

97-LO-01-05-A
(BSPN97358-00-1112-7)

해양자료 서비스 기술 개발

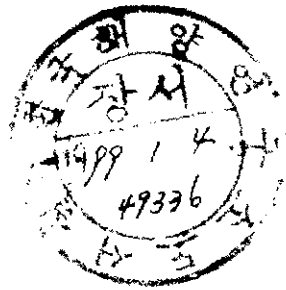
Development of service techniques for Oceanographic
Data & Information Center

연구 기관

한국해양연구소

연세대학교

과학기술부



제 출 문

과학기술부장관 귀하

본 보고서를 “해양자료 서비스 기술 개발” 과제의 보고서로 제출합니다.

1998. 12.

협동연구기관명 : 한국해양연구소
연 세 대 학 교

총괄연구책임자 : 한국해양연구소 남 기 수

해양자료 서비스 기술 개발(1) : 한국해양연구소 남 기 수

해양자료 서비스 기술 개발(2) : 연 세 대 학 교 김 동 윤

해양자료 서비스 기술 개발 (1)
Development of service techniques for Oceanographic
Data & Information Center (1)

연구기관명 : 한국해양연구소

연구책임자 : 남 기 수

연구 원 : 강 해 석

최 현 우

김 성 대

최 상 화

신 기 재

박 수 영

류 철 문

최 미 숙

요 약 문

I. 제목

해양자료 서비스 기술 개발 (1)

II. 연구개발의 목적 및 중요성

선진외국에서는 1970년대부터 각종 해양자료에 대한 표준화 및 코드체계 정립 등을 통해 체계적으로 해양자료를 관리하여 왔다. 최근에는 Client/Server 환경의 RDBMS (Relational DataBase Management System) 및 WWW 시스템을 활용하는 최신 컴퓨터 기술로 해양자료를 관리·제공하고 있다.

국내에서는 몇 년 전부터 파일형태의 자료관리방식을 벗어나기 위해 관계형 데이터베이스 시스템과 WWW 시스템을 각 해양관련 기관별로 도입하고 있으나, 자료의 특성에 대한 충분한 사전 분석작업이 부족한 상황에서 데이터베이스를 설계하고 시스템을 구축하고 있는 실정이다.

또한, 외국의 경우는 대형 프로젝트가 시작되면 자료관리에 대한 정책을 수립하여 체계적인 자료관리를 수행하고 있으나, 국내에서는 해양연구사업의 자료들이 체계적으로 관리되지 못하고 있는 상황이다. 그러나, 대표적인 대형 연구프로젝트인 “황해종합조사연구” 사업은 사업초기부터 자료관리의 중요성을 인식하고 자료제출을 의무화하였으며, 이로 인해 체계적인 자료관리가 가능해졌다.

본 과제 의 최종목표는 “황해종합조사연구”에서 생산되는 자료를 체계적으로 관리할 수 있도록 자료관리시스템을 구축하는 것으로, 이를 통해 장기간 수행되는 황해사업의 생산자료를 유실 없이 잘 관리하고 효과적으로 제공할 수 있는 기반을 조성하여 자료의 활용도를 극대화시키고자 한다.

본 과제에서는 황해사업에서 생산되는 자료의 특성을 분석하고 이를 바탕으로 데이터베이스 시스템 및 WWW 시스템을 구축한다. 따라서, 각 해양관련 기관의 데이터베이스 구축과정에서 자료특성에 대한 충분한 분석작업이 부족한 점을 감안하며 향후 유사 시스템 구축의 시범사례가 될 것이다.

III. 연구개발의 내용 및 범위

해양자료를 체계적으로 관리하기 위해서는 자료의 수집, 관리, 제공까지의 절차를 정립하여야 한다. 본 과제에서 황해사업에서 사용할 자료관리절차를 수립하였으며, “황해종합조사연구”에서 생산되는 자료의 관리에 이를 적용하면 자료관리의 효율성을 높일 수 있다.

해양조사자료를 데이터베이스화 할 때는 자료와 관련 meta-data (자료에 대한 각종 보조정보) 들을 동시에 관리하여야 한다. 해양자료 관리분야에서는 이러한 Inventory 항목들이 각 자료 종류 별로 서로 다르고 매우 다양하다. 본 과제에서는 “황해종합조사연구”에서 생산되는 19개 해양자료 및 기상자료에 대한 Inventory 항목들을 결정하였다.

관계형 데이터베이스의 장점을 최대한 활용하고, 저장공간을 극소화하기 위해서는 각종 code 체계들을 도입하여야 한다. 따라서 황해사업 데이터베이스 구축을 위해 중복되는 값이 많이 발생하는 항목들에 대하여 code체계를 수립하고 이를 데이터베이스 설계에 반영하였다.

“황해종합조사연구”사업의 각 세부과제에서 생산된 자료에 대한 자료제출양식을 만들고 이를 과제책임자에게 배포하여 1, 2차 년도에 생산한 자료를 수집하였다. 수집된 자료 중 6 종류의 기상자료는 협동연구기관인 연세대에 제공하였으며, 13개의 해양자료는 데이터베이스에 입력할 수 있는 형태로 변환하였다.

자료특성을 고려하여 결정된 Inventory 항목 및 code체계를 바탕으로 데이터베이스를 설계하고, Oracle RDBMS를 이용하여 해양자료 데이터베이스를 구축하고 수집된 자료를 입력하였다.

데이터베이스 시스템과 웹을 연동하여 13개 해양자료를 웹 상에서 검색할 수 있는 검색시스템을 구축하였으며, 수직 profile 및 수평 contour를 실시간으로 그래픽 처리하는 동적인 홈페이지로 구성하였다. 또한, 황해사업의 전체적인 사업내용 및 각 세부사업의 추진성과 및 계획 등을 설명하는 page들도 HTML 태그를 이용한 정적인 page들로 구성하였다.

IV. 연구개발 결과 및 활용에 대한 건의

본 과제에서는 황해사업에서 생산되는 해양자료 및 기상자료를 체계적으로 관리할 수 있는 시스템을 구축하였다. 각 세부과제에서 생산되는 자료의 효율적 관리를 위한 절차가 마련되었으며, 생산자료에 대한 분석을 통해 Inventory 항목 및 code 체계를 결정하고 이를 바탕으로 데이터베이스를 구축하였다. 각 과제에서 생산한 자료는, 수집, 처리, 정리하여 데이터베이스에 입력하였다. 데이터베이스 구축에는 Oracle RDBMS가 사용되었으며, 검색을 위한 자료검색시스템은 PL/SQL 프로그램과 ION을 활용한 동적인 WWW 시스템으로 구축하였다.

황해사업이 수행되는 동안 이번에 구축한 자료관리절차 및 데이터베이스를 잘 활용하여 자료수집, 처리, 관리, 제공이 이루어진다면, 황해사업이 종료되는 시점에서는 황해 관련 자료들이 집대성되는 효과가 있을 것이다. 또한, 국내의 여러 해양관련 기관 및 해양자료를 정보화 하는 산업계에서는 이번에 구축한 데이터베이스의 설계내용 및 code 체계를 활용함으로써 시스템 개발에 소요되는 시간 및 노력을 대폭 줄일 수 있다.

국내의 많은 데이터베이스 및 WWW 시스템들이 불충분한 준비작업으로 구축에 실패하고 있으며, 구축된 시스템들도 지속적인 유지보수가 부족하여 사장되는 경우가 많이 발생하고 있다. 본 과제를 통해 구축된 시스템도 유지보수 및 개선작업이 지속적으로 수행되어야 하며 필요에 따라 컴퓨터 하드웨어 및 소프트웨어에 대한 재투자도 요구된다. 따라서, 모처럼 자료관리를 위해 구축된 시스템을 성공적으로 활용하기 위해서, 황해사업이 지속되는 기간 동안 시스템을 계속 운영하고 서비스를 향상시키기 위한 노력이 요구된다.

SUMMARY

I. Title

Development of service techniques for Oceanographic Data & Information Center (1)

II. Purpose and significance of the study

In advanced foreign countries, DataBase Management System have been utilized for a systematic management of oceanographic data since 1970s. They already completed standardization of ocean data and the code system for establishing a DataBase system. Recently, they make efforts to develop relational DataBase systems and World Wide Web systems based on client/server environment.

In Korea, though many oceanographic investigations are carried out by several oceanographic institutions, data are mostly managed by a file system or a partial DataBase system. From several years ago, oceanographic institutions started to convert their data management systems to relational DataBase systems. The WWW systems also have been introduced as a main data service system. But, they have been trying to design and establish the DataBase system without sufficient data analysis.

Comparing with advanced foreign nations, oceanographic data produced during research programs are not managed systematically in Korea. In case of 'Yellow Sea Marine Science Program', however, it became possible to manage oceanographic data from the projects systematically because the principal investigators of each sub-projects should submit their data.

The final goal of the study is to set up the data management procedures, a DataBase system, and a data service system of 'Yellow Sea Marine Science Program'.

Because a relational DataBase system of oceanographic data has been established based on thorough analysis of data characteristics, the resultant system of this study will be referenced in the construction of a similar oceanographic DataBase system.

III. Scope of the study

For a systematic management of oceanographic data, it is necessary to establish the data management procedures for data acquisition, process, and service steps. In this study, the data management procedures of 'Yellow Sea Marine Science Program' were set, which will enhance efficiency of data management.

When in the constructing of a DataBase system of oceanographic data, meta-data (associated information about research processes) should also be treated simultaneously. In this study the inventory items of 13 oceanographic data and 6 meteorological data were determined.

It is necessary to introduce a code system for minimizing the storage space in a relational DataBase system. The code system of 'Yellow Sea Marine Science Program' was established, and used for designing the DataBase system.

The data of each sub-projects produced during the first year and second year were collected. Six meteorological data were sent to Yonsei University team and 13 oceanographic data were processed to convert their format for DataBase input.

Using inventory items and the code system, a DataBase system was designed. And, data collected from sub-projects were input to the DataBase system using the Oracle Data Manager.

A DataBase search system which can query information of 13 oceanographic data was constructed as an interactive WWW system. PL/SQL programs dynamically write HTML documents to represent search results as a table format. The vertical profiles and the horizontal contours of some data are

목 차

제1장 서론	
제1절 연구개발의 필요성 및 목적	I- 21
제2절 연구개발의 내용 및 범위	I- 23
제2장 해양자료 관리체계	
제1절 해양자료 제공에 대한 설문조사	I- 27
제2절 Inventory 항목 설정	I- 44
제3절 자료관리절차 수립	I- 69
제4절 CD-ROM을 통한 해양자료 배포	I- 71
제3장 황해사업 자료수집	
제1절 과제별 조사현황	I- 79
제2절 자료수집	I- 83
제3절 DB 입력을 위한 자료처리	I- 89
제4장 황해사업 데이터베이스 구축	
제1절 데이터베이스 시스템	I- 95
제2절 데이터베이스 설계	I- 99
제3절 해양자료 Code 체계 정비	I-118
제4절 데이터베이스 구축	I-120
제5장 홈페이지 및 자료검색시스템 구축	
제1절 WWW 서비스	I-157
제2절 Web Server 설치 및 구성	I-169
제3절 자료검색시스템 개발	I-178
제4절 홈페이지 구성 및 내용	I-184
제6장 결론 및 제언	I-219
제7장 참고문헌	I-223
부록 황해사업 Code 체계	I-227

표 목 차

표 2.1 데이터베이스 검색을 위한 보조자료별 순위도	I- 39
표 2.2 NODC의 주요 해양자료	I- 45
표 2.3 NODC Station Data의 Inventory 항목 - Master Record 1	I- 46
표 2.4 NODC Station Data의 Inventory 항목 - Master Record 2	I- 47
표 2.5 NODC Station Data의 Inventory 항목 - Observed Depth Detail Record	I- 48
표 2.6 NODC Station Data의 Inventory 항목 - Standard Depth Detail Record	I- 49
표 2.7 JODC의 주요 해양자료	I- 50
표 2.8 JODC Serial Station Data의 Inventory 항목 - Header Record 1	I- 51
표 2.9 JODC Serial Station Data의 Inventory 항목 - Header Record 2	I- 52
표 2.10 JODC Serial Station Data의 Inventory 항목 - Observation Data Record	I- 53
표 2.11 JODC Serial Station Data의 Inventory 항목 - Standard Data Record	I- 54
표 2.12 JODC Serial Station Data의 Inventory 항목 - Additional Data	I- 54
표 2.13 Inventory 항목이 결정된 자료의 목록	I- 56
표 2.14 해양돌리자료 Inventory의 공통항목	I- 57
표 2.15 CTD Data의 Inventory 항목	I- 57
표 2.16 ADCP Data (Ship Mounted)의 Inventory 항목	I- 58
표 2.17 ADCP Data (Bottom Mounted)의 Inventory 항목	I- 58
표 2.18 Drift Buoy Data의 Inventory 항목	I- 59
표 2.19 해양화학자료 Inventory의 공통항목	I- 59
표 2.20 Station Data의 Inventory 항목	I- 60
표 2.21 Nutrient Data의 Inventory 항목	I- 60
표 2.22 해양생물자료 Inventory의 공통항목	I- 61
표 2.23 Phytoplankton Data의 Inventory 항목	I- 61
표 2.24 Chlorophyll-a Data의 Inventory 항목	I- 62
표 2.25 Primary Productivity Data의 Inventory 항목	I- 62
표 2.26 Zooplankton Data의 Inventory 항목	I- 63
표 2.27 Benthos Data의 Inventory 항목	I- 64
표 2.28 Fish Egg & Larvae Data의 Inventory 항목	I- 64
표 2.29 해양지질자료 Inventory의 공통항목	I- 65
표 2.30 Size Analysis Data의 Inventory 항목	I- 65
표 2.31 기상관측자료 Inventory의 공통항목	I- 66

표 2.32 Greenhouse Gas Data의 Inventory 항목	I- 66
표 2.33 Weather Data의 Inventory 항목	I- 67
표 2.34 Sonde Data의 Inventory 항목	I- 67
표 2.35 Buoy Data의 Inventory 항목	I- 68
표 2.36 인공위성 SST Meta-Data 입력양식	I- 72
표 3.1 “종합해양관측” 과제의 조사현황	I- 79
표 3.2 “해류관측 및 해수유동” 과제의 조사현황	I- 80
표 3.3 “황해 해수특성조사” 과제의 조사현황	I- 80
표 3.4 “물질균형 및 생지화학적 순환연구” 과제의 조사현황	I- 81
표 3.5 “황해해양생태계감시” 과제의 조사현황	I- 81
표 3.6 “해양대기관측시스템연구” 과제의 조사현황	I- 82
표 3.7 “종합해양관측” 과제의 자료수집 결과	I- 86
표 3.8 “해류관측 및 해수유동” 과제의 자료수집 결과	I- 86
표 3.9 “황해 해수특성조사” 과제의 자료수집 결과	I- 87
표 3.10 “물질균형 및 생지화학적 순환연구” 과제의 자료수집 결과	I- 87
표 3.11 “황해해양생태계감시” 과제의 자료수집 결과	I- 87
표 3.12 “해양대기관측시스템연구” 과제의 자료수집 결과	I- 88
표 4.1 황해사업 데이터베이스의 Code 목록	I-118
표 4.2 Platform Type Code	I-119
표 5.1 PL/SQL 프로그램 목록 및 역할	I-180
표 5.2 황해사업 홈페이지의 전체 구조	I-185

그 림 목 차

그림 2.1 해양자료 서비스에 대한 설문조사서 1면	I- 29
그림 2.2 해양자료 서비스에 대한 설문조사서 2면	I- 30
그림 2.3 해양자료 서비스에 대한 설문조사서 3면	I- 31
그림 2.4 해양자료 서비스에 대한 설문조사서 4면	I- 32
그림 2.5 응답자의 전공	I- 34
그림 2.6 응답자의 소속	I- 34
그림 2.7 다른 기관의 자료를 제공받은 경험의 유무	I- 35
그림 2.8 자료제공의 필요성	I- 35
그림 2.9 자료제공 기관	I- 35
그림 2.10 제공받은 자료의 종류	I- 35
그림 2.11 자료를 제공받은 방법	I- 36
그림 2.12 자료의 소재를 알게된 경로	I- 36
그림 2.13 자료의 질에 관한 만족도	I- 37
그림 2.14 자료의 양에 관한 만족도	I- 37
그림 2.15 자료제공시 불만 사항	I- 38
그림 2.16 제공받은 자료의 이용용도	I- 38
그림 2.17 각 보조정보의 필요 정도	I- 39
그림 2.18 자료제공 방법	I- 40
그림 2.19 자료와 보조정보의 제공 방법	I- 40
그림 2.20 현재 사용중인 컴퓨터 OS	I- 41
그림 2.21 GUI 도입시의 OS 환경	I- 41
그림 2.22 원하는 자료제공 매체	I- 41
그림 2.23 한국해양연구소의 자료관리규정에 의한 업무흐름도	I- 69
그림 2.24 황해사업 자료관리절차	I- 70
그림 2.25 인공위성 영상 영역분할도	I- 73
그림 2.26 SST Meta-Data Table의 구성	I- 74
그림 2.27 SST Meta-Data 입력자료의 예	I- 74
그림 2.28 인공위성 SST 자료 검색프로그램	I- 75
그림 2.29 선택된 영상을 보여주는 화면	I- 75
그림 2.30 인공위성 영상자료 검색프로그램 설치화면	I- 30
그림 3.1 자료입력양식의 예 - Cruise Information	I- 83
그림 3.2 자료입력양식의 예 - Project Information	I- 84
그림 3.3 자료입력양식의 예 - Phytoplankton station information	I- 85
그림 3.4 Control 파일의 예 - ctdsta table	I- 91
그림 3.5 DB에 입력한 자료의 ASCII 파일의 예 - ctdsta table	I- 91

그림 4.1	"황해종합조사연구" 데이터베이스 전체 구조	I-100
그림 4.2	해양물리자료 ERD - CTD Data	I-101
그림 4.3	해양물리자료 ERD - ADCP Data (Ship Mounted)	I-102
그림 4.4	해양물리자료 ERD - ADCP Data (Bottom Mounted)	I-103
그림 4.5	해양물리자료 ERD - Drift Buoy Data	I-104
그림 4.6	해양화학자료 ERD - Station Data	I-105
그림 4.7	해양화학자료 ERD - Nutrient Data	I-106
그림 4.8	해양생물자료 ERD - Phytoplankton Data	I-107
그림 4.9	해양생물자료 ERD - Chlorophyll-a Data	I-108
그림 4.10	해양생물자료 ERD - Primary Productivity Data	I-109
그림 4.11	해양생물자료 ERD - Zooplankton Data	I-110
그림 4.12	해양생물자료 ERD - Benthos Data	I-111
그림 4.13	해양생물자료 ERD - Fish Eggs & Larvae Data	I-112
그림 4.14	해양지질자료 ERD - Size Analysis Data	I-113
그림 4.15	기상자료 ERD - Greenhouse Gas Data	I-114
그림 4.16	기상자료 ERD - Weather Data	I-115
그림 4.17	기상자료 ERD - Sonde Data	I-116
그림 4.18	기상자료 ERD - Buoy Data	I-117
그림 4.19	Storage Manager의 테이블스페이스 설정화면	I-123
그림 4.20	Security Manager의 사용자 설정화면	I-123
그림 4.21	OPO를 이용한 테이블 생성화면	I-124
그림 4.22	Schema Manager의 황해사업 데이터베이스 테이블	I-125
그림 4.23	Data Manager의 자료 load 화면	I-126
그림 4.24	Project 테이블의 구성	I-127
그림 4.25	Project 테이블의 내용	I-127
그림 4.26	Code 테이블의 구성	I-127
그림 4.27	Code 테이블의 내용	I-128
그림 4.28	POCRUISE 테이블의 구성	I-128
그림 4.29	POCRUISE 테이블의 내용	I-129
그림 4.30	CTDSTA 테이블의 구성	I-129
그림 4.31	CTDSTA 테이블의 내용	I-130
그림 4.32	CTDDATA 테이블의 구성	I-130
그림 4.33	CTDDATA 테이블의 내용	I-130
그림 4.34	ADCPSOBS 테이블의 구성	I-131
그림 4.35	ADCPSOBS 테이블의 내용	I-131
그림 4.36	ADCPBOBS 테이블의 구성	I-132
그림 4.37	ADCPBOBS 테이블의 내용	I-132
그림 4.38	DBUOYOBS 테이블의 구성	I-133

그림 4.39	DBUOYOBS 테이블의 내용	I-133
그림 4.40	COCRUISE 테이블의 구성	I-134
그림 4.41	COCRUISE 테이블의 내용	I-134
그림 4.42	STASTA 테이블의 구성	I-135
그림 4.43	STASTA 테이블의 내용	I-135
그림 4.44	STADATA 테이블의 구성	I-135
그림 4.45	STADATA 테이블의 내용	I-136
그림 4.46	NUTSTA 테이블의 구성	I-136
그림 4.47	NUTSTA 테이블의 내용	I-137
그림 4.48	NUTDATA 테이블의 구성	I-137
그림 4.49	NUTDATA 테이블의 내용	I-137
그림 4.50	BOCRUISE 테이블의 구성	I-138
그림 4.51	BOCRUISE 테이블의 구성 내용	I-138
그림 4.52	PHYTOSTA 테이블의 구성	I-139
그림 4.53	PHYTOSTA 테이블의 내용	I-139
그림 4.54	PHYTODATA1 테이블의 구성	I-139
그림 4.55	PHYTODATA1 테이블의 내용	I-140
그림 4.56	PHYTODATA2 테이블의 구성	I-140
그림 4.57	PHYTODATA2 테이블의 내용	I-140
그림 4.58	CHLOSTA 테이블의 구성	I-141
그림 4.59	CHLOSTA 테이블의 내용	I-141
그림 4.60	CHLODATA 테이블의 구성	I-141
그림 4.61	CHLODATA 테이블의 내용	I-142
그림 4.62	PPSTA 테이블의 구성	I-142
그림 4.63	PPSTA 테이블의 내용	I-143
그림 4.64	PPDATA 테이블의 구성	I-143
그림 4.65	PPDATA 테이블의 내용	I-143
그림 4.66	ZPSTA 테이블의 구성	I-144
그림 4.67	ZPSTA 테이블의 내용	I-144
그림 4.68	ZPDATA1 테이블의 구성	I-145
그림 4.69	ZPDATA1 테이블의 내용	I-145
그림 4.70	ZPDATA2 테이블의 구성	I-145
그림 4.71	ZPDATA2 테이블의 내용	I-146
그림 4.72	BENSTA 테이블의 구성	I-146
그림 4.73	BENSTA 테이블의 내용	I-147
그림 4.74	BENDATA1 테이블의 구성	I-147
그림 4.75	BENDATA1 테이블의 내용	I-147
그림 4.76	BENDATA2 테이블의 구성	I-148

그림 4.77 BENDATA2 테이블의 내용	I-148
그림 4.78 LAVSTA 테이블의 구성	I-149
그림 4.79 LAVSTA 테이블의 내용	I-149
그림 4.80 LAVDATA1 테이블의 구성	I-150
그림 4.81 LAVDATA1 테이블의 내용	I-150
그림 4.82 LAVDATA2 테이블의 구성	I-150
그림 4.83 LAVDATA2 테이블의 내용	I-151
그림 4.84 GOCRUISE 테이블의 구성	I-151
그림 4.85 GOCRUISE 테이블의 내용	I-152
그림 4.86 SIZESTA 테이블의 구성	I-152
그림 4.87 SIZESTA 테이블의 내용	I-153
그림 4.88 SIZEDATA 테이블의 구성	I-153
그림 4.89 SIZEDATA 테이블의 내용	I-153
그림 5.1 홈페이지의 발전방향	I-157
그림 5.2 정적인 홈페이지의 작동방식	I-158
그림 5.3 대화형 홈페이지의 작동방식	I-158
그림 5.4 CORBA를 이용한 Object Web	I-159
그림 5.5 CGI를 통한 데이터베이스 연결	I-161
그림 5.6 웹의 확장을 통한 데이터베이스 연결	I-162
그림 5.7 Oracle Web Application Server의 구조	I-164
그림 5.8 Oracle Web Application Server 3.0 Home Page	I-170
그림 5.9 Oracle Web Application Server Administration Home Page	I-171
그림 5.10 Oracle Web Listener Home Page	I-172
그림 5.11 Web Listener 설치 화면	I-172
그림 5.12 Web Listener의 디렉토리 구성을 보여주는 화면	I-173
그림 5.13 Web Application Server Administration Page	I-174
그림 5.14 Database Access Descriptor Administration Page	I-174
그림 5.15 DAD 설치화면	I-175
그림 5.16 Cartridge Administration Page	I-176
그림 5.17 PL/SQL Agent Administration Page	I-176
그림 5.18 PL/SQL Agent 설치 화면	I-177
그림 5.19 자료검색시스템의 흐름도	I-178
그림 5.20 ION을 이용한 수직 Profile 표시화면	I-182
그림 5.21 수직 Profile 표시화면의 HTML 문서 내용	I-183
그림 5.22 황해사업 홈페이지의 초기화면	I-186
그림 5.23 황해사업 홈페이지의 메뉴화면	I-186
그림 5.24 황해사업 홈페이지의 사업개요 설명화면	I-187
그림 5.25 황해사업 홈페이지의 세부과제 목록화면	I-188

그림 5.26 세부과제 메뉴화면 (예: 종합해양관측)	I-188
그림 5.27 세부과제별 「연구개발의 목표」 설명화면 (예: 종합해양관측)	I-189
그림 5.28 세부과제별 「연구내용 및 성과」 설명화면 (예: 종합해양관측)	I-189
그림 5.29 세부과제별 「향후계획」 설명화면 (예: 종합해양관측)	I-190
그림 5.30 해양조사자료 이용을 위한 사용자ID와 Password 입력화면	I-191
그림 5.31 황해사업 홈페이지의 해양조사자료 초기화면	I-191
그림 5.32 해양조사현황 목록화면	I-192
그림 5.33 사업별 조사현황 화면 (예: 종합해양관측)	I-192
그림 5.34 분야별 조사현황 화면 (예: 해양물리)	I-193
그림 5.35 항해별 조사현황 화면 (예: YSJR9604)	I-193
그림 5.35 항해별 조사현황 화면 (예: YSJR9604)	I-194
그림 5.37 CTD Data 검색조건 입력화면	I-195
그림 5.38 CTD Data 검색결과 목록화면	I-195
그림 5.39 CTD Data 검색 자료의 Area Map	I-196
그림 5.40 검색된 CTD Data의 항목별 수직 Profile 화면	I-196
그림 5.41 검색된 CTD Data의 항목별 수평분포도 화면 (예: 수심 1m)	I-197
그림 5.42 ADCP Data (Ship Mounted)의 자료목록 화면	I-197
그림 5.43 ADCP Data (Ship Mounted)의 정보 및 Tracking Chart 화면	I-198
그림 5.44 ADCP Data (Bottom Mounted)의 자료목록 화면	I-198
그림 5.45 ADCP Data (Bottom Mounted)의 정보 및 Mooring Position 화면 ..	I-199
그림 5.46 Drift Buoy Data의 자료목록 화면	I-199
그림 5.47 Drift Buoy Data의 정보 및 Tracking Chart 화면	I-200
그림 5.48 Station Data 검색조건 입력화면	I-201
그림 5.49 Station Data 검색결과 목록화면	I-201
그림 5.50 검색된 Station Data의 항목별 수직 Profile 화면	I-202
그림 5.51 검색된 Station Data의 항목별 수평분포도 화면(예: 수심 10m) ..	I-202
그림 5.52 Nutrient Data 검색조건 입력화면	I-203
그림 5.53 Nutrient Data 검색결과 목록화면	I-203
그림 5.54 검색된 Nutrient Data의 항목별 수직 Profile 화면	I-204
그림 5.55 검색된 Nutrient Data의 항목별 수평분포도 화면(예:수심 10m) ..	I-204
그림 5.56 Phytoplankton Data 검색조건 입력화면	I-205
그림 5.57 Phytoplankton Data 검색결과 목록 및 요약정보 화면	I-205
그림 5.58 검색된 Phytoplankton Data의 수평분포도 화면 (예: 수심 0m)	I-206
그림 5.59 Chlorophyll a Data 검색조건 입력화면	I-206
그림 5.60 Chlorophyll a Data 검색결과 목록 및 요약정보 화면	I-207
그림 5.61 검색된 Chlorophyll a Data의 수평분포도 화면 (예: 수심 0m)	I-207
그림 5.62 Primary Productivity Data 검색조건 입력화면	I-208
그림 5.63 Primary Productivity Data 검색결과 목록 및 요약정보 화면	I-208

그림 5.64 Zooplankton Data 검색조건 입력화면	I-209
그림 5.65 Zooplankton Data 검색결과 목록 및 요약정보 화면	I-209
그림 5.66 검색된 Zooplankton Data의 수평분포도 화면	I-210
그림 5.67 Benthos Data 검색조건 입력화면	I-210
그림 5.68 Benthos Data 검색결과 목록 및 요약정보 화면	I-211
그림 5.69 검색된 Benthos Data의 수평분포도 화면	I-211
그림 5.70 Fish Eggs and Larvae Data 검색조건 입력화면	I-212
그림 5.71 Fish Eggs and Larvae Data 검색결과 목록 및 요약정보 화면	I-212
그림 5.72 검색된 Fish Eggs and Larvae Data의 수평분포도 화면	I-213
그림 5.73 Size Analysis Data 검색조건 입력화면	I-214
그림 5.74 Size Analysis Data 검색결과 목록 및 요약정보 화면	I-214
그림 5.75 검색된 Size Analysis Data의 항목별 수평분포도 화면	I-215

제1장 서론



제1장 서론

제1절 연구개발의 필요성 및 목적

해양의 이용형태가 다양하고 복잡해짐에 따라 국가차원에서 해양개발 정책들을 입안하고 추진하는 요즈음, 정책수립을 뒷받칠할 수 있는 해양조사자료의 체계적인 관리 및 시의 적절한 제공이 중요시되고 있으며, 이를 위한 해양자료 데이터베이스 시스템의 구축이 절실히 요구되고 있다.

선진외국에서는 1970년대부터 해양자료의 체계적인 관리를 위한 해양자료 데이터베이스 구축에 다양한 노력을 기울여 왔으며, 각종 해양자료에 대한 표준화 및 코드체계 정립 등을 통해 이를 실현해 왔다. 최근 들어 사회 전 분야에서 관계형 데이터베이스 시스템과 WWW (World Wide Web) 시스템이 광범위하게 사용되고 있으며, 각 국가해양자료센터에서도 Client/Server 환경의 RDBMS (Relational DataBase Management System) 및 WWW 시스템을 활용하는 최신 컴퓨터 기술로 해양자료를 관리·제공하고 있다.

우리 나라에서는 종합해양연구기관인 한국해양연구소를 비롯하여 국립수산물공단, 국립해양조사원, 기상청 등에서 각종 해양조사를 실시하고 있으며, 각 자료생산 기관별로 자료관리를 실시하고 있다. 몇 년 전부터는 자료를 파일형태로 관리하던 방식을 벗어나 관계형 데이터베이스 시스템과 WWW 시스템을 도입하였으나, 자료의 특성에 대한 충분한 사전 분석작업이 부족한 상황에서 데이터베이스를 설계하고 시스템을 구축하고 있는 실정이다.

한편, 미국의 경우에는 국가에서 지원하는 연구사업의 자료를 NODC에서 수집·관리하며 자료제출이 미흡한 경우에는 차후에 다른 연구사업을 수행하기 어렵도록 조치를 취하고 있다. 또한, 외국의 대형 프로젝트에서 생성되는 해양자료는 기존 데이터베이스 시스템과 별도로 관리하기도 하는데, 프로젝트가 시작되면 자료관리에 대한 정책을 수립하여 체계적인 자료관리를 수행하고 있다.

국내에서는 많은 해양연구가 매년 실시되고 있으나 생산자료를 체계적으로 관리하는 체계가 미흡하여 자료의 축적이 부족하며, 이로 인해 많은 노력과 재원으로 생산되는 해양자료들이 충분히 활용되지 못하고 있다. 다행히도, 국내의 대표적인 대형 연구프로젝트인 “항해종합조사연구” 사업은 사업초기부터 자료관리의 중요성을 인식하고 자료제출을 의무화하였으므로 체계적인 자료관리가 가능해



졌다.

“황해종합조사연구”는 황해에 대한 종합연구를 수행하는 사업으로, 사업 수행 중 생산되는 자료의 종류가 해양물리, 해양화학, 해양생물, 해양지질 및 대기관측 자료로 해양 전 분야 자료를 대부분 포함하고 있다. 본 과제에서는 황해사업에서 생산되는 자료의 특성을 분석하고 이를 바탕으로 데이터베이스 시스템 및 WWW 시스템을 구축한다. 각 해양관련 기관의 데이터베이스 구축과정에서 자료특성에 대한 충분한 분석작업이 부족한 점을 감안하면, 본 사업의 데이터베이스 설계과정은 향후 유사 시스템 구축의 시범사례로 활용가치가 크다.

본 과제의 최종목표는 “황해종합조사연구”에서 생산되는 해양자료를 체계적으로 관리할 수 있도록 자료관리시스템을 구축하는 것으로, 해양자료 관리절차 수립, 자료특성 분석을 통한 데이터베이스 설계, 데이터베이스 시스템 구축, WWW을 통한 자료검색시스템 구축을 수행한다. 이를 통해 장기간 수행되는 “황해종합조사연구”의 생산자료를 유실 없이 잘 관리하고 효과적으로 제공하여 자료의 활용도를 극대화시킬 수 있다.

국내의 데이터베이스 및 인터넷 관련기술은 세계정상급 수준이므로 해양자료의 데이터베이스 시스템 및 WWW 시스템을 구축하는데 큰 어려움이 없을 것이며, 국내에서 사용중인 최신기술을 도입하는 경우에는 세계 수준에 손색없는 해양자료 관리시스템 구축 및 운영이 가능하다.

제2절 연구개발의 내용 및 범위

해양자료를 장기간에 걸쳐 체계적으로 관리하기 위해서는 자료의 수집, 관리, 제공까지의 절차들을 정립하고 이를 지속적인 운영하여야 한다. 본 과제에서는 한국해양연구소의 해양자료관리절차를 기반으로 황해사업에서 사용할 자료관리 절차를 수립하였다. 앞으로 “황해종합조사연구”에서 생산되는 자료의 관리에 이를 적용하여 자료관리의 효율성을 높일 수 있다.

해양조사자료는 자료 자체만으로는 이용이 어려우므로, 자료와 관련된 meta-data (자료에 대한 각종 보조정보) 들도 동시에 데이터베이스화해야 한다. 해양자료 관리분야에서는 이러한 meta-data들을 Inventory 항목이라고 하며, 각 자료별로 관리해야 할 meta-data들의 종류가 서로 다르고 매우 다양하다. 따라서, 각 자료별로 Inventory 항목들을 결정하고 이를 바탕으로 데이터베이스 설계 및 구축작업을 수행하여야 한다. 본 과제에서는 “황해종합조사연구”에서 생산되는 19개 해양자료 및 기상자료에 대한 Inventory 항목들을 결정하였다.

관계형 데이터베이스의 장점을 최대한 활용하고, 저장공간을 극소화하기 위해서는 각종 code 체계들을 도입하여야 한다. 따라서 자료 및 보조정보들을 데이터베이스화 할 때, 중복되는 값이 많이 발생하는 항목들에 대하여는 code체계를 수집하였다.

“황해종합조사연구”사업의 각 세부과제에서 생산된 자료의 내용을 파악하고 자료제출양식을 만들었으며, 이를 과제책임자에게 배포하여 1, 2차 년도에 생산한 19개 종류의 자료를 수집하였다. 수집된 자료 중 6 종류의 기상자료는 기상자료 데이터베이스 구축을 담당한 협동연구기관인 연세대에 제공하였으며, 13개의 해양자료는 자료별로 데이터베이스 설계내용을 바탕으로 데이터베이스에 입력할 수 있는 형태로 변환하였다.

자료특성을 고려하여 결정된 Inventory 항목 및 code체계를 바탕으로 Windows NT기반의 Oracle RDBMS를 기준으로 해양자료 데이터베이스를 설계하였으며, Oracle Enterprise Manager 및 Oracle Power Object를 이용하여 해양자료 데이터베이스를 구축하고 수집된 자료를 입력하였다.

WWW을 통한 데이터베이스 검색이 일반화되고 있으므로 해양자료 검색시스템도 데이터베이스와 웹을 연동하는 시스템으로 구축하였다. 본 과제에서는 웹을 통해 13개 해양자료를 검색할 수 있도록 하였으며, 자료의 종류에 따라 수직 profile 및 수평 contour를 그래픽 처리하도록 구성하였다. 자료검색을 위한 프

로그랩에는 PL/SQL을, 수치자료의 가시화에는 ION을 활용하여 사용자 요구에 따라 HTML page들을 실시간으로 작성하는 동적인 홈페이지를 구축하였다. 또한, 황해사업의 전체적인 사업내용 및 각 세부사업의 추진성과 및 계획 등을 설명하는 page들도 HTML 태그를 이용한 정적인 page들로 구성하였다.

제2장 해양자료 관리체계

제2장 해양자료 관리체계

제1절 해양자료 제공에 대한 설문조사

1. 설문조사 목적

정보 데이터베이스는 구축된 데이터베이스가 정보 이용자의 요구를 얼마나 충족시켜주느냐에 그 성공여부가 달려있다. 또한, 이용자의 요구에 대한 충족도는 데이터베이스를 구성하는 자료의 종류 및 내용의 적합성, 편리한 자료의 검색 및 분석기능, 정보를 활용할 수 있는 컴퓨터 환경의 조성정도 등에 의해 결정된다. 따라서, 황해사업의 자료를 수집, 관리, 제공함에 있어 더욱 개선된 해양 자료 서비스를 제공하기 위하여 해양물리자료에 대한 사용자들의 요구 사항을 파악하고자 한국해양학회 회원들을 대상으로 설문조사를 실시하였다.

2. 설문조사서 내용

설문지는 전체 20개의 문항으로 구성하였다. 문 1과 문 2는 응답자의 구성을 알아보기 위하여 문 1에서는 응답자의 전공에 관하여, 문 2에서는 응답자의 소속기관에 관하여 문의하였다.

문 3에서는 응답자가 현재까지 다른 기관으로부터 해양자료를 제공받은 경험이 있는가를 질문하였으며, 문 4에서는 다른 기관으로부터 해양 자료를 제공받은 경험이 없는 응답자에 대하여 앞으로 다른 기관으로부터의 해양 자료 제공이 필요한가에 관하여 질문하였다.

문 5에서 문 13까지는 다른 기관으로부터 해양 자료를 제공받은 경험이 있는 응답자들에 대한 질문으로, 자료 제공 기관과 자료의 종류, 자료 이용 기간과 회수, 자료를 제공받은 방법, 해당 기관에 필요로 하는 자료가 있다는 데에 대하여 알게된 방법 및 제공받은 자료의 질과 양에 있어서의 만족도, 불만사항, 자료의 사용처 등에 관하여 문의하였다.

문 14에서는 해양 자료를 제공받을 때 함께 제공받고자 하는 모든 종류의 보조 자료에 관하여 문의하였으며, 문 15에서는 문 14의 보조자료 항목 중 자료 데이터베이스에서 자료 검색에 사용하고자 하는 항목을 순위별로 5개를 선택하도록

하였다. 문 16에서는 자료 제공 시 원하는 자료의 형태에 관하여 문의하였으며, 문 17에서는 자료와 보조 자료를 제공하는 방법에 관하여 문의하였다.

문 18에서는 응답자가 현재 사용하고 있는 컴퓨터의 OS 환경에 관하여 문의하였고, 문 19에서는 앞으로 구축할 자료 제공 시스템에서 GUI (Graphic User Interface) 를 도입할 때 원하는 컴퓨터의 OS 환경에 관하여 문의하였으며 마지막으로 문 20에서는 앞으로의 자료 검색, 전송을 위해 원하는 서비스 매체에 관하여 문의하였다. 설문조사서의 내용은 그림 2.1 - 그림 2.4 와 같다.

안녕하십니까.

저희 한국해양연구소 해양과학자료센터에서는 국가나 지방자치단체의 지원을 받아 본 연구소 내에서 수행되는 모든 연구과제의 자료를 연구 사업 종료 후 수집·관리·제공하고 있습니다.

본 설문은 더욱 개선된 해양 자료 서비스를 제공하기 위한, 해양물리자료에 대한, 사용자들의 요구 사항 조사입니다. 해양 자료를 이용하시는 여러분이 성의 있게 응답해 주신다면 종합 해양 자료 서비스 제공 시스템을 수립하는 데에 큰 보탬이 될 것입니다.

감사합니다.

1996. 7. 23.

한국해양연구소 해양과학자료센터

(해양자료담당: 0345-400-6472/6473)

그림 2.1 해양자료 서비스에 대한 설문조사서 1면

1. 귀하의 전공분야는?

