPEEDI system이 이용되어 진다.

라. Investigation of Emergency Countermeasures

이 기능도 SPEEDI system에 기반을 두고 있다.

4. 시스템의 구성도

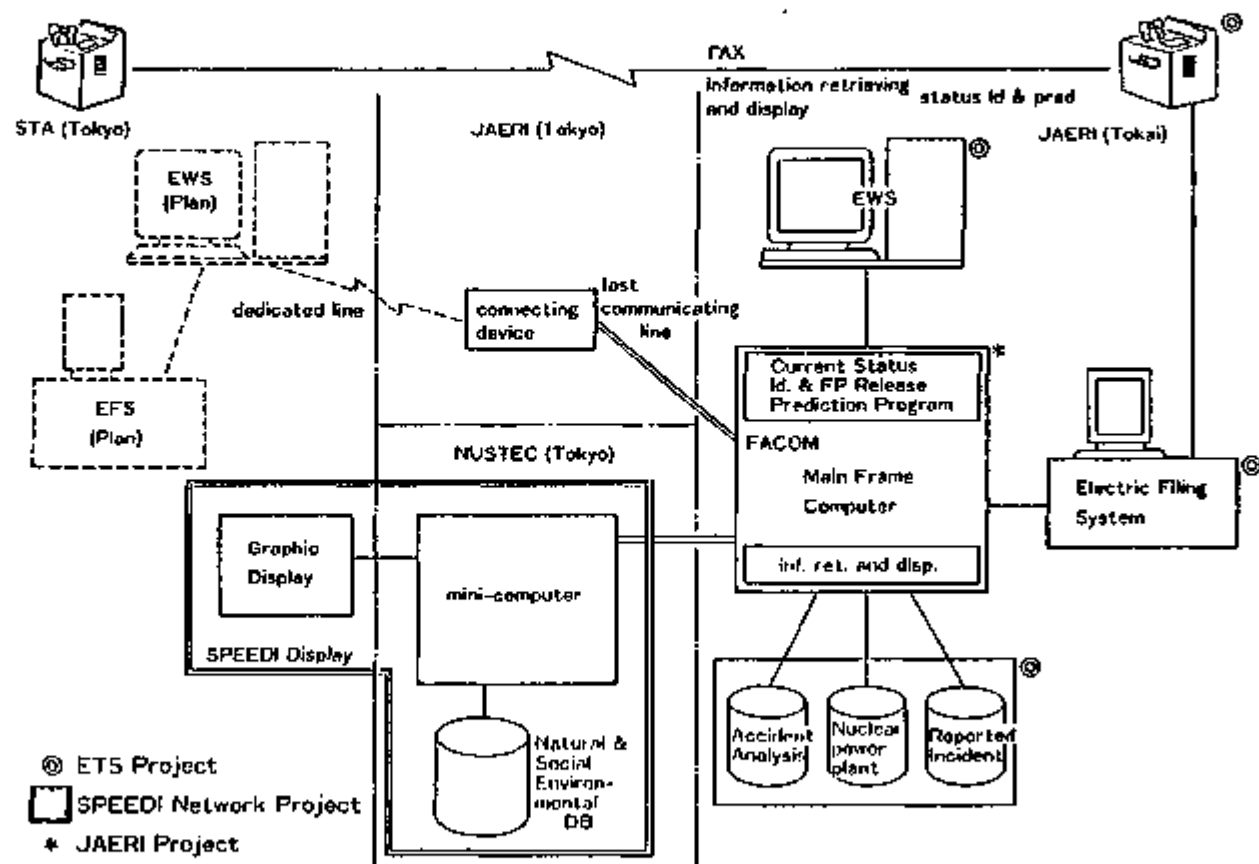


그림 2-21 OOSTA SYSTEM 구성도

제 5 절 국내 활용사례

1. 소 개

원전 운영관리 통합 시스템 (PUMAS/N: POWER UNIT MAINTENANCE MANAGEMENT SYSTEM / NUCLEAR)은 한국전력공사 발주에 의해 한국전력 기술 주식회사에서 개발한 시스템으로 원전에서 발생하는 각 종의 데이터들을 통합관리 하려는 목적으로 개발 되었다.

현재 원전관련 기관에 소개되어 있는 원전 운영관리 통합 시스템의 구체적인 사항을 알수 있는것은 운용절차에 관한 제반사항을 다룬 몇권의 책들이 있는데 주요내용들은 다음과 같다.

- 보수정보 관리 시스템
- 기기정보 관리 시스템
- 경장보수 관리 시스템
- 정기점검 보수공사 관리 시스템
- 이력관리 시스템
- 자재 관리 시스템
- 발전실적 관리 시스템
- 방사선 폐기물 관리 시스템
- 방사선 과폭 관리 시스템
- 시스템 관리

이와 같은내용들이 주로 원전 운영관리 통합시스템 (PUMAS/N) 각 기능 모듈로서 데이터들을 운영관리 하는 시스템을 구성하고 있는데, 각 모듈들이 수행하는 구체적인 내용을 간략하게 살펴 보고자 한다.

1) 보수정보관리

보수정보 관리 시스템은 PUMAS/N 데이터베이스 내의 보수와 관련된 제반 기술정보 들에 대한 검색, 입력/수정/삭제 또는 프린터 출력등과 데이터 관리 기능을 수행하는데 그내용들은 다음과 같은것들이 있다.

- . 보수정보관리 주 프로그램
- . 설계기준서 데이터 검색 및 입력/수정/삭제
- . 기기별, 공정그룹별 표준정기점검 보수기준 데이터 검색/입력/수정/삭제
- . 노임단가, 보정계수데이터 검색/입력/수정/삭제
- . 기기별, 시행년도별 장단기 보수데이터 검색 및 입력/수정/삭제
- . 정기점검보수 표준데이터 검색 (기기별, 공정그룹별)
- . 정기점검보수 표준데이터 입력/수정/삭제
- . 예방보수/정기점검 데이터 검색(기기별,차기시행일자별)및입력/수정/삭제
- . 보수정보관리 프린터 출력 메뉴
- . 설계기준서 데이터 프린터출력 메뉴
- . 설계기준서 요약목록, 상세목록작성
- . 표준 정기점검 보수기준 데이터 프린터출력 메뉴
- . 표준 정기점검 보수기준 요약목록, 상세목록 작성
- . 노임단가 데이터 프린터 출력 메뉴
- . 노임단가 목록작성
- . 장단기 보수데이터 프린터 출력 메뉴
- . 장단기 보수데이터 작업항목 요약목록, 상세목록 작성
- . 정기점검보수 표준데이터 프린트출력 메뉴
- . 정기점검보수 공정그룹 목록작성
- . 정기점검보수 표준데이터 요약목록, 상세목록 작성
- . 예방보수/점검 데이터 프린트 출력 메뉴
- . 예방보수/점검 데이터 요약목록, 상세목록작성

이와 같이 보수정보관련 데이터를 관리 운영하는 PUMAS/N 의 주프로그램 이름은 MIMA : CIM-MAIN 상세관련 프로그램은 MIMA1 과 MIMA2 에 있으며, PUMAS/N 의 TOP 메뉴로 부터 호출된다.

2) 기기정보관리

기기정보 관리 시스템은 기기데이터 관리, 자재데이터 관리, 제작/공급자 데이터 관리, 도면 데이터 관리, 공구 데이터 관리등의 기능을 수행 하는데 각 모듈별 프로그램은 검색/수정/삭제 MODULE 과 BATCH 검색 MODULE 및프린터 MODULE 로 다시 나누어 지는데 CIM-MAIN 이 검색/입력/수정/삭제, BATCH 검색 MODULE 과 프린터 출력 모듈을 CALL하는 프로그램이다.

기기정보 관리의 각 MODULE 별 내용은 다음과 같다.

- . 기기정보관리 주 프로그램
- . 기기 검색/입력/수정/삭제
- . 기기 BATCH 검색 대화식 프로그램
- . 기기 BATCH 검색 SUBROUTINE
- . 기기 BATCH 검색 BATCH 프로그램
- . 기기 프린터 출력
- . 기기목록 및 상세 목록, 기기별 부품목록, 계기상세 목록
- . 기기별 도면목록
- . 자재 검색 입력/수정/삭제
- . 자재 BATCH 검색 대화식 프로그램
- . 자재 BATCH 검색 SUBROUTINE
- . 자재 BATCH 검색 BATCH 프로그램
- . 자재 프린터 출력
- . 자재 목록, 자재 상세 목록, 호환성 부품목록

- . 제작/공급자 검색 입력/수정/삭제
- . 제작/공급자 BATCH 검색 대화식 프로그램
- . 제작/공급자 BATCH 검색 SUBROUTINE
- . 제작/공급자 BATCH 검색 BATCH 프로그램
- . 제작/공급자 프린터 출력
- . 제작/공급자 목록
- . 도면 검색 입력/수정/삭제
- . 도면 BATCH검색 대화식 프로그램
- . 도면 BATCH 검색 BATCH 프로그램
- . 도면 프린터 출력
- . 도면 목록
- . 공구 검색/입력/수정/삭제
- . 공구 프린터 출력
- . 공구 목록

3) 경상 보수관리

경상보수관리 시스템은 주로 수리보수, 보수일정관리, 작업외피서 관리, 연간 예방보수계획 관리 등에 초점을 두고 관리 운영되고 있다.

각 모듈의 주요 내용은 다음과 같다.

- . 경상보수 주 프로그램
- . 기기 결함보고서 등록 현황
- . 기기 결함보고서 입력, 검토 및 승인
- . 보수회의 결과 입력
- . 수리보수관리 프린터 출력
- . 보수회의 자료 출력

- . 기기 결함 보고서 등록현황
- . 미결 TR 목록
- . 부서별 TR 통계 분석
- . 부서별 TR 미결현황
- . TR 보수를 보고서
- . 기기별 결함 원인 통계
- . 품질활동 TR 목록
- . 소요자원 입력
- . 대상작업선정-예방보수 작업
- . 대상작업선정-정지작업
- . 보수일정 조정
- . 예정작업 건수 및 품량검색
- . 보수일정관리 프린터 출력
- . 일별보수작업 목록
- . 기기별 보수 작업 목록
- . 예방보수 작업 목록
- . 정지 및 감발 작업 목록
- . 일별소요인력 분포
- . 작업의뢰서 출력
- . 예방점검/주유작업의뢰서 출력
- . 예방점검 작업 의뢰서
- . 주유작업 의뢰서
- . 일일예방점검표 출력
- . 작업의뢰서 처리상황 검색 및 변경
- . 작업결과 입력

- . 작업의뢰서관리 프린터 출력
- . 작업의뢰서-추가분
- . 작업의뢰서 처리상황별 목록
- . 대상작업 선정-연간 예방보수
- . 연간예방보수화일 작성
- . 주간별 공량 분포 조정
- . 연간예방보수계획 확정
- . 주간별 공량분포 그래프 작성
- . 주간별공량 목록 작성
- . 연간예방보수계획관리 프린터출력
- . 연간예방보수 작업목록
- . 연간예방보수 소요자원목록
- . 담당부서 코드 검색
- . 화일존재 여부

4) 정기점검 보수공사관리

정기점검 보수공사 관리는 원자로내에 장전된 핵연료중 설계연소도 말기에 도달한 핵연료 집합체를 교체하여 새로운 장전에 의한 열출력을 개선하고 운전중 발견된 제반결함 및 미비점을 개선 또는 보완하고, 각종 기기의 검사와 시험을 통하여 운전상의 안전성 및 신뢰성을 높이고 발전소 성능 유지 및 열효율 향상을 도모하고자 시행한다.

정기점검 보수공사 관리 시스템은 공사설계, 공사시공, 공사정산의 세가지로 구성되어 있다. 공사설계는 정기점검 보수공사 표준대상 작업 및 장단기/정지 작업을 선정하여 소요자재, 공량, 제 비용을 설계하여 공사 설계서를 작성하고 공정계획을 수립한다.

공사시공은 정기점검 보수공사 시공중에 각 작업일정을 결집 조정하여 공사지도율을 계산하며 주요 작업사항 출력과 작업결과 입력 및 소요자재 청구
를 하게 된다.

공사정산은 정기점검 보수공사 실소요자재, 공량을 입력하여 도급분 공사
비 및 총공사비를 정산하게된다.

공사설계에 관련한 시스템 운영을 위한 모듈들을 살펴보면 표준 대상작업선
정, 장단기/정지작업선정, 자재단가 데이터 검색, 자재단가 데이터 입력/수
정/삭제, 노임단가 데이터 검색 및 입력/수정/삭제, 소요자재/공량설계, 공정
계획수립, 제 비용설계, 소요자재 검색, 소요공량검색, 프린터 출력 등의 모
듈 들로 구성되어 있다.

공사시공에 관련한 모듈은 공정현황 검색 및 공정을 입력, 작업항목 추가/
제외, 공정그룹 추가/제외, 주요 작업사항 검색, 소요자재 청구, 작업결과
입력, 프린트 출력 등의 모듈로 구성되어 있다.

공사정산에 관련한 모듈은 소요자재/공량정산, 제비용 정산, 프린터 출력
등의 모듈로서 구성되어 있다.

5) 이력관리

이력관리는 발전소에서 행해지는 정상보수작업이나 정기점검보수공사의
작업결과를 체계적으로 유지 관리하는 시스템으로 다음과 같은 효과를 기대
하고자 한 시스템이다.

첫째, 축적된 기기보수이력을 근거로 기기의 결함발생빈도를 파악하여 새
로운 예방보수작업의 대상기기로 추가 또는 기존의 예방보수작업 기기에서
삭제할수있는 판단자료를 얻고자 함에 있다.

둘째, 특정기기의 결함원인 및 결함형태를 분석하여 기기의 결함특성을 파
악하고자 함에 있다.

셋째, 기기의 특정보수작업에 소요되는 인력 및 자재데이터를 축적하여 정상보수 작업이나 정기점검보수공사의 작업설계시 소요자원의 표준자료로 활용할 수 있다.

넷째, 기기수명 또는 운전신뢰도에 영향을 미칠 수 있는 주요 점검항목(진동, 이음, 온도, 누설등)의 점검치의 주기적 변환치를 지속적으로 통계 분석하여 예방보수계획 또는 장단기 보수계획등에 반영할 수 있다.

이 같은 기능의 이력관리 시스템은 기기보수이력관리, 기기 점검이력관리, 기기 고장이력 관리, 기기운전이력 관리의 4 가지의 sub-module 토구분되어 있다.

기기보수이력 관리 및 기기고장이력 관리, 기기 점검 이력관리, 기기운전이력 관리에 포함된 모듈은 모두 검색 및 입력/수정/삭제, 프린터 출력등의 기능을 가지고 있다.

6) 자재관리

자재관리 시스템은 발전설비관리 업무중 자재 입출고와 관련되어 다음과 같은기능으로 나누어지며 기능간의 업무흐름은 다음과 같이 이루어진다.

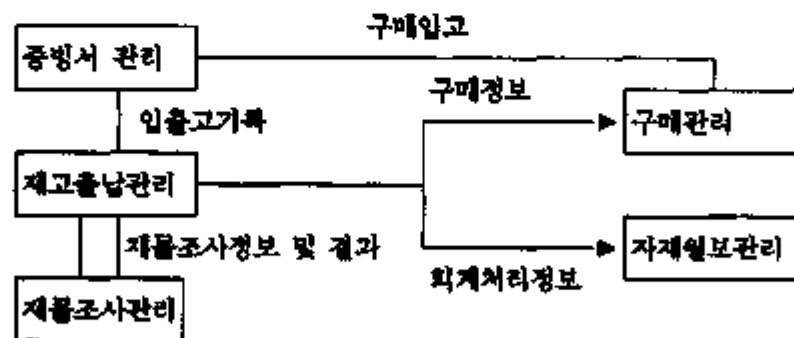


그림 2-3 자재관리 기능 연관도

위의 자재관리 기능 연관도의 각 세부모듈들을 살펴보면 증빙서관리의 sub-module 들은 청구 및 불출증 작성, 환입외폐서작성, 청구 및 불출증 처리, 환입외폐서 처리, 청구 및 발송 증표 처리, 증빙서 검색, 프린터 출력등이 한시스템을 이루고있고, 재고출납관리는 재고 출납 카드 검색 및 입력/수정/삭제, 카드이기 및 기타 입출고기록, 프린트출력 등으로 구성되어있고, 자재월보관리는 자재월보 검색 및 작성 삭제, 프린터 출력 등으로 이루어져 있으며, 구매관리는 자재 구입 청구, 내자 구매 관리, 외자 구매 관리, 정수 책정, 프린터 출력 등으로 이루어져 있으며, 자재관리 시스템의 마지막 모듈로서 재물조사관리 시스템이 있는데, 이는 샘플포 검색,관리,프린터 출력등으로 구성되어 하나의 자재관리 시스템의 역할을 하고 있다.

7) 발전실적관리

발전실적관리는 일일운전현황(OSR) 입력/유지하여 운전통계를 검색 또는 프린터 출력 할 수 있는 시스템이다. 여기서의 운전통계는 매일 한전 본사에 보고되는 월보중의 운전통계부분만을 의미한다.

일일운전현황을 입력시 다루는 항목은 기존의 일일 운전현황 항목과 열출력량, 소내전력량, 온도등이다.

발전실적관리 기능은 다음과 같은 기능을 가지고 있다.

- . 일/월/년 데이터 검색
- . 일일 데이터 입력/수정
- . 월 계획 데이터 입력/수정/삭제
- . 프린터 출력 : 일일 운전현황, 월 운전통계, 기간별 운전통계, 발전실적 월보, 전력량 결정서

일일 데이터 입력/수정은 매일의 OSR 을 입력/수정하는 기능이고, 월 계획데이터는 계획량을 년 1회 월별로 입력할 수 있고, 기동/정지 데이터의 입력/

수정/삭제는 발전시 또는 원자토에 가동/정지가 발생했을 경우 OSR을 입력하기전에 입력하는 기능이며, 일/월/년 데이터의 검색을 통하여 일일 운전현황과 월 통계, 년 통계, 데이터를 검색할 수 있다. 또한 프린터 출력기능으로 위의 프리머출력의 5 가지의 보고서를 출력 수 있다.

8) 방사선 폐기물 관리

방사선 폐기물관리는 원자력 발전소에서 발생하는 기체, 액체, 고체 폐기물의 데이터를 입력/유지하는 시스템이다. 방사성 폐기물 관리의 기능은 입력/수정/검색, 프린터 출력으로 이루어져 있으며, 기체 폐기물 관리의 일일배기, 고유량 배기 주간/월간/분기 시트 등의 입력/수정/삭제/검색 등으로 이루어져 있고, 액체 폐기물관리는 일일방출, 주간방출, 월간/분기시트 등의 입력/수정/삭제/검색 들로 이루어져있고, 고체 폐기물관리는 고체 폐기물의 입력/수정/삭제/검색 으로이루어져 있으며, FASR 및 코드관리는 코드입력/수정/삭제/검색 및 FASR 입력/수정/삭제로 이루어져있다.

9) 방사선 피폭관리

방사선 피폭관리는 방사선 작업자의 등록으로부터 시작하여 작업자의 의료검진, 전신계측, 방어교육 등의 관련이력과 일일 피폭알자로부터의 DRD선량 데이터, 그리고 TLD판독 데이터, 분기 선량 초과 승인, 관리구역 출입통계 등의 데이터를 관리하는 시스템이다.

시스템의 기능 배치는 정기적인 입력 데이터를 처리하기위한 목록식 입력부분과 작업자를 선정하여 목록식 입력 기능으로 입력한 데이터를 수정할 수 있는 입력/수정/삭제 부분이 먼저 나열되어 있고 RMP의 내용과 작업허가자를 관리하는 기능, 방어교육 내용과 방어교육 수강자를 관리하는 기능, 작업자 등록/취소 및 수정을 하는 기능, 기타 관리를 위한 선량 초과 승인 및 관리

구역 출입통제, 분기선량 및 관리요건 검색, 년 선량이기, 종합검색, 작업별 순위 입력기능이 화면에 표시되어 있고 각종코드를 관리하는 기능과 출력기능으로 이루어져 있다.

피폭관리는 모든 기능이 서로 밀접하게 연관되어 있으므로 사용자는 특히 선후 작업에 유의하면서 시스템을 운용하여야 한다. 각 기능이 명확하게 구분되지는 않지만 다음과같이 구분할 수 있다.

- . 작업자별 피폭선량 및 의도검진/전신계측 목록식 입력
 - DRD 선량 목록식 입력
 - 노시료 데이터 목록식 입력
 - TLD 선량 목록식 입력
 - 의도검진 목록식 입력
 - 전신계측 목록식 입력
- . 작업자별 피폭선량 및 의도검진/전신계측/피폭이력 입력/수정/삭제
 - 의도검진 입력/수정/삭제
 - 전신계측 입력/수정/계측
 - 피폭이력 입력/수정/삭제
 - DRD선량 입력/수정/삭제
 - 노시료 데이터 입력/수정/삭제
 - TLD 선량 입력/수정/삭제
- . 작업자관리 및 관련사항 관리
 - 작업허가 내용 및 허가자 관리
 - 방어교육 내용 및 강사 관리
 - 작업자 관련 사항검색
 - 작업자 등록/취소, 전출입관리
 - 분기선량 및 출입요건 확인

- 관리선량 초과승인 및 관리구역 준수사항 위반자 조치
- 년 선량이기
- 발전소 피폭현황 종합검색
- 작업별 방사능 준위 입력/수정/삭제
- . 관련 코드관리
- . 프린터 출력

10) 시스템 관리

PUMAS/N 의 어느 한기능의 모듈에 속하지 않으면서도 전반적인 시스템 사용에 필요한 데이터를 관리하는 기능으로 코드관리, 사용자 보안 관리, 주변장치 관리, DUMP/LOAD관리 등의 4 부분으로 나누어진다.

코드관리부분으로서는 작업부서, 결함형태(원인), 작업형태(결과), 결점항목구분, 결점항목측정단위, 자재불출단위, 기기형태, 국가 등의 각 코드관리와 프린터 출력의 기능으로 이루어져있다.

사용자 보안 관리는 사용자 관리, 사용권한 관리, 단위작업 관리 등으로 구성되어 있고, 주변장치관리는 단말기 및 출력 QUEUE 관리로 이루어져 있다.

11) LIBRARY ROUTINES

그외 원전 운영관리 시스템에서 사용하기 위한 LIBRARY ROUTINE 들이 있는데 이들은 각 모듈에서 특수한문제를 처리하기 하기위한 ROUTINE 들로 변수확인의 변환이나, 한글변환, 및 수치데이터의 각 특성별 변환등 많은 기능들을 포함하고 있다.

12) DATA BASE 및 FILE LAYOUT

원전 운영관리 통합 시스템 의 DATA BASE 는 5가지로 구분하여 볼 수 있다.

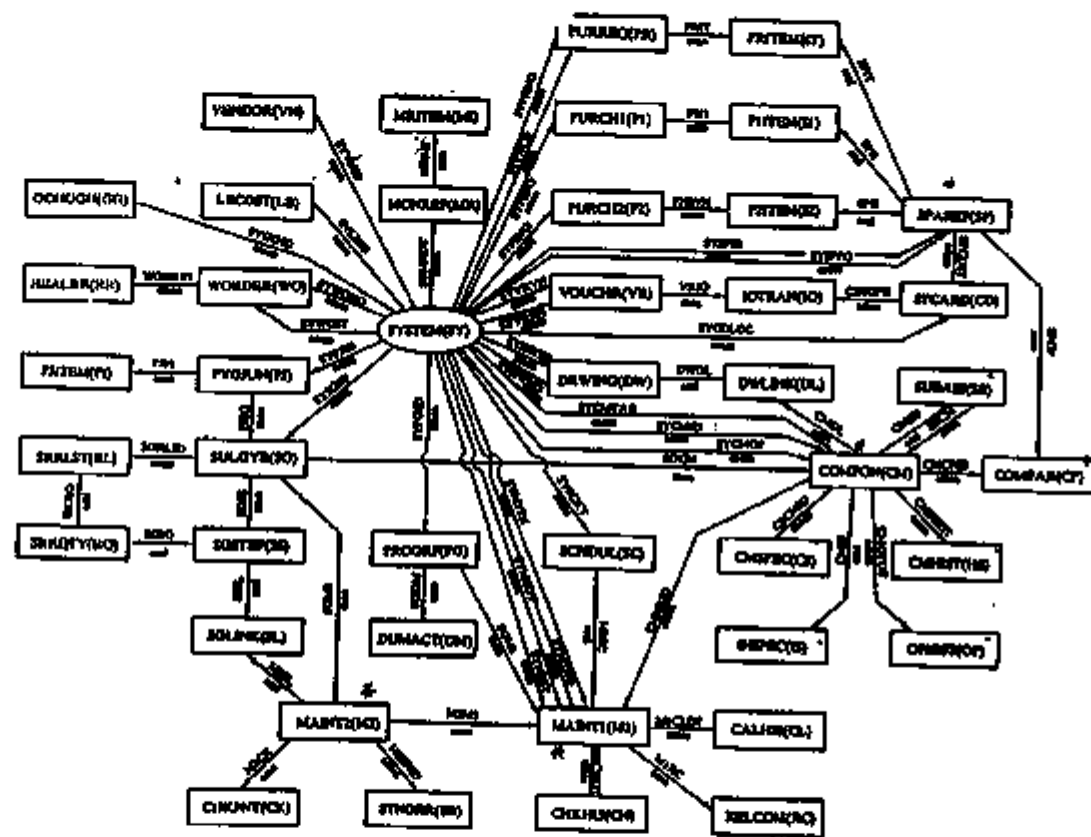


그림 2-4 DB.PUMASN schema

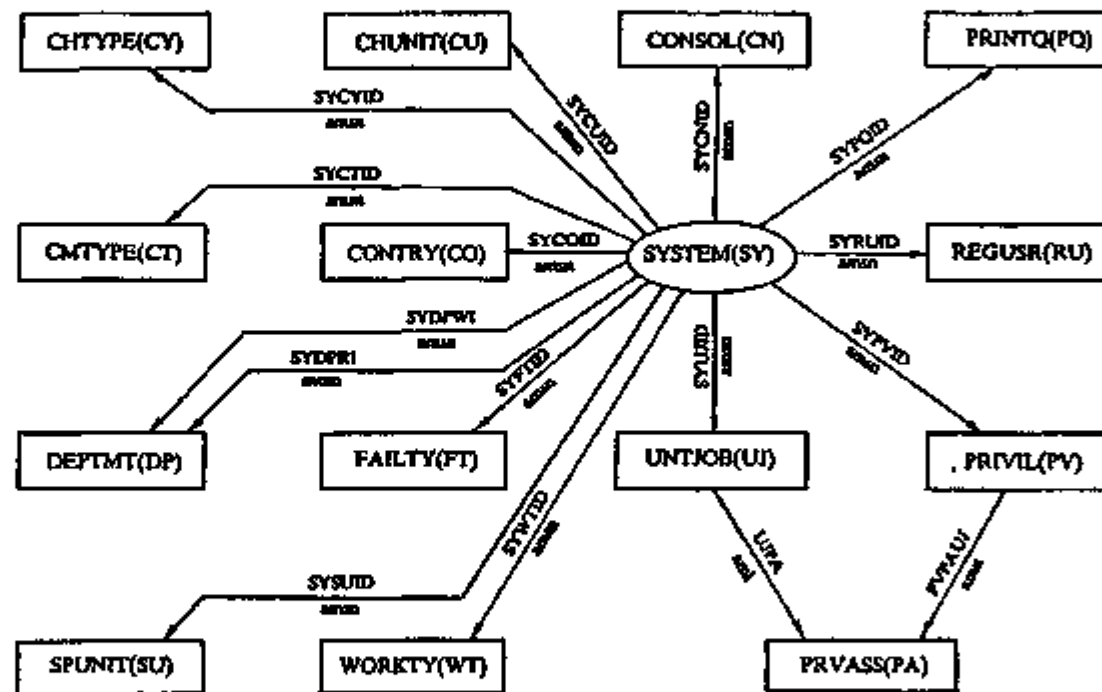


그림 2-5 DB_SYSTEM schema

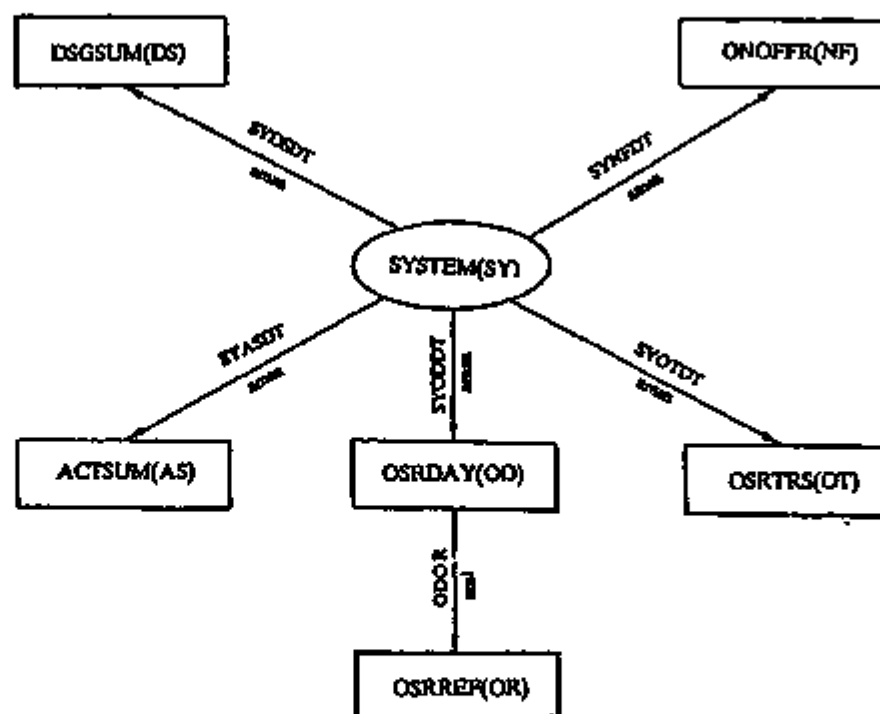


그림 2-6 DB_GENDOC schema

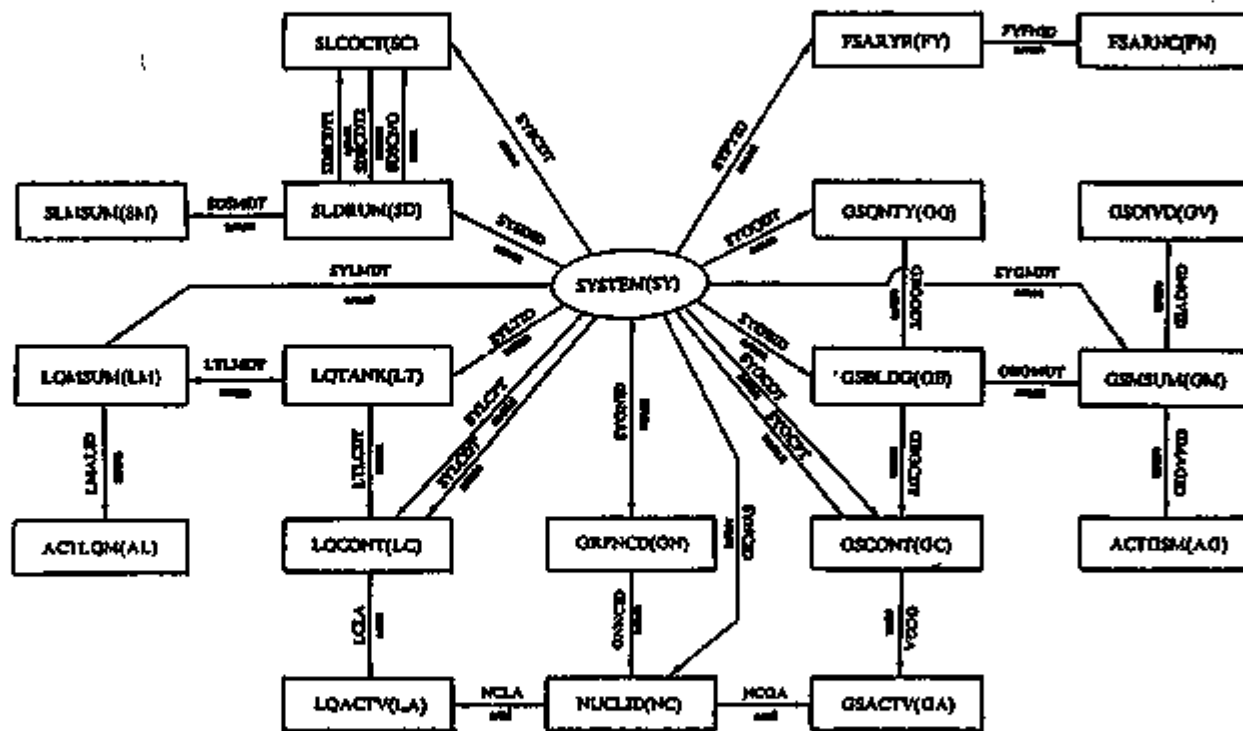


그림 2-7 DB_RADWST schema

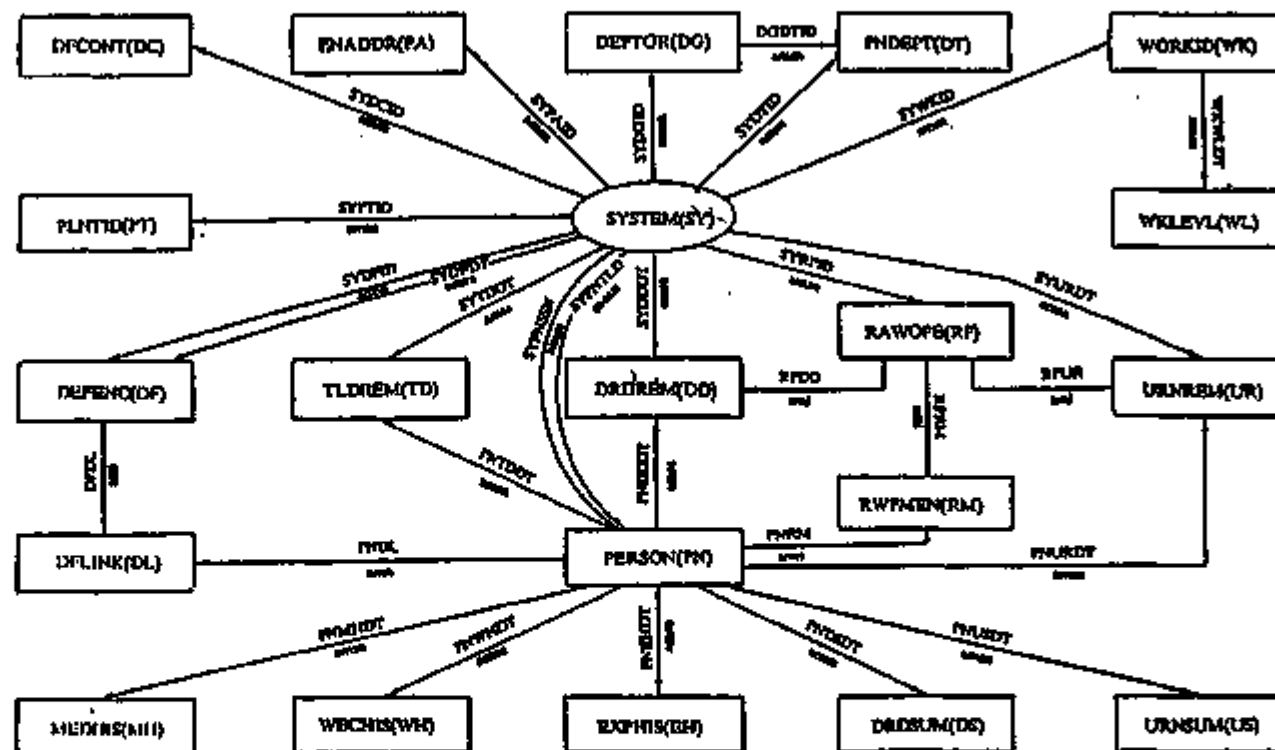


그림 2-8 DB_RADEXP schema

제 3 장 DBMS 조사 및 분석

제 3 장 DBMS 조사 및 분석

제 1 절 개 요

데이터 베이스 관리 시스템 (Data Base Management System : DBMS) 의 종류와 기능이 다양하고, 이에 따라서 적절한 데이터 베이스 관리 시스템을 선정하는것은 매우 어려운 과정이다. 또한 이미 선정한 제품이 어느 특정 분야에만 적합하고 다른 분야에는 적합하지 않다면, 데이터 베이스 관리 시스템의 선정에 있어서 오류가 발생할 것이다.

그러나, 이와 같은 시행착오가 많이 발생하는 실정을 고려할 때, 데이터 베이스 관리 시스템의 선정 작업을 수행하는데 있어서의 몇 가지 고려사항을 기술하면 다음과 같다.

첫째, 데이터 베이스 관리 시스템을 실제로 사용하여 응용 프로그램을 개발하고 관리할 사용자로 부터의 요구 사항을 분석한다.

둘째, 사용자의 요구 사항을 토대로 여러가지 제품중 어느것이 가장 적합한 것이냐를 선정하는 작업이다. 여기서 주의할 점은 모든 요구 사항을 전부 충족시키는 제품은 존재하지 않는다는 것을 고려해야 하며 가장 근접한 제품, 즉 사용자의 요구 사항중 가장 필수적인 것 일부를 수용할 수 있는것이면 족하다.

셋째, 수많은 벤더 (Vender) 의 제품중 구매자의 요구를 충족 시키는 제품을 선택하는데 있어서 벤치마크 테스트를 이용한 제품 평가 작업을 소개 한다.

제 2 절 요구 사항 분석

어떠한 데이터 베이스 관리 시스템의 가격도 그것을 이용하여 응용프로그램을 개발하는데 드는 비용과 그것을 유지 보수에 드는 비용을 최소화하기 위해서는 사용자의 요구 사항에 가장 적합한 제품을 선택하는 것이다. 이러한 요구 사항 분석이 없이 제품을 선정하게 되면 많은 희생이 따르게 된다. 여기서는 여러가지 요구사항 즉 예를들면 제품 개발과 관련된 교육, 프로토타입을 개발할 수 있는 볼, 사후관리 (A/S) 등에 대하여 우선순위를 부여하고 전체적인 내용을 조정하는 방법에 대하여 기술하고자 한다.

◦ 데이터 양 :

데이터의 양을 결정하려면 데이터 베이스 의 크기와 앞으로 늘어날 양 및 실제적으로 필요한 디스크 자원의 양을 고려해야 한다.

◦ 트랜잭션 양 :

트랜잭션 양은 개별적인 테이블 조회시 측정될 수 있다. 트랜잭션 양의 측정은 일별, 주별, 월별의 평균치보다는 피크 타임시의 측정치가 중요하다.

◦ 응답시간 :

응답시간은 성능에 민감한 애플리케이션에는 매우 중요하다.

◦ 보안 요구 :

액세스 보안 메카니즘은 중요한 데이터에 대한 액세스 보호나 데이터베이스의 일관성 요구를 보장하는데 이용된다. 어떤제품이 사용자의 보안 요구에 가장 적합한 메카니즘을 제공하는지를 결정해야 한다.

◦ 데이터 베이스 관리 루틴 요구 :

데이터 베이스에서 제공될 수 있는 관리 활동 유형과 사용자가 필요로 하는 관리 활동 요구를 조사하여야 하며, 데이터 베이스 관리 시스템 레벨에서 지원되는 기능들을 조사해야 한다.

◦ 확장성 :

데이터 베이스 관리 시스템 선택시 예상할 수 있는 확장성을 고려해야 한다. 즉, 선택된 제품의 확장시 데이터 베이스 구조, 크기, 동시 사용자 수, 액세스 제어 및 병행 수행 제어에 어떠한 영향을 미치는가를 고려해야 한다. 만일 자주 확장할 필요가 있는 경우 선택된 제품에서 데이터 베이스의 구조나 프로그램을 쉽게 바꿀 수 있는 기능을 제공하는지를 알아야 한다.

◦ 이식성 :

데이터 양과 트랜잭션 양의 증가에 따른 더 빠르고 더 큰 용량의 장치 및 더욱 강력한 CPU의 처리 능력을 고려해야 되므로 데이터 베이스 관리 시스템 선택시 이식성을 고려해야 한다.

제 3 절 데이터 베이스 관리 시스템 선정시 고려 사항

앞에서 분석한 사용자의 요구 사항과 데이터 베이스 관리 시스템이 제공할 수 있는 기능간의 관계에 대하여 살펴보고, 이것을 분석한 결과를 이용하여 데이터 베이스 관리 시스템의 선정시 사용자 어플리케이션에 최적인가를 결정한다.

◦ 성능 :

성능이 중요한 어플리케이션의 경우에는 데이터 베이스 관리 시스템이 제공하는 훌륭한 기능들이 오버헤드를 야기시키므로 이러한 기능을 사용하지 말아야한다.

◦ 보안 :

데이터 베이스 관리 시스템이 사용자가 요구하는 보안 메커니즘을 제공하지 못할때는 사용자는 프로그램에서 구현 시켜야하며, 이 경우에 데이터 베이스 관리 시스템이 제공하는 유틸리티 등의 사용이 곤란해 진다.

◦ 성능 향상 요구 :

리포트 생성 기능, 4세대언어, 플 드라이버등의 성능 향상 도구를 이용하면 편리하고 생산성이 향상되나, 기계의 자원을 많이 낭비시킨다는 점을 항상 고비하여 이러한 도구의 사용을 최소화 시켜야한다.

◦ 신장성 및 A/S :

데이터 베이스 관리 시스템 선택시 잠재적인 신장성을 고려하여야 한다. 즉, 데이터 양의 증가, 사용자 수의 증가, 애플리케이션 기능 신장 및 하드웨어 업그레이드시 선택된 제품이 얼마나 쉽게, 그리고 개발된 애플리케이션을 가장 최소로 수정하면서 또한 변경 비용과 이에 따른 불필요한 노력의 소모를 최소화하기 위해서이다.

제 4 절 벤치마크 프로그램을 이용한 데이터 베이스 관리 시스템 평가방법

◦ 테스트 모델 :

성능이 중요한 애플리케이션에만 적용한다. 왜냐하면, 모든 애플리케이션에 적용하는것은 시간 낭비이며, 표준 테스트 프로그램을 개발하여 각 데이터 베이스 관리 시스템에서 테스트해볼 수도 있기 때문이다.

◦ Realistic I/O :

실제 디스크 I/O 를 측정하여 병목현상을 감지해 내고 I/O 스피드에 영향을 미치는 요인을 분석한다.

◦ 시스템 활동 데이터 :

테스트가 진행되는 동안의 시스템 활동 데이터를 시스템이 제공하는

도구를 이용하여 추출할 수 있다.

◦ 활동 경향 모니터링 :

벤치마크 테스트를 수행하는 동안의 성능 데이터를 수집하여 분석함으로써, 사용자 수의 증가시 시스템에 미치는 영향, 시스템 한계성 발견 및 성능 저하 요인을 찾아낼 수 있다. 또한 이것을 통하여 해결책도 찾을 수 있다.

◦ 테스트 결과 :

여러 데이터 베이스 관리 시스템에 대한 벤치 마크 테스트 측정표를 작성하는 것이 바람직하다. 테스트는 싱글 유저 모드로 나누어서 테스트하는 것이 바람직하며, 벤치 마크 테스트 결과 측정표에 포함될 항목은 다음과 같다.

- 테스트 타입
- 사용자 수
- 시작 과 끝나는 시간
- CPU 사용율
 - 시스템 점유율
 - 사용자 점유율
- 실제 디스크 I/O
- 페이지징 과 스와핑 활동
- 데이터 전송

제 5 절 주요 데이터 베이스 시스템

표 3 - 1 주요 데이터 베이스 시스템 소개

업 체	제 품 명	사 용 기 종	D B 모 델	특 정
ADB	Datacom /DB	IBM MVS DOS/VSE	여의일형	고성능 INTERFACE, 저급DB, 대화형 데이터 사전, VSAM 및 IMS용 TRANSPARENCY, Idam 4세대 언어
ADVANCED DATA MANAGEMENT	DRS	IBM, DEC SPERRY, CDC	DBMS	DBMS, PRM11, 리포트작성, 통계용 S/W, 호스트언어와 INTERFACE
ADVANCED RES TECHN, INC.	RELGRAP	PRIME MPX	관계형	STATEMENT-ORIENTED 조회 프로세서, MULTIUSER VIEW 제공, TEXT 데이터, 그래픽
BRITTON- LEE	RS 310 REL. SERVER IBM S00 DB MACHINE	마이크로컴퓨터 슈퍼미니컴퓨터 메인프레임 슈퍼미니컴퓨터	관계형	서로다른 호스트의 응용구축물, 고속저장 TRANSACTION관리, 관계형 DBMS, 동적 데이터 정의
AUERBACH	DM 1,5	U1VAC118 IBM360/370	계층형	리포트 작성
CINCOM	TIS/XA SUPRA ULTRA	IBM MVS, VM/CMS DOS/VSE DECVAX/VMS	관계형 논리형- 레코드	3가지 SCHEMA, 논리적 사용자 VIEW, 인텔리 컨트롤의, 데이터조작언어, 인라인 디렉트리

업 제	제 품 명	사 용 기 종	D B 모 델	특 정
OCA	MODEL204	IBM-MVS, VM/OS DOS/VSE	적화일형 관계형	엑리스트 DBMS, 질차형4세대언어, 응용개발언어사용, 통계형패카지
COMPUTER ASSOCIATES INTERNA- TIONAL	CA-UNIVERSE	IBM370시리즈	관계형	4세대언어, 통합데이터사전, 텍스트편집, 질의, 리포트생성, 응용생성 포함
CONCURRENT COMPUTER	RELIANCE PLUS	PERKIN-ELMER 3200시리즈	관계형	데이터사전, 질의, RPG, 4세대 언어, 불안정 안전 시스템, 관리형 유틸리티 포함
CULLINET	IDMS/II	IBM-MVS, VM/OS DOS/VSE	네트워킹 관계형	MIS응용 개발의 틀, 개방형 아키텍처, FOCUS 4세대언어, 예비(BACK-UP)및 회복 실행데이터 사전
DATA GENERAL	DG-DBMS	DG-MV시리즈	네트워킹	COBASYL DBMS, 데이터베이스 모니터와 DB컨트롤러, 대화형 온라인 응용프로그램 USER프로세서
	DG-SOL	DG-MV시리즈	관계형	데이터관리 응용프로그램작성, 통계형, 엔지니어링용, CAD/CAM용
DATA LANGUAGE	PROGRESS	UNIX MG-DOS, PC-DOS	관계형	MULTIUSER, UNLY, TRANSACTION 프로세서, LOGGING 및 RECOVERY, 화면전환

업 계	제 품 명	사 용 기 골	D B 모 델	특 정
DEC	VAX INFO.	VAX VMS	네트워킹 관계형	코디실 및 관계형, TRANSACTION 프로세서, 4세대언어, 용량집중식 데이터사전 화면생성
DB COMPUTING SERVICES	NOMAD2	IBM-VN/CMS MVS	관계형	DBMS와 4세대(절차형언어 및 비절차형 언어용사), 그래픽, 응용프로그램 개발용, 외계처리용 SM, 리포트생성
DMS2	VUBBOLIMS	BI700-7700	네트워킹	COBOL 및 ALGOL 등 호스트언어와 인터페이스, 회복기능
FOCUS INFORMA- TION	FOCUS	IBM MVS	관계형	메뉴방식으로 작동, 데이터검색기능, COLOR 터미널 ATTRIBUTE 를 CONTROL
FOOTHILL RESEARCH	STYLE	DATA GENERAL MV-시리즈 DEC VAX, UNIX	관계형 계층형	4세대언어, DBMS, 데이터사전, 화면제인팅, TRANSACTION 컨트롤러, 외국어지원가능
GENCO SOFTWARE	INFO	DEC, IBM PRIME, HARRIS HONEYWELL DATA GENERAL	관계형	DBMS 및 4세대언어(OA 및 DP, 텍스트용용어 포함함), 데이터 입력시스템, 질의 언어 비절차형언어, 대화형메이커사전 .
HEWLETT- PACKARD	IMAGE	HP3000 SPECTRUM	네트워킹	두가지(PARENT/CHILD)는미리 구조함식 메포드, 절차형언어, 복귀 및 회복
	HP-SQL		관계형	4세대 언어, 실시간자료질의 유틸리티

업 제	계 종 명	사 용 기 종	D B 모 델	특 정
IBM	IMS(DL/1)	DOS, MVS	계층형	TRANSACTION프로세싱 데이터베이스구축, 데이터제어, 펄프프로세싱터미널운용, 고성능
	SQL	DS-VX, DOS	관계형	순차식 제비열, 데이터베이스 오류진단, LOG보관 디렉토리옵션, DASD에바가능
	DB2	MVS	관계형	TRANSACTION프로세싱 응용프로그램용 데이터베이스디자인, DB2 RELEASE2 개발, MVS서브시스템이나 확장된 아키텍처사용 가능
ICL	DBMS1900	ICL1903		호스트언어와 인터페이스, PRIVACY PROTECTION, 회복기능
INFORMA- TION BUILDERS	FOCUS	IBM-VX, MVS	관계형	정보센터용 DBMS(시스템구축용 풀플보유)
	PC-FOCUS	DEC-VAX/VMS VANG MS-DOS, PC-DOS	계층형	비절차형언어(영어와 유사한형), 대화형 필치언어, 데이터 디렉토리, 화면생성, 데이터이전기능
INFORMA- TION DIM,	DM -	DEC VAX/VMS CDC	관계형	다중데이터베이스, MULTIUSER, 실행용 데이터사전, 레퍼런셜 통합
INFODATA SYSTEMS	INQUIRE	IBM300시리즈	관계형 텍스트	텍스트관리기능, 온라인, 절차형언어 정보센터용 톨

업 계	제품명	사용기종	DB 모델	특 정
LOGICAL DATABASE PRODUCTS	RAAPORT	IBM, DEC, PRIME DATA GENERAL HONEYWELL HARRIS	관계형 계층형	관계형DBMS, 시스템개발용 4세대언어, 데이터사전, 조회, 리포트작성, COBOL, FORTRAN, PL/I 등 호스트언어와 인터페이스
MARTIN MARLETA DATA SYSTEM	RAMS 2	IBM-VN MVS	관계형 계층형	비절차형언어, 응용프로그램관리 데이터 사전, 자연어(영어, 불어)등이 자체 DBMS에 포함, 메뉴방식, 검색용 액세스
MIT MACAINS PROJ.	MADAM	RG000	관계형	호스트언어와 인터페이스, STATEMENT- ORIENTED 조회 프로세서, 리포트작성, VIRTUAL FILE 제공
NATIONAL	ACCENTER	DEC10/20	관계형	STATEMENT-ORIENTED 조회 프로세서,
ORACLE	ORACLE	IBM-VN/DAS, MVS DEC DATA GENERAL PRIME, HP9000 APOLLO, STRATUS MS-DOS, PC-DOS	관계형	데이터사전, 조회언어, PBC, 4세대언어 등 응용프로그램개발 언어 포함, IBM DB2, SQL/DS와 호환성, 데이터 조작언어(DATA MANIPULATION LANGUAGE)
PRIME COMPUTER	INFORMATION	PRIME50 시리즈	PICK- LIKE형	관계유사형 데이터관리시스템, 영어식 질의언어, 리포트작성, 절차형언어, 레코드 유지보수, 갱신

업 세	계 종 명	사 용 기 종	D B 모 델	특 징
PRIME COMPUTER	PRIMEWAY	PRIME2350, 2450, 2655, 9655, 9750, 9955	네트워킹	이메일양식, 테스트기능, HELP기능, 데이터 안전기능, 프로토타입기능, 통합 및 회복
QINT DATABASE	QINT	UNIX MS-DOS, PC-DOS	관계형	DB2와 SQL/DS DBMS와 자동모장 및 회복 가능, 메인프레임에 PC 인터페이스
RELATIONAS DATABASE SYSTEMS	INFORMIX	UNIX MS-DOS, PC-DOS	관계형	응용프로그램 개발용 소프트웨어 SQL지원 데이터사전, 조희회복, 감사회복(AUDIT RECOVERY)
RELATIONAL TECHNOLOGY	INGRES	DEC VAX/VMS UNIX MS-DOS, PC-DOS	관계형	관계형DBMS, 데이터사전, 조희언어, 리포트 생성, 그래픽, 응용프로그램개발 등, 시각형(VISUAL)편집
REXCON SYSTEMS	REXCON	DEC VAX PRIME, HARRIS	관계형 계층형	일반용관계형DBMS, R세대언어, 리포트작성 COBOL 및 FORTRAN과 인터페이스, 조희언어
SEED SOFTWARE	SEED	DEC VAX/VMS IBM/PRIME CONCURRENT, GOULD MS-DOS, PC-DOS	네트워킹	코디실DBMS, 데이터사전, 관계형조희언어, RPG, 그래픽, 4세대언어(AI도입)
SIR	SIR/DBMS	IBM, CDC, SPERRY HONEYWELL, DG, DEC VAX, PRIME HP	관계형 계층형 네트워킹	4세대언어로 프로그램개발, 관계형조희언 어, 리포트, 데이터사전, 그래픽

업 계	계 록 명	사 용 기 종	D B 모 델	특 정
SOFTWARE AG.	ADABAS	IBM-DOS/VSE VM/CMS, MVS DEC VAX/VMS	여과일형 네트웍형 관계형	여과일형 DBMS, 다중색인(MULTIPLE INDEX) 실사용자 개발형 4세대언어, 저장기능
SOFTWARE CLEARING HOUSE	SYSTEM C	NOB CRITERION	네트웍형	호스트언어와 인터페이스, STATEMENT-ORIENTED, 조희프로세서, 회복기능, PRIVACY PROTECTION
SOFTWARE HOUSE	SYSTEM 1032	DEC VAX/VMS	여과일형 관계형	결과형고급언어, 통합형리포트작성, 영어유사형 질의언어, 데이터사전, 4세대언어
STANFORD UNIV. 9)	TOD	IBM360-50, 67, 370 DEC VAX		호스트언어와 인터페이스, 그래픽
SURVEY RES CTR	OSIRIS	IBM360/370		리포트작성
TERADATA COMPUTER	DATA BASE COMPUTER/ 1012	IBM VM, MVS	관계형	응용프로그램 개발용 DBMS및 데이터 베이스기계, OS가 다른 메인프레임간 데이터분산처리 가능
ULTIMATE	ULTIMATE	HONEYWELL DEC	PICK 관계형	PICK OS를 채택, 갱신 및 검색기능을 가진 4세대언어, 워드프로세싱, 스프레드시트 그래픽기능 통합
UNIFY	UNIFY	UNIX MS-DOS, PC-DOS	관계형	MULTIUSER, 메뉴방식 관계형 DBMS, 응용 프로그램개발용 4세대언어, C언어 및 COBOL과 인터페이스, 데이터안전시스템

업 계	제 품 명	사 용 기 종	D B 모 델	특 정
SOFTWARE AG.	ADABAS	IBM-DOS/VSE VM/DMS, MVS DEC VAX/VMS	여파일형 네트웍형 관계형	여파일형 DBMS, 다중색인(MULTIPLE INDEX) 실사용자 개발형 4세대언어, 저장기능
SOFTWARE CLEARING HOUSE	SYSTEM C	NCR CRITERION	네트웍형	호스트언어와 인터페이스, STATEMENT-ORIENTED, 조치프로세서, 회복기능, PRIVACY PROTECTION
SOFTWARE HOUSE	SYSTEM 1032	DEC VAX/VMS	여파일형 관계형	절차형고급언어, 종합형리포트작성, 영어유사형 질의언어, 데이터사전, 4세대언어
STANFORD UNIV. 외	TOD	IBM360-50, 67, 370 DEC VAX		호스트언어와 인터페이스, 그래픽
SURVEY RES CTR	OSIRIS	IBM360/370		리포트작성
TERADATA COMPUTER	DATA BASE COMPUTER/ 1012	IBM VM, MVS	관계형	응용프로그램 개발용 DBMS및 데이터베이스기계, OS가 다른 메인프레임간 데이터분산처리 기능
WANG	PACE	WANG VS 시리즈	관계형	4세대언어, 질의어언어, 리포트작성, 그래픽 등 응용프로그램개발 기능을 보유, 메뉴방식으로 작동
UNIFY	UNIFY	UNIX MS-DOS, PC-DOS	관계형	MULTIUSER, 메뉴방식 관계형 DBMS, 응용 프로그램개발용 4세대언어, C언어 및 COBOL과 인터페이스, 데이터안전시스템

1. 관계형 데이터베이스 관리시스템.

가. DataBase 2(DB2) 데이터베이스 관리 시스템

1) 소개

IBM의 DataBase 2(DB2)는 대규모의 메인프레임 시장을 목표로한 것이기 때문에 매우 복잡하다. 그러나 복잡한 것의 대부분이 보통의 사용자로부터 숨겨져 있다. 일반적으로 사용자의 관점에서 DB2를 전형적인 관계형 시스템으로 인정하며, 특히 사용자언어인 SQL은 전형적인 관계형언어이다. 실제로 SQL은 DB2 이외의 다른 여러 관계형 시스템에서 실제로 사용되고 있다.

처음에 SEQUEL이라 쓰이던 SQL은 캘리포니아주의 산호세에 있는 IBM 연구소의 Chamberlin과 몇몇 사람들이 처음으로 정의하였다. 이 언어에 대한 실제구현은 IBM 산호세 연구소의 "시스템 R"에 의해 구현되었으며 몇가지 유용성과 기능시험을 하였다. 이들 시험의 결과는 매우 고무적이어서 시스템 R 기술에 바탕을 둔 IBM계 제품들을 계속 만들어 내었으며 현재 일반적으로 사용되고 있는 제품은 DB2, SQL/DS, QMF 등이다. DB2는 MVS/370 과 MVS/XA 및 MVS/ESA 운영체제하의 데이터베이스 관리 시스템이다. QMF는 특별 질의어이며 DB2와 SQL/DS 를 위하여 보고서를 작성할 수 있는 전위시스템이다.

SQL은 IBM 회사에 의하여 발전되었지만 다른 회사에서도 SQL을 지원하는 시스템을 생산하였고 실제로 IBM 제품에 앞서 몇몇의 다른 제품이 발표되고 사용되었다. 뿐만 아니라 여러 다른 SQL 을 제공하지 않는 관계형 제품을 위하여 SQL 인터페이스가 소개되었으며, 미국국립표준데이터베이스위원회(X3H2)는 IBM SQL에 거의 기반을 두고 관계형 데이터베이스언어

를 표준화 하고 있다.

2) 필요한 구성요소

DB2는 내부적으로 3가지 구성요소를 갖고 있다. (그림 3-1 참조)

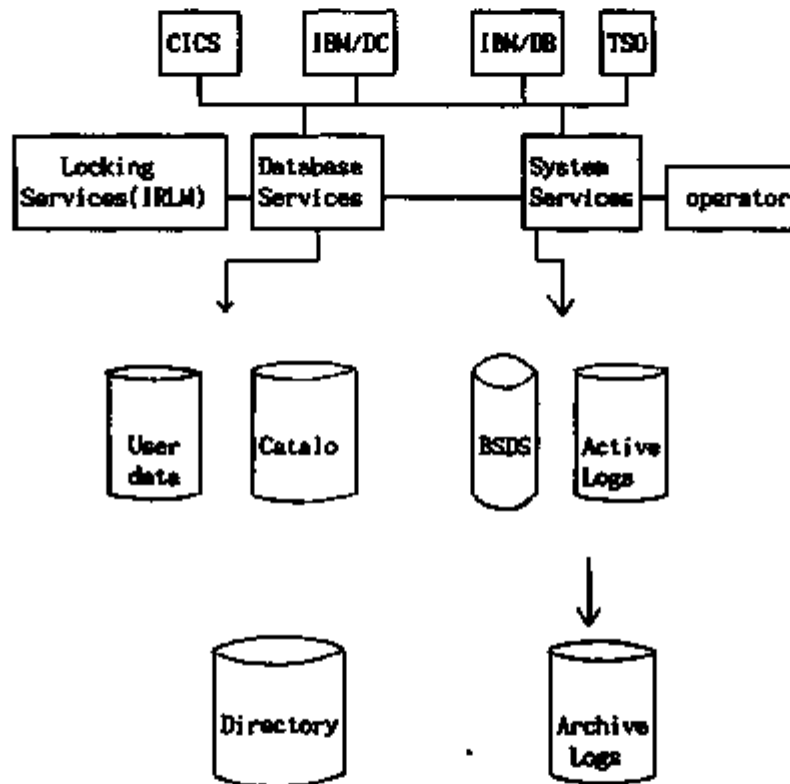


그림 3-1 DB2 구조

- System Services

시스템 서비스 요소는 시스템 전반에 걸친 작업을 수행한다.

- MVS 서브시스템 (CICS, IMS/DC, IMS/DB, TSO)과의 커넥션을 컨트롤 한다.

- 시스템 스타트업과 셧다운을 핸들링하고 오퍼레이터와 커뮤니케이션을 담당한다.
- 시스템 로그를 운용한다. 시스템 로그는 시스템에 문제가 생겨서 데이터베이스 데이터와 시스템을 복구하는데 이용할 수 있는 정보를 기록하며 사전에 정의된 디스크 데이터 셀이다. 각각의 액티브한 로그 데이터 셀이 차게되면 DB2가 새로운것으로 스위치 시키고 옛날것은 아카이브한 디스크나 테이프에 복사해 낸다. 액티브로그 화일이 모두 차게되며 처음것부터 다시 시작된다. 액티브한것과 아카이브 로그화일은 두개까지의 복사본을 허용하며 유지보수 및 여러 복구시 둘 중의 한개가 문제가 생겼을 때를 대비한다. 모든 로그데이터 셀 정보는 BSDS(Boot Strap Data Set)라고 알려진 듀플렉스 시스템데이터 셀에 기록된다.
- 시스템 전반에 걸친 통계자료, 성능분석 및 어카운팅 정보를 수집한다. 이러한 정보는 DB2 Instrumentation Facility에 의해 모아지고 MVS SMF 나 GTF 데이터 셀에 기록된다. DB2 외는 별개인 DB2 성능모니터 플러그인 DB2PM은 배치레포트 및 인터랙티브 그래프를 이 데이터를 셀을 이용하여 만들어 낸다.

- Locking Services

락킹 서비스는 MVS 서브시스템인 IMS Resource Lock Manager(IRLM)에 의해 제공된다. 이름에 "IMS" 라는 말이 삽입되어 있으나 실제로는 IMS 서브시스템과는 아무런 관계도 없는 일반적인 범용의 락킹 매니저이다. IMS가 현재 사용중인 시스템에 설치되어 있는것과는 상관없이 데이터 조회를 통제하는 기능을 갖고 있다.

-Database Services

데이터베이스서비스 요소의 주된 목적은 데이터베이스 데이터를 정의, 조회 및 수정하는것을 지원하는 것이다. 다시 말해서 SQL 부언어의 기능을 수행시키는 것이다. 이 기능은 다음과 같은 5가지의 부요소(Sub component)를 통해 수행된다.

- . Precompiler
- . Bind
- . Runtime Supervisor
- . Data Manager
- . Buffer Manager

o Precompiler

전위컴파일러란 호스트 프로그래밍 언어를(COBOL, PL/I, ---etc)위한 전위프로세서이다. 전위컴파일러의 기능은 호스트 언어로 씌여진 프로그램 소스 모듈을 분석하여 모든 SQL 문장을 찾아내서 호스트언어인 CALL 문장으로 교체시켜 주는 것이다. 런 타임 시 CALL 은 런타임 슈퍼바이저에게 콘트롤을 넘겨준다. SQL 문장을 만나면 전위컴파일러는 Database Request Module(DBRM)을 만들어 내며 그것이 Bind 요소의 입력이된다.

o Bind

바인드요소의 기능은 한개 또는 그 이상의 DBRM 을 번역하여 애플리케이션 플랜을 만들어 낸다. 애플리케이션 플랜은 DBRM이 만들어 진것으로부터 원래 SQL문자의 번역된 행을 나타내는 내부콘트롤구조의 집합을 포함한다. 특히 그것은 데이터매니저 요소상의 쿼리를 포함한다.

o Runtime Supervisor

응용프로그램이 수행중일 때 런타임 슈퍼바이저는 메인 메모리에 상주한다. 런타임 슈퍼바이저의 하는일은 수행되고 있는 응용프로그램을 감시하는 것이다. 수행 될 데이터베이스 오퍼레이션을 애플리케이션 프로그램이 요구할때 다시말해서 SQL 문장을 실행시키려고 할때 먼저 콘트롤이 런타임 슈퍼바이저로 옮겨진다.

o Data Manager

데이터매니저는 고도의 액세스방법을 제공한다. 모든 일반적인 액세스 방법을 제공하며, 즉 탐색, 조회, 수정 및 색인유지, 보수 등을 제공한다. 넓은 의미로 말하면 데이터매니저는 실제적인 피지컬 데이터베이스를 관리하는 기능을 갖고있는 요소이다.

데이터매니저는 필요에따라 다른 시스템 요소를 부를 수 있다. 즉 락킹, 로깅, 실제적인 피지컬 I/O 오퍼레이션과 같은 기능을 수행할때 불러진다.

o Buffer Manager

버퍼매니저는 외부기억매체와 스토리지 사이의 데이터가 실제로 전송되는것을 지원해주는 요소다. 즉 다시말해서 실제적인 I/O 오퍼레이션을 수행한다. 버퍼매니저는 리더어헤드 버퍼링과 록어사이드 버퍼링 등과 같은 고도의 버퍼링 테크닉을 제공하며 실제적인 I/O를 최소화시킴으로써 가장 좋은 성능을 얻고자하는것이 목표이다.