물리해양학 화학해양학 생물해양학 지질해양학
 해양공학 해양정책 기타()

2. 귀하의 소속 기관은?

정부기관 및 공공기관 학교 및 교육기관 연구기관
 일반기업 기타()

3. 해양 자료를 다른 기관으로부터 제공받으신 경험이 있으십니까?

예(5번 문항으로) 아니오(4번 문항으로)

4. 다른 기관으로부터 해양 자료 제공이 필요하십니까? (14번 문항으로)

필요하다 불필요하다

5. 어느 기관으로부터 자료를 제공 받으셨습니까?(중복표시 가능)

수로국 수산진흥원 한국해양연구소 해운항만청
 해양경찰청 대학교 기타()

6. 제공받으신 물리해양학 자료는?(중복표시 가능)

수온 및 염분 파랑 조석 및 조류 해류
 기타()

7. 자료를 제공받으신 횟수는?

 년 간 총 회

그림 2.2 해양자료 서비스에 대한 설문조사서 2면

8. 자료를 제공받으신 방법은?

직접 방문 우편이용 On-line 전송 기타()

9. 위 기관에 필요한 자료가 있다는 사실을 알게된 방법은?

보고서 자료집 연보 논문 개인적 접촉
 기타()

10. 제공받으신 자료의 질은?

매우 만족 만족 보통 불만족

11. 제공받으신 자료의 양은?

매우 만족 만족 보통 불만족

12. 제공받으신 자료에 대한 불만 사항은?

자료 담당자의 부재(不在) 보조 자료의 미비
 기타()

13. 제공받으신 자료는 어디에 사용하셨습니까?

학우논문 논문 발표 사업수행
 기타()

14. 귀하가 자료를 사용할 때 필요로 하는 보조자료의 항목은?

(중복표시/전부선택 가능)

위·경도 관측일시 항해명 정점명 관측수심
 관측기기명 Platform*의 종류 및 명칭 관측기관 및 부서명
 사업명 연구책임자 기타()

* Platform은 선박, 부표, 인공위성 등 자료 수집에 사용된 기구를 뜻함

그림 2.3 해양자료 서비스에 대한 설문조사서 3면

3. 조사방법

한국해양학회 회원 중 총 481명을 대상으로 우편으로 설문지를 발송하였다. 약 3주간 194명으로부터 회신을 받아 40%의 회신율을 보였으며 이중 설문에 답하지 않은 1명의 설문지를 제외한 193명의 응답지가 설문 내용 분석에 사용되었다.

4. 설문조사 결과분석

해양물리 자료에 관한 본 설문 조사 결과는 자료 분석 시 물리해양학 전공자를 전문가로, 기타 전공자를 비전문가로 분류하여 해양 물리 자료에 대한 종합 해양 자료 서비스 제공 시스템을 수립하는 데에 각각 전문가용 데이터베이스와 비전문가용 데이터베이스에 관한 기초 자료로 이용하도록 하였다.

가. 응답자의 배경

전체 응답자를 전공에 따라 분류한 결과는 다음과 같다. 전체 응답자 중 33%가 물리해양학을 전공하고 있었으며, 화학해양학 전공자 10%, 생물해양학 전공자 27%, 지질해양학 전공자 16% 였으며, 또한 해양공학 전공자 5% 와 해양정책 전공자 1% 등 물리해양학 이외의 해양학 전공자가 59%, 기타 전공자가 약 8% 가량 되었으며 이에는 생물학과 대기과학, 도서관학 등이 있었다.

응답자들을 소속 기관별로 분류한 결과는 다음과 같다. 학교 및 교육기관에 소속된 응답자가 53%로 가장 많았으며, 그 후로 연구기관에 소속된 응답자가 25%, 정부기관 및 공공기관에 소속된 응답자가 18%, 일반 기업에 소속된 응답자가 4%로 나타났다.

자료를 제공받은 방법에 관한 응답 결과는 다음과 같다. 자료를 제공받은 방법은 우편이용과 직접 방문이 각각 47%와 42%로 대부분이었으며, On-line 전송을 받은 경우가 약 8%, 기타 타인에게 부탁하여 받아온 경우 등이 있었다.

자료 제공 경험자들이 필요로 하는 자료가 해당 기관이 있다는 사실을 알게된 방법에 관한 응답 결과는 다음과 같다. 자료의 소재는 주로 개인적인 접촉을 통해서 알게된 경우가 26%, 보고서를 통해서 알게된 경우가 23%, 자료집을 통해서 알게된 경우가 21% 등의 순이었으며, 연보를 통해서 알게된 경우가 17%, 발표된 논문을 통해서 알게된 경우가 10% 였다.

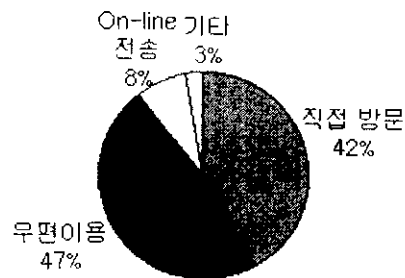


그림 2.11 자료를 제공받은 방법

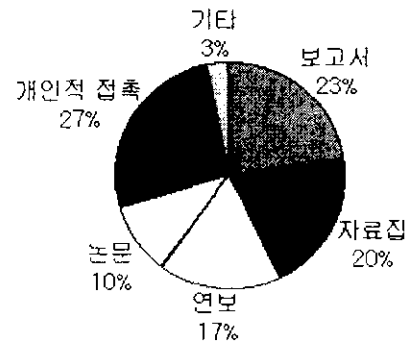


그림 2.12 자료의 소재를 알게된 경로

다. 다른 기관에서 제공받은 해양 자료에 관한 만족도

다른 기관에서 제공받은 해양 자료 중 자료의 질에 관한 만족도 질문에 대하여는 총 응답자 193명중 138명이 응답하였으며, 응답의 결과는 다음과 같다. 응답자 중 51%가 만족했다고 응답하였으며, 40%는 보통이라고 응답하였고, 매우 만족과 불만족이라고 응답한 응답자는 각각 4%로 나타났다.

또한 자료의 양에 관한 만족도 질문에 대하여는 137명이 응답하였으며, 응답의 결과는 다음과 같다. 응답자 중 56%가 보통이라고 응답했으며, 34%가 만족, 9%가 불만족, 2%가 매우 만족이라고 응답하였다. 다른 기관에서 제공받은 해양 자료의 질에 관하여 56%의 이용자가 만족 (매우 만족 혹은 만족) 하다는 응답을 한 반면, 해양 자료의 양에 관하여는 35%의 이용자만이 만족 (매우 만족 혹은 만족) 하다는 응답을 하였으며, 불만족하다고 대답한 응답자도 자료의 질에 관하여는 4%였던 것에 반하여 자료의 양에 관하여는 9%였다. 따라서 해양 자료의 이용자

들이 원하는 해역의 자료를 구하지 못했던 것을 가장 불편하게 여기고 있는 것으로 보인다.

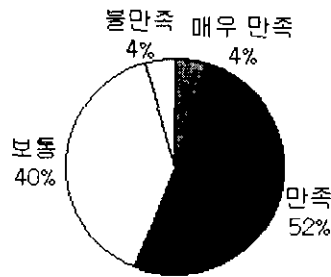


그림 2.13 자료의 질에 관한 만족도

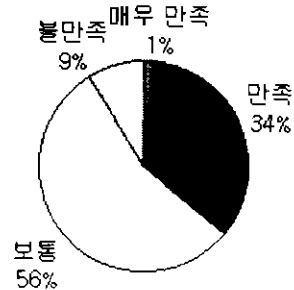


그림 2.14 자료의 양에 관한 만족도

제공받은 자료에 관한 불만 사항에 관한 질문에는 87명이 응답하였으며 그 결과는 다음과 같다. 전체 응답자 중 69%가 제공받은 자료에 관한 보조 자료가 부족했다고 대답했으며, 16%가 자료를 담당하는 담당자가 없어 자료 제공 요청 절차가 복잡하거나, 자료에 관하여 아는 사람이 없었기 때문이라고 응답했다. 이외의 의견으로는 제공받은 자료의 신뢰도 문제 등이 있었다.

다른 기관에서 제공받은 해양 자료들을 이용한 용도에 관한 질문에 관한 응답 결과는 다음과 같다. 제공받은 해양 자료 중 38%는 논문에 이용되었다고 응답하였다. 그리고 36%는 사업수행에 사용했다고 대답하였으며, 12%는 발표에, 11%는 학위논문 등에 사용하였다고 대답하였으며, 기타 의견 중에는 아직 사용하지 않았다는 대답이 있었다.

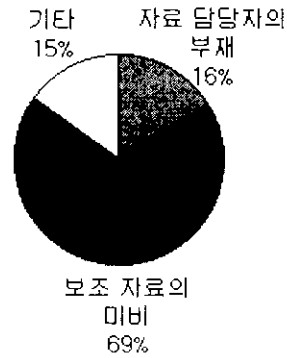


그림 2.15 자료제공시 불만 사항

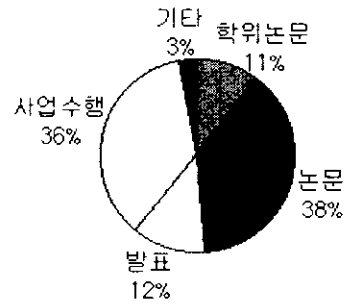


그림 2.16 제공받은 자료의 이용용도

라. 해양물리자료 제공시 요구되는 보조자료

해양물리자료와 함께 제공하기를 바라는 보조자료를 열거하여 각각의 필요성을 조사한 결과는 다음과 같다.

위·경도에 대하여는 전체 응답자의 90%가 필요하다고 응답하였으며, 관측일시에 대하여는 91%, 항해명에 대하여는 36%, 정점명에 대하여는 77%, 관측수심에 대하여는 89%, 관측기기명에 대하여는 85%, Platform의 종류 및 명칭에 대하여는 70%, 관측기관 및 부서명에 대하여는 69%, 사업명에 대하여는 36%, 그리고 연구책임자에 대하여는 36%가 보조자료로서 필요하다고 응답하였다. 그리고 기타 자료 제공 시 함께 제공받고 싶어하는 보조자료로는 자료의 질 검증 여부와, 사업수행 배경, 관측 정점도, 관측 횟수, 자료 보정 여부, 그리고 분석 혹은 관측 방법 등을 요구하였다.

자료 데이터베이스 구축 시 자료 검색을 위한 검색어로 사용하고 싶은 보조자료로는 가장 많은 순위에 오른 항목이 위경도이며, 그 이후로 관측일시, 관측수심, 관측기기, 정점명 순이었다. 그 이외의 항목들의 순위를 보면 관측기관 및 부서명, Platform의 종류 및 명칭, 사업명, 연구책임자, 항해명 순이었다.

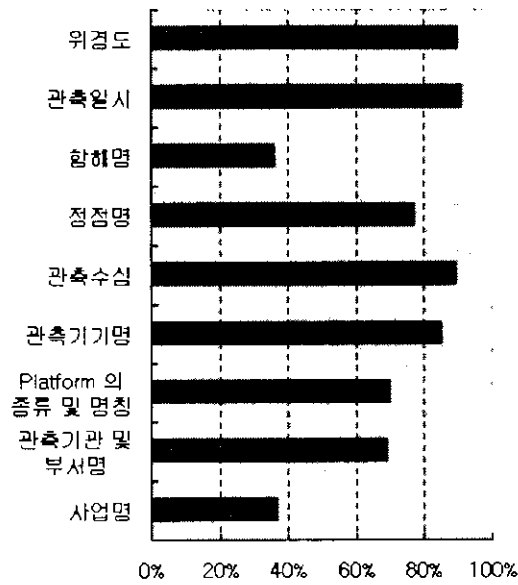


그림 2.17 각 보조정보의 필요 정도

표 2.1 데이터베이스 검색을 위한 보조자료별 순위도 (단위 : 명)

보조자료 항목	순 위					합계
	1	2	3	4	5	
위경도	93	35	17	8	6	159
관측일시	35	72	29	14	8	158
항해명	1	5	4	3	1	14
정점명	16	19	39	23	11	108
관측수심	6	25	47	39	15	132
관측기기명	2	6	20	52	36	116
Platform의 종류 및 명칭	3	4	5	11	26	49
관측기관 및 부서명	6	5	8	8	25	52
사업명	10	2	3	4	9	28
연구책임자	2	2	0	4	11	19

마. 자료 제공의 형태

응답자들은 앞으로 해양 물리 자료를 제공받을 때, ASCII 파일 형태를 원한다는 대답이 34%, 그림 파일을 원한다는 대답이 24% 그리고 검색 S/W가 포함된 DB 파일을 원한다는 대답이 42% 등으로 다양한 형태를 원했다. 또한 응답자들의 전공에 따라 물리해양학 전공자들의 경우에는 ASCII 파일의 제공을 원하는 응답자가 42%로 검색 S/W가 포함된 DB 파일을 원하는 응답자 37%보다 조금 더 높게 나타나 숫자화된 자료를 선호하는 것으로 나타났다.

또한 자료와 보조자료의 제공 방법에 관한 질문에 관하여는 전체 응답자의 경우 자료와 보조자료를 한 파일로 제공하는 것을 원하는 응답자가 61%였으며, 물리 전공자의 경우에는 자료와 보조자료를 한 파일로 제공하기를 바라는 응답자가 73%로 이러한 경향이 더욱 컸다.

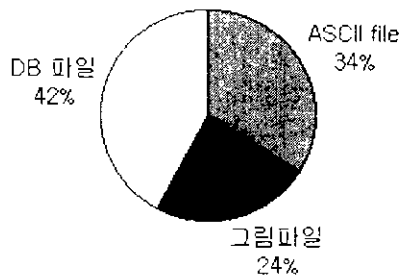


그림 2.18 자료제공 방법

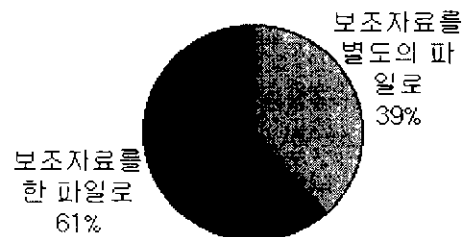


그림 2.19 자료와 보조정보의 제공 방법

바. 컴퓨터 환경

응답자들에게 현재 사용하고 있는 컴퓨터의 OS 환경에 관하여 문의한 결과 MS-DOS와 Windows 3.1, Windows95의 사용자가 각각 29%와 28%, 28%로 Microsoft사의 세 가지 OS 환경을 거의 유사하게 사용하고 있는 것으로 나타났으며, Unix 사용자는 전체 응답자의 약 10% 그리고 Mac OS 사용자는 전체 응답자의 약 4%였으며, 이외에 OS2, Linux 사용자들이 있었다.

자료 제공 시 GUI (Graphic User Interface) 환경은 Windows95에 도입되기를 희망하는 응답자가 42%로 가장 높게 나타났으며, Windows 3.1에 도입되기를 희망하는 응답자가 31%, MS-DOS 환경에 도입되기를 희망하는 응답자가 22%, 그리고

Mac OS에 도입되기를 희망하는 응답자가 5% 순으로 나타났다.

자료를 제공하는 매체에 관한 선호도 조사에 관한 설문 결과는 다음과 같다. 자료를 제공하는 매체로는 CD-ROM을 사용해 줄 것을 바라는 응답자가 40%로 응답자들이 CD-ROM을 가장 선호하였으며, FTP의 이용을 바라는 응답자가 23%, WWW의 이용을 바라는 응답자가 20%, 우편을 이용한 자료 송부를 바라는 응답자가 17%였다. 그러나 대개의 사용자들은 여러 매체의 복합적인 이용을 통한 자료 제공을 원하였는데, 예를 들면 CD-ROM을 통한 자료 배포와 함께 FTP를 통한 On-line 서비스를 함께 제공해 자료의 양이 많은 경우에는 CD-ROM의 자료를 이용하며, 자료의 양이 많지 않은 경우에는 FTP를 통해 빠른 서비스를 받기를 원했다.

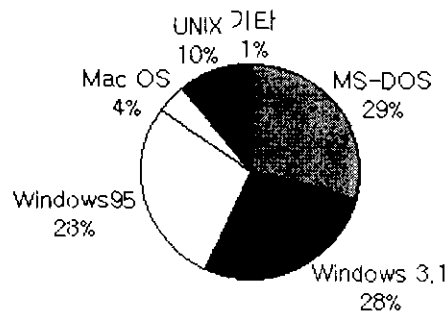


그림 2.20 현재 사용중인 컴퓨터 OS

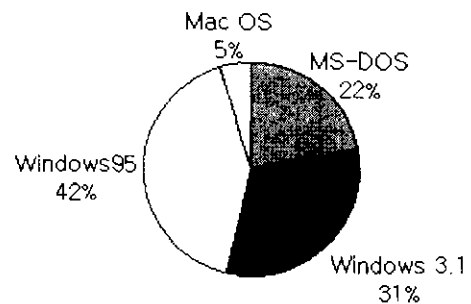


그림 2.21 GUI 도입시의 OS 환경

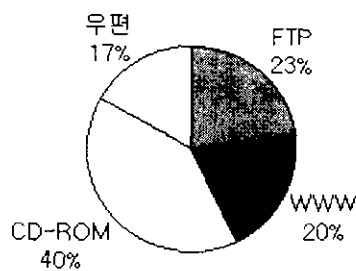


그림 2.22 원하는 자료제공 매체

사. 기타 의견

전체 응답자들 중 73명이 한국해양연구소 해양자료센터의 해양자료에 관한 설문에 대하여 기타의견을 제시하였다. 제시한 의견으로는 해양 자료의 공유가 필

요하다는 의견이 가장 많았으며, 현재 보유하고 있는 해양 자료의 종류와 이용 방법 등을 정기적으로 홍보해 줄 것을 바라는 의견도 상당수 있었다. 그 외에 해양 물리 자료뿐 아니라 기타 모든 해양 자료의 데이터베이스화가 필요하다는 의견과 자료의 형태를 표준화하도록 각 해양 자료 생산자들과 이용자들 간의 모임 및 의견 수렴이 필요하다는 의견도 있었으며, 해양 자료 외에 대기 자료까지도 함께 데이터베이스로 구축되기를 바라는 응답자도 있었다. 그 외에 중국, 대만 등의 외국 자료 센터와의 자료 교환을 요구하는 의견과 Internet을 통한 자료 제공 요구도 있었다.

5. 해양자료 서비스 방향

해양물리자료, 더 나아가서는 해양자료를 이용하는 해양학회 회원 193명으로부터의 설문 회신 결과를 분석한 결과, 전체 응답자의 72%가 이미 해양 자료를 제공 받은 경험이 있으며, 자료를 제공받은 경험이 없는 응답자들 중에서도 96%가 해양자료의 제공이 필요하다고 대답해 현재 해양과 관련된 응답자들이 해양자료의 제공에 관한 필요성을 크게 느끼고 있는 것으로 나타났다.

해당 기관에 필요로 하는 해양 자료가 있다는 사실을 알게된 경로로는 개인적인 접촉을 통해서라는 응답이 가장 많았었고, 이외에 보고서와 자료집, 연보 등이 유사한 비율로 이용되었었다. 이는 자료 이용자가 필요로 하는 자료의 소재를 파악하기 위하여 해당 기관에 개인적으로 문의를 하거나 보고서나 자료집 등 많은 자료를 찾아보아야 했었다는 것을 의미하는 것이다. 따라서 앞으로의 해양 물리 데이터베이스 구축을 위해서는 자료의 인벤토리 데이터베이스를 구축해 자료 이용자들이 필요한 자료의 소재를 파악하기 위해 인벤토리 데이터베이스 하나만을 검색하도록 자료 이용자들에게 편의를 제공하고자 한다.

기존의 해양자료 이용자들은 다른 기관에서 제공받은 자료에 대하여 질적인 면에서나 양적인 면에서 대체적으로 만족하고 있는 것으로 나타났으나, 응답자들의 과반수 이상이 불만 사항이 있다고 응답했으며, 이들 중 다시 과반수 이상이 자료와 함께 제공받기를 원했던 보조 자료가 미비했다고 응답했다. 따라서 앞으로의 해양물리 데이터베이스에는 해양물리 자료뿐만이 아니라 자료와 함께 제공될 보조자료에도 설문 조사 결과로 나온 잠재적 자료 이용자들의 요구를 충분히 반영할 예정이다.

자료 제공의 형태는 데이터베이스 파일을 요구한 경우와 ASCII 파일을 요구한

경우가 유사하게 나왔다. 따라서 관측 자료 자체는 ASCII 파일로 제공하며, 보조 자료는 데이터베이스화하여 제공하는 것이 바람직 할 것으로 보인다.

마지막으로 응답자들은 자료 제공을 위한 GUI (Graphic User Interface) 환경을 Windows95나 Windows 3.1 등 Windows에서 도입되기를 희망했다. 따라서 앞으로 해양자료의 데이터베이스를 구축, 운영하는데 Windows 환경의 소프트웨어 사용을 고려할 것이다.

제2절 Inventory 항목 설정

1. 해양자료 Inventory 항목

해양조사과정에서 생산되는 자료는 그 종류가 매우 다양 할 뿐 아니라 조사지역 및 조사시기의 변화가 매우 심하다. 또한, 같은 종류의 자료라도 조사방법 및 처리방법에 따라 생산되는 자료의 형태가 다르고, 새로운 관측기기의 지속적인 개발로 인해 생산자료의 양도 급증하고 있다. 따라서, 해양자료의 데이터베이스 구축에 있어 해양조사자료 자체의 DB화도 중요하지만 자료생산 및 처리에 관련된 관련정보들의 체계적인 관리도 매우 중요시되고 있으며, 이를 meta-data 또는 inventory information 이라고 부른다.

외국의 경우 미국 NODC를 중심으로 1970년부터 해양자료를 데이터베이스로 구축하여 관리하고 있으며, 이를 위해 해양물리자료를 중심으로 각종 해양자료에 대한 meta-data 항목과 code 체계를 표준화하여 운영하고 있다. 그러나 이런 meta-data 항목들은 당시의 컴퓨터환경에 적용하기 쉽도록 구성된 항목들로 80컬럼 사용을 전제로 결정된 것들이라서 컴퓨터환경, 특히 DBMS (DataBase Management System)가 급격히 발달한 현재의 시스템에는 그대로 적용할 수 없다.

선진 각국에서도 몇 년 전부터 이런 문제점에 공감하고 Oracle 이나 Sybase를 이용한 시스템으로 전환을 추진하고 있으며 현재는 완성단계에 이르고 있다. 이 전환과정에서 각 국은 meta-data 항목에 대한 재정비를 이루었으나, 아직 대외적으로 공개하고 있지는 않다.

이번에 구축하고자 하는 해양자료 관리시스템은 최신 DBMS를 이용해야 하므로, 과거에 외국에서 정하였던 meta-data 항목을 참조하여 우리 나라 실정 및 최신 RDBMS (Relational DataBase Management System)에 맞는 inventory 항목의 도입이 필요하다.

2. 미국 NODC의 Inventory 항목

미국 NODC에서는 해양물리, 해양화학, 해양생물 분야의 26개 해양자료(표 2.2 참조)에 대한 Inventory 항목을 채택하고 있으며, 각 항목들은 크게 Master record 와 Detail record로 분류된다. Master record에는 자료의 관측국가, 관측책임자, 관측지점, 관측시간, 관측장비, 풍향, 풍속, 구름 등의 관측 관련정보

들을 포함하며, Detail record에는 관측수심, 관측값, 질검증결과, 정밀도 등의 정보를 포함한다. 또한, Master record에 포함되는 항목들도 그 특성에 따라 다시 세분하여 Master record 1, Master record 2 식으로 묶어서 관리하며, Detail Record 들도 마찬가지이다.

표 2.2 NODC의 주요 해양자료

분야	자료 종류	File Designator
Physical/Chemical Data	•Oceanographic Station Data	SD
	•Low-resolution CTD/STD Data	C022
	•High-resolution CTD/STD Data	F022
	•Bathythermograph Data	
	-Mechanical Bathythermograph Data	MBT
	-Expendable Bathythermograph Data	XBT
	-Selected Depth Bathythermograph Data	SBT
	-Radio Message Bathythermograph Data	IBT
	•Ship Drift Surface Currents	SCUDS
	•Drifting Buoy Data	F156
	•Current Meter Data(Resultants)	F005
	•Current Meter Data(Components)	F015
	•Sea Level Data, Hourly	F184
	•Sea Level Data, Daily	F185
	•Sea Level Data, Monthly	F186
	•Meteorology and Wave Spectra from Buoys	F191
	•Wind Measurements from Buoys	F101
	•Pressure Gauge Data	F017
	•Water Physics and Chemistry	F004
•Marine Chemistry	F069	
•Marine Toxic Substances and Pollutants	F144	
Biological Data	•Phytoplankton	F028
	•Zooplankton	F124
	•Primary Productivity 1	F029
	•Primary Productivity 2	F049
	•Intertidal Organisms and Habitats	F030
	•Intertidal/Subtidal Organisms and Habitats	F100
	•Benthic Organisms	F132
	•Fish/Shellfish Surveys	F123
	•Marine Animal Sighting and Census	F127

26개 해양자료의 Inventory 항목 중 Oceanographic Station Data의 Inventory 항목은 다음과 같다.

표 2.3 NODC Station Data의 Inventory 항목 - Master Record 1

MASTER RECORD 1			
PARAMETER	DESCRIPTION	SC	FL
CONTINUATION INDICATOR	ONE-DIGIT CODE - INDICATES IF STATION RECORDED ON MULTIPLE PHYSICAL RECORDS (0 = ONLY ONE RECORD FOR STATION; 1 = FIRST RECORD OF STATION; 9 = LAST RECORD OF STATION; 2-8 = INTERMEDIATE RECORDS)	1	1
BLANK	ONE BLANK	2	1
NODC REFERENCE NUMBER			
COUNTRY	TWO-CHARACTER NODC COUNTRY CODE	3	2
FILE CODE	ALWAYS '5'	5	1
CRUISE	XXXX - NODC CRUISE NUMBER	6	4
CONSEC	XXXX - NODC CONSECUTIVE STATION NUMBER	10	4
DATA TYPE	TWO-DIGIT CODE - (19 = NANSEN CAST, 22 = NODC SELECTED DEPTHS FROM CTD/STD, 62 = ORIGINATOR SELECTED DEPTHS FROM CTD/STD)	14	2
BLANK	TWO BLANKS	16	2
TEN-DEGREE SQUARE	FOUR-DIGIT CODE - WMO TEN-DEGREE SQUARE NUMBER	18	4
ONE-DEGREE SQUARE	TWO-DIGIT CODE - WMO ONE-DEGREE SQUARE NUMBER	22	2
TWO-DEGREE SQUARE	TWO-DIGIT CODE - WMO TWO-DEGREE SQUARE NUMBER	24	2
FIVE-DEGREE SQUARE	ONE-DIGIT CODE - WMO FIVE-DEGREE SQUARE NUMBER	26	1
LATITUDE HEMISPHERE	ONE-CHARACTER CODE - 'N' OR 'S'	27	1
LATITUDE	DDMMX (DEGREES, MINUTES TO TENTHS)	28	5
LONGITUDE HEMISPHERE	ONE-CHARACTER CODE - 'E' OR 'W'	33	1
LONGITUDE	DDMMX (DEGREES, MINUTES TO TENTHS)	34	6
QUARTER OF ONE-DEGREE SQUARE	ONE-DIGIT CODE - WMO 'QUARTER DEGREE' SQUARE NUMBER (= 1, 2, 3, OR 4; 9 = NOT RECORDED)	40	1
DATE (GMT)	YYMMDD - YEAR, MONTH, DAY	41	6
TIME (GMT)	XXX (HOURS TO TENTHS)	47	3
PLATFORM	TWO-CHARACTER NODC PLATFORM CODE	50	2
BLANK	FOUR BLANKS	52	4
BOTTOM DEPTH	XXXXX (WHOLE METERS)	56	5
EFFECTIVE DPTH	XXXX - DEPTH OF DEEPEST COMPUTED SOUND SPEED, I. E., DEEPEST OBSERVED DPTH AT WHICH BOTH TEMPERATURE AND SALINITY ARE REPORTED WITH NO QUALITY FLAGS (WHOLE METERS)	61	4
CAST DURATION	XXX - TOTAL ELAPSED TIME FOR CTD/STD CAST (HOURS TO TENTHS)	65	3
CAST DIRECTION	ONE-CHARACTER CODE - (U = UP, D = DOWN, A = AVERAGE OF UP AND DOWN CASTS, OR BLANK)	68	1
SALINITY METHOD	ONE-CHARACTER CODE - ('P' = PRACTICAL SALINITY, 'S' = SALINITY, BLANK = NOT SPECIFIED)	69	1
DATA USE CODE	ONE-DIGIT CODE - NODC INTERNAL USE ONLY	70	1
MINIMUM DEPTH	ONE-DIGIT CODE - FIRST OBSERVED DEPTH WITH VALID DEPTH, TEMPERATURE, AND SALINITY (WHOLE METERS)	71	4
MAXIMUM DEPTH	XXXX - DEEPEST OBSERVED DEPTH WITH ANY VALID PARAMETER (WHOLE METERS)	75	4
NEXT RECORD TYPE	ALWAYS '2'	79	1
PRESENT RECORD TYPE	ALWAYS '1'	80	1

표 2.4 NODC Station Data의 Inventory 항목 - Master Record 2

MASTER RECORD 2			
PARAMETER	DESCRIPTION	SC	FL
DEPTH DIFFERENCE	XXXX - BOTTOM DEPTH MINUS MAXIMUM DEPTH (WHOLE METERS)	1	4
SAMPLE INTERVAL	XX - VERTICAL SAMPLE SPACING (EFFECTIVE DEPTH DIVIDED BY NUMBER OF VALID OBSERVED DEPTH LEVELS TO NEAREST TENS OF METERS, E.G., 01 = 10 METERS)	5	2
PERCENT SALINITY OBSERVED	ONE-CHARACTER CODE - INDICATES PERCENT OF OBSERVED DEPTH LEVELS AT WHICH SALINITY REPORTED (0 = 1 TO 9 PERCENT, . . . , 9 = 90 TO 99 PERCENT, - = PARAMETER NOT RECORDED)	7	1
PERCENT OXYGEN OBSERVED	ONE-CHARACTER CODE - INDICATES PERCENT OF OBSERVED DEPTH LEVELS AT WHICH DISSOLVED OXYGEN REPORTED	8	1
PERCENT PHOSPHATE OBSERVED	ONE-CHARACTER CODE - INDICATES PERCENT OF OBSERVED DEPTH LEVELS AT WHICH PHOSPHATE REPORTED	9	1
PERCENT TOTAL PHOSPHORUS OBSERVED	ONE-CHARACTER CODE - INDICATES PERCENT OF OBSERVED DEPTH LEVELS AT WHICH TOTAL PHOSPHORUS REPORTED	10	1
PERCENT SILICATE OBSERVED	ONE-CHARACTER CODE - INDICATES PERCENT OF OBSERVED DEPTH LEVELS AT WHICH SILICATE REPORTED	11	1
PERCENT NITRITE OBSERVED	ONE-CHARACTER CODE - INDICATES PERCENT OF OBSERVED DEPTH LEVELS AT WHICH NITRITE REPORTED	12	1
PERCENT NITRATE OBSERVED	ONE-CHARACTER CODE - INDICATES PERCENT OF OBSERVED DEPTH LEVELS AT WHICH NITRATE REPORTED	13	1
PERCENT PH OBSERVED	ONE-CHARACTER CODE - INDICATES PERCENT OF OBSERVED DEPTH LEVELS AT WHICH PH REPORTED	14	1
ORIGINATOR'S CRUISE ID	THREE CHARACTERS - ORIGINATOR'S CRUISE IDENTIFIER	15	3
ORIGINATOR'S STATION ID	NINE CHARACTERS - ORIGINATOR'S STATION IDENTIFIER	18	9
WATER COLOR	TWO-DIGIT CODE - FOREL-ULE SCALE (00-21)	27	2
WATER TRANSPARENCY	XX - SECCHI DISK DEPTH (WHOLE METERS)	29	2
WAVE DIRECTION	TWO-DIGIT CODE - USE NODC CODE 0110 (WMO 0885)	31	2
WAVE HEIGHT	ONE-DIGIT CODE - USE NODC CODE 0104 (WMO 1555) (BLANK IF SEA STATE PRESENT)	33	1
SEA STATE	ONE-DIGIT CODE - USE NODC CODE 0109 (WMO 3700) (BLANK IF WAVE HEIGHT PRESENT)	34	1
WIND FORCE	TWO-DIGIT CODE - BEAUFORT SCALE - USE NODC CODE 0052 (BLANK IF WIND SPEED PRESENT)	35	2
FILE UPDATE CODE	ONE-DIGIT CODE - NODC INTERNAL USE ONLY	37	1
WAVE PERIOD	ONE-DIGIT CODE - USE NODC CODE 0378 (WMO 3155) (BLANK IF SEA STATE PRESENT)	38	1
WIND DIRECTION	TWO-DIGIT CODE - USE NODC CODE 0110 (WMO 0877)	39	2
WIND SPEED	XX - (KNOTS: BLANK IF WIND FORCE PRESENT)	41	2
BAROMETRIC PFEASURE	XXXXX (MILLIBARS TO TENTHS)	43	5
DRY BULB TEMPERATURE	XXXX (DEG C IN WHOLE DEGREES OR TO TENTHS: NEGATIVE VALUE PRECEDED BY MINUS SIGN)	48	4
DRY BULB TEMPERATURE PRECISION	ONE-DIGIT CODE - (0 = WHOLE DEGREES, 1=TENTHS OF DEGREE, 9 = BLANK)	52	1
WET BULB TEMPERATURE	XXXX (DEG C IN WHOLE DEGREES OR TO TENTHS: NEGATIVE VALUE PRECEDED BY MINUS SIGN)	53	4
WET BULB TEMPERATURE PRECISION	ONE-DIGIT CODE - (0 = WHOLE DEGREES, 1=TENTHS OF DEGREE, 9 = BLANK)	57	1
WEATHER	ONE- OR TWO-DIGIT CODE - USE NODC CODE 0108 (WMO 4501) OR NODC CODE 0159 (WMO 4677)	58	2
CLOUD TYPE	ONE-DIGIT CODE - USE NODC CODE 0053 (WMO 0500)	60	1
CLOUD AMOUNT	ONE-DIGIT CODE - USE NODC CODE 0105 (WMO 2700)	61	1
COUNT OF OBSERVED DEPTHS	XXX - NUMBER OF OBSERVED DEPTH LEVELS	62	3
COUNT OF STANDARD DEPTHS	XX - NUMBER OF STANDARD DEPTH LEVELS (MAXIMUM = 34)	65	2
COUNT OF DETAIL DEPTHS	XXX - NUMBER OF DETAIL DEPTHS (TOTAL OF OBSERVED DEPTHS PLUS STANDARD DEPTHS)	67	3
BLANK	NINE BLANKS	70	9
NEXT RECORD INDICATOR	EITHER '3', '4', '6', OR '7'	79	1
PRESENT RECOFD INDICATOR	ALWAYS '2'	80	1

표 2.5 NODC Station Data의 Inventory 항목 - Observed Depth Detail Record

OBSERVED DEPTH DETAIL RECORD			
PARAMETER	DESCRIPTION	SC	FL
OBSERVED DEPTH	XXXX (WHOLE METERS)	1	5
DEPTH QUALITY INDICATOR	ONE-DIGIT CODE - USE NODC CODE 0608	6	1
THERMOMETRIC DEPTH FLAG	ONE-CHARACTER CODE - 'T' INDICATES DEPTH IS THERMOMETRICALLY DETERMINED	7	1
TEMPERATURE	XXXX (DEG C; NEGATIVE VALUE PRECEDED BY MINUS SIGN)	8	5
TEMPERATURE PRECISION	ONE-DIGIT CODE - (1, 2, 3 = NUMBER OF DIGITS RIGHT OF DECIMAL POINT; 9 = BLANK)	13	1
TEMPERATURE QUALITY INDICATOR	ONE-DIGIT CODE - USE NODC CODE 0608	14	1
SALINITY	XXXX (PARTS PER THOUSAND OR PRACTICAL SALINITY UNITS)	15	5
SALINITY PRECISION	ONE-DIGIT CODE - (1, 2, 3 = NUMBER OF DIGITS RIGHT OF DECIMAL POINT; 9 = BLANK)	20	1
SALINITY QUALITY INDICATOR	ONE-DIGIT CODE - USE NODC CODE 0608	21	1
SIGMA-T	XXXX (DIMENSIONLESS TO HUNDREDTHS)	22	4
SIGMA-T QUALITY INDICATOR	ONE-DIGIT CODE - (8 = SIGMA-T QUESTIONABLE; 9 = BLANK)	26	1
SOUND SPEED	XXXX (METERS/SECOND TO TENTHS)	27	5
SOUND SPEED PRECISION	ONE-DIGIT CODE - (1 = NUMBER OF DIGITS RIGHT OF DECIMAL POINT; 9 = BLANK)	32	1
OXYGEN	XXXX (MILLILITERS/LITER)	33	4
OXYGEN PRECISION	ONE-DIGIT CODE - (1, 2 = NUMBER OF DIGITS RIGHT OF DECIMAL POINT; 9 = BLANK)	37	1
OXYGEN QUALITY INDICATOR	ONE-DIGIT CODE - USE NODC CODE 0608	38	1
DATA RANGE CHECK FLAGS	ONE-DIGIT CODE - FOR FOLLOWING SIX CONDITIONS 0 = DATA IN RANGE 1 = DATA OUT OF RANGE		
	PHOSPHATE > 4.00	39	1
	TOTAL PHOSPHORUS < PHOSPHATE	40	1
	SILICATE > 300.00	41	1
	NITRITE > 4.0	42	1
	NITRATE > 45.0	43	1
	PH < 7.40 OR > 8.50	44	1
	XX (HOURS TO TENTHS)	45	3
CAST START TIME OR MESSENGER RELEASE TIME			
CAST NUMBER	X (BLANK, OR 1-9)	48	1
INORGANIC PHOSPHATE	XXXX (MICROGRAM-ATOMS/LITER)	49	4
INORGANIC PHOSPHATE PRECISION	ONE-DIGIT CODE - (0, 1, 2 = NUMBER OF DIGITS RIGHT OF DECIMAL POINT; 4 = TRACE, VALUE < 0.01; 5 = EXCEEDS, VALUE > 99.99; 9 = BLANK)	53	1
TOTAL PHOSPHORUS	XXXX (MICROGRAM-ATOMS/LITER)	54	4
TOTAL PHOSPHORUS PRECISION	ONE-DIGIT CODE - (0, 1, 2 = NUMBER OF DIGITS RIGHT OF DECIMAL POINT; 4 = TRACE, VALUE < 0.01; 5 = EXCEEDS, VALUE > 99.99; 9 = BLANK)	58	1
SILICATE	XXX (MICROGRAM-ATOMS/LITER)	59	4
SILICATE PRECISION	ONE-DIGIT CODE - (0, 1 = NUMBER OF DIGITS RIGHT OF DECIMAL POINT; 4 = TRACE, VALUE < 0.1; 5 = EXCEEDS, VALUE > 999.9; 9 = BLANK)	63	1
NITRITE	XXX (MICROGRAM-ATOMS/LITER)	64	3
NITRITE PRECISION	ONE-DIGIT CODE - (0, 1, 2 = NUMBER OF DIGITS RIGHT OF DECIMAL POINT; 4 = TRACE, VALUE < 0.01; 5 = EXCEEDS, VALUE > 9.99; 9 = BLANK)	67	1
NITRATE	XXX (MICROGRAM-ATOMS/LITER)	68	3
NITRATE PRECISION	ONE-DIGIT CODE - (0, 1 = NUMBER OF DIGITS RIGHT OF DECIMAL POINT; 4 = TRACE, VALUE < 0.1; 5 = EXCEEDS, VALUE > 99.9; 9 = BLANK)	71	1
PH	XXX (DIMENSIONLESS TO HUNDREDTHS)	72	3
PH PRECISION	ONE-DIGIT CODE - (0, 1, 2 = NUMBER OF DIGITS RIGHT OF DECIMAL POINT; 4 = TRACE, VALUE < 0.01; 5 = EXCEEDS, VALUE > 9.99; 9 = BLANK)	75	1
BLANK	TWO BLANKS	76	2
DENSITY INVERSION FLAG	ONE-DIGIT CODE - (1=SIGMA-T DECREASE GREATER THAN 0.02; OTHERWISE = 0)	78	1
NEXT RECORD TYPE	EITHER '1', '3', '4', '6', OR '7'	79	1
PRESENT RECORD TYPE	'3' OR '4' (3-OBSERVED DEPTH DATA FROM FIELD MEASUREMENTS; 4 = INTERPOLATED VALUES USED AS OBSERVED VALUES FOR COMPUTATIONAL PURPOSES WHEN ORIGINAL OBSERVED VALUES MISSING)	80	1

표 2.6 NODC Station Data의 Inventory 항목 - Standard Depth Detail Record

STANDARD DEPTH DETAIL RECORD			
PARAMETER	DESCRIPTION	SC	FL
DEPTH	XXXX (WHOLE METERS)	1	5
BLANK	TWO BLANKS	6	2
TEMPERATURE	XXXX (DEG C)	8	4
BLANK	ONE BLANK	12	1
TEMPERATURE PRECISION	ONE-DIGIT CODE - (2=NUMBER OF DIGITS RIGHT OF DECIMAL POINT: 9 = BLANK)	13	1
BLANK	ONE BLANK	14	1
SALINITY	XXXX (PARTS PER THOUSAND OR PRACTICAL SALINITY UNITS)	15	4
BLANK	ONE BLANK	19	1
SALINITY PRECISION	ONE-DIGIT CODE - (2 = NUMBER OF DIGITS RIGHT OF DECIMAL POINT: 9 = BLANK)	20	1
BLANK	ONE BLANK	21	1
SIGMA-T	XXXX (DIMENSIONLESS TO HUNDREDTHS)	22	4
SIGMA-T INDICATOR	ONE-DIGIT CODE - (9 = BLANK)	26	1
SOUND SPEED	XXXX (METERS/SECOND)	27	5
SOUND SPEED PRECISION	ONE-DIGIT CODE - (1 = NUMBER OF DIGITS RIGHT OF DECIMAL POINT: 9 = BLANK)	32	1
OXYGEN	XXXX (MILLILITERS/LITER)	33	4
OXYGEN PRECISION	ONE-DIGIT CODE - (2 = NUMBER OF DIGITS RIGHT OF DECIMAL POINT: 9 = BLANK)	37	1
BLANK	ONE BLANK	38	1
DYNAMIC DEPTH ANOMALY	XXXX (DYNAMIC METERS)	39	5
DYNAMIC DEPTH ANOMALY PRECISION	ONE-DIGIT CODE -- (3=NUMBER OF DIGITS RIGHT OF DECIMAL POINT: 9 = BLANK)	44	1
BLANK	THIRTY-THREE BLANKS	45	33
DENSITY INVERSION FLAG	ONE-DIGIT CODE - (1=SIGMA-T DECREASE GREATER THAN 0.02; OTHERWISE = 0)	78	1
NEXT RECORD TYPE	EITHER '3', '4', '6', OR '7'	79	1
PRESENT RECORD TYPE	'6' OR '7' (6 = DATA INTERPOLATED BY NODC TO NODC STANDARD DEPTH: 7 = DATA INTERPOLATED BY ORIGINATOR TO NODC OR OTHER STANDARD DEPTH)	80	1

3. 일본 JODC의 Inventory 항목

일본 JODC에서는 미국 NODC에서 사용하고 있는 Inventory 항목을 기준으로 일본에서 생산되는 해양자료를 위한 Inventory 항목을 설정하여 운영하고 있다. 각 항목들은 크게 Header record, Observed data record로 분류되며, Header record에는 자료의 관측국가, 관측책임자, 관측지점, 관측시간, 관측장비, 풍향, 풍속, 구름 등의 관측 관련정보들을, Observed data record에는 관측수심, 관측값 등의 정보를 포함한다. 또한, Header record에 포함되는 항목들도 그 특성에 따라 다시 세분하여 Header record 1, Header record 2 식으로 묶어서 관리하며, 각 자료의 특성에 따라 Observed data record 외에도 Standard data record, Additional data record를 정하여 정보를 관리하고 있다.