3) 자세한 콘트롤 흐름도

DB2 애플리케이션 프로그램을 준비하고 실행시키는 과정을 알아보자.

먼저 SQL 문장을 포함하는 PL/1 프로그램 P를 예로들자. 전체적인 흐름도는 그림3-2와 같다.

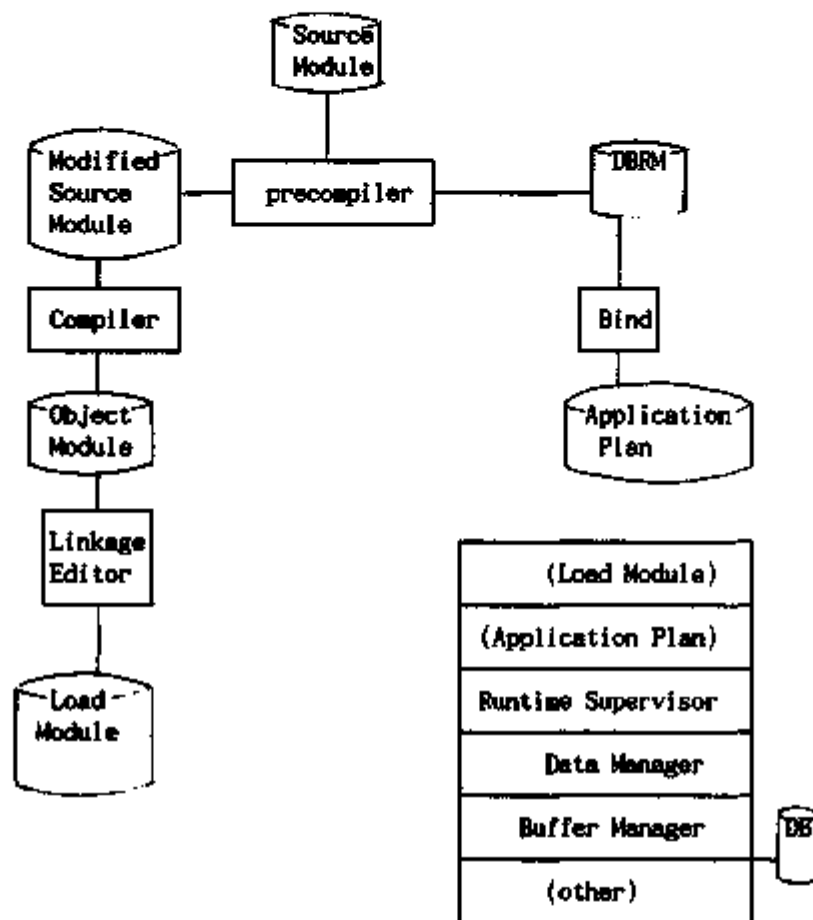


그림 3-2 DB2 어플리케이션 준비, 실행단계(Overview)

다음은 P가 PL\1 컴파일러에 의해 컴파일되기 전에 DB2 전위컴파일러에 의해 전위컴파일 되는 과정은 그림 3-3과 같다.

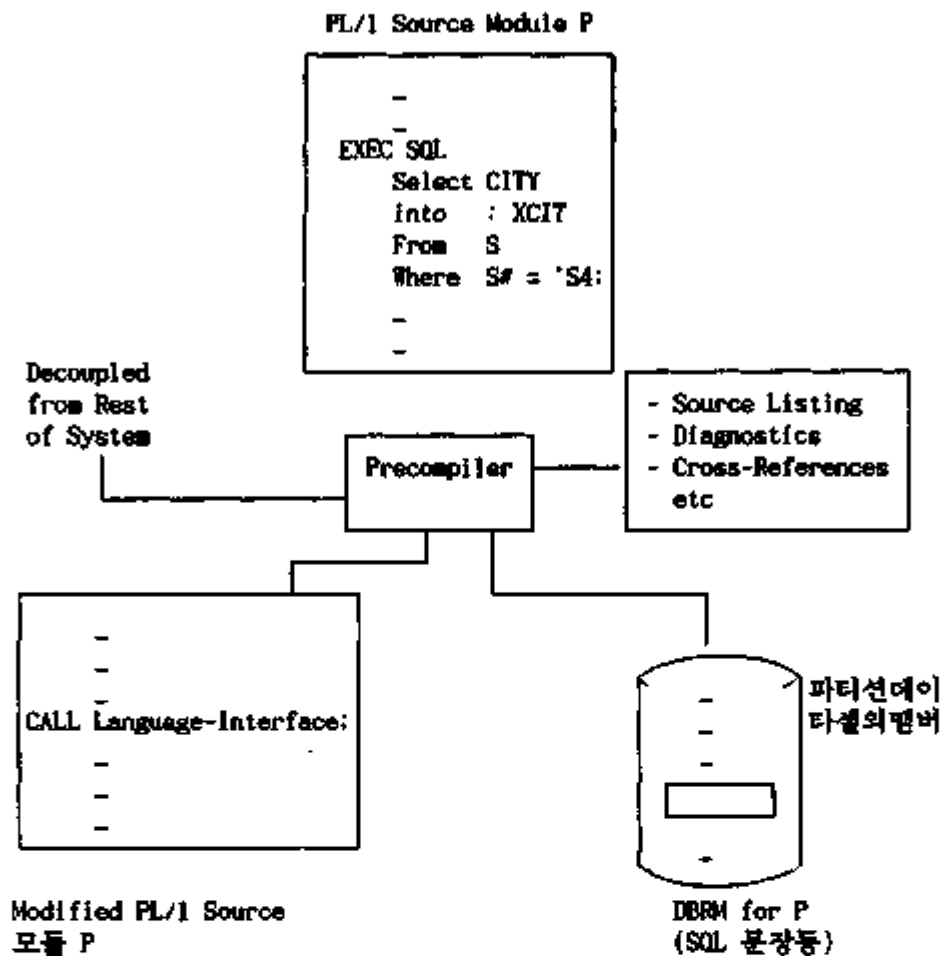


그림 3-3 프리컴파일레이션

프리컴파일링시스템의 출력인 DBRM이 입력되는 바인드시스템은그림 3-4과 같다.

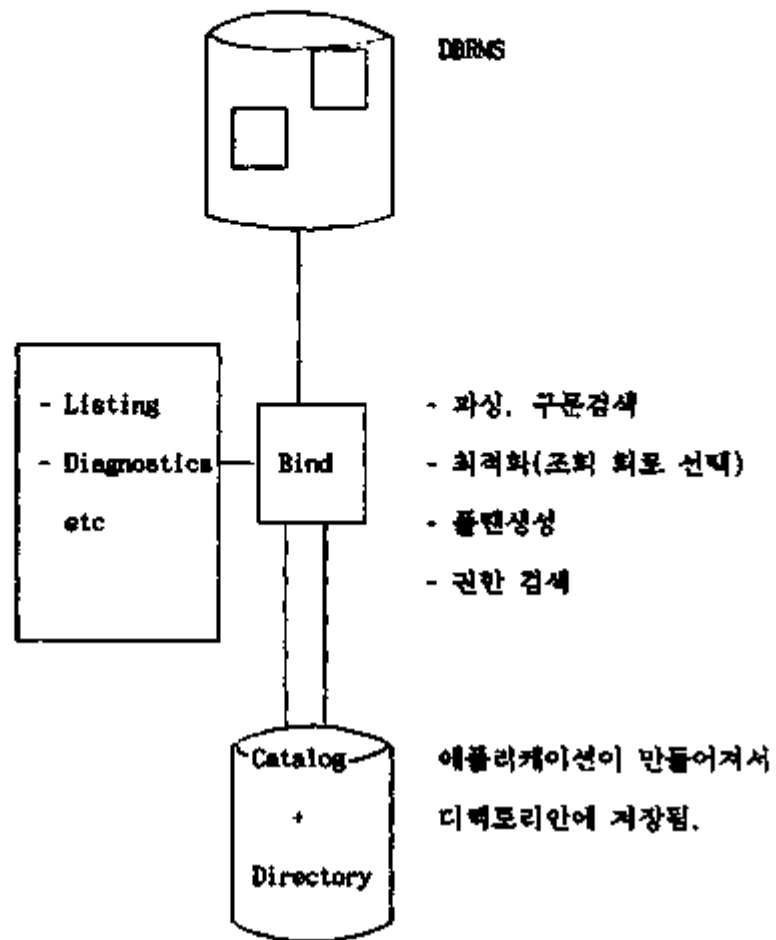


그림 3-4 Bind 과정

이상으로 프리컴파일링과정과 바인드과정을 거친 후에 실제로 실행되는 것은그림 3-5와 같다.

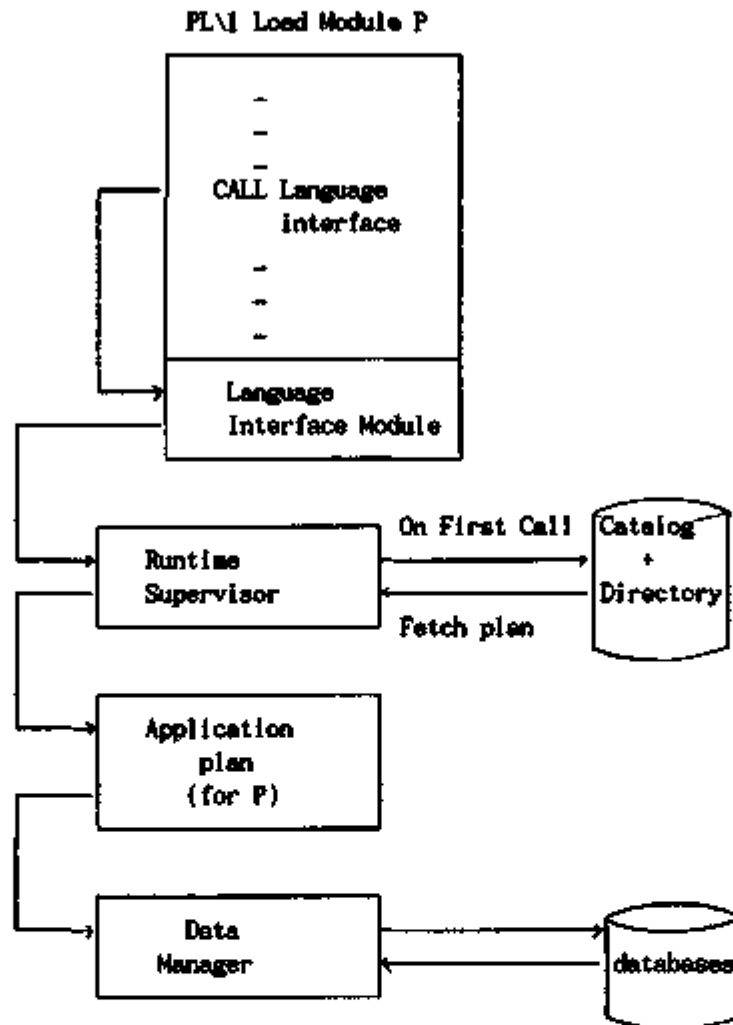


그림 3-5 실행과정

나. ORACLE 데이터베이스 관리시스템

1) 소개

Oracle 회사는 1978년에 설립되었으며 본사는 Belmont, California에 있다. 첫번째 UNIX 버전의 데이터베이스 관리시스템은 1984년에 제안되었으며 마이크로부터 메인프레임까지 다양한 하드웨어와 운영체제를 지원한다. Oracle 데이터베이스 관리시스템의 중요한 특징중의 하나는 IBM DB2 SQL 과의 높은 호환성이며 DB2 환경에서 개발된 응용프로그램을 거의 수정없이 Oracle 환경에 포함할 수 있다. 따라서 Oracle 은 이중 분산 데이터베이스를 지원하는 시스템이다.

2) 구성요소

Oracle 제품은 매우 다양한 소프트웨어를 포함한다. RDBMS 커널에서부터 스프레드시트까지 그리고 분석툴(CASE)에서부터 프로그래밍언어를 위한 전단위 프로세서 등을 지원한다. Oracle 제품에서의 핵심은 SQL언어이다. 그림 3-6은 이러한 구성요소가 Oracle DBMS 커널상에서 어떻게 구성되었는가를 보여준다.

- RDBMS: 오라클데이터베이스 관리시스템은 관계형 모델을 구현하며 SQL*PLUS 요소가 응용데이터베이스에서 테이블을 생성하고 유지 보수할 수 있는 인터페이스를 제공한다.

- SQL*PLUS: 이것은 데이터베이스를 액세스하는 인터페이스기능을 갖고 있으며 SQL조치언어를 사용함으로써 데이터정의, 데이터조작 및 데이터베이스 관리 기능을 지원한다.

- SQL*MENU: 이 유틸리티는 전체적인 엔드유저 인터페이스를 위한 응용 메뉴를 정의할 수 있는 기능을 지원하며 조회해서는 안되는 아이템을 매

뉴상에 나타나지 않게 함으로써 보안복권을 정의할 수 있다.

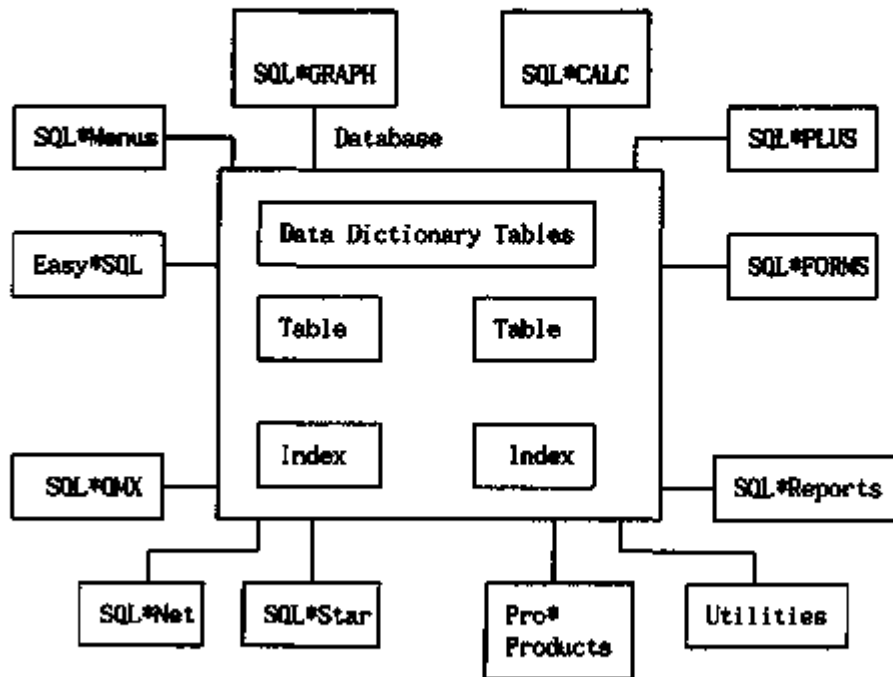


그림 3-6 오라클 구성요소

o Easy*SQL: 데이터베이스와의 인터페이스이다. 즉 생성, 변경, 저장 및 조회를 쉽게 할 수 있게 해준다. 바차트와 선그래프등을 이용하여 레포트나 그래프를 그릴수 있으며 초보자에게 적합한 툴이다.

o SQL*Forms: 이것은 특정의 유틸리티, 폼 생성 프로그램, 플런타임드라이버로 구성되어 있으며 사용자는 디폴트 폼이나 사용자 환경에 맞는것을 생성할 수 있으며 데이터베이스 필드와 데이터검색 영역에 맞추어 폼 필드를 정의할 수 있다.

o SQL*Report: 두가지의 구성요소로 이루어져 있다. 하나는 레포트생성기이며 다른 하나는 런타임 레포트 포맷터이다. 레포트를 정의할때

SQL*PLUS 기능으로 포맷이 안되는것을 포맷할 수 있는 명령어를 제공한다.

- o PRO*Products: 이 제품은 C, PASCAL, Fortran, Cobol, PL/I 및 ADA와 같은 프로그래밍언어를 위한 전위 프로세서로 구성되어 있으며 프로그램 안에 내장형 SQL 문장을 사용하는것에 기반을 두고 있다. 이러한 문장들은 평선물도 전환된다.

- o SQL*QMX: 이것의 기능은 데이터베이스 액세스를 위한 쉬운조회, 단순한레포팅기능, 사용자는 DBE 인터페이스나 인터랙티브 SQL 세션을 이용하여 조회할 수 있다. 조회된 데이터는 디폴트 포맷으로 스크린상에 나타난다. 선택적으로 사용자는 서브로탈 및 포탈계산과 레포트 헤더, 푸터와 행계목을 포함하는 레포트포맷기능을 사용할 수 있다.

- o SQL*Report Writer: 최근에 추가된 Oracle 플박스이며 레포트정의프로그램에 근거를 둔 형태이다. 완전하게 비결차이지만 대부분의 상업용 레포트기능을 지원한다.

- o Oracle Utilities: 오라클은 개발시 생산성을 향상시키기 위한 많은 유틸리티를 제공한다. 즉 성능 모니터링 유틸리티, ODS 등이 오라클에 의해 사용되는 자원에 관한 계속적인 디스플레이를 제공한다. 사용자는 디스크 I/O 요구와 같은 자원의 낭비를 시스템 전체적인 측면과 개별적인 사용자 측면으로 모니터링할 수 있다. SQL*Loader 유틸리티를 이용하여 서로 다른 포맷의 데이터화일을 로드, 언로드할 수 있다. 또는 SQL 문장을 이용하여 데이터사전에 있는 정도로 사용할 수 있다.

3) 개발 환경

o Database storage: 오라클은 데이터저장 장소로 운영체제파일시스템이나 로디스크를 사용한다. 그것은 서로 다른 화일간의 데이터베이스 테이블을 분산시키는것을 허용한다. 화일과 테이블이 직접적으로 관련은 없지만 매우 큰 테이블일 경우 여러개의 화일로 구성되어 있기도하다.

한개의 데이터베이스를 여러개의 피지컬디스크에 나누어서 저장할 수 있고 데이터베이스 크기에 대한 제약은 없다.

o Menu Driver: 사용자는 SQL*Menu 유틸리티를 이용하여 특정한 애플리케이션 메뉴를 정의할 수 있다. 또한 어떤 특정한 사용자로 하여금 특정 프로그램에 대해 메뉴레벨에서 액세스 권한을 정의할 수 있다.

o Forms Driver: 대화형을 기반으로한 플기능중의 하나는 Easy*SQL 유틸리티이다. 사용자들은 데이터베이스안의 데이터를 수정하거나 삭제하는것을 허용치 않는 QBE나 SQL*QMK를 이용한 조회인터페이스만을 사용해왔다. SQL*Forms 유틸리티는 애플리케이션 개발을 위한 플기능을 지원한다.

애플리케이션이 플상에서 개발되었다면 플을 정의하고 데이터베이스필드와 플상의 관련 필드를 지정하고 입력검색 및 프로세싱커멘드를 정의할 수 있다. 이러한 프로세싱 명령어는 SQL 신택스에 기반을 둔 절차언어이다.

o Report Generator: 추가적인 레포팅 기능으로써 데이터베이스에서 데이터를 조회하고 빠르게 포맷하는 기능이며 Easy*SQL 이나 SQL*QMK 유틸리티와 같이 대화형 레포팅 포맷기능을 지원한다. Easy*SQL을 통해서 생성된 그래픽 레포트를 워크스테이션이나 플롯터에서 구현시키는 기능을 제공한다.

o Host Language Interface: 프트라이버나 레포트라이터 유틸리티기능을 사용하기 위한 인터페이스를 제공한다. 물론 이러한 인터페이스를 사용하여 개발된 것은 배치 애플리케이션 형태이다. PRO*Products 기능은 C, Cobol, Fortran, Pascal, PL/I와 ADA 언어등을 지원한다.

o Fourth Generation Language: 오라클은 4세대언어를 지원하지 않는다. 그러나 SQL*Forms가 다른 4세대언어와 같은 수준의 기능을 제공한다. SQL*Forms의 가장 큰 제약점은 어려운 절차언어를 비절차언어로 매치시키는데 있어서의 문제점이다. 또한 이것은 다른 RDBMS와 인터페이스를 제공하지 않는다.

o Query Language: SQL 조차언어의 구현은 DB2와 호환성이 있다. 데이터 사전을 조사하여 정보를 얻고 애플리케이션 데이터베이스 구조를 구성하는데 있어서 많은 편의를 제공한다.

다. Informix 데이터베이스 관리시스템

1) 소개

Informix 소프트웨어회사는 캘리포니아 Menlo Park에 있으며 1980년도에 설립되었고 1981년에 첫번째 관계형 데이터베이스 관리시스템을 소개하였으며 다양한 사용자의 응용개발 환경에 맞추기 위해 필요한 제품을 계속적으로 추가시키고 있다. 이 제품은 다양한 하드웨어상에서 구현되며 MS-DOS 와 Unix 및 다른 운영체제하에서 운용가능하다. 전세계적으로 확산되어 있으며 X/OPEN 단체에서 Informix를 이식성표준으로 채택되었다.

2) 구성요소

이 제품의 구성요소는 2가지 그룹으로 구성된다. 하나는 non-SQL제품군과 SQL에 근거를 둔 제품군으로 나뉘어진다. 그림3-7, 그림3-8참조 이 SQL제품군은 stand-alone제품군들이며 앞으로는 SQL제품들이 필수적이 될것이다.

INFORMIX: 이것이 non-SQL제품군이며 다음과 같은 것으로 이루어져있다.

0 Menu Environment: 마스터메뉴가 한 단계로 이루어져 있으며 한개의 필름메뉴를 통해 다른 유틸리티로 접근가능하다.

0 DBBuild: 이 유틸리티는 데이터베이스를 생성하고 변환 시킬 수 있다. 사용자가 북정언어를 사용하여 화일안의 데이터베이스스키마를 정의하면 DBBuild가 이화일을 컴파일하여 데이터베이스를 생성시킨다. SQL에 근거를 둔 제품은 이러한 유틸리티를 제공하지 못한다.

0 Perform and Formbuild: 이 한쌍의 요소들은 폼 유틸리티를 제공한다. Formbuild는 다플트폼을 만들고 컴파일하며 선택적으로 사용자 환경에 맞는 폼도 이것을 이용하여 정의하고 컴파일한다. 폼 정의를 컴파일 된 것이 Perform상에서 수행이 된다.

2) 구성요소

이 제품의 구성요소는 2가지 그룹으로 구성된다. 하나는 non-SQL제품군과 SQL에 근거를 둔 제품군으로 나누어진다. 그림3-7,그림3-8참조 이 SQL제품군은 stand-alone제품군들이며 앞으로는 SQL제품들이 필수적이 될것이다.

INFORMIX: 이것이 non-SQL제품군이며 다음과 같은 것으로 이루어져있다.

0 Menu Environment: 마스터메뉴가 한 단계로 이루어져 있으며 한개의 컬럼메뉴를 통해 다른 유틸리티로 접근가능하다.

0 DBBuild: 이 유틸리티는 데이터베이스를 생성하고 변환시킬 수 있다. 사용자가 특정언어를 사용하여 화일안의 데이터베이스스키마를 정의하면 DBBuild가 이화일을 컴파일하여 데이터베이스를 생성시킨다. SQL에 근거를 둔 제품은 이러한 유틸리티를 제공하지 못한다.

0 Perform and Formbuild: 이 한쌍의 요소들은 폼 유틸리티를 제공한다. Formbuild는 디플트폼을 만들고 컴파일하며 선택적으로 사용자 환경에 맞는 폼도 이것을 이용하여 정의하고 컴파일한다. 폼 정의를 컴파일 된 것이 Perform상에서 수행이 된다.

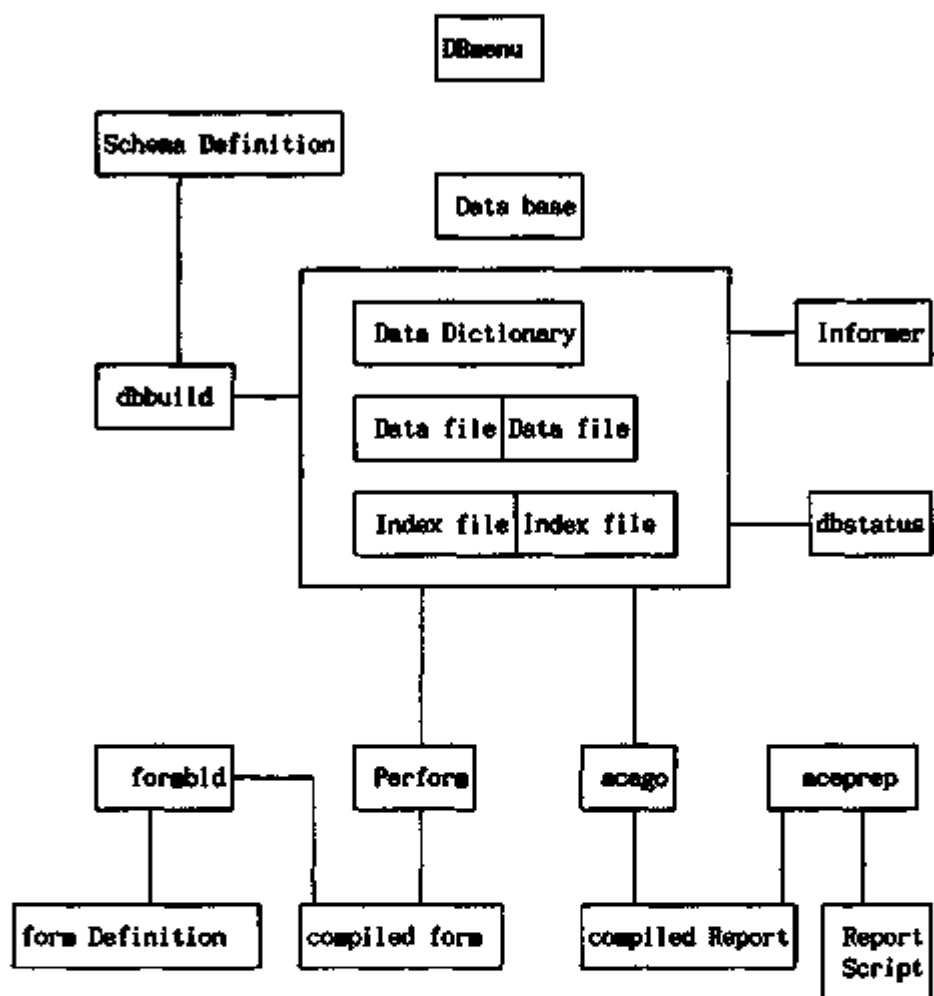


그림3-7 INFORMIX 구성요소

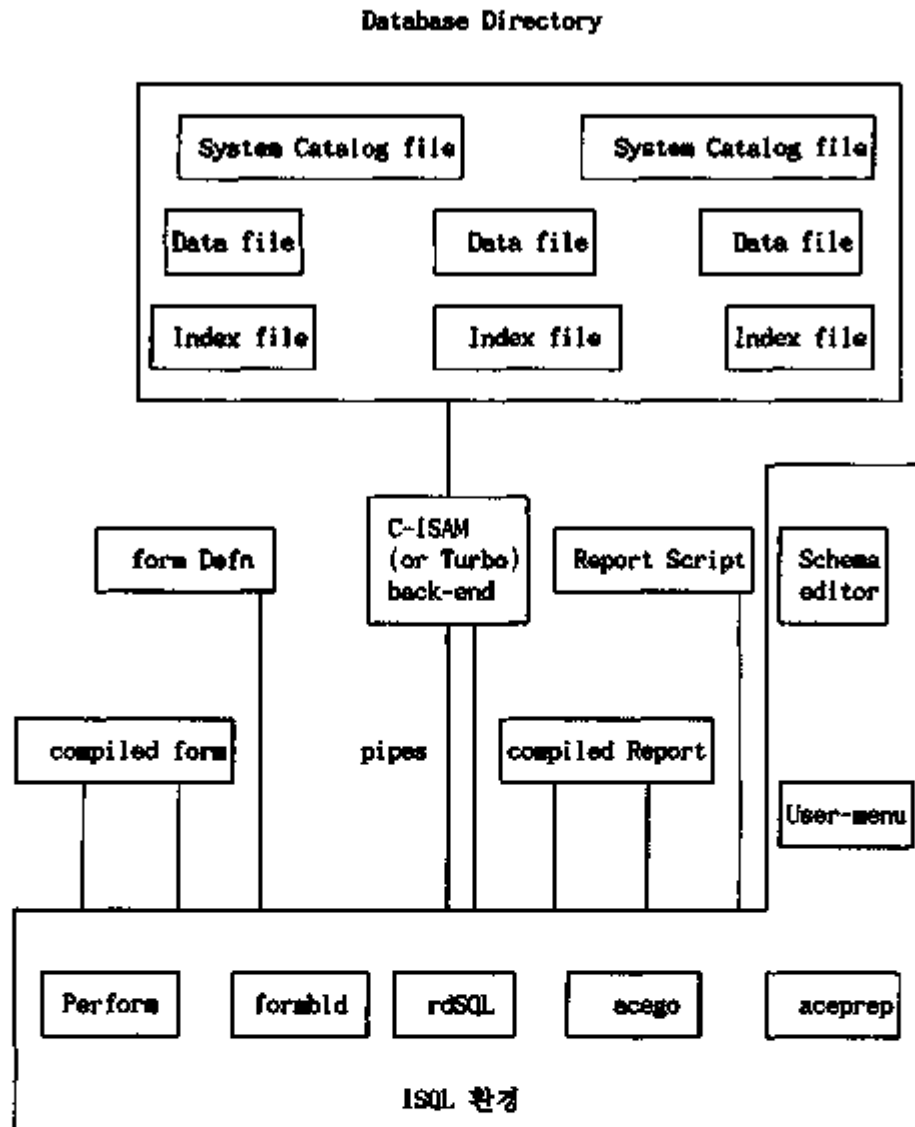


그림 3-8 Informix-SQL구성요소

- ACE: 이 레포트라이터 유틸리티는 스크립트컴파일러인 ACEPREP와 레포트 생성프로그램인 ACEGO로 구성되어 있다. 레포트 정의 스크립트는 데이터를 액세스하기 위한 INFORMER 조회언어와 데이터를 포맷하는 ACE언어로 구성되어 있다.

- o **INformer**: 이러한 조회언어는 현재 존재하는 데이터베이스상에서 데이터를 운용하는 기능을 제공하며 DBSTATUS유틸리티를 사용하여 데이터 사전을 운용할 수 있도록 해준다.
- o **DEMENU**: 이 메뉴 유틸리티는 메뉴정의한 것을 저장하기 위해 특별한 INFORMIX 데이터베이스를 사용한다. 사용자 애플리케이션을 위한 메뉴 생성과 변경은 PERFORM 유틸리티를 사용할 수 있다. DEMENU는 그 다음 단계로 애플리케이션 메뉴를 구현한다.
- o **DBSTATUS**: 데이터사전구조와 데이터베이스관리기능을 지원할 수 있는 툴이다.
- o **ACC-2**: C 언어기능을 이용하여 데이터베이스를 액세스하고 운용할 수 있는 기능을 제공한다. (Application Language Library)
- o **Enter1 & Enter2**: 이러한 기능은 각각의 개별적인 화일에 대해 데이터 엔트리 인터페이스를 쉽고도 빠르게 생성할 수 있는 기능을 제공한다. Enter1은 명령어위주의 인터페이스이며 Enter2는 심플스크린 인터페이스 위주이다.

INFORMIX-SQL: 이 제품은 데이터베이스에 대해 SQL 인터페이스를 제공한다. SQL을 경유하여 데이터를 액세스하기 위해서 데이터사전을 그 자체의 데이터베이스로 이용한다.

- o **Menu Environment**: 이 환경은 텍스트 에디터나 스크린 에디팅 유틸리티 등과 같은 다른 요소를 액세스할 수 있도록 해주는 다단계 링 메뉴 구조이다.

- o Perform and Formbuild: 이 한쌍의 요소는 근본적으로 원래의 INFORMIX 제품과 큰 차이가 없다. 예를 들면 PERFORM은 메뉴환경과 유사한 링메뉴 구조를 사용한다.
- o ACE: 레포트라이브 유틸리티와 원래의 INFORMIX와의 차이는 데이터 액세스기능이 SQL 문장을 사용한다는 것이다. 레포트 포매팅 언어도 마찬가지이다.
- o RDSQL: ANSI 표준과 RDSQL의 차이는 outer join 기능과 같은 몇 가지 유용한 확장에서 다르다. 데이터베이스 운용뿐만 아니라 데이터베이스 관리면에서도 이러한 모든 기능을 포함한다.
- o User-Menu: 애플리케이션을 위한 메뉴를 생성하는 기능이며 DBMENU와의 차이점은 폼드라이버와 레포트생성기가 내장되어있는 점이다.

INFORMIX-TURBO: 이 제품은 SQL에 근거를 둔 환경에 적합하며 화일 구현시 관계의 릴레이션을 사용하는 일반적인 C-ISAM을 여러개의 릴레이션을 사용하는 것으로 교체시키는 기능이 있다.

ESQL Products: 호스트언어 인터페이스를 제공하는 다른 SQL 제품을 보완해 주며 C와 COBOL, ADA 등의 프로그래밍언어 환경을 지원한다. 또한 SQL에 기반을 둔 PERFORM 폼드라이버와 ACE 레포트생성기를 사용할 수 있도록 지원해 준다.

INFORMIX-4GL: 4세대 언어는 stand-alone으로 사용하거나 다른 SQL 제품과 같이 사용할 수 있으며 초심자에게 배우는데 필요한 시간을 링 메뉴구조를 지원함으로써 절약시켜준다. 이러한 메뉴들은 에디터와 컴파일러 인터페이스 등의 유틸리티를 사용할 수 있게 해주며 멀티플소스화일코드와 변경된 부분만 컴파일시켜주는 기능을 제공하며 FORMBUILD 언어와 ACE 언어와 RDSQL 언어의 조합으로된 프로그래밍 언어이다.

3) 개발환경

- o Database Storage: 원래의 INFORMIX와 INFORMIX-SQL은 오로지 화일당 하나의 릴레이션 만 지원한다. 즉 C-ISAM저장방법을 이용하여 지원한다. INFORMIX-TURBO는 화일당 많은 릴레이션을 지원하며 디스크접근 방법을 한개 이상의 피지칼 디스크로 분산이 가능하도록 하며 C-ISAM 구조는 한개의 화일시스템에 구현해야 되는 제약이 있다.
- o Menu Driver: 2가지의 서로다른 메뉴드라이버가 가능하다. DBMENU는 다른 유틸리티를 포함하는 모든 프로그램과의 인터페이스를 제공한다. INFORMIX-4GL은 이 프로그램안에 메뉴인 인터페이스를 만들 수 있는 기능을 제공하며 전체적인 애플리케이션상의 사용과 인터페이스를 더욱 강력하게 제공한다.
- o Forms Driver: PERORM과 FORMBUILD로 구성되며 오리지날 Informix-SQL 상에서 모두 운용 가능하다. Formbuild는 4세대와 같이 사용 가능하지만 이 언어로 프로그램을 만들었을때는 명확하게 컴파일 된 폼으로 수행할 수 있도록 코딩해야 만 한다. 주의 할 점은 Informix와

Informix-SQL상에서 수행하려면 문장도 고쳐야 할 뿐만 아니라 적은 부분이라도 새로 컴파일해야 한다.

- o Report Generator: ACEPREP와 ACEGO레포트 라이터 프로그램이 오리지널 Informix와 Informix-SQL제품상에서 모두 유용하다. 이러한 제품의 중요한 차이는 데이터베이스로부터 데이터를 조회하는데 사용하는 언어이다. INFORMIX-4GL레포팅 기능은 ACE와 유사한 언어를 사용한다.
- o Host Language Interface: 오리지널 Informix와 SQL에 기반을 둔 제품 간에 서로 다른 프로그래밍 언어 인터페이스를 제공한다. ALL은 오리지널 Informix상에서 C언어를 이용하여 평선콜인터페이스를 제공한다. 그것은 단지 데이터매니플레이션 기능만 제공한다. 내장된 SQL제품들 예를들면 ESQL/COBOL등은 데이터매니플레이션 기능과 스트리밍매니플레이션 및 데이터 변환을 위한 유용한 루틴도 지원한다.
- o Fourth Generation Language: 4세대 언어는 단독으로 사용하거나 SQL 제품과 같이 연계해서 사용 가능하다. 이러한 언어는 PERFORM과 ACE와 SQL언어를 조화 시킨 것이다.
- o Query Language: INFORMIX조회 언어는 오리지널 INFORMIX상의 표준요소이며 다른 제품과 호환성이 없다. SQL조회언어는 SQL제품상에서 운용가능하다.
- o Development Environment: 오리지널 Informix는 단순한 한 단계의 메뉴를 제공하지만 이것을 이용하여 사용자 애플리케이션을 생성, 편집과 컴파일하여 데이터베이스 스키마와 레포트 정의를 한다. 또한 Informix-SQL제품은 고도의 환경을 제공하며 개발 활동을 위해 ISQL등을 지원한다.

라. Unify 데이터베이스 관리시스템

1) 소개

North American Technology가 전신인 Unify사는 1980년에 세워졌고 캘리포니아 새크라멘토에 본사가 위치하며 첫번째 Unify 데이터베이스 관리시스템을 발표한것은 1982년이다. 이 제품은 2가지 기능을 가지고 있다. 첫째는 표준 SQL 언어이며 둘째는 한개 이상의 피지컬디스크상에 데이터베이스를 분산시킬 수 있는점이다. 또한 ACCELL 은 윈도우기능과 같은 4세대개발 환경을 제공하며 UNIFY 데이터베이스 관리시스템을 사용한다. 이 제품은 주로 Unix 와 MS-DOS 환경하에서 운용가능하다.

2) 구성요소

Unify는 Accell 기능의 일부분이며 호스트언어 인터페이스에 근거를 둔 평선콜 기능을 포함한다. 두가지는 같은 데이터베이스구조를 사용하며 호환이 있다. Accell 은 Unify에서 제공되는 모든요소를 포함한다.

Accell: Unify 데이터베이스관리기능에 추가하여 4세대언어기능과 개발환경을 제공한다. 그림 3-9는 이러한 구성요소간의 관계를 나타낸 것이다.

- o Accell / Environment: 애플리케이션의 개발을 위한 모든 유틸리티를 액세스할 수 있는 환경을 제공한다.

- o Accell / Manager: 사용자와 대화형으로 수행가능하며 스크린형태와 4세대언어 및 데이터베이스 액세스관리등을 담당한다.

- o Accell / Generator: 비절차적인 4세대언어기능을 이용하여 대화형식

으로 개발 유틸리티를 사용할 수 있는 기능을 제공한다.

- o Accell / Language: 절차언어기능을 제공한다.

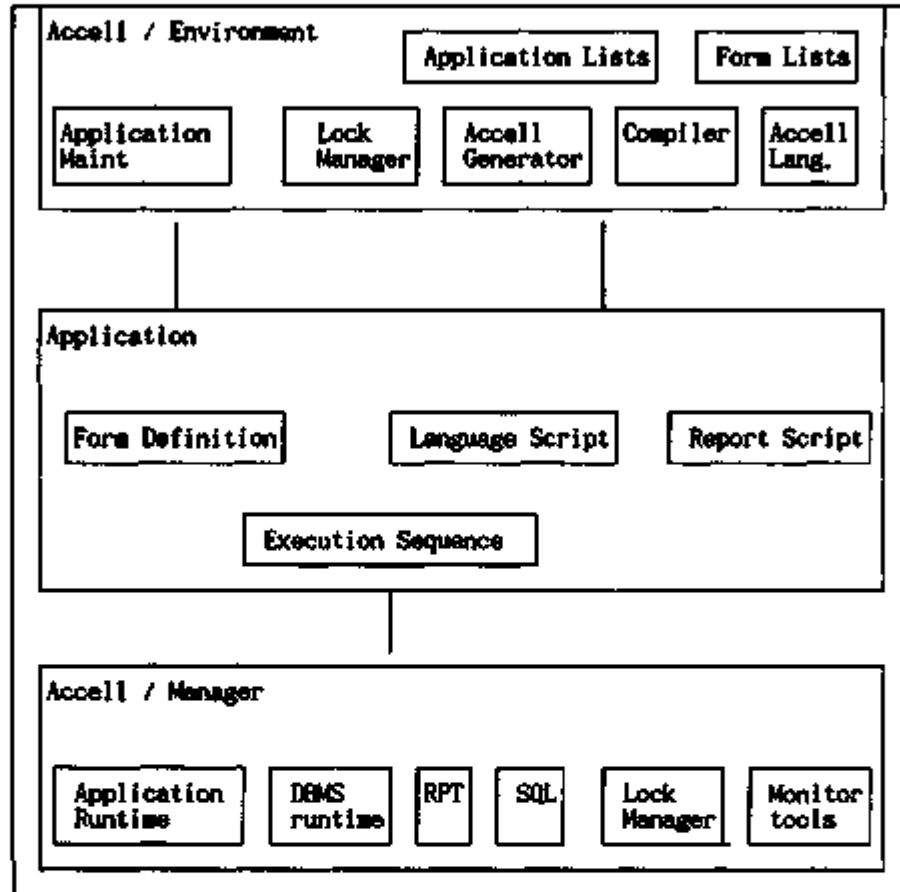


그림 3-9 Accell 구성요소

Unify: DBMS 패키지이며 데이터베이스와 같은 포맷으로 데이터사전을 저장하며 표준화된 기능으로 조회할 수 있도록 해준다. 그림 3-10 에 구성요소를 설명하였다.

- o Menu Environment: 모든 개발 유틸리티와 응용프로그램을 액세스하는

기능을 제공한다.

- o Schema Builder: 데이터베이스 스키마를 정의하거나 변경하는것을 대화형으로 할 수 있도록 지원해 준다.
- o Paint: Enter나 호스트언어 프로그램을 이용하여 폭을 정의 할 수 있도록 지원하는 스크린 위주의 폭정의 유틸리티이다.
- o Enter: 데이터엔트리 수정, 간단한 조회 오퍼레이션을 수행할 수 있도록 허용한다.
- o RPT: 레포트라이터 유틸리티로서 Enter와 같은 폼드라이브 유틸리티와 독립적으로 운영하거나 서로 연계하여 작동된다.
- o SQL: 데이터 조작을 지원하는 조회언어이다.
- o LST Listing Processor: 데이터베이스로 부터 데이터를 선택트해서 포맷하는 대화형 유틸리티이다 .
- o Host Language Interface: 기본적으로 c언어를 지원한다.
- o Administration tools: 액세스보안 정의, 데이터베이스튜닝, 인덱스 백업과 같은 관리기능을 제공한다.

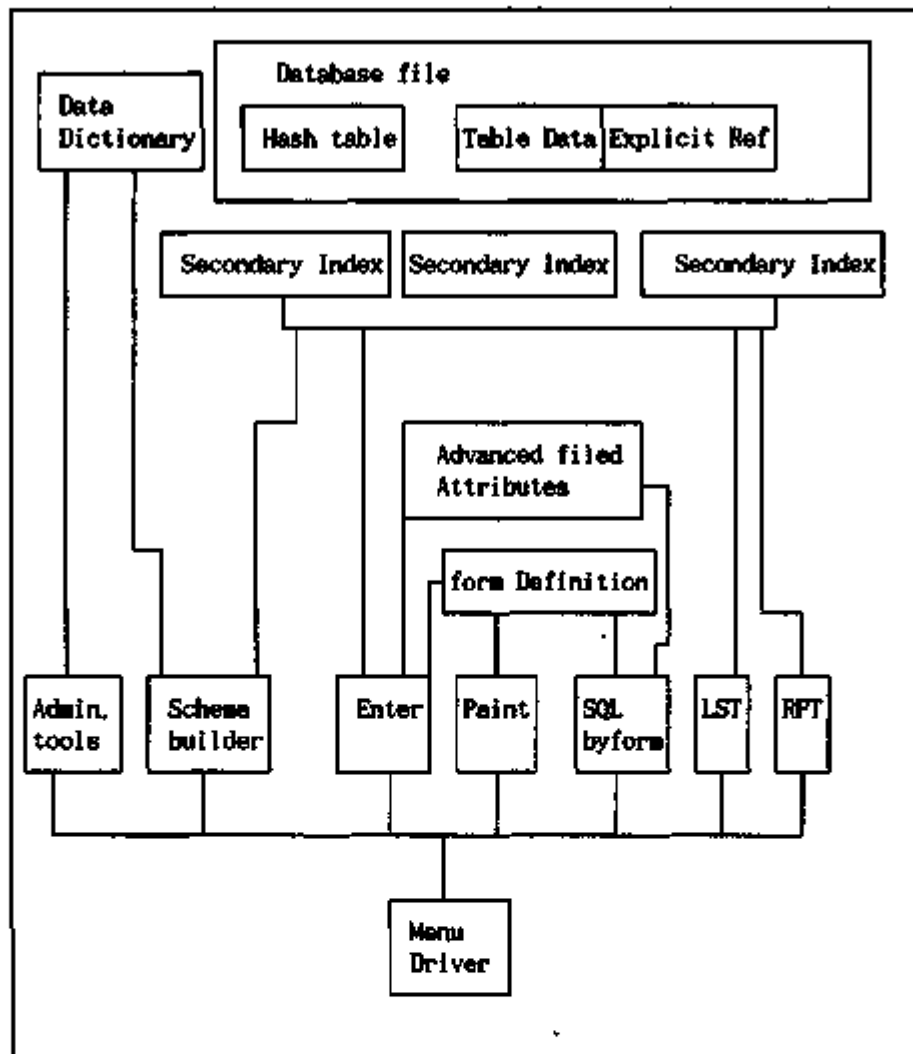


그림 3-10 Unify구성요소

3)개발환경

o Database Storage: 모든 관계형 테이블은 데이터베이스안에서 관계의 화일안에 저장된다. 그러나 로디스크상에 분산시키면 세그먼트로 나뉘어

서 저장할 수 있다. 즉 파일당 여러개의 릴레이션이 사용된다. 프라이머리 키는 해싱기법을 이용하여 색인화되고 2차 인덱스등은 B-tree방법으로 액세스한다.

- o Menu driver: 선택선과 메뉴를 액세스하는데 있어서 각 사용자별로 제약을 가할수 있으며 사용자나 사용자 그룹별로 통제할 수 있다.

Accell/Generator를 사용하면 자동적으로 메뉴를 정의할 수있다.

- o Forms driver: PAINT유틸리티를 사용하여 스크린 위주로 폼을 정의할 수 있다. ENTER를 이용한 포준폼 드라이버는 한번에 한테이블의 한레코드를 조작할 수 있다.

- o Report Generator : RPT와 LST를 이용하여 레포트를 손쉽게 작성할 수 있다.

- o Host Language Interface: c와 cobol언어를 지원한다.

- o Fourth Generation Language: 이 기능은 Accell택키지와 함께라야 유용하다. 비결과 요소로 구성되어 있다.

- o Query Language: SQL언어를 지원하며 데이터 조작기능을 지원한다.

- o Development Environment: 고도의 개발환경을 지원한다. 비결과 유틸리티를이용하여 대화식으로 프로그램을 개발한다. 운영관리 유틸리티를 손쉽게 액세스할 수 있도록 지원해준다.

마. Ingres 데이터베이스 관리시스템

1) 소개

버클리 퍼블릭 도메인 데이터베이스 관리시스템으로 통용되는 이 시

시스템은 이카데미 서클에서 널리 알려져 있었으며 처음으로 상업제품이 만들어진것은 RTI에 의해 1981년에 소개되었다. RTI의 Ingres는 많은 UNIX 머신과 DEC VMS 및 IBM VM/CMS 환경 및 MS-DOS 환경에서 운용가능하다.

Ingres는 그 자체의 조희언어인 QUEL 과 표준형태의 SQL 을 모두 지원한다. 중앙집중형은 물론 네트워크 망크로 연결된 서로 다른 여러개의 기계를 분산처리방식으로 지원한다.

2) 구성요소

Ingres는 여러가지 컴포넌트를 통해 다양한 기능을 제공한다. 대부분의 데이터베이스 관리시스템이 관리 운영 툴을 운영체제에서 제공되는 기능만으로 대체하는 제품들이 많으나 Ingres는 자체적으로 관리 운영 툴을 갖고있다. Ingres 의 컴포넌트를 이용하여 서로 융합시키거나 조화시켜 사용자의 다양한 요구를 충족시킬수 있으며 각 구성요소는 그림 3-11과 같다. Ingres가 자체의 조희언어인 QUEL 뿐만 아니라 SQL 을 지원한다 할지라도 기본적인 유틸리티는 공통적이다. 유일한 차이점은 조희언어를 사용시에 구문이 다를 뿐이다.

- o Ingres/Menu: 다른 구성 요소를 액세스할 수 있도록 해주는 한단계 메뉴이다.

- o Ingres/QUEL: QUEL 조희언어에 대한 라인 방식의 인터페이스이다. 데이터 정의, 데이터 조작, 데이터 무결성, 데이터 보안기능을 제공한다.

- o Ingres/IQUEL: 스크린 방식의 인터페이스이며 QUEL 구문을 배울 필요가 없다.

- o Ingres/EDQUEL: 3세대언어를 다양하게 지원하기위한 내장조희언어 인터

- Ingres/SQL: 업계 표준인 SQL 언어를 지원하는 라인 방식의 인터페이스이다.
- Ingres/ISQL: 스크린 위주 방식이며 IQUEL 과 매우 유사하다.
- Ingres/ESQL: 3세대언어안에 내장시켜서 수행이 가능하도록 인터페이스를 제공한다.
- Ingres/FORMS(VIFRED): QBF나 ABF를 이용하여 사용자 환경에 맞는 폼을 개발할 수 있는 기능을 제공한다.
- Ingres/Query(QBF): 한개의 폼상에 여러개의 관련테이블의 디스플레이를 허용해주는 기능
- Ingres/Reports(RBF): 스크린상에서 레포트를 정의하고 생성해내는 기능을 제공한다.
- Ingres/Applications (ABF): 4세대 개발 환경을 지원한다.
- Ingres/Graphics(GBF): 히스토그램, 바차트, 라인그래프와 같은 상업용 그래픽 기능을 지원하며 CALCOMP플롯터에서도 구현가능하다.
- Data Administration utilities: 데이터베이스에 대해서 데이터보안, 데이터부결성 및 백업과 재저장등을 지원하는 여러 유틸리티가 있으며 트랜잭션 저널링을 위한 롤도 제공한다.
- Ingres/NET: 이 가용간의 Ingres 데이터베이스 네트워크를 가능케 해주며 TCP/IP프로토콜을 지원한다.
- Ingres/STAR: 분산 데이터베이스 환경을 지원하며 Seamless조희 환경을 제공한다.

3) 개발환경

- o Database Storage: 한개의 파일시스템안에 한개의 관계형 테이블이 존재하는 것이 원칙이다. 여러개의 파일시스템으로 분산시킬 수 있으며 여러개의 피지컬 디스크에 나누어서 사용도 가능하다.
- o Menu Driver: 조회나 레포트 유틸리티가 Ingres/Menu와 결합하여 사용될 수 있다.
- o Form Driver: VIFRED와 QBF가 스크린위주의 풀 애플리케이션을 쉽고 빠르게 개발하도록 하는 기능을 제공한다.
- o Report Generator: RRF유틸리티를 이용하여 효율적인 레포팅 기능을 수행하도록 해준다.
- o Host Language Interface: C, Fortran, Cobol, ADA, PL/I과 PASCAL프로그래밍언어를 지원한다.
- o Fourth Generation Language: ABF기능을 이용하여 수행가능하다.
- o Query Language: ANSI표준인 SQL과 관계형 조회언어인 QUEL을 지원한다.
- o Development Environment: Ingres/Menu기능은 개발초보자에게 많은 개발품을 제공하며 ABF기능은 개발인터페이스를 제공한다.

2. 상용관계 데이터베이스 관리시스템에서SQL구현 비교

SQL언어는 많은 벤더에 의해 구현되고 있다. 이러한 구현에는 제품들 간에 많은 차이가 있다. 즉 어떤것은 몇개의 SQL문장을 지원 안하거나 아니면 다른 것에 비해서 추가적인 기능을 제공하기도 한다. 심지어는 SECECT만을 제공하는 제품도 있다. 어떤 경우에는 벤더에 따라 같은 기능을 수행하는 서로다른 SQL문장도 많이 있다. 즉 SQL은 많은 방언이 있다. 여기서는 13개의 상용 데이터베이스 관리시스템을 비교한다. 표3-1, 표3-2, 표3-3, 표3-4, 표3-5 참조

13가지의 제품은 다음과 같다.

1. SQL/DS	Version 3.0	IBM
2. DB2	Version 1.2	IBM
3. QINT/SQL	Version 2.12	Qint Database Sys. Corp
4. ORACLE	Version 5.0.20	ORACLE Corp
5. UNIFY	Version 3.2	Unify Corp
6. RASQL	Version 5	Logica Limited
7. Sir/SQL	Version 2.1.3	SIR Inc
8. IPFSQL	Version 1.1	Sperry Corp
9. Linus	Version 1.0	Bull
10. IO-Base	Version 2.0	Fox Research Inc
11. Ingres/SQL	Version 1.0	Relational
12. VAX/SQL	Version 1	DEC
13. Online Query	Release 10.2	Cullinet s/w Inc

표 3-2 제품별 SQL문장이 제공하는 범위 (테이블, 인덱스, 데이터베이스, 스키마의 생성, 변경, 삭제 및 보안)

SQL implementation													
statement/data type	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Creation & deletion of tables(CREATE & DROP TABLE)	x	x	x	x	-	-	-	-	-	x	x	x	-
addition of columns (ALTER TABLE)	x	x	x	x	-	-	-	-	-	x	-	x	-
NOT NULL Option	x	x	x	x	-	-	-	-	-	x	-	x	-
SMALLINT data type	x	x	x	x	x	-	-	-	-	-	x	x	-
INTEGER data type	x	x	x	x	x	-	-	-	-	x	x	x	-
DECIMAL data type	x	x	x	x	x	-	-	-	-	x	-	x	-
FLOAT data type	x	x	x	x	x	-	-	-	-	-	x	x	-
CHAR data type	x	x	x	x	x	-	-	-	-	x	x	x	-
VARCHAR data type	x	x	x	x	-	-	-	-	-	-	x	x	-
addition of comments to tables & cols (COMMENT ON)	x	x	x	x	x	-	-	-	-	-	-	x	-
Synonyms for tables (CREATE SYNONYM)	x	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-
creation & Deletion of views (CREATE & DROP VIEW)	x	x	x	x	-	-	-	-	-	x	x	x	-
Updating views	x	x	x	x	-	-	-	-	-	x	x	x	-
creation & deletion of indexes (CREATE & DROP INDEX)	x	x	x	x	-	-	-	-	-	-	x	x	-
security (GRANT & REVOKE)	x	x	x	x	-	-	x	-	-	-	x	x	-

표3-3 제품별 SELECT 문장의 범위

SQL implementation	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
SELECT 문장													
Standard fts(COUNT, MIN, MAX, SUM & AVG	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Calculation in the SELECT clause	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
DISTINCT in the SELECT clause	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
BETWEEN op	x	x	x	x	x	-	x	-	-	-	x	x	x
IN (const, const)	x	x	x	x	x	x	x	-	-	-	x	x	-
=(Subquery)	x	x	x	x	x	x	x	-	x	-	x	x	-
LIKE op	x	x	x	x	x	-	x	x	-	x	x	x	x
IS NULL OP	x	x	x	x	x	-	x	-	-	x	-	x	-
EXISTS (Subquery)	x	x	x	x	-	-	x	-	-	-	x	x	x
GROUP BY with HAVING	x	x	x	x	x	x	x	-	-	x	x	x	x
ORDERED BY (sorting)	x	x	x	x	x	x	x	x	-	x	x	x	x
UNION	x	x	x	x	-	x	-	-	x	-	x	-	x
ANY & ALL OP	x	x	x	x	-	-	x	-	-	-	x	x	-
IN (Subquery)	x	x	x	x	x	x	-	-	-	-	x	x	

표 3-4 레코드를 삽입, 갱신, 삭제하는 문장의 범위

SQL implementation	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
update possibilities													
insertion of new rows (INSERT...VALUES)	x	x	x	x	x	-	-	x	-	x	x	x	-
shifting rows from one table to another (INSERT...SELECT)	x	x	x	x	x	-	-	-	-	-	x	x	-
insertion of new rows (INPUT)	x	-	x	-	x	-	x	-	-	-	-	-	-
changing data (UPDATE)	x	x	x	x	x	-	-	x	-	x	x	x	-
removal of rows (DELETE)	x	x	x	x	x	-	-	x	-	x	x	x	-
automatic rolling back of updates (ROLLBACK WORK)	x	x	x	x	x	-	-	x	-	-	x	x	-

표 3-5 제품별 카탈로그 테이블에 나타나는 피지컬 & 로지컬구조

SQL implementation	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
structure													
tables	x	x	x	x	x	-	x	-	-	-	x	x	-
columns	x	x	x	x	x	-	x	-	-	-	x	x	-
indexes	x	x	x	x	-	-	-	-	-	-	x	x	-
views	x	x	x	x	-	-	x	-	-	-	x	x	-
Synonyms	x	x	x	x	-	-	x	-	-	-	-	-	-
Authorities	x	x	x	x	-	-	x	-	-	-	x	x	-

표 3-6 제품별 embedded SQL문장이 지원되는 호스트언어 환경

SQL implementation														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Host language														
Pascal	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	
Cobol	x	x	x	x	x	-	-	-	-	-	x	x	-	
C	-	-	x	x	x	-	-	-	-	x	x	-	-	
PL/1	x	x	-	x	-	-	-	-	-	-	x	x	-	
Basic	-	x	-	-	-	-	-	-	-	x	x	-	-	
Fortran	x	x	-	x	-	-	-	-	-	-	x	x	-	
APL	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Assembler	x	x	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	
ADA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	

3. Non - Relational 시스템

가. 개요

대표적인 비관계형시스템인 역리스트 시스템(Datacom/DB), 계층 시스템(IMS), 네트워크 시스템(IDMS)에 대해 간단히 살펴본다. 이 세 시스템은 비관계적인 입장에서 데이터베이스에 접근한 대표적인 것들이다. 상세한 범위에서 볼 때 서로 다르지만 비관계형 시스템들은 다음과 같이 여러 공통적인 특성을 갖는다.

- 이 시스템들은 모두 현재의 관계형 시스템보다 먼저 나왔다.
- 이 시스템들은 선행되어 정의되어야 할 조건인 추상데이터 모형을 기초로 개발되지 않았다. 즉 이미 구현된 시스템으로부터 추상화나 귀납과정을 거쳐 데이터 모형이 정의되었다. 관계 모형은 시스템을 구현하기전에 정의한 최초의 데이터 모형이다.
- 비관계형 시스템들은 관계형 시스템보다 추상화 단계가 더 낮다. 특히 모두 레코드 단위를 기본으로 하는 시스템들이다. 이유는 그 시스템들이 상당히 오래전에 설계되었기 때문에 생긴 결과이다. 추상화 단계는 데이터베이스 시스템에서 점차 증가하고 있다.
- 여러 비관계형 시스템들에 대한 데이터모델들은 기억장소의 구조를 추상화함으로써 얻어진 결과라 할 수 있으며 역리스트 데이터 표현은 인덱스화일조직을 추상화함으로써 얻어진것이고 계층 및 네트워크 모형은 포인터 체인(Parent/child)화일조직을 추상화함으로써 얻어진 것이다.
- 비관계형시스템은 레코드 단위 중심이기 때문에 프로그래밍 시스템이다. 즉 사용자는 COBOL을 주로 사용하며 데이터베이스를 탐색하는 응용프

로그래머이다. 일반적으로 최적화는 시스템이 아닌 사용자에 의해 수행된다.

- 현장 사용자들은 시스템이 제공하거나 사용자가 작성한 온라인 응용프로그램을 통해 도움을 받는다. 우연히도 IMS를 제외한 모든 비관계형시스템들은 관계형시스템의 특성을 약간 포함한다. 즉 비관계 데이터베이스를 관계형 시스템방식으로 액세스하도록 하는 응용프로그램을 시스템에 내장시킨다.

- 비관계형 시스템들이 확장되어 관계형 시스템의 특성을 포함하더라도 순수한 관계형시스템 간에는 중요한 차이가 있다. 즉 비관계형 시스템의 사용자들은 항상 레코드 단위 중심인 비관계 인터페이스를 통하여 데이터베이스를 액세스할 수 있는데 반하여 순수관계형시스템에서는 불가능하다. 따라서 비관계형 시스템에서는 시스템을 파괴할 수 있는 방법이 있다. 예를 들어 어떤 보안이나 무결성 통제를 위반하거나 또는 그 데이터베이스에 대한 순수관계형 뷰를 제공할 수 없도록 데이터베이스를 만들거나 갱신함으로써 시스템을 파괴할 수 있다.

나. Datacom/DB

1) 소개

Datacom/DB는 DOS나 MVS 상에서 수행되는 IBM기종을 위한 역 리스트 데이터베이스 관리시스템이다. Datacom/DB와 같은 범주의 다른 제품으로서 Software AG 에서 만든 ADABAS, OCA의 Model204 그리고 Software House의 System 1022가 있다. Datacom/DB는 COBOL, PL/1, Fortran,

Assembler 와 RPGII과 같은 언어들로 작성된 응용프로그램을 위해 호환 인터페이스를 제공한다. Datacom/DB 시스템은 최대 999개의 데이터베이스 까지 유지할 수 있으며 각 데이터베이스는 적당한 설명자들을 사전 (Data Dictionary)에 첨가시킴으로써 정의된다. 정의 과정은 콤위주의 인터페이스를 통해 대화식으로 수행된다. 데이터베이스의 설명으로는 ANSI/SPARC 3단계 내부, 개념, 외부의 Datacom/DB 버전을 나타낸다. Datacom/DB 데이터베이스의 액세스 단위는 엘리먼트이다. 이것은 서브레코드로 생각할 수 있는데 해당 레코드로부터 임의의 연속필드 집합으로 구성된다.

2) 데이터 구조

역리스트 데이터베이스는 관계데이터베이스와 유사하다. 그러나 관계 데이터베이스 하위추상화 단계에서 저장테이블과 그 저장테이블에 대한 액세스경로를 사용자가 직접 볼 수 있다. 관계데이터베이스와 같이 역리스트데이터베이스는 여러개의 화일 또는 테이블을 포함하며 그 화일과 테이블들은 행과 열로 나뉜다. 그러나 역리스트데이터베이스와 관계데이터베이스는 다음과 같은 차이점이 있다.

- 관계데이터베이스 테이블의 행과는 달리 역리스트 테이블의 행들은 물리적 순차에 의해 문서화된것이다. 이 물리적 순차는 인덱스에 의해 테이블에 적용되는 어떤 다른 순서와도 무관하다.
- 순서는 전체 데이터베이스에 대해 정의 될 수 있는데 테이블 A의 모든 행들이 테이블 B의 모든행보다 앞에 위치하거나 테이블 A와 B의 모든 행들이 어떤 특정방식으로 한번씩 번갈아 가며 액세스된다. 이러한 순서를 데이터베이스 순차라고 한다. 물론 어떤 테이블에 대한 물리적 순차는 전

제 데이터베이스 순차의 부분이다.

- 어떤 테이블에 대해 탐색키를 정의할 수 있다. 탐색키는 인덱스가 만들어진 임의의 필드 하나 또는 필드들의 조합이다. 탐색키값을 바탕으로 인덱스에 의해 직접 액세스와 순차액세스가 가능하다.

3) 데이터 조작

어떤 레코드 단위시스템이든지 데이터조작연산자들은 레코드 주소기법개념에 바탕을 둔다. 그 시스템에서 연산자들은 일반적으로 크게 두가지로 분류할 수 있다.

- 데이터베이스의 어떤 레코드에 대한 주소를 설정하는 연산자
- 앞에서 설정한 주소가 가리키는 레코드에 대해 수행되는 연산자

이 두 종류 연산자들 중 첫번째 연산자에 속하는 연산자는 Search, locate 또는 find이다. 이 연산자들은 다시 두 종류로 나누어 진다.

- o 임의의 레코드를 찾는 연산자 : 직접 탐색연산자
- o 이미 설정한 주소에 대하여 상대적 위치로 레코드를 찾는 연산자:
상대탐색연산자

또한 Datacom/DB 에서는 복합논리선택 기법을 이용한다.

복합논리선택은 응용프로그래밍 인터페이스에서 용통성과 데이터독립성을 높여준다.

4) 구성요소

- Data Dictionary
- Datacom/IL

- Datacom/DC: DC 관리기
- Dataquery: 대화식과 일괄처리식 사용을 위한 관계형 질의/갱신
- Data reporter: 일괄처리보고서 작성기
- Data entry: 일반대화식 데이터 첨가 응용프로그램
- Data designer: 논리적 데이터베이스 설계보조기
- IDEAL: 데이터베이스 액세스를 위해 관계연산자를 갖고 있는 응용
개발 시스템

다. IMS/DB

1) 소개

IMS에는 두 정의구조 즉 데이터베이스 기술(DBD) 과 프로그램통신
블록(PCB) 이 있다.

- IMS는 계층데이터베이스이며 계층적으로 배열된 세그먼트들로 구성되어
있으며 각 세그먼트는 필드들의 집합으로 구성되어 있다. 각 데이터베
이스는 계층구조를 나타내는 DBD에 의해 정의된다.
- 사용자들은 데이터베이스를 직접 접하는 것이 아니라 데이터베이스들의
뷰(view)들을 다루게 된다. 데이터베이스에 대한 사용자 뷰는 임의의 어
떤 세그먼트나 필드들을 생략함으로써 본래의 계층으로부터 얻을수 있는
중속계층으로 구성된다. 이러한 뷰는 계층구조를 나타내는 PCB에 의해
정의된다.

2) 특징

- IMS 데이터베이스는 물리적 또는 논리적일 수 있으며 물리적 데이터베이스는 물리적 기억장소에 저장된 데이터베이스를 직접 표현하는 DBD를 갖는다. 반대로 논리적 데이터베이스는 하나이상의 물리적 DBD에 의해 정의된다. 논리적 데이터베이스의 착조무결성규칙은 물리적 데이터베이스의 착조무결성 규칙보다 훨씬 더 복잡하다.
- 어떤 PCB에 대응되는 DBD에 의해 하나 이상의 2차인덱스를 갖는 데이터베이스가 정의되면 그 PCB는 본래 계층에 대한 종속 계층 뿐만 아니라 2차데이터구조도 나타낼 수 있다. 2차데이터구조는 연관있는 세그먼트들이 재배열되는 계층이다.

3) 관리기능 및 보조기구

- 회복: IMS의 회복의 특징은 방대하고 정교하며 트랜잭션회복, 시스템회복, 미디어회복을 포함한다.
- 병행수행: IMS의 병행수행은 레코드(세그먼트) 록킹을 기초로 통제된다. 그러나 IMS는 완전한 2단계 록킹을 제공하지 않고 DB2의 CS 프로토콜과 거의 유사한 프로토콜을 제공.
- 보안: PCB를 이용하여 정보를 은폐시키며 편리한 기능을 다양하게 제공하기 때문에 어떤 트랜잭션들은 특정 사용자들이 특정단말기로부터만 호출될 수 있도록 한다.
- 무결성: IMS에서는 필드유일성 제약을 선택할 수 있다. 어떤 착조무결성계약은 계층데이터구조 그자체에 의해 직접 제공된다.

또한 IMS와 연관성있는 제품을 광범위하게 갖고 있으며 그 제품은 데이터사전, 질의인터페이스, 응용생성기, 설계보조기, 테스트와 디버깅보조

기, 측정 및 튜닝도구 그리고 다른 편리한 기능을 포함한다.

4) 기억장소구조

IMS는 매우 다양한 물리적 기억장소구조를 제공한다.

- 각 물리적 데이터베이스는 저장데이터베이스에 의해 기억장소에 표현된다. 물리적데이터베이스의 각 세그먼트는 저장데이터베이스의 저장세그먼트에 의해 표현된다. 저장세그먼트는 세그먼트가 포함하는 데이터 필드의 저장버전과 포인터, 플러그, 그리고 다른 제어정보를 포함하는 저장전위 접속으로 구성된다. 여러 기억장소구조들은 데이터베이스의 계층순차를 표현하는 방법- 여러 세그먼트가 모여 트리를 형성하고 여러개의 트리들이 모여 완전한 데이터베이스를 형성하는 방법-에 차이가 있다.

- IMS는 두가지 주요 기억장소구조인 계층순차(HS)와 계층직접(HD)을 제공한다. 이들간의 차이점은 데이터베이스를 순차적으로 표현하는 방법에 있다. HS는 물리적으로 연속한 성질을 이용하고 HD는 포인터를 사용한다. HS는 액세스가 대부분 순차적인 경우에 사용하고 HD는 액세스의 대부분이 직접적인 경우에 사용된다.

- 위의 각 구조는 2개의 주요변형이 있는 HS에는 계층순차액세스 방법(HSAM)과 계층인덱스화된 순차액세스방법(HISAM)이 있고 HD에는 계층 직접 액세스방법(HDAM)과 계층인덱스화된 직접액세스방법(HIDAM) 이 있다.

- HSAM: HSAM 에서 데이터베이스의 계층순차는 자기테이프처럼 물리적으로 연속해서 표현한다. HSAM 데이터베이스에서 사용할 수 있는 연산은 IS RT 와 GU/GN/GNP 이다. 따라서 HSAM을 가장 많이 사용하게 되면 전통적인 순차화일시스템에서 사용되는 "old master/new master" 기법임을 알 수 있다. 즉 갱신은 이미 저장된 데이터베이스를 판독하여 새로운 데이터베

이스를 작성함으로써 가능하다.

- HISAM: HISAM은 루트세그먼트에 대해 인덱스 액세스를 그리고 루트에서 종속세그먼트 까지는 순차엑세스를 제공한다. 인덱스는 루트세그먼트 순차 필드에 있으며 그 필드의 값에 의하여 순차엑세스와 직접엑세스를 제공한다.

- 두 HD구조는 포인터를 사용하여 세그먼트들을 서로 연결한다. 부모-자식 링크가 주어졌을때 계층포인터나 자식/트윈 포인터가 사용된다. 계층포인터에 의하여 각 세그먼트는 단순히 계층순차상의 다음 세그먼트를 가리킨다. 자식/트윈 포인터를 사용하면 계층포인터를 사용하는 경우보다 직접엑세스를 더 잘 할 수 있지만 디스크공간이 더 많이 필요하다는 문제가 있다. 계층포인터는 자식/트윈 포인터보다 순차처리능력이 더 좋다.

- HDAM: HDAM은 루트세그먼트에 해쉬엑세스를 제공하며 다른 종속세그먼트에게 포인터엑세스를 제공한다. 해쉬는 루트세그먼트 순차 필드에 있고 그 필드의 값에 따라 직접엑세스는 제공하지만 순차엑세스는 제공하지 않는다. HDAM에서는 순차엑세스가 2차인덱스에 의해서 가능하다.

- HIDAM: HIDAM은 루트 세그먼트에 인덱스 액세스를 제공하며 다른 종속 세그먼트들에게는 포인터엑세스를 제공한다. 인덱스는 루트세그먼트 순차 필드에 있으며 그 필드의 값에 따라 순차엑세스 및 직접엑세스를 제공한다.

- 단순 HSAM과 단순 HISAM(SHSAM 과 SHISAM)- 데이터베이스가 단 하나의 세그먼트 타입(루트)만을 포함하며 HSAM 과 HISAM의 변형이다.

- DEIB : 성능 향상과 가용성 향상을 목적으로 한 HDAM의 확장형태이다.

- MSIB : 처리하는 동안 주기억장소에 저장되는 루트만으로 구성된 데이터베이스

라. IDMS

1) 소개

IDMS는 Cullinet software 회사제품이다. 이 시스템은 현재 IBM 표준 운영체제(DOS, MVS등)에서 대부분 운영되고 있다. 이는 흔히 "CODASYL 시스템"(또는 "DBTG시스템")으로서 가장 잘 알려진 시스템이다. - 즉 코볼 경의를 위하여 구성된 CODASYL의 프로그래밍 언어위원회의 DBTG의 제안에 기초를 둔 시스템이다. 마지막 DBTG 보고서는 1971년에 발표되었고 1970년대에 이것에기초한 여러 사시스템이 만들어졌으며 그중에 하나가 IDMS이다. DBTG보고서에는 세가지의 서로 다른 데이터베이스 언어를 제안하고 있다.

- 스키마데이터기술어(스키마DDL), 서브스키마데이터기술어(서브스키마DDL) 그리고 데이터조작어(DML)가 있다. 이 세가지 언어의 목적은 다음과 같다.

- 스키마DDL은 네트워크구조의 데이터베이스를 표현하기 위한 언어이다. DBTG용어로 "스키마"는 ANSI/SPARC용어로 "개념스키마"에 매우 밀접히 대응되나 DBTG스키마 DDL은 실제적으로 속성에 있어서 "개념적인"면보다 "내부적인"면이 있다. 즉 물리적 접근경로의 정의와 같이 상당히 기억장소에 근거를 둔 구문을 포함하고 있다.

- 서브스키마DDL은 데이터베이스의 외부점유를 정의하는 언어이다.

- DML은 위 두개의 DDL에 의해 정의된 네트워크데이터베이스를 조작하기 위한 연산자의 집합으로 구성된다. DBTG에서 사용자는 응용 프로그래머로 가정되므로 주어진 DML은 어떤 프로그래밍 언어의 구문과도 호환할 수 있는 구문을 가져야 할 것이다. 1984년 ANSI Database Committee X3H2는 DBTG원 명세서에 매우 작게 기반을 둔 표준 네트워크 데이터베이스언어(NDL)의 제안을 정의한 보고서를 발표하였다. 1983년 Cullinet은 IDMS의 확장된 버전으로 IDMS/R을 발표하였다. IDMS/R은 원래의 CODASYL 형식의 기능모두와 새

로운 관계형 도구를 포함한다. IDMS 데이터베이스는 IDMS 스키마데이터 기술어로 기술된 스키마에 의하여 정의된다. 주어진 데이터베이스에 대한 스키마는 데이터베이스만의 레코드를 정의하며 또한 레코드를 포함하고 있는 요소들 그리고 오프 또는 멤버로서 관련된 집합 등을 정의한다. 작성된 스키마는 DDL컴파일러에 의하여 번역되고 그리고 번역된 결과는 IDMS사전에 저장된다. 사용자는 데이터베이스 그 자체를 사용하는 것보다는 데이터베이스의 서브 스키마에 의해 정의되는 사용자 뷰로 데이터 베이스를 이용한다. 하지만 서브 스키마에 의해 정의되는 뷰를 실제적으로는 시스템에 설계된 스키마에 의해 정의되는 뷰와는 다르다. 실제적으로 가장 크게 다른 점은 어떤 집합과 레코드와 필드등이 서브 스키마로 부러 제외될 수 있다. 서브스키마는 IDMS에서 서브 스키마 DDL로 작성되고 일단 작성이 되면 서브스키마DDL 컴파일러에 의해 번역되고 이것의 결과는 IDMS 사전에 수록된다. 데이터 조작면에서 IDMS는 기본적으로 호스트 언어의 호출 인터페이스 방법에 의하여 불리어 진다. 하지만 사용자는 호출들을 직접 기술하지 않고 IDMS가 호스트 언어의 구문과 비슷한 구문을 가진 DML문장의 집합(FIND, GET, STORE, ...)을 호스트 언어에게 제공한다.

2) 관리기능 및 보조 기구

IDMS는 실제로 완전한 회복과 병행수행 제어를 제공하며 서브 스키마 기법을 통해서 보안제약을 강화할 수 있는데 이는 정보를 숨기는 것 뿐만 아니라 사용자가 사용할 수 있는 연산자의 범위를 제한하기 위하여 사용할 수 있다. 무결성을 위하여 IDMS는 선택적으로 일정한 필드 유일성 제약과 일정한 탐조무결성을 부여해야 한다. 또한 IDMS와 관련된 제품으로는 DC 전위처리기, 통합데이터사전, 온라인 질의 인터페이스, 자연어 인터페이스, 응용생성기, 보고서 작성기능이 있다.

3) 데이터 조작

IDMS의 DML 연산자를 사용하는 프로그램은 반드시 각 서브스키마 레코드 타입을 처리할 수 있는 IDMS 레코드기술 내용을 포함해야 한다. 이러한 기술 내용은 기억 장소의 일부분에 명시된 타입의 레코드를 유지하도록 한다. 즉 기억장소의 이름과 이것을 구성하는 필드는 질문의 레코드 타입과 동등하다. DBTG제한서는 모든 레코드 영역을 사용자 작업구역(UWA)이라고 한다. IDMS 프로그램은 또한 반드시 IDMS 통신블럭(ICB)을 가져야 한다. ICB의 기능은 프로그램에게 파드백 정보를 제공한다. 특별히 이것은 ERROR-STATUS라고 불리는 필드를 가지고 각각의 DML연산후 조사하게 되는데 0000의 값은 연산이 만족스럽게 끝난것을 나타내고 형이 아닌 값은 예외적인 상태가 발생한 것을 의미한다. 실제로 IDMS 프로세스는 ICB와 UWA를 구성하고 예외적인 ERROR-STATUS를 조사하고 처리하는 과정을 간단하게할 수 있는 기능을 제공한다.

4) 기억장소 구조

- IDMS에 저장된 각 레코드는 여러 집합내에서 오거나 멤버로서 레코드의 참여를 표현하기 위하여 포인터를 포함하는 숨겨진 집부분을 포함한다.
- IDMS 집합 구성을 위한 두개의 원칙적인 기억장소 표현을 제공한다. 즉 체인된 집합과 인덱스된 집합이다. 주어진 집합에 대한 표현은 MODE IS CHAIN 또는 MODE IS INDEX와 같은 MODE절을 통하여 스키마 안에 명시된다.
- MODE IS CHAIN은 그 집합이 반드시 저장되어야 한다는 것을 의미한다. 즉 각 집합어커런스에 대한 포인터의 체인으로서 오니를 첫번째 멤버에게 연결하고 첫번째 멤버는 두번째 멤버에게 연결하고 ... 그리고 마지막 멤버를 다시 오니에게 연결한다. 그 체인은 선택적인 두 가지 방법으로 명시된다. 그

것은 전위연결과 오너연결이다. 전위연결은 오너가 뒤로 마지막 멤버를 연결하고 마지막 멤버는 이전의 멤버를 연결한다. 그리고 첫번째 멤버는 뒤로 오너에게 연결한다. 오너연결은 또한 선택적으로 명시되는데 각 멤버는 오너를 가리키는 포인터를 가진다.

- MODE IS INDEX는 집합의 각 어커런스가 그 어커런스 안의 멤버들을 식별하기 위하여 포인터 제인 대신에 인덱스를 사용할을 의미한다. 따라서 집합의 수만큼 인덱스의 수가 존재한다. 그리고 오너와 인덱스 레코드는 전위, 오너포인터방식에 의하여 제인되며 인덱스레코드는 멤버를 가르키고 그 멤버를 또한 인덱스레코드를 가르킨다. 더욱 이멤버는 집합오너를 직접가리키기도 한다. 그러나 이러한 오너연결은 인덱스상에서 FIND OWNER을 유지하는 데는 필요치 않다.

- MODE IS INDEX는 ORDER IS STORED를 반드시 유도하지 않으며 집합내의 멤버순차는 인덱스내의 항목 순차에 의하여 표현된다. 차례로 그 순차는 IDMS가 흔히 할 수 있는 가능성 (NEXT, PRIOR, FIRST LAST 또는 STORED)의 어떤 것도 될 수 있다. ORDER IS STORED 경우 인덱스는 다단계형태를 갖는다. 다른 경우에 있어서는 한 단계가 된다.

- MODE IS INDEX는 특별히 IDMS안의 시스템 소유집합을 구현하는데 사용된다. 물론 이러한 집합에 대하여 오너레코드의 한 어커런스 만이 존재하며 정확히 하나의 인덱스 어커런스가 존재한다.

- 위치모드 VIA SET는 각 멤버레코드가 대응되는 오너에게 가까이 저장되게 하고 그것은 또한 하나의 특별한 오너에 대한 모든 멤버레코드들은 그들의 논리적인 순서와 근사하게 물리적인 순서로 저장되도록 한다.

- 위치모드의 옵션으로 CALC가 있으며 IDMS내의 어떤 레코드타입에도 CALC 액세스가 제공될 수 있다.

제 6 절 결 론

위에서 논의한 사항을 고려할때, 데이터 베이스 관리 시스템을 선정하려면 사용자의 요구를 먼저 조사하고, 벤더 (Vendor)가 제공하는 기능과 서로 비교하여, 이들 사이의 비교 방법 가운데 벤치 마크 프로그램 테스트를 이용하는 과정에 대하여 소개하였다.

그러나, 모든 조건을 다 갖춘 제품은 이상적으로만 있을 수 없는 것이며, 실제로는 어느 한쪽이 우수하면 다른 부분은 희생이 되어야 한다는 점을 명심해야 한다.

원자력 안전기술원의 Database구축을 위해 합당한 DBMS의 선정은 1차적으로 기 설치된 전자파일링 시스템이 보유하고있는 Relational DBMS인 PACE를 사용하여 Database를 구축하고 이 후에 데이터의 양이 늘어난다든지 여러발전소를 동시에 연결하여 데이터 검색을 할 단계에서 보유하고있는 Mainframe(Concurrent기능 등)과 연결하여 사용할 단계에서는 위의 선정방법을 참고하여 적합한 DBMS를 선택해야할 것이다.

제 4 장 전자 파일링 시스템 조사 분석

제 4 장 전자파일링 시스템 조사 분석

제 1 절 개요 및 특징

전자 파일링 시스템 (Electronic Filing System)은 전산화가 불가능한 각종 비경형 문서들, 즉 서류, 도면, 사진등을 화상 (Image) 그대로 광 디스크라는 기억 매체에 대량으로 직접 보관 하였다가 필요시 적절한 검색 카에 의해 검색 활용하거나 하드 복사 (Hard Copy) 할 수 있는 사무자동화 기기를 말한다. 현재는 전자공학 (Electronics)의 전성시대이지만, 가까운 장래에 광전자공학 (Opto Electronics)이라 불리우는, 즉 빛이 주역인 시대가 도래할 것이다.

광전자시대에는 정보의 축적이나 검색을 손쉽게 이용하고 대량의 정보를 취급하기에는 경제성, 신속성, 편의성 그리고 사무실 공간 (Office Space) 등 제반문제의 해결에 역 부족인 현실을 레이저 광선을 사용 하여 콤팩트디스크 (CD)에 화상상태 그대로 대량의 정보를 기록할 수 있는 광디스크를 이용하여 스캐너(Scanner)와 레이저 프린터 및 광디스크 컨트롤러(Controller)를 장착하여 대량의 정보를 보관한후, 검색 및 출력할 수 있도록 한 문서관리 시스템을 전자 파일링 시스템이라하며 간략한 시스템 흐름은 다음과 같다.

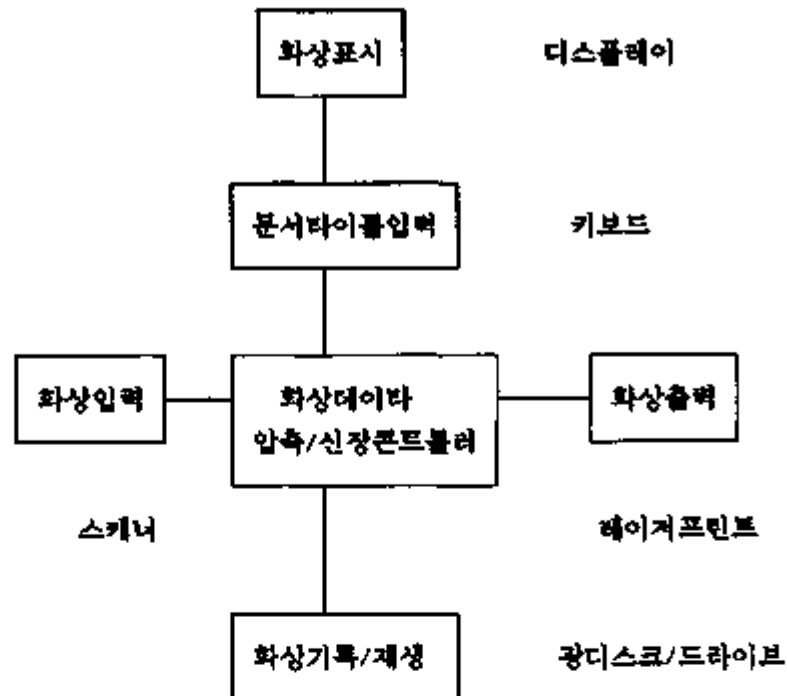


그림 4 - 1 전자 화일링 시스템의 흐름

광디스크는 문자, 수치, 화상, 음성 등 여러가지 형태의 정보를 디지털(Digital)로 하여 기록하므로 종래의 기록 매체와 비교하여 데이터의 안전성이 매우 높으며, 기록 용량이 대단위인 고밀도 디스크입니다. 시스템의 특징은 다음과 같다.

- 대용량
- 콤팩트
- 고속 액세스
- 비트당 저렴한 비용
- 손쉬운 조작과 이용
- 안전하고 장기적인 보관

제 2 절 정보관리의 필요성 및 현대화 방향

1. 정보관리의 필요성

사무자동화, 정보화에 따른 각종 문서는 나날이 늘어가고 문서자료물관리하는 것은 사무실 마다 시간, 보관장소, 정보의 사물화, 서류의 적시검색 곤란, 서류의 중복 보관, 서류 보관 상태 불량 및 인력의 소모가 큰 업무가 되고 있으며, 따라서 효율적인 정보관리의 필요성이 대두 되었다. 이러한 번거롭고 복잡한 업무를 전자화일링 시스템을 이용하여 해결할 수 있으며 대량의 문서자료를 손쉽게 입력하고, 대용량의 광디스크에 저장하여 빠르고 편리하게 조회, 출력하는 시스템이다.

2. 현대화 방향

정보를 필요로 하는자가 정보를 체계적으로 수집, 보존, 관리하면서 필요시 손쉽게 활용토록 해주는 정보관리의 차원으로 전환해야 하고 가장 적은 공간에 훨씬 많은 정보를 보다 저렴한 가격으로 안정성있게 보존하면서 손쉽게 찾을 수 있도록 관리 수단의 현대화, 과학화할 필요가 있다. 앞으로 정보 관리 기술의 발전 동향이 원사적 문서에 의한 정보 관리 단계에서 마이크로 필름, 컴퓨터에 의한 정보 관리 단계를 거쳐 지금은 전자화일링 시스템에 의한 정보관리 단계로 서류 캐비넷이 없는 쾌적한 사무실 실현을 추구하고 있다.

제 3절 광파일 시스템에 적용하는 문서 및 자료의 선정 기준

자료의 양이 방대하고, 자료의 보안성과 긴급한 사고시 빠른 속도로 검색
해 볼 수 있는 시스템이 요구되는 원자력 관련 분야에 있어서의 광파일링
시스템의 적용은 필수적이며 이러한 광파일링 시스템에 적용할 원자력 분야
의 문서 및 자료의 선정 기준을 업무 분석을 통해서 요약해 보면 다음과 같
다.

- 1) 검색 빈도가 높은 자료
- 2) 검색 속도가 요구되는 자료
- 3) 장기간 사무실내에 보관해 두어야 하거나 연결성이 필요한 자료
- 4) 기밀성 및 중요성이 높은 문서
- 5) 재해(화재 및 분실)에 대한 보호대책이 필요한 자료
- 6) 여러 문서를 통합하여 편집할 업무가 많은 경우
- 7) 화상 정보가 많은 경우

제 4절 화상정보의 처리과정 및 기대효과

1. 화상정보의 처리과정

가. 1단계 (화상수록)

화상정보 수록을 위해서 Planetary Camera, Rotary Camera,
Optical Scanner를 사용할 수 있다.

나. 2단계 (색인)

색인 방법에는 화상이 수록될때 동시에 발생하는 색인 방법인
Physical Indexing과 화상정보 수록후에 발생하는 색인방법인

Logical Indexing 의 두가지 방법이 있다.

다. 3단계 (보관 및 검색)

보관 및 검색 할 수 있는 매체로는 SAR, Magnetic Disk, 광Disk, Juke Box가 있다.

- 1) SAR : 마이크로 필름 약 300롤(약 1,200,000매의 화상 정보)을 관리하며 화상 정보 1 매를 검색하는데 약 40분이 소요된다.
- 2) Magnetic Disk : 452mb의 화상 정보를 약 8,000매정도를 관리하며 화상 정보 1매를 검색하는데 수초밖에 걸리지 않는다.
- 3) 광 디스크 : 광디스크 1장당(2GB) 약 40,000매의 화상 정보를 보관하며 정보 1매를 한명이 검색하는데 수초밖에 걸리지 않는다.
- 4) Juke Box : 1 Box당 광디스크 89장(178GB)까지 구성될 수 있으며 약 3,500,000매의 화상 정보를 보관하며 화상 정보 1매를 검색하는데 수초밖에 걸리지 않는다.

라. 4단계(Display) : 마이크로 필름 Reader 나 CRT를 통하여 화상 정보를 볼 수 있다.

마. 5단계(출력기) : 마이크로 필름 Reader-Write, 열 프린터, 레이저 프린트로 화상 정보를 출력하여 볼 수 있는데 레이저 프린트인 경우에는 분당 24장 까지 찍을 수 있다.

2. 기대효과

- 1) 수작업에 의한 정보 검색 시간에 비해 고속의 광과일링 시스템에 의한 정보 검색으로 시간의 절약을 가져올 수 있다.
- 2) 서류의 감소, 처리 시간의 단축, SPACE의 절약, 경영자원의 효율적 활용에 대한 경비 절감
- 3) 중요한 자료(원자력 관련 자료 등)에 대한 보안성 및 과거기록의 빈번한 참조에 대처하는데 필수적인 유동체계 개선을 가져다 준다.

제 5절 WIIS(Wang Integrated Image System) 소개

Image 정보에 관한 모든 정보 뿐만 아니라 수치 정보도 검색할 수 있는 Relational DBMS를 보유하고 있는 Wang Computer 회사의 제품인 VS 5000 계열의 전자화일링 시스템이 원자력 안전 기술원에 구입, 설치되어 있고 본 과제와 관련한 수치 및 화상 자료의 Data base에 사용하고자 한다. 그러므로 이 시스템의 주요 기능인 WIIS에 대한 소개를 Wang Computer 회사에서 제공한 자료를 중심으로 WIIS 개요, WIIS의 기능, WIIS의 S/W소개, H/W구성 순으로 살펴 보고자 한다.

1. WIIS 개요

WIIS(Wang Integrated Image System)는 Wang Computer 회사의 VS기종과 제 4세대 언어를 결합한 관계형 데이터 베이스 관리 시스템인 PACE(Professional Application Creation Environment)에 기초를 둔 종합 화상 정보 시스템이다. WIIS가 정보화 할 수 있는 자료로서는 타

이프로 된 문서, 도면 및 양식, 사진 등이 포함되는데 이러한 화상 정보는 광디스크, 마이크로 필름, 일반 마그네틱 디스크 중 어느것을 택 하여도 보관할 수 있다. 보관된 화상 정보는 PACE의 데이터 베이스 관리 시스템을 이용하여 색인을 만들어 여러 사람이 동시에 화상 정보를 검색해 볼 수 있는 시스템이다.

2. WIIS의 기능

- 가. 여러 사용자가 동시에 문서를 신속 정확하게 검색할 수 있는 기능
- 나. 최신 사무 자동화 기기 제공 및 연결 기능 가능
- 다. 사무처리 비용 절감 기능
- 라. 문서의 철저한 보안 기능(보안 등급 구분 기능)
- 마. 자료의 사용실적 통계 기능
- 바. 화상 자료의 수정 용이

3. WIIS가 사용 가능한 Software

가. PACE (관계형 데이터 베이스 관리 시스템)

모든 데이터 베이스의 Access 및 정의를 관리하는 관계형 데이터 베이스 관리 시스템이며, HLI (Host Language Interface)를 통해 COBOL 및 RPG2 프로그램에서도 PACE 데이터 베이스를 Access 할 수 있고, 다음과 같은 구성요소를 포함하고 있다.

1) PACE Runtime System

이 시스템은 데이터 베이스를 Access할 수 있도록 해주며, Select (테이블에서 행을 선택), Project(테이블에서 열을 선택), Join(공

통된 열의 값으로 여러 테이블을 결합)과 같은 연산 기능을 지원한다.

2) PACE Manager

모든 PACE 구성요소와 PACE 데이터 베이스 관련 파일에 직접 Access 할 수 있게 하는 메뉴 중심의 기능이며, PACE 데이터 베이스에 관련된 모든 파일을 관리하고, 삭제, 복사, 기본적인 파일 조작, 프로그램의 작성, 수정 및 수행도 가능하게 한다.

3) PACE Dictionary

데이터 베이스내에 있는 모든 테이블과 그 테이블간의 관계를 설명하는 통합된 데이터 사전이며, 필요한 화면이나 보고서 형식을 수정하지 않고도 자동으로 생성할 수 있다.

나. PACE Application Builder

간단한 데이터의 입력과 갱신에 이르기까지 대화식 실행 프로그램을 작성할 수 있는 기능이다. 즉 프로그램을 작성하지 않고, 검색, 갱신 및 출력 프로그램을 생성하며, 응용 프로그램 작성시 그 응용 프로그램에서 사용할 테이블만 지정해 주변 즉시 사용 가능하며 데이터 사전에 있는 테이블의 정의 및 테이블간의 관계 정의에 대한 정보를 사용하며 데이터 베이스내의 레코드를 조회, 화면 표시, 추가, 수정, 삭제를 할 수 있는 기능을 가진 S/W이다.

다. PACE Query

PACE 데이터 베이스내의 정보를 검색하고 갱신하는 양식 중심의 강력한 조회 프로그램이며, 완전히 메뉴 선택 방식이며, 필요한 데이터를 보기위해 특수한 조회언어를 배울 필요가 없고, 조회항목이나, 조회조건을 입력하여 실행하기만 하면 데이터 검색은 이루어진다.

라. PACE Report

PACE 데이터 베이스에 대한 조회결과를 신속하게 원하는 형태의 보고서를 작성해 주는 대화식 보고서 작성 S/W이며 도표식 보고서, 테이블식 보고서, 혼합 보고서 양식을 자동으로 제공하고, 최대 8까지 오름차순이나 내림차순으로 분류할 수 있으며, 보고서 내에 합계, 평균, 최대값과 최소값등을 계산할 수도 있는 S/W이다

마. 그 외의 S/W

시간관리, 메세지 전달, 전자우편 등 사무 자동화를 지원하는 Wang Office, 문서를 작성할 수 있는 워드프로세싱 기능, 정보의 분산처리와 파일 전송을 위하여 컴퓨터끼리의 정보교환을 할 수 있는 VS 통신 소프트웨어 등이 있다.

4. H/W 구성

WIS의 H/W 구성은 다음 그림 4-1과 같고 각 장비별 설명은 다음과 같다.

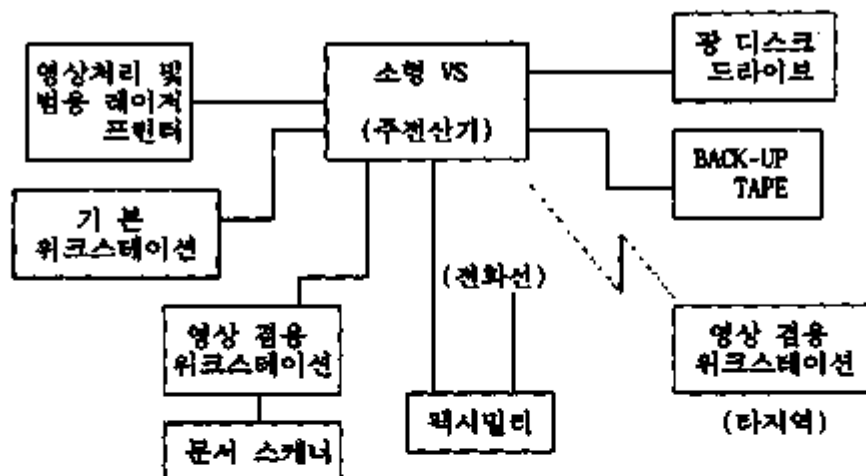


그림 4-2 WIS의 H/W 구성도

가. VS 컴퓨터

WIS는 VS 5000계열(4MB이상) 및 VS 7000계열(8MB이상)내에서 운영되고, 정보 분산 처리에 적합하도록 설계된 편리한 시스템이다.

VS 시스템은 운영체제가 한글화되어 있어 Wang에서 개발한 모든 S/W와 시스템 Utility를 따로 수정없이 바로 한글처리에 사용할 수 있고 대화식 Menu방식을 채택하고 있다.

나. Image Transfer Controller (ITC)

이는 화상 보관 장치의 접속과 분리를 조정하는 일을 하며, 18개의 선택 slot을 가지고 있고 광디스크와 마이크로 필름 장치를 혼합하여 사용할 수 있다.

다. 화상 보관 장치

1) 광 디스크 드라이브

SCSI 보드를 통하여 연결될 수 있는 12인치 크기를 가진 WORM 형 카트리지로 이루어져 있고 광 디스크 카트리지는 한면에 1기가 바이트씩 양면에 2기가 바이트를 수록할 수 있는데 A4용지 40,000장의 화상정보에 해당한다.

2) 광 JUKEBOX

Optical JUKEBOX는 SCSI 보드를 통해 ITC에 연결되어 12인치 WORM 광 디스크 카트리지를 관리하는 장비인데 5개의 드라이브까지 연결할 수 있고 최고 89개의 광 디스크 카트리지를 적재하므로 1기가 바이트의 용량을 가진 광 디스크의 기억 용량은 A4용지 350만장 정도가 된다.

3) 마그네틱 디스크

기존 사용중인 마그네틱 디스크를 이용하여 화상 자료를 보관할 수 있는데 최소한 2대 이상 있어야 하며 주로 BACK-UP용으로 사용된다.

라. 화상 검색 장치(Workstation)

1) 화상용 터미널

WHS는 VS 4250 IMC 화상용 터미널을 사용하여 화상을 볼 수 있고, 16인치(100/200 DPI)와 19인치(115 DPI) 두 종류가 있는데 한 터미널에서 몇 개의 화면과 화상을 볼 수 있는가에 따라 달라진다. 화상용 워크스테이션을 사용하기 위해서는 다음과 같은 것들이 필요하다.

가) Electronic Unit(4개 or 8개의 slot)으로 Single Diskette Drive가 필요

나) 화상 모니터(한글 사용 가능한 16인치 or 19인치)

다) 화상 모니터용 카드

라) WLOC (Wang Local Office Connection)카드

마) 시스템 카드에 512KB Memory를 추가하여 1MB의 기억 장치가 최소한 필요. 보통 2MB를 사용함

화상처리 S/W는 화상을 뒤집어보기, 돌려보기, 부분축소(4배), 부분확대(4배)할 수 있는 기능을 제공하고 있다.

2) 표준 VS용 Workstation

데이터 베이스에 대한 Query: 화상의 복사 및 프린트 등 화상 디스플레이를 제외한 모든 행정적인 기능등을 수행한다.

가) 4230A 워크스테이션: Serial port를 통해 VS와 연결되며 데이터 처리와 워드프로세싱 기능을 처리한다.

나) 2110 워크스테이션: ADC를 통해 VS에 연결, 데이터 처리 기능을 가진다.

3) VS에 접속 가능한 화상용 워크스테이션 수

VS기종의 포버수와 PACE 성능, VS CPU의 사용 정도, 워크스테이션의 입출력 상황등을 고려하여 다음 표에서와 같이 정해진다.

VS PROCESSOR	최대 워크스테이션 수	동시 사용 가능한 최대 가상 워크스테이션 수
VS 7300	192	48-96
VS 7100	128	32-64
VS 7010	96	24-48
VS 5360	64	16-32
VS 5350	32	8-16
VS 5340	16	4-8

표 4-1 VS에 접속가능한 워크스테이션 수

마. 가상 출력용 프린터

1) LIS-24 레이저 프린터

VS에서 작성된 리포트, 문서, 그래프 뿐만 아니라 가상문서를 고화질로 프린트 할 수 있고 LIS-12는 분당 12페이지, LIS-24는 분당 24페이지를 프린트 할 수 있다. 가상문서도 일반문서 경우의 한 정도의 속도로 프린트 되어진다.

2) LCS 15 레이저 프린터

문장, 가상, 그래픽의 통합된 프린트 뿐만 아니라 문장, 가상, 그래픽의 프린트도 가능하고 일반문서는 분당 15페이지, 가상정보는 분당 3페이지까지 프린트 할 수 있다.

바. 가상 입력 장치(Scanner)

모든 가상 입력 장치들은 8¹/₂인치, 14인치, 11인치, 17인치, A3, A4 사이즈의 문서를 입력할 수 있다.

방대한 양의 자료 처리를 위해서 ADF(Automatic Document Feeder)장치를 사용하여 고속으로 200/300/400 DPI의 필도로 화상을 입력할 수 있으나 가격이 비싼편임. 입력속도는 A4 사이즈 문서 크기를 2초 정도의 속도로 읽혀지고 compress된 후 본체로 전달된다.

제 5 장 DATA BASE 기본설계

제 5 장 Database 기본 설계

제 1 절 현 시스템의 구성 형태

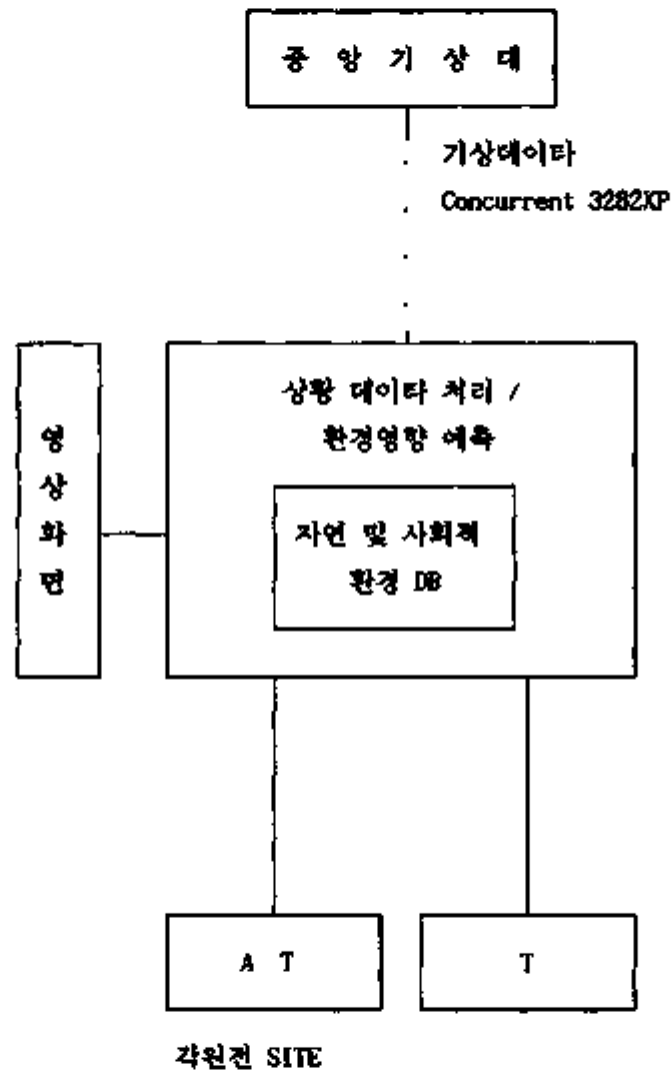


그림 5 - 1 현 시스템의 구성 형태

제 2 절 원자력 관련 Database구축을 위한 요구분석

원자력 관련 자료의 다양성과 각 발전소별로 십 수년 간 축적된 자료의 양이 방대함에 따라 효율적인 관리를 위하여 DB구축 시스템 개발은 필수적이며 효과적 개발을 위하여 요구사항을 분석 조사 하였다.

원자력 분야의 특수성에 따른 보안성, 과거자료에 대한 잦은 주문사항, 원자로 노형에 따른 양식와 상이성, FAX를 통한 자료 제공, 도면과 참고 도서 관리, 발전소 위치의 분산에 따른 문제 등 고려해야 할 사항이 많은 특성이 있기 때문에 Data base 구축을 위한 타당성 및 자료의 수집, 분석을 위한 시간이 오래 걸리고, 이러한 특성들을 모두 만족시킬 수 있는 시스템 구성 및 DBMS 선정에 따른 방향 정립이 매우 어렵다.

그러나 이미 Data base 구축을 위하여 원자력 안전 기술원에서는 전자 파일링 시스템을 도입했고, 이 시스템이 관계형 DBMS를 지원하고 있기 때문에 이의 분석에 따른 H/W 설계와 S/W 설계를 할 예정이며 Data base의 분산 및 시스템 확장성도 고려하여야 한다.

도입된 전자 파일링 시스템을 분석한 결과 원자력 Data base 구축을 위한 기본 요구 조건인 다음과 같은 사항은 제공되고 있다.

- 수치형 데이터 베이스를 설계, 입력, 검색, 관리할 수 있는 요건이 갖추어져 있다.
- 자료를 공동 이용할 수 있기 위한 여러대의 Terminal 부락이 가능하다.
- 한글 Menu 화면이 가능하다.
- 도면이나 그림등을 화상 정보로 입력, 검색할 수 있다.
- 자료 입력후 변환을 쉽게 수행할 수 있다.
- 원격지에서의 FAX 입력이 가능하다.

또한 이러한 목적을 만족하기 위하여 전자 파일링 시스템에서 지원하고 있는 관계형 DBMS는 다음과 같은 사항을 만족하여야 한다.

- 이식성(portability): 연구소, 발전소, 한전 등에 설치되어 있는 다양

한 컴퓨터 시스템에서의 작동이 가능하여야 한다.

- 유용성(Flexibility): 다양한 보관 매체(Tape, 광디스크, Diskette)의 사용이 가능해야 하며 수치 및 image 검색이 가능해야 한다.
- 사용자 편의성(User-friendliness): 유경험자나 초보자 모두 시스템 사용에 대한 접근이 용이해야 한다.
- 일치성(Consistency): Multi-User Job의 경우 자료의 병행 수행을 위한 제어 시스템이 제공되어야 한다.

이미 이러한 정보 처리를 위한 시스템의 도입과 지원 S/W가 제공되고 있으므로 데이터 베이스 구축을 위한 입력, 검색, 관리를 위한 요구 사항에 중점을 두었다. 다음장에서는 이러한 기본 설계중에서 데이터 입력을 위한 상세 설계를 Table과 입력화면 중심으로 설계하였다.

제 3 절 정보관리 시스템

원자력 관련 자료는 그 규모가 방대하고 처리하는 정보의 종류가 다양할 뿐만 아니라, 원자력 자료의 특성상 수치자료 외에 그림과 도면등이 상당한 분량을 차지하므로 이러한 화상정보를 입력 및 보관하는 기능도 가지고 있어야 한다. 다음 그림 5-2에서 보듯이 전자 파일링 시스템에서는 양식, 그림, 도면등과 같은 화상자료의 효율적인 관리를 위하여 입력, 수정, 삭제, 기능이 있는 DATABASE 정보관리 시스템이 필요하고, Concurrent System에서는 방대한 양의 화상자료에 대한 INDEX FILE 관리와 전자 파일링 시스템에서 표현의 제약을 받는 통계 및 그래프 등을 처리할 수 있는 정보관리 시스템 및 관련 S/W가 필요하다.

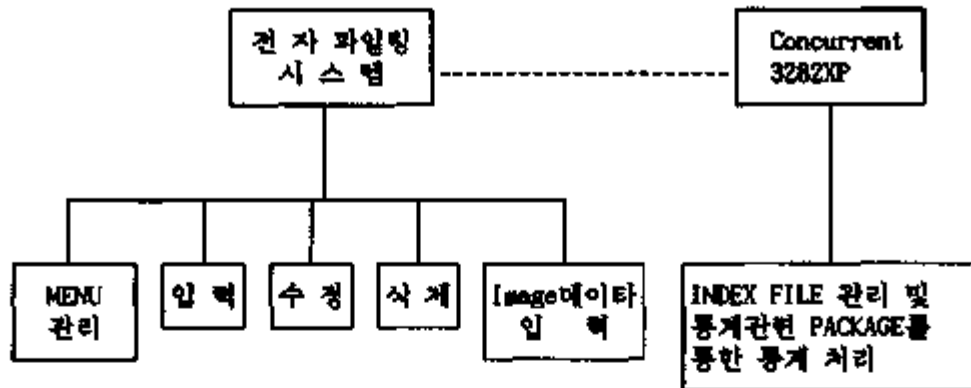


그림 5 - 2 정보관리 시스템

1. 정보입력/수정/삭제 시스템

가. 시스템 흐름도

원전방재 시스템 의 입력/수정/삭제 시스템 의 흐름도는 다음그림 5-3 와 같이 구성되는데 제일 먼저 초기화면 으로서 호기별 선택 화면이 초기 메뉴로서 가동되며 이의 주 내용은 각 원자력 발전소의 지역명을 포함한 호기 이름이 DISPLAY 된다.

두번째 화면은 호기별 정보종류를 선택하는 화면으로서 정보를 손쉽게 관리 운영할수 있도록 데이터를 분류한 형태로 DISPLAY 하였다. 여기에 주로 표현되는 내용은 운전정보, 발전설비정보, 방사선관리정보, 사고고장정보, 보수정보, 문헌정보로서 기술지침서, 방사선 비상계획서, 비상운전 절차서 등이 DISPLAY 되는데 이중 원하는 내용을 선택하여 다음 화면으로 갈 수 있다. 이 중 운전정보는 다시 운전정보 각종통계 화면과 일반 운전정보로 나뉘어 표현 하였는데, 운전정보 각종통계에 해당되는 데이터는 다시 하나의 화면을 더 거치게 되며, 이외의 정보는 각 양식 형태로 화면에 DISPLAY 되어 입력/수정/삭제 등의 기능을 수행할 수 있다.

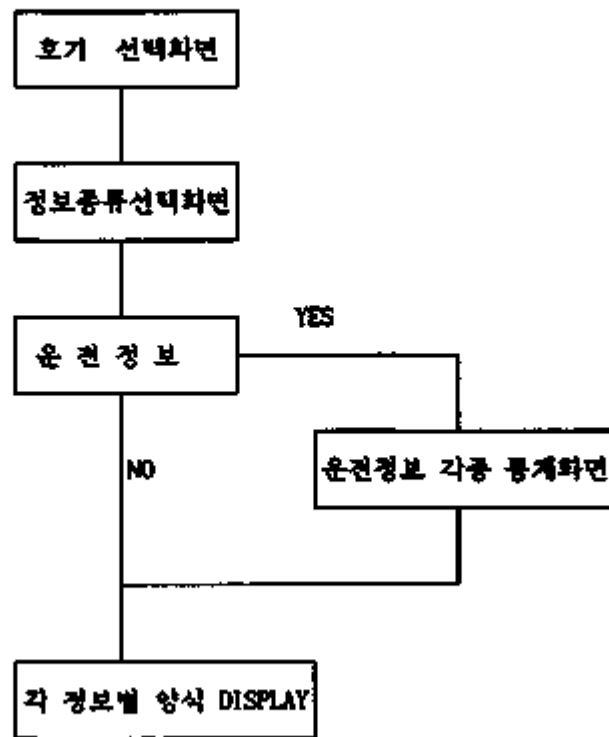


그림 5-3 정보 입력 시스템 흐름도

나. 각 정보 입력/수정/삭제 화면

그림 5-4 원자력 발전소 호기 선택화면

>> 원자력 발전소 긴급방재 시스템 <<	
1) 고리원자력 1호기	7) 영광원자력 2호기
2) 고리원자력 2호기	8) 영광원자력 3호기
3) 고리원자력 3호기	9) 영광원자력 4호기
4) 월성원자력 1호기	10) 울진원자력 1호기
5) 월성원자력 2호기	11) 울진원자력 2호기
6) 영광원자력 1호기	
- 해당 PF KEY 를 선택 하시오	
16) 종 도/RETURN	

그림 5-4는 각 호기별 선택화면 으로 시스템의 초기 화면이 되는데 이는 자도를 정확 히 분류 입력하고자 하는데 의미를 부여 하였으며, 각 발전소 호기명앞에 기술된 PF KEY 를 선택함에 의해 원하는 호기의 다음작업을 시행 할 수 있다.

그림 5-5 원자력 발전소 정보선택 화면

호기 : 고리원자력 4 호기 >> 원 전 방 제 정 보 선택 화면 << 1) 운전정보 2) 보수정보 3) 기술지침서 4) 방사선 비상계획서 5) 비상운전절차서 - 해당 PF KEY 를 선택 하시오 16) 종 료 / RETURN
--

그림 5-5 는 각 호기에 관련된 각종정보 선택화면으로서 운전, 보수 문헌정보인 기술지침서, 방사선 비상계획서, 비상운전 절차서 등을 선택 하도록 구성 하였는데 문헌정보에 관련한 정보는 발전소 별로 공유 운영되도록 구성되었다. 운전정보의 다음 화면은 그림 5-6, 보수정보는 그림 5-14와 같이 구성된다.

그림 5-6 원자력 발전소 운전정보 선택화면

호기 : 고리원자력 4 호기 >> 운 전 정 보 << 1) 일일운전 현황 2) 원자력 발전소 운전 및 정지 현황 3) 운전통계 4) 발전설비정보 5) 방사선관리정보 6) 운전정보 각종 통계
- 해당 PF KEY 를 선택하시오 16) 종 토 / RETURN

그림 5-6 은 운전정보에 관련한 자료선택 화면으로서 각종 통계의 산출근거가 되는 자료들과 발전설비 관련정보, 방사선 관리정보 및 운전정보의 각종 통계자료들을 선택할 수 있다.

그림 5-7 운전정보 각종 통계 화면

호기 : 고리원자력 4 호기 >> 운 전 정 보 통 계 << 1) 이용율, 가동율, 부하율 2) 발전량, 소내전력량, 송전단전력량 3) 원자력발전소 최대전력, 평균전력 4) 기 타
- 해당 PF KEY 를 선택 하시오 16) 종 토 / RETURN

그림 5-7. 의 화면은 운전정보의 각 종 통계자료 선택화면으로 유사한 항목 및 관련성 여부에 따라 하나의 모듈형태로 구성하였다. 그림 5-7의 다음 화면은 그림 5-8, 그림 5-9, 그림 5-10 그림 5-11 의 형태로 구성되었다.

그림 5-8 운전통계 이용율, 가동율, 부하율 선택화면

호기 : 고리원자력 4 호기 >> 운전통계 이용율, 가동율, 부하율 << 1) 월별 원자력발전소 이용율 2) 연도별 원자력발전소 이용율 3) 원자력발전소 누계 이용율 4) 국내 원전 원자로 공급자별 이용율 5) 월별 원자력발전소 가동율 6) 연도별 원자력발전소 가동율 7) 원자력 발전소 누계가동율 8) 월별 원자력발전소 부하율 9) 연도별 원자력발전소 부하율 - 해당 PF KEY 를 선택하시오 16) 종 료 /RETURN

그림 5-9 운전정보 발전량, 소내전력량, 송전단전력량 선택화면

호기 : 고리원자력 4 호기 >> 운전통계 발전량, 소내전력량, 송전단전력량 << 1) 월별 원자력 발전소 발전량 2) 연도별 원자력 발전소 발전량 3) 연도별 모형별 발전량 4) 월별 원자력발전소 소내전력량 5) 연도별 원자력발전소 소내전력량 6) 연도별 원자력발전소 소내전력율 7) 월별 원자력발전소 송전단전력량 8) 연도별 원자력발전소 송전단전력량
- 해당 PF KEY 를 선택 하시오 16) 종 료 / RETURN

그림5-10 운전정보 최대전력, 평균전력 선택화면

호기 : 고리원자력 4 호기 >> 운전정보 최대전력 및 평균전력 << 1) 월별 원자력발전소 최대전력 2) 연도별 원자력발전소 최대전력 3) 월별 원자력발전소 평균전력 4) 연도별 원자력발전소 평균전력
- 해당 PF KEY 를 선택 하시오 16) 종 료 / RETURN

그림 5-11 운전정보 기타관련 자료 선택 화면

호기 : 고리원자력 4 호기

>> 운전정보 관련 기타자료 <<

1) 원자력 발전소 운전시간	9) 원자력 발전소 이용율추이
2) 무정지 연속운전	10) 발전별 발전원가 실적
3) 원자력발전소 시운전현황	11) 설비용량원별 설비용량및 구성비
4) 발전주요항목실적도	12) 원별 발전량 및 구성비
5) 원자로출력곡선	13) 발전원가 비교
6) 발전기출력곡선	14) 발전실적(운전)
7) 발전설비비용	15) 월별 원전호기별 운전자료
8) 발전량비율	16) 원자력발전 및 이용율 실적

- 해당 PF KEY 를 선택 하시오

17) 종 료 / RETURN

그림 5-12 발전설비 정보 선택화면

호기:고리원자력 4 호기 >> 발 전 설 비 정 보 << 1) 용량,노형 및 주요기기 공급회사 2) 건설허가,운영허가 및 상업운전일 3) 원자력발전소 현황 4) 호기별 주요 건설공정 현황 5) 원자력 발전소별 국산화율 6) 발전량 및 구성비 7) 발전설비 추이 8) 발전량 추이 9) 세계원전 발전설비 현황 10) 발전소별사업개요 11) 원자력 발전소 설비용량 추세 12) 연도별 자유세계 발전소별 상위 이용율 13) 원자력 발전소 건설일지 14) 연도별 발전소별 출력증감률 추이 15) 원자력 발전소의 위치도 16) 발전소별 발전량 및 구성비
- 해당 PF KEY 를 선택 하시오 6) BEFORE/NEXT 16) 종 료 /RETURN

그림 5-13 방사선 관리정보 선택화면

호기 : 고리원자력 4 호기 >> 방 사 선 관 리 정 보 << 1) 폐기물 방출현황 2) 환경방사능 감시현황 3) 원전부지, 중저준위폐기물저장능력 4) 원전별 사용후 핵연료 저장능력
- 해당 PF KEY 를 선택 하시오 16) 종 료 / RETURN

그림 5-14 보수정보 선택 화면

호기 : 고리원자력 4 호기 >> 보 수 정 보 << 1) 분야별 경상보수(TR)현황 2) 연도별 기기보수 현황 3) 정가점검 보수현황 4) 운전 및 보수경험 보고서 5) 발전소별 정기보수현황 (계획정지) 6) 발전소별 간이보수현황 (계획정지) 7) 발전소별 정기보수일수 (계획정지) 8) 발전소별 강이보수일수 (계획정지)
- 해당 PF KEY 를 선택 하시오 16) 종 료 / RETURN

그림 5-8, 그림 5-9, 그림 5-10, 그림 5-11, 그림 5-12, 그림 5-13, 그림 5-14 은 각 종 정보를 선택하기 위한 화면이 되며 이들 중 하나를 선택하였을시 그림 5-15 와 같이 실제 내용을 입력/수정/삭제 할 수 있는 형태로 나타난다.

그림 5-15 원자력발전소 운전현황

>> 원자력발전소 운전현황 <<	
1) 발전소 및 호기명: _____	
2) 발생 년 월 일 : ____/____/____	3) 열 출 력 (x) : _____
4) 전 기 출 력(MWe): _____	5) 불 산 농 도(PPM) : _____
6) RCS 방사능 준위 (UCI/CC)	
- GROSS : _____	- I-동가선량 : _____
7) 적납용기방사능준위 (UCI/CC)	
- 미 립 자 : _____	- 게 스 : _____
8) RCS 누 설 율 (GPM) : _____	
9) 증 수 손 실 율 (KG/DAY) : _____	10) 출 력 증 감 : _____
11) 방 사 능 방 출(CI)	
- 기 체 : _____	- 액 체 : _____
- 고 체 : _____	
12) 환 경 방 사 선(UR/HR) : _____	
13) CLANDRIA VAULT LEAK RATE(R-011) (L/SHIFT) : _____	
14) 가타특기사항 : _____	

5) PREV/NEXT	8) 삭 제
6) 입 력	
7) 수 정	16) 종 료 / RETURN

제 4 절 검색 시스템

데이터 베이스 내에 있는 정보는 질의어를 통하여 검색될 수 있다. 질의어는 SQL 이라는 언어가 주로 사용되며 검색시에는 이 질의어를 구성하는 PARAMETER 들인 속성이름, 테이블 이름, 연산자등에 의해 표현되며, BATCH 처리는 PL/I 및 C 언어와 같은 고급언어로 응용프로그램을 작성하여 사용할 수 있다. 다음 그림 5-16에서 보듯이 원자력 관련 자료에 관한 검색은 다양한 요구사항을 질의어로 표현이 되어야 할 뿐만 아니라, 화상정보가 화면에 나타날 수 있는 검색 시스템이 되어야 한다. 그리고 화면에 나타난 정보는 즉시 출력이 되어 사용자에게 제공되어야 한다.

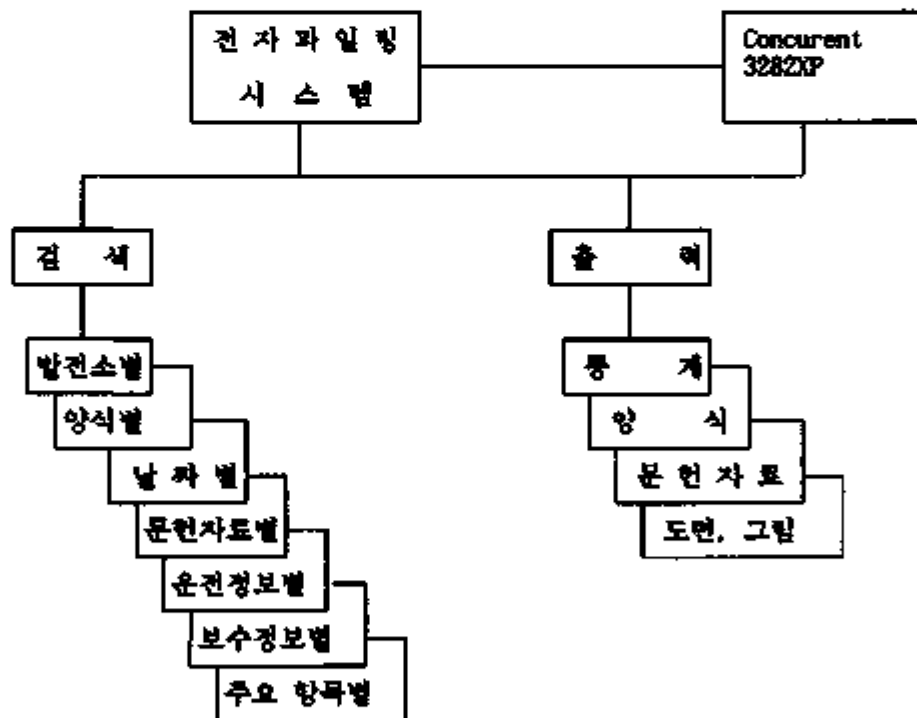


그림 5-16 검색 시스템

1. 데이터 검색기능의 개요

데이터 검색 방법의 종류라해서 분류 GUIDE검색, 문자열 검색, 조건 검색의 3가지를 들수 있다.

가. 분류 GUIDE 검색

분류 GUIDE 검색은 대항목-중항목-소항목-데이터항목과 순차 화면표시이고, 이용자는 각 화면에서 필요한 항목을 선택한후 마지막에 데이터에 도달하는 메뉴방식이다. 분류 GUIDE 검색 시스템은 계층구조로 작성한 색인부를 DISPLAY화면상에 대항목-중항목-소항목-데이터 항목과 순차화면을 표시하고, 대항목에서 데이터 항목까지 선택하고, 마지막 데이터에 도달하는 메뉴형 검색방식이다.

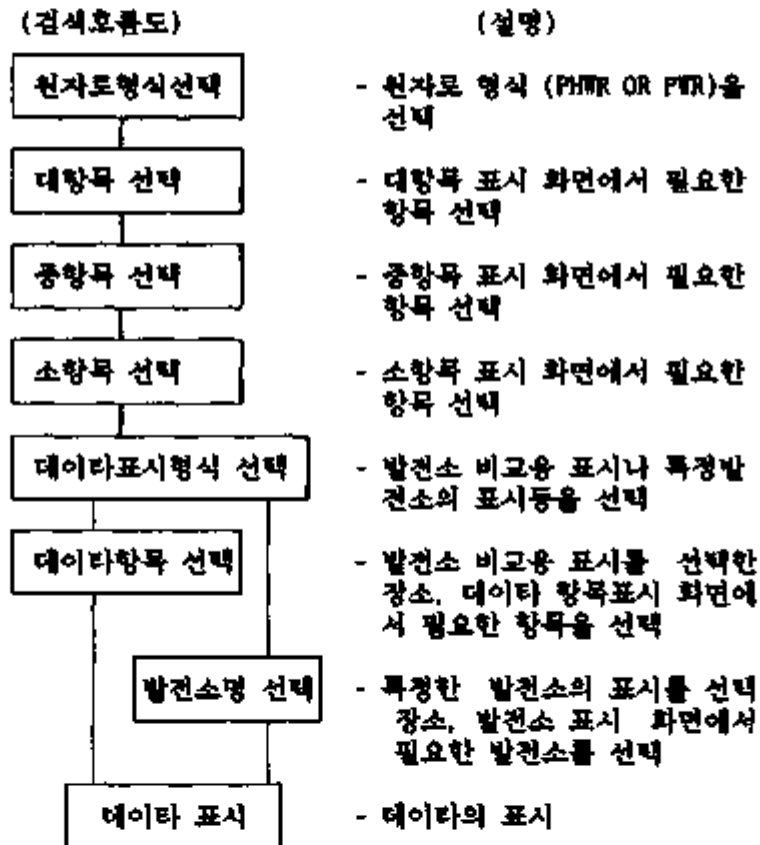


그림 5-17 분류 GUIDE 검색

나. 문자열 검색

문자열 검색에는 항목명을 대상으로 검색하는 것과 문자 데이터를 대상으로 검색하는 것이 있는데, 이용자는 입력한 문자열을 포함한 항목명이 있는 문장데이터를 검색한다. 문자열 검색에는 검색 대상을 대항목, 중항목, 소항목, 데이터 항목등의 항목명으로 된 것과, 문장 데이터로 된 것의 두종류가 있다. KEYWORD에서 알고 싶은 데이터에 관한 문자열을 입력하는 것 처럼, 컴퓨터는 색인부의 가운데에서 그 문자열이 포함된 전항목 또는 문장 데이터를 출력한다.

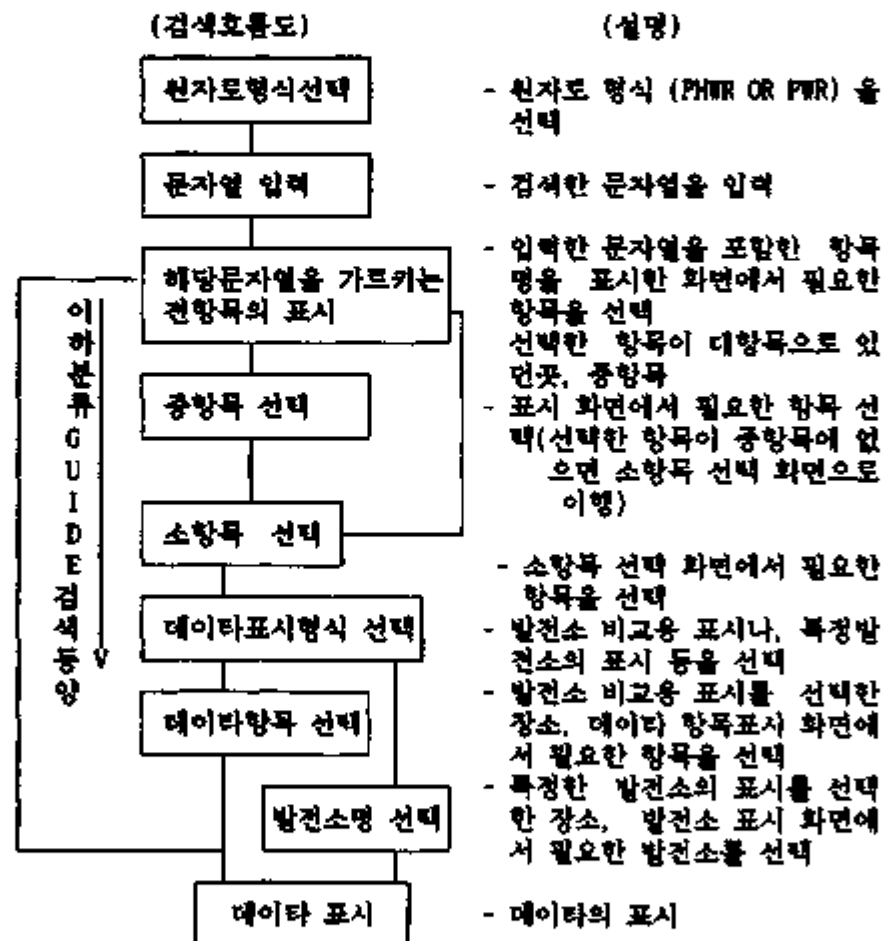


그림 5-18 문자열 검색

다. 조건 검색

조건 검색에는 KEYWORD 검색, 색인 검색이 있다. 이들의 검색 방법은 폰바트 단말기에서 한글을 사용한 회화형 처리 같은 데이터 검색이다. 또한 화면의 회화형 처리에는 기술을 지원하는 HELP화면을 용이하게 적절한 때 USER가 사용하도록 한다.

1) KEYWORD 검색

색인부종의 각 데이터항목에는 최대 10개의 KEYWORD가 설정되어 있다. 입력한 KEYWORD와 완전일치 또는 부분 일치하는 KEYWORD를 가지고 데이터 항목을 검색 표시하고, 그 중에서 필요한 데이터 항목을 선택해서 데이터를 취득하는 검색 방식이 있다. 복수의 KEYWORD지정에 따른 논리 검색(AND, OR)이 가능하다.

수치 데이터를 검색할 곳에서는 조건식 (=, NOT =, <, >, <=, >=)을 부여해 그 조건에 적합한 데이터를 취득할 수 있다.