표 2.7 JODC의 주요 해양자료

자료 종류	항목
Temperature and Salinity	Serial Station Data (Water samplers, STD, CTD)
	CTD Data
	BT Data (MBT, DBT, XBT, AXBT)
Ocean Current	Ocean Surface Current Data (GEK, Ship Drift, ADCP)
	Shipboard ADCP Data
Tide (Sea Level)	Sea Level Data (Hourly Height)
Moored Current	Moored Current Data
Marine Biology	Marine Organisms Data (Mainly Plankton)

일본 JODC의 해양자료 중 Serial Station Data의 Inventory 항목은 다음 표들과 같다.

표 2.8 JODC Serial Station Data의 Inventory 항목 - Header Record 1

Field	Name	Descriptions
01	Record Type	Always "1"
02	Next Record	Record identifier of next record
03-08	<i>JODC Ref. No.</i>	<i>JODC reference number</i>
03-04	Country Code	Originator's Nationality Code
05-06	Year	Last 2 digits of the year
07-08	Institute Code	Institute Code
09-10	Consec. Cruise No.	JODC consecutive cruise number
11-14	Cons. No.	JODC consecutive station number
15-16	Ship Code	JODC Ship Code
17-21	Latitude	Degrees, minutes and 1/10 minutes
22	Lat. Hem.	Hemisphere of Latitude (N or S)
23-28	Longitude	Degrees, minutes and 1/10 minutes
29	Lon. Hem.	Hemisphere of Longitude (E or W)
30-39	<i>Observation Date (GMT)</i>	
30	Century Code	0 : 20 century , 1 : 21 century
31-32	Year	Last 2 digits of the year
33-34	Month	Month
35-36	Day	Day
37-39	Time	Hours to tenths
40-46	Station No.	Originator's station number
47	Inst. Type	Instrument type code: S: STD , C: CTD , Blank: SD (=Nansen cast)
48-51	Depth	Depth to bottom in meters
52-53	Filler	Blank

표 2.9 JODC Serial Station Data의 Inventory 항목 - Header Record 2

Field	Name	Descriptions
01	Record Type	Always "2"
02	Next Record	Record identifier of next record
03-06	Water	
03-04	Water Color	Water color in Forel-Ule scale
05-06	Transparency	Water transparency in meters
07-11	Wave	
07-08	Direction	Wave direction in 36 points, 00 : Calm
09	H/A	H : Wave height , A : Sea state
10	H/A Code	Wave height in WMO code 1555 Sea state in WMO code 3700
11	Period	Wave period in WMO code 3155
12-16	Wind	
12-13	Direction	Wind direction in 36 points, 00 : Calm
14	S/F	S : Wind speed , F : Wind force
15-16	S/F Code	Wind speed in knots, Wind force in Beaufort scale
17-19	Air Pressure	Air pressure in hPa. tens to tenths only
20-27	Air Temperature	
20-23	Air Temp. Dry	Dry-bulb temperature, sign indicator and value (deg-C) to tenths
24-27	Air Temp. Wet	Wet-bulb temperature, sign indicator and value (deg-C) to tenths
28-29	Weather	Weather in WMO code 4677 or WMO code 4501
30-31	Cloud	
30	Cloud Type	Cloud type in WMO code 0500
31	Cloud Amount	Cloud amount in WMO code 2700
32	Visibility	Visibility in WMO code 4300
33-39	No. of Levels	
33-34	Observation	Number of observed depths
35-36	Standard	Number of standard depths
37-39	Total	Total number of levels
40-49	Square Key	
40-42	10 Deg.	Marsden square number
43	5 Deg.	5 degrees square number
44-45	1 Deg.	1 degree square number
46	30 Min.	30 minutes square number
47	15 Min.	15 minutes square number
48-49	6 Min.	6 minutes square number
50	Sal. ID	0 : Salinity 1 : Practical salinity 1978
51	Project	
52-53	Filler	Blank

표 2.10 JODC Serial Station Data의 Inventory 항목-Observation Data Record

Field	Name	Descriptions
01	Record Type	Always "3"
02	Next Record	Record identifier of next record
03-07	Depth	Observed depth in meters
08-14	Temperature	
08	Sign	Sign indicator, "+" or "-"
09-13	Value	Value (deg-C) to thousandths
14	QC	QC flag 0 : Normal 1 : Doubtful value by originator 2 : Doubtful or erroneous value by JODC 3 : Neglected value for interpolation
15-20	Salinity	
15-19	Value	Value to thousandths
20	QC	QC flag, same as temperature
21-25	DO (Dissolved Oxygen)	
21-24	Value	Value to hundredths in ml/liter
25	QC	QC flag, same as temperature
26-29	P(Inorganic Phosphate-Phosphorus)	
26-28	Value	Value to hundredths in microgram-atoms/liter
29	QC	QC flag, same as temperature
30-33	T-F (Total Phosphorus)	
30-32	Value	Value to hundredths in microgram-atoms/liter
33	QC	QC flag, same as temperature
34-37	NO ₂ -N (Nitrite-Nitrogen)	
34-36	Value	Value to hundredths in microgram-atoms/liter
37	QC	QC flag, same as temperature
38-41	NO ₃ -N (Nitrate-Nitrogen)	
38-40	Value	Value to tenths in microgram-atoms/liter
41	QC	QC flag, same as temperature
42-45	Si (Reactive Silicate-Silicon)	
42-44	Value	Value in microgram-atoms/liter
45	QC	QC flag, same as temperature
46-49	pH (Hydrogen-Ion Concentration)	
46-48	Value	Value in situ
49	QC	QC flag, same as temperature
50-52	Filler	Blank
53	Depth-ID Code	0 : Normal 1 : Thermometric depth 2 : Standard depth by CTD

표 2.11 JODC Serial Station Data의 Inventory 항목 - Standard Data Record

Field	Name	Descriptions
01	Record Type	Always "6"
02	Next Record	Record identifier of next record
03-07	Depth	Same as Observation Data Record
08-14	Temperature	Same as Observation Data Record
15-20	Salinity	Same as Observation Data Record
21-25	DO (Dissolved Oxygen)	Same as Observation Data Record
26-30	<i>Sigma-T (Density)</i>	
26-29	Value	Value in kg/m ³
30	QC	QC flag, same as observation data record
31-36	<i>D-T(Thermosteric Anomaly)</i>	
31-35	Value	Value in 10 ⁻⁸ m ³ /kg
36	QC	QC flag, same as
37-42	<i>SA(Specific Volume Anomaly)</i>	
37-41	Value	Value in 10 ⁻⁸ m ³ /kg
42	QC	QC flag, same as
43-47	<i>D-DY(Geopotential Anomaly)</i>	
43-46	Value	Value in 10m ² /s ²
47	QC	QC flag, same as
48-52	<i>VEL (Sound Velocity)</i>	
48-51	Value	Value by Wilson's formula
52	QC	QC flag, same as
53	Depth-ID Code	0 : Normal 1 : Thermometric depth 2 : Standard depth by CTD

표 2.12 JODC Serial Station Data의 Inventory 항목 - Additional Data

Field	Name	Descriptions
01	Record Type	Always "4"
02	Next Record	Record identifier of next record
03-07	Depth	Observed depth in meters
08-52	Additional Data	see "About Additional Data"
53	Depth-ID Code	0 : Normal 1 : Thermometric depth 2 : Standard depth by CTD

4. “황해종합조사연구” 자료의 Inventory 항목 설정

가. Inventory 항목 설정과정

미국 및 일본의 국가해양자료센터에서는 1970년대부터 자료관리에 데이터베이스를 도입하였으며, 데이터베이스 구축의 기본이 되는 각 자료별 Inventory 항목들을 이미 결정하여 이를 활용하고 있다. 그러나, 미국이나 일본에서 사용하고 있는 Inventory 항목들은 1970년대의 컴퓨터 환경과 각 국의 해양조사환경을 고려하여 결정된 것들이므로, 우리 나라에서 그대로 도입하는 것을 불합리하다고 사료되어, 우리 나라의 실정에 맞는 Inventory 항목들을 결정하기로 하였다.

“황해종합조사연구”에서 생산되는 각 자료별로 미국과 일본의 Inventory 항목들을 수집하여 정리한 후, 관련분야 전문가들의 자문을 통해 본 사업에서 사용할 Inventory 항목들을 결정하였다.

각 자료별 Inventory 항목들은 그 특성에 따라 몇 개의 그룹으로 분류하여 관계형 데이터베이스 구축에 활용이 쉽도록 하였다. 그 예로 CTD 자료의 경우를 살펴보면, 사업에 관련된 정보들은 Project Information으로, 각 항해에 관련된 정보들은 Cruise Information으로, 작 정점에서의 관측에 관련된 정보들은 Station Information으로 분류하였으며, 다른 자료들의 경우도 이와 유사하다. 본 사업을 통해 Inventory 항목이 결정된 자료종류는 다음의 표와 같다.

표 2.13 Inventory 항목이 결정된 자료의 목록

분야	자료 종류
해양물리 자료	CTD Data ADCP Data (Ship Mounted) ADCP Data (Bottom Mounted) Drift Buoy Data
해양화학 자료	Station Data Nutrient Data
해양생물 자료	Phytoplankton Data Chlorophyll-a Data Primary Productivity Data Zooplankton Data Benthos Data Fish Eggs and Larvae Data
해양지질 자료	Size Analysis Data
대기관측 자료	Greenhouse Gas Data Weather Data Sonde Data - Intellisonde Data - Pibal Data - Air Sonde Data Weather Buoy Data

나. 해양물리자료

Project 및 Cruise와 관련된 Inventory 항목들은 해양물리자료에 공통으로 사용되며 그 내용은 다음의 표와 같다.

표 2.14 해양물리자료 Inventory의 공통항목

Project Information	Cruise Information
<ul style="list-style-type: none"> •Project Name •Project Account Number •Project Manager •Organization •Division •Major Geographical Area •Project Start Date •Project End Date •Abstract 	<ul style="list-style-type: none"> •Cruise Name •Principal Investigator •Platform Type •Platform Name •Geographical Area Name •Cruise Start Date •Cruise End Date •Remark

각 자료의 특성에 따라 자료별로 적용되는 Inventory 항목들은 각 자료 종류별로 정리하였다.

(1) CTD Data

표 2.15 CTD Data의 Inventory 항목

Station Information	Data
<ul style="list-style-type: none"> •Station Name •Casting Date & Time •Position •Bottom Depth •Maximum Observation Depth •CTD Gear •Casting Direction of Data •Data Precision •Remark 	<ul style="list-style-type: none"> •Depth •Temperature •Salinity •Sigma-t •Dissolved Oxygen •pH

(2) ADCP Data (Ship Mounted)

표 2.16 ADCP Data (Ship Mounted)의 Inventory 항목

Observation Information	Data
<ul style="list-style-type: none"> •Observation Name •Start Position •End Position •Start Date & Time •End Date & Time •ADCP Gear •Tracking Method •Head •ADCP Depth •Depth of First Bin •Depth Interval •Time Interval •Data File Name •Remark 	Data File

(3) ADCP Data (Bottom Mounted)

표 2.17 ADCP Data (Bottom Mounted)의 Inventory 항목

Observation Information	Data
<ul style="list-style-type: none"> •Observation Name •Position •Start Date & Time •End Date & Time •ADCP Gear •Bottom Depth •Mooring Depth •Time Interval •Data File Name •Remark 	Data File

(4) Drift Buoy Data

표 2.18 Drift Buoy Data의 Inventory 항목

Observation Information	Data
<ul style="list-style-type: none"> •Observation Name •Start Position •End Position •Start Date & Time •End Date & Time •Drift Buoy Gear •Drift Buoy Number •Drift Buoy Depth •Data File Name •Remark 	Data File

다. 해양화학자료

해양물리자료와 마찬가지로 Project 및 Cruise 관련 Inventory 항목들은 공통으로 사용된다.

표 2.19 해양화학자료 Inventory의 공통항목

Project Information	Cruise Information
<ul style="list-style-type: none"> •Project Name •Project Account Number •Project Manager •Organization •Division •Major Geographical Area •Project Start Date •Project End Date •Abstract 	<ul style="list-style-type: none"> •Cruise Name •Principal Investigator •Platform Type •Platform Name •Geographical Area Name •Cruise Start Date •Cruise End Date •Remark

(1) Station Data

표 2.20 Station Data의 Inventory 항목

Station Information	Data
<ul style="list-style-type: none">•Station Name•Sampling Date & Time•Position•Bottom Depth•Analysis Method•Data Precision•Remark	<ul style="list-style-type: none">•Depth•Temperature•Dissolved Oxygen•pH•SS

(2) Nutrient Data

표 2.21 Nutrient Data의 Inventory 항목

Station Information	Data
<ul style="list-style-type: none">•Station Name•Sampling Date & Time•Position•Bottom Depth•Analysis Method•Analysis Time•Storage Method•Data Precision•Remark	<ul style="list-style-type: none">•Depth•Nitrate•Nitrite•Ammonium•Inorganic Phosphate•Silicate

라. 해양생물자료

해양물리자료와 마찬가지로 Project 및 Cruise 관련 Inventory 항목들은 공통으로 사용된다. Phytoplankton 자료, Zooplankton 자료, Benthos 자료, Fish Eggs & Larvae 자료의 경우는 실제 Data 항목들은 전체수집에 대한 항목과 수집별 항목으로 다시 분류된다.

표 2.22 해양생물자료 Inventory의 공통항목

Project Information	Cruise Information
<ul style="list-style-type: none"> •Project Name •Project Account Number •Project Manager •Organization •Division •Major Geographical Area •Project Start Date •Project End Date •Abstract 	<ul style="list-style-type: none"> •Cruise Name •Principal Investigator •Platform Type •Platform Name •Geographical Area Name •Cruise Start Date •Cruise End Date •Remark

(1) Phytoplankton Data

표 2.23 Phytoplankton Data의 Inventory 항목

Station Information	Data 1	Data 2
<ul style="list-style-type: none"> •Station Name •Sampling Date & Time •Position •Bottom Depth •Sampling Gear •Storage Method •Concentration Method •Settled Volume •Water Displacement •Counting Method •Biomass Method •Data Precision •Remark 	<ul style="list-style-type: none"> •Depth •Total Cells per Liter •Biomass 	<ul style="list-style-type: none"> •Depth •Species Name •Cells per Liter •Biomass

(2) Chlorophyll-a Data

표 2.24 Chlorophyll-a Data의 Inventory 항목

Station Information	Data
<ul style="list-style-type: none"> •Station Name •Sampling Date & Time •Position •Bottom Depth •Chlorophyll Method •Filter Paper •Pore Size •Data Precision •Remark 	<ul style="list-style-type: none"> •Depth •Volume Water Filtered •Chlorophyll •Phaeopigment

(3) Primary Productivity Data

표 2.25 Primary Productivity Data의 Inventory 항목

Station Information	Data
<ul style="list-style-type: none"> •Station Name •Sampling Date & Time •Position •Bottom Depth •Transparency •Total Incident Radiation •Photosynthetic Active Radiation •Sample Depth •Used Radioisotope Material •Light Source for Incubation •Filter Paper •Pore Size •P-1 Incubation •Data Precision •Remark 	<ul style="list-style-type: none"> •SPZ(Sun Photic Zone) Chlorophyll a •Assimilation Number •Alpha •Assimilation Number of Nanoplankton •Alpha of Nanoplankton •Net Primary Productivity •Gross Primary Productivity •Water Column Primary Productivity

(4) Zooplankton Data

표 2.26 Zooplankton Data의 Inventory 항목

Station Information	Data 1	Data 2
<ul style="list-style-type: none"> •Station Name •Sampling Date & Time •Position •Bottom Depth •Net Type •Sampling Mesh Size •Haul Type •Tow Duration •Towing Speed •Volume Water Filtered •Storage Method •Size of Subsample •Number of Subsample •Data Precision •Remark 	<ul style="list-style-type: none"> •Depth •Total Density •Total Biomass 	<ul style="list-style-type: none"> •Depth •Species Name •Density •Biomass

(5) Benthos Data

표 2.27 Benthos Data의 Inventory 항목

Station Information	Data 1	Data 2
<ul style="list-style-type: none"> •Station Name •Sampling Date & Time •Position •Bottom Depth •Benthos Sampling Gear •Tow Duration •Towing Speed •Wire Length •Wire Angle •Sieve Size •Storage Method •Data Precision •Remark 	<ul style="list-style-type: none"> •Depth •Total Density •Total Biomass 	<ul style="list-style-type: none"> •Depth •Species Name •Density •Biomass

(6) Fish Eggs & Larvae Data

표 2.28 Fish Egg & Larvae Data의 Inventory 항목

Station Information	Data 1	Data 2
<ul style="list-style-type: none"> •Station Name •Sampling Date & Time •Position •Bottom Depth •Net Type •Sampling Mesh Size •Haul Type •Tow Duration •Towing Speed •Volume Water Filtered •Storage Method •Size of Subsample •Data Precision •Remark 	<ul style="list-style-type: none"> •Depth •Total Number of Egg •Total Number of Larvae •Total Biomass of Egg •Total Biomass of Larvae 	<ul style="list-style-type: none"> •Depth •Species_Name •Number of Egg •Number of Larvae •Biomass of Egg •Biomass of Larvae

마. 해양지질자료

해양물리자료와 마찬가지로 Project 및 Cruise 관련 Inventory 항목들은 공통으로 사용된다.

표 2.29 해양지질자료 Inventory의 공통항목

Project Information	Cruise Information
<ul style="list-style-type: none"> ·Project Name ·Project Account Number ·Project Manager ·Organization ·Division ·Major Geographical Area ·Project Start Date ·Project End Date ·Abstract 	<ul style="list-style-type: none"> ·Cruise Name ·Principal Investigator ·Platform Type ·Platform Name ·Geographical Area Name ·Cruise Start Date ·Cruise End Date ·Remark

(1) Size Analysis Data

표 2.30 Size Analysis Data의 Inventory 항목

Station Information	Data
<ul style="list-style-type: none"> ·Station Name ·Sampling Date & Time ·Position ·Bottom Depth ·Analysis Method ·Data Precision ·Remark 	<ul style="list-style-type: none"> ·Depth ·Gravel Content ·Sand Content ·Silt Content ·Clay Content ·Mean ·Standard Deviation ·Skewness ·Kurtosis ·Sediment Type

바. 기상관측자료

해양자료와는 달리 Project 관련 Inventory 항목들만이 공통으로 사용되며, 황해사업의 기상자료들은 관측점이 고정되어 있으므로 cruise 관련 항목들은 필요가 없다.

표 2.31 기상관측자료 Inventory의 공통항목

Project Information
<ul style="list-style-type: none"> •Project Name •Project Account Number •Project Manager •Organization •Division •Major Geographical Area •Project Start Date •Project End Date •Abstract

(1) Greenhouse Gas Data

표 2.32 Greenhouse Gas Data의 Inventory 항목

Observation Information	Data
•Observation ID	•Date & Time
•Position	•CO ₂
•Geographical Area Name	•CH ₄
•Altitude	•CO
•Sampling Method	•H ₂
•Analysis Instrument	• $\delta^{13}\text{C}$ of CO ₂
•Instrument Precision	• $\delta^{18}\text{O}$ of CO ₂
•Data Precision	•N ₂ O
•Remark	•SF ₆

(2) Weather Data

표 2.33 Weather Data의 Inventory 항목

Observation Information	Data
<ul style="list-style-type: none"> •Observation ID •Position •Geographical Area Name •Altitude •Start Date & Time •End Date & Time •Data Interval •Observation Gear •Data Precision •Remark 	<ul style="list-style-type: none"> •Date & Time •Temperature •Humidity •Pressure •Wind Speed •Wind Direction •Radiation •Precipitation

(3) Sonde Data

표 2.34 Sonde Data의 Inventory 항목

Observation Information	Data
<ul style="list-style-type: none"> •Observation ID •Position •Geographical Area Name •Altitude •Observation Date & Time •Observation Gear •Data Precision •Remark 	<ul style="list-style-type: none"> •Pressure •Height •Wind Speed •Wind Direction •Temperature •Dew Point Temperature •Relative Humidity

(4) Buoy Data

표 2.35 Buoy Data의 Inventory 항목

Observation Information	Data
•Observation ID	•Date & Time
•Position	•Wind Speed 1
•Geographical Area Name	•Wind Direction 1
•Start Date & Time	•Wind Gust 1
•End Date & Time	•Wind Direction 2
•Bottom Depth	•Wind Speed 2
•Observation Gear	•Wind Gust 2
•Positioning Gear	•Air Temperature
•Time Interval	•Relative Humidity
•Data Precision	•Pressure
•Remark	•Radiation
	•Surface Water Temperature
	•Significant Wave Height
	•Average Wave Height
	•Wave Period
	•Wave Direction
	•Surface Current Speed
	•Surface Current Direction

제3절 자료관리절차 수립

국내에서 실시된 해양과학조사의 결과물인 조사자료의 효율적 관리 및 공개를 통하여 해양과학기술의 진흥을 도모하기 위해 해양과학조사법이 입법되었으며, 한국해양연구소에서는 연구사업을 통하여 획득되는 해양조사자료를 효율적으로 관리하기 위해 해양과학조사자료 관리 규정을 제정하였다. 한국해양연구소의 규정은 조사자료의 제출, 관리, 공개 및 제공의 내용으로 구성되었으며, 연구사업의 항해보고, 해양조사 후 조사자료의 처리, 분석한 최종자료의 제출에 이르기까지 자료와 관련된 제반 업무수행 과정을 규정하고 있다. 이 규정에 의한 업무흐름은 다음의 그림과 같다.

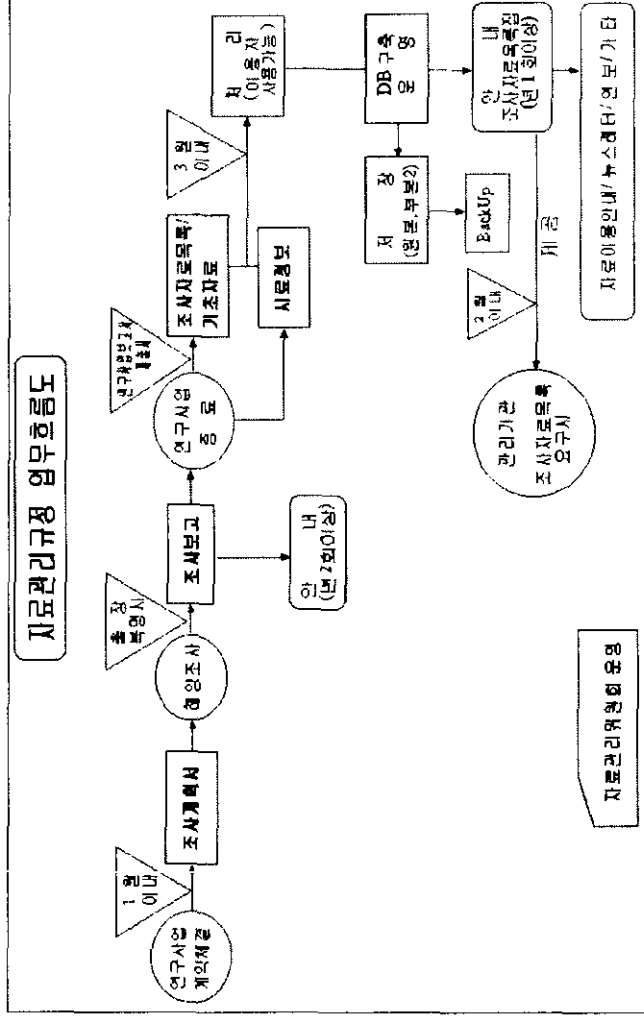


그림 2.23 한국해양연구소의 자료관리규정에 의한 업무흐름도

한편, “황해종합조사연구”는 해양연구소를 비롯하여 기상연구소, 자원연구소가 참여하는 사업으로 해양자료 외의 자료들도 생산된다. 장기간에 수행되는 사업에서 생산되는 각종 자료들을 체계적으로 관리하기 위하여, 한국해양연구소의 자료관리절차를 바탕으로 황해사업용 자료관리절차를 정립하였으며, 사업기간동안 계속 본 절차에 따라 자료를 관리하여야 자료의 유실을 최소화하고 자료의 질도 향상시킬 수 있다. 본 사업에서 적용한 자료관리절차는 다음 그림과 같다.

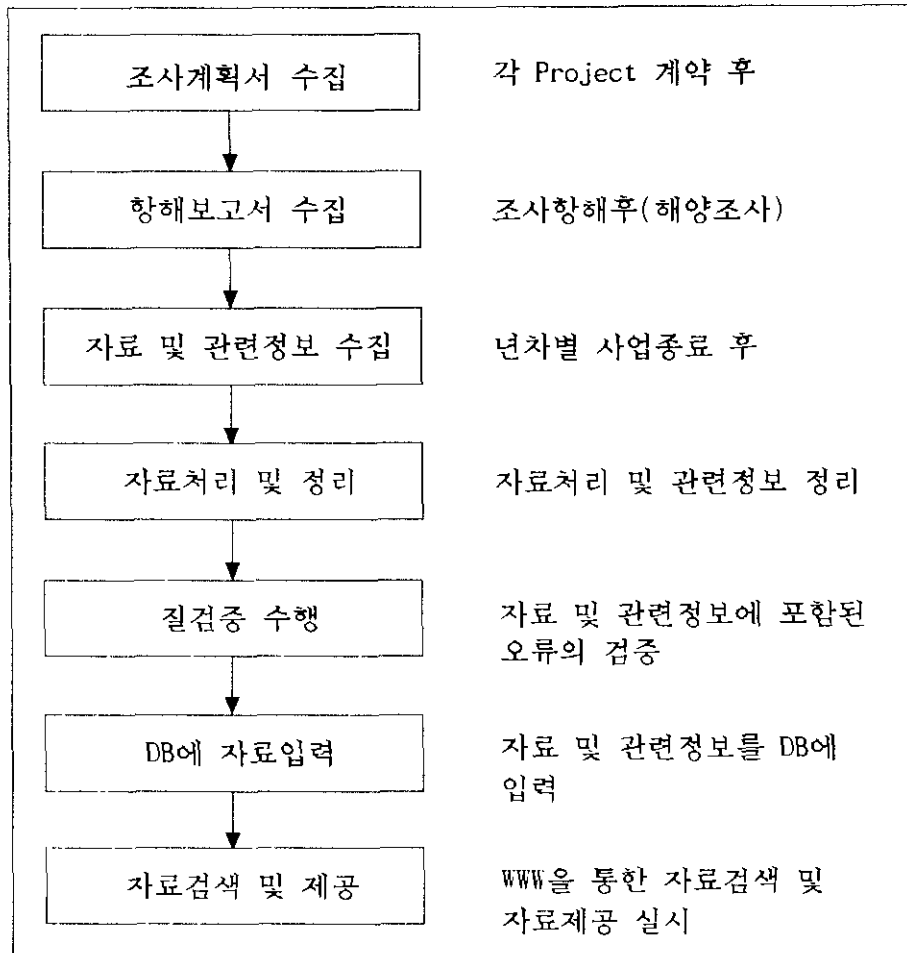


그림 2.24 황해사업 자료관리절차

제4절 CD-ROM을 통한 해양자료 배포

1. 대상자료

해양조사의 한 방법으로 자주 이용되고 있는 것이 인공위성은 짧은 시간에 광범위한 지역에 조사를 수행할 수 있는 장점이 있다. NOAA 인공위성을 통한 해수면온도(Sea Surface Temperature)의 관측이 시작되면서 원격탐사가 해양조사의 중요한 부분으로 자리잡기 시작했으며, 최근에는 Sea Elevation, Wave Height, Ocean Color 등 다양한 항목의 조사에 인공위성을 사용할 수 있게 되었다. 국내에서는 NOAA 인공위성 자료를 수신하여 SST영상을 생산하는 일련의 작업들이 1989년부터 서울대학교 해양연구소와 수산진흥원에서 시작되었다. 요즘에는 NOAA 위성자료를 수신하는 기관의 수도 많이 늘었으며, WWW을 통해 당일의 수신 자료를 제공하기도 한다. 그러나, 1989년 당시의 컴퓨터 H/W와 S/W 기술로는 방대한 양의 위성자료를 해양연구자나 일반인에게 그림파일이나 원시파일 형태로 제공하는 것이 매우 어려웠다. 따라서, 각 수신기관에서는 매일 처리한 이미지를 칼라프린터로 출력한 문서형태로 보관하였으므로 많은 비용과 노력으로 생산되는 인공위성 SST 자료가 충분히 활용되지 못하는 경향이 있었다.

본 사업에서는 그 동안 자료의 가치에 비해 이용이 제한되었던 인공위성 SST 자료를 CD-ROM으로 제작하여 배포하기로 결정하였으며, 서울대학교 해양연구소의 정종률 교수가 1989년부터 1995년까지의 인공위성 SST 이미지를 문서형태로 제공하였다.

2. 자료수집 및 처리

서울대학교에서 입수한 인공위성 영상은 총 3000여장이었으나, 영상을 스캔하는 경우에 화질이 떨어지는 점을 감안하여 화질이 좋은 1684장을 선별하였다. 또한, 사용자들이 원하는 영상을 쉽게 검색할 수 있도록 데이터베이스와 검색프로그램을 개발하기로 하였다.

CD-ROM에 저장하기로 결정된 1684장의 인공위성 영상을 상태에 따라 A, B, C 등급으로 재분류하였으며, 스캔하는 과정에서 A등급의 영상은 500KByte 정도의 크기로, B, C 등급의 영상은 200KByte 정도 크기의 그림파일로 만들었다.

또한, 데이터베이스에 입력하여 검색하기 위하여 각 영상에 대한 관련정보

(meta-data)의 수집이 필요하였다. 따라서, 아래 표와 같이 meta-data 입력양식을 만들어 각 영상에 대한 관련정보를 정리하였다.

표 2.36 인공위성 SST Meta-Data 입력양식

Index Number	SatSST96-							
File Name								
Date & Time	YYYY	MM	DD	HH	MI			
Satellite Name								
Platform Type	인공위성							
Organization	서울대학교 해양연구소							
Chief Scientist	정 종 름							
Sensor Type								
Data Type	SST							
Region	1	2	3	4	5	6	7	8
	9	10	11	12	13	14	15	16
Remark								

특히, 원하는 지역에 대한 자료가 있는지를 검색할 수 있도록 한반도 주변을 아래 그림과 같이 16개 영역으로 분할한 후, 각 SST 영상에서 각 영역의 상태를 포함하도록 하였다.

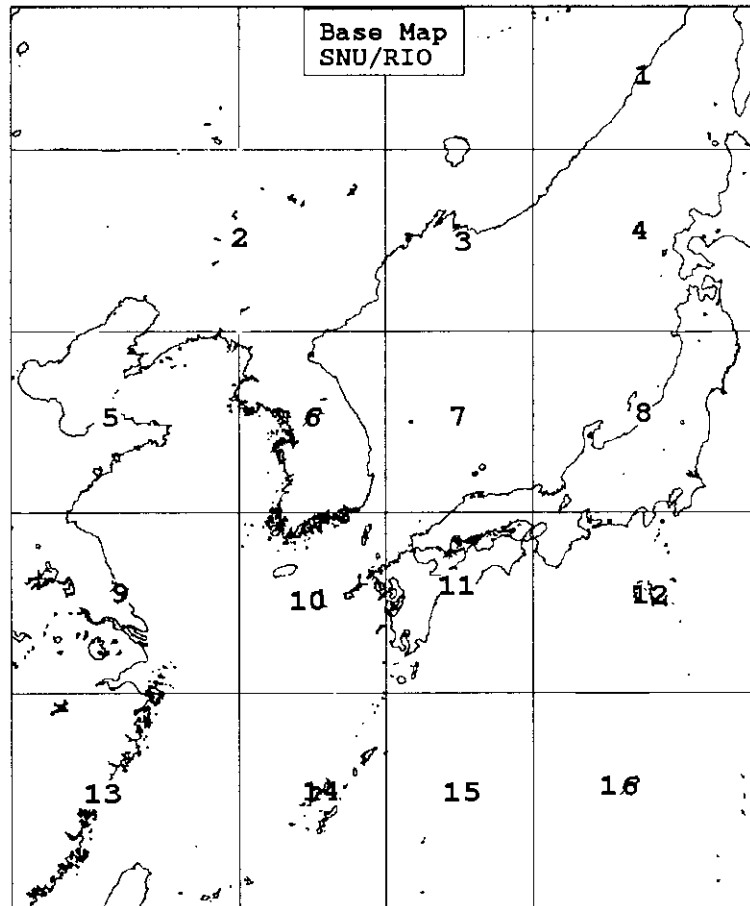


그림 2.25 인공위성 영상 영역분할도

3. DB 구축 및 검색 소프트웨어 개발

수집한 인공위성 영상자료를 CD-ROM에 저장하여 배포하여야 하므로 독립실행형 (Stand Alone) 데이터베이스 및 검색프로그램을 개발하여야 한다. 따라서 개인용 데이터베이스 시스템(DBMS)중 자료관리 기능 및 검색속도가 빠른 Visual FoxPro를 이용하기로 하였다.

수집한 meta-data의 데이터베이스 구축을 위해 DB Table을 만들었으며, 자료는 Excel을 이용하여 정리한 후 일괄적으로 Foxpro 데이터베이스에 입력하였다. Table의 구성 및 입력된 자료는 아래의 그림과 같다.

Column Name	Datatype	Size	Prec	Not Null	Unique
DATE	DATE				
TIME	CHAR	2			
MINUTE	CHAR	2			
DATE2	CHAR	6			
DATETIME	CHAR	8			
SATELLITE	CHAR	10			
PLATFORM	CHAR	20			
ORGAN	CHAR	80			
CHIEF	CHAR	20			
SENSOR	CHAR	12			
DATATYPE	CHAR	10			
REGION	CHAR	16			

그림 2.26 SST Meta-Data Table의 구성

DATE	TIME	DATE2	DATETIME	SATELLITE	PLATFORM	ORGAN	CH	SENSOR	DATA	REGION	GRADE
90-08-29	14	900829	90082914	NOAA 11	Satellite	Re: Chl	MCSST	SST	0000100011000000		B
90-08-29	17	900829	90082917	NOAA 9	Satellite	Re: Chl	MCSST	SST	0111101111000000		A
90-08-30	06	900830	90083006	NOAA 9	Satellite	Re: Chl	Chan34L	SST	0111011111000000		A
90-08-30	14	900830	90083014	NOAA 11	Satellite	Re: Chl	MCSST	SST	0100010001000000		C
90-09-08	14	900908	90090814	NOAA 11	Satellite	Re: Chl	MCSST	SST	0000010011000000		B
90-09-08	17	900908	90090817	NOAA 9	Satellite	Re: Chl	MCSST	SST	0011011101100000		B
90-09-13	13	900913	90091313	NOAA 11	Satellite	Re: Chl	MCSST	SST	1111110000000000		B
90-09-15	08	900915	90091508	NOAA 10	Satellite	Re: Chl	MCSST	SST	0110110000000000		B
90-09-15	13	900915	90091513	NOAA 11	Satellite	Re: Chl	MCSST	SST	0111110010000000		B
90-09-15	17	900915	90091517	NOAA 9	Satellite	Re: Chl	MCSST	SST	0111110110000000		A
90-09-18	14	900918	90091814	NOAA 11	Satellite	Re: Chl	MCSST	SST	0110110000000000		B
90-09-20	14	900920	90092014	NOAA 11	Satellite	Re: Chl	MCSST	SST	1111111011100000		A
90-09-20	18	900920	90092018	NOAA 9	Satellite	Re: Chl	Chan34L	SST	0110110011000000		C
90-09-21	14	900921	90092114	NOAA 11	Satellite	Re: Chl	MCSST	SST	0001111111100000		A

그림 2.27 SST Meta-Data 입력자료의 예

또한, 일반 사용자가 데이터베이스를 쉽게 이용할 수 있도록 검색소프트웨어도 개발하였으며, 화면구성은 다음 그림과 같다. 왼쪽 Window에서 검색하고자 하는 기간, 등급, 센서, 영역을 선택한 후에 “찾기”버튼을 클릭 하면 검색된 영상들의 목록이 나열되며, 이 때 목록 중에서 하나의 자료를 선택한 후 “보기”버튼을 클릭 하면, 영상이 그림판에 표시되도록 프로그래밍 하였다.