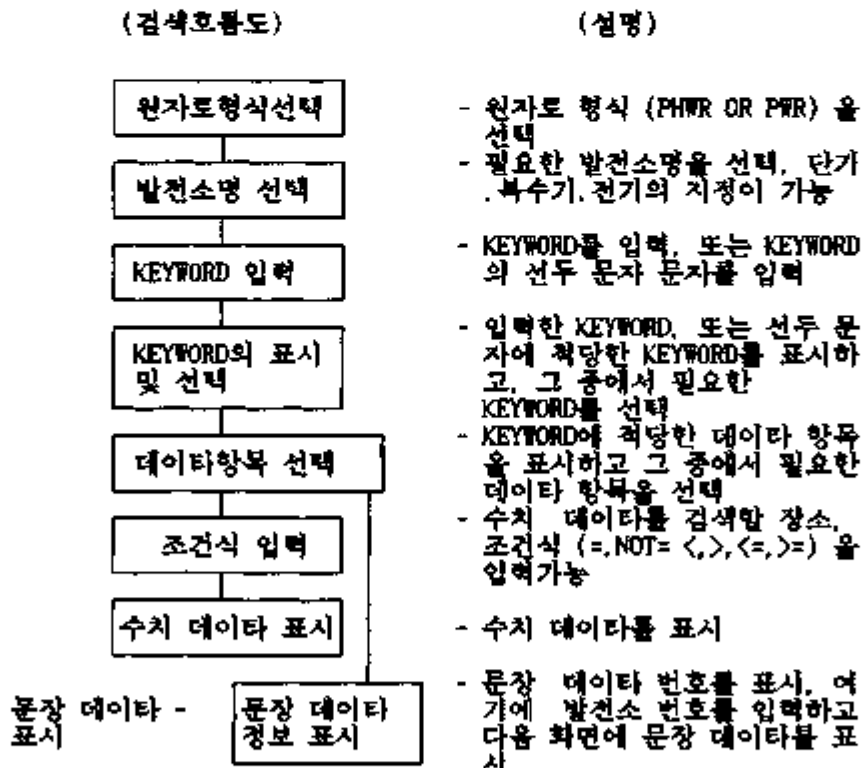


그림 5-19 KEYWORD 검색

2) 색인 검색

색인부품의 소항목을 대상으로 해서 그 선두문자를 읽어 가-하, 0-9, A-Z 즉 정리된 INDEX LIST를 이용하여 INDEX의 선택에서 얻은 소항목 표시 화면에서 필요한 항목을 선택해서 데이터를 얻는 검색 방법이다.

또, 수치 데이터를 검색할 장소에는 조건식(=, NOT=, <, >, <=, >=)을 입력해서 조건에 적합한 데이터를 얻을수 있다.

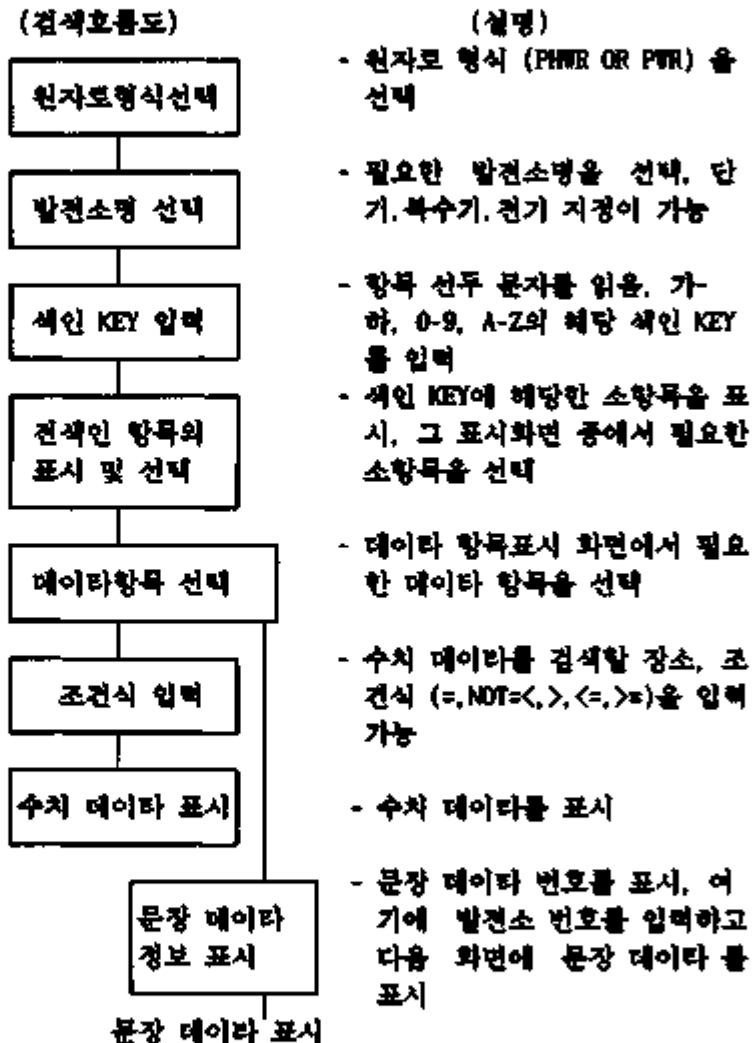


그림 5-20 색인 검색

제 5 절 문헌정보 검색 시스템 예제

원자력 관련 문헌정보는 화상정보로 취급되며 전자파일링 시스템을 사용하여 검색할 수 있다. 여기서는 발전소별, 문헌정보별, 정보특성별, 내용 및 근거별로 비상시 즉시로 사용자가 쉽고 빠르게 검색하기 위한 MENU 방식의 검색 시스템을 진행과정만 예로 들어 부록에 실었다.

(부록 1의 참조 : 고리 2 발전소의 기술지원서를 검색하는 과정, 방사선 비상계획서를 검색하는 과정, 비상운전 절차서를 검색하는 과정)

제 6 장 DATA BASE 상세설계

제 6 장 DATABASE 상세 설계

제 1 절 자료 수집

각 원자력 발전소에서 발생하는 방대한 양의 자료들이 FAX나 전산 시스템을 통하여 원자력안전기술원과 한전으로 전송된다. 각 기관에서는 자료들을 보관 및 관리를 하고 있는데 이러한 자료들을 수집한 결과 대략 다음 표 6-1과 같이 종합해 볼 수 있다.

정보명 2의 내용에 따라 각각의 양식별 종류를 나타내보면 다음 표 6-2, 표 6-3, 표 6-4, 표 6-5와 같이 내용별로 상세히 구분할 수 있다. 또한 양식별로 도면, 통계, 일반자료로 분류하여 화상자료와 수치자료의 구분을 용이하게 하였다.

표 6-1 자료 수집 결과 분류표

정 보 명1	정 보 명2	자 료 내 용	입 력 구 분	
			KEY-ENTRY	IMAGE
운 전 자 료	운 전 정 보	양 식 50 장	ALL	
	방사선관리정보	양 식 2 장	ALL	
	발전설비정보	양 식 16 장	일부(15장)	도면1
보 수 자 료	정기점검후 중요점검및 특기사항	양 식 8 장	ALL	도면
긴급시이용될 문헌자료	기술지침서	원자력7,8호기 MANUAL 원자력1호기-한.영		ALL
	방사선비상계획서	영광 1,2호기 고리1,2,3,4호기 월성1호기 울진1,2호기		ALL
	비상운전절차서	영광 1,2호기 고리 3,4호기		ALL

표 6-2 발전설비 데이터

순번	정보명	도 면	통 계	일 반
1	용량, 노형 및 주요기기 공급회사			0
2	건설허가, 운영허가 및 상업운전일			0
3	원자력발전소 현황			0
4	호기별 주요 건설공정 현황			0
5	원자력 발전소별 국산화율			0
6	발전량 및 구성비			0
7	발전설비 추이		0	
8	발전량 추이		0	
9	세계원전 발전설비 현황			0
10	발전소별사업개요			0
11	원자력 발전소 설비용량 추세			0
12	-년도 자유세계 발전소별 상위 이용율			0
13	원자력 발전소 건설일지			0
14	-년도 발전소별 출력증감률 추이		0	
15	원자력 발전소의 위치도	0		
16	발전소별 발전량 및 구성비		0	

표 6-3 운전 데이터

순번	정 보 명	도 면	통 계	일 반
1	일일운전 현황			0
2	원자력발전소 운전현황			0
3	월간 원자력 발전소 운전현황			0
4	원자력 발전소 운전및 정지현황			0
5	운전통계			0
6	전력량결정서			0
7	발전이력			0
8	발전소정지이력			0
9	__년도원자력발전소이용율			0
10	연도별원자력발전소이용율			0
11	원자력발전소누계이용율			0
12	국내원전원자로공급자별이용율			0
13	__년도원자력발전소가동율			0
14	연도별원자력발전소가동율			0
15	원자력 발전소 누계가동율			0
16	원자력 발전소 운전시간			0
17	무정지 연속운전			0

순번	정 보 명	도 면	봉 게	일 반
18	__년도 원자력 발전소 발전량			0
19	연도별 원자력 발전소 발전량			0
20	연도별 로형별 발전량			0
21	__년도원자력발전소소내전력량			0
22	연도별원자력발전소소내전력량			0
23	연도별원자력발전소소내전력율			0
24	__년도원자력발전소송전단전력량			0
25	연도별원자력발전소송전단전력량			0
26	__년도원자력발전소최대전력			0
27	연도별원자력발전소최대전력			0
28	__년도원자력발전소월별평균전력			0
29	연도별원자력발전소평균전력			0
30	__년도원자력발전소부하율			0
31	연도별원자력발전소부하율			0
32	원자력발전소 시운전현황			0
33	발전주요항목상적도		0	
34	원자로출력곡선		0	
35	발전기출력곡선		0	

순번	정보명	도면	통계	일반
36	발전설비비율		0	
37	발전량비율		0	
38	원자력 발전소 이용율추이		0	
39	발전소별 발전원가 실적			0
40	설비용량원별 설비용량및 구성비			0
41	월별 발전량 및 구성비			0
42	발전원가 비교			0
43	발전실적(운전)			0
44	정기점검 보수 현황			0
45	-년도 원전호기별 운전자료			0
46	원자력발전 및 이용율 실적		0	

표 6-4 방사선 관리정보 데이터

순번	정보명	도면	통계	일반
1	폐기물 방출현황			0
2	환경방사능 감시현황			0
3	원전부자, 중저준위폐기물저장능력			0
4	원전별 사용후 핵연료 저장능력			0

표 6-5 보수 데이터

순번	정보명	도면	통계	일반
1	_년도 분야별 경상보수(TR)현황			0
2	년도별 기기보수 현황			0
3	정기보수 이력사항			0
4	운전 및 보수경험 보고서			0
5	발전소별 정기보수현황 (계획정지)			0
6	발전소별 간이보수현황 (계획정지)			0
7	발전소별 정기보수일수 (계획정지)			0
8	발전소별 간이보수일수 (계획정지)			0

제 2 절 자료 분류

수집된 운전, 발전, 보수, 방사선, 문헌자료를 가지고 DATABASE 시스템에 쉽게 접근하기 위하여 수치와 IMAGE 자료로만 분류하였고, 여기서는 다시 세분하여 Database 설계에 쉽게 접근하도록 분류하였다. 수치자료는 일간, 월간, 월간통계, 연간통계, 기타로 다시 구분하였으며 일간이나 월간에 해당 하는 양식은 INPUT자료로 취급되는 것이 대부분이고, 월간, 연간통계 및 기타에 해당 하는 양식은 OUTPUT자료로 취급되는 것이 대부분이다. 이것을 포로 분류하여 보면 표6-6, 표6-7, 표6-8과 같다.

화상자료는 기술지침서, 방사선 비상계획서, 비상운전 절차서등이 있는데 각각 분류한 내용을 기술하면 다음과 같다.

1). 기술지침서

전체적으로 5개의 장으로 구성되어 있고, 각 장은 내용과 근거로 구성되어 있으며 내용과 근거가 있는 경우는 다시 그것을 대분류, 중분류, 소분류로 나눈다.

장별로 분류된 내용을 살펴보면 다음과 같고, 그림으로 표시하면 그림 6-1 과 같다.

제1장 정의의 분류 : 내용부분만 있으며 26 가지의 대분류로 구분된다.

제2장 안전한계치 및 안전계통 한계 설정점 분류 : 내용은 2가지의 대분류, 3가지의 중분류로 구분된다.

제3장 운전제한조건 및 감시요구 사항 분류 : 내용은 11가지의 대분류, 53가지의 중분류, 58가지의 소분류로 구분된다.

근거는 11가지의 대분류, 53가지의 중분류로 구분된다.

제4장 설계상황 분류 : 내용은 8가지의 대분류, 10가지의 중분류로 구분된다.

제5장 행정관리 : 내용은 13가지의 대분류, 4가지의 중분류, 18가지의 소분류로 구분된다.

2)방사선 비상계획서

전체적으로는 7개의 장과 각장별로 2개이상의 절들로 이루어져 있고 표, 그림, 부록등이 첨부되어 있다.

장별로 분류된 내용은 아래와 같고 내용을 그림으로 요약하면 그림 5-2와 같다.

제1장 총론 : 9개의 절로 구분된다.

제2장 조직과 임무 : 5개의 절로 구분된다.

제3장 사고초기 비상조치 및 보고 : 4개의 절로 구분된다.

제4장 비상활동 : 5개의 절 및 2개의 소절로 구분된다.

제5장 비상설비 : 5개의 절 및 29개의 소절로 구분된다.

제6장 비상대비 유지부수 대책 : 8개의 절 및 8개의 소절로 구분된다.

제7장 복구활동 : 2개의 절 및 2개의 소절로 구분된다.

3) 비상운전절차서

장은 크게 3개로 구분하고 비상시 세분화하여 보조, 부수항목이 있으며, 그에 따른 진단, 회복등 이 있다. 장별로 분류된 내용은 아래와 같고 그림으로 표시하면 그림5-3 과 같다.

제 1장 최적복구절차서는 비상 0시 5가지로 나누고 단계를 40가지로, 불임은 5가지, 보조 0.0 에서는 3가지, 단계는 4가지로 하고, 보조 0.1 에서는 5가지, 단계는 13가지, 불임은 1가지로 하고, 보조 0.2 에서는 5가지, 단계는 21가지, 불임은 2가지로 하고, 보조 0.3 에서는 5가지, 단계는 22가지, 불임은 2가지로 하고 부수 0.0 에서는 4가지, 단계는 27가지, 불임은 2가지로 하고, 부수 0.1 에서는 4가지, 단계는 21가지, 불임은 1가지로 하고 부수 0.2 에서는 3가지, 단계는 9가지로 하고 비상 1시 5가지로 나누고 단계를 20가지로, 불임은 1가지, 보조 1.1 에서는 5가지, 단계는 28가지, 불임은 2가지로 하고 보조1.2 에서는 5가지, 단계는 32가지, 불임은 7가지로 하고

보조 1.3 에서는 3가지, 단계는 5가지로 하고 보조 1.4 에서는 3가지, 단계는 3가지로 하고, 부수 1.1 에서는 4가지, 단계는 34가지, 불임은 4가지로 하고, 부수 1.2 에서는 3가지, 단계는 3가지로 하고, 비상 2시 3가지로 나누고 단계를 7가지, 부수 2.1 에서는 5가지, 단계는 43가지, 불임은 2가지로 하고, 비상 3시 5가지로 나누고 단계를 39가지로, 불임은 3가지, 보조 3.1 에서는 5가지, 단계는 13가지, 불임은 1가지로 하고, 보조 3.2 에서는 5가지, 단계는 17가지, 불임은 1가지로 하고, 보조 3.3 에서는 5가지, 단계는 17가지, 불임은 1가지로 하고, 부수 3.1 에서는 5가지, 단계는 38가지, 불임은 7가지로 하고, 부수 3.2 에서는 5가지, 단계는 32가지, 불임은 4가지로 하고, 부수 3.3 에서는 5가지, 단계는 37가지, 불임은 3가지로 한다.

제 2 장 필수안전기능상태우적도는 진단 0.0 에서는 4가지, 불임은 3가지로 하고, 진단 0.1 에서 진단 0.6까지로 한다.

제 3 장 기능회복절차서는 회복 S-1 에서는 3가지, 단계는 13가지로 하고, 회복 S-2 에서는 3가지, 단계는 3가지로 하고, 회복 C-1 에서는 3가지, 단계는 23가지로 하고 회복 C-2 에서는 3가지, 단계는 18가지로 하고, 회복 C-3 에서는 3가지, 단계는 4가지로 하고, 회복 H-1 에서는 4가지, 단계는 29가지, 불임은 2가지로 하고, 회복 H-2 에서는 3가지, 단계는 9가지로 하고, 회복 H-3 에서는 3가지, 단계는 9가지로 하고, 회복 H-4 에서는 3가지, 단계는 3가지로 하고, 회복 H-5 에서는 3가지, 단계는 4가지로 하고, 회복 P-1 에서는 4가지, 단계는 24가지, 불임은 5가지로 하고, 회복 P-2 에서는 4가지, 단계는 5가지, 불임은 1가지로 하고, 회복 Z-1 에서는 4가지, 단계는 11가지, 불임은 1가지로 하고, 회복 Z-2 에서는 3가지, 단계는 4가지로 하고, 회복 Z-3 에서는 4가지, 단계는 4가지, 불임은 2가지로 하고, 회복 I-1 에

서는 3가지, 단계는 11가지로 하고, 회복 1-2 에서는 3가지, 단계는 7가지로 하고, 회복 1-3 에서는 4가지, 단계는 21가지, 불입은 4가지로 한다.

비상운전 절차서 성격에서 보는바와 같이 비상에는 4단계로 목적, 증상또는 적용조건, 단계, 계열절차서 견출참조 등으로 나누는데, 각 단계에는 7가지로 회복, 진단, 부수, 보조, 불입, 비상, 단계로 구분되어져 있다.

각 비상운전절차의 단계에 들어가기전에 사용목적에 맞는지 적용조건에 따른 계열절차서 및 견출 참조에 따라 단계에 들어간다.

상황이 회복에 따라 전단계로 환원되든지 아니면 제진단시 회복기미가 보이지 않으면 다시 그에 따른 진단을 내려 단계별로 처리를 하고 필요에 따라 보조, 부수의 내용에서 상황이 입단할 필요있지만 최악의 상태에서는 더 복잡한 단계를 수행해야 하는 경우가 생겨 이를 효율적으로 검색하기 위해서는 기본적인 비상운전절차도가 필요하다.

절차도는 비상운전시 흐름도를 한눈에 알수있게끔 HIERACHICAL하게 되어있고, 단계에 INDEX가 없으면 상황이 끝나는 것으로 간주하고, 또한 INDEX TABLE 과 함께 검색시 필요한 KEY를 찾는데 도움이되며 나중에 시스템 제진단시 필요하다.

표 6-6 운전 정보

번 호	정 보 명	일 간	월 간	월 간 통 계	연 간 통 계	기 타	특 성 및 기 타 사 항
1	일일운전 현황	0					
2	원자력발전소 운전현황	0					안전계통 고장현황 포함
3	월간 원자력 발전소 운전현황		0				

번 호	정 보 명	일 간	월 간	월 간 총 계	연 간 총 계	기 타	바 고
4	원자력 발전소 운전및 정지현황				0		총누계, 조임제도달 내용 포함
5	운전통계		0				연누계, 총누계, 운전실적 분석
6	전력망결정서		0				
7	발전이력					0	
8	발전소정지이력	0					
9	__년도원자력발전소 이용율			0			출진2호기는 상업운전이후 실적, 단위(%)
10	연도별원자력발전소 이용율				0		호기별, 연도별 평균, 단위(%)
11	원자력발전소누계이용율				0		각 호기 연도별 평균, 단위(%)
12	국내원전원자도공급자별 이용율				0		공급자별 누계 및 연도별 평균, 단위(%)
13	__년도원자력발전소 가동율			0			호기별, 월별 가동율에 대한 평균, 단위(%)
14	연도별원자력발전소 가동율				0		호기별, 연도별 평균, 단위(%)

번 호	정 보 명	일 간	월 간	월 간 총 계	연 간 총 계	기 타	비 고
15	원자력 발전소 누계가동율				0		각호기 연도별 평균, 단위(%)
16	원자력 발전소 운전시간				0		호기별, 연도별 운전시간 및 계, 단위(시간:분)
17	무정지 연속운전				0		연도별, 호기별 연속운전일수 및 시간(시간:분)
18	__년도 원자력 발전소 발전량			0			호기별, 월별 발전량 및 계, 단위(MWh)
19	연도별 원자력 발전소 발전량				0		각 호기별 발전량 및 및 호기별 누계, 연도별 합계
20	연도별 로형별 발전량				0		연도별, 로형별 발전량 및 및 로형별 누계, 연도합계
21	__년도원자력발전소 소내전력량			0			호기별, 월별 소내전력량 및 및 계, 단위(MWh)
22	연도별원자력발전소 소내전력량				0		연도별, 호기별 소내전력량 및 연도 계
23	연도별원자력발전소 소내전력을				0		연도별, 호기별 소내전력을 및 연도별 평균

번 호	정 보 명	일 간	월 간	월 간 총 계	연 간 총 계	기 타	비 고
24	__년도원자력발전소 송전단전력량			0			호기별, 월별 송전단 전력량 및 계
25	연도별원자력발전소 송전단전력량				0		연도별, 호기별 송전단 전력량 및 연도별 계
26	__년도원자력발전소 최대전력			0			호기별, 월별 최대전력 및 월별 월별 계, 연중최대전력
27	연도별원자력발전소 최대전력				0		연도별, 호기별 최대전력 및 연도별 계
28	__년도원자력발전소 월별평균전력			0			호기별, 월별평균전력 및 연중평균전력 및월별계
29	연도별원자력발전소 평균전력				0		연도별, 호기별 평균전력 및 연도별 계
30	__년도원자력발전소 부하율			0			호기별, 월별 월간평균 부하율 및 연평균 부하율
31	연도별원자력발전소 부하율				0		연도별, 호기별 부하율 및 연간평균 부하율
32	원자력발전소 시운전현황					0	시운전 에 대한 계통병입일 등

번 호	정 보 명	일 간	월 간	실 간 통 계	연 간 통 계	기 타	비 고
33	발전주요항목실적도				0		가동율, 이용율, 열효율 등 을 그래프로 표현
34	원자로출력곡선				0		그래프
35	발전기출력곡선				0		그래프
36	발전설비비율				0		
37	발전량비율				0		
38	원자력 발전소 이용율추이				0		
39	발전별 발전원가 실적				0		연도별 수력 및 화력 원자력 등의 발전원가
40	설비용량원별 설비 용량및 구성비				0		연도별 수력 및 화력, 원자력 등의 설비용량
41	원별 발전량 및 구성비				0		연도별, 원별
42	발전원가 비교				0		연도별, 원별
43	발전실적(운전)				0		연도별, 호기 항목별 발전실적

번 호	정 보 명	일 간	월 간	월 간 통 계	연 간 통 계	기 타	비 고
44	-년 원전호기별 운전자로					0	호기별 발전량 누계 및 이용률 가동률 등
45	원자력발전 및 이용률 실적					0	그래프

표 6-7 방사선관리 정보

번 호	정 보 명	일 간	월 간	월 간 통 계	연 간 통 계	기 타	비 고
1	폐기물 방출현황		0				기체, 액체, 고체별 폐기물
2	환경방사능 감시현황		0				공간방사선량을 및 공간집적선량
3	원전부지, 종저준위 폐기물저장능력					0	SITE별 기수, 저장능력 포화예상 연도등
4	원전별 사용후 핵연료 저장능력					0	

표 6-8. 발전설비 정보

번 호	정 보 명	일 간	월 간	실 간 통 계	연 간 통 계	기 타	비 고
1	용량, 노형 및 주요기기 공급회사					0	호기별 기기 및 기술공급 회사
2	건설허가, 운영허가 및 상업운전일					0	호기별 건설, 운영, 최초임계일 상업운전일 등
3	원자력발전소 현황					0	호기별 로형, 발주방식, 주기기, 공급자, 기술용역
4	호기별 주요 건설공정 현황					0	주요공정별 각호기 건설공정
5	원자력 발전소별 국산화율					0	각호기별 설계 및 기자재 핵연료 국산화율
6	발전량 및 구성비					0	연도별 발전량 구성비
7	발전설비 추이					0	그래프
8	발전량 추이					0	그래프
9	세계원전 발전설비 현황					0	국가별 원전설비 출력 및 기수
10	발전소별사업개요					0	호기별 사업내용

번 호	정 보 명	일 간	월 간	월 간 총 계	연 간 총 계	기 타	비 고
11	원자력 발전소 설비용량 추세				0		연도별, 도형별 설비용량
12	-년도 자유세계 발전소별 상위				0		각 국가별 원전 상위 이용률 발전소 개요
13	원자력 발전소 건설일지					0	호기별 건설공정 일시
14	-년도 발전소별 출력증감률 추이					0	그래프
15	원자력 발전소의 위치도					0	지도
16	발전소별 발전량 및 구성비					0	발전소 발전별 구성비율

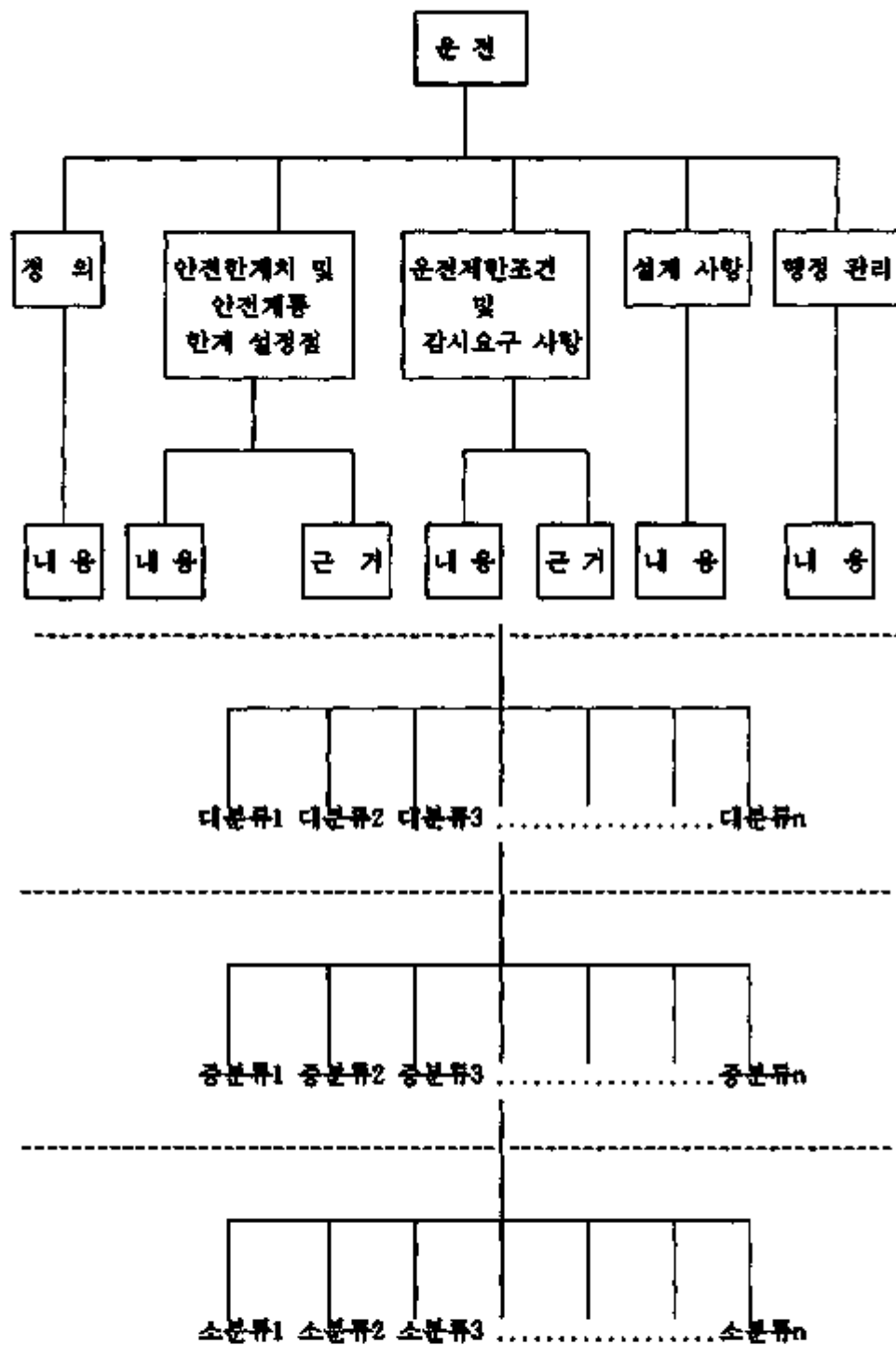


그림 6-1 기술지침 분류표

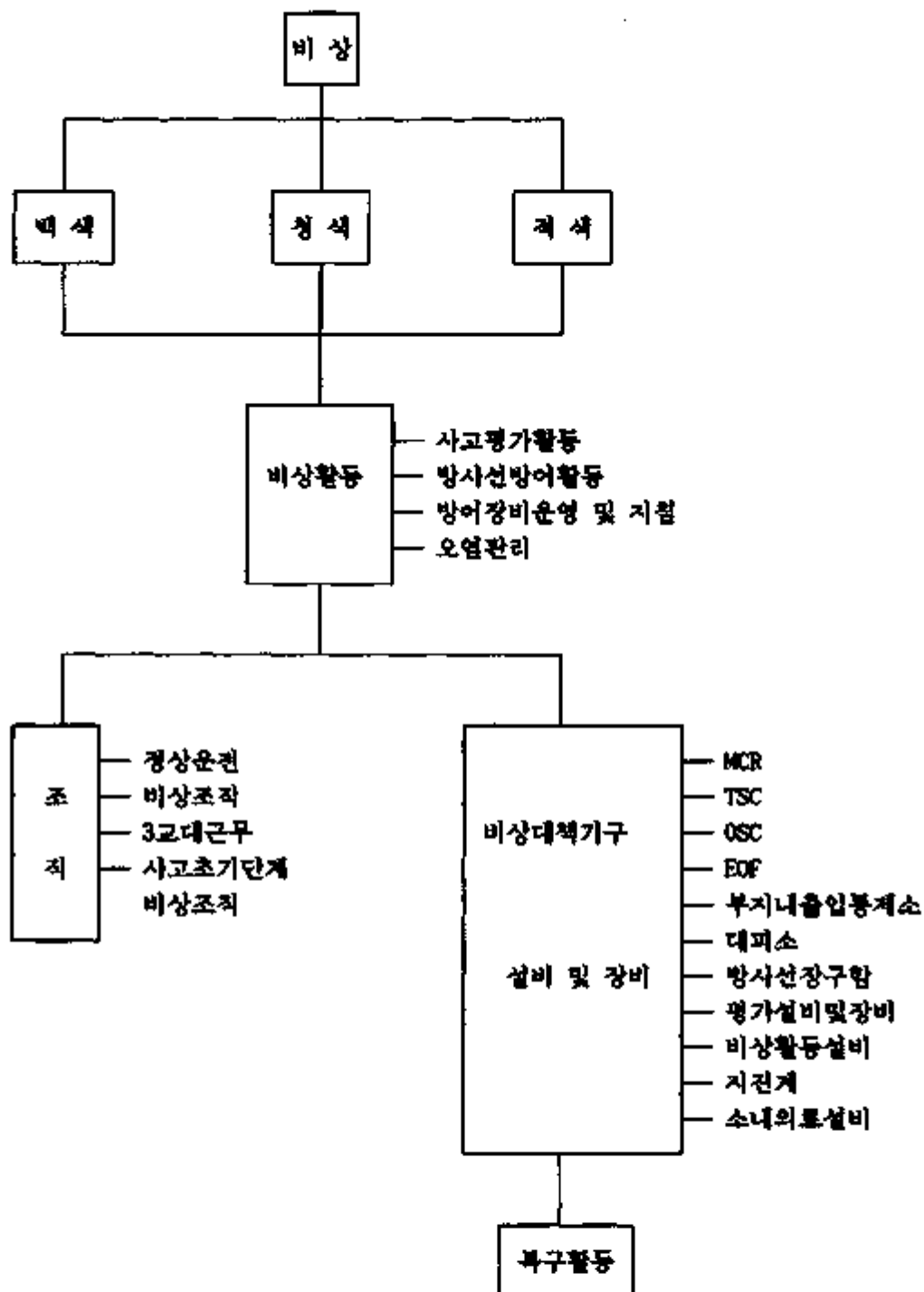


그림 8-2 방사선 비상계획 분류표

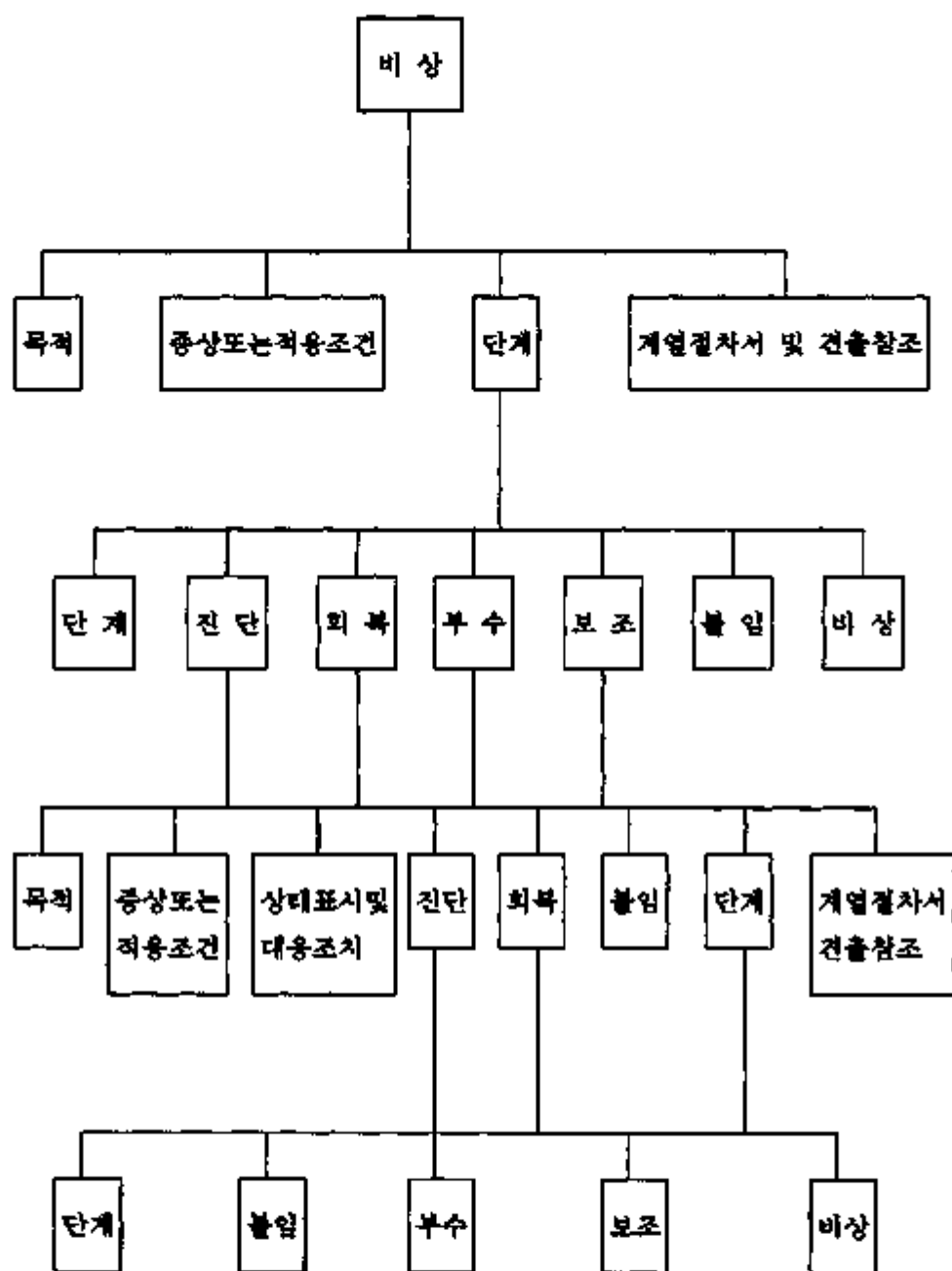


그림 6-3 비상운전 절차서 분류표

제 3 절 자료 분석

수집된 자료를 분류한후, 첫번째로 발전소내에 자료가 발생되어 관리되는 과정에서 입력과 출력의 흐름을 알 수 있도록 자료의 흐름을 그림으로 나타내었고, 둘째는 각 자료가 가지고 있는 내용을 중심으로 성격을 알아 볼 으로서 자료의 특성을 파악할 수 있고, 셋째로 자료의 형태분석에서는 자료의 외부적인 모습을 알 수 있도록 원자료의 모습과 자료의 내용이 가지고 있는 단위의 형태와 항목별로 code 화가 가능한 항목들에 관하여는 code 를 부여하여 분류 key로서의 사용여부와 시스템 성능 향상에 도움을 주고자 하였다.

1. 자료의 흐름

발전소에서 운전, 보수, 기술지침서, 방사선 비상계획서, 비상운전 절차서 자료들이 있는데 이 중에서 운전자료는 거의 매일 발생하며, 보수는 연차 정기보수나 간이보수시에 발생하며, 기술지침서, 방사선 비상계획서, 비상운전 절차서는 한번 작성되면 개정이 필요할때 재작성되어 원자력 안전기술원, 한전본사, 발전소에 각각 보관된다. 이때 원자력 안전 기술원에서는 이 자료들을 통합관리 하는데 수치자료는 호기별로 관리하고, IMAGE 자료는 발전소별로 자료가 발생하기 때문에 발전소별로 구분하여 관리한다. 이 과정을 그림으로 나타내면 그림 6-4 와 같다. 참고로 몇가지 기호를 사용하여 TOP-DOWN의 기술도를 이용하여 자료 흐름도(DATA FLOW DIAGRAM)에 반영하면 네가지 근원으로 나타낼 수 있는 데 각각 자신의 그래픽 형태를 가지고 있다.



- .SOURCE는 자료의 근원이나 목적 또는 용도가 되는 주체나 사람의 논리적인 부류들을 나타내고 있으며
- .TABLE은 발전소 계통에 내면적으로 존재하고있는 자료의 장소나 자료흐름을 위한 출처이며
- .PROCESS는 명칭번호와 명칭을 기술하고
- .DATA FLOW는 다른 세가지 구성원 사이에 자료의 움직임을 나타내고자 한다.

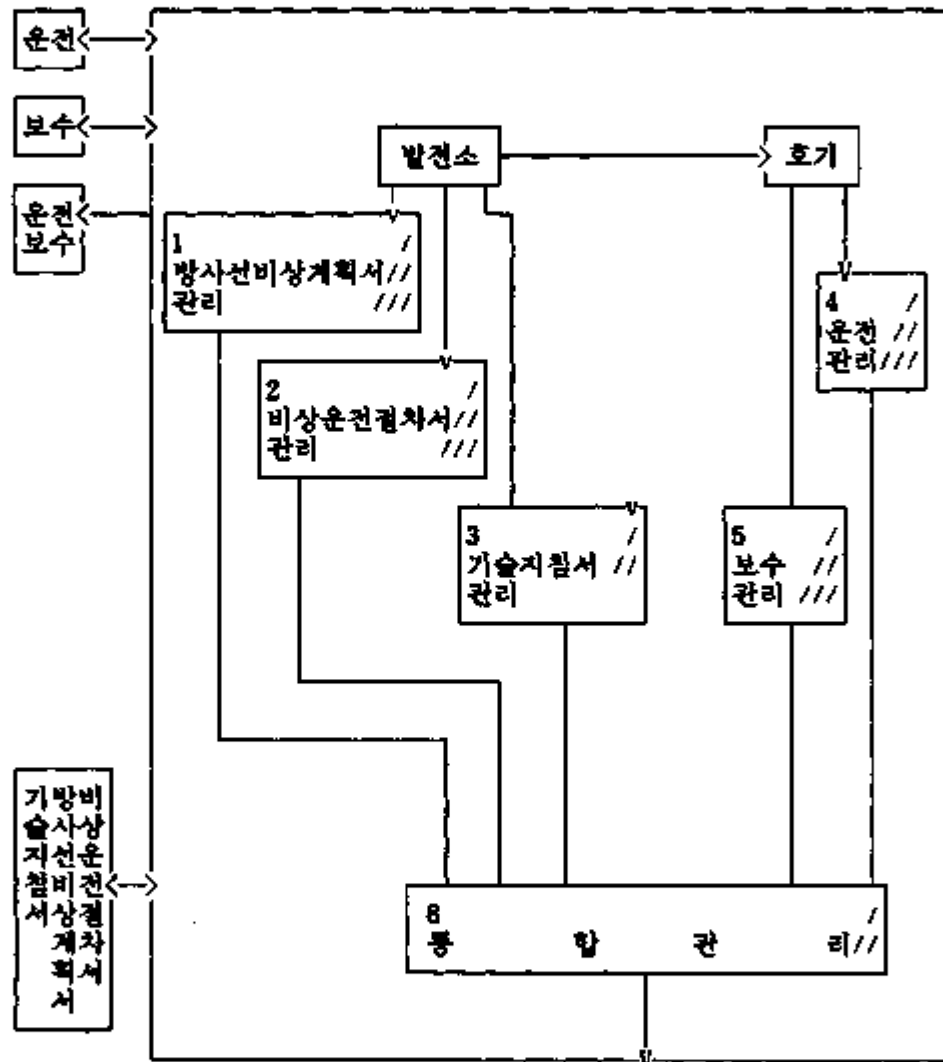


그림 6-4 원자력 발전소 자료의 흐름

상기 구성도는 정의된 문제의 그물형태의 입출력을 기술하고 있으며 해결을 위한 전체적인 도면이 아니라, 구성도는 문제의 한계를 기술한 것이다.

→ : INPUT, <— : OUTPUT, <—> : INPUT/OUTPUT

2. 자료의 성격.

1) 운전자료

원자력 발전소를 설치하기 위해서는 법규제를 받아야 하고, 인허가를 필요로 하며, 건설단계를 거쳐 사용전 검사를 받은 후 상업 운전을 하게 된다. 운전 개시전에 운전계획 및 운전개시후의 안전 확보를 위한 안전 규정, 원자로 시설 안전규정 그리고 주임기술자 선임등에 관해서 신청 또는 신고해야 되며, 운전개시후에는 이들을 준수해야 하고, 정기검사 신청을 해야 한다. 그리고 안전관리를 위해서는 안전성 확보와 지역주민 및 사회의 신뢰를 얻어야 하는 기본적인 사항등이 고려되어야 한다. 이러한 원자력 발전소 설치에서 부터 운전하기 까지의 과정이 끝나면 발전소에서는 발전설비 자료(발전소명, 소재지, 토형, 인가출력, 정격출력, 건설허가, 운영허가, 최초입계일시, 출력개시일시, 주기기공급자, A/E, 건설참여자동)를 작성 보관하고, 실제 운전을 시행하면서 발생하는 자료들은 일일운전현황(당일 출력변화, 열효율, 연소도, 수질 등) 등을 작성하여 계속 점검하고, 일별, 월별, 년도별로 이용율, 가동율, 발전량등을 계산한다. 원자력발전소 주변지역 환경방사능 감시현황(발생일자, 공간 방사선량의 최대, 최소, 평균, 공간 집적 선량등) 과 원자력발전소로 부터의 폐기물 방출현황(발생일자, 핵분열 및 방사화기체, 방출 폐기물량, 폐수지중 발생체적, 필터류 발생체적, 농축폐액 발생체적, 압축성 폐기물발생체적, 조사부품 및 제어봉 발생체적, 기타 발생체적 등)을 작성한다. 이러한 원자력 발전소의 가동후의 발전설비, 운전현황, 방사능 관리에 관한 모든 자료들을 운전 자료라고 한다.

2) 보수자료

원자력 발전소의 핵연료 재 장전 기간중 실시하는 년차 정기보수시 발견되는 설비기기들의 특이점, 기기보수사항, 점검내용과 결과등을 기술한 자료와 운전기간중 설비고장이 발생될때 계획정지후 수행하는 간이보수와 관련된 자료등을 보수자료라 한다.

3) 문헌자료

문헌자료는 운전 및 보수자료와는 달리 자료전체가 화상자료로 입력되며 대상자료는 기술지침서, 방사선 비상계획서, 비상운전 절차서 및 기타 문헌자료가 있다. 자료의 분류결과 장과 절로 구분되고, 다시 대분류, 중분류, 소분류로 분류되어지기 때문에 입력시 장, 절, 대분류, 중분류, 소분류가 중복되어 입력될 가능성이 많다.

이런 중복으로 인해 컴퓨터 용량의 증가를 가져올수 있는데 이것을 방지하기위하여 중복되는 페이지가 여러개의 keyword 검색에서는 하나의 페이지로 불러질 수 있도록 구성되어야 한다.

이런 자료의 성격상 문헌자료의 분류는 hierachical 하게 상세히 분류되어야한다.

3. 자료의 형태 분석

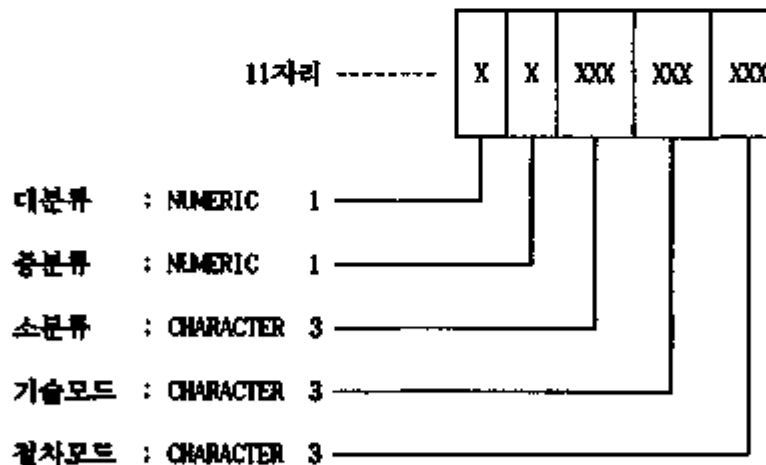
가. 원자료의 형태 : 부록2 참조

나. CODE 분류

CODE 분류는 주로 문헌 자료에서 이루어진다. 기술지침서, 방사선 비상계획서, 비상운전절차서는 자료를 전자파일링 시스템에서 화상입력 시 검색을 위한 KEY를 만들어 INDEX FILE 토서 보관되며 화일관리를 효율적으로 하기위해서 중복되는 CODE를 피하고 짧은 시간에 필요한 요구사항을 얻을 수 있도록 단계를 줄였다.

1) 기술지침서

가) 자료의KEY



나) 대분류

1. 정의 (DEFINITIONS)
2. 안전한계치 및 안전계통 한계 설정점
(SAFETY LIMITS AND LIMITING SAFETY SYSTEM SETTING)
3. 운전제한조건 및 감시요구 사항
(LIMITING CONDITIONS FOR OPERATIONS AND SURVEILLANCE REQUIREMENTS)
4. 설계사항 (DESIGN FEATURES)
5. 행정관리 (ADMINISTRATIVE CONTROLS)

다) 중분류

1. 내용 (CONTENTS)
2. 근거 (BASES)

라). 소분류

111. 용어정의	Defined Terms
112. 열출력	Thermal Power
113. 정격 열출력	Rated Thermal Power
114. 운전형태	Operational Mode
115. 조치	Action
116. 운전가능	Operable-Operability
117. 보고해야할 사고	Reportable Occurrence
118. 격납용기 건전성	Containment Integrity
119. 채널 교정	Channel Calibration
11A. 채널 점검	Channel Check

11B. 채널 기능시험	Channel Functional Test
11C. 노심변경	Core Alteration
11D. 정지여유도	Shutdown Margin
11E. 확인된 누설	Identified Leakage
11F. 미확인된 누설	Unidentified Leakage
11G. 압력 경계누설	Pressure Boundary Leakage
11H. 설계된 누설	Controlled Leakage
11I. 사분출력 경사비	Quadrant Power Tilt Ratio
11J. 스테거드 시험기준	Staggered Test Basis
11K. 주기표시	Frequency Notation
11L. 축방향 중성자속 편차	Axial Flux Difference
11M. 노물리 시험	Physics Tests
11N. 평균 붕괴 에너지	E-Average Disintegration Energy
11O. 육소등가 방사능	Dose Equivalent I-131
11P. 발전소 주변 주민 피폭선량 계산지침서	Offsite Dose Calculation Manual
121. 안전 한계치	Safety Limits
122. 안전계통 한계 설정절	Limiting Safety System Setting
131. 적용	Applicability
132. 반응도 제어계통	Reactivity Control Systems
133. 출력분포 제한	Power Distribution Limits
134. 계측설비	Instrumentation
135. 원자로 냉각 계통	Reactor Coolant System
136. 비상 노심 냉각 계통	Emergency Core Cooling Systems
137. 격납용기 계통	Containment Systems

138. 발전소 계통	Plant Systems
139. 전력계통	Electrical Power Systems
13A. 핵연료 재장전 작업	Refueling Operations
13B. 특수시험 예외사항	Special Test Exceptions
141. 부지	Site
142. 격납용기	Containment
143. 원자로 노심	Reactor Core
144. 원자로 냉각제 계통	Reactor coolant System
145. 비상노심 냉각계통	Emergency Core Cooling Systems
146. 핵연료 저장	Fuel Storage
147. 내진분류	Seismic Classification
148. 기기사이클 및 과도 한계치	Component Cyclic Or Transient Limit
151. 책임	Responsibility
152. 조직	Organization
153. 발전소 요원 자격	Facility Staff Qualifications
154. 훈련	Training
155. 검토 및 감사	Review And Audit
156. 보고해야할 사고조치	Reportable Occurrence Action
157. 안전한계치 위반	Safety Limit Violation
158. 절차서	Procedures
159. 보고 요구사항	Reporting Requirements
15A. 기록보존	Record Retention
15B. 방사선 방어계획	Radiation Protection Program
15C. 제내피폭방어계획기준	Respiratory Protection Program

15D. 고방사선 구역	High Radiation Area
221. 안전 한계치	Safety Limits
222. 안전계통 한계 설정점	Limiting Safety System Setting
223. 이동제어	
231. 적용	Applicability
232. 반응도 제어계통	Reactivity Control Systems
233. 출력분포 제한	Power Distribution Limits
234. 계측설비	Instrumentation
235. 원자로 냉각 계통	Reactor Coolant System
236. 비상 노심 냉각 계통	Emergency Core Cooling Systems
237. 격납용기 계통	Containment Systems
238. 발전소 계통	Plant Systems
239. 전력계통	Electrical Power Systems
23A. 핵연료 재장전 작업	Refueling Operations
23B. 복수시험 예외사항	Special Test Exceptions

마) 기술모드

111. 원자로 노심	Reactor Core
112. 원자로냉각재계통압력	Reactor Coolant System Pressure
113. 원자로 경지계통 계측설비 설정점	Reactor Trip System Instrumentation Setpoints
121. 붕소 주입제어	Boration Control

122. 붕소 주입 계통	Boration Systems
123. 이동 제어 집합체	Movable Control Assemblies
131. 축방향 중성자속 편차	AXIAL FLUX DIFFERENCE
132. 열속 첨두 계수	HEAT FLUX HOT CHANNEL FACTOR
133. 핵 엔탈피 증가 첨두 계수	NUCLEAR ENTHALPY HOT CHANNELS FACTOR
134. 사분 출력 경사비	QUADRANT POWER TILT RATIO
135. 핵비등 이탈 매개 변수	DNB PARAMETERS
136. 축방향 출력분포	AXIAL POWER DISTRIBUTION
141. 원자로 정지계통 계측설비	REACTOR TRIP SYSTEM INSTRUMENTATION
142. 공학적 안전설비 작동 계통 계측설비	ENGINEERED SAFETY FEATURE ACTUATION SYSTEM INSTRUMENTATION
143. 감시계측 설비	MONITORING INSTRUMENTATION
151. 원자로 냉각 유로	REACTOR COOLANT LOOPS
152. 안전밸브 - 정지시	SAFETY VALVES - SHUTDOWN
153. 안전밸브 - 운전시	SAFETY VALVES - OPERATING
154. 가 압 기	PRESSURIZER
155. 증기 발생기	STEAM GENERATORS
156. 원자로 냉각계통 누설	REACTOR COOLANT SYSTEM LEAKAGE
157. 화학처리	CHEMISTRY
158. 비방사능	SPECIFIC ACTIVITY
159. 압력/온도 제한	PRESSURE/TEMPERATURE LIMITS

15A. 가동중 검사	INSERVICE INSPECTION
161. 안전주입 탱크	ACCUMULATORS
162. 비상 노심 냉각 계통 보조 계통 - 냉각제 평균 온도>176.7도(350F)	ECCS SUBSYSTEMS - Tavg > 177도(350도F)
163. 비상 노심 냉각 계통 보조 계통 - 냉각제 평균 온도<176.7도(350F)	ECCS SUBSYSTEMS - Tavg < 177도(350도F)
164. 붕소저장 계통	BORIC ACID STORAGE SYSTEM
165. 연료교환용수 저장 탱크	REFUELING WATER STORAGE TANK
171. 일차 격납용기	PRIMARY CONTAINMENT
172. 감압 및 냉각계통	DEPRESSURIZATION AND COOLING SYSTEMS
173. 격납용기 격리밸브	CONTAINMENT ISOLATION VALVES
181. 터빈인 계통	TYRBINE CYCLE
182. 증기발생시 압력/온도 제한	STEAM GENERATOR PRESURE/ TEMPERATURE LIMITATION
183. 기기 냉각수 계통	COMPONENT COOLING WATER SYSTEM
184. 기기 냉각 해수 계통	COMPONENT COOLING SEA WATER SYSTEM
185. 제어건물 활성탄 여과 계통	TPCZ EMERGENCY CHARCOAL EILTER SYSTEM
186. 밀봉 선원 오염	SEALED SOURCE CONTAMINATION
191. 교류전원	A. C. SOURCES
192. 소내 배전 계통	ONSITE POWER DISTRIBUTION SYSTEM

1A1. 붕소농도	BORON CONCENTRATION
1A2. 계측설비	INSTRUMENTATION
1A3. 붕괴시간	DECAY TIME
1A4. 격납용기 건물 관통부	CONTAINMENT BUILDING PENETRATIONS
1A5. 통신	COMMUNICATIONS
1A6. 조작용 크레인의 작동성	MANIPULATOR CRANE OPERABILITY
1A7. 냉각수 순환	COOLANT CIRCULATION
1A8. 격납용기 배기 격리 계통	CONTAINMENT VENTILATION ISOLATION SYSTEM
1A9. 수위-원자로 용기	WATER LEVEL-REACTOR VESSEL
1AA. 기사용 연료 저장조 수위	SPENT FUEL POOL WATER LEVEL
1AB. 기사용 연료 저장조 영역 탄소 배출계통	SPENT FUEL POOL EXHAUST SYSTEM
1B1. 정지여유도	SHUTDOWN MARGIN
1B2. 제어군 높이, 삽입 및 출력분포 한계	GROUP HEIGHT, INSERTION AND POWER DISTRIBUTION LIMITS
1B3. 노물리 시험	PHYSICS TESTS
1B4. 자연 순환 시험	NATURAL CIRCULATION TESTS
1C1. 형 태	Configuration
1C2. 설계압력 및 온도	Design Pressure and Temperature
1C3. 관통부	Penetrations
1D1. 핵연료 집합체	Fuel Assemblies

1D2. 제어봉 집합체	Control Rod Assemblies
1E1. 설계압력 및 온도	Design Pressure and Temperature
1E2. 체 적	Volume
1F1. 임 계	Criticality
1F2. 수 위	Drainage
1F3. 용 량	Capacity
1G1. 소 외	Offsite
1G2. 발전소 요원	Facility Staff
1H1. 발전소 안전 운영위원회	PLANT NUCLEAR SAFETY COMMITTEE
1H2. 한전 원자력발전 안전위원회	KEPCO NUCLEAR REVIEW BOARD
211. 원자로 노심	Reactor Core
212. 원자로 냉각재 계통 압력	Reactor Coolant System Pressure
213. 원자로 정지계통 계속설비 설정점	Reactor Trip System Instrumentation Setpoints
221. 붕소 주입제어	Boration Control
222. 붕소 주입 계통	Boration Systems
223. 이동 제어 집합체	Movable Control Assemblies
231. 축방향 중성자속 편차	AXIAL FLUX DIFFERENCE

232. 열속 열두 계수	HEAT FLUX HOT CHANNEL FACTOR
233. 핵 엔탈피 증가 열두 계수	NUCLEAR ENTHALPY HOT CHANNELS FACTOR
234. 사분 출력 경사비	QUADRANT POWER TILT RATIO
235. 핵비동 이탈 매개 변수	DNB PARAMETERS
236. 축방향 출력분포	AXIAL POWER DISTRIBUTION
241. 보호계측 설비	PROTECTIVE INSTRUMENTATION
242. 공학적 안전설비 계측 설비	ENGINEERED SAFETY FEATURE INSTRUMENTATION
243. 감시계측 설비	MONITORING INSTRUMENTATION
251. 원자로 냉각 유로	REACTOR COOLANT LOOPS
252. 안전발브 - 정지시	SAFETY VALVES - SHUTDOWN
253. 안전발브 - 운전시	SAFETY VALVES - OPERATING
254. 가 압 기	PRESSURIZER
255. 증기 발생기	STEAM GENERATORS
256. 원자로 냉각계통 누설	REACTOR COOLANT SYSTEM LEAKAGE
257. 화학처리	CHEMISTRY
258. 비방사능	SPECIFIC ACTIVITY
259. 압력/온도 제한	PRESSURE/TEMPERATURE LIMITS
25A. 가동중 검사	INSERVICE INSPECTION
261. 안전주입 탱크	ACCUMULATORS
262. 비상 노심 냉각 계통 보조 계통 - 냉각제 평균 온도>176.7도(350F)	
ECCS SUBSYSTEMS - Tavg > 177도(350도F)	

263. 비상 노심 냉각 계통 보조 계통 - 냉각제 평균 온도<176.7도(350F)

ECCS SUBSYSTEMS - T_{avg} < 177도(350°F)

264. 붕소 저장 계통 BORIC ACID STORAGE SYSTEM

265. 연료교환용수 저장 탱크 REFUELING WATER STORAGE TANK

271. 일차 격납용기 PRIMARY CONTAINMENT

272. 감압 및 냉각계통 DEPRESSURIZATION AND COOLING SYSTEMS

273. 격납용기 격리밸브 CONTAINMENT ISOLATION VALVES

281. 터빈 계통 TURBINE CYCLE

282. 증기발생기 압력/온도 제한
LIMITATION

283. 기기 냉각수 계통 COMPONENT COOLING WATER SYSTEM

284. 기기 냉각 해수 계통 COMPONENT COOLING SEA WATER SYSTEM

285. 제어건물 활성탄 여과 계통 TPCZ EMERGENCY CHARCOAL FILTER SYSTEM

286. 밀봉 선원 오염 SEALED SOURCE CONTAMINATION

291. 교류전원 A.C. SOURCES

292. 소내 배전 계통 ONSITE POWER DISTRIBUTION SYSTEM

2A1. 붕소농도 BORON CONCENTRATION

2A2. 계측설비 INSTRUMENTATION

2A3. 붕괴시간 DECAY TIME

2A4. 격납용기 건물 관통부 CONTAINMENT BUILDING PENETRATIONS

2A5. 통신 COMMUNICATIONS

2A6. 조작용 크레인의 작동성	MANIPULATOR CRANE OPERABILITY
2A7. 냉각수 순환	COOLANT CIRCULATION
2A8. 격납용기 배기 격리 계통	CONTAINMENT VENTILATION ISOLATION SYSTEM
2A9. 수위-원자로 용기	WATER LEVEL-REACTOR VESSEL
2AA. 기사용 연료 저장조 수위	SPENT FUEL POOL WATER LEVEL
2AB. 기사용 연료 저장조 지역 활성탄 정화 계통	SPENT FUEL POOL EXHAUST SYSTEM
2B1. 정지여유	SHUTDOWN MARGIN
2B2. 제어군 높이, 삽입 및 출력분포 한계	GROUP HEIGHT, INSERTION AND POWER DISTRIBUTION LIMITS
2B3. 노물리 시험	PHYSICS TESTS
2B4. 자연 순환 시험	NATURAL CIRCULATION TESTS

바) 절차모드

111. 정지 여유도-냉각재 평균 온도	$>93^{\circ}\text{C}(200^{\circ}\text{F})$ Shutdown Margin - $T_{avg} >93^{\circ}\text{C}(200^{\circ}\text{F})$
112. 정지 여유도-냉각재 평균 온도	$<93^{\circ}\text{C}(200^{\circ}\text{F})$ Shutdown Margin - $T_{avg} <93^{\circ}\text{C}(200^{\circ}\text{F})$
113. 붕소 희석	Boron Dilution
114. 감속재 온도 계수	Moderator Temperature Coefficient
115. 임계 최저 온도	Minimum Temperature for Criticality
116. 유로-정지시	Flow Paths - shutdown

117. 유로-운전시	Flow Paths - Operating
118. 충전 펌프-정지시	Charging Pump - Shutdown
119. 충전 펌프-운전시	Charging Pumps - Operating
11A. 붕산 이송 펌프-정지시	Boric Acid Transfer Pumps - Shutdown
11B. 붕산 이송 펌프-운전시	Boric Acid Transfer Pumps - Operating
11C. 붕산 주입수원-정지시	Borated Water Sources - Shutdown
11D. 붕산 주입수원-운전시	Borated Water Sources - Operating
11E. 제어군 높이	Group Height
11F. 위치지시 채널	Position Indicator Channels
11G. 위치지시 계통	Position Indication System
11H. 제어봉 낙하시간	Rod Drop Time
11I. 정지 제어봉 삽입 한계	Shutdown Rod Insertion Limit
11J. 제어봉 삽입 한계	Control Rod Insertion Limits
121. 방사선 감시계측 설비	Radiation Monitoring Instrumentation
122. 이동 노내 검출기	Movable Incore Detectors
123. 지진 계측 설비	Seismic Instrumentation
124. 기상 계측 설비	Meteorological Instrumentation
125. 원격 정지 계측 설비	Remote Shutdown Instrumentation
131. 정상운전	Normal Operation
132. 누설 검출계통	Leakage Detection Systems
133. 운전 누설	Operational Leakage
134. 원자로 냉각제 계통	Reactor Coolant System

135. 가 압 기	Pressurizer
141. 붕소 저장 탱크	Boric Acid Storage Tank
142. 보온설비	Heat Tracing
151. 격납용기 건전성	Containment Integrity
152. 격납용기 누설	Containment Leakage
153. 격납용기 에어록	Containment Air Locks
154. 내부 압력	Internal Pressure
155. 격납용기 구조적 건전성	Containment Structural Integrity
156. 격납용기 살수 계통	Containment Spray Systems
157. 살수 첨가 계통	Spray Additive System
158. 격납용기 냉각 계통	Containment Cooling System
161. 안전 발브	Safety Valves
162. 보조 급수 계통	Auxiliary Feedwater System
163. 복수 저장 탱크	Condensate Storage Tank
164. 방사능	Activity
165. 주증기관 격리발브	Main Steam Line Isolation Valves
166. 2차계통 수질관리	Secondary Water Chemistry
171. 운전시	Operating
172. 정지시	Shutdown
173. 교류 배전 - 운전시	A.C Distribution - Operating
174. 교류 배전 - 정지시	A.C Distribution - Shutdown

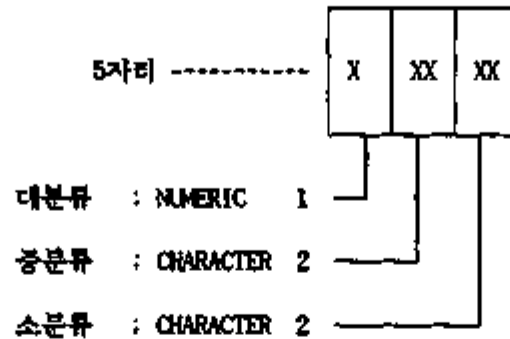
175. 직류 배전 - 운전시	D.C Distribution - Operating
176. 직류 배전 - 정지시	D.C Distribution - Shutdown

181. 기 능	Function
182. 구 성	Composition
183. 대리인	Alternates
184. 회의주기	Meeting Frequency
185. 정족수	Quorum
186. 책 임	Responsibilities
187. 권 한	Authority
188. 기록 및 절차	Records

191. 기 능	Function
192. 구 성	Composition
193. 대리인	Alternates
194. 고 문	Consultant
195. 회의주기	Meeting Frequency
196. 정족수	Quorum
197. 검 보	Review
198. 감 사	Audits
199. 권 한	Authority
19A. 기 록	Records and Procedures

2) 방사선비상계획서

가) 자료의 KEY



나) 대분류

1. 총 론 2. 비상조건 3. 조직과 임무 4. 사고 초기단계
- 비상대응조치 및 보고 5. 비상활동 6. 비상대책기구와 비상설비 및
- 장비 7. 비상대비 유지 보수 대책 8. 복구활동 9. 첨부목록

다) 중분류

11. 목 적 12. 기 능 13. 적용범위 14. 책임범위 15. 참 조
16. 경 의

21. 비상구분 22. 비상발령 기준 2A. 피색비상 발령 기준 2B. 청색비
- 상 발령 기준 2C. 적색비상 발령 기준 31. 정상 운전사의 조직과 임무
32. 비상조직 및 임무 33. 한전 사내 지원 본부 34. 대외 방재대책 기
- 관 35. 해외 기술 지원 기관 41. 사고 초기단계 조치 42. 비상대응조
- 치 43. 보 고 44. 통 보 51. 비상등급별 활동 개요 52. 평가활동 53

.방사선 방어활동 54. 방어장비 운영 및 지급 55.오염관리 61. 비상대
 체기구 62. 평가설비 및 장비 63. 비상통신설비 64. 지진계 65. 소
 내외로설비 71. 유지보수의 목적 72. 비상대비의 범위 73. 비상대비의
 부서별 책임 74. 비상교육 및 훈련 75. 비상계획수행 절차서 76. 비상
 계획서및 비상절차서의검토 및 개정 77. 주민홍보계획 78.비상설비점검
 81. 비상복구조직 및 복구활동 82. 초기 재출입 활동 91.그 밖 92. 표
 93. 부록

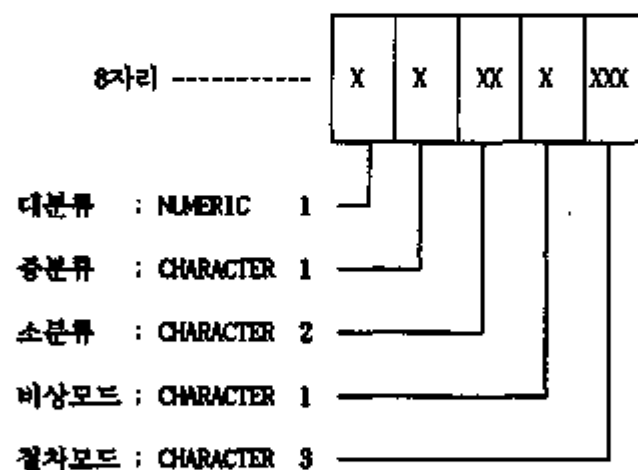
라) 소분류

31. 비상계획구역(EF2) 32. 발전소주변 인구분포 33. 고리지역국도 및
 지방도로망(대피로 및 대피소) 34. 환경방사선 감시기 설치지점 35.자
 연방사능 조사지점 및 TLD설치 지점 36. 비상시 환경 방사능 측정지점
 41. 본부내 조직 관계도 42. 본부내 소실별 기구조직표 43. 발전소 비
 상대응 조직표 44. 비상대책기구의 주요책임자 및 대리자 45. 장기비
 상시 3교대 근무조직표 46. 사고초기단계 방사선 비상조직 47. 사고발
 생후 각 기능별, 시간별 필수요원 증가계획 48. 비상등급별인원확보계
 획 49. 원전방사능 방제조직 관계도 4A. 고리 3,4호기 발전소 비상응
 소내외 통신설비 현황 4B. 비상연락망(주간) 4C. 비상연락망(야간 및
 공휴일) 4D. 통신수단 4E. 현장방사능 방제대책본부 조직 4F. 중앙기
 관의 관계 기관별 지원사항 4G. 대외비상상황 통보서 (초기통보) 4H.
 대외비상상황 통보서(후속통보) 4I. 육내대피 및 소개기준 4J. 대 주
 민 홍보 메시지 4K. 비상대책기구 비치 품목 4L. 수송차량 목록 4M. 3,
 4호기 지역방사선 감시기현황(*는3,4호기 공용) 4N. 3, 4호기 계통 기
 계 방사능 감시기현황 4O. 3,4호기 계통 역계 방사능 감시기현황4P. 소

내방사전 계속 장비 40. 환경방사능 실험실 측정장비 목록 4R. 제2발전
소 피폭관리실 측정장비 4S. 지진감지 장비의 범위 및 설치장소 4T. 지
진스위치의 설정치 4U. 비상계획 수행 절차서 4V. 자비결연 협약서 51.
소개 시간 측정 52. 소개 거리 및 선량예측 계산 53. 비상계획구역
(EPZ)범위산정방법 54. 옥내대피동의 효과 55. 선량분포 및 농도분포의
특징 56. 예상 피폭선량 산정방법 57. 갑상선 방호약품(옥소제, KI03)
위급지침서

3) 비상운전절차서

가) 자료의 KEY



나) 대분류

1. 최적복구절차서(ORP)
2. 필수안전기능상태추적도(STATUS TREE)

3. 기능회복절차서(FRP)

다) 중분류

A. 비상 B. 보조 C. 부수 D. 진단 E. 회복

라) 소분류

A1. 비상 0 A2. 비상 1 A3. 비상 2 A4. 비상 3

B1. 보조 0.0 B2. 보조 0.1 B3. 보조 0.2 B4. 보조 0.3 B5. 보조 1.1
B6. 보조 1.2 B7. 보조 1.3 B8. 보조 1.4 B9. 보조 3.1 BA. 보조 3.2
BB. 보조 3.3

C1. 부수 0.0 C2. 부수 0.1 C3. 부수 0.2 C4. 부수 1.1 C5. 부수 1.2
C6. 부수 2.1 C7. 부수 3.1 C8. 부수 3.2 C9. 부수 3.3

D1. 진단 0.0 D2. 진단 0.1 D3. 진단 0.2 D4. 진단 0.3 D5. 진단 0.4
D6. 진단 0.5 D7. 진단 0.6

E1. 회복 S-1 E2. 회복 S-2 E3. 회복 C-1 E4. 회복 C-2 E5. 회복 C-3
E6. 회복 H-1 E7. 회복 H-2 E8. 회복 H-3 E9. 회복 H-4 EA. 회복 H-5
EB. 회복 P-1 EC. 회복 P-2 ED. 회복 Z-1 EE. 회복 Z-2 EF. 회복 Z-3
EG. 회복 I.1 EH. 회복 I.2 EI. 회복 I.3

마) 비상모드

- | | | | |
|--------------|--------------|-------|-------|
| A. 목적 | B. 증상및적용조건 | C. 단계 | D. 불임 |
| E. 계열절차서건을참조 | F. 상태표시및대응조치 | | |

바) 절차모드

- C01. 단계 1 C02. 단계 2 C03. 단계 3 C04. 단계 4 C05. 단계 5
C06. 단계 6 C07. 단계 7 C08. 단계 8 C09. 단계 9 C0A. 단계 10
C0B. 단계 11 C0C. 단계 12 C0D. 단계 13 C0E. 단계 14 C0F. 단계 15
C0G. 단계 16 C0H. 단계 17 C0I. 단계 18 C0J. 단계 19 C0K. 단계 20
C0L. 단계 21 C0M. 단계 22 C0N. 단계 23 C0O. 단계 24 C0P. 단계 25
C0Q. 단계 26 C0R. 단계 27 C0S. 단계 28 C0T. 단계 29 C0U. 단계 30
C0V. 단계 31 C0W. 단계 32 C0X. 단계 33 C0Y. 단계 34 C0Z. 단계 35
C11. 단계 36 C12. 단계 37 C13. 단계 38 C14. 단계 39 C15. 단계 40
- D01. 불임 1 D02. 불임 2 D03. 불임 3 D04. 불임 4 D05. 불임 5
D06. 불임 6 D07. 불임 7

제 4 절 데이터 베이스 상세설계

1. 수치자료 설계

DATABASE 상세 설계를 위해서는 자료의 수집, 분류, 분석을 한후 ENTITY 를 구성하고, ENTITY 와 ENTITY 사이의 RELATION 을 E-R DIA-

GRAM 으로 표시한다.

E-R DIAGRAM에서 문제점을 제거한뒤 ENTITY 와 RELATION 들을 가지고 정규화 과정을 거쳐 최종 TABLE로 확정한다. 그러나 자료가 방대하고 업무의 성격이 독립적이고 관련성이 많지않은 DATA의 통합에 의한 ENTITY 구성과 RELATIONSHIP 에 의한 정규화는 오히려 TABLE 구성후 검색 시간이 길어지며 자료의 입력 및 수정시 사용자에게 혼란을 가져다 준다. 또한 초기 입력시간의 증가로 인한 인원과 비용의 증가를 가져올 수 밖에없다.

이와같이 원자력 관련 데이터 베이스도 데이터량이 방대하고 양식간의 관계가 독립적인 경우가 많기 때문에 위의 문제점에 봉착하게 되므로 ENTITY 구성을 위한 양식의 항목들을 통합했을때 중복 항목의 제거를 할 수 없는 상황이 발생한다. 즉 동일 항목에 대한 단위의 상이성과 발전소별 상이한 양식의 특수성 상실 및 새로운 입력 양식의 작성으로 인한 데이터의 오류발생 증가등을 들 수 있다. 이러한 이유로 말미암아 원자력 관련 데이터 베이스 구축시 BASE TABLE 을 양식별 기존 형태에 접근할 수 밖에 없으며 데이터 베이스 설계의 이론적인 문제점을 BASE TABLE 의 UNION, PROJECTION, SELECTION 에 의해 변환 TABLE을 만들어 활용함으로써 보완할 수 있다. 이러한 배경에 의해서 수치자료와 화상 자료의 데이터 베이스의 내용을 기술하면 다음과 같다.

가. 운전자료 INPUT DESIGN

1). OP-TABLE11 (원자력 발전소 운전현황)

A-PLA	A-REA	A-INF	A-SYD	A-BRD	A-ENE	A-ELE	A-PPM	A-GRO	A-IDE	A-ATO
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

N(1) N(2) N(2) N(8) N(8) N(3) N(4) N(4) N(4) N(5) C(10)

A-GAS

C(10)

* FIELD NAME DESCRIPTION & FORMAT

1). A-PLA : 발전소명 CODE	NUMBER(1)
2). A-REA : 호기명 CODE	NUMBER(2)
3). A-INF : 정보종류별 CODE	NUMBER(2)
4). A-SYD : 입력일자	NUMBER(8)
5). A-BRD : 발생일자	NUMBER(8)
6). A-ENE : 열출력	NUMBER(3)
7). A-ELE : 전기출력	NUMBER(4)
8). A-PPM : 봉산농도	NUMBER(4)
9). A-GRO : RCS 방사능준위 중 GROSS	NUMBER(4)
10). A-IDE : --- ----- -- I-동가선량	NUMBER(5)
11). A-ATO : 격납용기방사능준위중 미립자	CHAR(10)
12). A-GAS : ----- 가스	CHAR(10)

2) OP-TABLE12 (일일운전현황:일간)

A-PLA	A-REA	A-INF	A-SYD	A-BRD	A-WON	A-TUR	A-LOE	A-REX	A-REN	A-REV
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

N(1) N(2) N(2) N(2) N(8) N(3) N(4) N(4) N(3) N(3) N(3)

A-TUX	A-TUN	A-TUV	A-QUY	A-QUIT	A-YPR	A-UTL	A-TIY	A-TIT	A-TUY	A-TUT
-------	-------	-------	-------	--------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

N(4) N(4) N(4) N(4) N(4) N(5) N(5) N(6) N(6) N(6) N(6)

A-POT	A-BRI	A-BRO	A-HGA	A-FIY	A-FIT	A-PPM	A-UWM	A-PPM	A-OCK	A-PHA
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

N(3) N(3) N(3) N(3) N(5) N(5) N(4) N(3) N(4) N(4) N(4)

A-LIP	A-UCT	A-U31	A-U33	A-UCD	A-RCV	A-RGA	A-RSG	A-LIY	A-LIT	A-SOY
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

N(4) C(10) C(10) C(10) C(10) N(4) N(4) N(4) N(6) N(8) N(3)

A-SOT	A-LTY	A-LTT	A-GYI	A-GTI	A-GYP	A-GTP	A-GYG	A-GTG	A-YES	A-TDA
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

N(3) C(8) C(10) N(8) N(8) N(8) N(8) N(8) N(8) C(60) C(60)

A-NOS	A-REL	A-TAR	A-BIG
-------	-------	-------	-------

N(7) N(7) N(4) C(100)

**** FIELD NAME DESCRIPTION & FORMAT**

1) A-PLA : 발전소 CODE	NUMBER(1)
2) A-REA : 호기 CODE	NUMBER(2)
3) A-INF : 정보종류	NUMBER(2)
4) A-SYD : 입력일자	NUMBER(2)
5) A-BRD : 발생일자및보고일자	NUMBER(8)
6) A-WON : 원자로 균일출력	NUMBER(3)
7) A-TUR : 발전기 -----	NUMBER(4)
8) A-LOE : 부효전력	NUMBER(4)
9) A-REX : 원자로 전일 최대 출력	NUMBER(3)

10) A-REN : ----- 최소 ----	NUMBER(3)
11) A-REV : ----- 평균 ----	NUMBER(3)
12) A-TUX : 발전기 전일 최대 출력	NUMBER(4)
13) A-TUN : ----- 최소 출력	NUMBER(4)
14) A-TUV : ----- 평균 출력	NUMBER(4)
15) A-QUY : 전일 발전량	NUMBER(4)
16) A-OUT : 누계 발전량	NUMBER(4)
17) A-YPR : 발전량 연간 실적율	NUMBER(5)
18) A-UTL : 발전량 연간 이용율	NUMBER(5)
19) A-TIY : 운전시간 원자로 전일	NUMBER(6)
20) A-TIT : ----- 누계	NUMBER(6)
21) A-TUY : ----- 발전기 전일	NUMBER(6)
22) A-TUT : ----- 발전기 누계	NUMBER(6)
23) A-POT : 발전소 효율	NUMBER(3)
24) A-BRI : 복수기 해수온도 입구	NUMBER(3)
25) A-BRO : 복수기 해수온도 출구	NUMBER(3)
26) A-HGA : 복수기 진공도	NUMBER(3)
27) A-FIY : 핵연료 연소도 전일	NUMBER(5)
28) A-FIT : ----- 누계	NUMBER(5)
29) A-PPM : 원자로 냉각재 봉산농도	NUMBER(4)
30) A-UVM : 증기발생기수질 전도도	NUMBER(3)
31) A-PPM : 증기발생기수질 염소이온	NUMBER(4)
32) A-OCK : 원자로냉각재수질 H2	NUMBER(4)
33) A-PHA : ----- PH	NUMBER(4)
34) A-LIP : ----- LI	NUMBER(4)
35) A-UCT : 원자로냉각재총방사능	CHAR(10)
36) A-U31 : ----- I-131	CHAR(10)
37) A-U33 : ----- I-133	CHAR(10)
38) A-UCD : ----- I-131 동가전량	CHAR(10)
39) A-RCV : 계통및지역방사능 C/V 입자	NUMBER(4)
40) A-RGA : ----- 가스	NUMBER(4)

41) A-RSG : S/G 취출수	NUMBER(4)
42) A-LFY : 방사능 폐기물 방출량 액체 전일	NUMBER(8)
43) A-LIT : ----- 누계	NUMBER(8)
44) A-SOY : ----- 고체 전일	NUMBER(3)
45) A-SOT : ----- 누계	NUMBER(3)
46) A-LTY : ----- 방출방사능 액체 총방사능 전일	CHAR(8)
47) A-LTT : ----- 누계	CHAR(8)
48) A-GYI : ----- 기계 전일 1	NUMBER(8)
49) A-GTI : ----- 누계 1	NUMBER(8)
50) A-GYP : ----- 전일 P	NUMBER(8)
51) A-GTP : ----- 누계 P	NUMBER(8)
52) A-GYG : ----- 전일 G	NUMBER(8)
53) A-GTG : ----- 누계 G	NUMBER(8)
54) A-YES : 정기점검 전일	CHAR(60)
55) A-TDA : 정기점검 금일	CHAR(60)
56) A-NOS : 과거최장연속일수	NUMBER(7)
57) A-REL : 금일 연속 일수	NUMBER(7)
58) A-TAR : 노심 상하부 출력치(목표치)	NUMBER(4)
59) A-BIG : 기타사항	CHAR(100)

3). OP-TABLE13(월간 원자력 발전소 운전현황)

A-PLA	A-REA	A-INF	A-SYD	A-BRD	A-REP	A-WON	A-TUR	A-WOV	A-TUV	A-UTL
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

N(1) N(2) N(2) N(8) N(8) C(8) N(4) N(5) N(4) N(5) N(4)

A-ACT	A-RET	A-TIM	A-MWH	A-STP	A-PLS	A-ACS	A-GIT
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

N(5) N(3) N(5) N(7) C(40) C(40) C(40) C(250)

** FIELD NAME DESCRIPTION & FORMAT

1) A-PLA	: 발전소 CODE	NUMBER(1)
2) A-REA	: 호기 CODE	NUMBER(2)
3) A-INF	: 정보종류CODE	NUMBER(2)
4) A-SYD	: 입력일자	NUMBER(8)
5) A-BRD	: 발생일자또는 보고일자	NUMBER(8)
6) A-REP	: 관리번호	CHAR(8)
7) A-WON	: 원자로 최대출력	NUMBER(5)
8) A-TUR	: 발전기 최대출력	NUMBER(5)
9) A-WOV	: 원자로 평균출력	NUMBER(4)
10) A-TUV	: 발전기 평균출력	NUMBER(5)
11) A-UTL	: 발전내역중 이용율	NUMBER(4)
12) A-ACT	: ----- 가동율	NUMBER(5)
13) A-RET	: ----- 노심관리	NUMBER(3)
13) A-TIM	: ----- 총발전시간	NUMBER(5)
14) A-MRH	: ----- 총발전량	NUMBER(7)
15) A-STP	: 원자로정지중 총정지	CHAR(40)
16) A-PLS	: ----- 계획정지	CHAR(40)
17) A-ACS	: ----- 불시정지	CHAR(40)
18) A-GIT	: 가타	CHAR(250)

4) OP-TABLE14(운전통계)

A-PLA	A-REA	A-INF	A-SYD	A-BRD	A-WOP	A-WOR	A-WOS	A-BEP	A-BER	A-BEO
N(1)	N(2)	N(2)	N(2)	N(8)	N(8)	N(6)	N(7)	N(7)	N(7)	N(7)
A-BES	A-BEC	A-ABP	A-ABR	A-BAP	A-BAR	A-BAT	A-CVP	A-CVR	A-CVC	A-DMR
N(7)	N(7)	N(7)	N(7)	N(5)	N(5)	N(5)	N(6)	N(6)	N(5)	N(4)

A-CDC	A-UTP	A-UTR	A-UTC	A-TTC	A-TIM	A-TST	A-PST	A-AST	A-MON	A-PNE
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

N(5) N(5) N(5) N(5) N(5) C(8) C(8) C(8) C(8) N(3) N(3)

A-ACE	A-MBX	A-MEV	A-SCU	A-SOP	A-RMW	A-EUS	A-REJ	A-GRO	A-NET	A-MTD
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

N(3) N(3) N(3) N(2) N(2) N(8) N(5) N(6) N(5) N(5) N(7)

A-FPO	A-HRM	A-DAY	A-RTT	A-ROO	A-ANY
-------	-------	-------	-------	-------	-------

N(5) C(8) N(4) N(2) N(2) C(250)

**** FIELD NAME DESCRIPTION & FROMAT**

1) A-PLA : 발전소 CODE	NUMBER(1)
2) A-REA : 호기 CODE	NUMBER(2)
3) A-INF : 정보종류	NUMBER(2)
5) A-SYD : 입력일자	NUMBER(2)
6) A-BRD : 발생일자 또는 보고일자	NUMBER(8)
8) A-MWP : 발전량 계획	NUMBER(6)
9) A-MWR : ----- 실적	NUMBER(6)
10) A-MWS : -----실적율	NUMBER(7)
11) A-BEP : 소내전력량 계획	NUMBER(7)
12) A-BER : ----- 실적	NUMBER(7)
13) A-BEO : -----운전시	NUMBER(7)
14) A-BES : -----정지시	NUMBER(7)
15) A-BEC : -----실적율	NUMBER(7)
16) A-ABP : 송전단전력 계획	NUMBER(7)
17) A-ABR : -----실적	NUMBER(7)
18) A-BAP : 소내전력을 계획	NUMBER(5)
19) A-BAR : -----실적	NUMBER(5)

20) A-BAT : -----	달성율	NUMBER(5)
21) A-CVP : -----	평균출력 계획	NUMBER(6)
22) A-CVR : -----	실적	NUMBER(6)
23) A-CVC : -----	실적율	NUMBER(5)
24) A-DMW : -----	최대출력	NUMBER(4)
25) A-CDC : -----	부하율	NUMBER(5)
26) A-UTP : -----	이용율 계획	NUMBER(5)
27) A-UTR : -----	실적	NUMBER(5)
28) A-UTC : -----	실적율	NUMBER(5)
29) A-TTC : -----	가동율	NUMBER(5)
30) A-TIM : -----	발전시간	CHAR(8)
31) A-TST : -----	발전정지 총정지	CHAR(8)
32) A-PST : -----	계획정지	CHAR(8)
33) A-AST : -----	긴급정지	CHAR(8)
34) A-MON : -----	발전정지율 월간	NUMBER(3)
35) A-PNE : -----	계획	NUMBER(3)
36) A-ACE : -----	긴급	NUMBER(3)
37) A-MBX : -----	복수기 진공도 최대	NUMBER(3)
38) A-MBV : -----	평균	NUMBER(3)
39) A-SCU : -----	발전기 정지	NUMBER(2)
40) A-SOP : -----	발전기 가동	NUMBER(2)
41) A-BMW : -----	원자로 열출력당	NUMBER(8)
42) A-EUS : -----	열사용량	NUMBER(5)
43) A-REJ : -----	열소비율	NUMBER(6)
44) A-GRO : -----	열효율 GROSS	NUMBER(5)
45) A-NET : -----	열효율 NET	NUMBER(5)
46) A-MWD : -----	연소도	NUMBER(7)
47) A-FPO : -----	유효전 출력	NUMBER(5)
48) A-IRM : -----	원자로 임계시간수	CHAR(8)
49) A-DAY : -----	원자로 운전일수	NUMBER(4)
50) A-RTT : -----	원자로 정지	NUMBER(2)

51) A-R00 : 원자로 기동	NUMBER(2)
52) A-ANY " 운전실적 분석	CHAR(250)

5) OP-TABLE15 (발전이력)

A-PLA	A-REA	A-INF	A-SYD	A-BRD	A-TIM	A-DES	A-BIG	A-CHC	A-CHT	A-CHS
N(1)	N(2)	N(2)	N(2)	N(8)	N(4)	C(250)	C(250)	N(7)	N(7)	N(4)

** FIELD NAME DESCRIPTION & FORMAT

1) A-PLA : 발전소 CODE	NUMBER(1)
2) A-REA : 호기별 CODE	NUMBER(2)
3) A-INF : 정보종류 CODE	NUMBER(2)
4) A-SYD : 입력일자	NUMBER(2)
5) A-BRD : 발생일자또는 보고일자	NUMBER(8)
6) A-TIM : 시간	NUMBER(4)
7) A-DES : 내용	CHAR(250)
8) A-BIG : 비고	CHAR(250)
9) A-CHC : 출력감발횟수	NUMBER(7)
10) A-CHT : 출력감발량	NUMBER(7)
11) A-CHS : 출력감발기간	NUMBER(4)

6). OP-TABL E17(폐기물 방출현황 : 월간)

A-PLA	A-REA	A-INF	A-SYD	A-BRD	A-REP	A-GA1	A-GA2	A-GA3	A-GA4	A-LI1
N(1)	N(2)	N(2)	N(8)	N(8)	N(8)	N(10)	N(10)	N(10)	N(10)	N(10)
A-LI2	A-LI3	A-LI4	A-LI5	A-LI6	A-S01	A-S02	A-S03	A-S04	A-S05	A-S06
N(10)	N(10)	N(10)	N(10)	N(10)	N(5)	N(5)	N(5)	N(5)	N(5)	N(5)

A-S07	A-S08	A-S09	A-S10	A-S11	A-S12	A-S13	A-S14	A-S15	A-S16	A-S17
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

N(5) N(5) N(5) N(5) N(5) N(5) N(5) N(5) N(5) N(5) N(5)

A-S18

N(5)

** FIELD NAME DESCRIPTION & FORMAT

1)	A-PLA	:	발전소 CODE	NUMBER(1)
2)	A-REA	:	호기별 CODE	NUMBER(2)
3)	A-INF	:	정보종류 CODE	NUMBER(2)
4)	A-SYD	:	입력일자	NUMBER(2)
5)	A-BRD	:	발생일자또는 보고일자	NUMBER(8)
6)	A-REP	:	관리번호	NUMBER(8)
7)	A-GA1	:	핵분열및 방사화기체	CHAR(10)
8)	A-GA2	:	삼중수소	CHAR(10)
9)	A-GA3	:	옥소	CHAR(10)
10)	A-GA4	:	입자	CHAR(10)
11)	A-LI1	:	핵분열및 방사화고체	CHAR(10)
12)	A-LI2	:	삼중수소 고체	CHAR(10)
13)	A-LI3	:	용존기체	CHAR(10)
14)	A-LI4	:	총압과 방출량	CHAR(10)
15)	A-LI5	:	방출폐기물량	CHAR(10)
16)	A-LI6	:	사용 회석수량	CHAR(10)
17)	A-S01	:	폐수지중 발생체적	NUMBER(5)
18)	A-S02	:	----- 방사능량	NUMBER(5)
19)	A-S03	:	----- 처분드림수	NUMBER(5)
20)	A-S04	:	필터류 발생체적	NUMBER(5)
21)	A-S05	:	----- 방사능량	NUMBER(5)

22)	A-S06	: ----- 처분드림수	NUMBER(5)
23)	A-S07	: 농축폐액 발생체적	NUMBER(5)
24)	A-S08	: ----- 방사능량	NUMBER(5)
25)	A-S09	: ----- 처분드림수	NUMBER(5)
26)	A-S10	: 압축성 폐기물 발생체적	NUMBER(5)
27)	A-S11	: ----- 방사능량	NUMBER(5)
28)	A-S12	: ----- 처분드림수	NUMBER(5)
29)	A-S13	: 조사부품및 제어봉 발생체적	NUMBER(5)
30)	A-S14	: ----- 방사능량	NUMBER(5)
31)	A-S15	: ----- 처분드림수	NUMBER(5)
32)	A-S16	: 기타 발생체적	NUMBER(5)
33)	A-S17	: ---- 방사능량	NUMBER(5)
34)	A-S18	: ---- 처분드림수	NUMBER(5)

7). OP-TABLE18 (환경 방사능 감시현황)

A-PLA	A-REA	A-INF	A-SYD	A-BRD	A-REP	A-G01	A-G02	A-G03	A-G04	A-G05
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

N(1) N(2) N(2) N(8) N(8) N(8) N(5) N(5) N(5) N(5) N(5)

A-G06	A-G07	A-G08	A-G09	A-G10	A-G11	A-G12	A-TLD
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

N(5) N(5) N(5) N(5) N(5) N(5) N(5) N(5)

** FIELD NAME DESCRIPTION & FORMAT

1)	A-PLA	: 발전소 CODE	NUMBER(1)
2)	A-REA	: 호기별 CODE	NUMBER(2)
3)	A-INF	: 정보종류 CODE	NUMBER(2)
4)	A-SYD	: 입력일자	NUMBER(2)

5)	A-BRD	:	발생일자또는 보고일자	NUMBER(8)
6)	A-REP	:	관리번호	NUMBER(8)
7)	A-G01	:	공간방사선량을 부지내부 최대	NUMBER(5)
8)	A-G02	:	----- 전년도	NUMBER(5)
9)	A-G03	:	----- 최소	NUMBER(5)
10)	A-G04	:	----- 전년도	NUMBER(5)
11)	A-G05	:	공간방사선량을 부지내부 평균	NUMBER(5)
12)	A-G06	:	----- 전년도	NUMBER(5)
13)	A-G07	:	----- 부지외부 최대	NUMBER(5)
14)	A-G08	:	----- 전년도	NUMBER(5)
15)	A-G09	:	----- 최소	NUMBER(5)
16)	A-G10	:	----- 전년도	NUMBER(5)
17)	A-G11	:	----- 평균	NUMBER(5)
18)	A-G12	:	----- 전년도	NUMBER(5)
19)	A-TLD	:	공간집적선량	NUMBER(5)

8) CO-TABLE01 (용량, 노형 및 주요기기공급회사, 건설허가, 운영허가 및
상업 운전일)

CO-PLA	CO-REA	CO-INF	CO-SYD	CO-BRD	CO-LOC	CO-MWE	CO-PWR	CO-RSU	CO-TSU
N(1)	N(2)	N(2)	N(8)	N(8)	C(20)	I(4)	C(4)	C(4)	C(15)

CO-TEC	CO-COD	CO-OPD	CO-OPT	CO-KYE	CO-COM	CO-REQ
C(15)	N(8)	N(8)	N(8)	N(8)	N(8)	C(15)

** FIELD NAME DESCRIPTION & FORMAT

1) CO-PLA	: 원자력 발전소 CODE	NUMBER(1)
2) CO-REA	: 호기 CODE	NUMBER(2)
3) CO-INF	: 정보종류CODE	NUMBER(2)
4) CO-SYD	: 입력일자	NUMBER(8)
5) CO-BRD	: 발생일자 또는 보고일자	NUMBER(8)
6) CO-LOC	: 발전소 위치	CHAR(20)
7) CO-MWE	: 용량	INT(4)
8) CO-PWR	: 노형	CHAR(4)
9) CO-RSU	: 원자로 공급회사	CHAR(4)
10) CO-TSU	: 터빈 발전기 공급회사	CHAR(15)
11) CO-TEC	: 기술 용역 공급회사	CHAR(15)
12) CO-COD	: 건설허가일	NUMBER(8)
13) CO-OPD	: 운영허가일	NUMBER(8)
14) CO-OPT	: 최초임계일시	NUMBER(8)
15) CO-KYE	: 계통병입일시	NUMBER(8)
16) CO-COM	: 상업운전일시	NUMBER(8)
17) CO-REQ	: 발주방식	CHAR(15)

9) CO-TABLE03(호기별 주요 건설공정 현황)

CO-ITM	CO-R01	CO-R02	CO-R03	CO-R04	CO-R05
--------	--------	--------	--------	--------	--------

C(20) N(8) N(8) N(8) N(8) N(8)

** FIELD NAME DESCRIPTION & FORMAT

1) CO-ITM	: 주요 공정	CHAR(20)
2) CO-R01	: 영광 3 호기	NUMBER(8)
3) CO-R02	: 영광 4 호기	NUMBER(8)
4) CO-R03	: 월성 2 호기	NUMBER(8)
5) CO-R04	: 울진 3 호기	NUMBER(8)
6) CO-R05	: 울진 4 호기	NUMBER(8)

10) CO-TABLE04(원자력 발전소 극산화율)

CO-PRT	CO-R01	CO-R02	CO-R03	CO-R04	CO-R05	CO-R06	CO-R07	CO-R08
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

C(20) N(5) N(5) N(5) N(5) N(5) N(5) N(5) N(5)

** FIELD NAME DESCRIPTION & FORMAT

1). CO-PRT	: 분야	CHAR(20)
2). CO-R01	: 고리 1 호기	NUMBER(5)
3). CO-R02	: 고리 2 호기	NUMBER(5)
4). CO-R03	: 월성 1 호기	NUMBER(5)
5). CO-R04	: 고리 3.4 호기	NUMBER(5)
6). CO-R05	: 영광 1.2 호기	NUMBER(5)
7). CO-R06	: 울진 1.2 호기	NUMBER(5)

- | | |
|----------------------------|-----------|
| 8). CO-R07 : 영광 3.4 호기 | NUMBER(5) |
| 9). CO-R08 : 기술자립 목표(95년도) | NUMBER(5) |

11) CO-TABLE05 (발전량및 구성비 (장기전원 개발계획))

CO-YER	CO-P01	CO-P02	CO-A01	CO-A02	CO-B01	CO-B02	CO-C01	CO-C02	CO-D01
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

N(4) M(5) N(4) M(5) N(4) M(5) N(4) M(5) N(4) M(5)

CO-D02	CO-E01	CO-E02	CO-F01	CO-F02	CO-G01	CO-G02
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

N(4) M(5) N(4) M(5) N(4) M(5) N(4)

** FIELD NAME DESCRIPTION & FORMAT

- | | |
|------------------------|-----------|
| 1). CO-YER : 연도 | NUMBER(4) |
| 2). CO-P01 : 원자력 발전량 | MONEY(5) |
| 3). CO-P02 : 원자력 실적 | NUMBER(4) |
| 4). CO-A01 : 유연탄 발전량 | MONEY(5) |
| 5). CO-A02 : ----- 실적 | NUMBER(4) |
| 6). CO-B01 : LNG 발전량 | MONEY(5) |
| 7). CO-B02 : --- 실적 | NUMBER(4) |
| 8). CO-C01 : 경유 발전량 | MONEY(5) |
| 9). CO-C02 : --- 실적 | NUMBER(4) |
| 10). CO-D01 : 증유 발전량 | MONEY(5) |
| 11). CO-D02 : --- 실적 | NUMBER(4) |
| 12). CO-E01 : 무연탄 발전량 | MONEY(5) |
| 13). CO-E02 : ----- 실적 | NUMBER(4) |
| 14). CO-F01 : 수력 발전량 | MONEY(5) |

15). CO-F02 : ---- 실적	NUMBER(4)
16). CO-G01 : 계(발전량)	MONEY(5)
17). CO-G02 : 계(실적)	NUMBER(4)

12) CO-TABLE06 (세계원전 발전설비 현황)

CO-NUM	CO-YER	CO-NAT	CO-OP1	CO-OP2	CO-C01	CO-C02	CO-PL1	CO-PL2	CO-T01
N(2)	M(3)	C(15)	N(6)	N(3)	N(6)	N(3)	N(6)	N(3)	N(6)

CO-T02

M(3)

** FIELD NAME DESCRIPTION & FORMAT

1). CO-NUM : 순위	NUMBER(2)
2). CO-YER : 년도	CHAR(15)
3). CO-NAT : 국명	CHAR(15)
4). CO-OP1 : 운전중 출력	NUMBER(6)
5). CO-OP2 : ----- 기수	NUMBER(3)
6). CO-C01 : 건설중 출력	NUMBER(6)
7). CO-C02 : ----- 기수	NUMBER(3)
8). CO-PL1 : 계획중 출력	NUMBER(6)
9). CO-PL2 : ----- 기수	NUMBER(3)
10). CO-T01 : 합계 출력	NUMBER(6)
11). CO-T02 : ---- 기수	NUMBER(3)

13) CO-TABLE07 (발전소별 개요)

CO-NAM	CO-LOC	CO-MWE	CO-DAY	CO-PWR	CO-DOL	CO-MIL	CO-T01	CO-T02	CO-NP1
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

C(15) C(20) N(4) C(7) C(10) M(10) C(10) M(10) M(10) C(15)

CO-NP2	CO-CD1	CO-CD2	CO-CR1	CO-CR2	CO-UNI
--------	--------	--------	--------	--------	--------

C(15) C(15) C(15) C(25) C(25) C(8)

** FIELD NAME DESCRIPTION & FORMAT

1) CO-REA	: 호기명	CHAR(15)
2) CO-LOC	: 발전소 위치	CHAR(20)
3) CO-MWE	: 시설용량	NUMBER(4)
4) CO-DAY	: 건설공기	CHAR(7)
5) CO-PWR	: 원자로형	CHAR(10)
6) CO-DOL	: 공사비 회자	MONEY(10)
7) CO-MIL	: ----- 내자	CHAR(10)
8) CO-T01	: ----- 합계	MONEY(10)
9) CO-T02	: ----- 합계 (\$)	MONEY(10)
10) CO-NP1	: 기기공급자 1 차축	CHAR(15)
11) CO-NP2	: ----- 2 ---	CHAR(15)
12) CO-CD1	: 차관선 미국	CHAR(15)
13) CO-CD2	: 차관선 영국	CHAR(15)
14) CO-CR1	: 국내공사업체 1 차축	CHAR(25)
15) CO-CR2	: ----- 2 ---	CHAR(25)
16) CO-UNI	: 건설단가	CHAR(8)

14) CO-TABLE08(원자력 발전소 설비용량 추계)

CO-YEAR	CO-PWR	CO-PHWR	CO-TOTAL
---------	--------	---------	----------

N(4) C(8) C(8) C(8)

** FIELD NAME DESCRIPTION & FORMAT

1). CO-YEAR : 년도	NUMBER(4)
2). CO-PWR : PWR	CHAR(8)
3). CO-PHWR : PHWR	CHAR(8)
4). CO-TOTAL: 계	CHAR(8)

15) CO-TABLE09(연도별 자유세계 발전소별 상위이용율)

CO-SER	CO-PLANT	CO-NATION	CO-TYPE	CO-MWE	CO-UTIL
--------	----------	-----------	---------	--------	---------

N(2) C(30) C(15) C(4) M(4) N(5)

** FIELD NAME DESCRIPTION & FORMAT

1) CO-SER : 순번	NUMBER(2)
2) CO-PLANT : 발전소명	CHAR(30)
3) CO-NATION: 국명	CHAR(15)
4) CO-TYPE : 노형	CHAR(4)
5) CO-MWE : 용량	MONEY(4)
6) CO-UTIL : 이용율	NUMBER(5)

16) CO-TABLE10(원자력 발전소 건설일지)

CO-ITM	CO-R01	CO-R02	CO-R03	CO-R04	CO-R05	CO-R06	CO-R07	CO-R08	CO-R09
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

C(20) N(6) N(6) N(6) N(6) N(6) N(6) N(6) N(6) N(6)

CO-R10	CO-R11
--------	--------

N(6) N(6)

** FIELD NAME DESCRIPTION & FORMAT

1). CO-PRT : 항목	CHAR(20)
2). CO-R01 : 원자력 1 호기	NUMBER(6)
3). CO-R02 : 원자력 2 호기	NUMBER(6)
4). CO-R03 : 원자력 3 호기	NUMBER(6)
5). CO-R04 : 원자력 4 호기	NUMBER(6)
6). CO-R05 : 원자력 5 호기	NUMBER(6)
7). CO-R06 : 원자력 6 호기	NUMBER(6)
8). CO-R07 : 원자력 7 호기	NUMBER(6)
9). CO-R08 : 원자력 8 호기	NUMBER(6)
10). CO-R09 : 원자력 9 호기	NUMBER(6)
11). CO-R10 : 원자력 10 호기	NUMBER(6)
12). CO-R11 : 원자력 11 호기	NUMBER(6)

나. 운전자료 OUTPUT

1) PL-TABLE01(발전실적)

PL-PLA	PL-REA	PL-SYD	PL-BRD	PL-ITEM	PL-TTM	PL-PLM	PL-MWH	PL-PLS	PL-PLC
--------	--------	--------	--------	---------	--------	--------	--------	--------	--------

N(1) N(2) N(8) N(8) C(20) N(6) N(6) N(10) N(8) N(5)

PL-UPE	PL-OPC	PL-EPC	PL-MTH	PL-MTU	PL-IME	PL-BIG
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

N(5) N(5) N(5) N(10) N(8) N(10) C(250)

** FIELD NAME DESCRIPTION & FORMAT

1). PL-PLA : 발전소 CODE	NUMBER(1)
2). PL-REA : 호기 CODE	NUMBER(2)
3). PL-SYD : 입력일자	NUMBER(8)
4). PL-BRD : 발생일자 또는 보고일자	NUMBER(8)
5). PL-ITEM : 항목 이름	CHAR(20)
6). PL-TTM : 전체시간(시간:분)	NUMBER(6)
7). PL-PLM : 발전시간(시간:분)	NUMBER(6)
8). PL-MWH : 발전량(MWh)	NUMBER(10)
9). PL-PLS : 소내소비량(MWh)	NUMBER(8)
10). PL-PLC : 소내소비율(%)	NUMBER(5)
11). PL-UPE : 이용율(%)	NUMBER(5)
12). PL-OPC : 가동율(%)	NUMBER(5)
13). PL-EPC : 열효율(%)	NUMBER(5)
14). PL-MTH : 열출력량(MWth)	NUMBER(10)
15). PL-MTU : 연소도(MWD/MTU)	NUMBER(8)
16). PL-IME : 일계시간	NUMBER(10)
17). PL-BIG : 비고	CHAR(250)

2) PL-TABLE02(월별 원자력 발전소 이용율(1호기-9호기 공통))

PL-PLA	PL-YER	PL-M01	PL-M02	PL-M03	PL-M04	PL-M05	PL-M06	PL-M07	PL-M08
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

C(15) N(4) N(4) N(4) N(4) N(4) N(4) N(4) N(4) N(4)

PL-M09	PL-M10	PL-M11	PL-M12	PL-MAV
--------	--------	--------	--------	--------

N(4) N(4) N(4) N(4) N(4)

** FIELD NAME DESCRIPTION & FORMAT

1). PL-PLA : 발전소 호기명	CHAR(15)
2). PL-YER : 연도	NUMBER(4)
2). PL-M01 : 1월 이용율	NUMBER(4)
3). PL-M02 : 2 -----	NUMBER(4)
4). PL-M03 : 3 -----	NUMBER(4)
5). PL-M04 : 4 -----	NUMBER(4)
6). PL-M05 : 5 -----	NUMBER(4)
7). PL-M06 : 6 -----	NUMBER(4)
8). PL-M07 : 7 -----	NUMBER(4)
9). PL-M08 : 8 -----	NUMBER(4)
10). PL-M09 : 9 -----	NUMBER(4)
11). PL-M10 : 10 -----	NUMBER(4)
12). PL-M11 : 11 -----	NUMBER(4)
13). PL-M12 : 12 -----	NUMBER(4)
14). PL-MAV : 평균	NUMBER(4)

3) PL-TABLE03 (연도별 원자력 발전소 이용율(각호기 공통))

PL-YER	PL-R01	PL-R02	PL-R03	PL-R04	PL-R05	PL-R06	PL-R07	PL-R08	PL-R09
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

C(6) N(4) N(4) N(4) N(4) N(4) N(4) N(4) N(4) N(4)

PL-AVE

N(4)

** FIELD NAME DESCRIPTION & FORMAT

1). PL-YER	: 연도	CHAR(6)
2). PL-R01	: 고리 1 호기	NUMBER(4)
3). PL-R02	: --- 2 ---	NUMBER(4)
4). PL-R03	: --- 3 ---	NUMBER(4)
5). PL-R04	: --- 4 ---	NUMBER(4)
6). PL-R05	: 월성 1 호기	NUMBER(4)
7). PL-R06	: 영광 1 호기	NUMBER(4)
8). PL-R07	: 영광 2 호기	NUMBER(4)
9). PL-R08	: 울진 1 호기	NUMBER(4)
10). PL-R09	: 울진 2 호기	NUMBER(4)
11). PL-AVE	: 평균	NUMBER(4)

4) PL-TABLE04 (원자력 발전소 누계 이용율(각호기 공통))

PL-YER	PL-R01	PL-R02	PL-R03	PL-R04	PL-R05	PL-R06	PL-R07	PL-R08	PL-R09
C(6)	N(4)	N(4)	N(4)	N(4)	N(4)	N(4)	N(4)	N(4)	N(4)

PL-AVE

N(4)

** FIELD NAME DESCRIPTION & FORMAT

1). PL-YER	: 연도	CHAR(6)
------------	------	---------

2). PL-R01	: 고리 1 호기	NUMBER(4)
3). PL-R02	: --- 2 ---	NUMBER(4)
4). PL-R03	: --- 3 ---	NUMBER(4)
5). PL-R04	: --- 4 ---	NUMBER(4)
6). PL-R05	: 월성 1 호기	NUMBER(4)
7). PL-R06	: 영광 1 호기	NUMBER(4)
8). PL-R07	: 영광 2 호기	NUMBER(4)
9). PL-R08	: 울진 1 호기	NUMBER(4)
10). PL-R09	: 울진 2 호기	NUMBER(4)
11). PL-AVE	: 평균	NUMBER(4)

5) PL-TABLE05 (국내 원전의 원자로 공급자별 이용율)

PL-YER	PL-WET	PL-ACE	PL-FRA	PL-AVE
N(4)	N(4)	N(4)	N(4)	N(4)

** FIELD NAME DESCRIPTION & FORMAT

1). PL-YER	: 연도	NUMBER(4)
2). PL-WET	: 미국 웨스팅 하우스사	NUMBER(4)
3). PL-ACE	: 캐나다 원자력 공사	NUMBER(4)
4). PL-FRA	: 프랑스 프라마블	NUMBER(4)
5). PL-AVE	: 평균	NUMBER(4)

6) PL-TABLE06 (월별 원자력 발전소 가동율)

PL-PLA	PL-YER	PL-M01	PL-M02	PL-M03	PL-M04	PL-M05	PL-M06	PL-M07	PL-M08
C(15)	N(4)	N(4)	N(4)	N(4)	N(4)	N(4)	N(4)	N(4)	N(4)

PL-M09	PL-M10	PL-M11	PL-M12	PL-MAV
--------	--------	--------	--------	--------

N(4) N(4) N(4) N(4) N(4)

※ FIELD NAME DESCRIPTION & FORMAT

1). PL-PLA : 발전소 호기명	CHAR(15)
2). PL-YER : 연도	NUMBER(4)
2). PL-M01 : 1월 가동율	NUMBER(4)
3). PL-M02 : 2 -----	NUMBER(4)
4). PL-M03 : 3 -----	NUMBER(4)
5). PL-M04 : 4 -----	NUMBER(4)
6). PL-M05 : 5 -----	NUMBER(4)
7). PL-M06 : 6 -----	NUMBER(4)
8). PL-M07 : 7 -----	NUMBER(4)
9). PL-M08 : 8 -----	NUMBER(4)
10). PL-M09 : 9 -----	NUMBER(4)
11). PL-M10 : 10 -----	NUMBER(4)
12). PL-M11 : 11 -----	NUMBER(4)
13). PL-M12 : 12 -----	NUMBER(4)
14). PL-MAV : 평균	NUMBER(4)

7) PL-TABLE07 (연도별 원자력 발전소 가동율(각 호기 공통))

PL-YER	PL-R01	PL-R02	PL-R03	PL-R04	PL-R05	PL-R06	PL-R07	PL-R08	PL-R09
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

C(6) N(4) N(4) N(4) N(4) N(4) N(4) N(4) N(4) N(4)

PL-AVE

N(4)

**** FIELD NAME DESCRIPTION & FORMAT**

1). PL-YER	: 연도	CHAR(6)
2). PL-R01	: 고리 1 호기	NUMBER(4)
3). PL-R02	: --- 2 ---	NUMBER(4)
4). PL-R03	: --- 3 ---	NUMBER(4)
5). PL-R04	: --- 4 ---	NUMBER(4)
6). PL-R05	: 월성 1 호기	NUMBER(4)
7). PL-R06	: 영광 1 호기	NUMBER(4)
8). PL-R07	: 영광 2 호기	NUMBER(4)
9). PL-R08	: 울진 1 호기	NUMBER(4)
10). PL-R09	: 울진 2 호기	NUMBER(4)
11). PL-AVE	: 평균	NUMBER(4)

8) PL-TABLE08 (원자력발전소 누계가동율)

PL-YER	PL-R01	PL-R02	PL-R03	PL-R04	PL-R05	PL-R06	PL-R07	PL-R08	PL-R09
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

C(6) N(4) N(4) N(4) N(4) N(4) N(4) N(4) N(4) N(4)

PL-AVE

N(4)

**** FIELD NAME DESCRIPTION & FORMAT**

1). PL-YER	: 연도	CHAR(6)
2). PL-R01	: 고리 1 호기	NUMBER(4)
3). PL-R02	: --- 2 ---	NUMBER(4)
4). PL-R03	: --- 3 ---	NUMBER(4)
5). PL-R04	: --- 4 ---	NUMBER(4)
6). PL-R05	: 월성 1 호기	NUMBER(4)

7). PL-R06	: 영광 1 호기	NUMBER(4)
8). PL-R07	: 영광 2 호기	NUMBER(4)
9). PL-R08	: 을진 1 호기	NUMBER(4)
10). PL-R09	: 을진 2 호기	NUMBER(4)
11). PL-AVE	: 평균	NUMBER(4)

9) PL-TABLE09 (원자력발전소 운전시간(각 호기 공통))

PL-YER	PL-R01	PL-R02	PL-R03	PL-R04	PL-R05	PL-R06	PL-R07	PL-R08	PL-R09
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

C(6) N(7) N(7) N(7) N(7) N(7) N(7) N(7) N(7) N(7)

PL-TOT

N(7)

** FIELD NAME DESCRIPTION & FORMAT

1). PL-YER	: 연도	CHAR(6)
2). PL-R01	: 고리 1 호기	NUMBER(7)
3). PL-R02	: --- 2 ---	NUMBER(7)
4). PL-R03	: --- 3 ---	NUMBER(7)
5). PL-R04	: --- 4 ---	NUMBER(7)
6). PL-R05	: 월성 1 호기	NUMBER(7)
7). PL-R06	: 영광 1 호기	NUMBER(7)
8). PL-R07	: 영광 2 호기	NUMBER(7)
9). PL-R08	: 을진 1 호기	NUMBER(7)
10). PL-R09	: 을진 2 호기	NUMBER(7)
11). PL-AVE	: 계	NUMBER(7)

10) PL-TABLE10(무정지 연속운전)

T-YER	T-REA	T-OPR	T-DAY	T-BIG
-------	-------	-------	-------	-------

N(8) C(20) N(4) C(10) C(60)

** FIELD NAME DESCRIPTION & FORMAT

1) T-YER	: 달성연도	NUMBER(8)
2) T-REA	: 호기	CHAR(20)
3) T-OPR	: 연속운전일	NUMBER(4)
4) T-DAY	: 연속운전기간	CHAR(10)
5) T-BIG	: 비고	CHAR(60)

11) PL-TABLE11(월별 원자력 발전소 발전량(각 호기 공통))

PL-PLA	PL-YER	PL-M01	PL-M02	PL-M03	PL-M04	PL-M05	PL-M06	PL-M07	PL-M08
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

C(15) N(8) N(8) N(8) N(8) N(8) N(8) N(8) N(8) N(8)

PL-M09	PL-M10	PL-M11	PL-M12	PL-MAV
--------	--------	--------	--------	--------

N(8) N(8) N(8) N(8) N(8)

** FIELD NAME DESCRIPTION & FORMAT

1). PL-PLA	: 발전소 호기명	CHAR(15)
2). PL-YER	: 연도	NUMBER(8)
2). PL-M01	: 1월 발전량	NUMBER(8)
3). PL-M02	: 2 -----	NUMBER(8)
4). PL-M03	: 3 -----	NUMBER(8)
5). PL-M04	: 4 -----	NUMBER(8)

6). PL-M05 : 5 -----	NUMBER(8)
7). PL-M06 : 6 -----	NUMBER(8)
8). PL-M07 : 7 월 발전량	NUMBER(8)
9). PL-M08 : 8 -----	NUMBER(8)
10). PL-M09 : 9 -----	NUMBER(8)
11). PL-M10 : 10 -----	NUMBER(8)
12). PL-M11 : 11 -----	NUMBER(8)
13). PL-M12 : 12 -----	NUMBER(8)
14). PL-MAV : 계	NUMBER(8)

12) PL-TABLE12(연도별 원자력 발전소 발전량(각 호기 공통))

PL-YER	PL-R01	PL-R02	PL-R03	PL-R04	PL-R05	PL-R06	PL-R07	PL-R08	PL-R09
C(6)	N(8)	N(8)	N(8)	N(8)	N(8)	N(8)	N(8)	N(8)	N(8)

PL-TOT

N(8)

** FIELD NAME DESCRIPTION & FORMAT

1). PL-YER : 연도	CHAR(6)
2). PL-R01 : 고리 1 호기	NUMBER(7)
3). PL-R02 : --- 2 ---	NUMBER(7)
4). PL-R03 : --- 3 ---	NUMBER(7)
5). PL-R04 : --- 4 ---	NUMBER(7)
6). PL-R05 : 월성 1 호기	NUMBER(7)
7). PL-R06 : 영광 1 호기	NUMBER(7)
8). PL-R07 : 영광 2 호기	NUMBER(7)
9). PL-R08 : 울진 1 호기	NUMBER(7)

10). PL-R09 : 읍진 2 호기	NUMBER(7)
11). PL-TOT : 계	NUMBER(7)

13) PL-TABLE13(연도별 원자로 모형별 발전량)

PL-YER	PL-P60	PL-95	PL-SUB	PL-PHW	PL-TOT
--------	--------	-------	--------	--------	--------

C(6) N(8) N(8) N(8) N(8) N(10)

** FIELD NAME DESCRIPTION & FROMAT

1) PL-YER : 연도	CHAR(6)
2) PL-P60 : PWR 600 MW 급	NUMBER(8)
3) PL-95 : PWR 950 MW 급	NUMBER(8)
4) PL-SUB : 소재	NUMBER(8)
5) PL-PHW : PHWR	NUMBER(8)
6) PL-TOT : 계	NUMBER(10)

14). PL-TABLE14(월별 원자력 발전소 소내전력량)

PL-PLA	PL-YER	PL-M01	PL-M02	PL-M03	PL-M04	PL-M05	PL-M06	PL-M07	PL-M08
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

C(15) N(8) N(8) N(8) N(8) N(8) N(8) N(8) N(8) N(8)

PL-M09	PL-M10	PL-M11	PL-M12	PL-MAV
--------	--------	--------	--------	--------

N(8) N(8) N(8) N(8) N(8)

**** FIELD NAME DESCRIPTION & FORMAT**

1). PL-PLA : 발전소 호기명	CHAR(15)
2). PL-YER : 연도	NUMBER(8)
2). PL-M01 : 1월 소내전력량	NUMBER(8)
3). PL-M02 : 2 -----	NUMBER(8)
4). PL-M03 : 3 -----	NUMBER(8)
5). PL-M04 : 4 -----	NUMBER(8)
6). PL-M05 : 5 -----	NUMBER(8)
7). PL-M06 : 6 -----	NUMBER(8)
8). PL-M07 : 7 월 소내전력량	NUMBER(8)
9). PL-M08 : 8 -----	NUMBER(8)
10). PL-M09 : 9 -----	NUMBER(8)
11). PL-M10 : 10 -----	NUMBER(8)
12). PL-M11 : 11 -----	NUMBER(8)
13). PL-M12 : 12 -----	NUMBER(8)
14). PL-MAV : 계	NUMBER(8)

15) PL-TABLE15 (연도별 원자력 발전소 소내전력량)

PL-YER	PL-R01	PL-R02	PL-R03	PL-R04	PL-R05	PL-R06	PL-R07	PL-R08	PL-R09
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

C(6) N(8) N(8) N(8) N(8) N(8) N(8) N(8) N(8) N(8)

PL-TOT

N(8)

**** FIELD NAME DESCRIPTION & FORMAT**

1). PL-YER	: 연도	CHAR(6)
2). PL-R01	: 고리 1 호기	NUMBER(7)
3). PL-R02	: --- 2 ---	NUMBER(7)
4). PL-R03	: --- 3 ---	NUMBER(7)
5). PL-R04	: --- 4 ---	NUMBER(7)
6). PL-R05	: 월성 1 호기	NUMBER(7)
7). PL-R06	: 영광 1 호기	NUMBER(7)
8). PL-R07	: 영광 2 호기	NUMBER(7)
9). PL-R08	: 울진 1 호기	NUMBER(7)
10). PL-R09	: 울진 2 호기	NUMBER(7)
11). PL-TOT	: 계	NUMBER(7)

16) PL-TABLE16 (연도별 원자력 발전소 소내전력율)

PL-YER	PL-R01	PL-R02	PL-R03	PL-R04	PL-R05	PL-R06	PL-R07	PL-R08	PL-R09
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

C(6) N(4) N(4) N(4) N(4) N(4) N(4) N(4) N(4) N(4)

PL-AVE

N(4)

**** FIELD NAME DESCRIPTION & FORMAT**

1). PL-YER	: 연도	CHAR(6)
2). PL-R01	: 고리 1 호기	NUMBER(7)
3). PL-R02	: --- 2 ---	NUMBER(7)
4). PL-R03	: --- 3 ---	NUMBER(7)
5). PL-R04	: --- 4 ---	NUMBER(7)
6). PL-R05	: 월성 1 호기	NUMBER(7)

7). PL-R06	: 영광 1 호기	NUMBER(7)
8). PL-R07	: 영광 2 호기	NUMBER(7)
9). PL-R08	: 을진 1 호기	NUMBER(7)
10). PL-R09	: 을진 2 호기	NUMBER(7)
11). PL-AVE	: 평균	NUMBER(7)

17) PL-TABLE17 (월별 원자력 발전소 송전단 전력량(각 호기 공통))

PL-PLA	PL-YER	PL-M01	PL-M02	PL-M03	PL-M04	PL-M05	PL-M06	PL-M07	PL-M08
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

C(15) N(8) N(8) N(8) N(8) N(8) N(8) N(8) N(8) N(8)

PL-M09	PL-M10	PL-M11	PL-M12	PL-MAV
--------	--------	--------	--------	--------

N(8) N(8) N(8) N(8) N(8)

** FIELD NAME DESCRIPTION & FORMAT

1). PL-PLA	: 발전소 호기명	CHAR(15)
2). PL-YER	: 연도	NUMBER(8)
2). PL-M01	: 1월 송전단 전력량	NUMBER(8)
3). PL-M02	: 2 -----	NUMBER(8)
4). PL-M03	: 3 -----	NUMBER(8)
5). PL-M04	: 4 -----	NUMBER(8)
6). PL-M05	: 5 -----	NUMBER(8)
7). PL-M06	: 6 -----	NUMBER(8)
8). PL-M07	: 7 월 송전단 전력량	NUMBER(8)
9). PL-M08	: 8 -----	NUMBER(8)
10). PL-M09	: 9 -----	NUMBER(8)
11). PL-M10	: 10 -----	NUMBER(8)

12). PL-M11 : 11 -----	NUMBER(8)
13). PL-M12 : 12 -----	NUMBER(8)
14). PL-MAV : 계	NUMBER(8)

18) PL-TABLE18 (연도별 원자력 발전소 송전단 전력량(각 호기 공통))

PL-YER	PL-R01	PL-R02	PL-R03	PL-R04	PL-R05	PL-R06	PL-R07	PL-R08	PL-R09
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

C(6) N(8) N(8) N(8) N(8) N(8) N(8) N(8) N(8) N(8)

PL-TOT

N(8)

** FIELD NAME DESCRIPTION & FORMAT

1). PL-YER : 연도	CHAR(6)
2). PL-R01 : 고리 1 호기	NUMBER(7)
3). PL-R02 : --- 2 ---	NUMBER(7)
4). PL-R03 : --- 3 ---	NUMBER(7)
5). PL-R04 : --- 4 ---	NUMBER(7)
6). PL-R05 : 월성 1 호기	NUMBER(7)
7). PL-R06 : 영광 1 호기	NUMBER(7)
8). PL-R07 : 영광 2 호기	NUMBER(7)
9). PL-R08 : 울진 1 호기	NUMBER(7)
10). PL-R09 : 울진 2 호기	NUMBER(7)
11). PL-TOT : 계	NUMBER(7)

19) PL-TABLE19 (월별 원자력 발전소 최대전력(각 호기 공통))

PL-PLA	PL-YER	PL-M01	PL-M02	PL-M03	PL-M04	PL-M05	PL-M06	PL-M07	PL-M08
C(15)	N(4)	N(4)	N(4)	N(4)	N(4)	N(4)	N(4)	N(4)	N(4)
PL-M09	PL-M10	PL-M11	PL-M12	PL-MAX					
N(4)	N(4)	N(4)	N(4)	N(4)					

** FIELD NAME DESCRIPTION & FORMAT

1). PL-PLA : 발전소 호기명	CHAR(15)
2). PL-YER : 연도	NUMBER(4)
2). PL-M01 : 1월 최대전력	NUMBER(4)
3). PL-M02 : 2 -----	NUMBER(4)
4). PL-M03 : 3 -----	NUMBER(4)
5). PL-M04 : 4 -----	NUMBER(4)
6). PL-M05 : 5 -----	NUMBER(4)
7). PL-M06 : 6 -----	NUMBER(4)
8). PL-M07 : 7 월 최대전력	NUMBER(4)
9). PL-M08 : 8 -----	NUMBER(4)
10). PL-M09 : 9 -----	NUMBER(4)
11). PL-M10 : 10 -----	NUMBER(4)
12). PL-M11 : 11 -----	NUMBER(4)
13). PL-M12 : 12 -----	NUMBER(4)
14). PL-MAX : 연중 최대 전력	NUMBER(4)

20) PL-TABLE20 (연도별 원자력 발전소 최대전력 (각호기 공통))

PL-YER	PL-R01	PL-R02	PL-R03	PL-R04	PL-R05	PL-R06	PL-R07	PL-R08	PL-R09
C(6)	N(5)	N(5)	N(5)	N(5)	N(5)	N(5)	N(5)	N(5)	N(5)

PL-TOT

N(5)

** FIELD NAME DESCRIPTION & FORMAT

1). PL-YER	: 연도	CHAR(6)
2). PL-R01	: 고리 1 호기	NUMBER(5)
3). PL-R02	: --- 2 ---	NUMBER(5)
4). PL-R03	: --- 3 ---	NUMBER(5)
5). PL-R04	: --- 4 ---	NUMBER(5)
6). PL-R05	: 월성 1 호기	NUMBER(5)
7). PL-R06	: 영광 1 호기	NUMBER(5)
8). PL-R07	: 영광 2 호기	NUMBER(5)
9). PL-R08	: 울진 1 호기	NUMBER(5)
10). PL-R09	: 울진 2 호기	NUMBER(5)
11). PL-TOT	: 계	NUMBER(5)

21) PL-TABLE21 (월별 원자력 발전소 평균전력 (각 호기 공통))

PL-PLA	PL-YER	PL-M01	PL-M02	PL-M03	PL-M04	PL-M05	PL-M06	PL-M07	PL-M08
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

C(15) N(8) N(8) N(8) N(8) N(8) N(8) N(8) N(8) N(8)

PL-M09	PL-M10	PL-M11	PL-M12	PL-AVE
--------	--------	--------	--------	--------

N(8) N(8) N(8) N(8) N(8)

** FIELD NAME DESCRIPTION & FORMAT

1). PL-PLA : 발전소 호기명	CHAR(15)
2). PL-YER : 연도	NUMBER(8)
2). PL-M01 : 1월 평균전력	NUMBER(8)
3). PL-M02 : 2 -----	NUMBER(8)
4). PL-M03 : 3 -----	NUMBER(8)
5). PL-M04 : 4 -----	NUMBER(8)
6). PL-M05 : 5 -----	NUMBER(8)
7). PL-M06 : 6 -----	NUMBER(8)
8). PL-M07 : 7 월 평균전력	NUMBER(8)
9). PL-M08 : 8 -----	NUMBER(8)
10). PL-M09 : 9 -----	NUMBER(8)
11). PL-M10 : 10 -----	NUMBER(8)
12). PL-M11 : 11 -----	NUMBER(8)
13). PL-M12 : 12 -----	NUMBER(8)
14). PL-AVE : 원전 평균 전력	NUMBER(8)

22) PL-TABLE22 (연도별 원자력 발전소 평균전력 (각 호기 공통))

PL-YER	PL-R01	PL-R02	PL-R03	PL-R04	PL-R05	PL-R06	PL-R07	PL-R08	PL-R09
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

C(6) N(8) N(8) N(8) N(8) N(8) N(8) N(8) N(8) N(8)

PL-TOT

N(8)

** FIELD NAME DESCRIPTION & FORMAT

1). PL-YER : 연도	CHAR(6)
2). PL-R01 : 고리 1 호기	NUMBER(8)

3). PL-R02	: --- 2 ---	NUMBER(8)
4). PL-R03	: --- 3 ---	NUMBER(8)
5). PL-R04	: --- 4 ---	NUMBER(8)
6). PL-R05	: 월성 1 호기	NUMBER(8)
7). PL-R06	: 영광 1 호기	NUMBER(8)
8). PL-R07	: 영광 2 호기	NUMBER(8)
9). PL-R08	: 울진 1 호기	NUMBER(8)
10). PL-R09	: 울진 2 호기	NUMBER(8)
11). PL-TOT	: 계	NUMBER(8)

23) PL-TABLE23 (월별 원자력 발전소 부하율 (각 호기 공통))

PL-PLA	PL-YER	PL-M01	PL-M02	PL-M03	PL-M04	PL-M05	PL-M06	PL-M07	PL-M08
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

C(15) N(4) N(4) N(4) N(4) N(4) N(4) N(4) N(4) N(4)

PL-M09	PL-M10	PL-M11	PL-M12	PL-AVE
--------	--------	--------	--------	--------

N(4) N(4) N(4) N(4) N(4)

** FIELD NAME DESCRIPTION & FORMAT

1). PL-PLA	: 발전소 호기명	CHAR(15)
2). PL-YER	: 연도	NUMBER(4)
2). PL-M01	: 1월 평균전력	NUMBER(4)
3). PL-M02	: 2 -----	NUMBER(4)
4). PL-M03	: 3 -----	NUMBER(4)
5). PL-M04	: 4 -----	NUMBER(4)
6). PL-M05	: 5 -----	NUMBER(4)
7). PL-M06	: 6 -----	NUMBER(4)

8). PL-M07 : 7 월 평균전력	NUMBER(4)
9). PL-M08 : 8 -----	NUMBER(4)
10). PL-M09 : 9 -----	NUMBER(4)
11). PL-M10 : 10 -----	NUMBER(4)
12). PL-M11 : 11 -----	NUMBER(4)
13). PL-M12 : 12 -----	NUMBER(4)
14). PL-AVE : 연간 평균 부하율	NUMBER(4)

24) PL-TABLE24(연도별 원자력 발전소 부하율 (각 호기 공통))

PL-YER	PL-R01	PL-R02	PL-R03	PL-R04	PL-R05	PL-R06	PL-R07	PL-R08	PL-R09
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

C(6) N(4) N(4) N(4) N(4) N(4) N(4) N(4) N(4) N(4)

PL-AVE

N(4)

** FIELD NAME DESCRIPTION & FORMAT

1). PL-YER : 연도	CHAR(6)
2). PL-R01 : 고리 1 호기	NUMBER(4)
3). PL-R02 : --- 2 ---	NUMBER(4)
4). PL-R03 : --- 3 ---	NUMBER(4)
5). PL-R04 : --- 4 ---	NUMBER(4)
6). PL-R05 : 월성 1 호기	NUMBER(4)
7). PL-R06 : 영광 1 호기	NUMBER(4)
8). PL-R07 : 영광 2 호기	NUMBER(4)
9). PL-R08 : 울진 1 호기	NUMBER(4)
10). PL-R09 : 울진 2 호기	NUMBER(4)
11). PL-AVE : 연간 평균 부하율	NUMBER(4)

25) PL-TABLE25(원자력 발전소 시운전 현황(각 호기 공통))

PL-REA	PL-SYD	PL-KYE	PL-COM	PL-OPR	PL-MWH	PL-UTI	PL-OPC	PL-BIG
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

C(20) N(8) C(10) C(10) N(8) N(8) N(4) N(4) C(40)