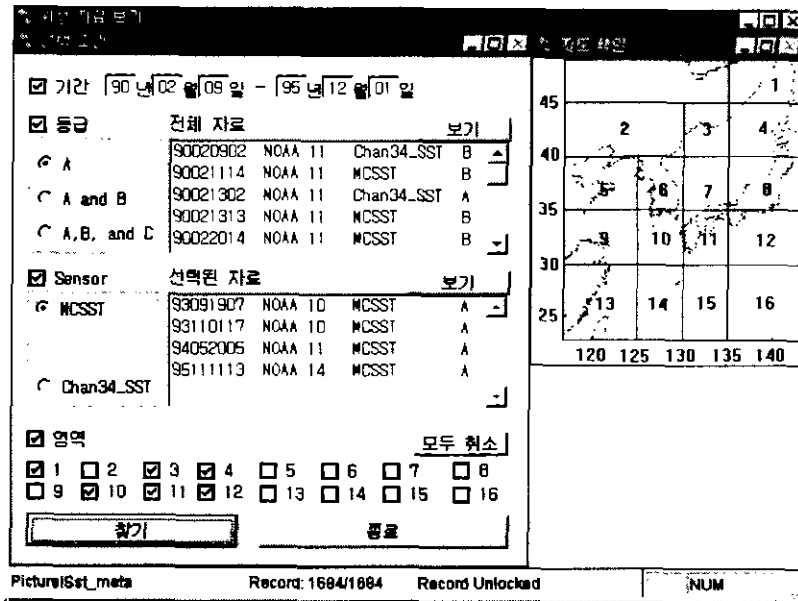


그림 2.28 인공위성 SST 자료 검색프로그램

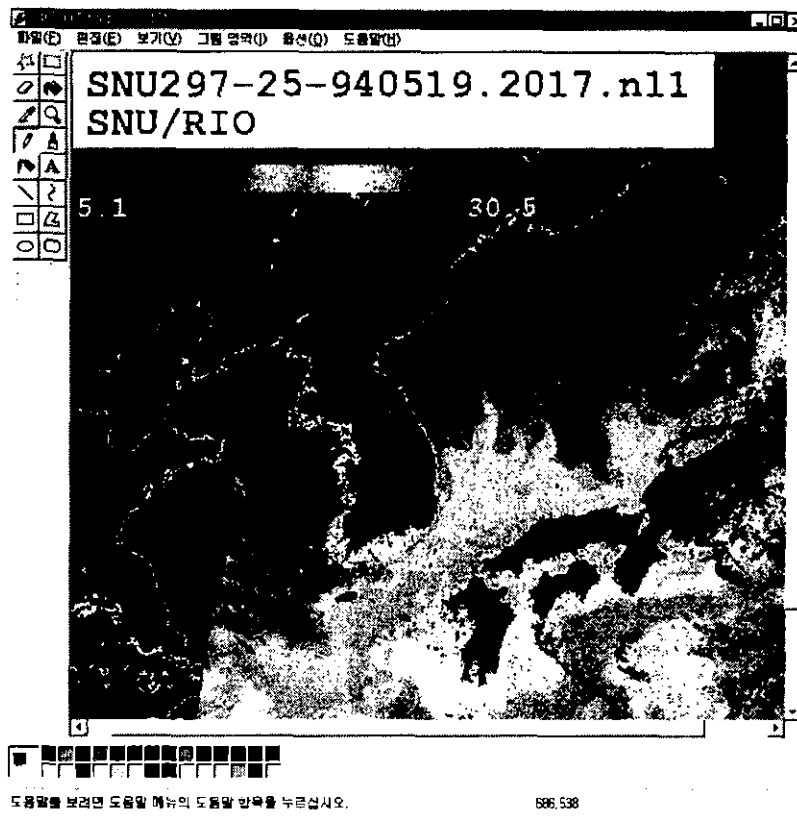


그림 2.29 선택된 영상을 보여주는 화면

4. CD-ROM 제작 및 배포

Foxpro를 이용해 구축한 데이터베이스 파일, 검색소프트웨어 와 연도별로 분류한 그림파일을 담은 원본 CD-ROM을 만든 후에 CD-ROM 전문제작업체에 의뢰하여 인공위성 영상자료 CD-ROM을 제작하였다. 컴퓨터에 익숙하지 않은 사용자를 위해 자동으로 프로그램을 설치하는 setup 프로그램도 같이 포함시켜 사용자의 편의를 증진시켰으며, 제작된 CD-ROM은 해양학회 회원을 중심으로 해양관련 종사자들을 대상으로 배포하였다..

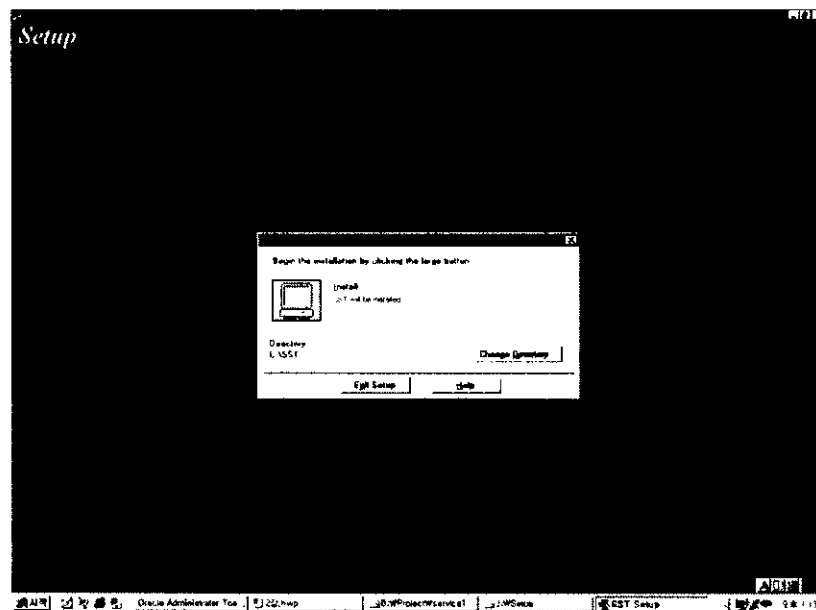


그림 2.30 인공위성 영상자료 검색프로그램 설치화면

제3장 황해사업 자료수집

제3장 황해사업 자료수집

제1절 과제별 조사현황

“황해종합조사연구” 사업은 사업초기부터 자료관리의 중요성을 인식하고 과제 선정 협약서 21조 5항에 과제수행에서 생산되는 자료를 “해양자료 서비스 기술개발” 과제책임자에게 제출할 것을 명시하고 있다. 본 과제에서는 각 세부과제별로 실시한 조사 내용을 파악하기 위해 매년도 연구종료시점에서 제출하는 연차실적 계획서를 수집·검토하였다. 각 세부과제별로 1, 2차년도에 조사를 실시한 자료 종류 및 조사량을 정리하면 다음의 표들과 같다.

표 3.1 “종합해양관측” 과제의 조사현황

조사시기		조사항목	조사량
1차 년도	96. 5. 20-5. 25	CTD(수온, 염분, 밀도)	13개 정점
		영양염류, 중금속, 용존산소, pH 등	13개 정점 표준수심 (0, 10, 20, 30, 50, 75, 100m)
		식물플랑크톤	13개 정점 표준수심
		동물플랑크톤	13개 정점
		난·치자어	13개 정점
		저서동물	13개 정점 (정점당 3회 채집)
		Agassiz Trawl	3개 정점
		Box corer (유기물함량, 유기독성물질 및 중금속 함량)	3개 정점
2차 년도	97. 5. 19-6. 2	CTD(수온, 염분, 밀도)	22개 정점
		영양염류, 중금속, 용존산소, pH 등	22개 정점 표준수심
		식물플랑크톤	22개 정점 표준수심
		동물플랑크톤	22개 정점
		난·치자어	22개 정점
		저서동물	22개 정점
		Agassiz Trawl	8개 정점
		Box corer (유기물함량, 유기독성물질 및 중금속 함량)	6개 정점

표 3.2 “해류관측 및 해수유동” 과제의 조사현황

조사시기		조사항목	조사량
1차 년도	96.4.8-4.14	위성부이	11대
	96.4.7	천해용 ADCP	1 대
	96.4.6-4.15	조사선 장착 ADCP	3개 관측선
2차 년도	97.2.20-2.25	위성부이	18대
	97.2.18-2.26	조사선 장착 ADCP	6개 관측선
	97.6.9	천해용 ADCP	1대
	97.6.9-6.14	위성부이	3대
	97.7.11-7.20	위성부이	10대
	97.7.11-7.18	조사선 장착 ADCP	6개 관측선
	97.7.12-7.17	위성부이	5대

표 3.3 “황해 해수특성조사” 과제의 조사현황

조사시기		조사항목	조사량
1차 년도	96.4.7-4.16	수온 및 염분(CTD 이용), DO, 해수면 기상	94개 정점
	96.10	수온 및 염분(CTD 이용), DO, 해수면 기상	79개 정점
2차 년도	97.2.18-2.25	수온 및 염분(CTD 이용), DO, 해수면 기상	72개 정점
	97.6.6-2.16	수온 및 염분(CTD 이용)	61개 정점
	97.7.12-7.18	수온 및 염분(CTD 이용), DO, 해수면 기상	73개 정점
	97.8.10-8.14	수온 및 염분(CTD 이용)	38개 정점
	97.9.8-9.13	수온 및 염분(CTD 이용)	69개 정점

표 3.4 “물질균형 및 생지화학적 순환연구” 과제의 조사현황

조사시기		조사항목	조사량
1차 년도	96.4.8-4.16	DO, pH	
		영양염류	
		pCO ₂ , DMS	
2차 년도	97.2.18-2.26	DO, pH, Chlorophyll-a, 영양염 (NH ₄ , NO ₃ , PO ₄ , Si(OH ₄))	69정점 표준수심 (0, 10, 20, 30, 50, 75, 100m)
		SS	69정점(표층, 저층)
		일차생산력 및 신생산력	3-4개 정점
		Radionuclide(226Ra/228Ra)	12개 정점 표층
		POC, PON, POP	12개 정점 표층
	180	12개 정점 표준수심	
97.7.7-7.23	DO, pH, 영양염, SS, Chl-a	68정점	

표 3.5 “황해해양생태계감시” 과제의 조사현황

조사시기		조사항목	조사량
1차 년도	96.5.2-5.25 (황해광역)	수온, 염분, PAR, 광투과도(660nm), DO, 형광, 엽록소 및 Phaeopigment, SS, P-I 실험	13개 정점
2차 년도	97.4 (천수만)	일차생산(P-I), 부유생물, SS, 엽록소분포, 영양염, 분광분포(PRR)	11개 정점
	97.5.19-6.2 (황해광역)	일차생산(P-I), 부유생물, SS, 엽록소 분포, 영양염	11개 정점
	97.6 (경기만)	부유생물, SS, 엽록소 분포, 영양염, 분광분포(PRR)	10개 정점
	97.8 (천수만)	부유생물, SS, 엽록소 분포, 영양염, 분광분포(PRR)	18개 정점

표 3.6 “해양대기관측시스템연구” 과제의 조사현황

	조사시기	조사항목	조사량
1차 년도	96. 2. 7-9. 21	AWS	10분 간격
	96. 9. 17-9. 22	AWS	10분 간격
		Air Sonde	6시간 간격
		Pibal	3시간 간격
		Buoy	
95. 11. 16 -96. 11. 15	온실기체	약 1주일 간격 (Duplicate 시료분석)	
2차 년도	96. 11-97. 3	pibal(정기관측)	3시간 간격
	97. 4. 20-4. 24	pibal(집중관측)	3시간 간격
	97. 8. 28-9. 1	Buoy (외연도)	1시간 간격
	97. 8. 31-9. 6	Intellisonde	6시간 간격

제2절 자료수집

해양자료 데이터베이스 구축을 위해서는 자료수집 시 자료뿐 아니라 자료생산, 처리와 관련된 보조정보 (meta-data)를 동시에 수집하여 정리하여야 한다. 따라서 관련 meta-data를 적절히 기입할 수 있는 자료수집 양식을 각 자료항목별로 만들었으며, 각 과제책임자에게 자료제출을 요청할 때 공문에 첨부하였다. 자료 제출 양식의 예는 다음 그림들과 같다.

Cruise Information	
Cruise Name	
Principal Investigator	
Platform Type	
Platform Name	
Geographic Area Name	
Cruise Start Date	
Cruise End Date	
Remark	

그림 3.1 자료입력양식의 예 - Cruise Information

Project Information	
Project Name	
Project Account Number	
Project Manager	
Organization	
Division	
Major Geographic Area Name	
Project Start Date	
Project End Date	
Abstract	

그림 3.2 자료입력양식의 예 - Project Information

Phytoplankton Station Information	
Station Name	
Sampling Date & Time	
Latitude	
Longitude	
Bottom Depth	
Storage Method	
Concentration Method	
Settled Volume	
Water Displacement	
Counting Method	
Biomass Method	
Data Precision	
Remark	

그림 3.3 자료입력양식의 예 - Phytoplankton station information

한편, 각 과제책임자들이 자료입력양식에 의거하여 제출한 자료를 각 사업별로 정리한 수집결과는 다음 표들과 같다.

표 3.7 “종합해양관측” 과제의 자료수집 결과

조사시기		자료종류	자료량
1차 년도	96. 5. 20-5. 25	CTD(수온, 염분, 밀도)	13개 정점
		식물플랑크톤	13개 정점
		동물플랑크톤	13개 정점
		난·치자어	13개 정점
		저서동물	13개 정점
		Agassiz Trawl	3개 정점
2차 년도	97. 5. 19-6. 2	CTD(수온, 염분, 밀도)	20개 정점
		영양염류	22개 정점
		식물플랑크톤	22개 정점
		동물플랑크톤	22개 정점
		난·치자어	22개 정점
		저서동물	22개 정점
		Box corer (유기물함량, 유기독성물질 및 중금속 함량)	6개 정점

표 3.8 “해류관측 및 해수유동” 과제의 자료수집 결과

조사시기		자료종류	자료량
1차 년도	96. 4. 8-4. 14	위성부이	10대
	96. 4. 7	전해용 ADCP	1대
	96. 4. 6-4. 15	조사선 장착 ADCP	1대
2차 년도	97. 2. 20-2. 25	위성부이	5대
	97. 2. 18-2. 26	조사선 장착 ADCP	1대
	97. 7. 11-7. 20	위성부이	4대
	97. 7. 11-7. 18	조사선 장착 ADCP	1대
	97. 7. 12-7. 17	위성부이	1대

표 3.9 “황해 해수특성조사” 과제의 자료수집 결과

조사시기		자료종류	자료량
1차 년도	96. 4. 7-4. 16	수온 및 염분(CTD 이용)	68개 정점
2차 년도	97. 2. 18-2. 25	수온 및 염분(CTD 이용)	69개 정점
	97. 6. 6-6. 16	수온 및 염분(CTD 이용)	74개 정점
	97. 7. 12-7. 18	수온 및 염분(CTD 이용)	73개 정점
	97. 8. 10-8. 14	수온 및 염분(CTD 이용)	37개 정점
	97. 9. 8-9. 13	수온 및 염분(CTD 이용)	69개 정점

표 3.10 “물질균형 및 생지화학적 순환연구” 과제의 자료수집 결과

조사시기		자료종류	자료량
1차 년도	96. 4. 8-4. 16	DO, pH	19개 정점
		영양염류	35개 정점
		Chl-a	33개 정점
2차 년도	97. 2. 18-2. 26	DO, pH	56 정점
		영양염 (NH ₄ , NO ₃ , PO ₄ , Si(OH ₄))	
	97. 7. 7-7. 23	DO, pH	67정점
		영양염	62정점

표 3.11 “황해해양생태계감시” 과제의 자료수집 결과

조사시기		자료종류	자료량
1차 년도	96. 5. 2-25	PAR	13개 정점
		엽록소, Phaeopigment, SS	13개 정점
		일차생산(P-I)	12개 정점
2차 년도	97. 5. 19-6. 2	일차생산(P-I)	16개 정점
		엽록소	22개 정점

표 3.12 “해양대기관측시스템연구” 과제의 자료수집 결과

조사시기		자료종류		자료량
1차 년도	96. 2. 7-9. 21	AWS (서천)		1시간 간격
	96. 9. 17-22	AWS	서포리(96. 9. 17-9. 22)	10분 간격
			인천(96. 9. 17-9. 21)	10분 간격
			서천(96. 9. 17-9. 22)	1시간 간격
		Air Sonde	서포리(96. 9. 18-9. 22)	6시간 간격 14회
			굴업도(96. 9. 18-9. 20)	6시간 간격 10회
		Pibal	서포리(96. 9. 18-9. 22)	3시간 간격 31회
	굴업도(96. 9. 18-9. 20)		3시간 간격 27회	
	Buoy (서포리)			
	95. 11. 16 -96. 11. 15	온실기체(태안반도)		약 1주일 간격
2차 년도	97. 2. 7-11. 30	AWS(서천)		1시간 간격
	97. 8. 28-9. 1	Buoy (외연도)		1시간 간격
	97. 8. 31-9. 6	Intellisonde (외연도)		6시간 간격

제3절 DB 입력을 위한 자료처리

연구사업이 종료된 후 각 세부연구사업의 연구책임자로부터 자료의 종류별로 정해진 양식에 따라 meta-data와 ASCII 형태의 관측자료를 받았다. 자료 수집 후 DB에 자료를 옮겨 넣기 위해서는 몇 단계의 필수적인 자료 정리과정을 거쳐야 한다. 각 자료별 데이터베이스 설계내용은 다음 장에서 설명하였다.

각 세부연구사업의 연구책임자로부터 제출 받은 meta-data는 자료의 종류에 따라 해당되는 DB의 table로 나누어 각 table 단위로 내용을 정리하여야 한다. 즉, 각 연구사업에 관한 meta-data는 PROJECT라는 하나의 table로 정리하며, 각각의 현장조사를 위한 항해에 관한 meta-data는 그 항해에서의 조사항목의 성격에 따라 물리해양학 항목 중 CTD와 ADCP (Ship Mounted) 조사인 경우에는 POCRUISE table로, 화학해양학 항목에 관한 조사 - Station Data나 Nutrient Data - 인 경우에는 COCRUISE table로, 생물해양학 항목에 관한 조사 - Phytoplankton Data, Chlorophyll-a Data, Primary Productivity Data, Zooplankton Data, Benthos Data, Fish Eggs & Larvae Data - 인 경우에는 BOCRUISE table로, 지질해양학 항목 중 Size Analysis 조사인 경우에는 GOCRUISE table로 정리한다. 그리고, 물리해양학 관측 중 CTD 조사의 정점에 관한 meta-data는 CTDSTA table로, ADCP (Ship Mounted) 와 ADCP (Bottom Mounted), Drift Buoy를 이용한 조사에 관한 meta-data는 각각 ADCPSOBS table과 ADCPBOBS table, DBUOYOBS table로 정리한다. 화학해양학 관측자료인 Station Data와 Nutrient Data의 조사 정점에 관한 meta-data는 STASTA table과 NUTSTA table로 정리하며, 생물해양학 관측자료 중 Phytoplankton Data와 Chlorophyll-a Data, Primary Productivity Data, Zooplankton Data, Benthos Data, Fish Eggs & Larvae Data의 조사 정점에 관한 meta-data들은 각각 PHYSTA, CHLOSTA, PPSTA, ZPSTA, BENSTA, LAVSTA table로 정리한다. 지질해양학 관측자료인 Size Analysis Data의 조사 정점에 관한 meta-data를 SIZESTA table로 정리하여 작성하면, 각 사업과 조사 항해, 조사 정점에 관한 모든 meta-data들이 자료의 종류에 따라 DB 구조상에서 지정된 table로 분류되어 생성된 것이다. meta-data 외에 자료를 파일로 관리하는 ADCP (Ship Mounted, Bottom Mounted), Drift Buoy Data를 제외한 관측자료들도 ERD에 따라 하나 혹은 두 개의 data table로 정리한다.

이때, 각각의 DB table에서는 그 table의 각 record에 고유성을 부여해 주는 primary key를 설정해 주어야 한다. 예를 들어 각 사업에 관한 meta-data로 이루

어진 PROJECT table의 경우에는 PROJECT_ID, 물리·화학·생물·지질 등 각 분야별 항해에 관한 meta-data로 이루어진 POCRUISE, COCRUISE, BOCRUISE, GOCRUISE table 등에서는 CRUISE_ID, 각 세부분야별 관측 정점에 관한 meta-data로 이루어진 각 station table (CTDSTA, STASTA, NUTSTA, PHYSTA, CHLOSTA, PPSTA, ZPSTA, BENSTA, LAVSTA, SIZESTA 등)에서는 STATION_ID가, 그리고 정점과 관계없이 관측이 이루어지는 경우 (ADCPSOBS, ADCPBOBS, DBUOYOBS)에는 OBSERV_ID가 각각의 table에서 primary key가 된다. 그리고 이 primary key는 하나의 table이 다른 table과 관계(relation)를 가질 때, 상대편 table에서 foreign key의 역할을 하게 된다. 그러므로, 관계형 DB가 table 간의 관계를 형성하고 이를 유지하며 DB로서의 역할을 성공적으로 수행하기 위해서는, 첫째, 각 table에서의 primary key의 설정과 둘째, 관계된 table에서의 foreign key를 설정을 통한 table 간의 올바른 관계 설정이 필수적이다.

따라서 자료의 종류에 따른 meta-data table 입력과정에서 가장 중요한 부분이 primary key 설정단계이다. Primary key (PROJECT_ID, CRUISE_ID, STATION_ID, OBSERV_ID) 는 하나의 table 내에서 중복되지 않는 유일한(Unique) 값이어야 하며, 모든 record에 빠짐없이 부여되어야(Not null) 한다.

각 table에 수집한 자료의 입력과 각 table에서의 primary key 설정이 끝나면, 각 자료의 ERD를 참고하여 각각의 관계된 table에 관계된 record에 foreign key를 설정해 주어야 관계형 DB에서의 table 간의 관계가 성립된다.

자료 종류에 따라 table 별로 자료의 입력과 primary key, foreign key 설정까지 끝내면, 수집된 자료를 DB에 입력하기 위한 기본적인 자료 정리과정이 완료된 것이다.

DB에 자료를 입력하는 방법은 자료입력 프로그램을 통해 자료를 하나하나 직접 입력하는 방법과 자료를 ASCII 파일 형태로 만든 뒤 자료 파일의 형식에 관한 control 파일을 만들어 파일단위로 DB에 입력하는 방법이 있다. 본 과제에서는 입력해야 하는 record의 수(관측에 관한 meta-data 및 관측 자료의 수)가 많으므로, 일괄적으로 자료를 입력하기로 하고, 각 table별 meta-data 및 데이터들을 ASCII 파일 및 각 파일의 형식에 관한 control 파일을 만들었다. 자료의 ASCII 파일 및 control 파일의 모양은 다음 그림과 같으며, 각 table 별로 control 파일을 이용해 DB로 자료를 upload하면 DB에 자료 저장이 끝난다.

```

LOAD DATA
INTO TABLE CTDSTA

( STATION_ID    POSITION(01:08) CHAR,
  CRUISE_ID     POSITION(09:15) CHAR,
  STAT_NAME     POSITION(16:19) CHAR,
  CAST_DTIME    POSITION(21:32) CHAR,
  LATITUDE      POSITION(34:40) CHAR,
  LONGITUDE     POSITION(42:49) CHAR,
  BOT_DEP       POSITION(50:54) INTEGER EXTERNAL,
  MAX_OB_DEP    POSITION(56:58) INTEGER EXTERNAL,
  CAST_DIR      POSITION(62:62) CHAR,
  CTD_GEAR      POSITION(65:67) CHAR,
  TEMP_PRE      POSITION(71:73) CHAR,
  SAL_PRE       POSITION(76:78) CHAR,
  DEN_PRE       POSITION(81:83) CHAR,
  DO_PRE        POSITION(85:87) CHAR,
  PH_PRE        POSITION(89:91) CHAR )

```

그림 3.4 Control 파일의 예 - ctdsta table

CTD98001PC98001	F01	199604091338	314715N	1231500E	36	32	KP4	KP4	KP4	KPO	KPO
CTD98002PC98001	F02	199604091206	315508N	1233011E	39	36	KP4	KP4	KP4	KPO	KPO
CTD98003PC98001	F03	199604090948	320958N	1235958E	43	42	KP4	KP4	KP4	KPO	KPO
CTD98004PC98001	F04	199604090624	322508N	1242959E	46	44	KP4	KP4	KP4	KPO	KPO
CTD98005PC98001	F05	199604090418	323313N	1244455E	53	51	KP4	KP4	KP4	KPO	KPO
CTD98006PC98001	F06	199604090233	324011N	1250002E	73	72	KP4	KP4	KP4	KPO	KPO
CTD98007PC98001	F07	199604082327	324817N	1251445E	79	78	KP4	KP4	KP4	KPO	KPO
CTD98008PC98001	F08	199604082122	325602N	1252956E	85	83	KP4	KP4	KP4	KPO	KPO
CTD98009PC98001	F09	199604081945	330234N	1254457E	110	106	KP4	KP4	KP4	KPO	KPO
CTD98010PC98001	F10	199604081743	330830N	1260001E	107	86	KP4	KP4	KP4	KPO	KPO
CTD98011PC98001	F11	199604081625	331344N	1260713E	104	100	KP4	KP4	KP4	KPO	KPO
CTD98012PC98001	E12	199604081413	333459N	1260026E	103	102	KP4	KP4	KP4	KPO	KPO
CTD98013PC98001	D01	199604100940	340004N	1213008E	19	16	KP4	KP4	KP4	KPO	KPO
CTD98014PC98001	D02	199604101145	340004N	1215956E	18	16	KP4	KP4	KP4	KPO	KPO

그림 3.5 DB에 입력한 자료의 ASCII 파일의 예 - ctdsta table

제4장 황해사업 데이터베이스 구축

관계형 데이터베이스 시스템은 기본적으로 데이터 독립성, 데이터 무결성 및 데이터 불일치의 제거, 데이터 중복의 제거 및 데이터 표준화, 데이터 공유, 데이터 보안의 특징을 갖는다. '데이터 독립성'은 데이터가 프로그램에 의해 좌우되지 않는다는 것이다. 즉 과거에는 정보의 핵심이 프로그램에 있다고 여겼으나, RDB의 가장 기본 사상은 정보의 핵심이 바로 데이터에 있다고 보는 것이다. '데이터 무결성'이라는 것은 데이터와 데이터 사이, 또는 데이터 자료 내용의 불

만이 구축되고 있다. 관계형 데이터베이스 시스템은 기본적으로 데이터 독립성, 데이터 무결성 및 데이터 불일치의 제거, 데이터 중복의 제거 및 데이터 표준화, 데이터 공유, 데이터 보안의 특징을 갖는다. '데이터 독립성'은 데이터가 프로그램에 의해 좌우되지 않는다는 것이다. 즉 과거에는 정보의 핵심이 프로그램에 있다고 여겼으나, RDB의 가장 기본 사상은 정보의 핵심이 바로 데이터에 있다고 보는 것이다. '데이터 무결성'이라는 것은 데이터와 데이터 사이, 또는 데이터 자료 내용의 불

림관적으로 데이터베이스는 데이터의 다량집적, 데이터간의 관련성, 컴퓨터 처리의 편의성, 데이터의 공유, 대량 전환, 재생산 가능성, 접근 편의성, 다양한 서비스 제공 등의 특성을 갖는다. 데이터베이스는 SAM (Sequential Access Method) 파일에서 시작하는데, 데이터를 순차적인 파일로 처리하는 것이다. 그러나, 자료를 빠르게 찾기 위한 방법에 있어서 개선의 필요성이 대두되어 색인(Index)을 사용하는 시스템인 ISAM (Index Sequential Access Method) 파일시스템을 사용하게 되었다. ISAM은 색인을 사용하여 검색속도는 빨라졌으나 여전히 파일시스템일 뿐 데이터베이스는 아니었다.

1. 관계형 데이터베이스 시스템

제1절 데이터베이스 시스템

제4장 활용사업 데이터베이스 구축

일치를 제거하는 것을 의미한다. Xbase에서는 이런 것들을 프로그램을 통해 해결했으나, RDB에서는 이 부분이 DB 엔진에 포함되어 있다. '중복성의 제거와 데이터 표준화'란 데이터의 불일치와 중복성을 막기 위해서, 또 데이터를 가장 효율적으로 사용하기 위해 표준화 작업을 통해 정규화 하는 것이다. '데이터 공유'란 그전까지 사용자가 필요한 자료를 얻으려면 전산실에서 적절한 프로그램을 돌려 보고서를 출력해 주었으나, 이제는 필요한 사용자가 직접 원본 자료를 공유하게 되는 것을 말한다. '데이터 보안'은 데이터 공유 단계에서 문제가 될 수 있는 보안의 문제를 해결하는 것을 의미한다.

RDB의 특징적인 개념을 통해 볼 때, 중요한 것은 이제까지 프로그램으로 구현하던 상당 부분이 데이터베이스 자체로 넘어 갔다는 점이다. 따라서 개발 업무도 상당히 달라질 수밖에 없다. XBase의 경우는 대략 업무 분석을 하고 데이터 테이블을 정의한 후 코딩에 70% 이상의 시간을 할애했다면, RDB에서는 데이터와 데이터베이스 자체에 거의 모든 것이 포함되므로 업무 분석과 데이터베이스 디자인에 70% 이상의 시간과 노력을 기울여야 한다. 영성한 DB 설계는 결국 날림 공사로 이어지고, 코딩을 수차례 변경하게 되는 결과를 가져올 뿐이다.

2. Oracle RDBMS의 특징

Oracle 데이터베이스 서버는 방대한 온라인 트랜잭션 처리 시스템으로부터 질의 중심적인 데이터 웨어하우스에 이르는 다양한 애플리케이션에 있어 효과적이고도 신뢰성 있으며 안전하게 데이터를 관리하여 준다. 복잡한 형태의 데이터 처리는 물론, 사용자에게 데이터를 유연하게 분배할 수 있고, 확정성이 보장되므로 가용한 모든 컴퓨터 자원들을 이용하여 최적의 성능 실현을 기대할 수 있다. 많은 RDBMS 생산업체 중에서 Oracle이 최고의 점유율을 차지할 수 있는 중요 특징을 살펴보면 다음과 같다.

Oracle은 데이터베이스를 제어할 수 있는 권한을 여러 가지로 나누어서 중요한 데이터에 접근하는 요구에 대해서 제어할 수 있는 적절한 보안 대책을 가지고 있다. 사용자는 데이터베이스에 접속할 수 있는 사용자 명을 기준으로 하여 데이터를 생성하고, 보고, 수정할 수 있는 권한을 부여받는다. Oracle은 권한을 부여받은 사용자에게 중요 데이터에 접근할 수 있게 하지만 그렇지 않은 사용자는 접근을 막을 수 있는 기능을 지원한다. Oracle이 트랜잭션 처리를 위해 사용하는 멀티쓰레드 아키텍처는 수천 명의 동시 사용자들로부터의 요구를 조절할 수

있을 정도로 강력하며, 고성능을 보장하기 위해 데이터 블록의 정교한 캐싱, SQL 실행 플랜, 저장 프로시저 등을 통해 메모리 요구량을 효과적으로 조정한다.

일반적으로 대부분의 관계형 데이터베이스 시스템의 경우에는 페이지 단위의 록(Lock)을 사용하거나 행 단위 록을 사용하더라도 페이지 단위로 상승하게 되어 충돌이 발생하므로 시스템의 성능이 영향을 받게 되나, Oracle은 무제한적이고도 완벽한 행 단위 록킹을 데이터와 인덱스에 공히 적용하므로 록의 상승이 없음은 물론 동시에 동일한 데이터에 액세스 할 수 있는 사용자 수를 늘려 준다. 또한 고성능의 순서생성기를 통해 트랜잭션 애플리케이션간의 발생 가능한 충돌도 제거한다.

Oracle은 정교한 백업과 복구 기능을 지원한다. 온라인 백업 기능은 관리자가 데이터베이스가 실행되고 있는 동안에 트랜잭션 처리를 방해하지 않으면서 백업 활동을 수행할 수 있도록 한다. 백업한 데이터를 이용하여 복구할 수 있으며, 백업과 복구 전략에 문제가 발생하였을 때 데이터 손실을 최소한으로 줄여 준다.

Oracle은 유연한 스페이스 관리 기능을 제공한다. 데이터를 저장하기 위해 필요한 디스크 스페이스를 할당할 때 앞으로 사용할 스페이스를 미리 할당할 수도 있다.

Oracle은 하루 24시간 데이터베이스 접속을 보장하며, 다른 회사 소프트웨어와의 접속방법을 제공한다. Oracle의 개방 아키텍처는 Oracle과 비-Oracle 데이터 소스들과 업계에서 가장 많은 종류의 틀, 애플리케이션, 그리고 3rd Party 소프트웨어 제품들을 업계 표준 환경으로 통합이 가능하다. Oracle Open Gateway 제품군은 Oracle의 투명한 분산 질의와 분산 트랜잭션 기능에 데이터 소스에 대한 투명한 SQL 액세스를 제공하는 반면, Oracle Procedural Gateway는 거의 모든 비-Oracle 시스템에 대해 분명하게 프로시저를 통한 액세스를 제공한다. Oracle은 또한, Oracle에서 비-Oracle 시스템에 퍼져있는 분산 트랜잭션을 조정하기 위해 TP 모니터와 같은 외부 트랜잭션 관리자를 허용하는 XA 호환 인터페이스도 제공한다. Oracle 서버에 몇 가지를 덧붙이면 IBM DB2, Sybase, Microsoft SQL 같은 DBMS가 갖고 있는 데이터로 작업을 수행할 수 있으며, 오라클 데이터베이스에 데이터를 저장하고 MS Visual Basic, Powersoft PowerBuilder, Gupta SQL Windows 같은 개발툴을 이용하여 데이터에 접근할 수 있다.

본 과제를 통해 구축하고자 하는 해양자표 데이터베이스 시스템은 산업계에서 사용하는 데이터베이스 시스템과 비교할 때 상대적으로 구조가 간단하므로, 사용자 관계형 데이터베이스 시스템 중 어떤 제품을 사용하더라도 구축에 큰 어려움은 없다. 그러나, 앞에서 살펴본 것과 같이 Oracle 데이터베이스 시스템은 다른 제품들에 비해 강력한 성능을 발휘하며 국내에서 가장 많이 활용되고 있는 데이터베이스 시스템이다. 또한, 데이터베이스 시스템이 구축된 후에도 지속적인 운영을 위해서는 효과적인 시스템 유지보수가 필요하며 많은 노하우를 요구한다. Oracle 데이터베이스 시스템은 국내에서 많이 사용되므로, 데이터베이스 구축 및 유지와 관련된 국내 교육과정이나 실무하고 관련 정보가 물론, 컴퓨터 잡지 등을 통해 많이 응용되고 있다.

“황해중합조사연구” 생산자표에 대한 데이터베이스는 1단계 사업과정에서 생산된 자료에 대해 데이터베이스 시스템을 구축하여 운영하더라도, 2단계 및 3단계 사업에서 새로운 자료가 생산되면 이에 대한 확장작업을 계속 수행하여야 한다. 따라서, 성능이 뛰어나고 관련 정보를 쉽게 얻을 수 있는 Oracle을 황해사업용 데이터베이스 시스템으로 선택하였다.

3. 데이터베이스 SW 선정

제2절 데이터베이스 설계

해양자료를 데이터베이스 시스템에 입력하여 관리하고 있는 미국 및 일본의 국
 가해양자료센터에서는 기존의 시스템들을 Oracle 및 Sybase를 이용한 관계형 데
 이터베이스 시스템으로 전환하고 있다. 국내의 여러 해양기관에서도 생산되는
 해양자료를 데이터베이스화하기 위한 작업들을 수행중이며 대부분 Oracle 데이터
 베이스 시스템을 사용하고 있다.

한편, 성공적인 데이터베이스 구축을 위해서 가장 중요한 것은 데이터베이스
 설계로서 충분한 컴퓨터 장비 및 소프트웨어를 고려하여 설계작업을 수행하여야
 한다. 일본 JODC의 경우에는 2장에 소개한 Inventory 항목을 기준으로 데이터베
 이스를 설계하여 Oracle로 시스템용 구축하였으며, 이렇게 구축한 데이터베이스
 구조는 여러 기관에서 수집한 자료를 대상으로 설계한 것이다. 황해사업의 경우
 예는 각 사업별로 조사가 이루어지고 자료가 생산되므로 일본 JODC의 대상자료에
 비해 보다 효과적인 데이터베이스 구축이 가능하다. 따라서, 황해사업을 위한
 Inventory 항목들이 2장에서 결정되었으며 이를 바탕으로 관계형 데이터베이스
 시스템의 특성용 설린 데이터베이스 설계가 이루어졌다. 즉, 각 사업과 관련된
 보조정보 (meta-data)를 저장하는 Project Table, 각 항해관련 정보를 저장하는
 Cruise Table, 각 관측지점의 정보를 저장하는 Station (또는 Observation)
 Table, 실제 자료를 저장하는 Data Table로 구분하고, 각 Table 간의 Relation을
 설정하였다. 또한, 각 Table에 중복적으로 삽입될 소지가 있는 entity들은 Code
 Table로 따로 처리하여 정보의 중복을 최소화 시켰다. 데이터베이스의 전체 설
 계내용은 그림 4.1의 전체 ERD (Entity Relationship Diagram)와 같으며, 각 세
 부 자료중구별 ERD는 그림 4.2 - 그림 4.18 과 같다. 각 테이블에서 밑줄 친 항
 목들은 각 table에서 Primary key 사용되며, table 간의 relation은 관련 항목들
 은 line으로 연결하여 표시하였다. 각 항목들 앞에 붙은 큰따옴표 표시된 약자들
 은 code table 참조시의 codetype column의 이름이다.