** FIELD NAME DESCRIPTION & FORMAT

- | | |
|----------------------|-----------|
| 1) PL-REA : 발전소 호기명 | CHAR(20) |
| 2) PL-SYD : 입력일자 | NUMBER(8) |
| 3) PL-KYE : 계통병입일시 | CHAR(10) |
| 4) PL-COM : 상업운전 개시일 | CHAR(10) |
| 5) PL-OPR : 시운전 소요시간 | NUMBER(8) |
| 6) PL-MWH : 시운전 발전량 | NUMBER(8) |
| 7) PL-UTI : 시운전중 이용율 | NUMBER(4) |
| 8) PL-OPC : 시운전중 가동율 | NUMBER(4) |
| 9) PL-BIG : 비고 | CHAR(40) |

26) PL-TABLE26(원자력 발전소 부지별 중,저준위폐기물 저장능력)

PL-YER	PL-SITE	PL-REC	PL-PER	PL-TOT	PL-FUR
--------	---------	--------	--------	--------	--------

N(4) C(10) N(3) N(6) N(6) N(4)

** FIELD NAME DESCRIPTION & FORMAT

- | | |
|-------------------------|-----------|
| 1) PL-YER : 연도 | NUMBER(4) |
| 2) PL-SITE : 원자력 발전소 부지 | CHAR(10) |
| 3) PL-REC : 기수 | NUMBER(3) |

4) PL-PER	: 저장능력	NUMBER(6)
5) PL-TOT	: 저장량 누계	NUMBER(6)
6) PL-FUR	: 포화 예상연도	NUMBER(4)

27) PL-TABLE27(원자력 발전소별 사용후 핵연료 저장능력)

PL-SIT	PL-REA	PL-SE1	PL-MT1	PL-SE2	PL-MT2	PL-FUR
C(10)	C(10)	N(6)	N(6)	N(6)	N(6)	N(4)

** FIELD NAME DESCRIPTION & FORMAT

1) PL-SIT	: 원자력 발전소 부지	CHAR(10)
2) PL-REA	: 원자력 호기	CHAR(10)
3) PL-SE1	: 저장능력 집합체	NUMBER(6)
4) PL-MT1	: ----- MTU	NUMBER(6)
5) PL-SE2	: 저장량 누계 집합체	NUMBER(6)
6) PL-MT2	: 저장량 누계 MTU	NUMBER(6)
7) PL-FUR	: 포화예상연도	NUMBER(4)

28) PL-TABLE28(전원별 발전원가 실적)

PL-YEAR	PL-WAP	PL-WAK	PL-PEP	PL-PEX	PL-ABP	PL-ADK	PL-ISP	PL-ISK	PL-POP
N(4)	N(4)	N(3)	N(4)	N(3)	N(4)	N(3)	N(4)	N(3)	N(4)
PL-POK	PL-TOP	PL-TOK							
N(3)	N(4)	N(3)							

**** FIELD NAME DESCRIPTION & FORMAT**

1) PL-YEAR	: 연도	NUMBER(4)
2) PL-WAP	: 수력 발전원가	NUMBER(4)
3) PL-WAK	: ---- KWH-N	NUMBER(3)
4) PL-PEP	: 석유화력 발전원가	NUMBER(4)
5) PL-PEK	: ----- KWH-N	NUMBER(3)
6) PL-ABP	: 부연탄화력 발전원가	NUMBER(4)
7) PL-ABK	: ----- KWH-N	NUMBER(3)
8) PL-ISP	: 유연탄화력 발전원가	NUMBER(4)
9) PL-ISK	: ----- KWH-N	NUMBER(3)
10) PL-POP	: 원자력발전 발전원가	NUMBER(4)
11) PL-POK	: ----- KWH-N	NUMBER(3)
12) PL-TOP	: 종합발전 원가	NUMBER(4)
13) PL-TOK	: ----- KWH-N	NUMBER(3)

29) PL-TABLE29 (설비용량 월별 설비용량 및 구성비)

PL-YEAR	PL-WAP	PL-WAK	PL-PEP	PL-PEK	PL-ABP	PL-ABK	PL-ISP	PL-ISK	PL-POP
---------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

N(4) N(5) N(3) N(5) N(3) N(5) N(3) N(5) N(3) N(5)

PL-POK	PL-LNP	PL-LNK	PL-TOP	PL-TOK
--------	--------	--------	--------	--------

N(3) N(5) N(3) N(5) N(3)

**** FIELD NAME DESCRIPTION & FORMAT**

1) PL-YEAR	: 연도	NUMBER(4)
2) PL-WAP	: 수력 KW	NUMBER(5)
3) PL-WAK	: ---- 실적	NUMBER(3)

4) PL-PEP	: 석유 KW	NUMBER(5)
5) PL-PEK	: ---- 실적	NUMBER(3)
6) PL-ABP	: 무연탄 KW	NUMBER(5)
7) PL-ABK	: ----- 실적	NUMBER(3)
8) PL-ISP	: 유연탄 KW	NUMBER(5)
9) PL-ISK	: ----- 실적	NUMBER(3)
10) PL-POP	: 원자력 KW	NUMBER(5)
11) PL-POK	: ----- 실적	NUMBER(3)
12) PL-LNP	: LNG KW	NUMBER(5)
13) PL-LNK	: --- 실적	NUMBER(3)
12) PL-TOP	: 계 KW	NUMBER(5)
13) PL-TOK	: --- 실적	NUMBER(3)

30). PL-TABLE30 (월별 발전량 및 구성비)

PL-YEAR	PL-WAP	PL-WAK	PL-PEA	PL-PEB	PL-PEC	PL-PED	PL-ABP	PL-ABK	PL-ISP
N(4)	N(6)	N(4)	N(6)	N(4)	N(6)	N(4)	N(6)	N(4)	N(6)
PL-ISK	PL-POP	PL-POK	PL-LNP	PL-LNK	PL-TOP	PL-TOK			
N(4)	N(6)	N(4)	N(6)	N(4)	N(6)	N(4)			

** FIELD NAME DESCRIPTION & FORMAT

1) PL-YEAR	: 연도	NUMBER(4)
2) PL-WAP	: 수력 KW	NUMBER(6)
3) PL-WAK	: ---- 실적	NUMBER(4)
4) PL-PEP	: 경유 KW	NUMBER(6)
5) PL-PEK	: ---- 실적	NUMBER(4)

6) PL-PEP	: 공유 KW	NUMBER(6)
7) PL-PEX	: ---- 실적	NUMBER(4)
8) PL-ABP	: 무연탄 KW	NUMBER(6)
9) PL-ABK	: ----- 실적	NUMBER(4)
10) PL-ISP	: 유연탄 KW	NUMBER(6)
11) PL-ISK	: ----- 실적	NUMBER(4)
12) PL-POP	: 원자력 KW	NUMBER(6)
13) PL-POK	: ----- 실적	NUMBER(4)
14) PL-LNP	: LNG KW	NUMBER(6)
15) PL-LNK	: --- 실적	NUMBER(4)
16) PL-TOP	: 계 KW	NUMBER(6)
17) PL-TOK	: --- 실적	NUMBER(4)

31) PL-TABLE31(발전원가 비교)

PL-YER	PL-FIR	PL-PET	PL-WAT	PL-SEA	PL-POW
N(4)	N(4)	N(4)	N(4)	N(4)	N(4)

** FIELD NAME DESCRIPTION & FORMAT

1) PL-YER	: 연도	NUMBER(4)
2) PL-FIR	: 화력(석탄)	NUMBER(4)
3) PL-PET	: 화력(공유)	NUMBER(4)
4) PL-WAT	: 수력	NUMBER(4)
5) PL-SEA	: 양수	NUMBER(4)
6) PL-POW	: 원자력	NUMBER(4)

32) PL-TABLE35(원전 호기별 운전자료)

PL-YER	PL-REA	PL-TU1	PL-TU2	PL-TU3	PL-UT1	PL-UT2	PL-OP1	PL-OP2	PL-IN1
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

N(4) C(15) N(10) N(10) N(10) N(5) N(5) N(5) N(5) N(8)

PL-IN2

N(8)

** FIELD NAME DESCRIPTION & FORMAT

1). PL-YER	: 연도	NUMBER(4)
2). PL-REA	: 호기	CHAR(15)
3). PL-TU1	: 당년 발전량	NUMBER(10)
4). PL-TU2	: ----- 누계(MWH)	NUMBER(10)
5). PL-TU3	: ----- 시운전 포함	NUMBER(10)
6). PL-UT1	: 당년 이용율	NUMBER(5)
7). PL-UT2	: 당년이용율 누계	NUMBER(5)
8). PL-OP1	: 당년 가동율	NUMBER(5)
9). PL-OP2	: ----- 누계	NUMBER(5)
10). PL-IN1	: 최초계통 병입일	NUMBER(8)
11). PL-IN2	: 상업운전일	NUMBER(8)

다. 보수 자료 INPUT

1) ST-TABLE1 (발전소별 정기 보수 현황(계획정지))

ST-YER	ST-GLB	ST-R01	ST-R02	ST-R03	ST-R04	ST-R05	ST-R06	ST-R07	ST-R08
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

N(4) N(2) N(3) N(3) N(3) N(3) N(3) N(3) N(3) N(3)

ST-R09	ST-TOT
--------	--------

N(3) N(3)

** FIELD NAME DESCRIPTION & FORMAT

1). ST-YER	: 연도	NUMBER(4)
2). ST-GLB	: 정지구분 CODE	NUMBER(2)
3). ST-R01	: 고리 1 호기	NUMBER(3)
4). ST-R02	: 고리 2 호기	NUMBER(3)
5). ST-R03	: 고리 3 호기	NUMBER(3)
6). ST-R04	: 고리 4 호기	NUMBER(3)
7). ST-R05	: 원형 1 호기	NUMBER(3)
8). ST-R06	: 영광 1 호기	NUMBER(3)
9). ST-R07	: 영광 2 호기	NUMBER(3)
10). ST-R08	: 울진 1 호기	NUMBER(3)
11). ST-R09	: 울진 2 호기	NUMBER(3)
12). ST-TOT	: 계	NUMBER(3)

2) ST-TABLE9 (발전소별 정기보수일수(계획정지))

ST-YER	ST-R01	ST-R02	ST-R03	ST-R04	ST-R05	ST-R06	ST-R07	ST-R08	ST-R09
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

N(4) N(3) N(3) N(3) N(3) N(3) N(3) N(3) N(3) N(3)

ST-TOT

N(3)

** FIELD NAME DESCRIPTION & FORMAT

1). ST-YER	: 연도	NUMBER(4)
2). ST-R01	: 고리 1 호기	NUMBER(3)
3). ST-R02	: 고리 2 호기	NUMBER(3)
4). ST-R03	: 고리 3 호기	NUMBER(3)
5). ST-R04	: 고리 4 호기	NUMBER(3)
6). ST-R05	: 월성 1 호기	NUMBER(3)
7). ST-R06	: 영광 1 호기	NUMBER(3)
8). ST-R07	: 영광 2 호기	NUMBER(3)
9). ST-R08	: 울진 1 호기	NUMBER(3)
10). ST-R09	: 울진 2 호기	NUMBER(3)
11). ST-TOT	: 계	NUMBER(3)

3) ST-TABLE10 (발전소별 간이보수일수(계획정지))

ST-YER	ST-R01	ST-R02	ST-R03	ST-R04	ST-R05	ST-R06	ST-R07	ST-R08	ST-R09
N(4)	N(3)	N(3)	N(3)	N(3)	N(3)	N(3)	N(3)	N(3)	N(3)

ST-TOT

N(3)

**** FIELD NAME DESCRIPTION & FORMAT**

1). ST-YER	: 연도	NUMBER(4)
2). ST-R01	: 고리 1 호기	NUMBER(3)
3). ST-R02	: 고리 2 호기	NUMBER(3)
4). ST-R03	: 고리 3 호기	NUMBER(3)
5). ST-R04	: 고리 4 호기	NUMBER(3)
6). ST-R05	: 월성 1 호기	NUMBER(3)
7). ST-R06	: 영광 1 호기	NUMBER(3)
8). ST-R07	: 영광 2 호기	NUMBER(3)
9). ST-R08	: 울진 1 호기	NUMBER(3)
10). ST-R09	: 울진 2 호기	NUMBER(3)
11). ST-TOT	: 계	NUMBER(3)

4) AC-TABLE11 (운전 및 보수 경험 보고서)

AC-PLA	AC-REA	AC-INF	AC-SYD	AC-BRD	AC-REN	AC-DES	AC-TIT	AC-OKP	AC-KYE
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

N(1) N(2) N(2) N(8) N(8) C(10) N(10) C(60) C(30) C(60)

AC-DOO	AC-TUR	AC-LEY	AC-NAM	AC-INE	AC-INW	AC-TIM
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

N(4,1) N(5,1) C(30) C(15) C(15) N(5) N(6)

**** FIELD NAME DESCRIPTION & FORMAT**

1). AC-PLA	: 원자력 발전소 CODE	NUMBER(1)
2). AC-REA	: 호기 CODE	NUMBER(2)
3). AC-INF	: 정보분류 CODE	NUMBER(2)
4). AC-SYD	: 입력일자	NUMBER(8)

5). AC-BRD : 발생일자 또는 보고일자	NUMBER(8)
6). AC-REN : 관리번호	CHAR(10)
7). AC-DES : 작성일	NUMBER(10)
8). AC-TIT : 제목	CHAR(60)
9). AC-EXP : 경험분류	CHAR(30)
10). AC-KYE : 관련 계통 및 기기	CHAR(60)
11). AC-GOD : 원자로 출력	NUMBER(4,1)
12). AC-TUR : 발전기 출력	NUMBER(5,1)
13). AC-LEY : 관련계통	CHAR(30)
14). AC-NAM : 경험자	CHAR(15)
15). AC-DNE : 작성자	CHAR(15)
16). AC-INW : 소요인원	NUMBER(5)
17). AC-TIM : 소요시간	NUMBER(6)

5) AC-TABLE12 (운전 및 보수 경험 보고서)

AC-PLA	AC-REA	AC-INF	AC-SYD	AC-BRD	AC-TOO	AC-DES	AC-REF	AC-BRO	AC-ANA
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

N(1) N(2) N(2) N(8) N(8) C(250) C(250) C(200) C(250) C(250)

AC-SOL	AC-LES
--------	--------

C(250) C(250)

** FIELD NAME DESCRIPTION & FORMAT

1). AC-PLA : 원자력 발전소 CODE	NUMBER(1)
2). AC-REA : 호기 CODE	NUMBER(2)

3). AC-INF : 정보분류 CODE	NUMBER(2)
4). AC-SYD : 입력일자	NUMBER(8)
5). AC-BRD : 발생일자 또는 보고일자	NUMBER(8)
6). AC-T00 : 소토자제 및 공기구	CHAR(250)
7). AC-DES : 내용예약	CHAR(250)
8). AC-REF : 참고문헌	CHAR(200)
9). AC-BRD : 발생상황	CHAR(250)
10). AC-ANA : 원인분석	CHAR(250)
11). AC-SOL : 근치내용	CHAR(250)
12). AC-LES : 경험으로 얻은 교훈	CHAR(250)

6). PL-TABLE33 (연도별 기기보수 현황)

PL-YER	PL-R01	PL-R02	PL-R03	PL-R04	PL-R05	PL-R06	PL-R07	PL-R08	PL-R09
C(6)	N(4)	N(4)	N(4)	N(4)	N(4)	N(4)	N(4)	N(4)	N(4)

** FIELD NAME DESCRIPTION & FORMAT

1). PL-YER : 연도	CHAR(6)
2). PL-R01 : 교리 1 호기	NUMBER(4)
3). PL-R02 : --- 2 ---	NUMBER(4)
4). PL-R03 : --- 3 ---	NUMBER(4)
5). PL-R04 : --- 4 ---	NUMBER(4)
6). PL-R05 : 월성 1 호기	NUMBER(4)
7). PL-R06 : 영광 1 호기	NUMBER(4)
8). PL-R07 : 영광 2 호기	NUMBER(4)
9). PL-R08 : 울진 1 호기	NUMBER(4)
10). PL-R09 : 울진 2 호기	NUMBER(4)

7) PL-TABLE34(정기보수 이력사항)

PL-REA	PL-GUB	PL-YER	PL-CYC	PL-TER	PL-CON	PL-BIG
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

C(15) N(4) N(4) C(8) C(40) N(10) C(100)

** FIELD NAME DESCRIPTION & FORMAT

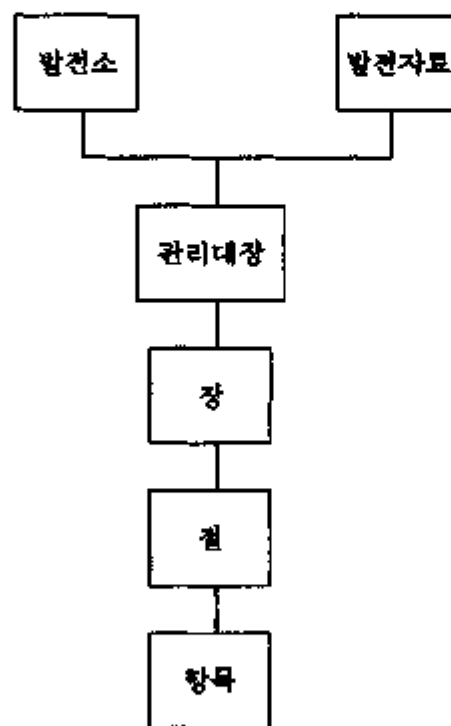
1) PL-REA	: 호가명	CHAR(15)
2) PL-GUB	: 보수 CODE	NUMBER(2)
3) PL-YER	: 연도	NUMBER(4)
4) PL-CYC	: 주기	CHAR(8)
5) PL-TER	: 기간	CHAR(40)
6) PL-CON	: 공사비(천원)	NUMBER(10)
7) PL-BIG	: 폭이작업	CHAR(100)

2. 화상 자료 설계

1) ENTITY 구성

ENTITY TYPE	ATTRIBUTES
발전소	발전코드, 발전소명
발전자료	발전순서, 발전자료명
관리대장	발전코드, 발전순서, 관리번호
장	발전코드, 발전순서, 장모드, 장명, 장제목, CHAPTER-TITLE
절	발전코드, 발전순서, 장모드, 절모드, 절명, 절제목, 비고
항목	발전코드, 발전순서, 장모드, 절모드, 항목모드, 항목명, 항목제목, ITEM-TITLE, 개정번호, 개정일, 화상코드

2) ENTITY-RELATIONSHIP DIAGRAM



E-R DIAGRAM

3) TABLE 구성(P:PRIMARY, A:ALTERNATE KEY)

- 발전소

P	
발전코드	발전소명
9	X(15)

- 발전자료

P	
발전코드	발전소명
9	X(22)

- 관리대장

P		
발전코드	발전순서	관리번호
9	9	X(7)

- 장

P					
발전코드	발전순서	장모드	장명	장제목	CHAPTER-TITLE
9	9	9(1)	X(6)	X(50)	X(70)

- 절

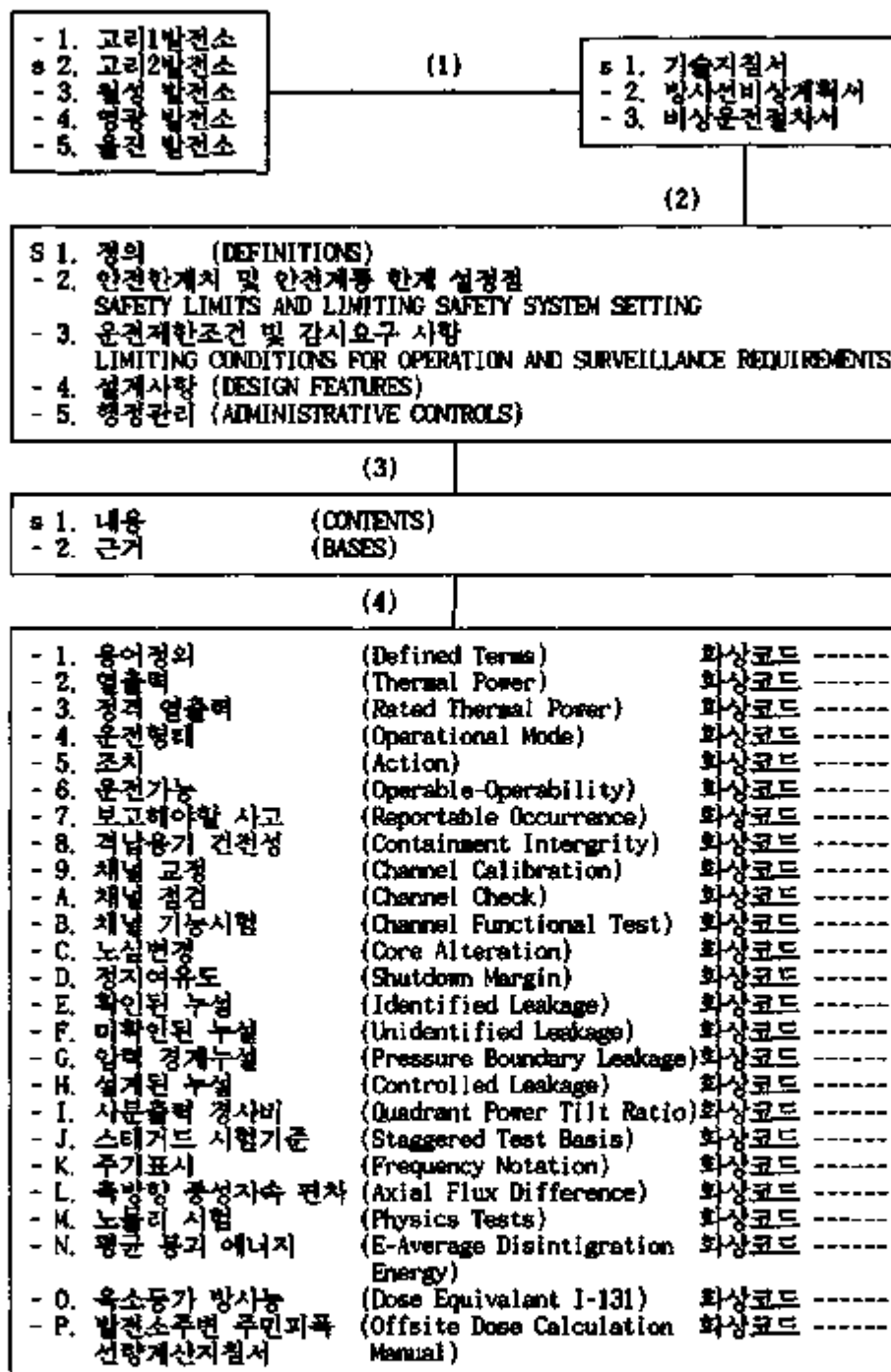
P						
발전코드	발전순서	장모드	절모드	절명	절제목	비고
9	9	9(1)	9(2)	X(10)	X(80)	X(8)

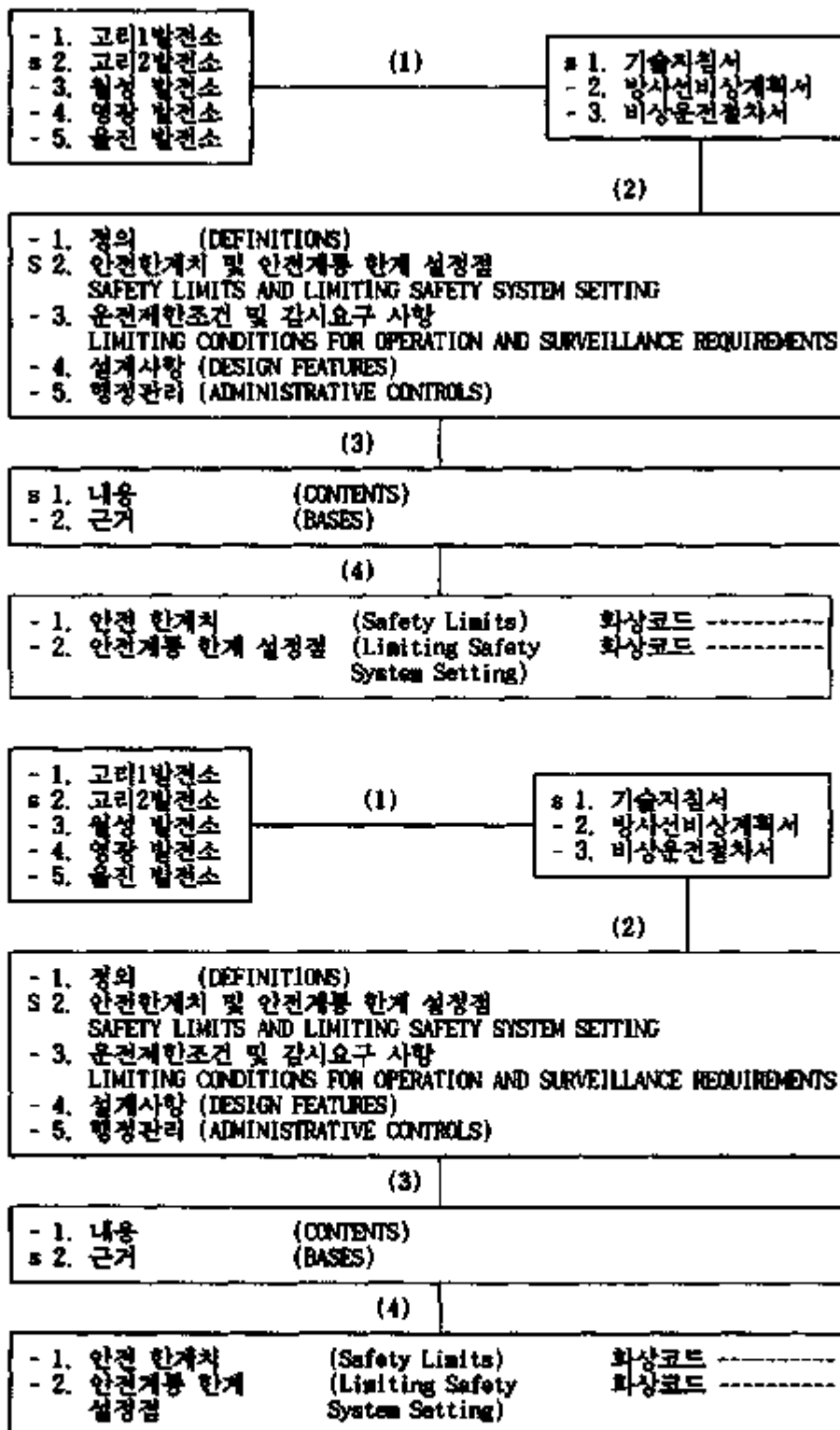
- 항목

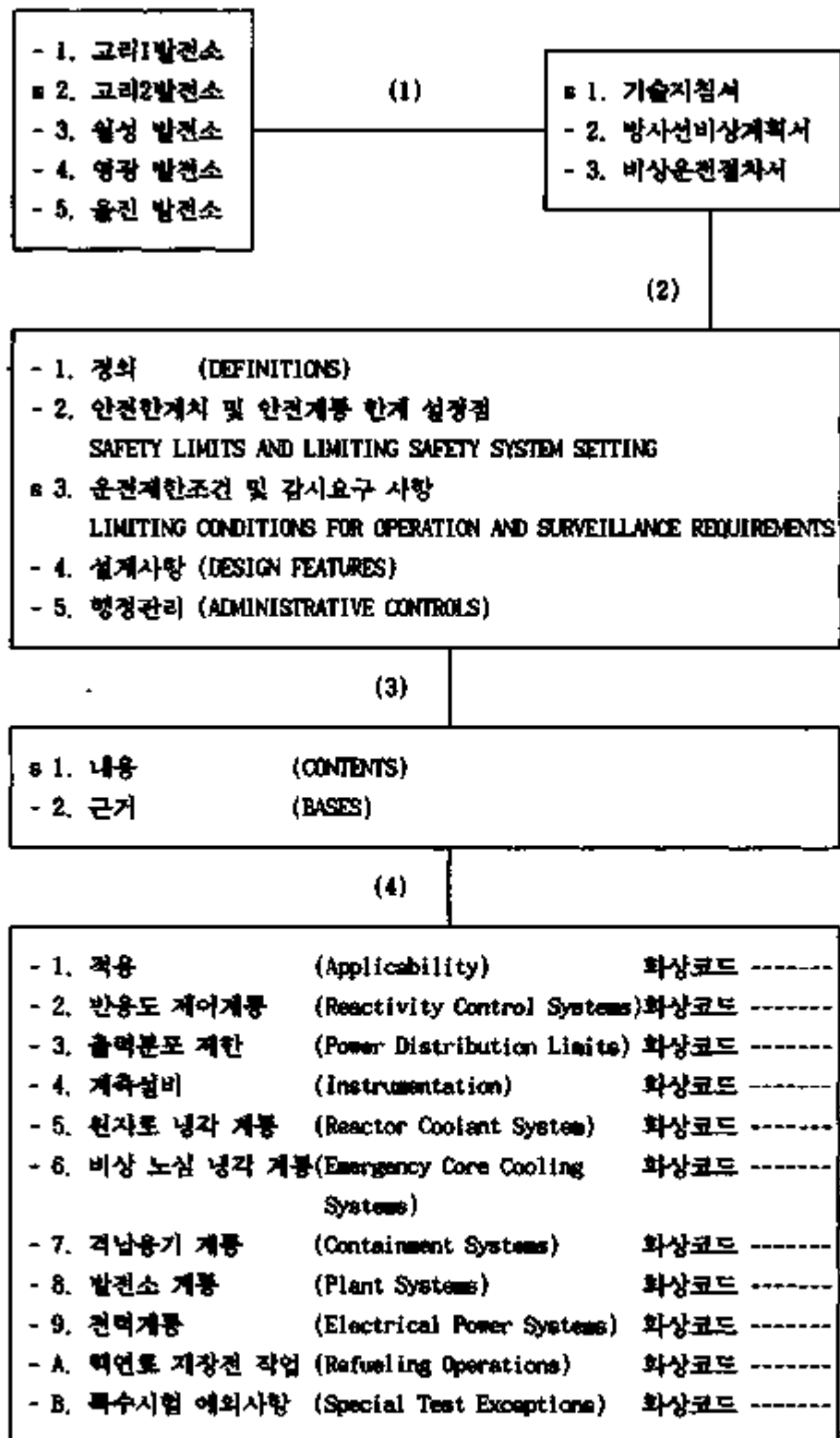
P						
발전코드	발전순서	장모드	절모드	항목모드	항목명	항목제목
9	9	9(1)	9(2)	9(2)	X(6)	X(60)
ITEM-TITLE		개정번호	개정일	최상코드		
X(90)		9	99/99/99	X(10)		

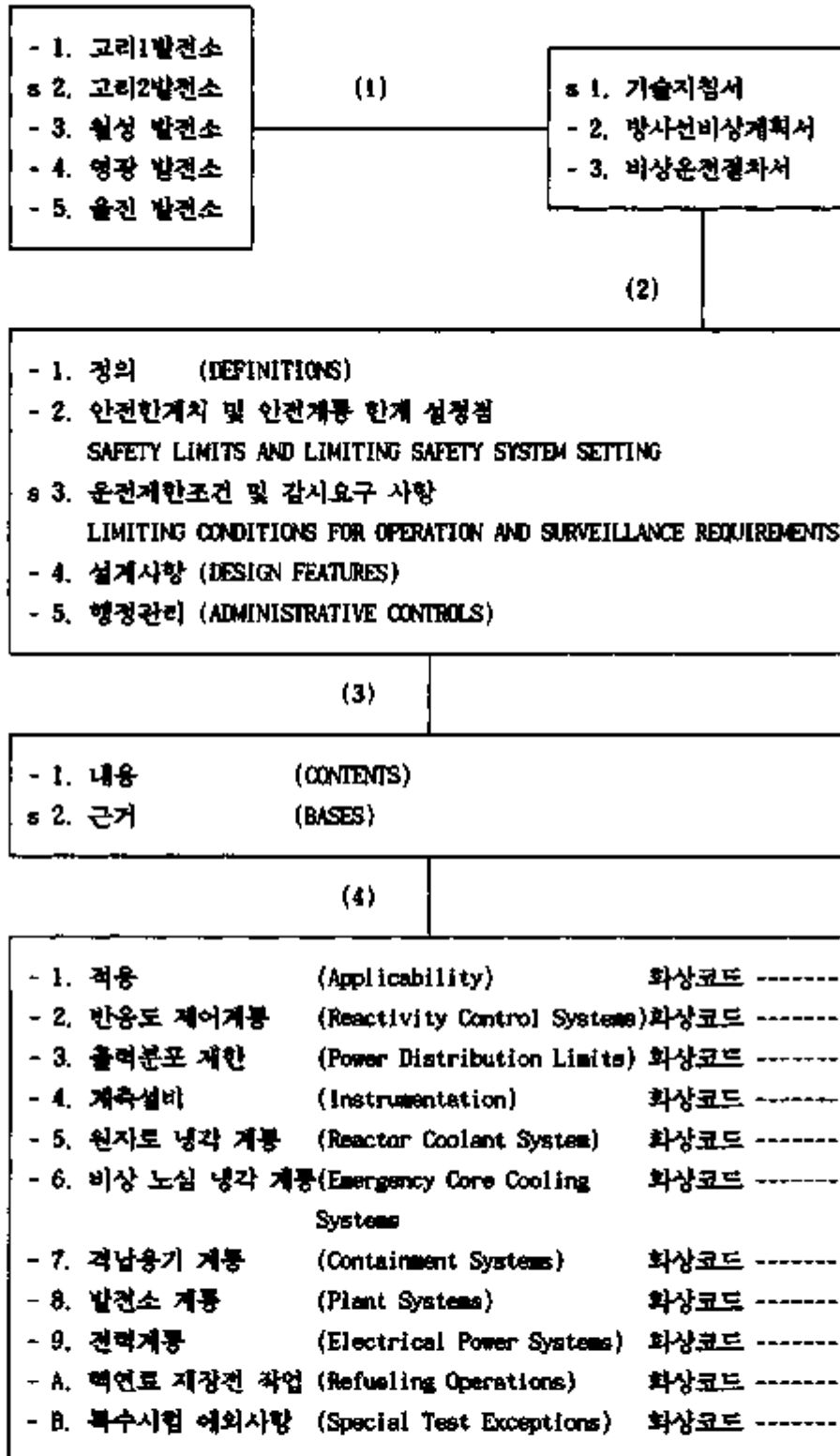
4) 입력 시스템

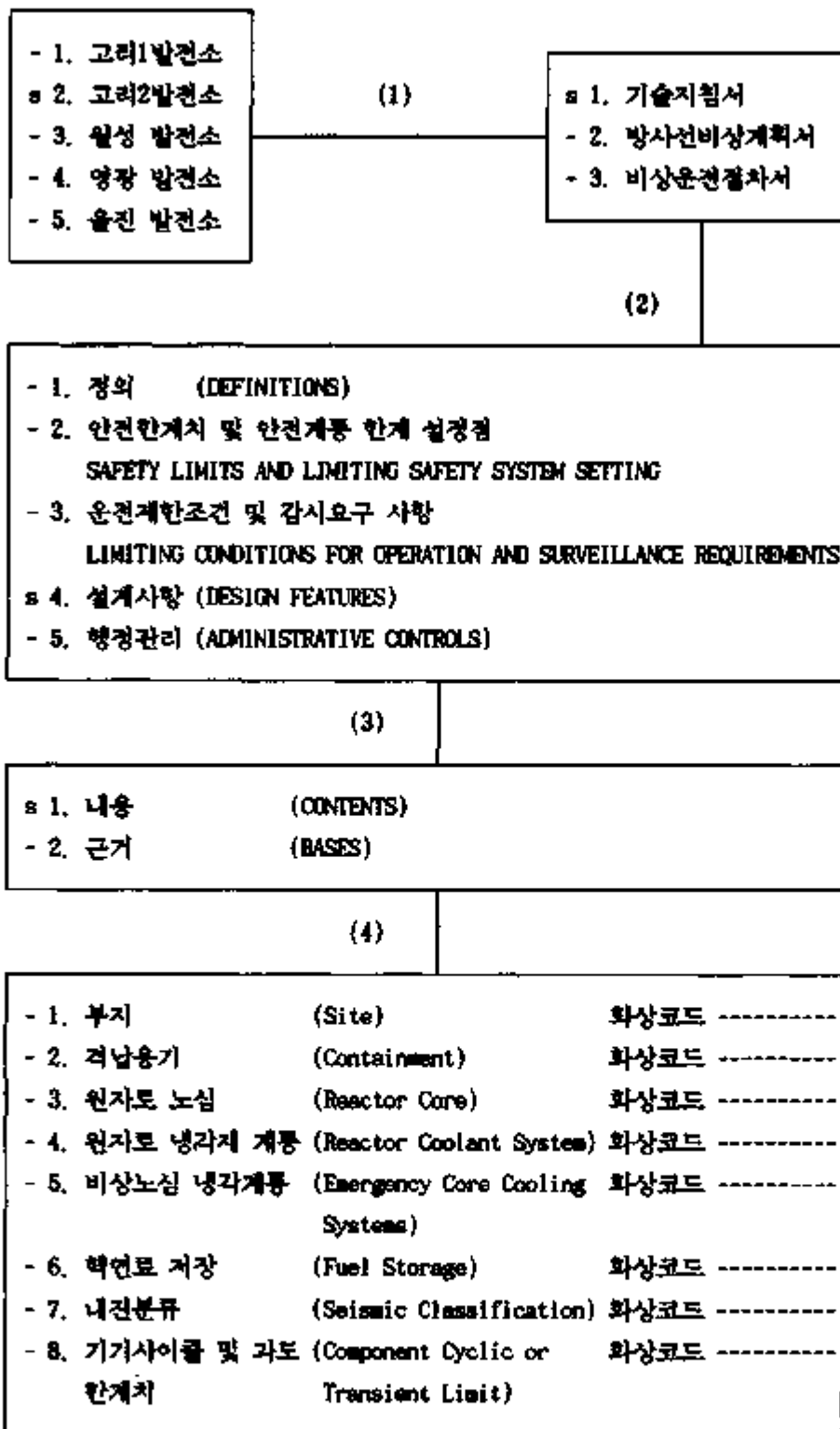
a) 기술지침서 입력 시스템

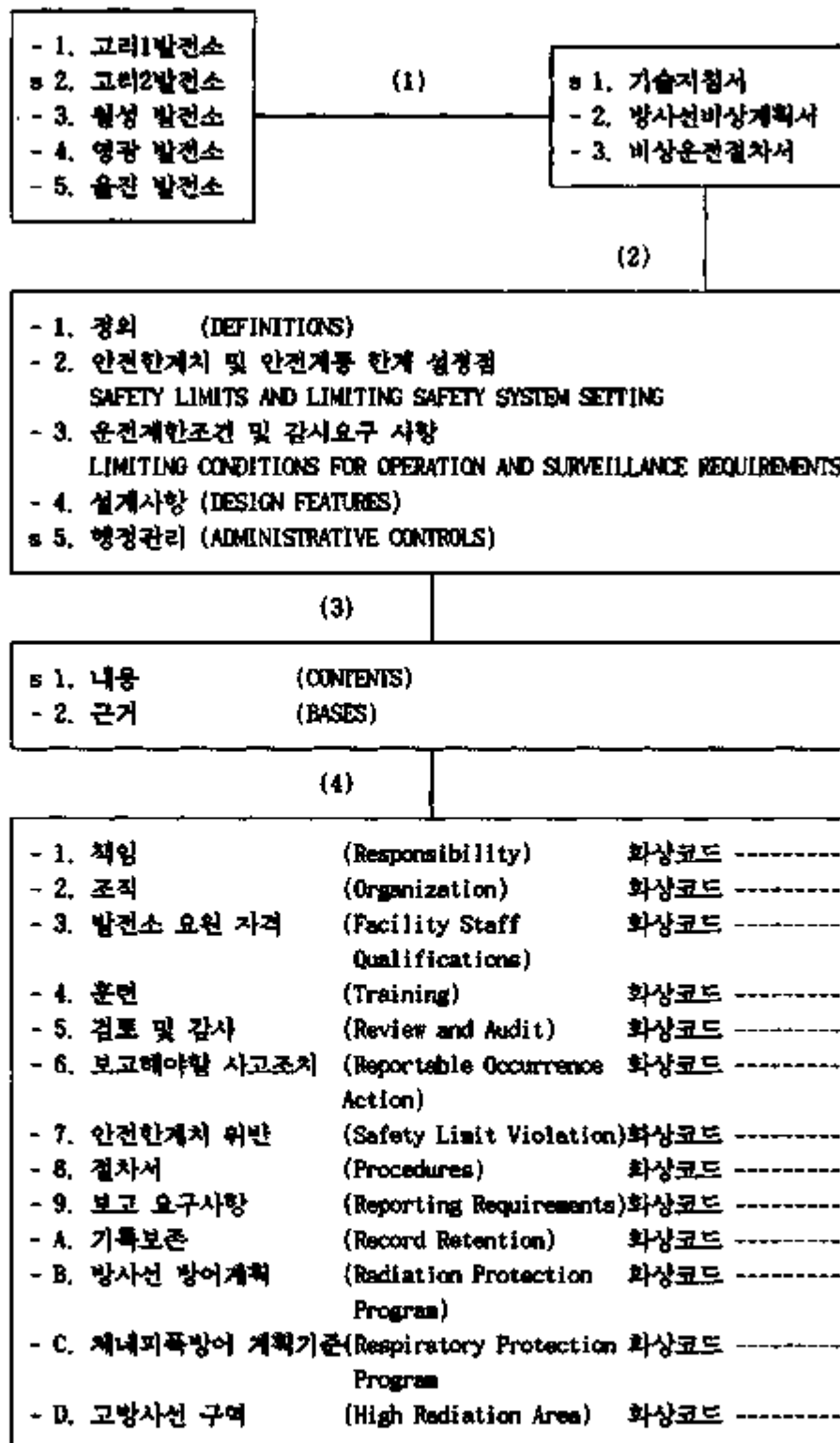




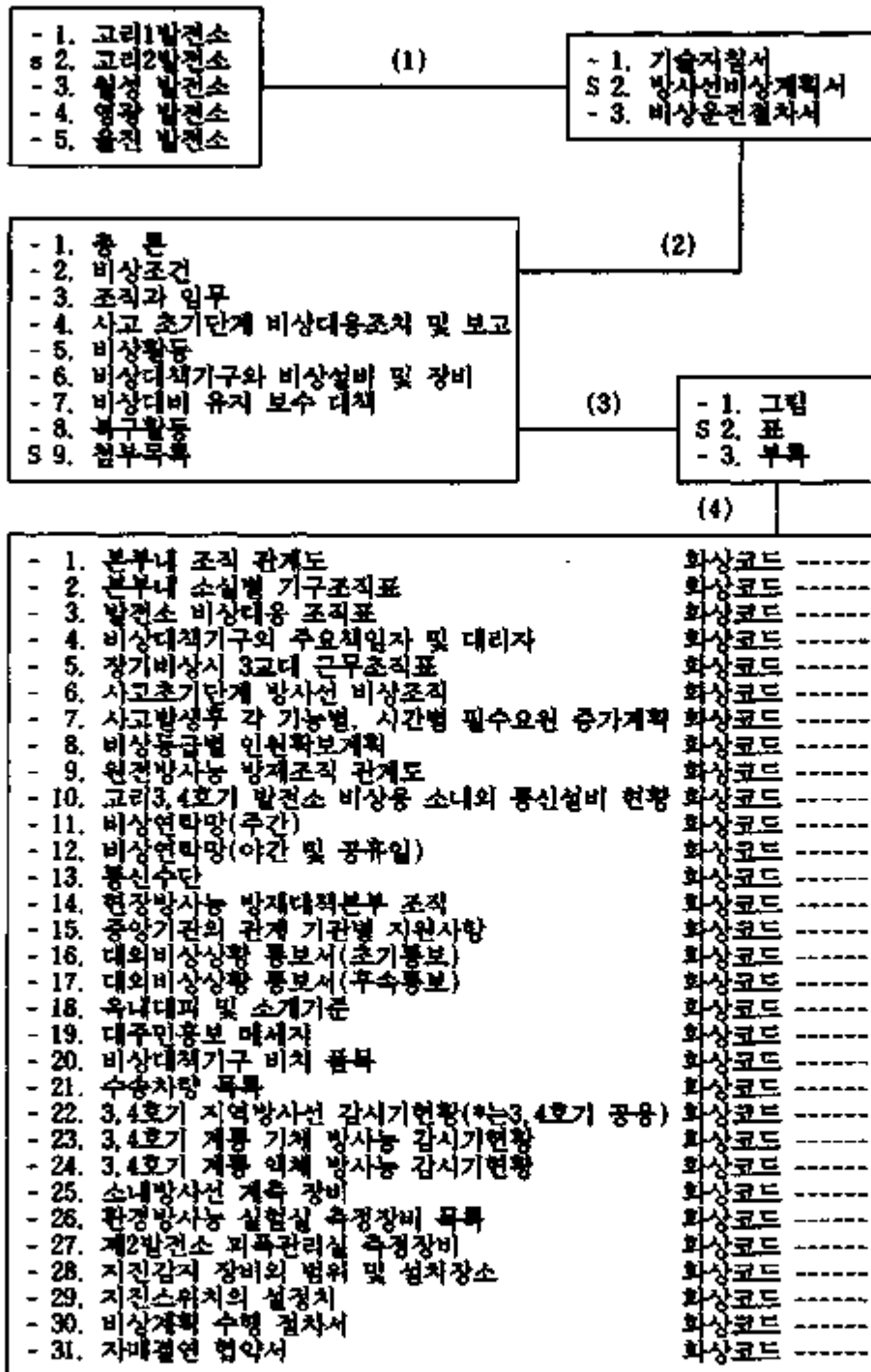


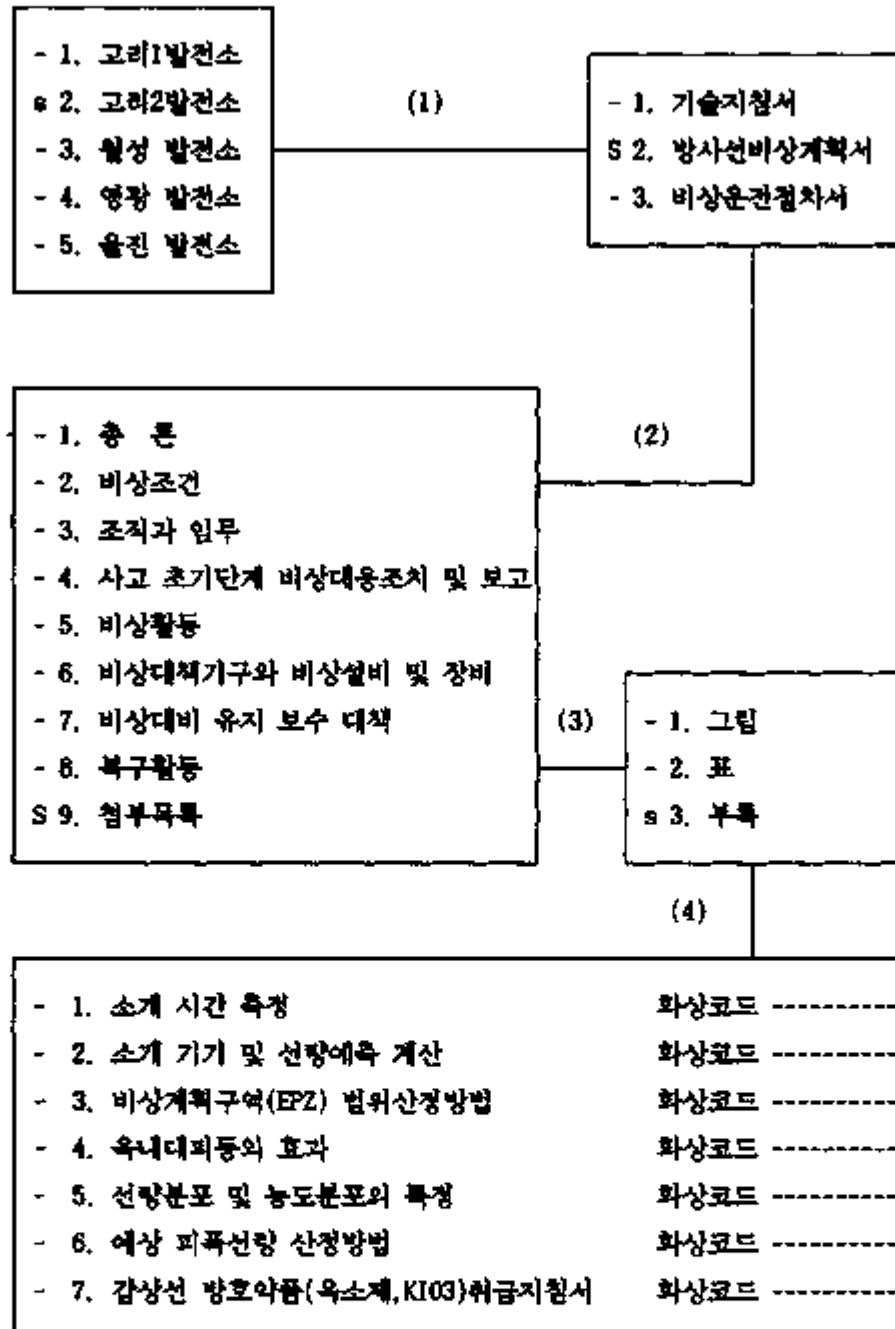


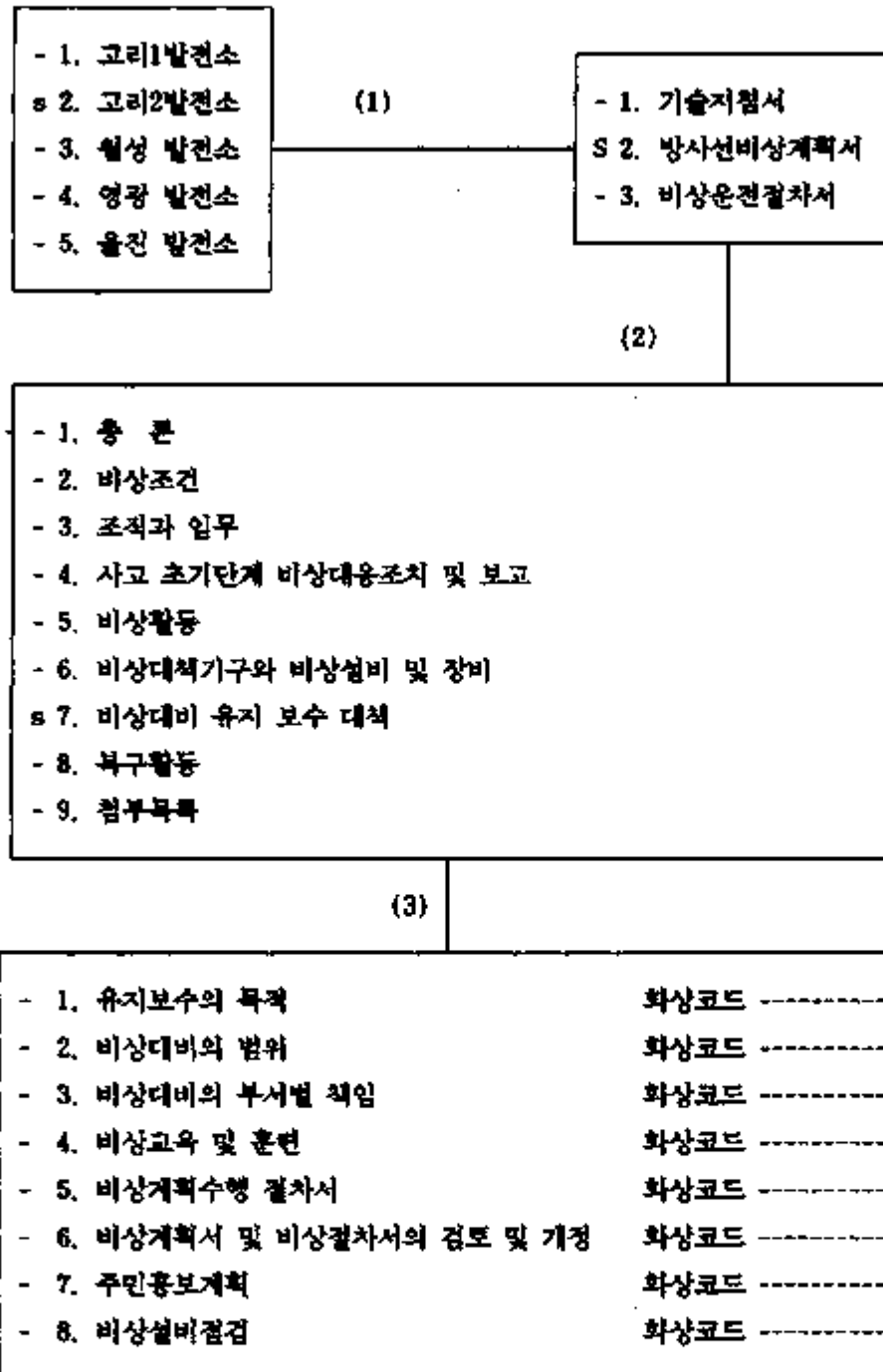


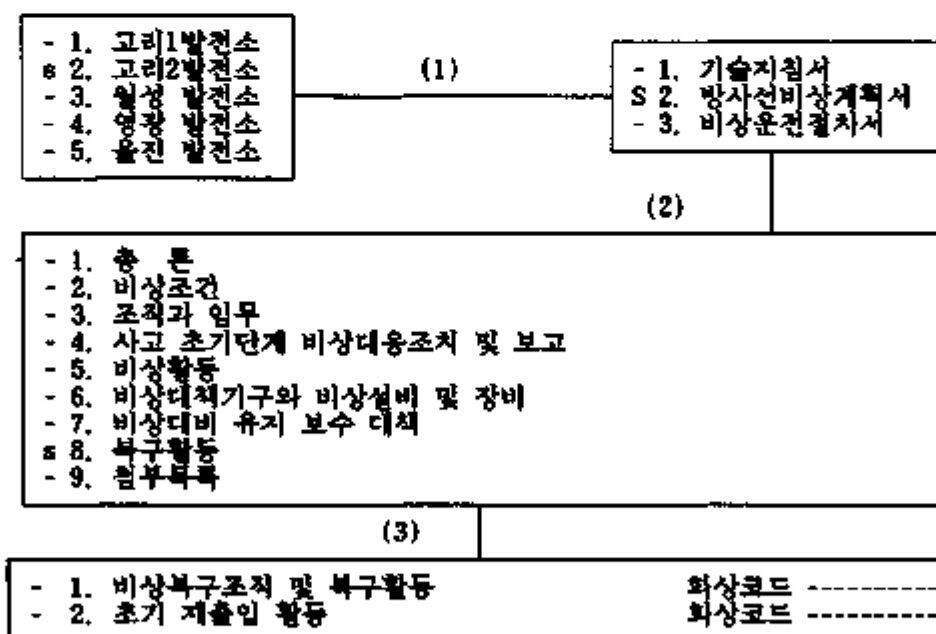
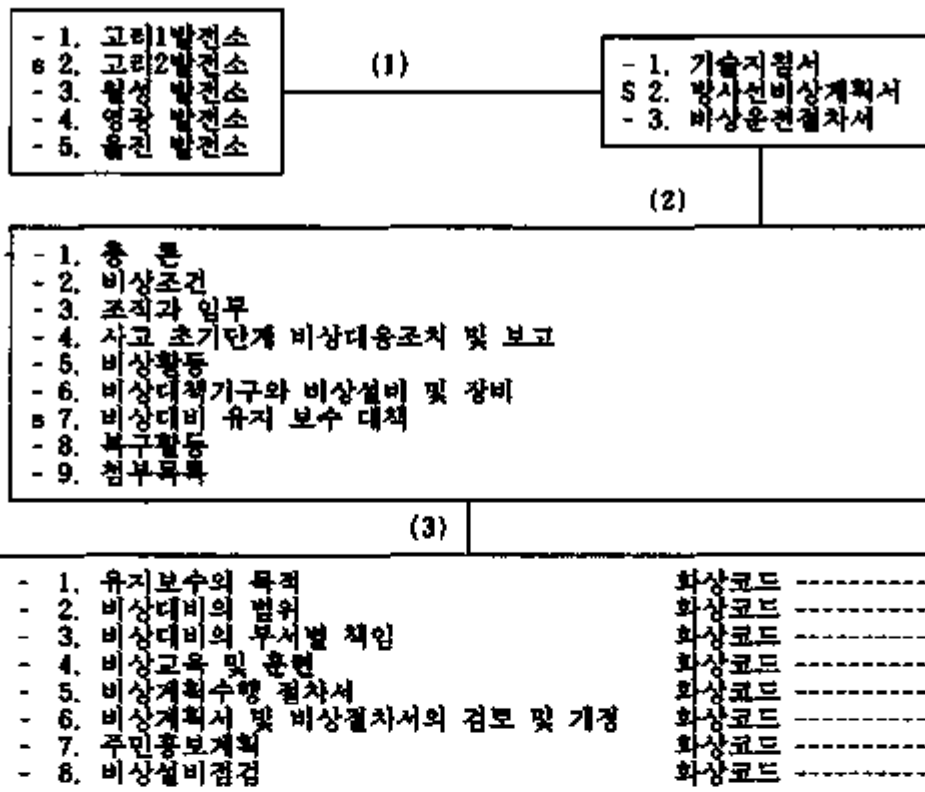


b) 방사선 비상계획서

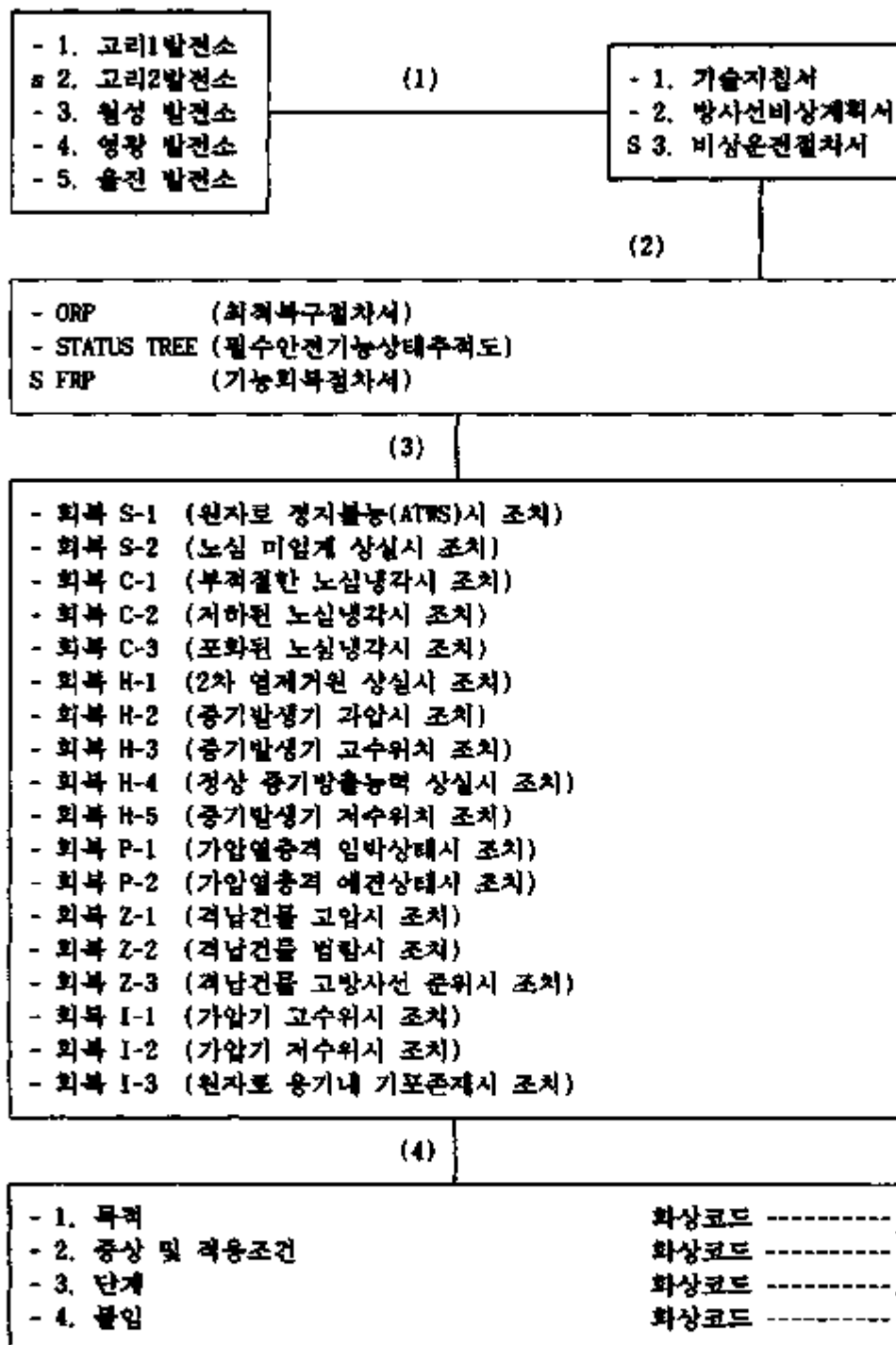


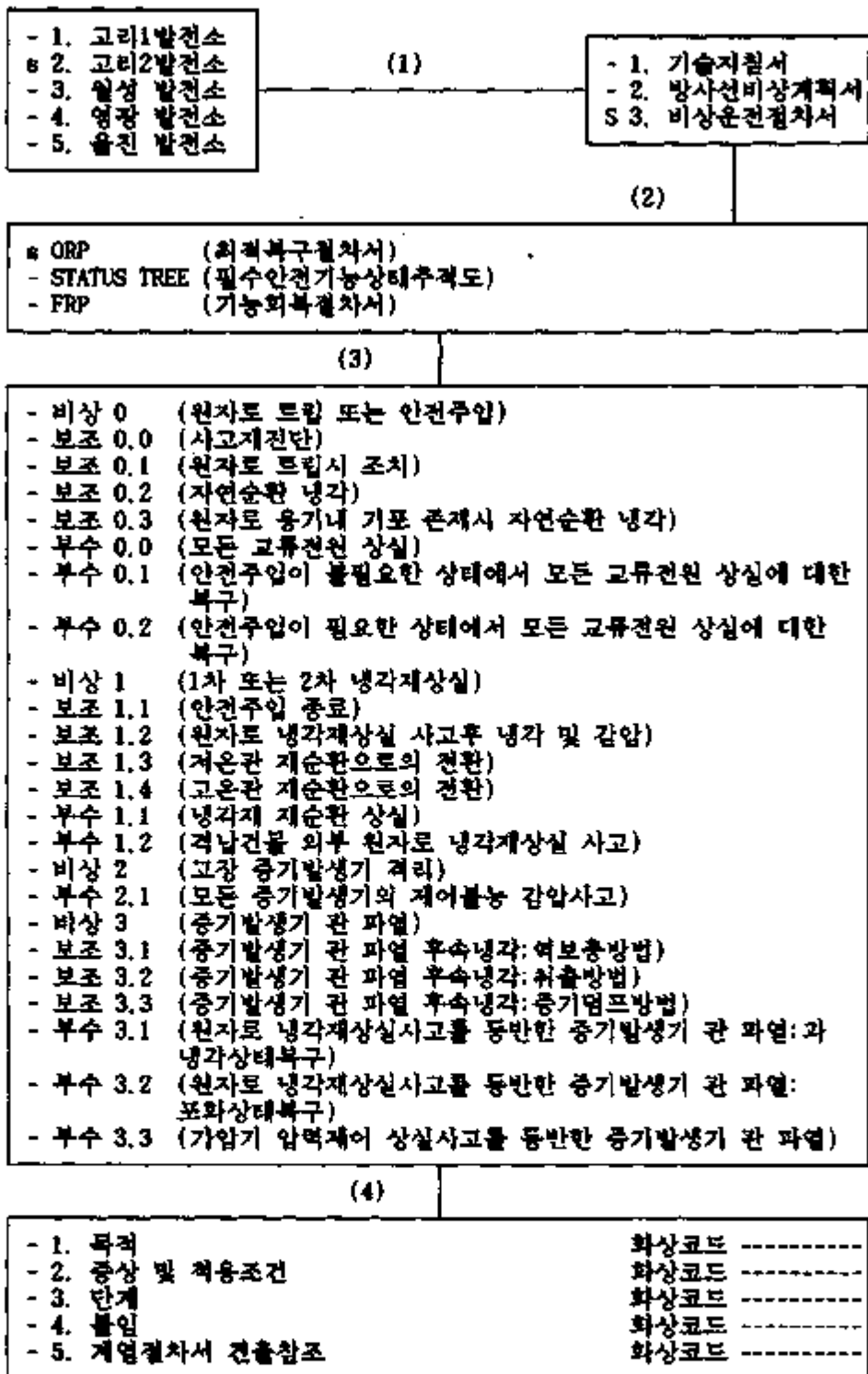






c) 비상운전 절차서





5) INPUT DESIGN

a) 발 전 소

- | |
|--------------------|
| 1. 발전코드 : __ |
| 2. 발전소명 : _____ |

b) 발 전 자 료

- | |
|---------------------|
| 1. 발 전 순서 : __ |
| 2. 발전자료명 : _____ |

c) 관리대장

- | |
|--------------------|
| 1. 발전코드 : __ |
| 2. 발전순서 : __ |
| 3. 관리번호 : _____ |

d) 장

- | |
|----------------------|
| 1. 발전코드 : __ |
| 2. 발전순서 : __ |
| 3. 장 모 드 : __ |
| 4. 장 명 : _____ |
| 5. 장 제 목 : _____ |

e) 절

- | |
|----------------------|
| 1. 발전코드 : __ |
| 2. 발전순서 : __ |
| 3. 장 모 드 : __ |
| 4. 절 모 드 : __ |
| 4. 절 명 : _____ |
| 5. 절 제 목 : _____ |
| 6. 비 고 : _____ |

f) 항목

1. 발전코드 :	—
2. 발전순서 :	—
3. 장 모 드 :	—
4. 절 모 드 :	—
5. 항목코드 :	—
6. 항목명 :	—
7. 항목재목 :	—
8. ITEM-TITLE:	—
9. 개정번호 :	—
10. 개정일 :	—
11. 화상코드 :	—