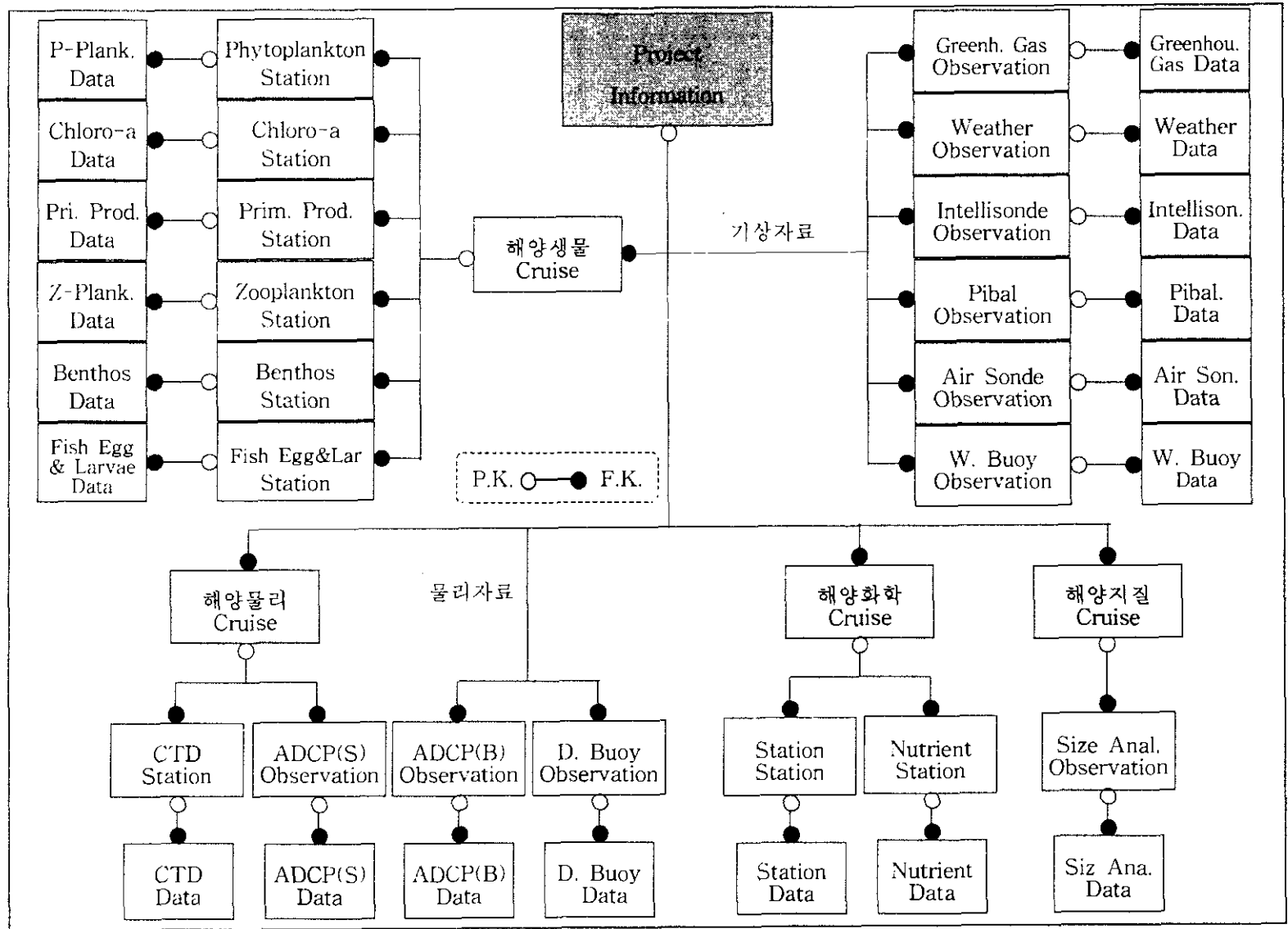


그림 4.1 "황해종합조사연구" 데이터베이스 전체 구조

가. 해양물리자료 ERD

(1) CTD Data

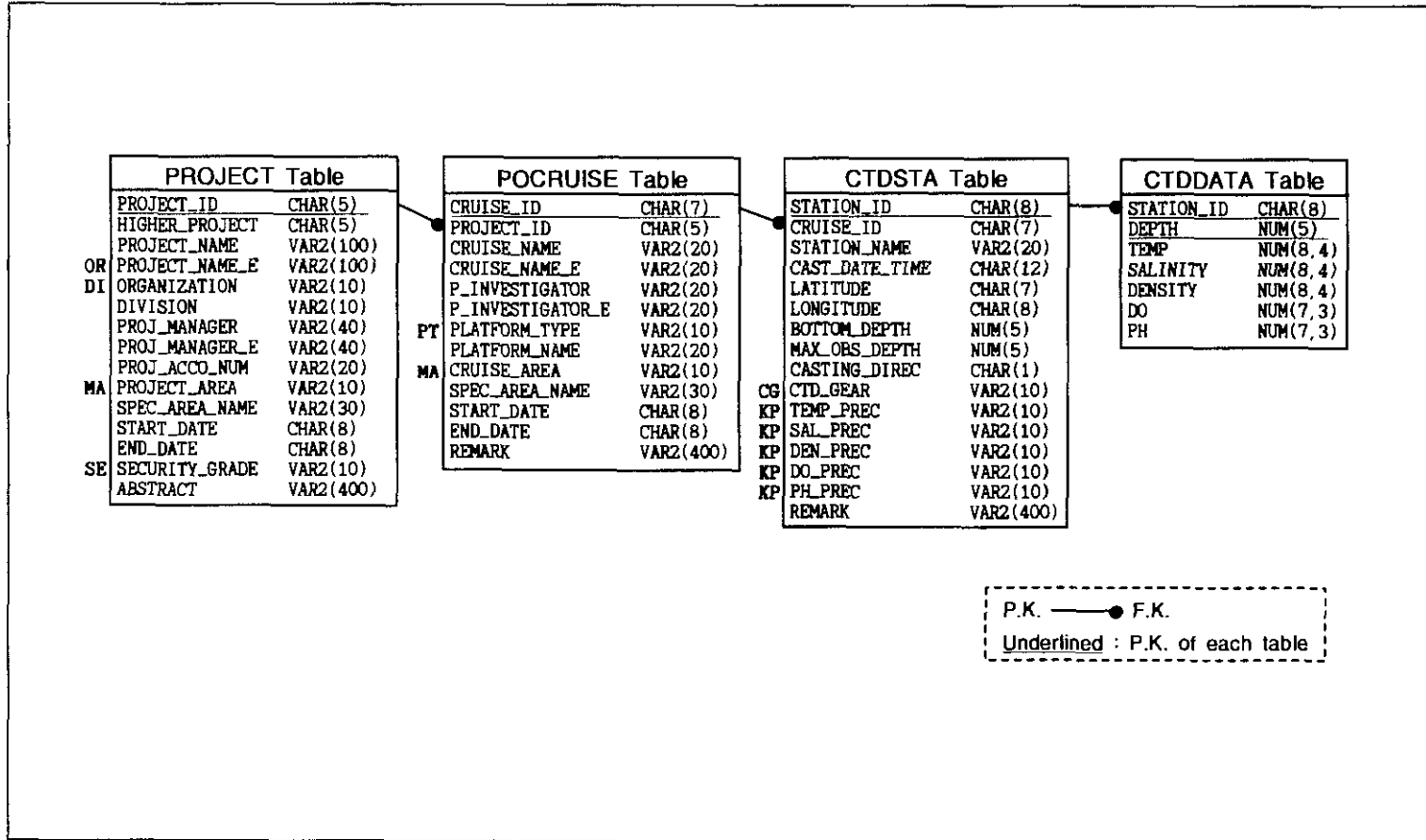


그림 4.2 해양물리자료 ERD - CTD Data

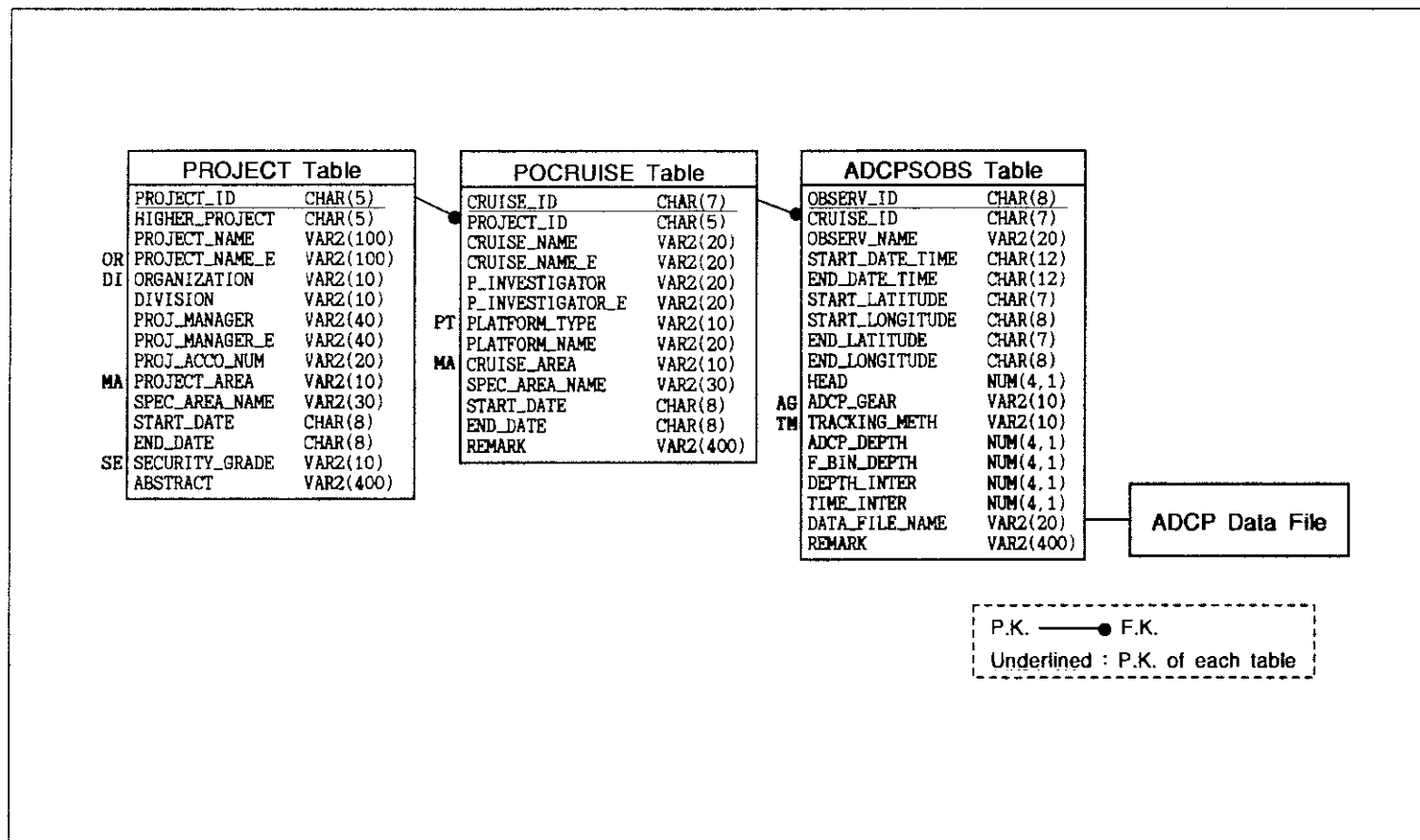


그림 4.3 해양물리자료 ERD - ADCP Data (Ship Mounted)

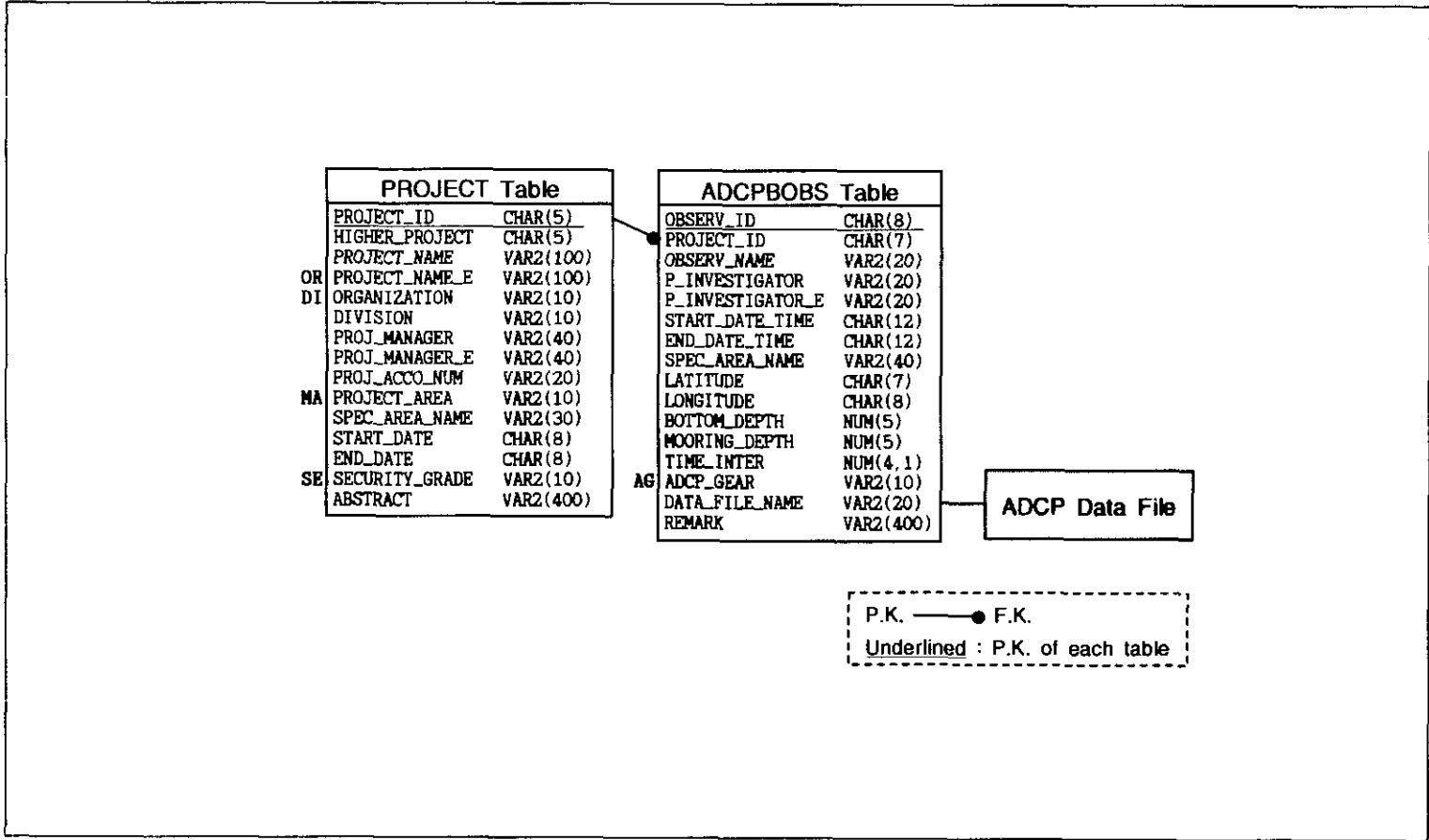


그림 4.4 해양물리자료 ERD - ADCP Data (Bottom Mounted)

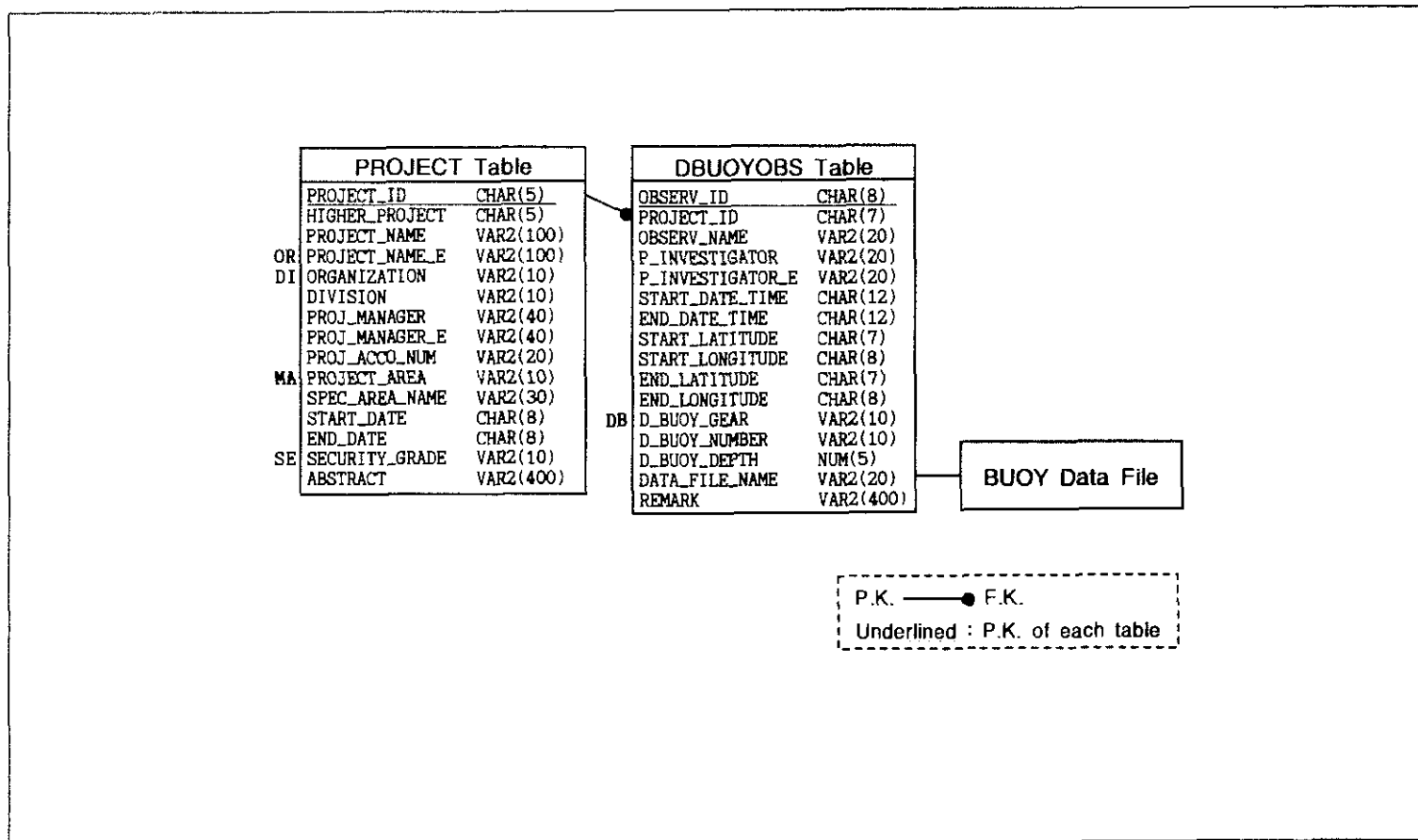


그림 4.5 해양물리자료 ERD - Drift Buoy Data

나. 해양화학자료 ERD

(1) Station Data

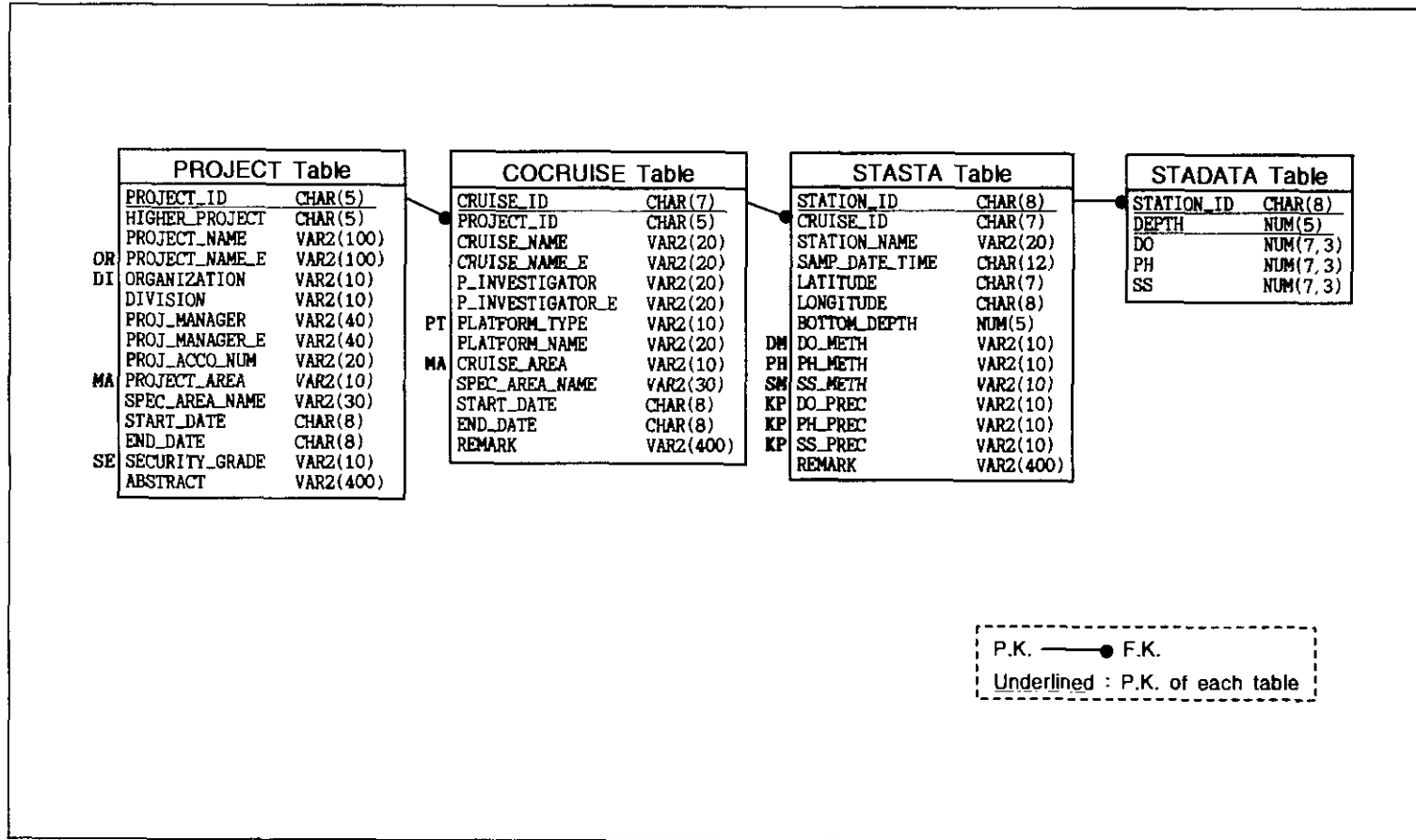


그림 4.6 해양화학자료 ERD - Station Data

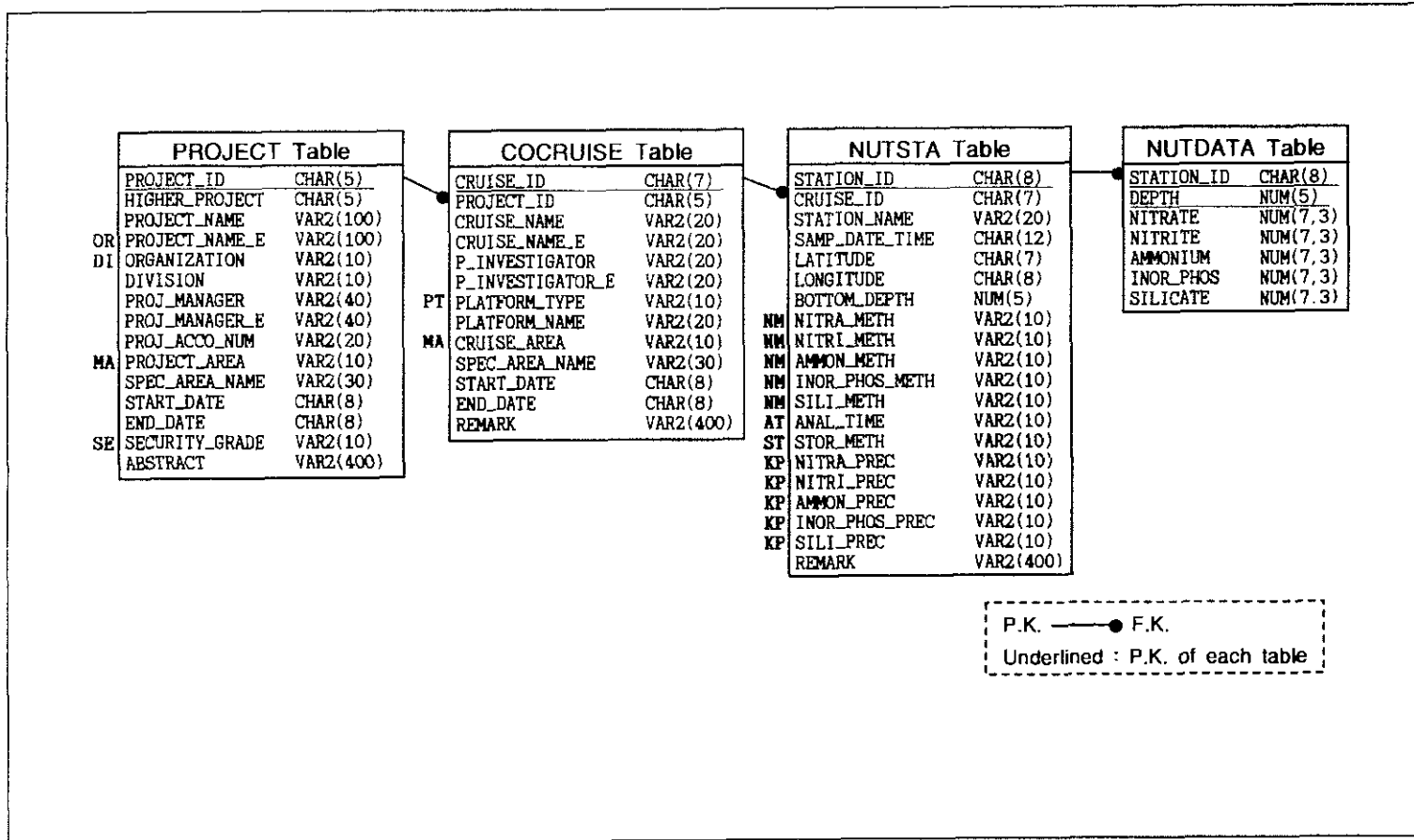


그림 4.7 해양화학자료 ERD - Nutrient Data

다. 해양생물자료 ERD

(1) Phytoplankton Data

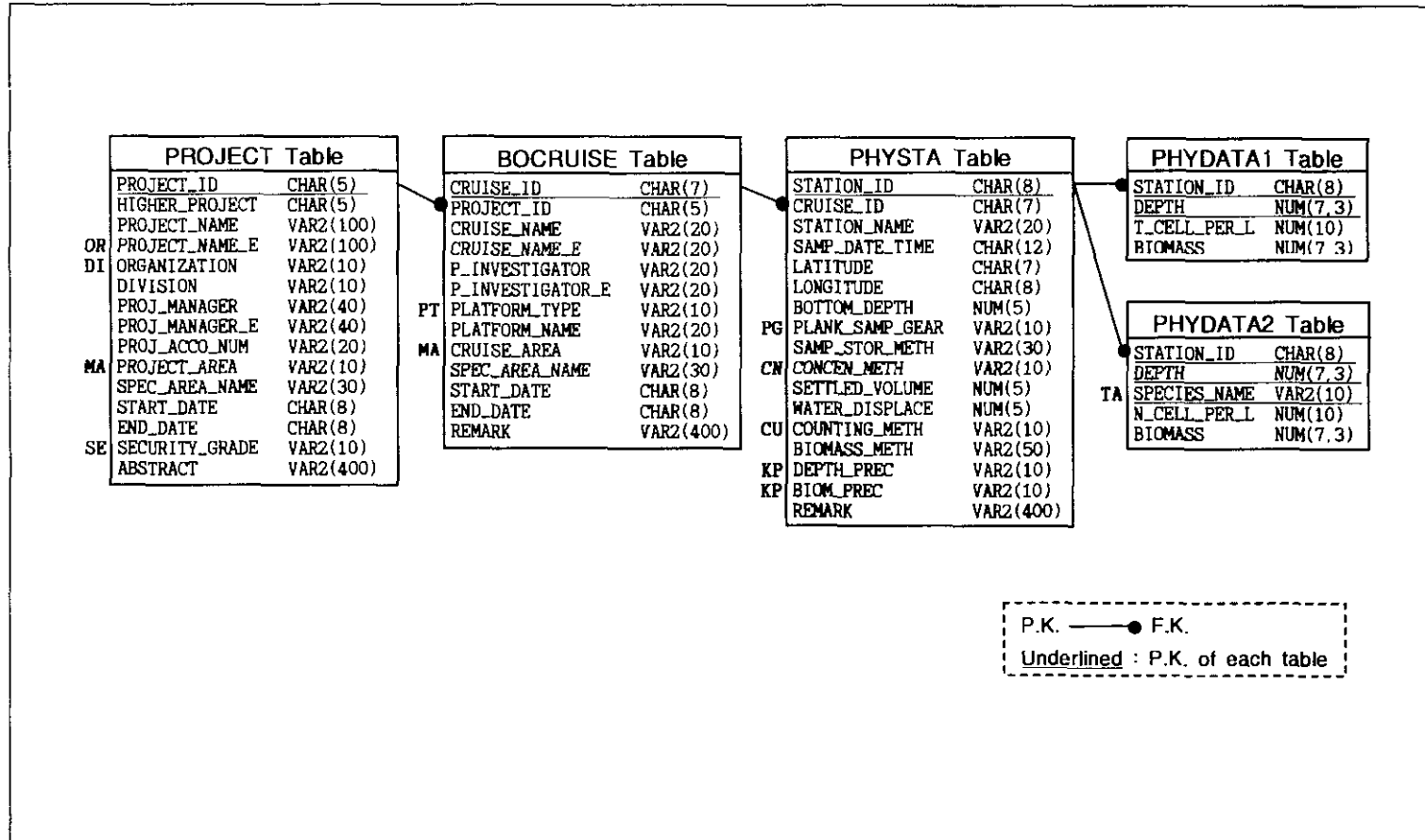


그림 4.8 해양생물자료 ERD - Phytoplankton Data

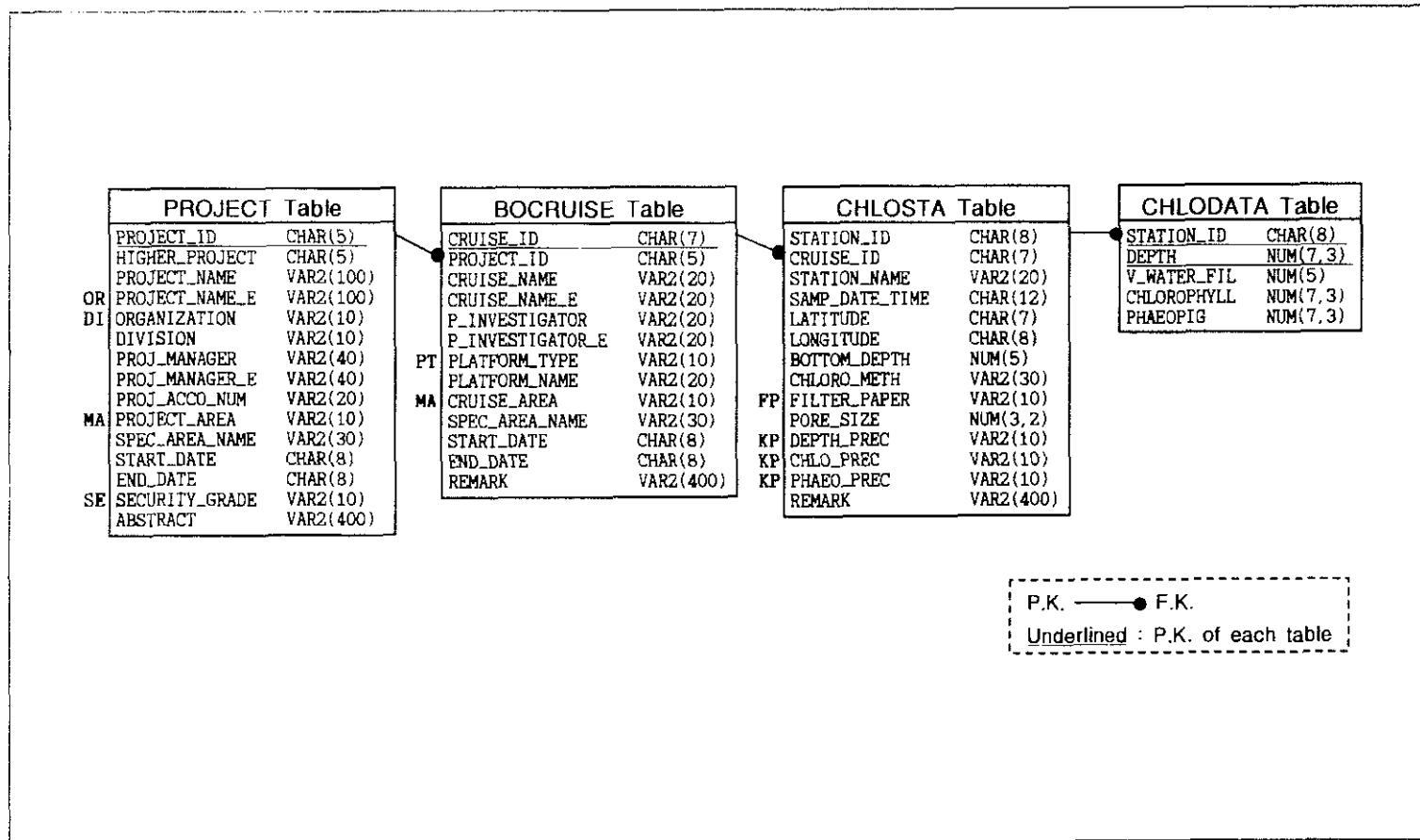


그림 4.9 해양생물자료 ERD - Chlorophyll-a Data

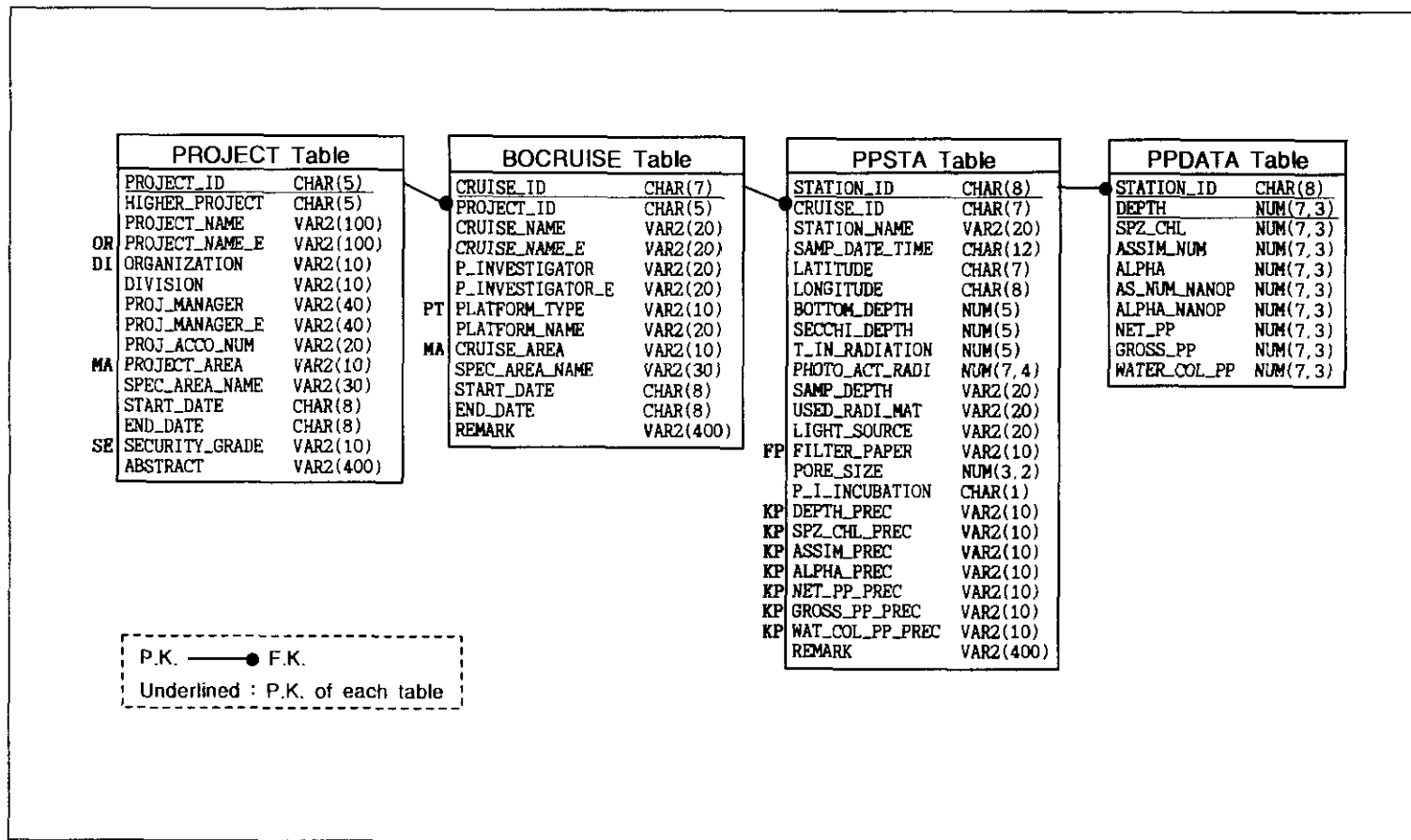


그림 4.10 해양생물자료 ERD - Primary Productivity Data

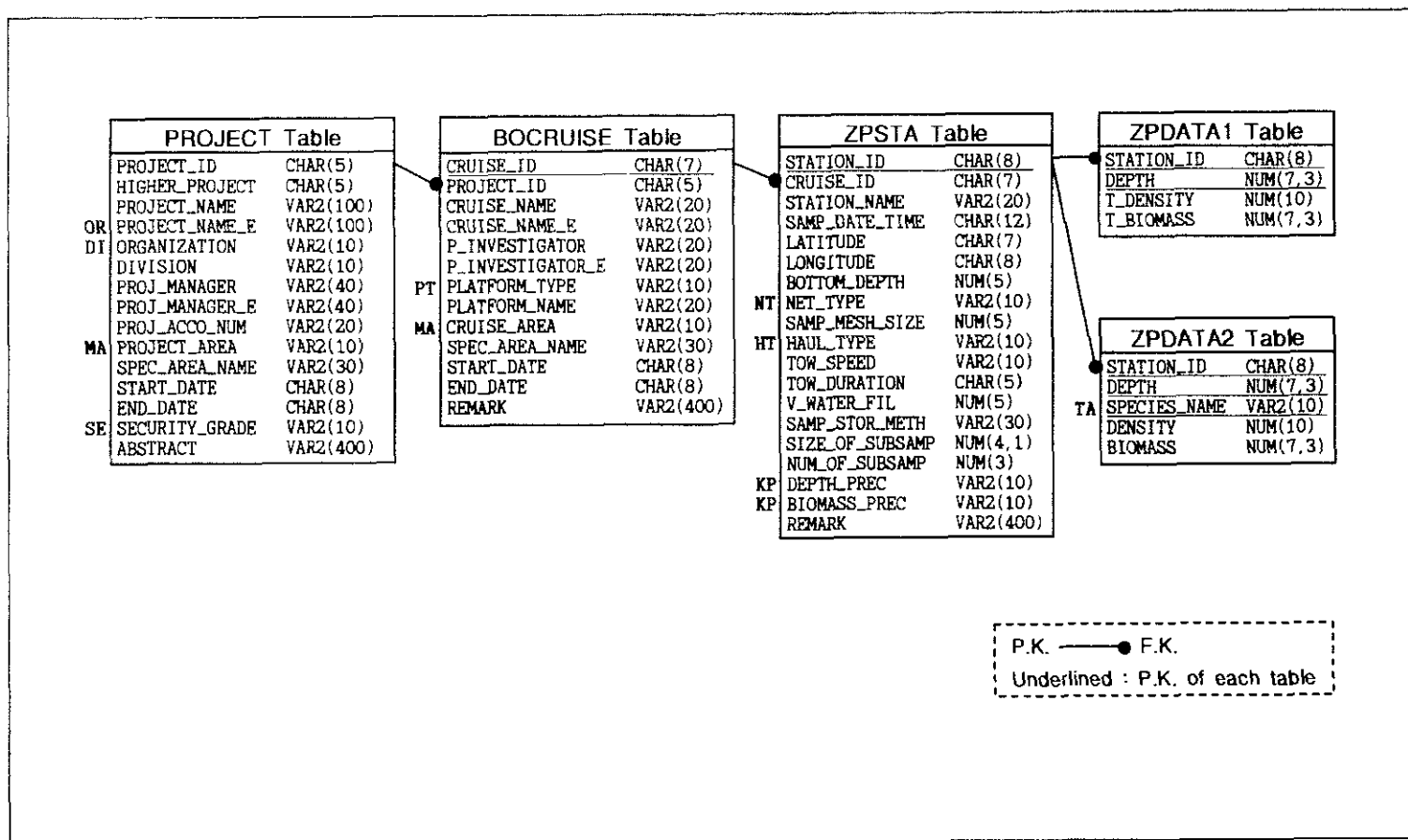


그림 4.11 해양생물자료 ERD - Zooplankton Data

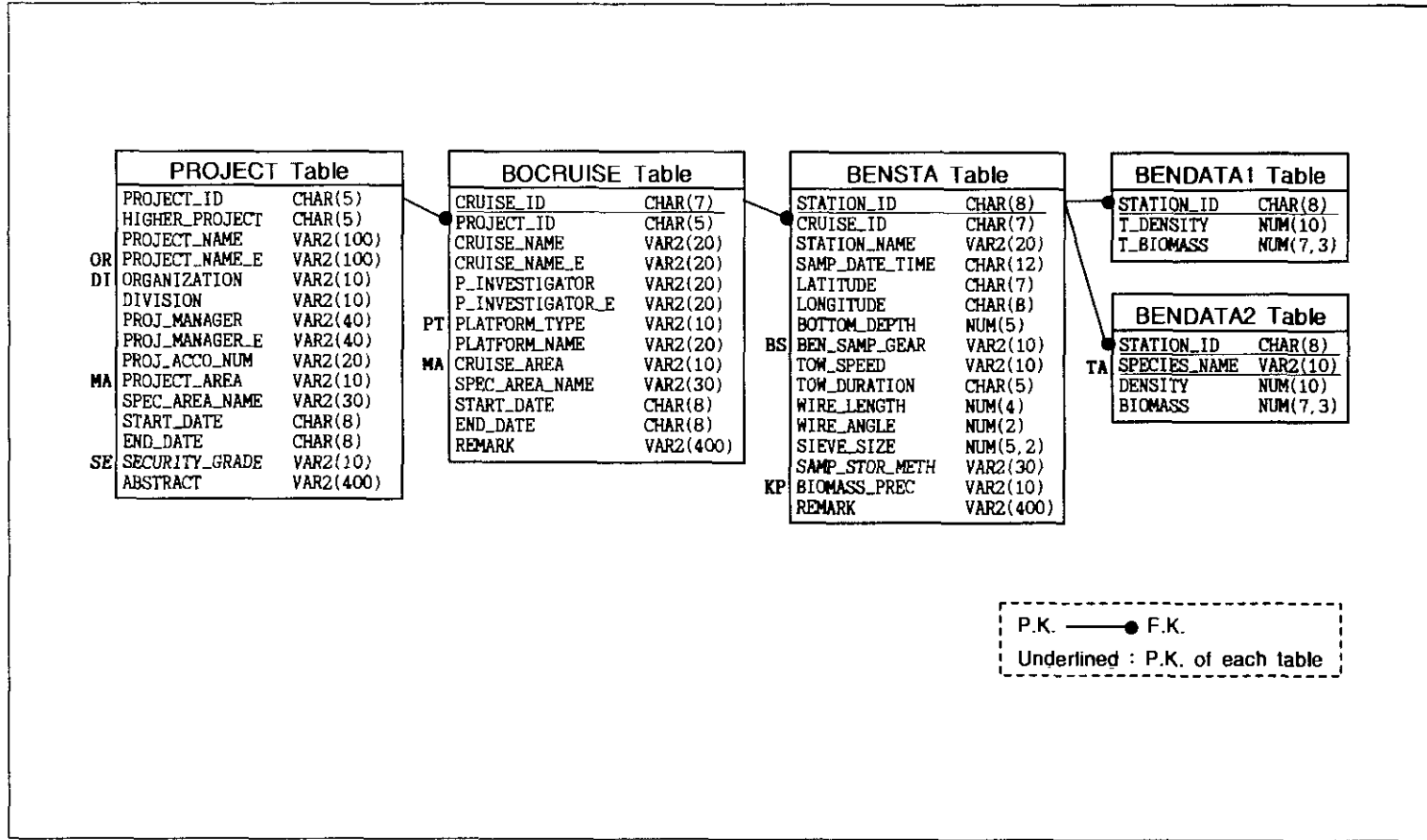


그림 4.12 해양생물자료 ERD - Benthos Data

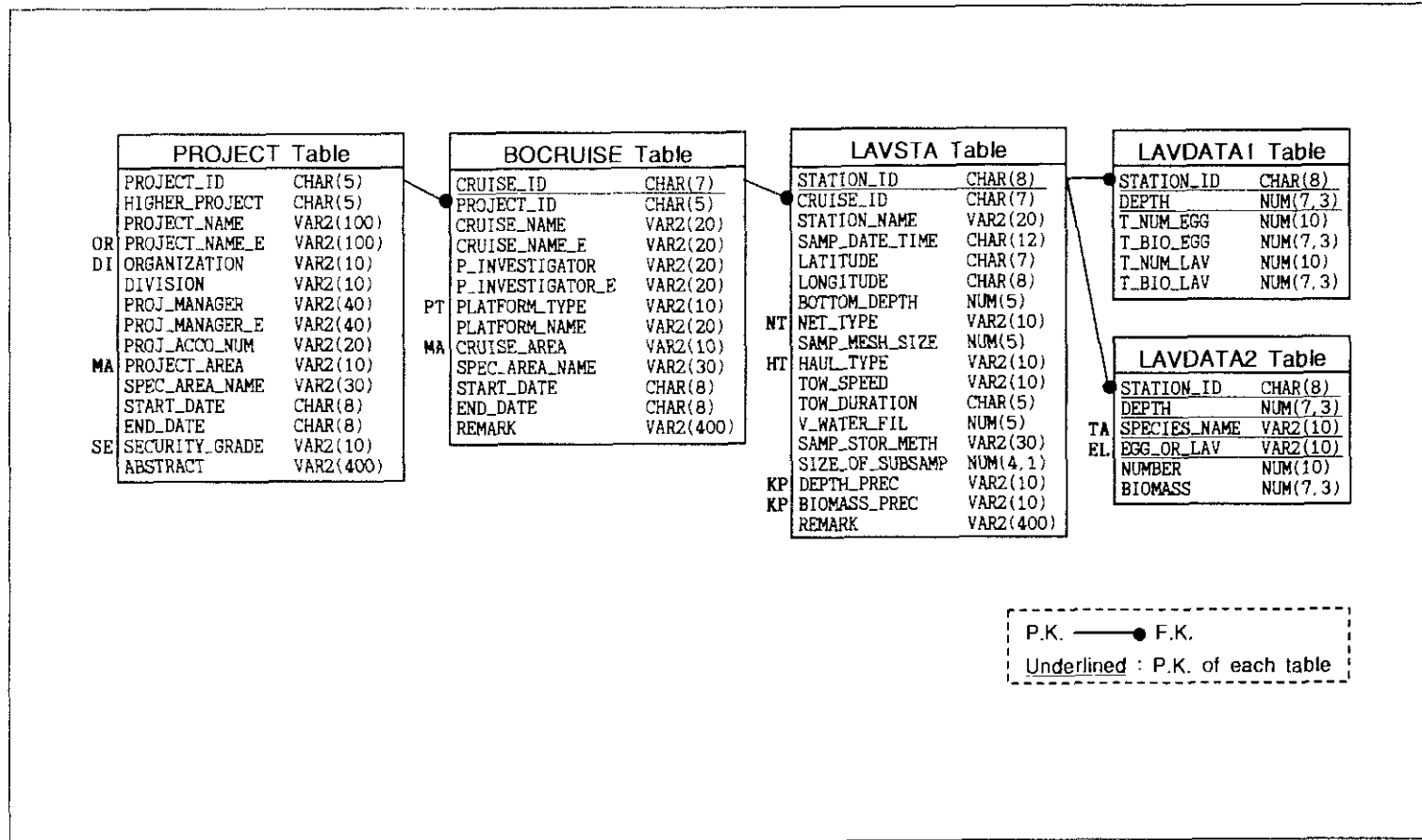


그림 4.13 해양생물자료 ERD - Fish Eggs & Larvae Data

라. 해양지질자료 ERD

(1) Size Analysis Data

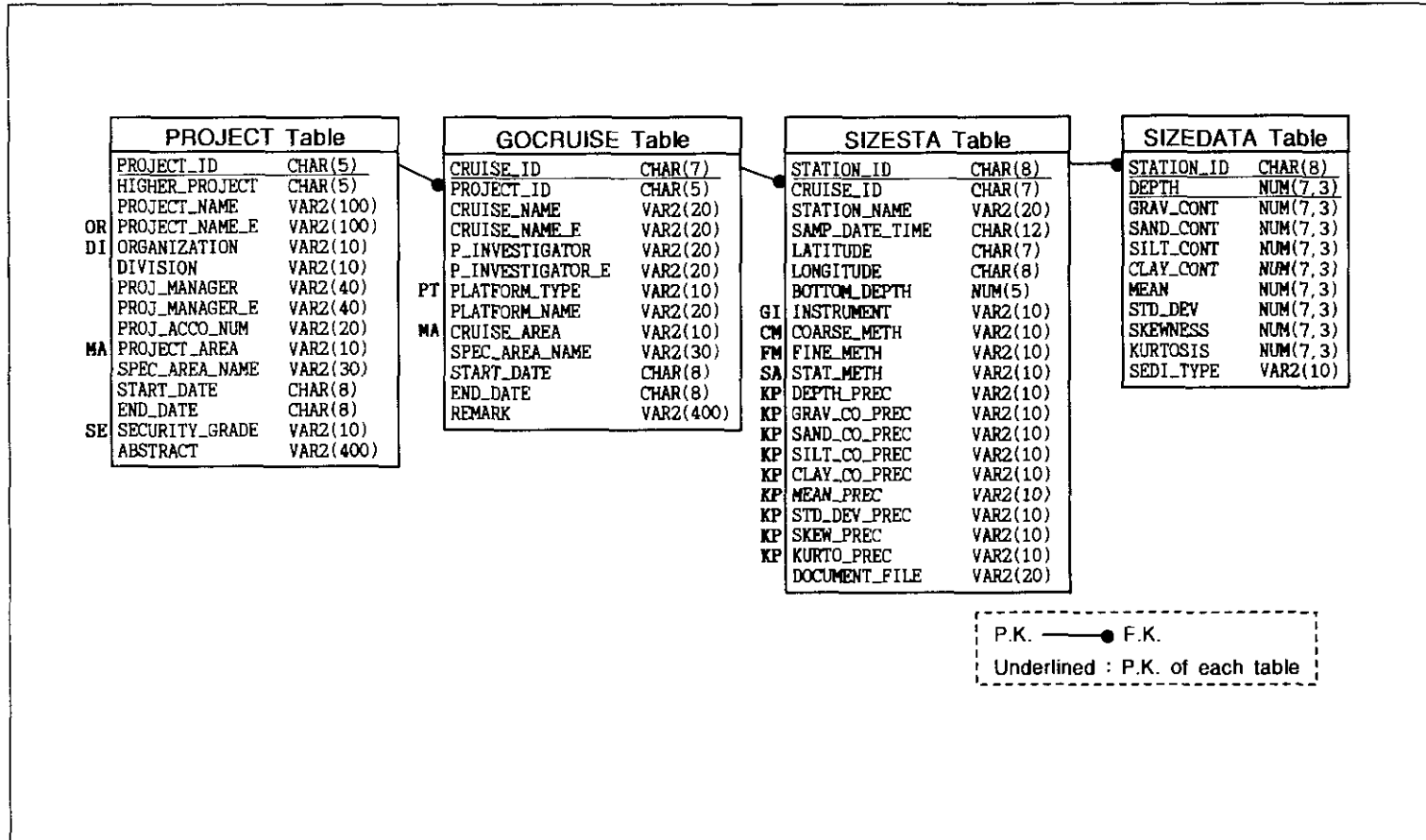


그림 4.14 해양지질자료 ERD - Size Analysis Data

마. 기상관측자료 ERD

(1) Greenhouse Gas Data

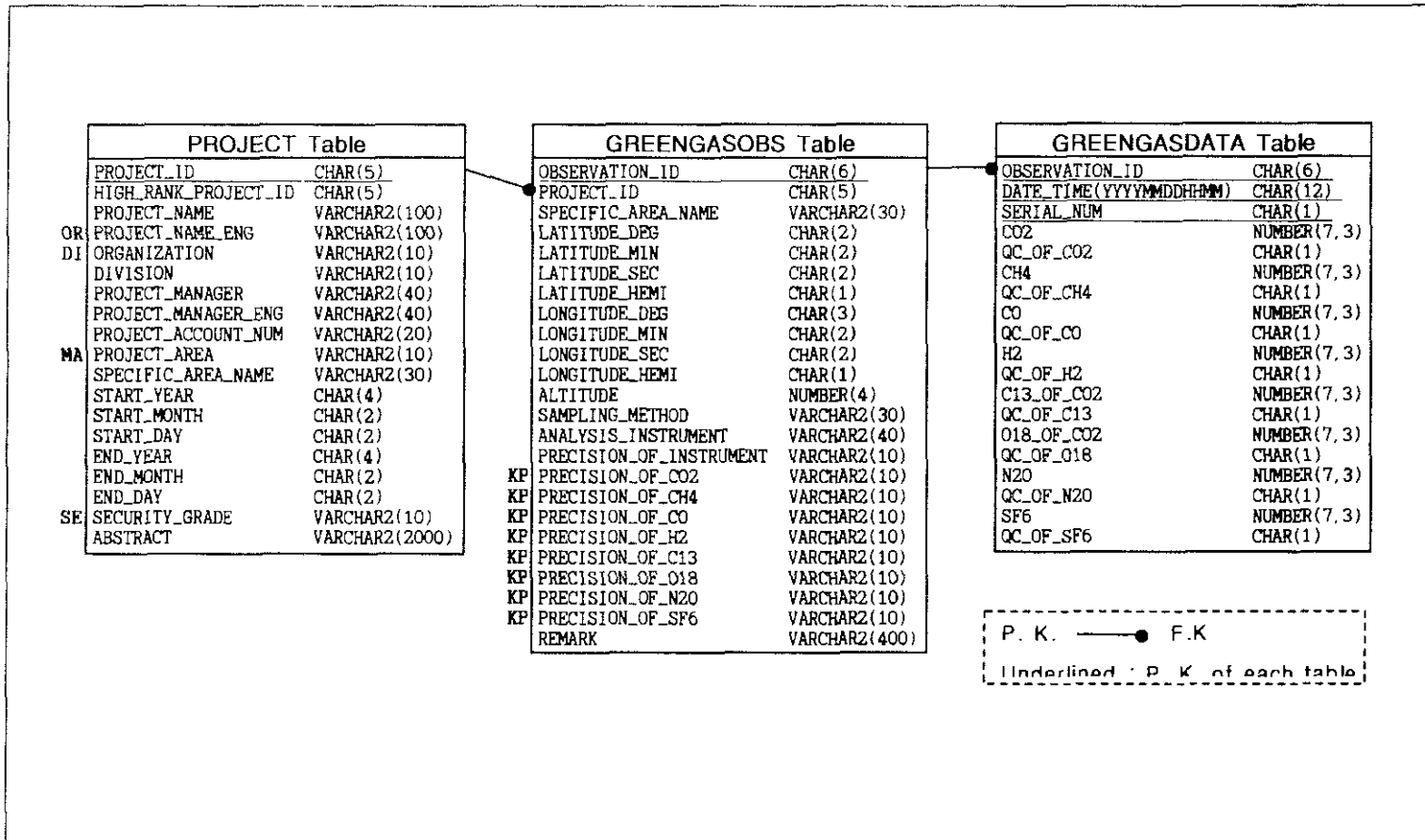
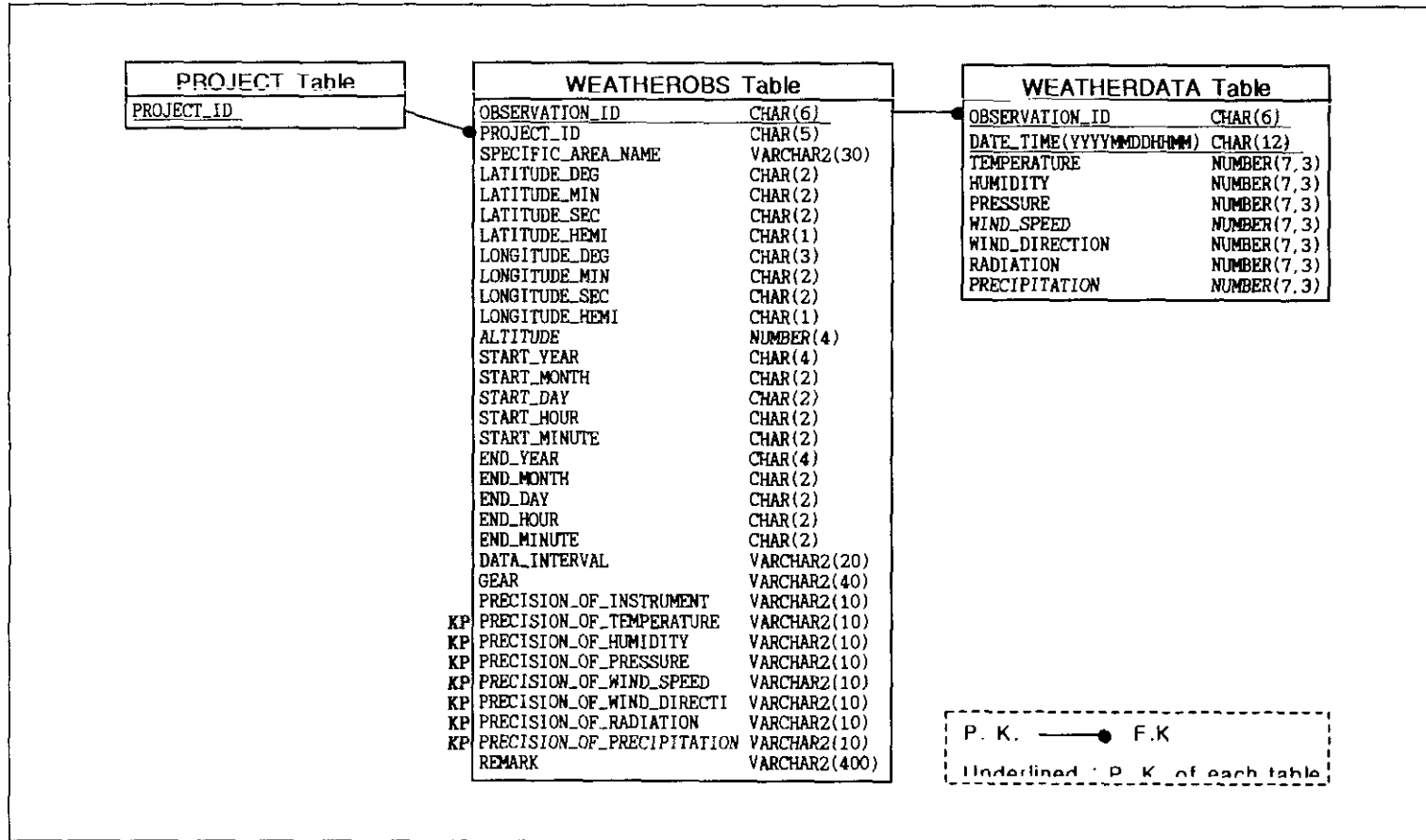


그림 4.15 기상자료 ERD - Greenhouse Gas Data



(2) Weather Data

그림 4.16 기상자료 ERD - Weather Data

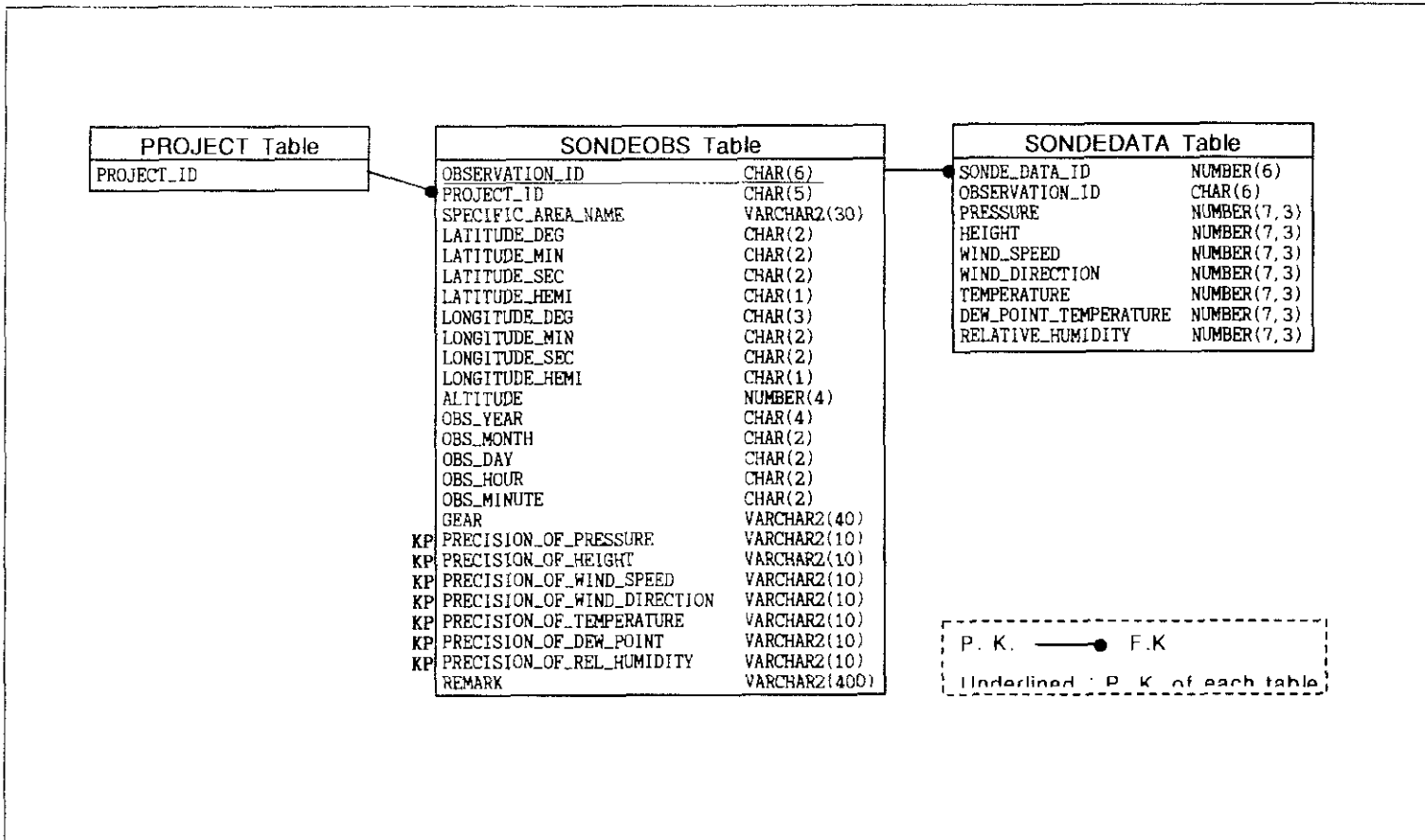


그림 4.17 기상자료 ERD - Sonde Data

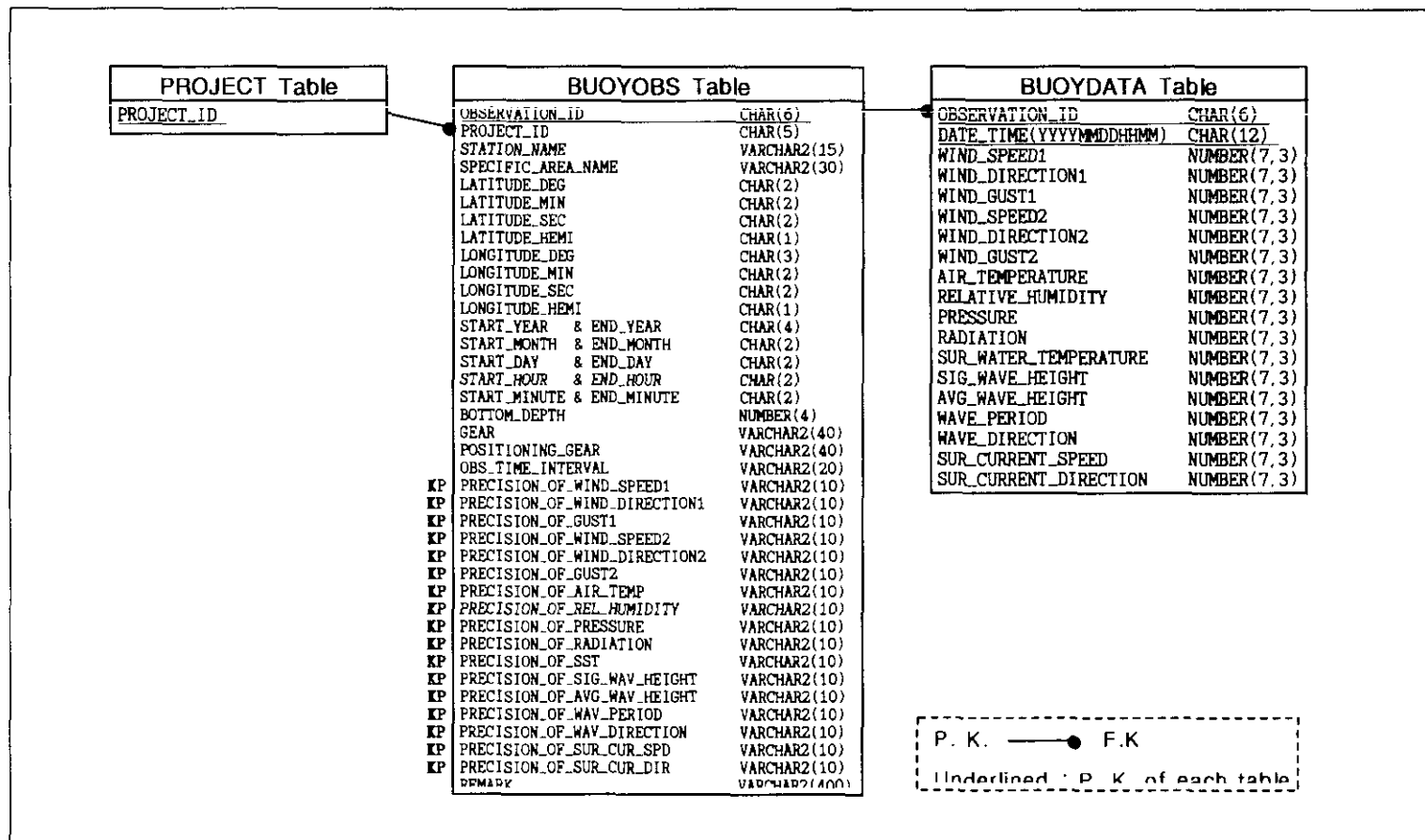


그림 4.18 기상자료 ERD - Buoy Data

제3절 해양자료 Code 체계 정비

데이터베이스 구축에 있어 검색의 신속성과 저장공간의 최소화는 가장 중요한 부분으로, 본 사업에서 사용하기로 한 관계형 데이터베이스의 성능을 최대한 활용하기 위해서는 여러 Inventory 항목에 각종 code체계를 도입하여야 빠른 검색과 저장공간의 절약이 가능하다. 황해사업 데이터베이스에서 사용할 code들의 목록은 다음 표와 같다.

표 4.1 황해사업 데이터베이스의 Code 목록

Code Type	Code 내 용
OR	Organization
DI	Division
MA	Major Area
SE	Security Grade
PT	Platform Type
KP	KORDI Precision
CG	CTD Gear
AG	ADCP Gear
TM	Tracking Method
DB	Drift Buoy Gear
DM	DO Measurement Method
PH	PH Measurement Method
SM	SS Measurement Method
NM	Nutrients Measurement Method
AT	Analysis Time
ST	Sample Storage Method
PG	Plankton Sampling Gear
CN	Concentration Method
CU	Counting Method
FP	Filter Paper
NT	Net Type
HT	Haul Type
BS	Benthos Sampling Gear
TA	Taxonomic Code
EL	Egg or Larvae
GI	Geology Instrument
CM	Coarse Method
FM	Fine Method
SA	Statistic Method

미국 및 일본의 해양자료센터에서는 1970년대부터 code체계를 사용하였으며 과거에는 자료입력자가 직접 code값을 입력하는 시스템으로 code 자체가 의미를 갖고 있는 경우가 많았다. 최근에는 컴퓨터의 발달과 함께 Visual Tool들이 일반화되면서 자료 입력자는 code자체를 직접 입력하지 않고 화면상에서 마우스로 code의 내용을 선택할 수 있게 되었다. 따라서, 본 과제의 해양자료 데이터베이스 구축에 사용할 code 체계는 간단하게 일련번호를 부여하는 방식을 택하였으며 Platform Type Code의 예는 다음 표와 같다. 본 데이터베이스 시스템에서 사용하는 모든 code들은 부록으로 첨부하였다.

표 4.2 Platform Type Code

Code Type	Code	내용(한글)	내용(영문)
PT	1	Research Ship	Research Ship
PT	2	Non-Specialized Ship	Non-Specialized Ship
PT	3	Satellite	Satellite
PT	4	Ballon	Ballon
PT	5	Aircraft	Aircraft
PT	6	Anchored Buoy	Anchored Buoy
PT	7	Drifting Buoy	Drifting Buoy
PT	8	Submerged Float(Anchored)	Submerged Float(Anchored)
PT	9	Submerged Float(Drifting)	Submerged Float(Drifting)
PT	10	Fixed Platform	Fixed Platform
PT	11	Fixed Coastal Station	Fixed Coastal Station
PT	12	Drifting Ice	Drifting Ice
PT	13	Submersible	Submersible
PT	14	Other	Other

제4절 데이터베이스 구축

1. Oracle 데이터베이스 S/W 설치

가. Oracle Server

앞에서 결정한 데이터베이스 설계내용을 바탕으로 실제 데이터베이스를 구축하기 위하여 Windows NT 용 Oracle 7.3을 이용하기로 하였다. NT용 Oracle Server는 Enterprise Oracle Server의 파워를 지니면서 Oracle의 모든 제품과 호환성을 유지하는 Server로 Windows NT에서 실행되도록 설계되었다.

NT용 Oracle Server 7.3 소프트웨어는 Oracle7 Server, PL/SQL, Oracle7 Server Utilities, SQL*NET, SQL*PLUS, 필요한 지원파일, Oracle Enterprise Manager로 구성되어 있다. Oracle7 Server는 다수 사용자용 DB Server 소프트웨어이며, PL/SQL은 SQL에 대한 프로시저 확장언어로 Database triggers, Database alerts, stored procedures and packages를 지원한다. Oracle7 Server Utilities는 데이터베이스 관리자에게 빠르고 강력한 데이터베이스 관리 툴로서 Server Manager, Instance Manager, SQL*Loader, Export, Import가 포함되어 있다. Server Manager는 DBA (Database Administrator)가 데이터베이스를 관리하는 툴로 표준 SQL 명령과 DBA 기능과 관련된 추가 명령을 인식한다. Instance Manager는 인스턴스/데이터베이스를 생성, 변경, 시작, 종료하는 프로그램이며, SQL*Loader는 기존의 데이터 파일은 Oracle Server 데이터베이스에 로드 하는 기능을 갖는다. Export는 Oracle7 Server의 데이터를 운영시스템 파일에 쓸 수 있게 하는 프로그램으로 데이터를 보관하고 다른 Oracle 데이터베이스로 데이터를 이동시키는데 사용하는 툴이며, Import는 Export된 파일을 Oracle 데이터베이스로 읽어 들인다. SQL*NET은 클라이언트 워크스테이션이 Oracle7 Server와 통신할 수 있게 하며, SQL*NET server, SQL*NET client, Oracle protocol adapters, Oracle names server, SQL*NET easy configuration tool, Oracle network manager로 구성되어 있다. SQL*PLUS는 Windows NT 환경에서 SQL과 데이터베이스 언어를 사용할 수 있도록 하는 명령어 인터페이스이며, Oracle Enterprise Manager는 Oracle server를 통합적으로 관리하는 시스템 관리 툴로 뒤에서 자세히 다룰 것이다.

Windows NT 4.0 Server가 설치되어 있는 시스템에 Oracle의 서버를 Typical

Install로 설치하였으며 기본으로 생성되는 ORCL 인스턴스를 이용하여 황해사업 데이터베이스를 구축하기로 하였다. 또한, Server/Client 개념에서 데이터베이스 서버를 관리하기 위한 Administrator 옵션의 Client Module을 Windows 95 시스템에 설치하면 Oracle Enterprise Manager의 번들 프로그램들이 같이 설치된다

나. Oracle Enterprise Manager

Oracle Enterprise Manager (OEM)은 분산환경에서 여러 오라클 제품을 중앙에서 관리하는 프로그램이다. OEM은 Oracle의 데이터 서버를 사용함에 있어 데이터베이스의 관리를 용이하게 해주며, 시스템, 데이터베이스, 네트워크, 애플리케이션 등을 효과적으로 관리하기 위해 디자인된 시스템 관리 툴로, Oracle7, Oracle8 데이터베이스 등을 지원한다. OEM의 Storage manager는 Storage와 연관된 관리작업을 수행하며 테이블스페이스, 롤백 세그먼트 관리, 데이터 파일 추가와 이름변경을 가능하게 한다. Security Manager는 User role, profile의 create/alter/drop 등 작업을 수행한다. Instance manager는 데이터베이스를 startup/shutdown 시킬 수 있으며 DB 초기화 파라미터를 검사하고 수정할 수 있다. Schema Manager는 Cluster, DB links, Functions and Procedures, Indexes, Packages & Package Bodies, Refresh Groups, Sequences, Snapshots & Snapshot Logs, Synonyms, Tables, Triggers, Views 의 생성/수정/검사를 수행한다. Backup Manager는 테이블스페이스 백업을 수행할 수 있고 backup wizard를 이용하여 backup script(TCL-based script)를 생성해 낼 수 있다. Data manager는 Export/Import/Load 기능을 수행하며, export의 경우 작업 관리 시스템과 연계, 스케줄링하여 실행시킬 수 있다. SQL worksheet는 SQL* Plus의 사용자 인터페이스를 강화한 프로그램으로 특히 SQL 스크립트를 관리하는데 용이하다.

황해사업 데이터베이스 구축작업에서는 테이블 스페이스 생성, 사용자 생성 및 권한 부여, 프로시저 관리, 인스턴스 관리, 자료 로드, 백업 등 각 과정에서 OEM의 여러 프로그램들을 사용하였다.

다. Oracle Power Objects

Oracle Power Objects(OPO)는 조작이 간편한 Visual 프로그래밍 틀이며 Client /Server 개발 툴로 객체 지향형 프로그래밍 기능을 제공하며, 그 특징은 다음과

같다.

OPO를 이용하면 신속한 애플리케이션 개발이 가능하다. 재생 가능한 객체의 드래그/드롭 기능과 예외 이벤트 프로세싱을 통한 코딩 기능을 채택하는 OPO는 개발 측면의 생산성을 높이며, 디폴트 기능과 객체 표시를 정의하는 특성과 방법이 설정되어 있는 각각의 상용 객체를 제공한다. 사용자는 상속성을 지원하는 객체 클래스를 정의함과 동시에 특성과 방법을 객체를 대상으로 추가할 수 있다. OPO는 개발 측면의 생산성의 극대화를 위해 인터프리터, 디버거 이외에도 통합 보고서 작성기, 데이터베이스 뷰 생성기 등을 제공한다.

OPO를 익히기 위해 소요되는 시간이 짧다. 다수의 공통 데이터베이스 애플리케이션 개발 프로시저는 거의 자동화되어 있으며, 코드 작업의 필요시 BASIC과 같은 절차형 언어 구조를 제공한다.

개방형 데이터베이스 액세스가 가능하므로, 사용자는 고성능 데이터 드라이브를 사용하여 Microsoft SQL Server, Sybase SQL Server 내부의 데이터를 액세스함과 동시에 Oracle7을 액세스할 수 있다.

사용자가 친숙한 OLE 2.0, OCX, OpenDoc, DLLs, ODBC 등의 주요 업계 PC 표준을 채택하고 있어 제품의 확장이 크며, 프로시저 언어는 표준 Visual Basic 구문을 지원한다. 따라서, 사용자는 공급업체 고유의 새로운 4GL을 익힐 필요 없이 최단 기간동안에 개발 측면의 생산성을 향상시킬 수 있다.

항해사업 데이터베이스 구축작업에서는 테이블 생성, 입력된 자료 확인, 수정 등의 관리작업에 OPO를 활용하였다.

2. 데이터베이스 테이블 생성 및 자료 입력

Oracle 데이터베이스 시스템에 자료를 입력시킬 DB Table을 만들기 위해서는 자료를 실제로 저장하는 테이블스페이스를 먼저 만들어야 한다. 테이블스페이스를 만들기 위하여 OEM 프로그램중 Storage manager를 실행시켜 "YELLOWSEA"라는 테이블스페이스를 만들었으며 물리적인 저장파일도 아래 그림과 같이 별도로 지정한 후 Initial Size, Increase Size등을 설정하였다.

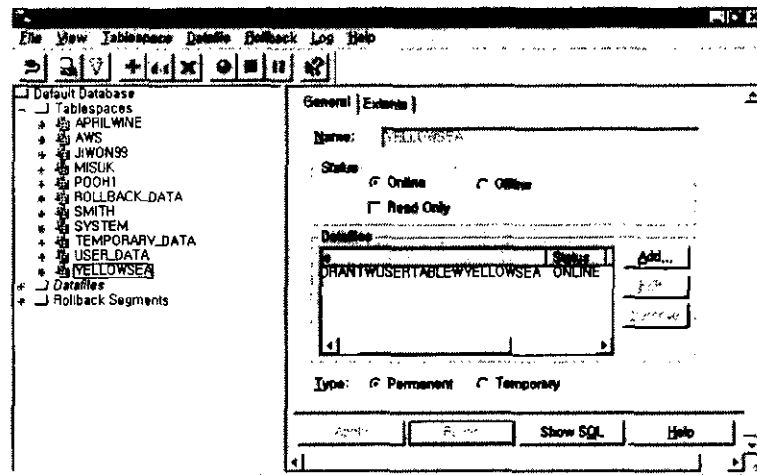


그림 4.19 Storage Manager의 테이블스페이스 설정화면

또한, Oracle 서버에 접속하여 자료를 저장하고 검색할 사용자를 만들어야 하므로 Security Manager를 이용하여 "yellow"라는 사용자를 만들었다. 자료를 저장할 테이블스페이스로는 위에서 만든 "YELLOWSEA"를 지정하였고 DBA (Database Administrator) 권한을 부여하여 앞으로 작업을 쉽게 수행할 수 있도록 하였다.

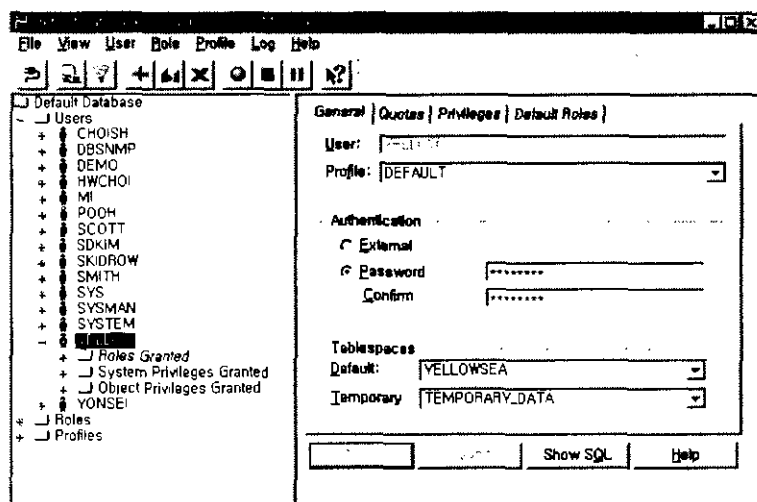


그림 4.20 Security Manager의 사용자 설정화면

다음에는 데이터베이스 설계내용에 따라 자료를 입력할 테이블을 만들어야 하는데, OEM의 Schema Manager의 사용도 가능하지만 Oracle Power Object (OPO)를

사용하는 것이 편하므로 이를 이용하였다. 다음 그림은 OPO를 이용하여 테이블을 생성하는 화면으로 Column Name을 정한 후 Datatype, Size 등을 차례로 지정하면 된다.

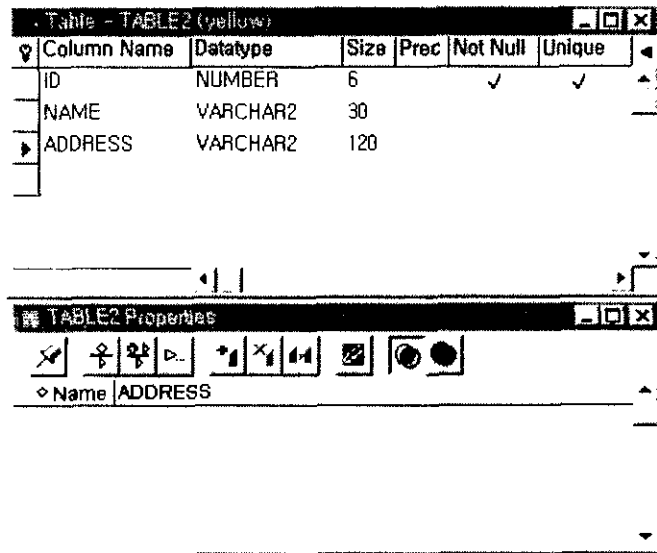


그림 4.21 OPO를 이용한 테이블 생성화면

이런 방식으로 황해사업 데이터베이스 설계내용을 바탕으로 테이블을 만들었으며 schema manager를 통해 생성된 테이블을 확인할 수 있다.

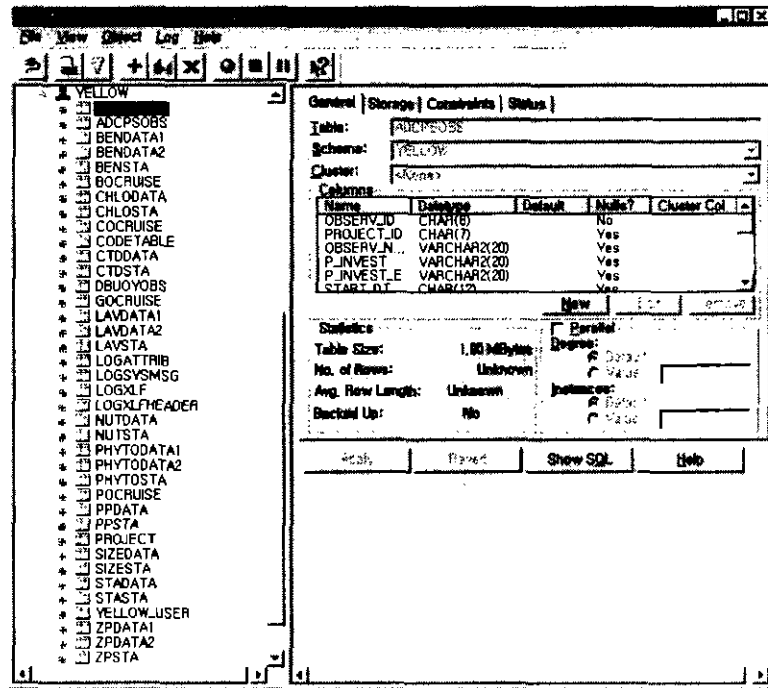


그림 4.22 Schema Manager의 황해사업 데이터베이스 테이블

위에서 생성한 테이블에 실제 해양자료 및 meta-data를 입력하여야 하며, OEM의 data manager를 사용하면 간단히 자료입력이 이루어진다. 아래 그림의 data manager 프로그램의 "load" 탭에서 해당 자료의 ASCII 파일과 control 파일의 이름을 입력시키고 "load" 버튼을 클릭 하면 control 파일에 명시된 테이블로 자료가 일괄 업로드된다.