6) BASE TABLE

a). 관리대장 TABLE

발전코드	발전순서	관리번호
1	3	
1	4	
1	5	
2	3	
2	4	80/100
2	5	
3	3	
3	4	
3	5	
4	3	
4	4	
4	5	
5	3	
5	4	39/100
5	5	

b). 발전소 TABLE

발전코드	발전소명
1	고리1발전소
2	고리2발전소
3	월성 발전소
4	영광 발전소
5	울진 발전소

c) 발전자료 TABLE

발전순서	발전자료명
1	운 전 자 료
2	보 수 자 료
3	기술 지침서
4	방사선비상계획서
5	비상운전절차서

d) 장 TABLE(고리2발전소)

발전 코드	발전 순서	장 코드	장명	장제목 (CHAPTER-TITLE)
2	3	1	제1장	정의 (DEFINITIONS)
2	3	2	제2장	안전한계치 및 안전계통 한계 설정절 (SAFETY LIMITSAND LIMITING SAFETY SYSTEM SETTING)
2	3	3	제3장	운전제한조건 및 감시요구 사항 (LIMITING CONDITIONS FOR OPERATION AND SURVEILLANCE REQUIREMENTS)
2	3	4	제4장	설계사항 (DESIGN FEATURES)
2	3	5	제5장	행정관리 (ADMINISTRATIVE CONTROLS)
2	4	1	제1장	총 론
2	4	2	제2장	비상조건
2	4	3	제3장	조직과 임무
2	4	4	제4장	사고 초기단계 비상대응조치 및 보고
2	4	5	제5장	비상활동
2	4	6	제6장	비상대책기구와 비상설비 및 장비
2	4	7	제7장	비상대비 유지 보수 대책
2	4	8	제8장	복구활동
2	4	9	제9장	첨부목록
2	5	1	제1장	최적복구절차서 (ORP)
2	5	2	제2장	필수안전기능 (STATUS TREE) 상태추적도
2	5	3	제3장	기능회복절차서 (FRP)

e) 절 TABLE(고리2발전소)

발전 코드	발전 순서	장 모드	절 모드	절명	절제목	비 고
2	3	1	1	1	내용	CONTENTS
2	3	1	2	2	근거	BASES
2	3	2	1	1	내용	CONTENTS
2	3	2	2	2	근거	BASES
2	3	3	1	1	내용	CONTENTS
2	3	3	2	2	근거	BASES
2	3	4	1	1	내용	CONTENTS
2	3	4	2	2	근거	BASES
2	3	5	1	1	내용	CONTENTS
2	3	5	2	2	근거	BASES
2	4	1	1	1.1	목 적	
2	4	1	2	1.2	기 능	
2	4	1	3	1.3	적용범위	
2	4	1	4	1.4	책임범위	
2	4	1	5	1.5	참 조	
2	4	1	6	1.6	정 의	
2	4	2	1	2.1	비상구분	
2	4	2	2	2.2	비상발령 기준	
2	4	2	3	표-A	백색비상 발령기준	
2	4	2	4	표-B	청색비상 발령기준	
2	4	2	5	표-C	적색비상 발령기준	

발전 코드	발전 순서	장 모드	절 모드	절명	절제목	비 고
2	4	3	1	3.1	정상운전시의 조직과 임무	
2	4	3	2	3.2	비상조직 및 임무	
2	4	3	3	3.3	한전 사내 지원 본부	
2	4	3	4	3.4	대외 방재대책 기관	
2	4	3	5	3.5	해외 기술 지원 기관	
2	4	4	1	4.1	사고 초기단계 조치	
2	4	4	2	4.2	비상대응조치	
2	4	4	3	4.3	보 고	
2	4	4	4	4.4	통 보	
2	4	5	1	5.1	비상등급별 활동 개요	
2	4	5	2	5.2	평가활동	
2	4	5	3	5.3	방사선 방어활동	
2	4	5	4	5.4	방어장비 운영 및 지급	
2	4	5	5	5.5	오염관리	
2	4	6	1	6.1	비상대책기구	
2	4	6	2	6.2	평가설비 및·장비	
2	4	6	3	6.3	비상통신설비	
2	4	6	4	6.4	지 진 계	
2	4	6	5	6.5	소내의토설비	
2	4	7	1	7.1	유지보수의 목적	
2	4	7	2	7.2	비상대비의 범위	
2	4	7	3	7.3	비상대비의 부서별 책임	

발전 코드	발전 순서	장 보드	절 보드	절명	절제목	비 고
2	4	7	4	7.4	비상교육 및 훈련	
2	4	7	5	7.5	비상계획수행 절차서	
2	4	7	6	7.6	비상계획서 및 비상절차서의 검토 및 개정	
2	4	7	7	7.7	주민홍보계획	
2	4	7	8	7.8	비상설비점검	
2	4	8	1	8.1	비상복구조직 및 복구활동	
2	4	8	2	8.2	초기 재출입 활동	
2	4	9	1	1	그림	
2	4	9	2	2	표	
2	4	9	3	3	부록	
2	5	1	1	비상 0	원자로트립 또는 안전주입	비상 0
2	5	1	2	보조 0.0	사고제진단	비상 0
2	5	1	3	보조 0.1	원자로 트립시 조치	비상 0
2	5	1	4	보조 0.2	자연순환 냉각	비상 0
2	5	1	5	보조 0.3	원자로 용기내 기포 존재시 자연순환 냉각	비상 0
2	5	1	6	부수 0.0	모든 교류전원 상실	비상 0
2	5	1	7	부수 0.1	안전주입이불필요한상태에서모든 교류전원상실에대한복구	비상 0
2	5	1	8	부수 0.2	안전주입이필요한상태에서모든 교류전원상실에대한복구	비상 0
2	5	1	9	비상 1	1차 또는 2차 냉각제 상실	비상 1
2	5	1	10	보조 1.1	안전주입 종료	비상 1

발견 코드	발견 순서	장 모드	절 모드	절명	절제목	비 고
2	5	1	11	보조 1.2	원자로 냉각재상실 사고후 냉각 및 갑압	비상 1
2	5	1	12	보조 1.3	저온관 재순환으로의 전환	비상 1
2	5	1	13	보조 1.4	고온관 재순환으로의 전환	비상 1
2	5	1	14	부수 1.1	냉각재 재순환 상실	비상 1
2	5	1	15	부수 1.2	격납건물 외부 원자로 냉각재상실 사고	비상 1
2	5	1	16	비상 2	고장 증기발생기 격리	비상 2
2	5	1	17	부수 2.1	모든 증기발생기의 제어불능 갑압사고	비상 2
2	5	1	18	비상 3	증기발생기 관 파열	비상 3
2	5	1	19	보조 3.1	증기발생기 관 파열 후속냉각 : 역보충방법	비상 3
2	5	1	20	보조 3.2	증기발생기 관 파열 후속냉각 : 취출방법	비상 3
2	5	1	21	보조 3.3	증기발생기 관 파열 후속냉각 : 증기열프방법	비상 3
2	5	1	22	부수 3.1	원자로냉각재상실사고를동반한 증기발생기관파열: 냉각상태복구	비상 3
2	5	1	23	부수 3.2	원자로냉각재상실사고를동반한 증기발생기관파열: 포화상태복구	비상 3
2	5	1	24	부수 3.3	가압기압력제어상실사고를동반한 증기발생기관파열	비상 3
2	5	2	1	진단 0.0	필수안전기능 상태추적도	진단
2	5	2	2	진단 0.1	미임계 상태추적도	진단
2	5	2	3	진단 0.2	노심냉각 상태추적도	진단
2	5	2	4	진단 0.3	열 제거원 상태추적도	진단

발전 코드	발전 순서	장 모드	점 모드	점명	절제록	비 고
2	5	2	5	진단 0.4	원자로 냉각재계통 건전성 상태추적도	진단
2	5	2	6	진단 0.5	적납건물 건전성 상태추적도	진단
2	5	2	7	진단 0.6	원자로 냉각재계통 제고량 상태추적도	진단
2	5	3	1	회복 S-1	원자로 정지불능(ATWS)시 조치	회복
2	5	3	2	회복 S-2	노심 미흡계 상실시 조치	회복
2	5	3	3	회복 C-1	부적절한 노심냉각시 조치	회복
2	5	3	4	회복 C-2	저하된 노심냉각시 조치	회복
2	5	3	5	회복 C-3	포화된 노심냉각시 조치	회복
2	5	3	6	회복 H-1	2차 열재거원 상실시 조치	회복
2	5	3	7	회복 H-2	증기발생기 과압시 조치	회복
2	5	3	8	회복 H-3	증기발생기 고수위치 조치	회복
2	5	3	9	회복 H-4	정상 증기방출능력 상실시 조치	회복
2	5	3	10	회복 H-5	증기발생기 저수위치 조치	회복
2	5	3	11	회복 P-1	가압열충격 임박상태시 조치	회복
2	5	3	12	회복 P-2	가압열충격 예견상태시 조치	회복
2	5	3	13	회복 Z-1	적납건물 고압시 조치	회복
2	5	3	14	회복 Z-2	적납건물 범람시 조치	회복
2	5	3	15	회복 Z-3	적납건물 고방사선 준위시 조치	회복
2	5	3	16	회복 1.1	가압기 고수위시 조치	회복
2	5	3	17	회복 1.2	가압기 저수위시 조치	회복
2	5	3	18	회복 1.3	원자로 용기내 기포 존재시 조치	회복

f) 기술지침서 항목 TABLE(고리2발전소)

발전 코드	발전 순서	장 보드	절 보드	항목 보드	항목명	항목제목	개정 번호	개정 일	화상 코드
2	3	1	1	1	1.1.1	용어정의			
2	3	1	1	2	1.1.2	열출력			
2	3	1	1	3	1.1.3	정적 열출력			
2	3	1	1	4	1.1.4	운전형태			
2	3	1	1	5	1.1.5	조치			
2	3	1	1	6	1.1.6	운전가능			
2	3	1	1	7	1.1.7	보고해야할사고			
2	3	1	1	8	1.1.8	적납용기건전성			
2	3	1	1	9	1.1.9	채널 고정			
2	3	1	1	10	1.1.10	채널 점검			
2	3	1	1	11	1.1.11	채널 기능시험			
2	3	1	1	12	1.1.12	노심변경			
2	3	1	1	13	1.1.13	정지여유도			
2	3	1	1	14	1.1.14	확인된 누설			
2	3	1	1	15	1.1.15	미확인된 누설			
2	3	1	1	16	1.1.16	압력 경계누설			
2	3	1	1	17	1.1.17	설계된 누설			
2	3	1	1	18	1.1.18	사분출력경사비			
2	3	1	1	19	1.1.19	스테거드시험기준			
2	3	1	1	20	1.1.20	주기표시			
2	3	1	1	21	1.1.21	측방향 증성자속편차			

발전 코드	발전 순서	장 모드	절 모드	항목 모드	항목명	항목제목	계정 번호	계정 일	화상 코드
2	3	1	1	22	1.1.22	노물라 시험			
2	3	1	1	23	1.1.23	평균 붕괴 에너지			
2	3	1	1	24	1.1.24	옥소동가 방사능			
2	3	1	1	25	1.1.25	발전소주변주민피 폭선허가계산지침서			
2	3	2	1	1	2.1.1	안전 한계치			
2	3	2	1	2	2.1.2	안전계통 한계설정점			
2	3	2	2	1	2.2.1	안전 한계치			
2	3	2	2	2	2.2.2	안전계통 한계 설정점			
2	3	3	1	1	3.1.1	적용			
2	3	3	1	2	3.1.2	반응도 제어계통			
2	3	3	1	3	3.1.3	출력분포 제한			
2	3	3	1	4	3.1.4	계속설비			
2	3	3	1	5	3.1.5	원자로 냉각 계통			
2	3	3	1	6	3.1.6	비상노심냉각계통			
2	3	3	1	7	3.1.7	적납용기 계통			
2	3	3	1	8	3.1.8	발전소 계통			
2	3	3	1	9	3.1.9	전력계통			
2	3	3	1	10	3.1.10	핵연료제장전작업			
2	3	3	1	11	3.1.11	특수시험예외사항			
2	3	3	2	1	3.2.1	적용			

발전 코드	발전 순서	장 모드	절 모드	항목 모드	항목명	항목제목	개정 번호	개정 일	화상 코드
2	3	3	2	2	3.2.2	반응도 제어계통			
2	3	3	2	3	3.2.3	출력분포 제한			
2	3	3	2	4	3.2.4	계측설비			
2	3	3	2	5	3.2.5	원자로 냉각 계통			
2	3	3	2	6	3.2.6	비상노심냉각계통			
2	3	3	2	7	3.2.7	격납용기 계통			
2	3	3	2	8	3.2.8	발전소 계통			
2	3	3	2	9	3.2.9	전력계통			
2	3	3	2	10	3.2.10	핵연료재장전작업			
2	3	3	2	11	3.2.11	특수시험예외사항			
2	3	4	1	1	4.1.1	부지			
2	3	4	1	2	4.1.2	격납용기			
2	3	4	1	3	4.1.3	원자로 노심			
2	3	4	1	4	4.1.4	원자로냉각재계통			
2	3	4	1	5	4.1.5	비상노심냉각계통			
2	3	4	1	6	4.1.6	핵연료 저장			
2	3	4	1	7	4.1.7	내진분류			
2	3	4	1	8	4.1.8	기기사이클 및 과도 한계치			
2	3	5	1	1	5.1.1	책임			
2	3	5	1	2	5.1.2	조직			

발전 코드	발전 순서	장 보드	절 보드	항목 코드	항목명	항목제목	개정 번호	개정 일	화상 코드
2	3	5	1	3	5.1.3	발전소 요원 자격			
2	3	5	1	4	5.1.4	훈련			
2	3	5	1	5	5.1.5	검토 및 감사			
2	3	5	1	6	5.1.6	보고할 사고조치			
2	3	5	1	7	5.1.7	안전한게치 위반			
2	3	5	1	8	5.1.8	절차서			
2	3	5	1	9	5.1.9	보고 요구사항			
2	3	5	1	10	5.1.10	기록보존			
2	3	5	1	11	5.1.11	방사선 방어계획			
2	3	5	1	12	5.1.12	체내피폭방어 계획기준			
2	3	5	1	13	5.1.13	고방사선 구역			

g) 방사선비상계획서 항목 TABLE(고리2발전소-1/2)

발전 코드	발전 순서	장 모드	절 모드	항목 모드	항목명	항목제목	개정 번호	개정 일	화상 코드
2	4	2	2	1	2.2.1	백색비상			
2	4	2	2	2	2.2.2	청색비상			
2	4	2	2	3	2.2.3	적색비상			
2	4	2	3	1	NO.1	발령상황1			
2	4	2	3	2	NO.2	발령상황2			
2	4	2	3	3	NO.3	발령상황3			
2	4	2	3	4	NO.4	발령상황4			
2	4	2	3	5	NO.5	발령상황5			
2	4	2	3	6	NO.6	발령상황6			
2	4	2	3	7	NO.7	발령상황7			
2	4	2	3	8	NO.8	발령상황8			
2	4	2	3	9	NO.9	발령상황9			
2	4	2	3	10	NO.10	발령상황10			
2	4	2	3	11	NO.11	발령상황11			
2	4	2	3	12	NO.12	발령상황12			
2	4	2	3	13	NO.13	발령상황13			
2	4	2	3	14	NO.14	발령상황14			
2	4	2	3	15	NO.15	발령상황15			
2	4	2	3	16	NO.16	발령상황16			
2	4	2	3	17	NO.17	발령상황17			
2	4	2	3	18	NO.18	발령상황18			
2	4	2	3	19	NO.19	발령상황19			
2	4	2	3	20	NO.20	발령상황20			

발전 코드	발전 순서	장 모드	경 모드	항목 모드	항목명	항목제록	개정 번호	개정 일	화상 코드
2	4	2	4	1	NO.1	발령상황1			
2	4	2	4	2	NO.2	발령상황2			
2	4	2	4	3	NO.3	발령상황3			
2	4	2	4	4	NO.4	발령상황4			
2	4	2	4	5	NO.5	발령상황5			
2	4	2	4	6	NO.6	발령상황6			
2	4	2	4	7	NO.7	발령상황7			
2	4	2	4	8	NO.8	발령상황8			
2	4	2	4	9	NO.9	발령상황9			
2	4	2	4	10	NO.10	발령상황10			
2	4	2	4	11	NO.11	발령상황11			
2	4	2	4	12	NO.12	발령상황12			
2	4	2	4	13	NO.13	발령상황13			
2	4	2	4	14	NO.14	발령상황14			
2	4	2	4	15	NO.15	발령상황15			
2	4	2	4	16	NO.16	발령상황16			
2	4	2	4	17	NO.17	발령상황17			
2	4	2	5	1	NO.1	발령상황1-A			
2	4	2	5	2	NO.2	발령상황1-B			
2	4	2	5	3	NO.3	발령상황2-A			
2	4	2	5	4	NO.4	발령상황2-B			
2	4	2	5	5	NO.5	발령상황2-C			
2	4	2	5	6	NO.6	발령상황3			

발전 코드	발전 순서	장 모드	절 모드	항목 모드	항목명	항목제목	개정 번호	개정 일	화상 코드
2	4	2	5	7	NO.7	발령상황4			
2	4	2	5	8	NO.8	발령상황5-A			
2	4	2	5	9	NO.9	발령상황5-B			
2	4	2	5	10	NO.10	발령상황5-C			
2	4	2	5	11	NO.11	발령상황5-D			
2	4	2	5	12	NO.12	발령상황5-E			
2	4	2	5	13	NO.13	발령상황6			
2	4	5	1	1	5.1.1	백색비상			
2	4	5	1	2	5.1.2	청색비상			
2	4	5	1	3	5.1.3	적색비상			
2	4	5	1	4	5.1.4	기 타			
2	4	6	1	1	6.1.1	주제어실			
2	4	6	1	2	6.1.2	기술지원실			
2	4	6	1	3	6.1.3	운영지원실			
2	4	6	1	4	6.1.4	비상보수			
2	4	6	1	5	6.1.5	발전소 비상			
2	4	6	1	6	6.1.6	부지내 출입통제소			
2	4	6	1	7	6.1.7	대피소			
2	4	6	1	8	6.1.8	소외 차량통제소			
2	4	6	1	9	6.1.9	방사선 비상장구함			
2	4	6	2	1	6.2.1	소내방사선 감시계통			
2	4	6	2	2	6.2.2	환경방사능감시설비			

발전 코드	발전 순서	장 보드	절 보드	항목 보드	항목명	항목제목	개정 번호	개정 일	화상 코드
2	4	6	2	3	6.2.3	방사선 계측실			
2	4	6	2	4	6.2.4	기상 관측소			
2	4	6	2	5	6.2.5	방사선 감시차량			
2	4	6	2	6	6.2.6	방사선감시기및장비			
2	4	9	1	1	그림-1	비상계획구역(EPZ)			
2	4	9	1	2	그림-2	발전소주변인구분포			
2	4	9	1	3	그림-표3	고리지역국도및지방도로망대피로및대피소			
2	4	9	1	4	그림-표4	환경방사선감시기 설치지점			
2	4	9	1	5	그림-표5	자연방사능조사지점 및 TLD설치 지점			
2	4	9	1	6	그림-표6	비상시환경방사능 측정지점			
2	4	9	2	1	표-1	본부내 소, 실별 기구 조직			
2	4	9	2	2	표-2	한보고리 제2사업소조직표			
2	4	9	2	3	표-3	발전소비상대응조직표			
2	4	9	2	4	표-4	비상조직의주요책임자 및 대리자			
2	4	9	2	5	표-5	비상3교대근무조직표			
2	4	9	2	6	표-6	사고초기단계 방사선비상조직			
2	4	9	2	7	표-7	사고발생후작기능별 시간별필수요원증가계획			
2	4	9	2	8	표-8	비상등급별인원확보계획			
2	4	9	2	9	표-9	원전방사능방제조직 관계도			

발전 코드	발전 순서	장 모드	절 모드	항목 모드	항목명	항목제목	기정 번호	기정 일	화상 코드
2	4	9	2	10	표-10	교리3, 4호기 발전소비상 용소내외통신설비현황			
2	4	9	2	11	표-11	방사선비상연락망(주간)			
2	4	9	2	12	표-12	방사선비상연락망 (야간 및 공유일)			
2	4	9	2	13	표-13	통신수단			
2	4	9	2	14	표-14	현장방사능 방제대책본부 조직			
2	4	9	2	15	표-15	중앙기관의 관계 기관별 지원사항			
2	4	9	2	16	표-16	대외비상상황 통보서 (초기통보)			
2	4	9	2	17	표-17	대외비상상황 통보서 (후속통보)			
2	4	9	2	18	표-18	육내대피 및 소개기준			
2	4	9	2	19	표-19	대주민홍보 데세지			
2	4	9	2	20	표-20	비상대책기구 비치 품목			
2	4	9	2	21	표-21	수송차량 목록			
2	4	9	2	22	표-22	3, 4호기지역방사선 감시 기현황(※는3, 4호기공용)			
2	4	9	2	23	표-23	3, 4호기 계통 기계 방사능 감시기현황			
2	4	9	2	24	표-24	3, 4호기 계통 액체 방사능 감시기현황			
2	4	9	2	25	표-25	소내방사선 계측 장비			
2	4	9	2	26	표-26	환경방사능실험실 측정장비목록			
2	4	9	2	27	표-27	제2발전소 피폭관리실측정장비			

발전 코드	발전 순서	장 모드	절 모드	항목 모드	항목명	항목제목	개정 번호	개정 일	화상 코드
2	4	9	2	28	표-28	자진감지장비의범위 및설치장소			
2	4	9	2	29	표-29	지진스위치의 설정치			
2	4	9	2	30	표29-1	비상계획 수행 절차서			
2	4	9	2	31	표-30	자매결연 협약서			
2	4	9	3	1	부록.1	소개 시간 측정			
2	4	9	3	2	부록.2	소개거리및선량에측계산			
2	4	9	3	3	부록.3	비상계획구역(EPZ) 범위산정방법			
2	4	9	3	4	부록.4	육내대피등의 효과			
2	4	9	3	5	부록.5	선량분포및농도분포의 특징			
2	4	9	3	6	부록.6	예상 피폭선량 산정방법			
2	4	9	3	7	부록.7	갑상선 방호약품(육소재 · K10s)취급지침서			

h) 방사선비상계획서 항목 TABLE(고리2발전소-2/2)

항목명	항목제목	ITEM-TITLE
2.2.1	백색비상	
2.2.2	청색비상	
2.2.3	적색비상	
NO.1	발령상황1	핵연료 피복재에 심한 손상이 있을때
NO.2	발령상황2	소외전원의 상실과함께 수개의 증기 발생기 전열관이 급속도로 손상
NO.3	발령상황3	증기발생기 전열관들이 급격한 손상
NO.4	발령상황4	증기발생기 전열관측에서 동체측으로의 심한누수와 함께 주증기관 파열
NO.5	발령상황5	원자로 냉각재 누설율이 50 GPM이상
NO.6	발령상황6	방사성물질을 어떤지역에서 제어할수없을정도로 방사선준위및공기오염도가 높을때
NO.7	발령상황7	소외전원 및 소내 교류 전원상실
NO.8	발령상황8	소내직류 전원이 모두상실
NO.9	발령상황9	원자로 냉각재펌프 기능마비로 핵연료 손상 초래
NO.10	발령상황10	발전소 상온정지에 요구되는 어느 한기능의 완전상실
NO.11	발령상황11	원자로보호 계통의 고장으로 원자로출력을 미일계로 하는 제어불능이나 불능
NO.12	발령상황12	핵연료 손상사고로 격납용기내나 핵연료건물내로 방사성 물질이 유출
NO.13	발령상황13	발전소 안전계통에 영향을 줄수 있는 화재발생
NO.14	발령상황14	주제어실제어반에서 모든 혹은 대부분외경보기능상실
NO.15	발령상황15	방사성 유출이 기술지침서 순시한계치의 10배이상으로 유출

항목명	항목제목	ITEM-TITLE
NO. 16	발령상황16	보안문제가 발생했을때
NO. 17	발령상황17	심각한 자연현상이 발생하거나 예상 될때
NO. 18	발령상황18	다음과 같은 위험이 발생하거나 발생 우려가 있을때
NO. 19	발령상황19	발전소내 기타 상황발생
NO. 20	발령상황20	주제어실에서 대피하여 현장에서 발전소 정지계통의 제어가 예상되거나 요구됨
NO. 1	발령상황1	보충수펌프용량보다 상실량이큰냉각 재상실사고발생
NO. 2	발령상황2	노심상태악화와함께 노심냉각형태상실 가능성이있을때
NO. 3	발령상황3	소외전원 상실과함께 다수의 증기 발생기 전열관들이 급격히 손상
NO. 4	발령상황4	1차측에서 2차측으로 누수율 50GPM이상 인 상태에서 증기배관이파손되고 핵연료 손상이 지시됨
NO. 5	발령상황5	소외전원및소내교류전원이 상실된상태 로15분이상지속
NO. 6	발령상황6	소내주유직류전원이 모두상실된상태 가15분이상지속
NO. 7	발령상황7	발전소온태정지에 필요한 어느 한기능 이 완전 상실
NO. 8	발령상황8	순시과도상태로 원자로정지 기능이 요구되어 제어불능하 시켰으나 실패
NO. 9	발령상황9	격납용기나핵연료건물내에서 사용 핵연료의중대한손상
NO. 10	발령상황10	안전계통 기능을 해치는 화재발생
NO. 11	발령상황11	15분이상전경보기능이상실된상태에서 과도현상발생시

항목명	항목제목	ITEM-TITLE
NO.12	발령상황12	기상학적으로 악조건에 있는 부지경계선에서 30분간 50MR/HR이상의 전신피폭선량율에 상응
NO.13	발령상황13	발전소 방어능력이 상실될 긴박한 상태
NO.14	발령상황14	발전소가 상온 정지중이 아닌 상태에서 심각한 자연현상이 발생했거나 예견될 때
NO.15	발령상황15	발전소상온정지가아닌상태에서 다음과 같은 위험이발생할때
NO.16	발령상황16	비상대책기구의활성화, 주변주민의 사전통보가 요구되는상태
NO.17	발령상황17	주제어실 소개시
NO.1	발령상황1-A	기체제거물 전신피폭량이 1REM/HR, 갑상선량이 5REM/HR에 상당하는 지시치를 나타낼 때
NO.2	발령상황1-B	부지경계선전신피폭량이1REM/HR, 갑상선량이5REM/HR 이상일때
NO.3	발령상황2-A	핵분열생성물 방벽3개중2개가 상실시 1차경계 핵연료손상, 격납용기상실의 가능성
NO.4	발령상황2-B	핵분열생성물 방벽3개중2개가 상실시 1차냉각제 경계 핵연료피폭제손상및 격납용기건전성 상실
NO.5	발령상황2-C	핵분열생성물 방벽3개중2개가 상실시 1차냉각제경계 격납용기 기능상실, 핵연료피폭제손상
NO.6	발령상황3	발전소 시설물의 물리적 방어 능력 상실
NO.7	발령상황4	단시간 동안에 대량의 방사성 물질이 유출되는 사태 발생
NO.8	발령상황5-A	노심용융시 격납용기의 치명적인 손상이 우려될때

항목명	항목제목	ITEM-TITLE
NO. 9	발령상황5-B	노심용융시 보조급수계통이 고장상태에서 과도상태가발생
NO. 10	발령상황5-C	노심용융시 원자로 비상정지계통운전이 요구되는노심손상및 노심용융우려
NO. 11	발령상황5-D	노심용융시 노심유출및 격납용기의 기능고장 가능성을초려
NO. 12	발령상황5-E	노심용융시 격납용기 열제거계통의 작동불능
NO. 13	발령상황6	발전소계통에막대한손상을 일으킬수 있는 소내외의대형사태
5.1.1	핵색비상	
5.1.2	정색비상	
5.1.3	적색비상	
5.1.4	기 타	
6.1.1	주제어실	MCR
6.1.2	기술지원실	TSC
6.1.3	운영지원실	OSC-OPERATIONAL SUPPORT CENTER
6.1.4	비상보수 대기실	
6.1.5	발전소 비상 대책본부	EOF
6.1.6	부지내 출입통제소	
6.1.7	대피소	
6.1.8	소외 차량통제소	세척장
6.1.9	방사선 비상장구함	
6.2.1	소내방사선 감시계통	DIGITAL RADIATION MONITORING SYSTEM
6.2.2	환경방사능감시설비	
6.2.3	방사선 계측실	

항목명	항목제목	ITEM-TITLE
6.2.4	기상 관측소	
6.2.5	방사선 감시차량	
6.2.6	방사선감시기및장비	
그림-1	비상계획구역(EPZ)	
그림-2	발전소주변인구분포	
그림-표3	고리지역국도및지방 도로망대피로및대피소	
그림-표4	환경방사선감시기 설치지점	
그림-표5	자연방사능조사지점 및 TLD설치 지점	
그림-표6	비상시환경방사능 측정지점	
표-1	본부내 소, 실별 기구 조직	
표-2	한빛고리 제2사업소조직표	
표-3	발전소비상대응조직표	
표-4	비상조직의주요책임자 및 대리자	
표-5	비상3교대근무조직표	
표-6	사고초기단계 방사선비상조직	
표-7	사고발생후각기능별 시간별필수요원증가계획	
표-8	비상등급별인원확보계획	
표-9	원전방사능방재조직관계도	
표-10	고리3,4호기 발전소 비상용소내외통신설비현황	

항목명	항목제목	ITEM-TITLE
표-11	방사선비상연락망(주간)	
표-12	방사선비상연락망 (야간 및 공휴일)	
표-13	통신수단	
표-14	현장방사능 방재대책본부 조직	
표-15	중앙기관의 관계 기관별 지원사항	
표-16	대외비상상황 통보서 (초기통보)	
표-17	대외비상상황 통보서 (후속통보)	
표-18	육내대피 및 소개기준	
표-19	대주민홍보 메시지	
표-20	비상대책기구 비치 품목	
표-21	수송차량 목록	
표-22	3,4호기지역방사선 감시기 현황(*는3,4호기공용)	
표-23	3,4호기 계통 기계 방사능 감시기현황	
표-24	3,4호기 계통 액체 방사능 감시기현황	
표-25	소내방사선 계측 장비	
표-26	환경방사능실험실 측정장비목록	
표-27	제2발전소 피복관리실측정장비	
표-28	지진감지장비의범위 및설치장소	

항목명	항목제목	ITEM-TITLE
표-29	지진스위치의 설정치	
표-29-1	비상계획 수행 절차서	
표-30	자매결연 협약서	
부록.1	소개 시간 측정	
부록.2	소개거리및선량예측계산	
부록.3	비상계획구역(EPZ) 범위산정방법	
부록.4	육내대피동의 효과	
부록.5	선량분포및농도분포의특징	
부록.6	예상 피폭선량 산정방법	
부록.7	갑상선 방호약품 (육소제, KI ₀₃)취급지침서	

i) 비상운전절차서 항목 TABLE(고리2발전소-1/2)

발전 코드	발전순서	장모드	절모드	항목모드	항목명	개정번호	개정일	화상코드
2	5	1	1	1	1.1.1			
2	5	1	1	2	1.1.2			
2	5	1	1	3	1.1.3			
2	5	1	1	4	1.1.4			
2	5	1	1	5	1.1.5			
2	5	1	2	1	1.2.1			
2	5	1	2	2	1.2.2			
2	5	1	2	3	1.2.3			
2	5	1	3	1	1.3.1			
2	5	1	3	2	1.3.2			
2	5	1	3	3	1.3.3			
2	5	1	3	4	1.3.4			
2	5	1	3	5	1.3.5			
2	5	1	4	1	1.4.1			
2	5	1	4	2	1.4.2			
2	5	1	4	3	1.4.3			
2	5	1	4	4	1.4.4			
2	5	1	4	5	1.4.5			
2	5	1	5	1	1.5.1			

발전 코드	발전순서	장모드	정모드	항목모드	항목명	계장번호	계정일	화상코드
2	5	1	5	2	1.5.2			
2	5	1	5	3	1.5.3			
2	5	1	5	4	1.5.4			
2	5	1	5	5	1.5.5			
2	5	1	6	1	1.6.1			
2	5	1	6	2	1.6.2			
2	5	1	6	3	1.6.3			
2	5	1	6	4	1.6.4			
2	5	1	7	1	1.7.1			
2	5	1	7	2	1.7.2			
2	5	1	7	3	1.7.3			
2	5	1	7	4	1.7.4			
2	5	1	8	1	1.8.1			
2	5	1	8	2	1.8.2			
2	5	1	8	3	1.8.3			
2	5	1	9	1	1.9.1			
2	5	1	9	2	1.9.2			
2	5	1	9	3	1.9.3			
2	5	1	9	4	1.9.4			

발전 코드	발전순서	장모드	절모드	항목모드	항목명	개정번호	개정일	화상코드
2	5	1	9	5	1.9.5			
2	5	1	10	1	1.10.1			
2	5	1	10	2	1.10.2			
2	5	1	10	3	1.10.3			
2	5	1	10	4	1.10.4			
2	5	1	10	5	1.10.5			
2	5	1	11	1	1.11.1			
2	5	1	11	2	1.11.2			
2	5	1	11	3	1.11.3			
2	5	1	11	4	1.11.4			
2	5	1	11	5	1.11.5			
2	5	1	12	1	1.12.1			
2	5	1	12	2	1.12.2			
2	5	1	12	3	1.12.3			
2	5	1	13	1	1.13.1			
2	5	1	13	2	1.13.2			
2	5	1	13	3	1.13.3			
2	5	1	14	1	1.14.1			
2	5	1	14	2	1.14.2			

발전 코드	발전순서	장모드	절모드	항목모드	항목명	개정번호	개정일	화상코드
2	5	1	14	3	1.14.3			
2	5	1	14	4	1.14.4			
2	5	1	15	1	1.15.1			
2	5	1	15	2	1.15.2			
2	5	1	15	3	1.15.3			
2	5	1	16	1	1.16.1			
2	5	1	16	2	1.16.2			
2	5	1	16	3	1.16.3			
2	5	1	17	1	1.17.1			
2	5	1	17	2	1.17.2			
2	5	1	17	3	1.17.3			
2	5	1	17	4	1.17.4			
2	5	1	17	5	1.17.5			
2	5	1	18	1	1.18.1			
2	5	1	18	2	1.18.2			
2	5	1	18	3	1.18.3			
2	5	1	18	4	1.18.4			
2	5	1	18	5	1.18.5			
2	5	1	19	1	1.19.1			

발전 코드	발전순서	장모드	절모드	항목모드	항목명	계정번호	계정일	화상코드
2	5	1	19	2	1.19.2			
2	5	1	19	3	1.19.3			
2	5	1	19	4	1.19.4			
2	5	1	19	5	1.19.5			
2	5	1	20	1	1.20.1			
2	5	1	20	2	1.20.2			
2	5	1	20	3	1.20.3			
2	5	1	20	4	1.20.4			
2	5	1	20	5	1.20.5			
2	5	1	21	1	1.21.1			
2	5	1	21	2	1.21.2			
2	5	1	21	3	1.21.3			
2	5	1	21	4	1.21.4			
2	5	1	21	5	1.21.5			
2	5	1	22	1	1.22.1			
2	5	1	22	2	1.22.2			
2	5	1	22	3	1.22.3			
2	5	1	22	4	1.22.4			
2	5	1	22	5	1.22.5			

발전 코드	발전순서	장모드	경보드	항목모드	항목명	개정번호	개정일	화상코드
2	5	1	23	1	1.23.1			
2	5	1	23	2	1.23.2			
2	5	1	23	3	1.23.3			
2	5	1	23	4	1.23.4			
2	5	1	23	5	1.23.5			
2	5	1	24	1	1.24.1			
2	5	1	24	2	1.24.2			
2	5	1	24	3	1.24.3			
2	5	1	24	4	1.24.4			
2	5	1	24	5	1.24.5			
2	5	2	1	1	2.1.1			
2	5	2	1	2	2.1.2			
2	5	2	1	4	2.1.4			
2	5	2	1	6	2.1.6			
2	5	2	2	1	2.2.1			
2	5	2	3	1	2.3.1			
2	5	2	4	1	2.4.1			
2	5	2	5	1	2.5.1			
2	5	2	6	1	2.6.1			

발전 코드	발전순서	장모드	필모드	항목모드	항목명	개정번호	개정일	화상코드
2	5	2	7	1	2.7.1			
2	5	3	1	1	3.1.1			
2	5	3	1	2	3.1.2			
2	5	3	1	3	3.1.3			
2	5	3	2	1	3.2.1			
2	5	3	2	2	3.2.2			
2	5	3	2	3	3.2.3			
2	5	3	3	1	3.3.1			
2	5	3	3	2	3.3.2			
2	5	3	3	3	3.3.3			
2	5	3	4	1	3.4.1			
2	5	3	4	2	3.4.2			
2	5	3	4	3	3.4.3			
2	5	3	5	1	3.5.1			
2	5	3	5	2	3.5.2			
2	5	3	5	3	3.5.3			
2	5	3	6	1	3.6.1			
2	5	3	6	2	3.6.2			
2	5	3	6	3	3.6.3			

발전 코드	발전순서	장모드	결모드	항목모드	항목명	개정번호	개정일	와상코드
2	5	3	6	4	3.6.4			
2	5	3	7	1	3.7.1			
2	5	3	7	2	3.7.2			
2	5	3	7	3	3.7.3			
2	5	3	8	1	3.8.1			
2	5	3	8	2	3.8.2			
2	5	3	8	3	3.8.3			
2	5	3	9	1	3.9.1			
2	5	3	9	2	3.9.2			
2	5	3	9	3	3.9.3			
2	5	3	10	1	3.10.1			
2	5	3	10	2	3.10.2			
2	5	3	10	3	3.10.3			
2	5	3	11	1	3.11.1			
2	5	3	11	2	3.11.2			
2	5	3	11	3	3.11.3			
2	5	3	11	4	3.11.4			
2	5	3	12	1	3.12.1			
2	5	3	12	2	3.12.2			

발전 코드	발전순서	장모드	절모드	항목모드	항목명	개정번호	개정일	회상코드
2	5	3	12	3	3.12.3			
2	5	3	12	4	3.12.4			
2	5	3	13	1	3.13.1			
2	5	3	13	2	3.13.2			
2	5	3	13	3	3.13.3			
2	5	3	13	4	3.13.4			
2	5	3	14	1	3.14.1			
2	5	3	14	2	3.14.2			
2	5	3	14	3	3.14.3			
2	5	3	15	1	3.15.1			
2	5	3	15	2	3.15.2			
2	5	3	15	3	3.15.3			
2	5	3	15	4	3.15.4			
2	5	3	16	1	3.16.1			
2	5	3	16	2	3.16.2			
2	5	3	16	3	3.16.3			
2	5	3	17	1	3.17.1			
2	5	3	17	2	3.17.2			
2	5	3	17	3	3.17.3			

발전 코드	발전순서	장모드	절모드	항목모드	항목명	계정번호	계정일	화상코드
2	5	3	18	1	3.18.1			
2	5	3	18	2	3.18.2			
2	5	3	18	3	3.18.3			
2	5	3	18	4	3.18.4			

j) 비상운전절차서 항목 TABLE(고리2발전소-2/2)

항목명	항목제목	ITEM-TITLE
1.1.1	목 적	
1.1.2	증상및적용조건	
1.1.3	단 계	
1.1.4	불 입	
1.1.5	계열절차서 건물참조	
1.2.1	목 적	
1.2.2	증상및적용조건	
1.2.3	단 계	
1.3.1	목 적	
1.3.2	증상및적용조건	
1.3.3	단 계	
1.3.4	불 입	
1.3.5	계열절차서 건물참조	
1.4.1	목 적	
1.4.2	증상및적용조건	
1.4.3	단 계	
1.4.4	불 입	
1.4.5	계열절차서 건물참조	
1.5.1	목 적	

항목명	항목제목	ITEM-TITLE
1.5.2	증상및적용조건	
1.5.3	단 계	
1.5.4	불 입	
1.5.5	계열절차서 견출참조	
1.6.1	목 적	
1.6.2	증상및적용조건	
1.6.3	단 계	
1.6.4	불 입	
1.7.1	목 적	
1.7.2	증상및적용조건	
1.7.3	단 계	
1.7.4	불 입	
1.8.1	목 적	
1.8.2	증상및적용조건	
1.8.3	단 계	
1.9.1	목 적	
1.9.2	증상및적용조건	
1.9.3	단 계	
1.9.4	불 입	

항목명	항목제목	ITEM-TITLE
1.9.5	계열절차서 권출참조	
1.10.1	목 적	
1.10.2	증상및적용조건	
1.10.3	단 계	
1.10.4	불 입	
1.10.5	계열절차서 권출참조	
1.11.1	목 적	
1.11.2	증상및적용조건	
1.11.3	단 계	
1.11.4	불 입	
1.11.5	계열절차서 권출참조	
1.12.1	목 적	
1.12.2	증상및적용조건	
1.12.3	단 계	
1.13.1	목 적	
1.13.2	증상및적용조건	
1.13.3	단 계	
1.14.1	목 적	
1.14.2	증상및적용조건	

항목명	항목제목	ITEM-TITLE
1.14.3	단 계	
1.14.4	불 입	
1.15.1	목 적	
1.15.2	증상및적용조건	
1.15.3	단 계	
1.16.1	목 적	
1.16.2	증상및적용조건	
1.16.3	단 계	
1.17.1	목 적	
1.17.2	증상및적용조건	
1.17.3	단 계	
1.17.4	불 입	
1.17.5	계열절차서 견출참조	
1.18.1	목 적	
1.18.2	증상및적용조건	
1.18.3	단 계	
1.18.4	불 입	
1.18.5	계열절차서 견출참조	
1.19.1	목 적	

항목명	항목제목	
1.19.2	증상및적용조건	
1.19.3	단 계	
1.19.4	불 입	
1.19.5	계열절차서 견출참조	
1.20.1	목 적	
1.20.2	증상및적용조건	
1.20.3	단 계	
1.20.4	불 입	
1.20.5	계열절차서 견출참조	
1.21.1	목 적	
1.21.2	증상및적용조건	
1.21.3	단 계	
1.21.4	불 입	
1.21.5	계열절차서 견출참조	
1.22.1	목 적	
1.22.2	증상및적용조건	
1.22.3	단 계	
1.22.4	불 입	
1.22.5	계열절차서 견출참조	

항목명	항목제목	ITEM-TITLE	LE	LE
1.23.1	목 적			
1.23.2	증상및적용조건			
1.23.3	단 계			
1.23.4	불 입			
1.23.5	계열절차서 건물참조			
1.24.1	목 적			
1.24.2	증상및적용조건			
1.24.3	단 계			
1.24.4	불 입			
1.24.5	계열절차서 건물참조			
2.1.1	목 적			
2.1.2	증상및적용조건			
2.1.4	불 입			
2.1.6	상태표시및대응조치			
2.2.1	도 면			
2.3.1	도 면			
2.4.1	도 면			
2.5.1	도 면			
2.6.1	도 면			

항목명	항목제목	ITEM-TITLE	LE	LE
2.7.1	도 면			
3.1.1	목 적			
3.1.2	증상및적용조건			
3.1.3	단 계			
3.2.1	목 적			
3.2.2	증상및적용조건			
3.2.3	단 계			
3.3.1	목 적			
3.3.2	증상및적용조건			
3.3.3	단 계			
3.4.1	목 적			
3.4.2	증상및적용조건			
3.4.3	단 계			
3.5.1	목 적			
3.5.2	증상및적용조건			
3.5.3	단 계			
3.6.1	목 적			
3.6.2	증상및적용조건			
3.6.3	단 계			

항목명	항목제목	ITEM-TITLE	LE	LE
3.6.4	불 입			
3.7.1	목 적			
3.7.2	증상및적용조건			
3.7.3	단 계			
3.8.1	목 적			
3.8.2	증상및적용조건			
3.8.3	단 계			
3.9.1	목 적			
3.9.2	증상및적용조건			
3.9.3	단 계			
3.10.1	목 적			
3.10.2	증상및적용조건			
3.10.3	단 계			
3.11.1	목 적			
3.11.2	증상및적용조건			
3.11.3	단 계			
3.11.4	불 입			
3.12.1	목 적			
3.12.2	증상및적용조건			

항목명	항목제목	ITEM-TITLE	LE	LE
3.12.3	단 계			
3.12.4	불 입			
3.13.1	목 적			
3.13.2	증상및적용조건			
3.13.3	단 계			
3.13.4	불 입			
3.14.1	목 적			
3.14.2	증상및적용조건			
3.14.3	단 계			
3.15.1	목 적			
3.15.2	증상및적용조건			
3.15.3	단 계			
3.15.4	불 입			
3.16.1	목 적			
3.16.2	증상및적용조건			
3.16.3	단 계			
3.17.1	목 적			
3.17.2	증상및적용조건			
3.17.3	단 계			

항목명	항목제목	ITEM-TITLE
3.18.1	목 적	
3.18.2	증상및적용조건	
3.18.3	단 계	
3.18.4	붙 임	

제 7 장 결 론

제7장 결 론

간접시 이용될 원자력 관련 데이터 베이스 구축 개발을 위한 연구의 1차년도인 금년에는 자료의 수집 및 분석, 자료입력을 위한 DATABASE 상세설계 에 목적을 두고 연구를 수행하였다.

본 연구는 원자력 발전소 현장에서 발생하는 데이터를 그대로 사용되는 것이 아니라 발전소에서 정리하여 안전규제 기관에 보고되는 데이터를 연구대상으로 삼았으며 미국과 일본에서 개발된 시스템의 일부분을 참고로 하였다.

DATABASE 개발을 위한 TOOL로서 사용되어 지고 있는 DBMS의 선택을 위한 요구사항과 DBMS의 종류를 회사별로 조사 분석하였으며 화상정보의 입력, 보관, 검색을 위한 시스템인 EFS (ELECTRONIC FILING SYSTEM)에 대하여 상세하게 기능을 소개함으로써 본 연구의 활용에 도움을 주고자 하였다.

원자력 관련 데이터베이스 상세설계에서는 현재의 시스템 상황을 간략하게 그림으로 표시하였고 정보관리의 검색시스템의 효율적인 사용을 위해 전자화일링 시스템의 데이터의 입력, 수정, 검색에 대한 이론적인 기본설계를 제시했다.

상세설계에서는 LOGICAL DESIGN 까지 목표로 삼았으며 BASE TABLE을 어떻게 만들것인가에 대한 연구가 주요 관심사였다. 원자력 데이터의 보안성으로 인하여 실제 데이터의 접촉이 어려웠다. 또한 발전소 호기의 노형에 따른 양식의 상이함으로 인한 양식통합의 어려움이 있었고, 새로운 양식의 제작으로 인한 발전소별 양식작성자의 혼란과 새로운 양식에 의한 데이터 입력의 어려움이 예상되어 INPUT DESIGN 은 가능한한 기존 사용중인 양식형태로 접근시켰다.

INPUT DESIGN은 수치자료와 화상자료를 구별하여 설계하였고, 화상자료의 입력을 위해서 전자 파일링 시스템의 실제적인 사용실습을 통해서 설계 하였다.

앞으로 수치자료와 화상자료의 입력에 상당한 기간과 인력이 소요될 것으로 보이며 이러한 데이터베이스를 통해서 원자력 관련 정책자료 및 외국과의 정보교환에 많이 활용될 것으로 기대된다.

참 고 문 헌

참 고 문 헌

- 권오룡, 건설기술 데이터베이스구축 최종보고서
한국건설기술연구원, 건기연 88-I-1, 1988.12
- 나영수, 기술정보 데이터베이스구축에관한연구
한국과학기술원 시스템공학센터 1987, 7.12
- 나영수, 기술정보 D/B구축 및 자료검색 Package개발 연구
한국과학기술원 시스템공학센터, 1989.1
- 박경윤, 권오룡, 건설기술 데이터베이스구축 중간보고서
한국건설기술연구원 건기연 86-P-4, 1986.4
- 박 석, 데이터베이스 시스템, 홍릉과학출판사,
VOLUME 1 FOURTH EDITION C. J. DATE, 1990.8
- 박승언, 원자력 안전의 논리, 과학기술처, 사무참고자료 안번 86-10
- 박장준, 구조적 시스템분석, 홍릉과학출판사, 1988
- 방사선 비상훈련요원 교육교재
고리원자력본부 제1방사선 관리부, 1989.10
- 송영재, 조기현, 데이터베이스 시스템의 설계, 홍릉과학출판사, 1989.2
- 신상호, 석상기, 데이터베이스, 상조사, 1983.8
- 양해술, 시스템분석과 설계, 상조사, 1985.7
- 원자력발전소 기본
한국전력공사, 1986.3
- 원자력발전소 표준화설계를 위한 조사용역 최종보고서
한국전력공사 건설관리처 1987.8
- 원자력 시설 방사선사고에 대한 비상대응계획 수립지침
과학기술처 안전심사관실 사무참고자료 안번-12(87)

- 원자력 이용개발 및 안전성 확보, 사무참고자료 안번-13-1(88)
- 월성 1호기 주요안전계통의 신뢰도분석
한국전력공사 기술연구원, 1989.6
- 한국과학기술원 시스템공학센터, 국세청전산시스템 평가에 관한
연구보고서, 1988
- 한국과학기술원 시스템공학센터, 주택은행전산시스템 평가에 관한
연구보고서, 1988
- 한국 문헌자동화 목록법
국립중앙도서관, 1981
- 홍영식, 엄기현, 자료구조, 정익사, 1984.2
- C. J. DATE, AN INTRODUCTION TO DATABASE SYSTEMS(VOL2),
ADDISON WESLEY, 1984
- C. J. DATE, AN INTRODUCTION TO DATABASE SYSTEMS(VOL1),
4TH ED. :ADDISON WESLEY, 1986
- C. J. DATE, A GUIDE TO THE SQL STANDARD. :ADDISON WESLEY,
1987
- C. J. DATE, A GUIDE TO DB2, 2ND ED. :ADDISON WESLEY, 1988
- DATA BASE FOR MANAGER, SYSTEMS ENGINEERING CENTER, 1987.5
- DDS6 GCOS6 MOD 400 ORACLE IAF TERMINAL OPERATOR'S GUIDE,
HONEY WELL, GS63-00 JUNE 1985
- ESEN OZKARAHAN, DATABASE MANAGEMENT, PRECTICE-HALL
INTERNATIONAL EDITIONS, 1990
- H. F. KORTH AND A. SIBERSCHATZ, DATABASE SYSTEM CONCEPTS,
MCGRAW-HILL, 1986
- INTRODUCTION TO PACE, WANG COMPUTER KOREA LTD.,

EDUCATION CENTER, 2ND EDITION, 800-1163B MARCH 1987

- . INTRODUCTION TO SOFTWARE ENGINEERING,
SYSTEMS ENGINEERING CENTER, 1986.9
- . I.T.HAWRYSZKIEWYCZ, DATABASE ANALYSIS AND DESIGN, 2ND ED.
:MACMILLAN PUBLISHING CO., , 1991
- . JAMES R.GROFF AND PAUL N. WEIBERG, USING SQL. :OSBORNE
MCGRAW-HILL, 1990
- . J.D.ULLMAN, PRINCIPLES OF DATABASE SYSTEMS, 2ND ED.
:COMPUTER SCIENCE PRESS, 1982
- . JOSEPH-DAVID CARRABIS, dBASE III PLUS™, MCGRAW-HILL,
ISBN 0-07-881315-8
- . KENDALL & KENDALL, SYSTEMS ANALYSIS AND DESIGN, PRENTICE HALL,
ENGLEWOOD CLIFFS, NJ 07632, 1988
- . ORACLE RDBMS DATA BASE ADMINISTRATOR'S GUIDE, ORACLE, VERSION 6.0,
REVISED OCTOBER 1990
- . PACE APPLICATION BUILDER, WANG COMPUTER KOREA LTD.,
2ND EDITION 800-1156C, AUGUST 1989
- . PACE COBOL HLI REFERENCE, WANG COMPUTER KOREA LTD.,
4ND EDITION 800-1212C, SEPTEMBER 1989
- . PACE COBOL HLI, WANG COMPUTER KOREA LTD.,
SECOND EDITION JUNE 1990
- . PACE DB DESIGN, WANG COMPUTER KOREA LTD.,
1ST EDITION JANUARY 1989
- . PACE FOR CONSULTANTS, WANG LABORATORIES INC.,
FIRST EDITION SEPTEMBER 1989

- . PACE INTERNAL PROCESSING, WANG COMPUTER KOREA LTD.,
1ST EDITION 715-2065, MARCH 1990
- . PACE MANAGER, WANG COMPUTER KOREA LTD., 2ND EDITION 800-1341B
FEBRUARY 1987
- . PACE QUERY, WANG COMPUTER KOREA LTD.,
3ND 800-1160C AUGUST 1989
- . PACE REPORT, WANG COMPUTER KOREA LTD.,
3RD EDITION 800-1159C AUGUST 1989
- . PUMAS/N 원전운영관리 통합전산시스템 사용설명서
한국전력공사, 한국전력기술주식회사
- . PUMAS/N 원전운영관리 통합전산시스템 프로그램설명서
한국전력공사, 한국전력기술주식회사
- . RAME ELMASRI AND SHAMKANT B.NAVATHE, FUNDAMENTALS OF DATABASE
SYSTEMS, :THE BENJAMIN/CUMMINGS PUBLISHING CO.LTD, 1989
- . RICK F VANDER LANS, INTRODUCTION TO SQL, ADDISON WESLEY
- . SQL*FORMS, ORACLE, VERSION 2.3, JULY 1989
- . SQL*PLUS, ORACLE, JUNE 1988
- . THOMAS A.STANDISH, DATA STRUCTURE TECHNIQUES,
ADDISON WESLEY, 1980
- . TRANSACTION DESIGN AND IMPLEMENTATION FOR BLOCK MODE ENVIRONMENTS
ORACLE, MARCH 1989
- . URKA RODGERS, UNIX DATABASE MANAGEMENT SYSTEMS, YOURDON PRESS, 1990
- . VS ADMINISTRATOR, WANG COMPUTER KOREA LTD.
EDUCATION CENTER, 2ND EDITION, 800-1163B MARCH 1987
- . VS DATA MANAGEMENT & REPORTING, WANG COMPUTER KOREA LTD.

- . VS FILE MANAGEMENT AND APPLICATION DEVELOPMENT UTILITIES,
WANG COMPUTER KOREA LTD., 1ST EDITION 715-1715 NOVEMBER 1988
- . VS GENEDIT UTILITY REFERENCE, WANG COMPUTER KOREA LTD.,
1ST EDITION RELEASE 7 SERIES 715-1511 SEPTEMBER 1988
- . VS INTRODUCTION TO THE PACE, WANG COMPUTER KOREA LTD.,
3RD EDITION 800-1163C, SEPTEMBER 1989
- . VS LINKER REFERENCE, WANG COMPUTER KOREA LTD.,
1ST EDITION RELEASE 7 SERIES, 715-1145 OCTOBER 1988
- . VS PROGRAMMER INTRODUCTION, WANG COMPUTER KOREA LTD.
- . VS SYMBOLIC DEBUGGER REFERENCE, WANG COMPUTER KOREA LTD.,
1ST EDITION RELEASE 7 SERIES 715-1144 OCTOBER 1988
- . VS SYSTEM UTILITIES REFERENCE, WANG COMPUTER KOREA LTD.,
2ND EDITION RELEASE 7 SERIES 715-0421A JUNE 1986
- . VS USER'S INTRODUCTION, WANG COMPUTER KOREA LTD.

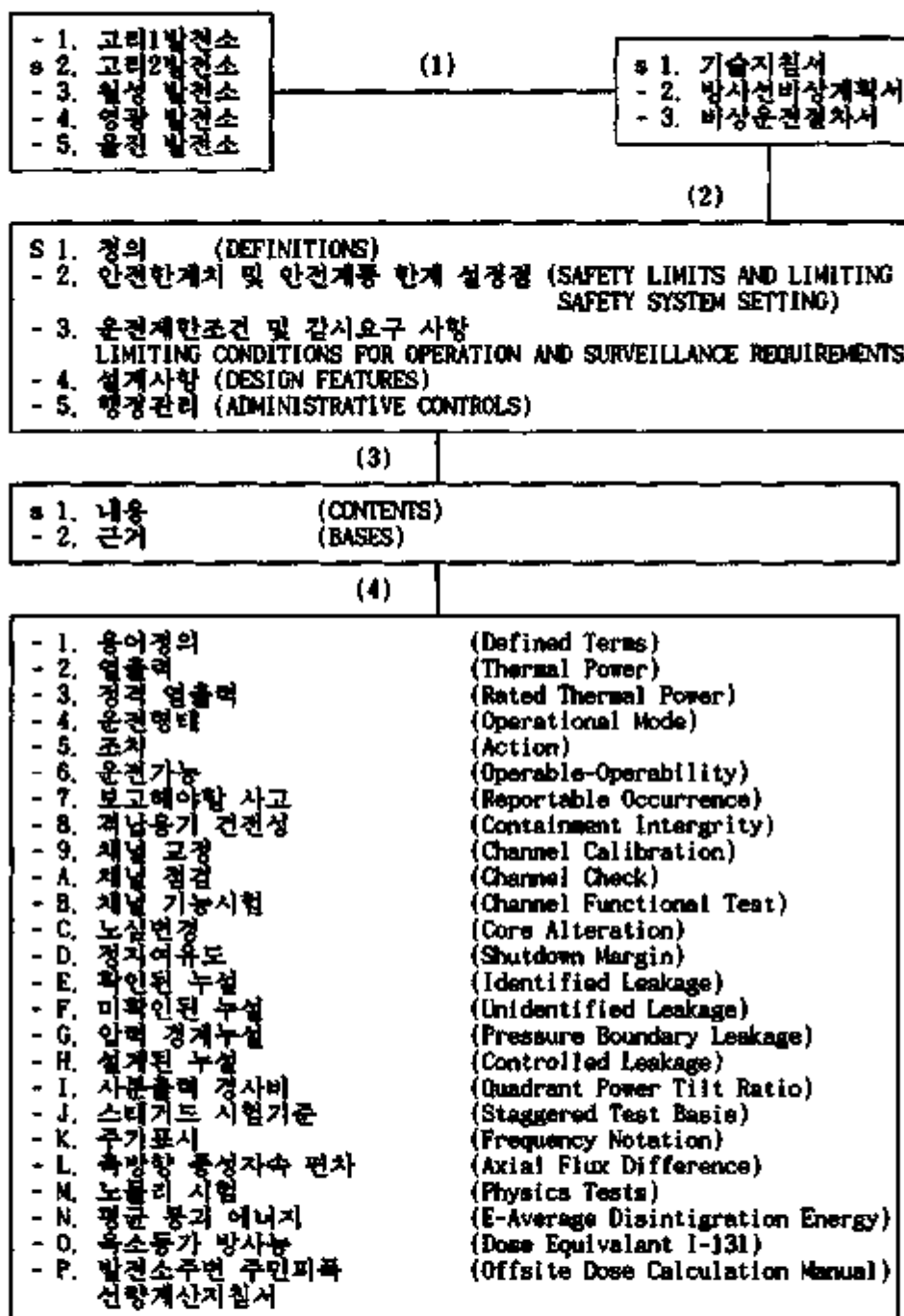
부 록

부 록

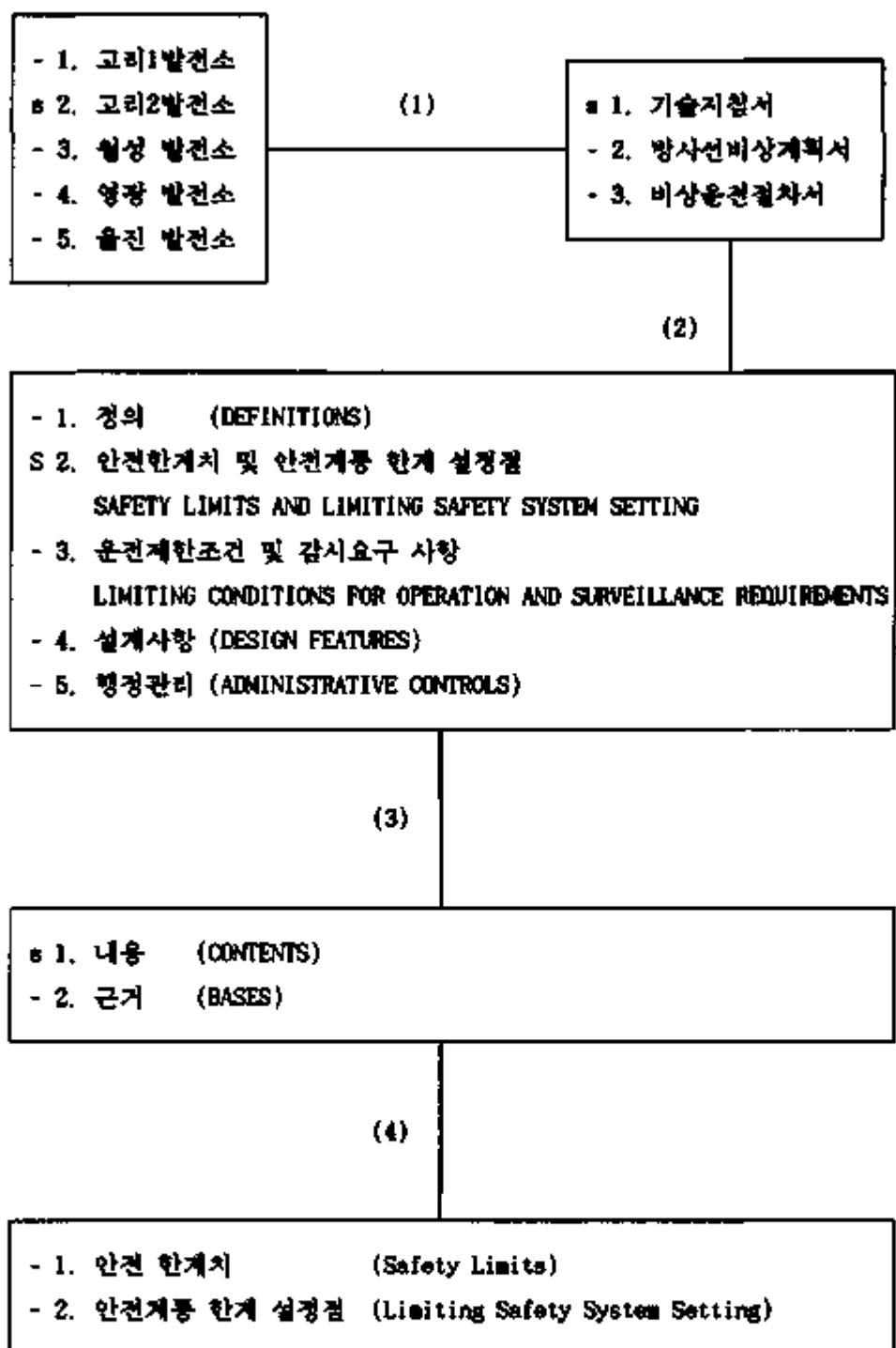
부록 1 : 원자력관련 문헌정보 검색 순서의 예제

부록 2 : 각종 양식별 내용

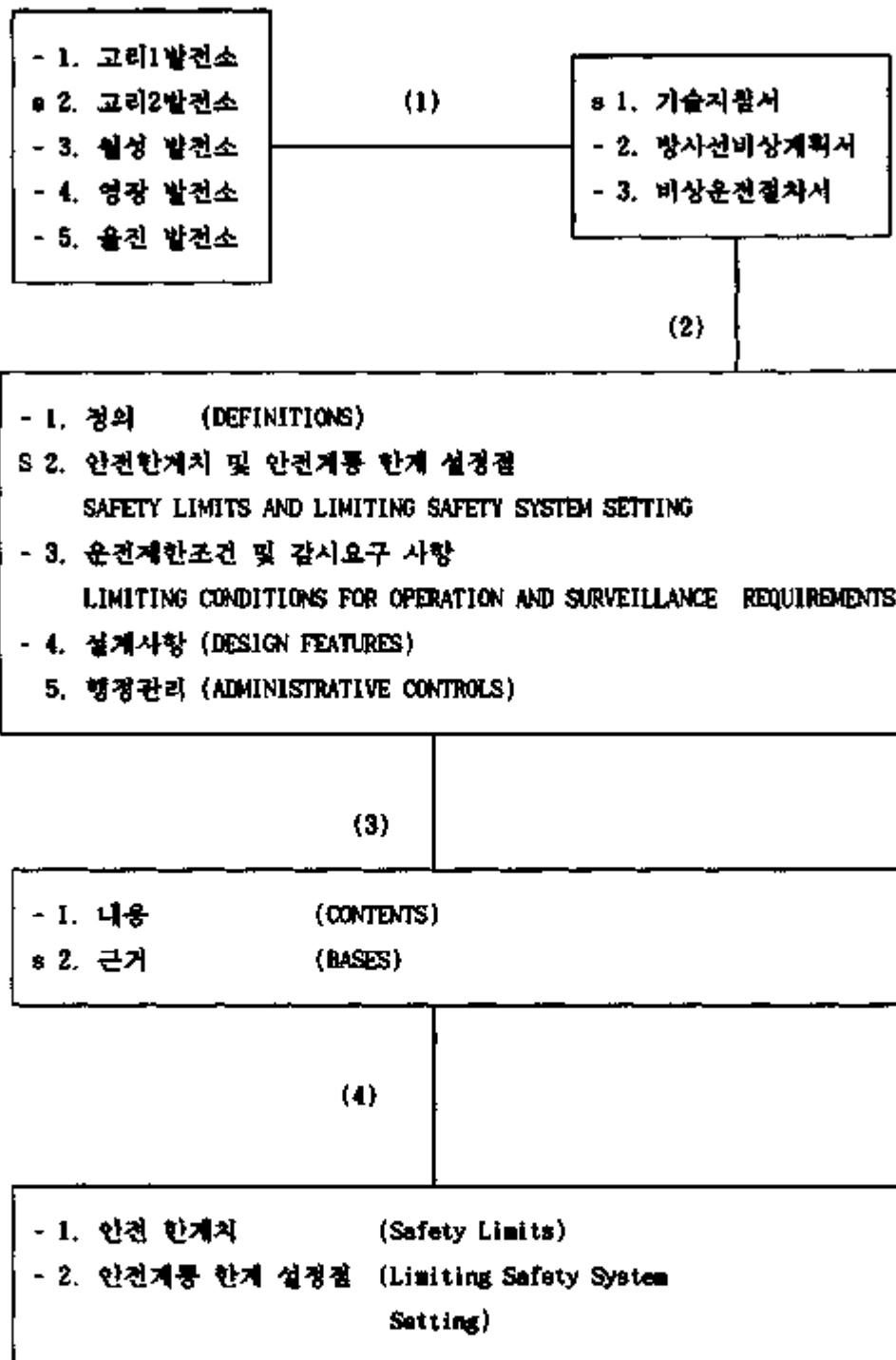
부록 1. 원자력관련 문헌정보 검색 순서의 예제



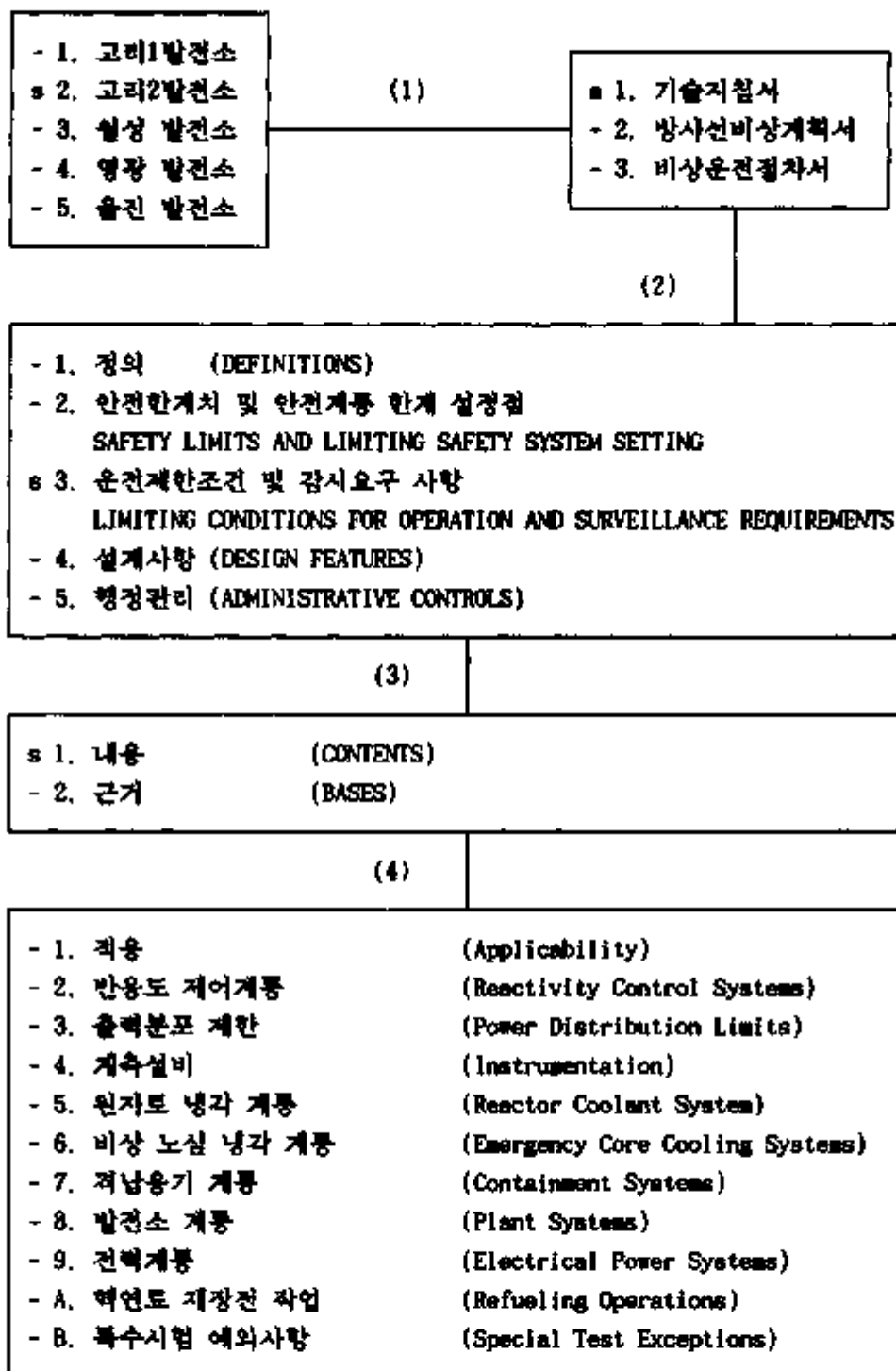
기술지침서 검색과정 (1)



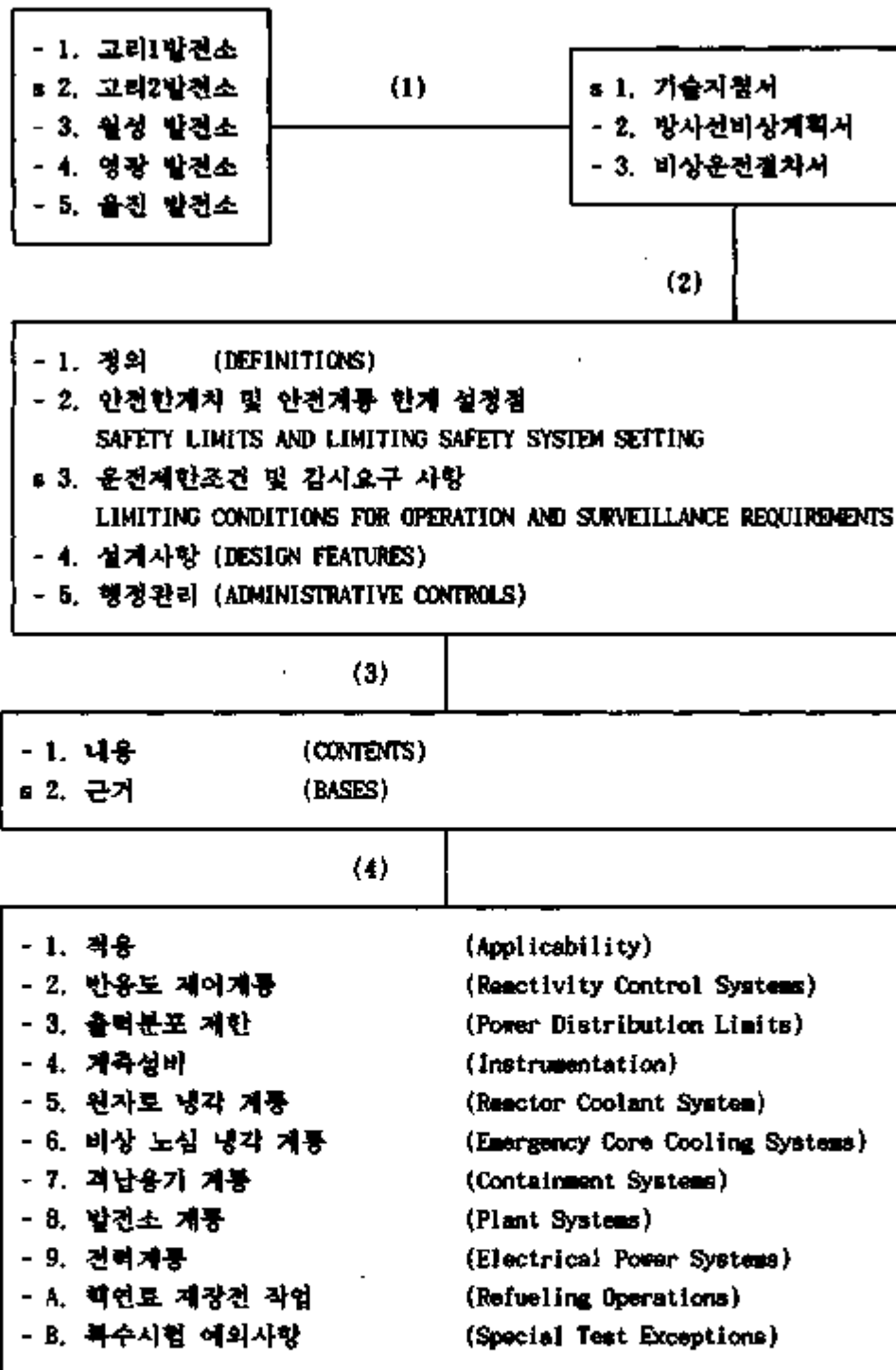
기술 지침서 검색 과정 (2)



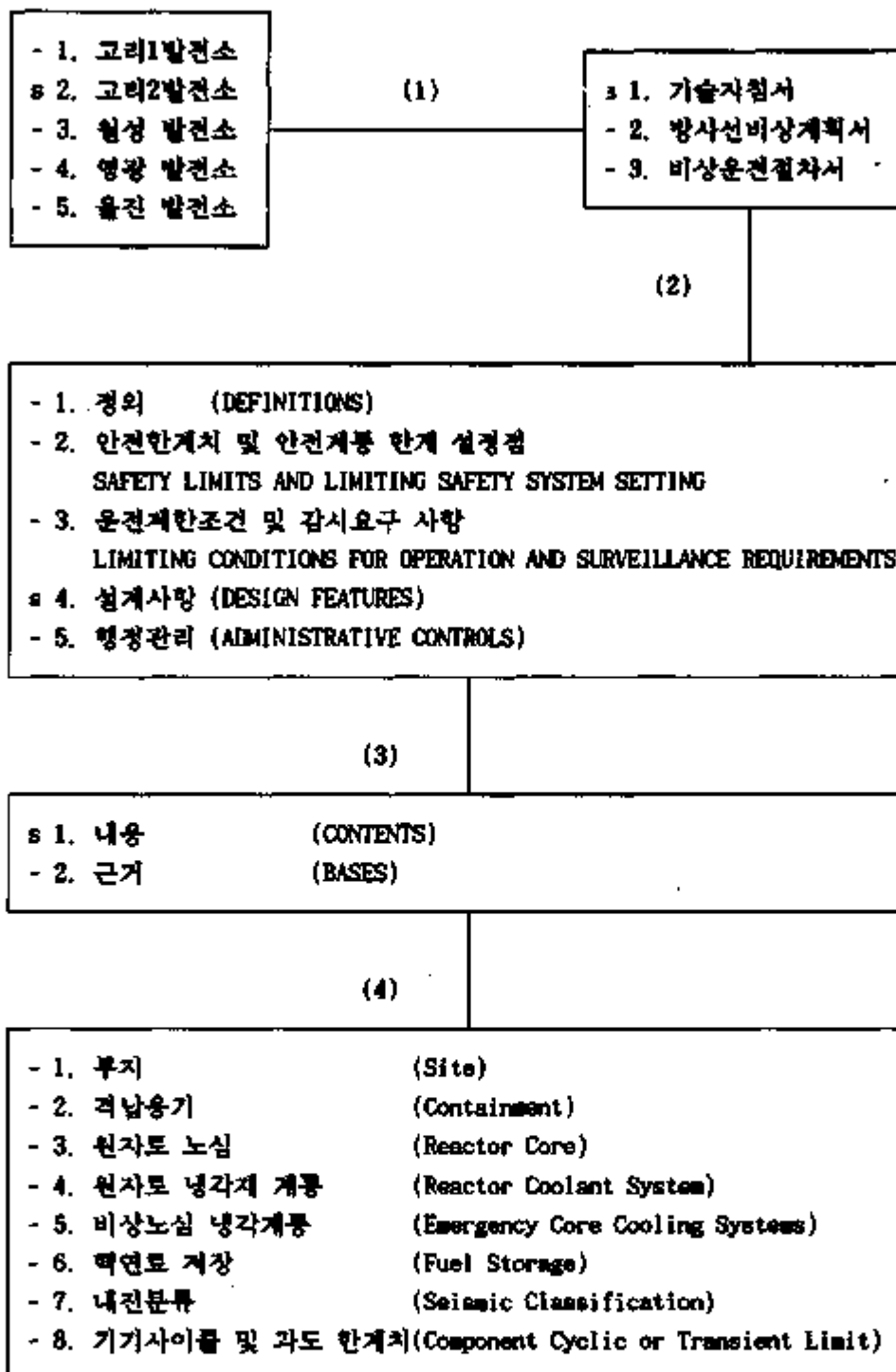
기술 지침서 검색과정 (3)



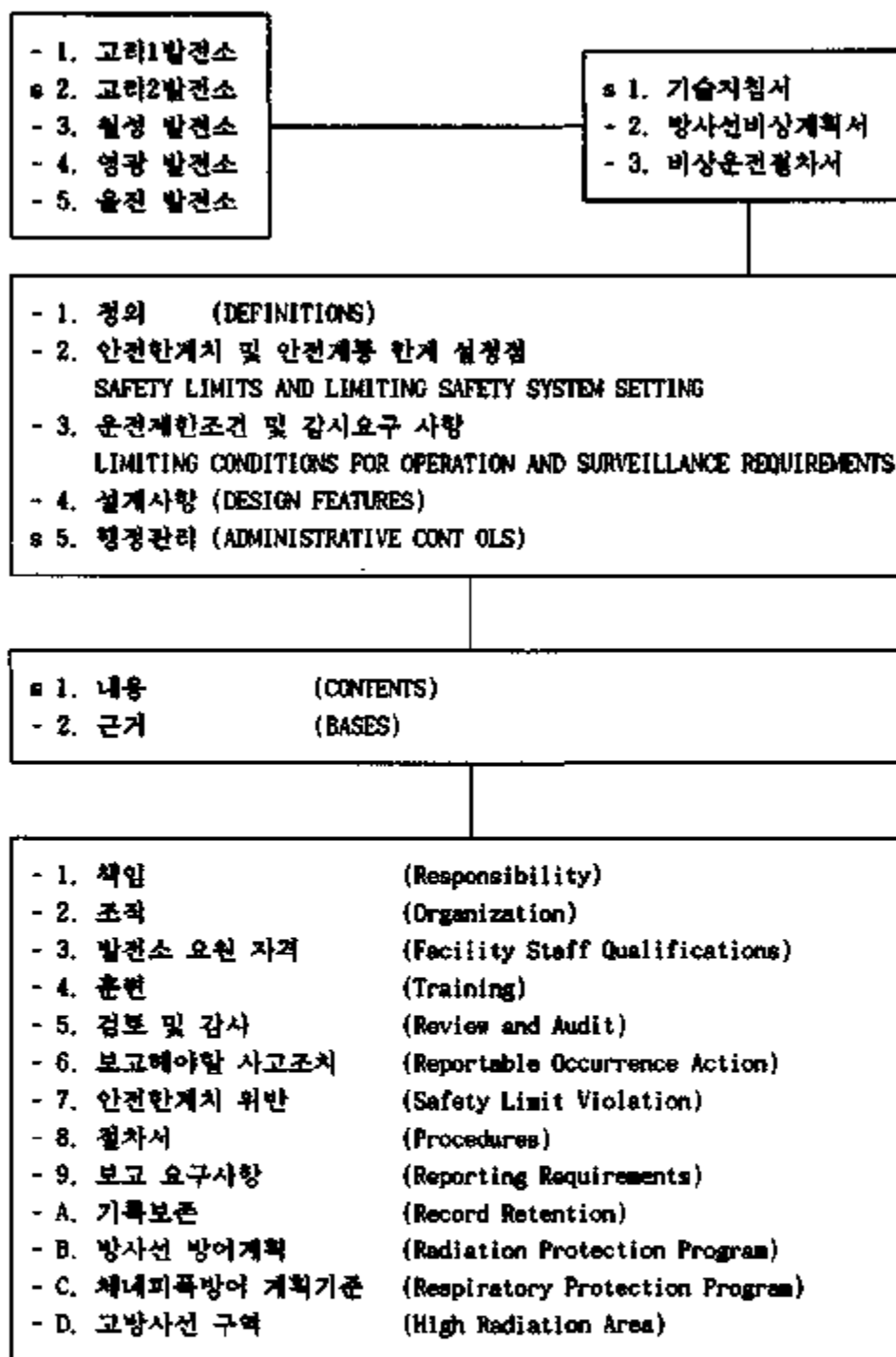
기술지침서 검색과정 (4)



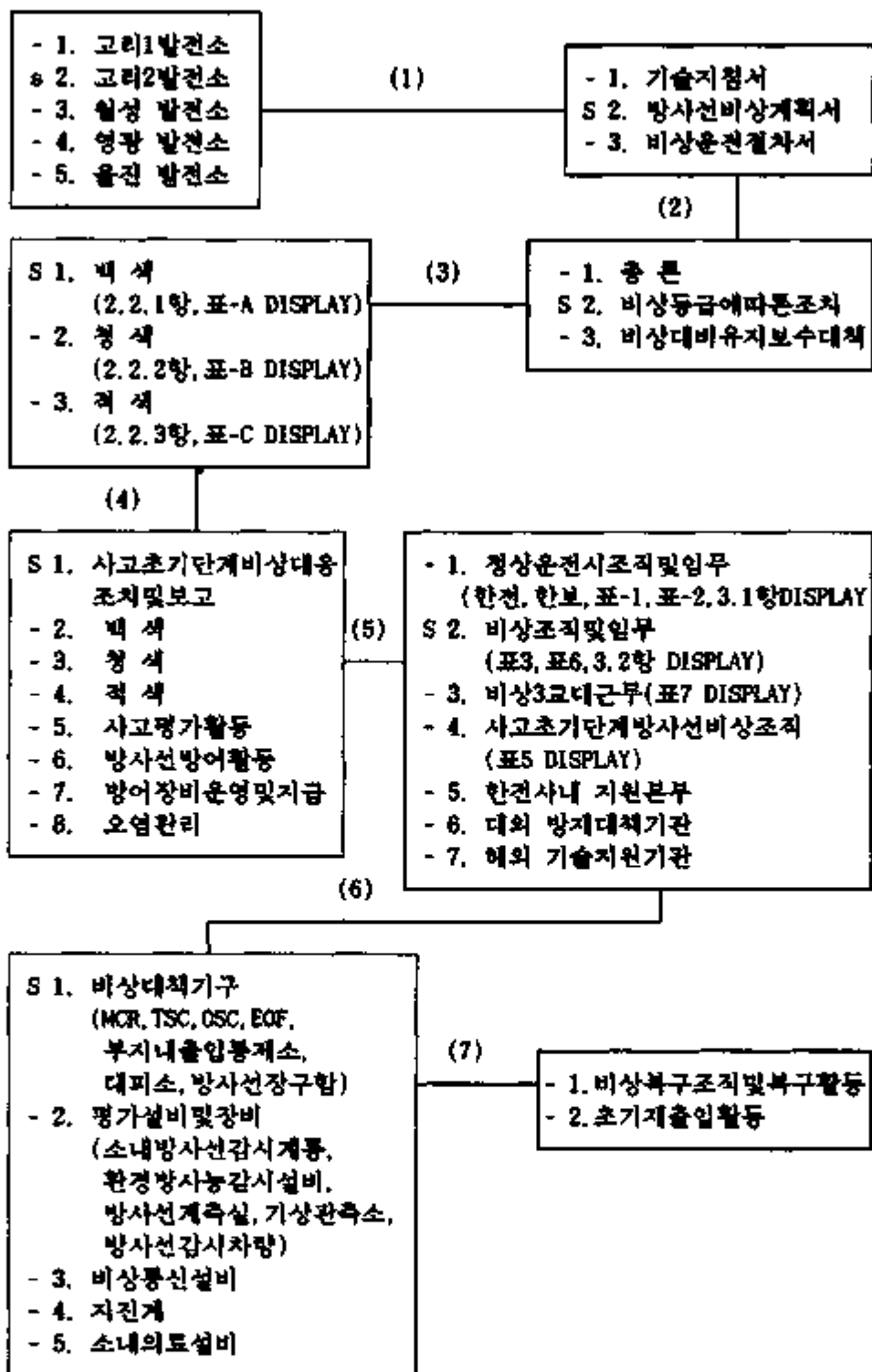
기술 지침서 검색과정 (5)



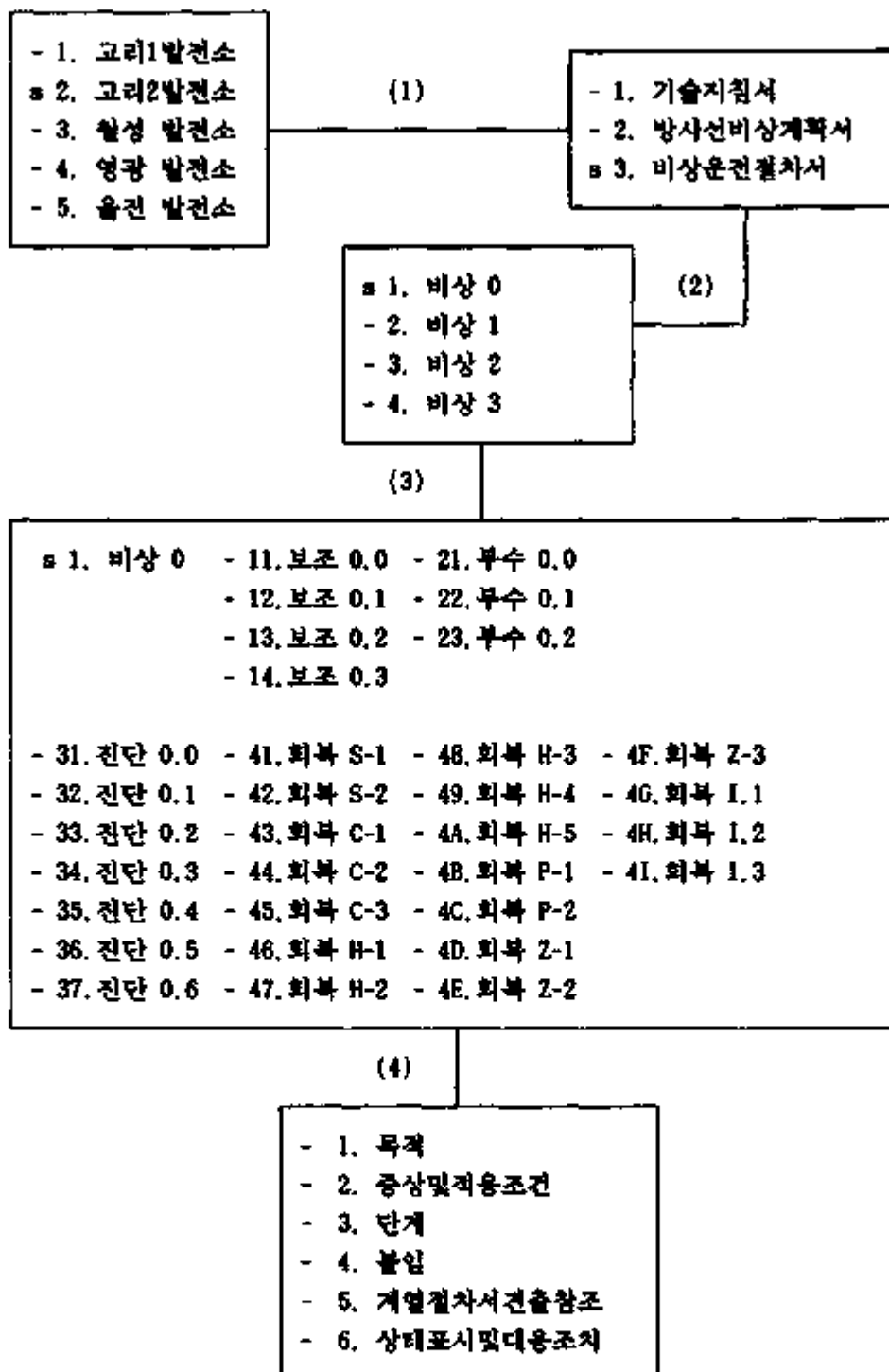
기술지침서 검색과정 (6)



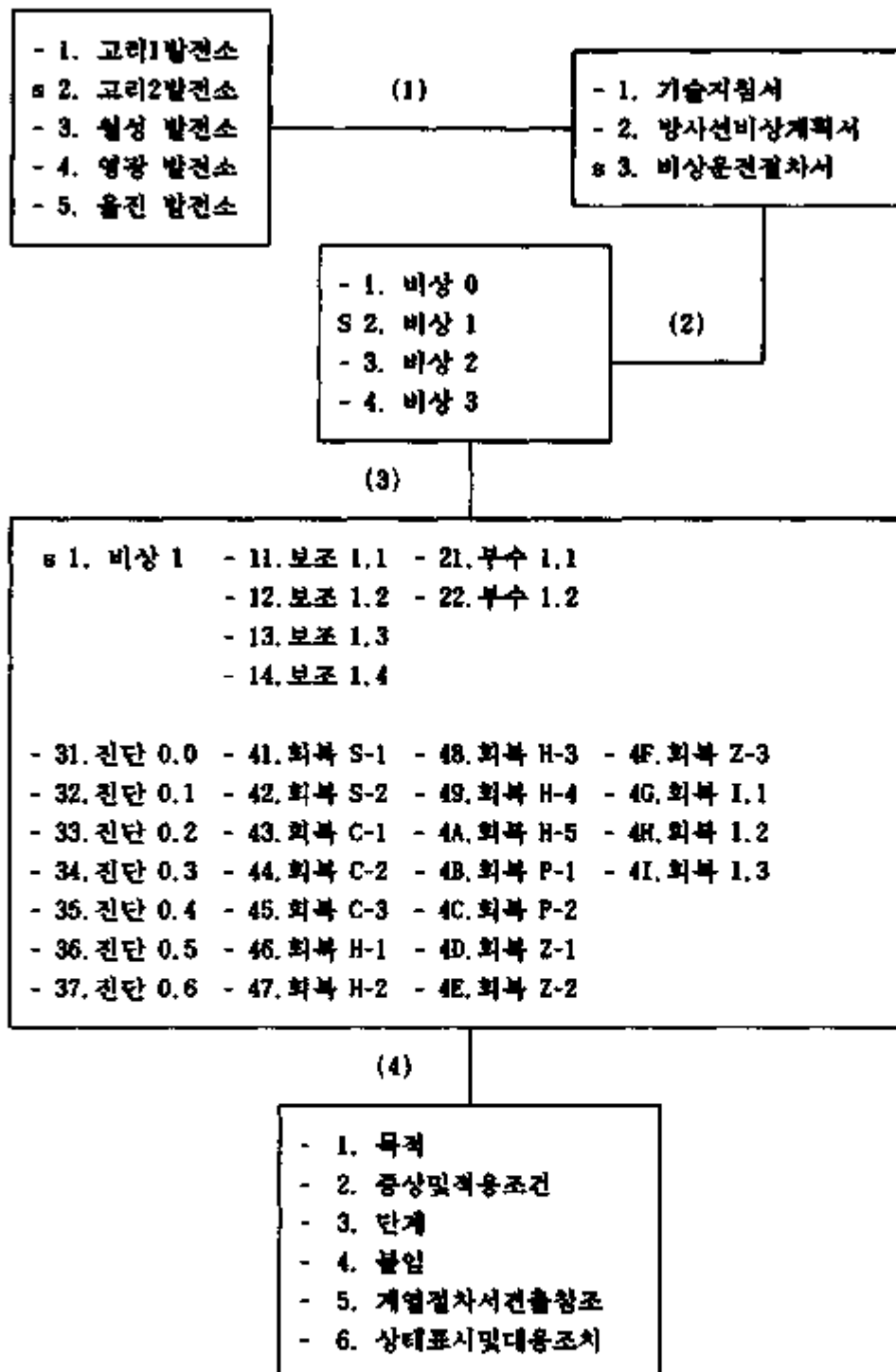
기술지침서 검색과정 (7)



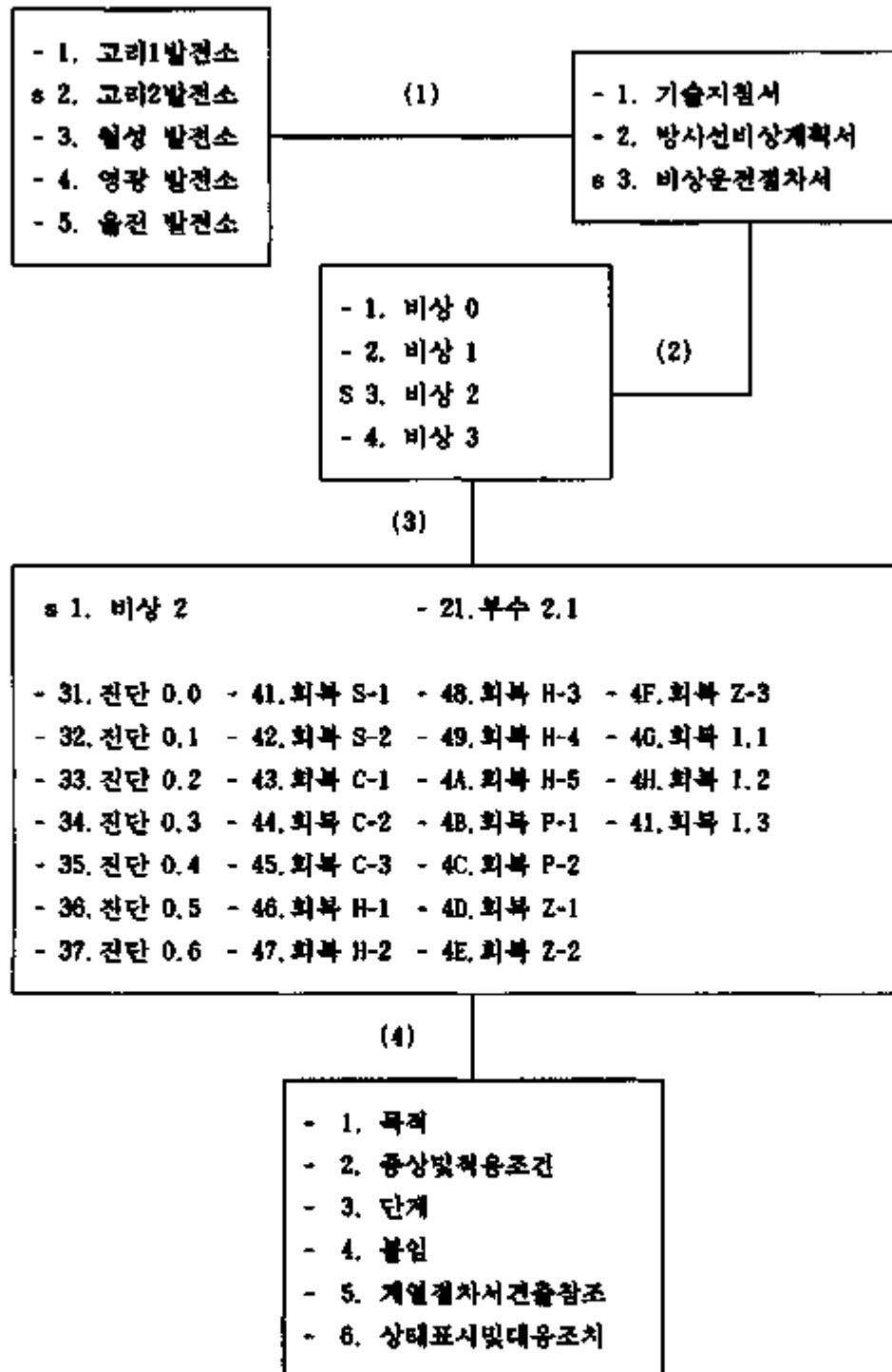
방사선 비상 계획서 검색과정



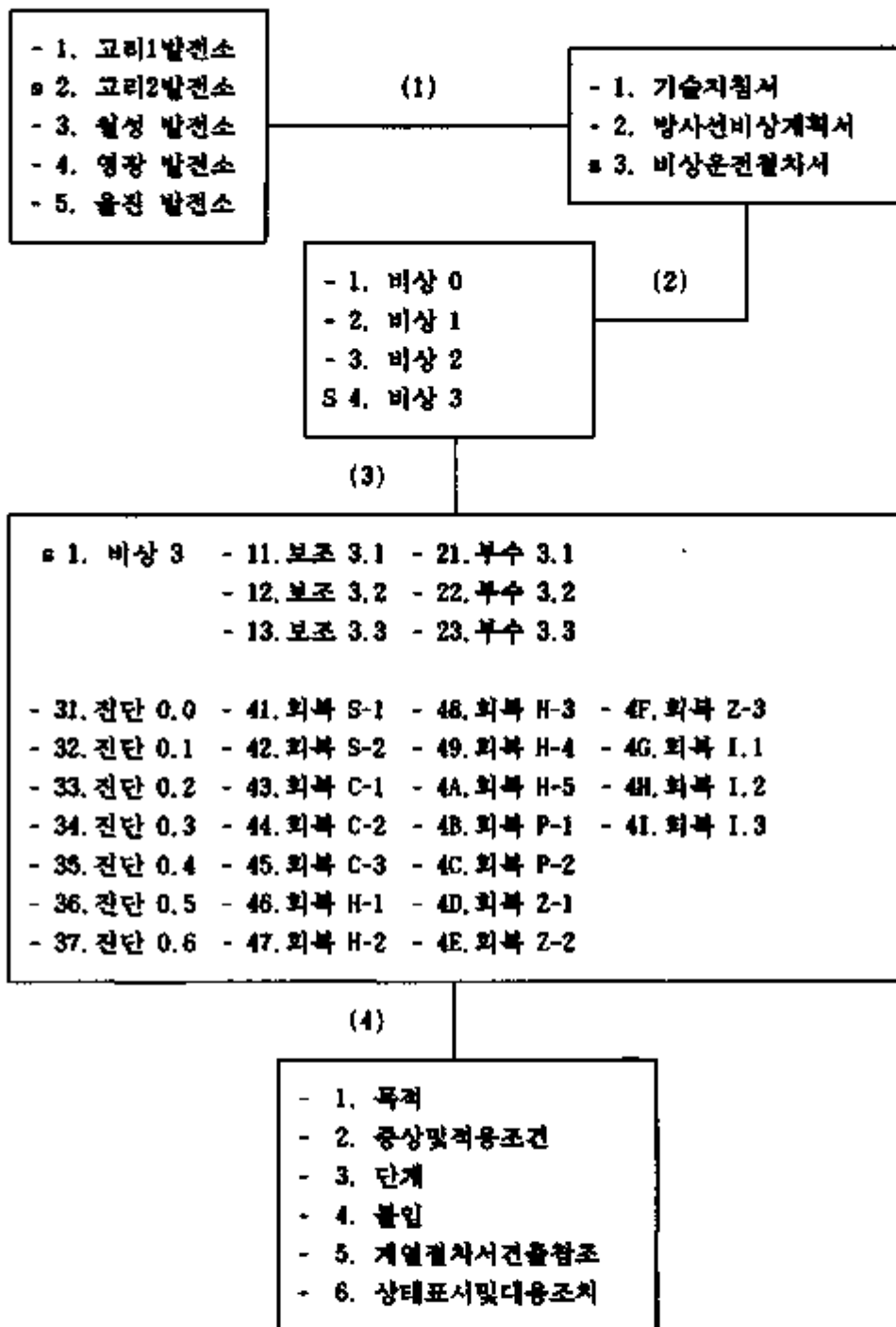
비상운전 절차서 검색과정 (1)



비상운전 절차서 검색과정 (2)



비상운전 절차서 검색과정 (3)



비상운전 절차서 검색과정 (4)

부록 2 양식별 내용

일일운전 현황

순 번	항 목	단위
1	금일출력 07시 현재 1.1 원자로 1.2 발전기 1.3 무효전력	% MW MVAR
2	전일출력 2.1.1 원자로(최대) 2.1.2 원자로(최소) 2.1.3 원자로(평균) 2.2.1 발전기(최대) 2.2.2 발전기(최소) 2.2.3 발전기(평균)	% % % MW MW MW
3	발전량 3.1.1 전일 3.1.2 누계 3.2.1 연간실적율 3.2.2 연간이용율	MWh MWh % %
4	운전시간 4.1.1 원자로(전일) 4.1.2 원자로(누계) 4.2.1 발전기(전일) 4.2.2 발전기(누계)	일:시:분 일:시:분 일:시:분 일:시:분
5	발전소 효율	%
6	복수기 6.1.1 입구 6.1.2 출구 6.2.1 진공도	C C mmHgA
7	핵연료 연소도 7.1 전일 7.2 누계	MWD/MTU MWD/MTU
8	원자로 냉각제 불산농도	PPM
9	증기발생기 수질 (A/B/C) 9.1 전도도 9.2 염소이온	uo/cm PPM
10	원자로냉각제 수질 10.1 H2 10.2 PH 10.3 LI+	cc/kg PPM

순번	항목	단위
	원자로냉각재 방사능 11.1 냉각재 총 방사능 11.2.1 I-131 11.2.2 I-133 11.2.3 I-131/I-133 11.3 I-131 동가선량	uci/cc uci/cc x uci/cc
12	계통 및 지역방사능 12.1.1 C/V 입자 12.1.2 가스 12.2 복수기 가스 12.3 S/G 휘출수	uci/cc uci/cc uci/cc uci/cc
13	방사능폐기물 13.1 방출량 13.1.1.1 액체 (전입) 13.1.1.2 액체 (누계) 13.1.2.1 고체 (전입) 13.1.2.2 고체 (누계) 13.2 방출방사능 13.2.1 액체총방사능 (전입) 13.2.2 액체총방사능 (누계) 13.3.1 기체 (전입) 13.3.2 기체 (누계) 13.3.1 I 13.3.2 P 13.3.3 G	222 222 222 222 uci uci ci ci
14	정기점검 14.1 전일 14.2 급일	FREE FREE
15	복기사항 15.1 과기최장 연속일수 15.2 급일연속일수 15.3 노심상하부 출력편차 목표치	일:시:분 일:시:분 x
16	작업처리현황 16.1.1 전일누계 (발행) 16.1.2 전일누계 (안전) 16.1.3 전일누계 (미) 16.1.4 전일누계 (미) 16.2.1 전일누계 (발행) 16.2.2 전일누계 (안전) 16.2.3 전일누계 (미) 16.2.4 전일누계 (미) 16.3.1 누계 (발행) 16.3.2 누계 (안전) 16.3.3 누계 (미) 16.3.4 누계 (미)	

원자력 발전소 운전현황

순번	항 목	단위
1	열출력	x
2	전기출력	MWe
3	불산농도	PPM
4	RCS 방사능준위 4.1 Gross 4.2 I-동가선량	uci/cc uci/cc
5	격납용기 방사능 준위 5.1 미립자 5.2 가스	uci/cc uci/cc
6	RCS 누설율	GPM
7	방사능방출 7.1 기체 7.2 액체 7.3 고체	m3/uci m3/uci 드롭/uci
8	기타	free
9	복기사항 9.1.2차계통 방사능 준위 9.2 2차계통 방사능 준위	식 식
10	내용	free

월간 원자력 발전소 운전현황

순번	항 목	단위
1	관리번호	
2	최대출력 2.1 원자로 2.2 발전기	% MWe
3	평균출력 3.1 원자로 3.2 발전기	% MWe
4	발전내역 4.1 이용율 4.2 가동률 4.3 가동시간 4.4 총발전량 4.5 노심관리(총원자로임계시간)	% % 시간:분 MWh 시간
5	원자로정지 5.1 총정지 5.2 계획정지 5.3 불시정지	free free free
6	기타	free

원자력 발전소 운전 및 정지현황(1,2)호기

순번	항 목	단위
1	전제시간	시간/분
2	발전시간	시간/분
3	발전량	MWh
4	소내소비량	MWh
5	소내소비율	%
6	이용율	%
7	가동율	%
8	열효율	%
9	열출력량	MWhth
10	연소도	MWD/MTU
11	임계시간	시간/분
12	비고 12.1 최초입계도발입 12.2 최초정지 12.3 입계정지 12.4 최종정지	

운전통계

순번	항목	단위
1	발전량(A) 1.1 계획 1.2 실적 1.3 실적율 1.3.1 (실적/계획)	MWh MWh %
2	소내전력량 2.1 계획 2.2 실적(A+B) 2.3 발전시(A) 2.4 정지시(B) 2.5 실적율(실적+계획)	MWh MWh MWh MWh %
3	송전단전역량(A-B) 3.1 계획 3.2 실적	MWh MWh
4	소내전력율(B/A * 100) 4.1 계획 4.2 실적 4.3 실적율(계획/실적)	% % %
5	평균출력(C)	MW
6	최대출력(D)	MW
7	부하율(C/D*100)	%
8	8.1 이용율 ((발전량/설비용량)*보고기간) 8.1.1 계획 8.1.2 실적 8.1.3 실적율(실적/계획)	% % %
	8.2 가동율(발전시간/보고기간)	%
9	발전시간	일/시간
10	발전정지 10.1 총정지(C+D) 10.2 계획정지(C) 10.3 불시정지(D)	회/시간 회/시간 회/시간
11	발전기 11.1 정지 11.2 기동	회 회
12	원자로 열출력량	MWth
13	열사용량	10 EXP1 KCAL
14	열소비율	KCAL/KW

순번	항목	단위
15	열효율 15.1 GROSS	※
	15.2 NET	※
16	연소도	MWD/NTU
17	유효전출력	EFPO
18	원자로임계시간수	시간/분
19	원자로 운전일수	일
20	원자로 20.1 정지	회
	20.2 기동	회
21	이상상태	free
22	비고	free

발전 이력

순 번	항 목	단위
1	정지일시 1.1 월일시분	
2	계통병입일시 1.1 월일시분	
3	정지시간	
4	정지방법	
5	정지시출력	MW
6	정지원인	free
7	조치내용	free
8	비고	free

월별 원자력발전소 이용율

순 번	항 목	단위
1	고리 1 호기 1.1 1 원 1.2 2 원 1.3 3 원 1.4 4 원 1.5 5 원 1.6 6 원 1.7 7 원 1.8 8 원 1.9 9 원 1.10 10 원 1.11 11 원 1.12 12 원 1.13 평균	
2	고리 2 호기 2.1 1 원 2.2 2 원 2.3 3 원 2.4 4 원 2.5 5 원 2.6 6 원 2.7 7 원 2.8 8 원 2.9 9 원 2.10 10 원 2.11 11 원 2.12 12 원 2.13 평균	
3	고리 3 호기 3.1 1 원 3.2 2 원 3.3 3 원 3.4 4 원 3.5 5 원 3.6 6 원 3.7 7 원 3.8 8 원 3.9 9 원 3.10 10 원 3.11 11 원 3.12 12 원 3.13 평균	

순번	항목	단위
4	고리 4 호기 4.1 1 원 4.2 2 원 4.3 3 원 4.4 4 원 4.5 5 원 4.6 6 원 4.7 7 원 4.8 8 원 4.9 9 원 4.10 10 원 4.11 11 원 4.12 12 원 4.13 평균	
5	월성 1 호기 5.1 1 원 5.2 2 원 5.3 3 원 5.4 4 원 5.5 5 원 5.6 6 원 5.7 7 원 5.8 8 원 5.9 9 원 5.10 10 원 5.11 11 원 5.12 12 원 5.13 평균	
6	영광 1 호기 6.1 1 원 6.2 2 원 6.3 3 원 6.4 4 원 6.5 5 원 6.6 6 원 6.7 7 원 6.8 8 원 6.9 9 원 6.10 10 원 6.11 11 원 6.12 12 원 6.13 평균	

순 번	항 목	단 위
7	영광 2 호기 7.1 1 월 7.2 2 월 7.3 3 월 7.4 4 월 7.5 5 월 7.6 6 월 7.7 7 월 7.8 8 월 7.9 9 월 7.10 10 월 7.11 11 월 7.12 12 월 7.13 평균	
8	을진 1 호기 8.1 1 월 8.2 2 월 8.3 3 월 8.4 4 월 8.5 5 월 8.6 6 월 8.7 7 월 8.8 8 월 8.9 9 월 8.10 10 월 8.11 11 월 8.12 12 월 8.13 평균	
9	을진 2 호기 9.1 1 월 9.2 2 월 9.3 3 월 9.4 4 월 9.5 5 월 9.6 6 월 9.7 7 월 9.8 8 월 9.9 9 월 9.10 10 월 9.11 11 월 9.12 12 월 9.13 평균	

순번	항목	단위
10	평균 10.1 1월 10.2 2월 10.3 3월 10.4 4월 10.5 5월 10.6 6월 10.7 7월 10.8 8월 10.9 9월 10.10 10월 10.11 11월 10.12 12월 10.13 평균	

연도별 원자력 발전소 이용율 (단위 %)

순번	항목	단위
1	고리 1 호기 1.1 1978 1.2 1979 1.3 1980 1.4 1981 1.5 1982 1.6 1983 1.7 1984 1.8 1985 1.9 1986 1.10 1987 1.11 1988 1.12 1989 1.13 1990 1.14 평균	
2	고리 2 호기 2.1 1978 2.2 1979 2.3 1980 2.4 1981 2.5 1982 2.6 1983 2.7 1984 2.8 1985 2.9 1986 2.10 1987 2.11 1988 2.12 1989 2.13 1990 2.14 평균	
3	고리 3 호기 3.1 1978 3.2 1979 3.3 1980 3.4 1981 3.5 1982 3.6 1983 3.7 1984 3.8 1985 3.9 1986 3.10 1987 3.11 1988 3.12 1989 3.13 1990 3.14 평균	

순번	항목	단위
4	고리 4 호기 4.1 1978 4.2 1979 4.3 1980 4.4 1981 4.5 1982 4.6 1983 4.7 1984 4.8 1985 4.9 1986 4.10 1987 4.11 1988 4.12 1989 4.13 1990 4.14 평균	
5	월성 1 호기 5.1 1978 5.2 1979 5.3 1980 5.4 1981 5.5 1982 5.6 1983 5.7 1984 5.8 1985 5.9 1986 5.10 1987 5.11 1988 5.12 1989 5.13 1990 5.14 평균	
6	영광 1 호기 6.1 1978 6.2 1979 6.3 1980 6.4 1981 6.5 1982 6.6 1983 6.7 1984 6.8 1985 6.9 1986 6.10 1987 6.11 1988 6.12 1989 6.13 1990 6.14 평균	

순 번	항 목	단 위
7	영광 2 호기 7.1 1978 7.2 1979 7.3 1980 7.4 1981 7.5 1982 7.6 1983 7.7 1984 7.8 1985 7.9 1986 7.10 1987 7.11 1988 7.12 1989 7.13 1990 7.14 평균	
8	울진 1 호기 8.1 1978 8.2 1979 8.3 1980 8.4 1981 8.5 1982 8.6 1983 8.7 1984 8.8 1985 8.9 1986 8.10 1987 8.11 1988 8.12 1989 8.13 1990 8.14 평균	
9	울진 2 호기 9.1 1978 9.2 1979 9.3 1980 9.4 1981 9.5 1982 9.6 1983 9.7 1984 9.8 1985 9.9 1986 9.10 1987 9.11 1988 9.12 1989 9.13 1990 9.14 평균	

순번	항목	단위
10	평균 10.1 1978 10.2 1979 10.3 1980 10.4 1981 10.5 1982 10.6 1983 10.7 1984 10.8 1985 10.9 1986 10.10 1987 10.11 1988 10.12 1989 10.13 1990 10.14 평균	

원자력 발전소 누계 이용률 (단위 (%))

순 번	항 목	단 위
1	고리 1 호기 1.1 1978 1.2 1979 1.3 1980 1.4 1981 1.5 1982 1.6 1983 1.7 1984 1.8 1985 1.9 1986 1.10 1987 1.11 1988 1.12 1989 1.13 1990 1.14 평균	
2	고리 2 호기 2.1 1978 2.2 1979 2.3 1980 2.4 1981 2.5 1982 2.6 1983 2.7 1984 2.8 1985 2.9 1986 2.10 1987 2.11 1988 2.12 1989 2.13 1990 2.14 평균	
3	고리 3 호기 3.1 1978 3.2 1979 3.3 1980 3.4 1981 3.5 1982 3.6 1983 3.7 1984 3.8 1985 3.9 1986 3.10 1987 3.11 1988 3.12 1989 3.13 1990 3.14 평균	

순번	항목	단위
4	고리 4 호기 4.1 1978 4.2 1979 4.3 1980 4.4 1981 4.5 1982 4.6 1983 4.7 1984 4.8 1985 4.9 1986 4.10 1987 4.11 1988 4.12 1989 4.13 1990 4.14 평균	
5	월성 1 호기 5.1 1978 5.2 1979 5.3 1980 5.4 1981 5.5 1982 5.6 1983 5.7 1984 5.8 1985 5.9 1986 5.10 1987 5.11 1988 5.12 1989 5.13 1990 5.14 평균	
6	영광 1 호기 6.1 1978 6.2 1979 6.3 1980 6.4 1981 6.5 1982 6.6 1983 6.7 1984 6.8 1985 6.9 1986 6.10 1987 6.11 1988 6.12 1989 6.13 1990 6.14 평균	

순 번	항 목	단 위
7	영광 2 호기 7.1 1978 7.2 1979 7.3 1980 7.4 1981 7.5 1982 7.6 1983 7.7 1984 7.8 1985 7.9 1986 7.10 1987 7.11 1988 7.12 1989 7.13 1990 7.14 평균	
8	을진 1 호기 8.1 1978 8.2 1979 8.3 1980 8.4 1981 8.5 1982 8.6 1983 8.7 1984 8.8 1985 8.9 1986 8.10 1987 8.11 1988 8.12 1989 8.13 1990 8.14 평균	
9	을진 2 호기 9.1 1978 9.2 1979 9.3 1980 9.4 1981 9.5 1982 9.6 1983 9.7 1984 9.8 1985 9.9 1986 9.10 1987 9.11 1988 9.12 1989 9.13 1990 9.14 평균	

국내 원전의 원자로 공급자별 이용율 (단위 (%))

순 번	항 목	단위
1	미국 웨스팅 하우스사 1.1 1978 1.2 1979 1.3 1980 1.4 1981 1.5 1982 1.6 1983 1.7 1984 1.8 1985 1.9 1986 1.10 1987 1.11 1988 1.12 1989 1.13 1990 1.14 평균	
2	캐나다원자력공사 2.1 1978 2.2 1979 2.3 1980 2.4 1981 2.5 1982 2.6 1983 2.7 1984 2.8 1985 2.9 1986 2.10 1987 2.11 1988 2.12 1989 2.13 1990 2.14 평균	
3	프랑스 프라마통 3.1 1978 3.2 1979 3.3 1980 3.4 1981 3.5 1982 3.6 1983 3.7 1984 3.8 1985 3.9 1986 3.10 1987 3.11 1988 3.12 1989 3.13 1990 3.14 평균	

순번	항목	단위
4	누계	
	4.1 1978	
	4.2 1979	
	4.3 1980	
	4.4 1981	
	4.5 1982	
	4.6 1983	
	4.7 1984	
	4.8 1985	
	4.9 1986	
	4.10 1987	
	4.11 1988	
	4.12 1989	
	4.13 1990	
	4.14 평균	

월별 원자력 발전소 가동률

순번	항목	단위
1	고리 1 호기 1.1 1월 1.2 2월 1.3 3월 1.4 4월 1.5 5월 1.6 6월 1.7 7월 1.8 8월 1.9 9월 1.10 10월 1.11 11월 1.12 12월 1.13 평균	
2	고리 2 호기 2.1 1월 2.2 2월 2.3 3월 2.4 4월 2.5 5월 2.6 6월 2.7 7월 2.8 8월 2.9 9월 2.10 10월 2.11 11월 2.12 12월 2.13 평균	
3	고리 3 호기 3.1 1월 3.2 2월 3.3 3월 3.4 4월 3.5 5월 3.6 6월 3.7 7월 3.8 8월 3.9 9월 3.10 10월 3.11 11월 3.12 12월 3.13 평균	

순번	항목	단위
4	고리 4 호기 4.1 1 월 4.2 2 월 4.3 3 월 4.4 4 월 4.5 5 월 4.6 6 월 4.7 7 월 4.8 8 월 4.9 9 월 4.10 10 월 4.11 11 월 4.12 12 월 4.13 평균	
5	일성 1 호기 5.1 1 월 5.2 2 월 5.3 3 월 5.4 4 월 5.5 5 월 5.6 6 월 5.7 7 월 5.8 8 월 5.9 9 월 5.10 10 월 5.11 11 월 5.12 12 월 5.13 평균	
6	영광 1 호기 6.1 1 월 6.2 2 월 6.3 3 월 6.4 4 월 6.5 5 월 6.6 6 월 6.7 7 월 6.8 8 월 6.9 9 월 6.10 10 월 6.11 11 월 6.12 12 월 6.13 평균	

순번	항목	단위
7	영광 2 호기 7.1 1 월 7.2 2 월 7.3 3 월 7.4 4 월 7.5 5 월 7.6 6 월 7.7 7 월 7.8 8 월 7.9 9 월 7.10 10 월 7.11 11 월 7.12 12 월 7.13 평균	
8	율진 1 호기 8.1 1 월 8.2 2 월 8.3 3 월 8.4 4 월 8.5 5 월 8.6 6 월 8.7 7 월 8.8 8 월 8.9 9 월 8.10 10 월 8.11 11 월 8.12 12 월 8.13 평균	
9	율진 2 호기 9.1 1 월 9.2 2 월 9.3 3 월 9.4 4 월 9.5 5 월 9.6 6 월 9.7 7 월 9.8 8 월 9.9 9 월 9.10 10 월 9.11 11 월 9.12 12 월 9.13 평균	

연도별 원자력 발전소 가동율 (단위(%))

순 번	항 목	단 위
1	고리 1 호기 1.1 1978 1.2 1979 1.3 1980 1.4 1981 1.5 1982 1.6 1983 1.7 1984 1.8 1985 1.9 1986 1.10 1987 1.11 1988 1.12 1989 1.13 1990 1.14 평균	/
2	고리 2 호기 2.1 1978 2.2 1979 2.3 1980 2.4 1981 2.5 1982 2.6 1983 2.7 1984 2.8 1985 2.9 1986 2.10 1987 2.11 1988 2.12 1989 2.13 1990 2.14 평균	
3	고리 3 호기 3.1 1978 3.2 1979 3.3 1980 3.4 1981 3.5 1982 3.6 1983 3.7 1984 3.8 1985 3.9 1986 3.10 1987 3.11 1988 3.12 1989 3.13 1990 3.14 평균	

순번	항목	단위
4	고리 4 호기 4.1 1978 4.2 1979 4.3 1980 4.4 1981 4.5 1982 4.6 1983 4.7 1984 4.8 1985 4.9 1986 4.10 1987 4.11 1988 4.12 1989 4.13 1990 4.14 평균	
5	월성 1 호기 5.1 1978 5.2 1979 5.3 1980 5.4 1981 5.5 1982 5.6 1983 5.7 1984 5.8 1985 5.9 1986 5.10 1987 5.11 1988 5.12 1989 5.13 1990 5.14 평균	
6	영광 1 호기 6.1 1978 6.2 1979 6.3 1980 6.4 1981 6.5 1982 6.6 1983 6.7 1984 6.8 1985 6.9 1986 6.10 1987 6.11 1988 6.12 1989 6.13 1990 6.14 평균	

순 번	항 목	단 위
7	영장 2 호기 7.1 1978 7.2 1979 7.3 1980 7.4 1981 7.5 1982 7.6 1983 7.7 1984 7.8 1985 7.9 1986 7.10 1987 7.11 1988 7.12 1989 7.13 1990 7.14 평균	
8	을진 1 호기 8.1 1978 8.2 1979 8.3 1980 8.4 1981 8.5 1982 8.6 1983 8.7 1984 8.8 1985 8.9 1986 8.10 1987 8.11 1988 8.12 1989 8.13 1990 8.14 평균	
9	을진 2 호기 9.1 1978 9.2 1979 9.3 1980 9.4 1981 9.5 1982 9.6 1983 9.7 1984 9.8 1985 9.9 1986 9.10 1987 9.11 1988 9.12 1989 9.13 1990 9.14 평균	

순번	항목	단위
10	평균 10.1 1978 10.2 1979 10.3 1980 10.4 1981 10.5 1982 10.6 1983 10.7 1984 10.8 1985 10.9 1986 10.10 1987 10.11 1988 10.12 1989 10.13 1990 10.14 평균	

선자역 발전소 누계 가동률(단위(%))

순번	항목	단위
1	고리 1 호기	1.1 1978
		1.2 1979
		1.3 1980
		1.4 1981
		1.5 1982
		1.6 1983
		1.7 1984
		1.8 1985
		1.9 1986
		1.10 1987
		1.11 1988
		1.12 1989
		1.13 1990
		1.14 평균
2	고리 2 호기	2.1 1978
		2.2 1979
		2.3 1980
		2.4 1981
		2.5 1982
		2.6 1983
		2.7 1984
		2.8 1985
		2.9 1986
		2.10 1987
		2.11 1988
		2.12 1989
		2.13 1990
		2.14 평균
3	고리 3 호기	3.1 1978
		3.2 1979
		3.3 1980
		3.4 1981
		3.5 1982
		3.6 1983
		3.7 1984
		3.8 1985
		3.9 1986
		3.10 1987
		3.11 1988
		3.12 1989
		3.13 1990
		3.14 평균

순번	항목	단위
4	고리 4 호기 4.1 1978 4.2 1979 4.3 1980 4.4 1981 4.5 1982 4.6 1983 4.7 1984 4.8 1985 4.9 1986 4.10 1987 4.11 1988 4.12 1989 4.13 1990 4.14 평균	
5	월성 1 호기 5.1 1978 5.2 1979 5.3 1980 5.4 1981 5.5 1982 5.6 1983 5.7 1984 5.8 1985 5.9 1986 5.10 1987 5.11 1988 5.12 1989 5.13 1990 5.14 평균	
6	영광 1 호기 6.1 1978 6.2 1979 6.3 1980 6.4 1981 6.5 1982 6.6 1983 6.7 1984 6.8 1985 6.9 1986 6.10 1987 6.11 1988 6.12 1989 6.13 1990 6.14 평균	

순번	항목	단위
7	영광 2 호기 7.1 1978 7.2 1979 7.3 1980 7.4 1981 7.5 1982 7.6 1983 7.7 1984 7.8 1985 7.9 1986 7.10 1987 7.11 1988 7.12 1989 7.13 1990 7.14 평균	
8	울진 1 호기 8.1 1978 8.2 1979 8.3 1980 8.4 1981 8.5 1982 8.6 1983 8.7 1984 8.8 1985 8.9 1986 8.10 1987 8.11 1988 8.12 1989 8.13 1990 8.14 평균	
9	울진 2 호기 9.1 1978 9.2 1979 9.3 1980 9.4 1981 9.5 1982 9.6 1983 9.7 1984 9.8 1985 9.9 1986 9.10 1987 9.11 1988 9.12 1989 9.13 1990 9.14 평균	

원자력 발전소 운전시간(단위(%))

순번	항목	단위
1	고리 1 호기	1.1 1978
		1.2 1979
		1.3 1980
		1.4 1981
		1.5 1982
		1.6 1983
		1.7 1984
		1.8 1985
		1.9 1986
		1.10 1987
		1.11 1988
2	고리 2 호기	1.12 1989
		1.13 1990
		1.14 평균
3	고리 3 호기	3.1 1978
		3.2 1979
		3.3 1980
		3.4 1981
		3.5 1982
		3.6 1983
		3.7 1984
		3.8 1985
		3.9 1986
		3.10 1987
		3.11 1988
		3.12 1989
		3.13 1990
		3.14 평균

순번	항 목	단위
4	교리 4 호기 4.1 1978 4.2 1979 4.3 1980 4.4 1981 4.5 1982 4.6 1983 4.7 1984 4.8 1985 4.9 1986 4.10 1987 4.11 1988 4.12 1989 4.13 1990 4.14 평균	
5	발전 1 호기 5.1 1978 5.2 1979 5.3 1980 5.4 1981 5.5 1982 5.6 1983 5.7 1984 5.8 1985 5.9 1986 5.10 1987 5.11 1988 5.12 1989 5.13 1990 5.14 평균	
6	양장 1 호기 6.1 1978 6.2 1979 6.3 1980 6.4 1981 6.5 1982 6.6 1983 6.7 1984 6.8 1985 6.9 1986 6.10 1987 6.11 1988 6.12 1989 6.13 1990 6.14 평균	

순 번	항 목	단 위
7	영광 2 호기 7.1 1978 7.2 1979 7.3 1980 7.4 1981 7.5 1982 7.6 1983 7.7 1984 7.8 1985 7.9 1986 7.10 1987 7.11 1988 7.12 1989 7.13 1990 7.14 평균	
8	읍진 1 호기 8.1 1978 8.2 1979 8.3 1980 8.4 1981 8.5 1982 8.6 1983 8.7 1984 8.8 1985 8.9 1986 8.10 1987 8.11 1988 8.12 1989 8.13 1990 8.14 평균	
9	읍진 2 호기 9.1 1978 9.2 1979 9.3 1980 9.4 1981 9.5 1982 9.6 1983 9.7 1984 9.8 1985 9.9 1986 9.10 1987 9.11 1988 9.12 1989 9.13 1990 9.14 평균	

순번	항목	단위
10	평균 10.1 1978 10.2 1979 10.3 1980 10.4 1981 10.5 1982 10.6 1983 10.7 1984 10.8 1985 10.9 1986 10.10 1987 10.11 1988 10.12 1989 10.13 1990 10.14 평균	

무정지 연속 운전(150 일 이상)

순 번	항 목	단위
1	달성년도	년
2	호기	호기
3	연속 운전일	일
4	연속 운전기간	년/월/일
5	비고	free

월별 원자력 발전소 발전량(단위:MWh)

순 번	항 목	단위
1	발전소명	호기
2	월별	월
3	발전소별 누계	
4	월별 누계	

연도별 원자력 발전소 발전량(단위 MWh)

순 번	항 목	단위
1	발전소별(호기별)	
2	년도별	
3	년도별합계	
4	호기별 누계	

연도별 로형별 발전량(단위 MWh)

순 번	항 목	단위
1	가압경수로형(PWR) 1.1 600MW급 1.2 950MW급 1.3 소계	
2	가압중수로형(PHWR)	
3	누계	

월별 원자력 발전소 소내전력량(단위 MWh)

순 번	항 목	단위
1	발전소별(호기별)	
2	월별	
3	호기별 계	
4	월별 계	

연도별 원자력 발전소 소내 전력량(단위 MWh)

순 번	항 목	단위
1	발전소별(호기별)	
2	연도별	
3	연도별 계	

연도별 원자력 발전소 소내전력율(단위 %)

순 번	항 목	단위
1	발전소별(호기별)	
2	연도별	
3	연도별 평균	

월별 원자력 발전소 송전단 전력량(단위 MWh)

순 번	항 목	단위
1	발전소별(호기별)	
2	월별	
3	호기별 계	
4	월별 계	

연도별 원자력 발전소 송전단 전력량(단위 MWh)

순 번	항 목	단위
1	발전소별(호기별)	
2	년도별	
3	년도별 계	

월별 원자력 발전소 월별 최대전력(단위 MW)

순 번	항 목	단위
1	발전소별(호기별)	
2	월별 (연중 최대전력)	
3	호기별 계	

연도별 원자력 발전소 최대전력(단위 MW)

순 번	항 목	단위
1	발전소별(호기별)	
2	년도별	
3	년도별 계	

월별 원자력 발전소 월별 평균 전력(단위 KW)

순 번	항 목	단위
1	발전소별(호기별)	
2	월별 (연간 평균 전력)	
3	월별 계	

연도별 원자력 발전소 평균전력(단위 KW)

순 번	항 목	단위
1	발전소별(호기별)	
2	년도별	
3	년도별 계	

월별 원자력 발전소 부하율(단위 %)

순 번	항 목	단위
1	발전소별(호기별)	
2	월별 (연간 평균 부하율)	
3	호기별 (연간 평균 부하율)	
4	월별 (연간 평균 부하율)	

연도별 원자력 발전소 부하율(단위 %)

순 번	항 목	단위
1	발전소별(호기별)	
2	년도별 (연간 평균 부하율)	

원자력 발전소 시운전 현황(단위 MWh)

순 번	항 목	단위
1	발전소별(호기별) 1.1 최초 계통 병입일 1.2 상업 운전 개시일 1.3 시운전 소요시간 1.4 시운전 발전량 1.5 시운전중 이용율 1.6 시운전중 가동율 1.7 비고	월/일/시 월/일/시 시간/분 MWh % % free

발전 주요항목 실적도(그래프 (단위 %))

순 번	항 목	단위
1	년도별 1.1 가동율 1.2 이용율 1.3 열효율 1.4 소내소비율	