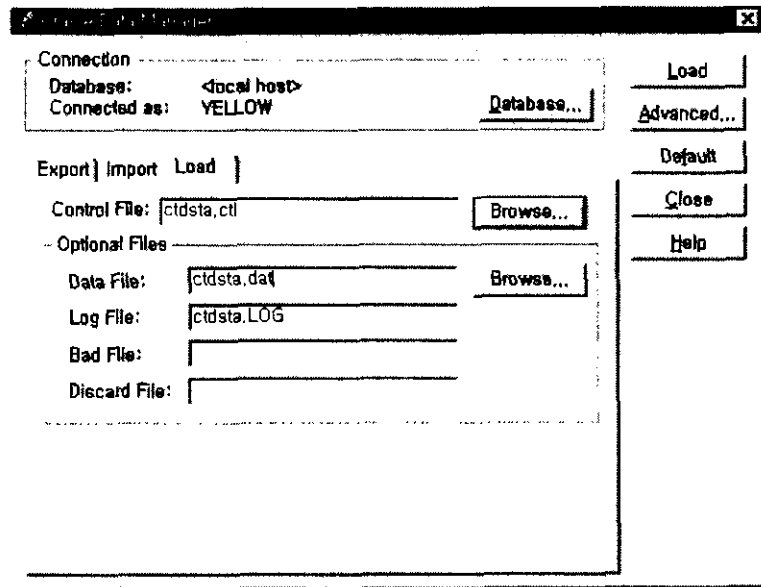


그림 4.23 Data Manager의 자료 load 화면

3. 데이터베이스의 테이블 구성

가. 공용 테이블

황해사업의 전체 데이터베이스를 통해 공통으로 사용할 테이블은 Project 테이블과 Code Table이며, Code 테이블에서는 데이터베이스에서 사용할 모든 Code들을 묶어서 하나의 테이블에 저장하였다. 두 테이블의 구성 및 테이블에 저장한 자료의 예는 다음 그림들과 같다.

Column Name	Datatype	Size	Prec	Not Null	Unique
PROJECT_ID	CHAR	5		✓	✓
HIGH_PROJ	CHAR	5			
PROJ_NAME	VARCHAR2	100			
PROJ_NAME_E	VARCHAR2	100			
ORGAN	VARCHAR2	10			
DIVISION	VARCHAR2	10			
PROJ_MAN	VARCHAR2	40			
PROJ_MAN_E	VARCHAR2	40			
PROJ_ACC_NUM	VARCHAR2	20			
PROJ_AREA	VARCHAR2	10			
AREA_NAME	VARCHAR2	30			
START_DATE	CHAR	8			
END_DATE	CHAR	8			
SECU_GRADE	VARCHAR2	10			
ABSTRACT	VARCHAR2	400			

그림 4.24 Project 테이블의 구성

PROJECT_ID	HIGH_PROJ	PROJ_NAME	ORGAN	DIVISION	PROJ_MAN	PROJ_AREA	START_DATE	END_DATE	SECU_GRADE
F9811	P9801	합계 광역 생태계 조사 (1차년도)	YORGAD	DIPB	허일혁	HF MAYE	TI 19961116	19961115	SE1
F9812	P9802	합계 광역 생태계 조사 (2차년도)	YORGAD	DIPB	허일혁	HF MAYE	TI 19961116	19971015	SE1
F9801		합계 종합조사연구 (1차년도)	YORKOR	DIDD	김영만, 남기수	MAYE	TI 19961116	19961115	SE1
F9802		합계 종합조사연구 (2차년도)	YORKOR			MAYE	TI 19961116	19961015	SE1
F9803	P9801	종합해양생태연구 (1차년도)	irORGAD	DIBC	이재한	LF MAYE	TI 19961116	19961115	SE1
F9804	P9802	종합해양생태연구 (2차년도)	irORGAD	DIBC	이재한	LF MAYE	TI 19961116	19971015	SE1
F9805	P9801	합계해류관측 및 해수유동연구 (1차년도)	WORGAD	DIPB	이홍재	LF MAYE	TI 19961116	19961115	SE1
F9806	P9802	합계해류관측 및 해수유동연구 (2차년도)	WORGAD	DIPB	이홍재	LF MAYE	TI 19961116	19971015	SE1
F9807	P9801	합계해수특성조사 (1차년도)	SORGAD	DIPB	이재한	LF MAYE	TI 19961116	19961115	SE1
F9808	P9802	합계해수특성조사 (2차년도)	SORGAD	DIPB	이재한	LF MAYE	TI 19961116	19971015	SE1
F9809	P9801	합계의 해수균형 및 생지화학적 연구 (1차년도)	OORGAD	DIPB	양동범	YF MAYE	TI 19961116	19961115	SE1
F9813	P9801	해양대기 관측시스템 연구 (1차년도)	MORMET	DIFR	오재호	MAYE	TI 19961116	19961115	SE1
F9814	P9802	해양대기 관측시스템 연구 (2차년도)	MORMET	DIFR	오재호	MAYE	TI 19961116	19971015	SE1

그림 4.25 Project 테이블의 내용

Column Name	Datatype	Size	Prec	Not Null	Unique
CODETYPE	CHAR	2		✓	
CODE	CHAR	8		✓	
CODENAME	VARCHAR2	100			
CODENAME_E	VARCHAR2	100			

그림 4.26 Code 테이블의 구성

CODETYPE	CODE	CODENAME	CODENAME_E
NM	4	Auto Analyzer, Technicon AA II	Auto Analyzer, Technicon AA II
NM	5	Auto Analyzer, Alpkem	Auto Analyzer Alpkem
NM	6	Auto Analyzer, La Chat	Auto Analyzer, La Chat
AT	1	6 시간 이내	Within 6 hours
AT	2	12 시간 이내	Within 12 hours
AT	3	24 시간 이내	Within 24 hours
AT	4	3 일 이내	Within 3 days
AT	5	7 일 이내	Within 7 days
AT	6	14 일 이내	Within 14 days
AT	7	30 일 이내	Within 30 days
AT	8	30 일 이후	After 30 days
ST	1	실온보관	Room temperature
ST	2	실온보관, after filterng w/GF/?	Room temperature, after filtering w/GF/?
ST	3	실온보관, after filtering w/others	Room temperature, after filtering w/others
ST	4	실온보관, after poisoning w/HgCL2	Room temperature, after poisoning w/HgCL2
ST	5	실온보관, after poisoning w/others	Room temperature, after poisoning w/others

그림 4.27 Code 테이블의 내용

나. 해양물리자료 테이블

해양물리자료 테이블 중에서는 Cruise 테이블이 공용으로 사용되며 나머지 테이블들은 각 자료들의 저장에 사용된다. 해양물리자료 관리를 위해 생성한 테이블들의 구성 및 저장된 자료내용의 예는 다음 그림들과 같다.

Column Name	Datatype	Size	Prec	Not Null	Unique
CRUISE_ID	CHAR	7		✓	✓
PROJECT_ID	CHAR	5		✓	
CRULNAME	VARCHAR2	20			
CRULNAME_E	VARCHAR2	20			
P_INVEST	VARCHAR2	20			
P_INVEST_E	VARCHAR2	20			
PLAT_TYPE	VARCHAR2	10			
PLAT_NAME	VARCHAR2	20			
CRULAREA	VARCHAR2	10			
AREA_NAME	VARCHAR2	30			
START_DATE	CHAR	8			
END_DATE	CHAR	8			
REMARK	VARCHAR2	400			

그림 4.28 POCRUISE 테이블의 구성

CRUISE_ID	PROJECT	CRUISE_NAME	PLAT	PLAT_NAME	CRUISE_AREA	AREA_NAME	START_DATE	END_DATE
PO98001	P9807	YSJR9804	\이재학	IPT1	ONNURI	MAYE	19960407	19960415
PO98002	P9807	YS9804	\이재학	IPT1	HAJIAN No 18	MAYE	19960406	19960416
PO98003	P9808	YS9702	\이재학	IPT1	ONNURI	MAYE	19970218	19970226
PO98004	P9808	C09706	\이재학	IPT1	EARDO	MAEC	19970606	19970616
PO98005	P9808	YS9707	\이재학	IPT1	HAJIAN No 18	MAYE	19970711	19970718
PO98006	P9808	C09708	\이재학	IPT1	EARDO	MAEC	19970810	19970814
PO98007	P9808	YS9709	\이재학	IPT1	TAMVANG	MASY	19970918	19970923
PO98008	P9805	YSJR9804	\이재학	IPT1	ONNURI	MAYE	19960407	19960415
PO98009	P9806	YS9702	\이재학	IPT1	ONNURI	MAYE	19970217	19970228
PO98010	P9806	YS9707	\이재학	IPT1	HAJIAN No 18	MAYE	19970711	19970718
PO98011	P9803	YS96	\이재학	IPT1	EARDO	MAYE	19960520	19960525
PO98012	P9804	YS97	\이재학	IPT1	EARDO	MAYE	19970519	19970602

그림 4.29 POCRUISE 테이블의 내용

(1) CTD Data

Column Name	Datatype	Size	Prec	Not Null	Unique
STATION_ID	CHAR	8		✓	✓
CRUISE_ID	CHAR	7			
STAT_NAME	VARCHAR2	20			
CAST_DTIME	CHAR	12			
LATITUDE	CHAR	7			
LONGITUDE	CHAR	8			
BOT_DEP	NUMBER	5			
MAX_OB_DEP	NUMBER	5			
CAST_DIR	CHAR	1			
CTD_GEAR	VARCHAR2	10			
TEMP_PRE	VARCHAR2	10			
SAL_PRE	VARCHAR2	10			
DEN_PRE	VARCHAR2	10			
DO_PRE	VARCHAR2	10			
PH_PRE	VARCHAR2	10			
REMARK	VARCHAR2	400			

그림 4.30 CTDSTA 테이블의 구성

STATION_ID	CRUISE_ID	STAT_NAME	CAST_TIME	LATITUDE	LONGITUDE	BOT_DEP	MAX_OB_DE
CTD98040	P098002	A05	19960416050	370031N	1240011E	75	70
CTD98021	P098001	D09	19960411058	340018N	1242308E	82	78
CTD98022	P098001	D10	199604071900	335353N	1250038E	92	90
CTD98023	P098001	D11	199604072125	335356N	1253002E	73	73
CTD98024	P098001	D12	199604072355	340007N	1260002E	83	83
CTD98025	P098001	B04	199604120800	360005N	1220002E	44	41
CTD98026	P098001	B05	199604120756	360000N	1221502E	50	47
CTD98027	P098001	B06	199604120640	355356N	1222555E	60	57
CTD98028	P098001	B07	199604120409	355347N	1225348E	70	67
CTD98029	P098001	B08	199604120124	360003N	1233029E	75	73

그림 4.31 CTDSTA 테이블의 내용

Column Name	Datatype	Size	Prec	Not Null	Unique
STATION_ID	CHAR	8		✓	
DEPTH	NUMBER	5		✓	
TEMP	NUMBER	8	4		
SALINITY	NUMBER	8	4		
DENSITY	NUMBER	8	4		
DO	NUMBER	7	3		
PH	NUMBER	7	3		

그림 4.32 CTDDATA 테이블의 구성

STATION_ID	DEPTH	TEMP	SALINITY	DENSITY	DO	PH
CTD98420	4	15.6138	32.4257	23.8551	9999.999	9999.999
CTD98420	5	15.5995	32.4593	23.8841	9999.999	9999.999
CTD98420	6	15.5835	32.4848	23.9072	9999.999	9999.999
CTD98420	7	15.5719	32.4992	23.9209	9999.999	9999.999
CTD98420	8	15.5478	32.5308	23.9505	9999.999	9999.999
CTD98420	9	15.5538	32.5189	23.94	9999.999	9999.999
CTD98420	10	15.5845	32.5507	23.9577	9999.999	9999.999
CTD98420	11	15.5837	32.5751	23.9766	9999.999	9999.999
CTD98420	12	15.5749	32.5734	23.9773	9999.999	9999.999
CTD98420	13	15.5501	32.6144	24.0143	9999.999	9999.999
CTD98420	14	15.5179	32.6375	24.0391	9999.999	9999.999
CTD98420	15	15.5212	32.6129	24.0195	9999.999	9999.999

그림 4.33 CTDDATA 테이블의 내용

(2) ADCP Data (Ship Mounted)

Column Name	Datatype	Size	Prec	Not Null	Unique
OBSERV_ID	CHAR	8		✓	✓
CRUISE_ID	CHAR	7			
OBSERV_NAME	VARCHAR2	20			
START_DTIME	CHAR	12			
END_DTIME	CHAR	12			
START_LAT	CHAR	7			
START_LON	CHAR	8			
END_LAT	CHAR	7			
END_LON	CHAR	8			
HEAD	NUMBER	4	1		
ADCP_GEAR	VARCHAR2	10			
TRACK_METH	VARCHAR2	10			
ADCP_DEP	NUMBER	4	1		
F_BIN_DEP	NUMBER	4	1		
DEP_INTER	NUMBER	4	1		
TIME_INTER	NUMBER	4	1		
DATA_FILE	VARCHAR2	20			
REMARK	VARCHAR2	400			

그림 4.34 ADCPSOBS 테이블의 구성

OBSERV_ID	CRUISE_ID	OBSERV_NAME	START_DTIME	END_DTIME	START_LAT	START_LON	END_LAT	END_LON	HEAD
ADC98001	PO98008	YSJR9804	199804061200	199804151115	336712N	1272812E	340600N	1265506E	0
ADC98003	PO98009	YS9702	199702182005	199702261640	344734N	1284727E	340010N	1260079E	0
ADC98004	PO98010	YS9707	199707111310	199707180513	374840N	1234740E	360042N	1244930E	0

그림 4.35 ADCPSOBS 테이블의 내용

(3) ADCP Data (Bottom Mounted)

Column Name	Datatype	Size	Prec	Not Null	Unique
OBSERV_ID	CHAR	8		✓	✓
PROJECT_ID	CHAR	7			
OBSERV_NAME	VARCHAR2	20			
P_INVEST	VARCHAR2	20			
P_INVEST_E	VARCHAR2	20			
START_DTIME	CHAR	12			
END_DTIME	CHAR	12			
AREA_NAME	VARCHAR2	40			
LATITUDE	CHAR	7			
LONGITUDE	CHAR	8			
BOT_DEP	NUMBER	5			
MOOR_DEP	NUMBER	5			
TIME_INTER	NUMBER	4	1		
ADCP_GEAR	VARCHAR2	10			
DATA_FILE	VARCHAR2	20			
REMARK	VARCHAR2	400			

그림 4.36 ADCPBOBS 테이블의 구성

OBSERV_ID	PROJECT_ID	OBSERV_NAME	P_INVEST	P_INVEST_E	START_DTIME	END_DTIME	AREA_NAME	LATITUDE
ADC9002	P9003	YS900NM	미홍사	Lie, Heung Joo	199604060003	199604100303	YELLOW SEA	340112

그림 4.37 ADCPBOBS 테이블의 내용

(4) Drift Buoy Data

Column Name	Datatype	Size	Prec	Not Null	Unique
OBSERV_ID	CHAR	8		✓	✓
PROJECT_ID	CHAR	7			
OBSERV_NAME	VARCHAR2	20			
P_INVEST	VARCHAR2	20			
P_INVEST_E	VARCHAR2	20			
START_DTIME	CHAR	12			
END_DTIME	CHAR	12			
START_LAT	CHAR	7			
START_LON	CHAR	8			
END_LAT	CHAR	7			
END_LON	CHAR	8			
D_BUOY_GEAR	VARCHAR2	10			
D_BUOY_NUM	VARCHAR2	10			
D_BUOY_DEP	NUMBER	5			
DATA_FILE	VARCHAR2	20			
REMARK	VARCHAR2	400			

그림 4. 38 DBUOYOBS 테이블의 구성

OBSERV_ID	PROJECT_ID	P_INVEST	P_INVEST_E	START_DTIME	END_DTIME	START_LAT	START_LON	END_LAT	END_LON
DFT98014	P9806	이동차	Lie, Heung Jae	199702251200	199703271200	350336N	1243000E	345142	1243000E
DFT98015	P9806	이동차	Lie, Heung Jae	199702271200	199704071200	325006N	1230318E	325612	1230318E
DFT98016	P9806	이동차	Lie, Heung Jae	199707171200	199709091200	350330N	1250224E	3503042	1250224E
DFT98017	P9806	이동차	Lie, Heung Jae	199707191200	199708051200	350142N	1213130E	351612	1213130E
DFT98018	P9806	이동차	Lie, Heung Jae	199707151200	199710101200	350148N	1243536E	352918	1243536E
DFT98019	P9806	이동차	Lie, Heung Jae	199707151200	199710101200	350336N	1232454E	350154	1232454E
DFT98020	P9806	이동차	Lie, Heung Jae	199707211200	199710131200	350800N	1240548E	353448	1240548E
DFT98001	P9806	이동차	Lie, Heung Jae	199604110756	199605280000	355336N	1255332E	352806	1255332E
DFT98002	P9805	이동차	Lie, Heung Jae	199604140329	199606110000	350130N	1251442E	341630	1251442E
DFT98003	P9805	이동차	Lie, Heung Jae	199604100412	199604270000	335942N	1221406E	340154	1221406E

그림 4. 39 DBUOYOBS 테이블의 내용

다. 해양화학자료 테이블

해양물리자료와 마찬가지로 Cruise 테이블이 공용으로 사용되며 나머지 테이블들은 각 자료들의 저장에 사용된다. 각 테이블들의 구성 및 저장된 자료내용의 예는 다음 그림들과 같다.

Column Name	Datatype	Size	Préc	Not Null	Unique
CRUISE_ID	CHAR	7		✓	✓
PROJECT_ID	CHAR	5		✓	
CRULNAME	VARCHAR2	20			
CRULNAME_E	VARCHAR2	20			
P_INVEST	VARCHAR2	20			
P_INVEST_E	VARCHAR2	20			
PLAT_TYPE	VARCHAR2	10			
PLAT_NAME	VARCHAR2	20			
CRULAREA	VARCHAR2	10			
AREA_NAME	VARCHAR2	30			
START_DATE	CHAR	8			
END_DATE	CHAR	8			
REMARK	VARCHAR2	400			

그림 4.40 COCRUISE 테이블의 구성

CRUISE_ID	PROJECT_ID	CRULNAME	CRULNAME_E	P_INVEST	P_INVEST_E	PLAT_TYPE	PLAT_NAME
CO98001	P9809	YSJR9604	YSJR9604	양동범	Yang Dong Beum	PT1	ONNURI
CO98002	P9810	YS9702	YS9702	양동범	Yang Dong Beum	PT1	ONNURI
CO98003	P9810	YS9707	YS9707	양동범	Yang Dong Beum	PT1	HAJIAN No

그림 4.41 COCRUISE 테이블의 내용

(1) Station Data

Column Name	Datatype	Size	Prec	Not Null	Unique
STATION_ID	CHAR	8		✓	
DEPTH	NUMBER	5		✓	
DO	NUMBER	7	3		
PH	NUMBER	7	3		
SS	NUMBER	7	3		

그림 4.42 STASTA 테이블의 구성

STATION_ID	DEPTH	DO	PH	SS
STA98041	30	6.62	8.15	9999.999
STA98041	50	6.61	8.14	13.5
STA98042	0	6.42	8.16	7.7
STA98042	10	6.36	8.16	9999.999
STA98042	20	6.15	8.15	9999.999
STA98042	30	6.4	8.16	9999.999
STA98042	60	6.5	8.16	17.7
STA98043	0	6.42	9999.999	9999.999
STA98043	10	6.36	9999.999	9999.999
STA98043	20	6.47	9999.999	9999.999
STA98043	30	6.46	9999.999	9999.999

그림 4.43 STASTA 테이블의 내용

Column Name	Datatype	Size	Prec	Not Null	Unique
STATION_ID	CHAR	8		✓	✓
CRUISE_ID	CHAR	7			
STAT_NAME	VARCHAR2	20			
SAMP_DTIME	CHAR	12			
LATITUDE	CHAR	7			
LONGITUDE	CHAR	8			
BOT_DEP	NUMBER	5			
DO_METH	VARCHAR2	10			
PH_METH	VARCHAR2	10			
SS_METH	VARCHAR2	10			
DO_PRE	VARCHAR2	10			
PH_PRE	VARCHAR2	10			
SS_PRE	VARCHAR2	10			
REMARK	VARCHAR2	400			

그림 4.44 STADATA 테이블의 구성

STATION_ID	DEPTH	DO	PH	SS
STA98041	30	6.62	8.15	9999.999
STA98041	50	6.61	8.14	13.5
STA98042	0	6.42	8.16	7.7
STA98042	10	6.36	8.16	9999.999
STA98042	20	6.15	8.15	9999.999
STA98042	30	6.4	8.16	9999.999
STA98042	60	6.5	8.16	17.7
STA98043	0	6.42	9999.999	9999.999
STA98043	10	6.36	9999.999	9999.999
STA98043	20	6.47	9999.999	9999.999
STA98043	30	6.46	9999.999	9999.999

그림 4.45 STADATA 테이블의 내용

(2) Nutrient Data

Column Name	Datatype	Size	Prec	Not Null	Unique
STATION_ID	CHAR	8		✓	✓
CRUISE_ID	CHAR	7			
STAT_NAME	VARCHAR2	20			
SAMP_DTIME	CHAR	12			
LATITUDE	CHAR	7			
LONGITUDE	CHAR	8			
BOT_DEP	NUMBER	5			
NITRA_METH	VARCHAR2	10			
NITRI_METH	VARCHAR2	10			
AMMON_METH	VARCHAR2	10			
INOR_METH	VARCHAR2	10			
SILL_METH	VARCHAR2	10			
ANAL_TIME	VARCHAR2	10			
STOR_METH	VARCHAR2	10			
NITRA_PRE	VARCHAR2	10			
NITRI_PRE	VARCHAR2	10			
AMMON_PRE	VARCHAR2	10			
INOR_PRE	VARCHAR2	10			
SILL_PRE	VARCHAR2	10			
REMARK	VARCHAR2	400			

그림 4.46 NUTSTA 테이블의 구성

STATION_ID	COURSE_ID	STAT_NAME	SAMP_DTIME	LATITUDE	LONGITUDE	BOT_DEPTH	NITRATE	NITRITE	NITRME
NUT98001	CO98001	B4	199604120903	360059N	1220002E	42	NM1	NM1	
NUT98002	CO98001	B5	199604120756	360000N	1221502E	52	NM1	NM1	
NUT98003	CO98001	B6	199604120640	365966N	1222552E	57	NM1	NM1	
NUT98004	CO98001	B7	199604120409	365947N	1225948E	42	NM1	NM1	
NUT98005	CO98001	B8	199604120124	360002N	1233029E	50	NM1	NM1	
NUT98006	CO98001	B9	199604112304	360007N	1240004E	75	NM1	NM1	
NUT98007	CO98001	B10	199604112043	365959N	1243002E	74	NM1	NM1	
NUT98008	CO98001	B11	199604111814	360002N	1250002E	72	NM1	NM1	
NUT98009	CO98001	B12	199604111548	365949N	1253006E	60	NM1	NM1	
NUT98010	CO98001	B13	199604111432	365952N	1254459E	40	NM1	NM1	

그림 4.47 NUTSTA 테이블의 내용

Column Name	Datatype	Size	Prec	Not Null	Unique
STATION_ID	CHAR	8		✓	
DEPTH	NUMBER	5		✓	
NITRATE	NUMBER	7	3		
NITRITE	NUMBER	7	3		
AMMONIUM	NUMBER	7	3		
INOR_PHOS	NUMBER	7	3		
SILICATE	NUMBER	7	3		

그림 4.48 NUTDATA 테이블의 구성

STATION_ID	DEPTH	NITRATE	NITRITE	AMMONIUM	INOR_PHOS	SILICATE
NUT98001	0	0.12	0.16	9999.999	0.1	0
NUT98001	5	0.19	4.0E-002	9999.999	9999.999	0
NUT98001	10	0.25	1.0E-002	9999.999	0.11	0
NUT98001	20	0.19	2.0E-002	9999.999	0.15	0
NUT98001	30	0.3	4.0E-002	9999.999	0.17	0
NUT98001	45	0.24	3.0E-002	9999.999	0.15	0
NUT98002	0	0.17	1.0E-002	9999.999	0	3.11
NUT98002	5	0.21	1.0E-002	9999.999	0	2.95
NUT98002	10	0.18	4.0E-002	9999.999	0	3.37
NUT98002	20	0.28	3.0E-002	9999.999	0	3.96
NUT98002	30	0.97	9.0E-002	9999.999	0.71	3.11
NUT98002	45	1.19	9.0E-002	9999.999	0	4.39
NUT98003	0	2.78	0.13	9999.999	0.22	1.95

그림 4.49 NUTDATA 테이블의 내용

라. 해양생물자료 테이블

해양물리자료와 마찬가지로 Cruise 테이블이 공용으로 사용되며 나머지 테이블들은 각 자료들의 저장에 사용된다. 각 테이블들의 구성 및 저장된 자료내용의 예는 다음 그림들과 같다.

Column Name	Datatype	Size	Prec	Not Null	Unique
CRUISE_ID	CHAR	7		✓	✓
PROJECT_ID	CHAR	5		✓	
CRUI_NAME	VARCHAR2	20			
CRUI_NAME_E	VARCHAR2	20			
P_INVEST	VARCHAR2	20			
P_INVEST_E	VARCHAR2	20			
PLAT_TYPE	VARCHAR2	10			
PLAT_NAME	VARCHAR2	20			
CRUI_AREA	VARCHAR2	10			
AREA_NAME	VARCHAR2	30			
START_DATE	CHAR	8			
END_DATE	CHAR	8			
REMARK	VARCHAR2	400			

그림 4.50 BOCRUISE 테이블의 구성

CRUISE_ID	PROJECT_ID	CRUI_NAME	CRUI_NAME_E	P_INVEST	P_INVEST_E	PLAT_TYPE	PLAT_NAME	CRUI
B096003	P9603	YSJR604	YSJR604	양동현	Yang, Dong Beum	PT1	ONNURI	MAY
B096001	P9603	YS96	YS96	이재현	Lee, Jae Hae	PT1	EARDO	MAY
B096002	P9604	YS97	YS97	이재현	Lee, Jae Hae	PT1	EARDO	MAY

그림 4.51 BOCRUISE 테이블의 구성 내용

(1) Phytoplankton Data

Column Name	Datatype	Size	Prec	Not Null	Unique
STATION_ID	CHAR	8		✓	✓
CRUISE_ID	CHAR	7			
STAT_NAME	VARCHAR2	20			
SAMP_DTIME	CHAR	12			
LATITUDE	CHAR	7			
LONGITUDE	CHAR	8			
BOT_DEP	NUMBER	5			
P_SAMP_GEAR	VARCHAR2	10			
SAMP_S_METH	VARCHAR2	30			
CONC_METH	VARCHAR2	10			
SETT_VOL	NUMBER	5			
WATER_DISP	NUMBER	5			
COUNT_METH	VARCHAR2	10			
BIOM_METH	VARCHAR2	50			
DEPTH_PRE	VARCHAR2	10			
BIOM_PRE	VARCHAR2	10			
REMARK	VARCHAR2	400			

그림 4.52 PHYTOSTA 테이블의 구성

STATION_ID	CRUISE_ID	STAT_NAME	SAMP_DTIME	LATITUDE	LONGITUDE	BOT_DEP	P_SAMP_GEAR	SAMP_S_M
PPL98001	BO98001	0201	199705231725	35000N	1254200E	26	PGB	Lugol
PPL98002	BO98001	0203	199705230647	350000N	1240000E	81	PGB	Lugol
PPL98003	BO98001	0205	199705221930	350000N	1230000E	50	PGB	Lugol
PPL98004	BO98002	3201	199705201320	315957N	1260010E	81	PGB	Lugol
PPL98005	BO98002	3202	199705201955	320018N	1245023E	48	PGB	Lugol
PPL98006	BO98002	3203	199705210145	320053N	1235053E	42	PGB	Lugol
PPL98007	BO98002	3301	199705220510	330004N	1260000E	105	PGB	Lugol
PPL98008	BO98002	3302	199705212305	330001N	1250302E	94	PGB	Lugol
PPL98009	BO98002	3303	199705211630	330003N	1235059E	48	PGB	Lugol
PPL98010	BO98002	3304	199705211040	325934N	1230014E	32	PGB	Lugol

그림 4.53 PHYTOSTA 테이블의 내용

Column Name	Datatype	Size	Prec	Not Null	Unique
STATION_ID	CHAR	8		✓	
DEPTH	NUMBER	7	3	✓	
CELL_PER_L	NUMBER	10			
BIOMASS	NUMBER	7	3		

그림 4.54 PHYTDATA1 테이블의 구성

STATION_ID	DEPTH	CELL_PER_L	BIOMASS
PPL98001	0	94444	9999,999
PPL98001	10	86990	9999,999
PPL98001	20	48529	9999,999
PPL98002	0	10132	9999,999
PPL98002	10	9923	9999,999
PPL98002	20	10577	9999,999
PPL98002	30	7473	9999,999
PPL98002	50	4297	9999,999
PPL98002	75	2696	9999,999
PPL98003	0	20052	9999,999

그림 4.55 PHYTODATA1 테이블의 내용

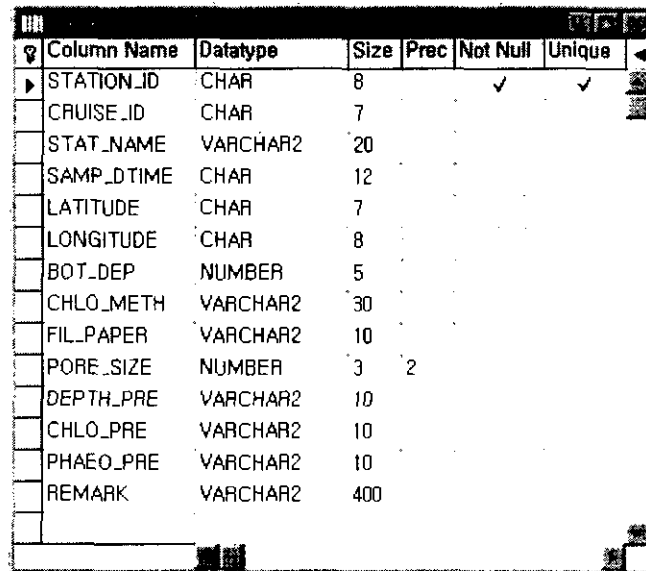
Column Name	Datatype	Size	Prec	Not Null	Unique
STATION_ID	CHAR	8		✓	
DEPTH	NUMBER	7	3	✓	
SPECIES	VARCHAR2	10		✓	
CELL_PER_L	NUMBER	10			
BIOMASS	NUMBER	7	3		

그림 4.56 PHYTODATA2 테이블의 구성

STATION_ID	DEPTH	SPECIES	CELL_PER_L	BIOMASS
PPL98001	0	TAPP8	1389	9999,999
PPL98001	0	TAPP9	2778	9999,999
PPL98001	0	TAPP38	4167	9999,999
PPL98001	0	TAPP40	1389	9999,999
PPL98001	0	TAPP41	1389	9999,999
PPL98001	0	TAPP46	6944	9999,999
PPL98001	0	TAPP52	1389	9999,999

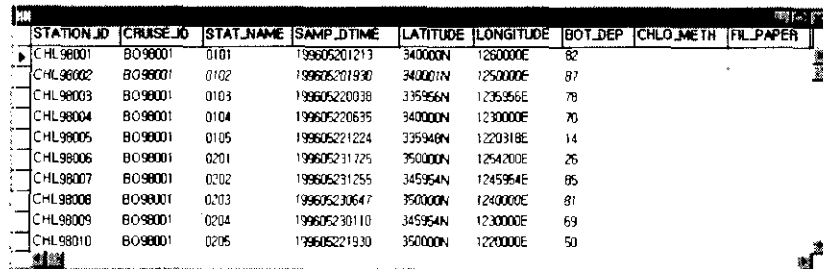
그림 4.57 PHYTODATA2 테이블의 내용

(2) Chlorophyll-a Data



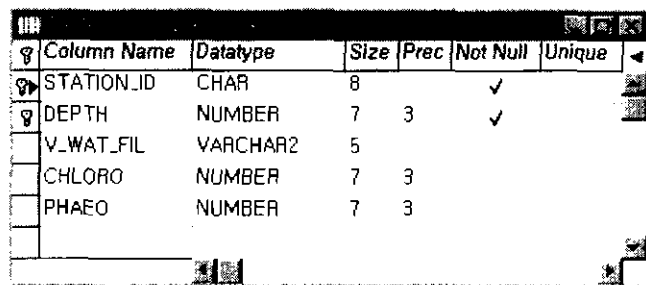
Column Name	Datatype	Size	Prec	Not Null	Unique
STATION_ID	CHAR	8		✓	✓
CRUISE_ID	CHAR	7			
STAT_NAME	VARCHAR2	20			
SAMP_DTIME	CHAR	12			
LATITUDE	CHAR	7			
LONGITUDE	CHAR	8			
BOT_DEP	NUMBER	5			
CHLO_METH	VARCHAR2	30			
FIL_PAPER	VARCHAR2	10			
PORE_SIZE	NUMBER	3	2		
DEPTH_PRE	VARCHAR2	10			
CHLO_PRE	VARCHAR2	10			
PHAEO_PRE	VARCHAR2	10			
REMARK	VARCHAR2	400			

그림 4.58 CHLOSTA 테이블의 구성



STATION_ID	CRUISE_ID	STAT_NAME	SAMP_DTIME	LATITUDE	LONGITUDE	BOT_DEP	CHLO_METH	FIL_PAPER
CHL98001	BO98001	0101	199605201213	340000N	126000E	82		
CHL98002	BO98001	0102	199605201930	340001N	125000E	87		
CHL98003	BO98001	0103	199605220038	335956N	123535E	78		
CHL98004	BO98001	0104	199605220635	340000N	123000E	70		
CHL98005	BO98001	0105	199605221224	335946N	122031E	14		
CHL98006	BO98001	0201	199605231725	350000N	125420E	26		
CHL98007	BO98001	0202	199605231255	345954N	124535E	85		
CHL98008	BO98001	0203	199605230647	350000N	124000E	81		
CHL98009	BO98001	0204	199605230110	345954N	123000E	69		
CHL98010	BO98001	0205	199605221930	350000N	122000E	50		

그림 4.59 CHLOSTA 테이블의 내용



Column Name	Datatype	Size	Prec	Not Null	Unique
STATION_ID	CHAR	8		✓	
DEPTH	NUMBER	7	3	✓	
V_WAT_FIL	VARCHAR2	5			
CHLORO	NUMBER	7	3		
PHAEO	NUMBER	7	3		

그림 4.60 CHLODATA 테이블의 구성

STATION_ID	DEPTH	V_WAT_FIL	CHLORO	PHAEO
CHL98010	10	99999	1.162	9999.999
CHL98010	20	99999	2.879	9999.999
CHL98010	30	99999	0.853	9999.999
CHL98001	0	99999	0.163	9999.999
CHL98001	10	99999	0.169	9999.999
CHL98001	15	99999	1.22	9999.999
CHL98001	20	99999	0.443	9999.999
CHL98001	30	99999	0.547	9999.999
CHL98001	50	99999	0.471	9999.999
CHL98001	75	99999	0.56	9999.999

그림 4.61 CHLODATA 테이블의 내용

(3) Primary Productivity Data

Column Name	Datatype	Size	Prec	Not Null	Unique
STATION_ID	CHAR	8		✓	✓
CRUISE_ID	CHAR	7			
STAT_NAME	VARCHAR2	20			
SAMP_DTIME	CHAR	12			
LATITUDE	CHAR	7			
LONGITUDE	CHAR	8			
BOT_DEP	NUMBER	5			
SEC_DEP	NUMBER	5			
T_IN_RAD	NUMBER	5			
PHO_A_RAD	NUMBER	7	4		
SAMP_DEP	VARCHAR2	20			
USED_RADLM	VARCHAR2	20			
LIGHT_SOU	VARCHAR2	20			
FIL_PAPER	VARCHAR2	10			
PORE_SIZE	NUMBER	3	2		
P_LINCU	CHAR	1			
DEPTH_PRE	VARCHAR2	10			
SPZ_CHL_PRE	VARCHAR2	10			
ASSIM_PRE	VARCHAR2	10			
ALPHA_PRE	VARCHAR2	10			
NET_PP_PRE	VARCHAR2	10			
GRO_PP_PRE	VARCHAR2	10			
W_C_PP_PRE	VARCHAR2	10			
REMARK	VARCHAR2	400			

그림 4.62 PPSTA 테이블의 구성

STATION_ID	CRUISE_ID	STAT_NAME	SAMP_DT	LATITUDE	LONGITUDE	BOY_DEP	SEC_DEP	Y_IN_HAM	PHO
PRP98001	BO98001	0101	199605201213	340000N	126000E	82	99999	99999	36.6
PRP98002	BO98001	0102	199605201930	340001N	125000E	87	99999	99999	36.6
PRP98003	BO98001	0103	199605220038	335956N	1235956E	78	99999	99999	56.5
PRP98004	BO98001	0104	199605220635	340000N	123000E	70	99999	99999	56.5
PRP98005	BO98001	0105	199605221224	335948N	1220318E	14	99999	99999	56.5
PRP98006	BO98001	0201	199605231725	350000N	1254200E	26	99999	99999	32.0
PRP98007	BO98001	0202	199605231255	345954N	1245954E	85	99999	99999	32.0
PRP98008	BO98001	0204	199605230110	345954N	123000E	69	99999	99999	32.0
PRP98009	BO98001	0205	199605221930	350000N	122000E	50	99999	99999	56.5
PRP98010	BO98001	0301	199605232347	355946N	1255956E	39	99999	99999	32.0

그림 4.63 PPSTA 테이블의 내용

Column Name	Datatype	Size	Prec	Not Null	Unique
STATION_ID	CHAR	8		✓	
DEPTH	NUMBER	7	3	✓	
SPZ_CHL	NUMBER	7	3		
ASSIM_NUM	NUMBER	7	3		
ALPHA	NUMBER	7	3		
AS_NO_NANOP	NUMBER	7	3		
ALPHA_NANOP	NUMBER	7	3		
NET_PP	NUMBER	7	3		
GROSS_PP	NUMBER	7	3		
WAT_COL_PP	NUMBER	7	3		

그림 4.64 PPDATA 테이블의 구성

STATION_ID	DEPTH	SPZ_CHL	ASSIM_NUM	ALPHA	AS_NO_NANOP	ALPHA_NANOP	NET_PP	GROSS_PP	WAT
PRP98001	9999.999	47.8	11.5	4.6E-002	9999.999	9999.999	9999.999	21.8	537
PRP98002	9999.999	82.6	0.69	6.0E-003	9999.999	9999.999	9999.999	10.1	169
PRP98003	9999.999	51.5	7.69	3.8E-002	9999.999	9999.999	9999.999	17.5	233
PRP98004	9999.999	41.8	3.2	1.5E-002	9999.999	9999.999	9999.999	24.3	155
PRP98005	9999.999	12.8	6.19	2.7E-002	9999.999	9999.999	9999.999	74	135
PRP98006	9999.999	49.8	6.38	2.9E-002	9999.999	9999.999	9999.999	124.5	497
PRP98007	9999.999	50.9	2.78	1.0E-002	9999.999	9999.999	9999.999	5.3	64.2
PRP98008	9999.999	38	2.36	1.3E-002	9999.999	9999.999	9999.999	8.9	352
PRP98009	9999.999	88.8	1.68	1.6E-002	9999.999	9999.999	9999.999	13.9	213
PRP98010	9999.999	50.3	2.46	1.5E-002	9999.999	9999.999	9999.999	9.9	110

그림 4.65 PPDATA 테이블의 내용

(4) Zooplankton Data

Column Name	Datatype	Size	Prec	Not Null	Unique
STATION_ID	CHAR	8		✓	✓
CRUISE_ID	CHAR	7			
STAT_NAME	VARCHAR2	20			
SAMP_DTIME	CHAR	12			
LATITUDE	CHAR	7			
LONGITUDE	CHAR	8			
BOT_DEP	NUMBER	5			
NET_TYPE	VARCHAR2	10			
SAMP_M_SIZE	NUMBER	5			
HAUL_TYPE	VARCHAR2	10			
TOW_SPD	VARCHAR2	10			
TOW_DUR	CHAR	5			
V_WAT_FIL	NUMBER	5			
SAMP_S_METH	VARCHAR2	30			
SIZE_SUBS	NUMBER	4	1		
NUM_SUBS	NUMBER	3			
DEPTH_PRE	VARCHAR2	10			
BIOM_PRE	VARCHAR2	10			
REMARK	VARCHAR2	400			

그림 4.66 ZPSTA 테이블의 구성

STATION_ID	CRUISE_ID	STAT_NAME	SAMP_DTIME	LATITUDE	LONGITUDE	BOT_DEP	NET_TYPE	SAMP_M_SIZE
ZPL9001	BO98001	0101	199605201215	340000N	1260000E	82	NTNP	333
ZPL9002	BO98001	0102	199605201930	340001N	1256000E	87	NTNP	333
ZPL9003	BO98001	0103	199605220035	335956N	1235956E	78	NTNP	333
ZPL9004	BO98001	0104	199605220635	340000N	1230000E	70	NTNP	333
ZPL9005	BO98001	0105	199605221220	335948N	1220319E	14	NTNP	333
ZPL9006	BO98001	0201	199605231725	350000N	1254200E	16	NTNP	333
ZPL9007	BO98001	0202	199605231250	345954N	1245954E	85	NTNP	333
ZPL9008	BO98001	0203	199605230650	350000N	1240000E	01	NTNP	333
ZPL9009	BO98001	0204	199605230105	345954N	1230000E	65	NTNP	333
ZPL90010	BO98001	0205	199605221930	350000N	1270000E	50	NTNP	333

그림 4.67 ZPSTA 테이블의 내용

Column Name	Datatype	Size	Prec	Not Null	Unique
STATION_ID	CHAR	8		✓	
DEPTH	NUMBER	7	3	✓	
T_DENSITY	NUMBER	10			
T_BIOMASS	NUMBER	7	3		

그림 4.68 ZPDATA1 테이블의 구성

STATION_ID	DEPTH	T_DENSITY	T_BIOMASS
ZPL98001	9999.999	568	9999.999
ZPL98002	9999.999	1175	9999.999
ZPL98003	9999.999	751	9999.999
ZPL98004	9999.999	1279	9999.999
ZPL98005	9999.999	2061	9999.999
ZPL98006	9999.999	5849	9999.999
ZPL98007	9999.999	1964	9999.999
ZPL98008	9999.999	1297	9999.999
ZPL98009	9999.999	746	9999.999
ZPL98010	9999.999	1046	9999.999

그림 4.69 ZPDATA1 테이블의 내용

Column Name	Datatype	Size	Prec	Not Null	Unique
STATION_ID	CHAR	8		✓	
DEPTH	NUMBER	7	3	✓	
SPECIES	VARCHAR2	10		✓	
DENSITY	NUMBER	10			
BIOMASS	NUMBER	7	3		

그림 4.70 ZPDATA2 테이블의 구성

STATION_ID	DEPTH	SPECIES	DENSITY	BIOMASS
ZPL98033	9999,999	TAZP22	69	9999,999
ZPL98034	9999,999	TAZP21	11	9999,999
ZPL98034	9999,999	TAZP2	3314	9999,999
ZPL98034	9999,999	TAZP6	175	9999,999
ZPL98034	9999,999	TAZP9	3122	9999,999
ZPL98034	9999,999	TAZP13	38	9999,999
ZPL98034	9999,999	TAZP34	27	9999,999
ZPL98034	9999,999	TAZP12	88	9999,999
ZPL98034	9999,999	TAZP26	5	9999,999
ZPL98034	9999,999	TAZP36	5	9999,999

그림 4.71 ZPDATA2 테이블의 내용

(5) Benthos Data

Column Name	Datatype	Size	Prec	Not Null	Unique
STATION_ID	CHAR	8		✓	✓
CRUISE_ID	CHAR	7			
STAT_NAME	VARCHAR2	20			
SAMP_DTIME	CHAR	12			
LATITUDE	CHAR	7			
LONGITUDE	CHAR	8			
BOT_DEP	NUMBER	5			
B_SAMP_GEAR	VARCHAR2	10			
TOW_SPD	VARCHAR2	10			
TOW_DUR	CHAR	5			
WIRE_LEN	NUMBER	4			
WIRE_ANG	NUMBER	2			
SIEVE_SIZE	NUMBER	5	2		
SAMP_S_METH	VARCHAR2	30			
BIOM_PRE	VARCHAR2	10			
REMARK	VARCHAR2	400			

그림 4.72 BENSTA 테이블의 구성

STATION_ID	CHASE_ID	STAT_NAME	SAMP_DTIME	LATITUDE	LONGITUDE	BOT_DEP	B_SAMP_GEAR	TOW_SPD
BEN98001	BO98001	0101	199605201215	34000N	126000E	82	BS1	
BEN98002	BO98001	0102	199605201930	340001N	125000E	87	BS1	
BEN98003	BO98001	0103	199605220035	335966N	1235866E	78	BS1	
BEN98004	BO98001	0104	199605220635	340000N	123000E	70	BS1	
BEN98005	BO98001	0105	199605221220	335946N	122031E	14	BS1	
BEN98006	BO98001	0201	199605231725	350000N	1254200E	26	BS1	
BEN98007	BO98001	0202	199605231250	345954N	1245854E	85	BS1	
BEN98008	BO98001	0203	199605230650	350000N	124000E	81	BS1	
BEN98009	BO98001	0204	199605230005	345954N	123000E	69	BS1	
BEN98010	BO98001	0205	199605221930	350000N	122000E	50	BS1	

그림 4.73 BENSTA 테이블의 내용

Column Name	Datatype	Size	Prec	Not Null	Unique
STATION_ID	CHAR	8		✓	
T_DENSITY	NUMBER	10			
T_BIOMASS	NUMBER	7	3		

그림 4.74 BENDATA1 테이블의 구성

STATION_ID	T_DENSITY	T_BIOMASS
BEN98001	167	9999,999
BEN98002	183	9999,999
BEN98003	138	9999,999
BEN98004	269	9999,999
BEN98005	30	9999,999
BEN98006	71	9999,999
BEN98007	120	9999,999
BEN98008	176	9999,999
BEN98009	174	9999,999
BEN98010	677	9999,999

그림 4.75 BENDATA1 테이블의 내용

Column Name	Datatype	Size	Prec	Not Null	Unique
STATION_ID	CHAR	8		✓	
SPECIES	VARCHAR2	10		✓	
DENSITY	NUMBER	10			
BIOMASS	NUMBER	7	3		

그림 4.76 BENDATA2 테이블의 구성

STATION_ID	SPECIES	DENSITY	BIOMASS
BEN98001	TABN272	4	9999,999
BEN98001	TABN28	2	9999,999
BEN98001	TABN23	1	9999,999
BEN98001	TABN64	1	9999,999
BEN98001	TABN128	3	9999,999
BEN98001	TABN192	1	9999,999
BEN98001	TABN216	3	9999,999
BEN98001	TABN7	1	9999,999
BEN98001	TABN21	1	9999,999
BEN98001	TABN26	3	9999,999

그림 4.77 BENDATA2 테이블의 내용

(6) Fish Eggs & Larvae Data

Column Name	Datatype	Size	Préc	Not Null	Unique
STATION_ID	CHAR	8		✓	✓
CRUISE_ID	CHAR	7			
STAT_NAME	VARCHAR2	20			
SAMP_DTIME	CHAR	12			
LATITUDE	CHAR	7			
LONGITUDE	CHAR	8			
BOT_DEP	NUMBER	5			
NET_TYPE	VARCHAR2	10			
SAMP_M_SIZE	NUMBER	5			
HAUL_TYPE	VARCHAR2	10			
TOW_SPD	VARCHAR2	10			
TOW_DUR	CHAR	5			
V_WAT_FIL	NUMBER	5			
SAMP_S_METH	VARCHAR2	30			
SIZE_SUBS	NUMBER	4			
DEPTH_PRE	VARCHAR2	10			
BIOM_PRE	VARCHAR2	10			
REMARK	VARCHAR2	400			

그림 4.78 LAVSTA 테이블의 구성

STATION_ID	CRUISE_ID	STAT_NAME	SAMP_DTIME	LATITUDE	LONGITUDE	BOT_DEP	NET_TYPE	SAMP_M_SIZE
EGL98001	BO98002	3201	199705201320	315957N	1260010E	81	NTNP	330
EGL98002	BO98002	3202	199705201995	320016N	1245023E	48	NTNP	330
EGL98003	BO98002	3203	199705210145	320059N	1235953E	42	NTNP	330
EGL98004	BO98002	3301	199705220510	330004N	1260000E	105	NTNP	330
EGL98005	BO98002	3302	199705212305	330007N	1250302E	84	NTNP	330
EGL98006	BO98002	3303	199705211630	330003N	1235959E	48	NTNP	330
EGL98007	BO98002	3304	199705211040	325934N	1230014E	32	NTNP	330
EGL98008	BO98002	3401	199705221205	340001N	1260001E	82	NTNP	330
EGL98009	BO98002	3402	199705221940	340004N	1250004E	91	NTNP	330
EGL98010	BO98002	3403	199705230220	340000N	1240005E	80	NTNP	330

그림 4.79 LAVSTA 테이블의 내용

Column Name	Datatype	Size	Prec	Not Null	Unique
STATION_ID	CHAR	8		✓	
DEPTH	NUMBER	7	3	✓	
T_NUM_EGG	NUMBER	10			
T_BIO_EGG	NUMBER	7	3		
T_NUM_LAV	NUMBER	10			
T_BIO_LAV	NUMBER	7	3		

그림 4.80 LAVDATA1 테이블의 구성

STATION_ID	DEPTH	T_NUM_EGG	T_BIO_EGG	T_NUM_LAV	T_BIO_LAV
EGL98001	9999,999	26	9999,999	13	9999,999
EGL98002	9999,999	1405	9999,999	43	9999,999
EGL98003	9999,999	6050	9999,999	1,325	9999,999
EGL98004	9999,999	0	9999,999	0	9999,999
EGL98005	9999,999	24	9999,999	235	9999,999
EGL98006	9999,999	184	9999,999	0	9999,999
EGL98007	9999,999	1578	9999,999	39	9999,999
EGL98008	9999,999	1478	9999,999	0	9999,999
EGL98009	9999,999	137	9999,999	0	9999,999
EGL98010	9999,999	94	9999,999	16	9999,999

그림 4.81 LAVDATA1 테이블의 내용

Column Name	Datatype	Size	Prec	Not Null	Unique
STATION_ID	CHAR	8		✓	
DEPTH	NUMBER	7	3	✓	
SPECIES	VARCHAR2	10		✓	
EGG_OR_LAV	VARCHAR2	10		✓	
NUM	NUMBER	10			
BIOMASS	NUMBER	7	3		

그림 4.82 LAVDATA2 테이블의 구성

STATION_ID	DEPTH	SPECIES	EGG_OR_LAV	NUM	BIOMASS
EGL98001	9999,999	TAEL1	EL1	26	9999,999
EGL98001	9999,999	TAEL2	EL2	13	9999,999
EGL98002	9999,999	TAEL1	EL1	1405	9999,999
EGL98002	9999,999	TAEL3	EL2	29	9999,999
EGL98002	9999,999	TAEL6	EL2	14	9999,999
EGL98003	9999,999	TAEL1	EL1	6050	9999,999
EGL98003	9999,999	TAEL2	EL2	1285	9999,999
EGL98003	9999,999	TAEL3	EL2	40	9999,999
EGL98005	9999,999	TAEL4	EL1	24	9999,999
EGL98005	9999,999	TAEL2	EL2	188	9999,999

그림 4.83 LAVDATA2 테이블의 내용

마. 해양지질자료 테이블

해양물리자료와 마찬가지로 Cruise 테이블이 공용으로 사용되며 나머지 테이블들은 각 자료들의 저장에 사용된다. 각 테이블들의 구성 및 저장된 자료내용의 예는 다음 그림들과 같다.

Column Name	Datatype	Size	Prec	Not Null	Unique
CRUISE_ID	CHAR	7		✓	✓
PROJECT_ID	CHAR	5		✓	
CRUI_NAME	VARCHAR2	20			
CRUI_NAME_E	VARCHAR2	20			
P_INVEST	VARCHAR2	20			
P_INVEST_E	VARCHAR2	20			
PLAT_TYPE	VARCHAR2	10			
PLAT_NAME	VARCHAR2	20			
CRUI_AREA	VARCHAR2	10			
AREA_NAME	VARCHAR2	30			
START_DATE	CHAR	8			
END_DATE	CHAR	8			
REMARK	VARCHAR2	400			

그림 4.84 GOCRUISE 테이블의 구성

CRUISE_ID	PROJECT_ID	CRUISE_NAME	CRUISE INVEST	PLAT_TYPE	PLAT_NAME	CRUISE AREA	AREA NAME
G09001	P904	YS97	YS97	01차항	LrPT1	EARDO	MAVE

그림 4. 85 GOCRUISE 테이블의 내용

(1) Size Analysis Data

Column Name	Datatype	Size	Prec	Not Null	Unique
STATION_ID	CHAR	8		✓	✓
CRUISE_ID	CHAR	7			
STAT_NAME	VARCHAR2	20			
SAMP_DTIME	CHAR	12			
LATITUDE	CHAR	7			
LONGITUDE	CHAR	8			
BOT_DEP	NUMBER	5			
INSTRUMENT	VARCHAR2	10			
COAR_METH	VARCHAR2	10			
FINE_METH	VARCHAR2	10			
STAT_METH	VARCHAR2	10			
DEP_PRE	VARCHAR2	10			
GR_CO_PRE	VARCHAR2	10			
SA_CO_PRE	VARCHAR2	10			
SL_CO_PRE	VARCHAR2	10			
CL_CO_PRE	VARCHAR2	10			
MEAN_PRE	VARCHAR2	10			
ST_DE_PRE	VARCHAR2	10			
SKEW_PRE	VARCHAR2	10			
KURT_PRE	VARCHAR2	10			
DOCU_FILE	VARCHAR2	400			

그림 4. 86 SIZESTA 테이블의 구성

STATION_ID	CRUISE_ID	STAT_NAME	SAMP_DTME	LATITUDE	LONGITUDE	BOT_DEP	INSTRUMENT	COARJMET
SIZ98014	GO98001	YS3603-S	199705260900	360000N	1240000E	81	GI17	CM1
SIZ98015	GO98001	YS3604-S	199705260230	350005N	1225956E	73	GI17	CM1
SIZ98016	GO98001	YS3601-S	199705270315	360004N	1255506E	41	GI17	CM1
SIZ98017	GO98001	YS3602-S	199705270930	360000N	1250000E	80	GI17	CM1
SIZ98018	GO98001	YS3603-S	199705292355	360000N	1235959E	76	GI17	CM1
SIZ98019	GO98001	YS3604-S	199705300620	360001N	1230018E	70	GI17	CM1
SIZ98020	GO98001	YS3701-S	199705310700	365656N	1260007E	58	GI17	CM1
SIZ98021	GO98001	YS3702-S	199705302130	370000N	1250002E	61	GI17	CM1
SIZ98022	GO98001	YS3703-S	199705301950	365955N	1240002E	76	GI17	CM1

그림 4.87 SIZESTA 테이블의 내용

Column Name	Datatype	Size	Prec	Not Null	Unique
STATION_ID	CHAR	8		✓	
DEPTH	NUMBER	7	3	✓	
GRAV_CONT	NUMBER	7	3		
SAND_CONT	NUMBER	7	3		
SILT_CONT	NUMBER	7	3		
CLAY_CONT	NUMBER	7	3		
MEAN	NUMBER	7	3		
STD_DEV	NUMBER	7	3		
SKEWNESS	NUMBER	7	3		
KURTO	NUMBER	7	3		
SEDLTYPE	VARCHAR2	10			

그림 4.88 SIZEDATA 테이블의 구성

STATION_ID	DEPTH	GRAV_CONT	SAND_CONT	SILT_CONT	CLAY_CONT	MEAN	STD_DEV	SKEWNESS	KURTO
SIZ98027	40	0	0.53	14.74	84.73	10	1.87	-0.39	2.68
SIZ98028	0	0	67.93	10.82	21.25	5.1	3.13	1.29	3.15
SIZ98028	10	0	4.96	26.27	68.77	8.96	2.3	-0.6	3.75
SIZ98027	20	0	0.51	26.95	72.54	9.56	2.27	-0.31	2.16
SIZ98001	0	0	0.6	33.4	66	9.26	2.15	-0.11	2
SIZ98002	0	5.0E-002	73.24	9.06	17.66	4.18	3.22	1.36	3.42
SIZ98003	0	0	74.87	12.51	12.62	3.93	2.96	1.72	4.75
SIZ98004	0	0	86.4	4.36	7.23	2.92	2.35	2.77	9.75
SIZ98005	0	0	43.88	15.25	40.87	6.65	3.73	0.24	1.5
SIZ98006	0	0	45.79	19.76	34.92	6.16	3.74	0.22	1.59

그림 4.89 SIZEDATA 테이블의 내용

제5장 홈페이지 및 자료검색시스템 구축

제5장 홈페이지 및 자료검색시스템 구축

제1절 WWW 서비스

1. WWW 서비스

World Wide Web은 다양한 인터넷 서비스의 하나이지만, 인터넷의 대중화를 선도하였기 때문에 일반인에게는 인터넷과 웹서비스가 같은 의미로 사용되기도 한다. 웹 기술은 기본적으로 클라이언트/서버 구조가 모든 활동의 기초가 되어 정보는 웹 서버에 저장된다. Netscape, Mosaic 같은 웹 클라이언트는 정보의 이름을 지정하여 네트워크를 통해서 서버로 요청을 보냄으로써 정보를 요구하며, 서버는 단순히 요청된 정보를 클라이언트로 다시 보내준다.

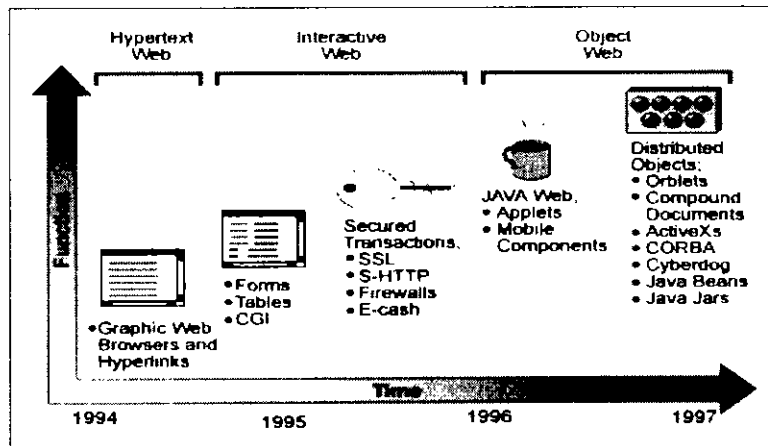
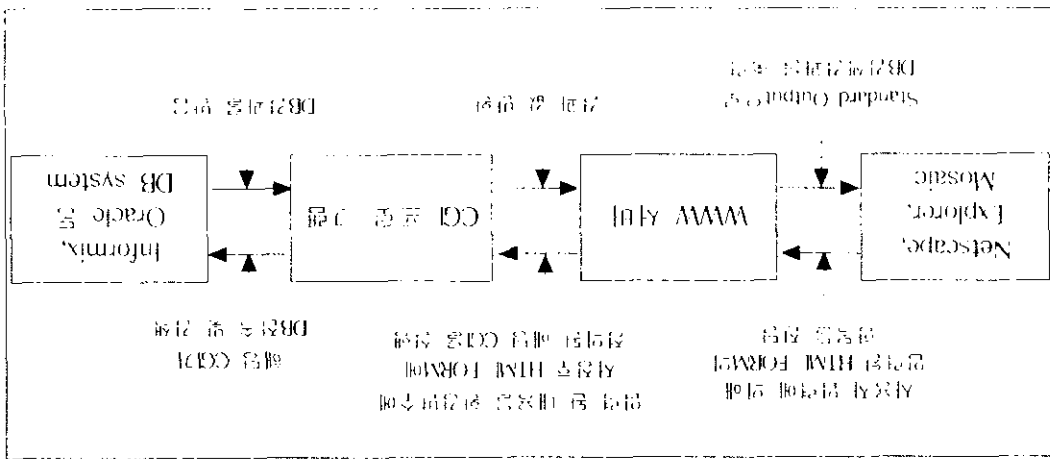


그림 5.1 홈페이지의 발전방향

정보는 전형적인 페이지로 구성되며 각 페이지는 여러 개의 화면으로 표시될 만큼 내용이 많을 수도 있다. 페이지는 사용자들이 실질적으로 멀리 떨어져 있는 다른 서버에 저장되어 있는 다른 페이지로 점프할 수 있도록 해 주는 하이퍼링크를 포함하기도 한다. 웹서비스 초기에는 HTML (HyperText Markup Language) 태그를 이용하여 정보제공자가 작성한 문서를 일방적으로 제공하는 방식의 정적인 홈페이지가 대부분이었다.

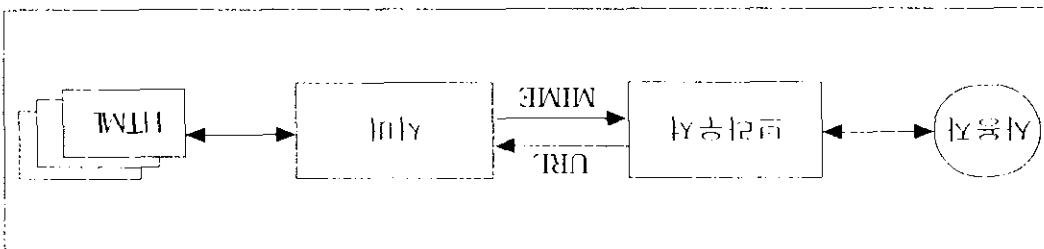
한편, 거의 모든 기존의 하드웨어 플랫폼 상의 운영체제에서 작동되는 자바는 애플릿이라는 형태로 홈페이지에 삽입되어 홈페이지를 더욱 동적으로 만들었다. 자바는 웹 페이지에서의 애니메이션, 마우스 등을 통한 상호작용, 멀티미디어 정보 서비스, 통신, 분산 컴퓨팅 환경 구축 등을 통해 웹을 훨씬 풍부한 종류의 내용으로 개발할 수 있는 가능성을 제공하였다.

그림 5.3 대화형 홈페이지의 작동방식



사용자의 요구사항에 대응하는 대화형 홈페이지의 필요성이 대두되면서 CGI (Common Gateway Interface)라는 표준 인터페이스가 도입되었다. CGI 프로그램은 사용하면, 인터넷을 통해 사용자 요구사항을 웹 서버에 전달하고 웹 서버에서는 적절한 정보처리를 하여 Web Browser에 그 결과를 전달할 수 있다. 또한, JAVA Scripts와 Visual Basic Scripts를 사용하면서 웹 페이지가 동작하는 방식을 개선하고 외형을 사용자재로 수정할 수 있게 되었고 온라인 데이터베이스와의 통신도 가능하게 되었다.

그림 5.2 정적인 홈페이지의 작동방식



80년대 이후 객체지향 기법에 대한 연구가 활발히 수행되면서 객체에 대한 정의와 객체를 네트워크 상에서 어떻게 주고받을 것인지에 대한 시스템 전체적인 표준이 필요하게 되었다. 이런 필요성 때문에 Object Management Group (OMG)라는 기관이 탄생하였고 우리나라의 한국전자통신연구원도 참가하고 있다. OMG에서는 광범위하게 분산되어 있는 다양한 객체 시스템을 통합하기 위하여 Common Object Request Broker Architecture (CORBA)를 발표하였다. 1991년에 소개된 CORBA 1.1에서는 IDL (Interface Definition Language)가 정의되었고, 1994년 12월에 채택된 CORBA 2.0은 IIOP (Internet Inter-ORB Protocol)이라는 ORB (Object Request Broker) 상호 운용성을 보장하는 프로토콜을 포함하고 있다. ORB는 객체들 간의 클라이언트/서버 관계를 만들어 주는 미들웨어로, CORBA는 어플리케이션이 소재하는 곳이나 작성된 언어에 상관없이 서로 통신이 가능하도록 해준다. CORBA에서 정의한 아키텍처 사양을 따르는 ORB를 사용하여 클라이언트는 서버 객체의 소재에 상관없이 그 메소드를 투명하게 호출할 수 있으며, ORB는 호출을 가로채어 요청을 수행할 수 있는 객체를 발견하여 그것에 파라미터를 전달하고 결과 값을 반환하는 일을 담당한다. 클라이언트는 객체의 소재나 프로그래밍 언어, 오퍼레이팅 시스템 등의 양상을 전혀 알 필요가 없고 오직 객체의 인터페이스만 알면 된다.

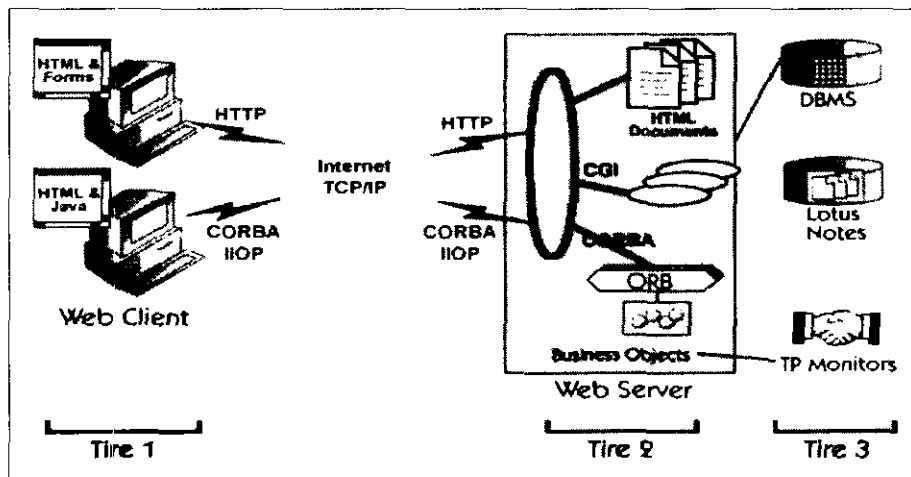


그림 5.4 CORBA를 이용한 Object Web

CGI(Common Gateway Interface)는 웹에서 외부 시스템을 연결할 때 사용하는 방법의 표준이다. CGI를 사용하면 HTML문 등을 사용해 사용자의 권의를 환경변수를 통해 데이터베이스에 전달할 수 있다. CGI를 이용한 방법은 쉽고 빠르게 기존의 데이터베이스 응용 시스템을 웹에 연동할 수 있기 때문에 초기 많은 개발자 사이에서 애용됐다. 그러나 사용자의 권의를 처리할 때마다 새로운 프로세스를 생성해야 하고, 생성된 프로세스는 데이터베이스에 연결과 로그인 과정을 거쳐야 하기 때문에 많은 문제가 발생한다. 초기 대부분의 웹과 데이터베이스 응용 제품들이 이 방법을 사용했다. 다음 그림은 CGI를 통한 데이터베이스 연결방

나. CGI를 통한 데이터베이스 연결

를 연기 위한 것이다.

인터넷을 통해 웹브라우저를 사용하는 모든 사용자에게 투명하게 전달하는 효과 결국 웹과 데이터베이스를 연동하는 것은 DBMS 기능을 이용해 원하는 데이터를 간에 사용하면 웹브라우저를 통해 이들 데이터베이스를 모두 조작할 수 있다. 데이터베이스 등 서로 다른 데이터 모델의 이종 데이터베이스를 다뤄야 할 경우 웹 응용 특히, 단일 데이터베이스가 아니라 멀티미디어 데이터베이스와 관계형 데이터베이스를 연동하기 위해 많은 노력이 하고 있다.

다. 이러한 장점들로 인해 수많은 웹 개발자와 데이터베이스 개발자들이 웹과 기능을 웹에 구현하면 인터넷이 연결된 어디서나 데이터베이스를 관리할 수 있을 것을 통해 어디서나 접속해 서비스를 이용할 수 있다. 특히 데이터베이스를 따라서 웹서버에 데이터베이스를 조작하는 프로그램만 설치해 놓으면 웹브라우저 해결책을 제시하며, 이것은 웹브라우저가 응용으로 사용되기 때문이다.

의 클라이언트 모듈을 설치해야만 한다. 이러한 상황에서 웹 환경은 아주 좋은 서 작동될 경우 운영체제에 따라 특정 클라이언트를 영연이 개발해야 하며 별도의 복잡한 문제를 발생 할 수 있다. 클라이언트의 수가 많고 이종의 운영체제에 직 관은 별도의 언어로 프로그램 작성해야 한다. 그러나, 이러한 방법에는 아 필요하다. Oracle의 경우 SQL*NET이라는 통신 모듈 상에 C++이나 비주얼 베이 형판적으로 DBMS를 통해 데이터를 조회할 경우 별도의 클라이언트 프로그램이

가. Web 과 DB 연동의 개요

2. WWW 과 DB 연동

법을 정리한 것이다.

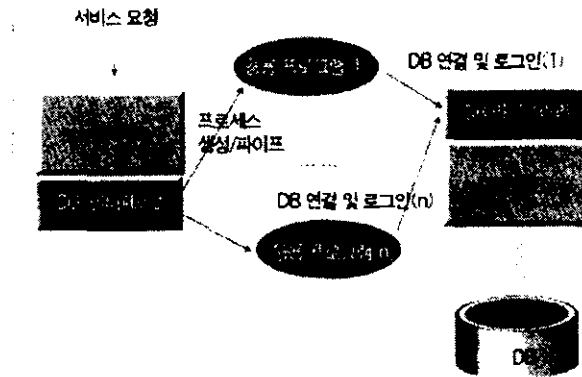


그림 5.5 CGI를 통한 데이터베이스 연결

이 방법은 데이터베이스 시스템과 웹의 가장 단순한 통합방법으로서, 기존의 웹서버와 브라우저를 변경하지 않고 그대로 사용하는 방식이다. 기존의 URL과 HTTP, HTML등을 수정 없이 사용할 수 있다. 데이터베이스에 저장된 모든 자료는 데이터베이스 애플리케이션을 통해서 접근되고, 데이터베이스 엔진을 통해 원하는 자료를 검색한 후, 이를 HTML문서 형태로 변환에 웹서버에 넘겨준다.

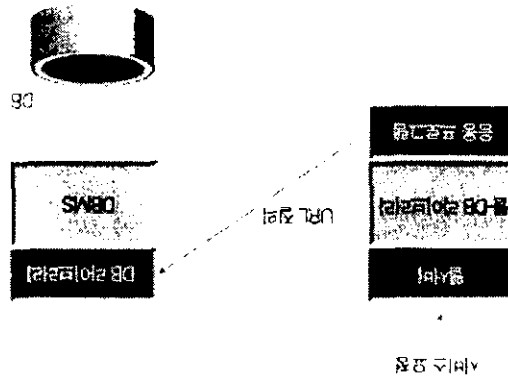
데이터베이스 애플리케이션은 DBMS의 기능을 이용하기 위해 연결하고자 하는 DBMS의 애플리케이션 개발툴을 이용해 작성된다. 예를 들면, ESQL/C이나 Perl 인터페이스 등이 사용될 수 있다.

일반적으로 웹서버의 CGI와 데이터베이스 애플리케이션 사이의 통신은 프로세스 파이프를 이용한다. 즉 웹서버는 데이터 베이스 애플리케이션 프로세스를 연결해 데이터베이스 애플리케이션 프로세스의 stdout을 결과로 받게 된다. 웹서버는 하나의 요구를 처리할 때마다 새로운 데이터베이스 애플리케이션 프로세스를 생성하고, 파이프를 연결한다. 따라서 데이터 베이스 애플리케이션은 하나의 요구를 처리하기 위해 DBMS에 연결하고 로그인하는 복잡한 과정을 매번 수행해야 한다. 이는 DBMS마다 조금씩 다르지만 상당한 시간을 필요로 하는 경우도 있다. 이로 인한 성능저하를 최소화하기 위해 데이터베이스 애플리케이션을 데몬(daemon)프로세스 방식으로 관리할 수도 있다.

이 경우에는 CGI가 호출하는 프로세스는 스텝(stub)형식의 간단한 프로그램으로서, 데몬 프로세스로 돼있는 데이터베이스 애플리케이션에 요구를 전달하는 기

웹서버의 확장에 의한 웹과 데이터베이스의 연동은 기존의 웹서버에 DBMS 엔진
를 직접 접속할 수 있는 데이터베이스 애플리케이션을 추가하는 방식이다. 이
방식에서는 웹브라우저를 비롯한 URL, HTTP, HTML 문서 등 기존의 웹기술을 그대로

그림 5.6 웹의 확장을 통한 데이터베이스 연결



확장된 웹서버를 구현한 경우 크게 두 가지 방법이 가능하다. 하나는 아예 웹
서버의 내부 소스에 데이터베이스 접근 부분을 삽입하는 것이고, 다른 하나는 사
용자가 직접 웹에서 접근할 수 있는 데이터베이스 응용프로그램을 작성할 수 있
는 라이브러리를 제공하는 것이다. 전자의 경우 오라클 웹서버가 대표적이며, 후
자의 경우는 넷스케이프의 NSAPI와 인터넷 인포메이션 서버의 ISAPI가 있다. <그
림3>은 이 방법을 정리한 것이다.

http://www.ql.com/ql.com/ql.com

웹의 확장을 통한 연결 방법은 딱 그대로 웹의 내부에 데이터베이스에 직접 연
결할 수 있는 기능을 추가하는 것이다. 이렇게 함으로써 CGI에서 발생하는 성능
상의 오버헤드를 방지할 수 있다. 확장된 웹서버는 웹의 면면규칙인 URL을 사용
해 권한을 전달하고 해당결과를 전달받는다.

다. 웹 확장을 통한 데이터베이스 연결

유만 수행하면 된다.

로 이용할 수 있으나 웹서버는 확장된 것만 이용할 수 있다. 모든 데이터베이스 액세스는 데이터베이스 애플리케이션을 통해 이뤄진다. 이를 통해 접근되는 데이터베이스 자료를 위해 기존의 URL을 이용한다.

라. 직접연결 방법

직접연결방법을 이용하면 웹브라우저의 응용 프로그램과 데이터베이스간의 연결이 지속되고, 상태 정보가 유지된다. 따라서, 사용자와의 지속적인 대화형 응용시스템을 작성할 수 있다. 직접연결방법의 특징은 웹브라우저 내의 응용 프로그램이 데이터베이스와 직접 통신할 수 있다는 것이다. 이를 위해서는 웹브라우저 내에 자바애플릿이나 액티브X와 같이 다운로드 가능한 동적인 응용프로그램이 필요하다. 일반적으로 직접 연결방법에 주로 사용되는 기술로는 JDBC나 ODBC, 또는 OLE-DB같은 데이터베이스 미들웨어와 자바애플릿 또는 액티브X같은 기술을 들 수 있다.

3. Oracle Web Application Server

Oracle Web Application Server는 웹 확장을 통해 데이터베이스와 연결하는 방법으로 웹에서 데이터베이스를 검색하도록 만들어 준다. 이번에 구축할 황해사업 데이터베이스는 누구나 쉽게 검색하고 자료를 이용할 수 있도록 하기 위해 Web에서 검색이 가능한 시스템으로 구축하기로 하였으며, NT용 Oracle Web Application Server 3.0을 사용하였다.

가. Oracle Web Application Server 개요

Oracle Web Application Server는 NCA (Network Computing Architecture) 에서 중요한 역할을 하고 카트리지 서비스 관리와 카트리지간의 통신에 있어 핵심적인 역할을 맡는다. Oracle Web Application Server는 NCA가 구체적인 형태를 갖는데 필요한 몇몇 요소를 제공한다. 카트리지는 표준 인터페이스를 통해 Oracle Web Application Server와 통신하는 코드 모듈이다. NCA에서 Oracle Web Application Server의 기본 기능은 카트리지와 상호동작을 관리하는 것이다. 이를 완수하기 위해 Oracle Web Application Server는 응용프로그램 로직 카트리지의 생성과 클라이언트 카트리지, 응용프로그램 로직 카트리지간의 통신과 응용

프로그램 로직 카트리지들간의 통신을 관리한다. Oracle Web Application Server는 NCA를 이용한 강력한 응용프로그램을 만드는데 필요한 기본적인 서비스를 카트리지에 제공한다.

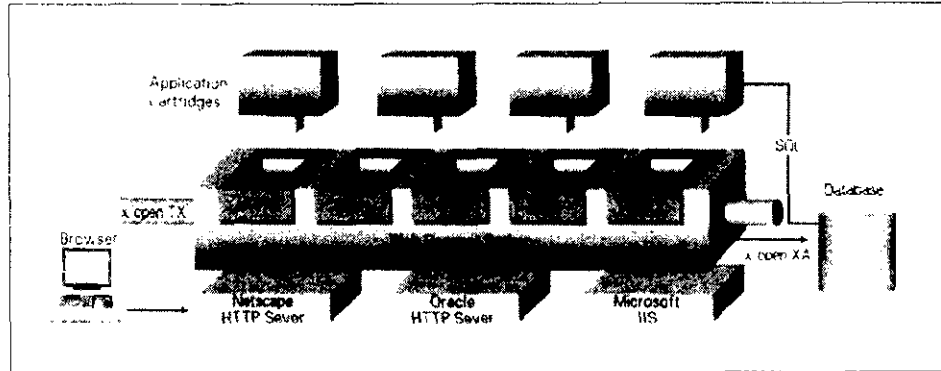


그림 5.7 Oracle Web Application Server의 구조

Oracle Web Application Server는 Web Listener, Web Request Broker (WRB), 카트리지의 3가지 컴포넌트로 구성되어 있다. Web Listener는 표준 인터넷 프로토콜을 통한 클라이언트와 웹 서버간의 통신을 처리한다. Web Request Broker는 카트리지 프로세스의 생성과 개별적인 카트리지간의 부하조절과 트랜잭션 서비스나 카트리지간의 통신 서비스, 영구 저장 서비스, 검증 서비스와 같은 서비스를 관리한다. 카트리지는 특정 응용프로그램 기능을 구현하는데 사용된다.

이러한 계층구조는 Oracle Web Application Server에게 두 가지 장점을 부여한다. 무엇보다도 각 컴포넌트는 특정 기능만을 담당하도록 디자인될 수 있다는 것이다. 예를 들어 Web Listener는 모든 HTTP 메시지를 받을 준비가 되어 있어야 하기 때문에 아주 작은 프로그램이어야 한다. 반면에 Web Request Broker는 잠재적으로 여러 가지 다른 요청을 처리해야 하기 때문에 다양하나 태스크를 관리할 수 있어야 할 것이다.

Oracle Web Application Server는 한 카트리지의 여러 인스턴스를 처리할 수 있기 때문에 이를 사용하는 프로그램을 굉장히 확장가능(scalable)하게 만들어준다. 이러한 확장성은 시스템의 다른 부분을 건드리지 않고 필요한 곳에 부가적인 기능을 추가할 수 있는 기능에 의해 한층 더 보완된다. 예를 들어 대용량의 데이터를 처리하기 위해 여러 개의 리스너를 들 수도 있고 특정 카트리지의 기능이 크

게 부하를 받는다면 카트리지를 하나 더 생성할 수 있다.

두 번째 장점은 서로 다른 컴포넌트간 프로그램 인터페이스가 깔끔하게 정의되어 있다는 것에서 비롯된다. 이러한 인터페이스는 Oracle Web Application Server에 필요에 따라 커스텀 컴포넌트를 추가할 수 있는 개방 시스템으로 만든다. 예를 들어 오라클 Web Listener의 HTTP 리스너를 다른 것으로 대체하고도 Oracle Web Application Server의 다른 컴포넌트를 그대로 사용할 수 있다. 더욱 더 중요한 것은 오라클 Web Request Broker의 개방 구조는 자기자신만의 컴포넌트를 개발하고 어떠한 개발 환경이라도 지원하는 것이 가능하도록 해준다는 것이다. 거기다가 웹 프로그램에서 필요한 형태의 기능을 제공해준다.

오라클 웹 애플리케이션 서버는 어느 카트리지든지 사용할 수 있는 기본적인 서비스를 제공한다. 오라클 웹 애플리케이션 서버가 제공하는 서비스에는 트랜잭션 서비스(Transaction Services), 카트리지간의 교환 서비스(Inter-Cartridge Exchange Services), 영구 저장 서비스(Persistent Storage Services), 인증 서비스(Authentication Services)가 있다. 여기다가 오라클 웹 애플리케이션 서버는 자신으로의 요청을 기록할 수 있고 이를 분석해주는 로그 분석가를 제공한다.

나. Web Listener

이름이 암시하듯이 서버 기계의 IP 주소로 오는 모든 HTTP 요청에 귀기울이고 있다. Web Listener가 요청을 받으면 요청을 Web Request Broker로 넘긴다. Oracle Web Application Server는 요청의 URL에 있는 디렉토리가 서버의 카트리지 중의 어느 것에 맵 되는지를 체크하여 요청의 종류를 파악하려 시도한다. 만일 연결되는 것이 있으면 그 요청은 해당하는 카트리지에 의해 처리된다. 만일 연결되는 것이 없으면 요청은 다시 Web Listener로 되돌려져서 URL에 명시된 문서가 되돌려진다.

다. Web Request Broker

어떤 요청이 특정 웹 서비스에 오면 웹 디스패처(Web Dispatcher)는 요청을 그 웹 서비스로 넘긴다. 웹 디스패처는 요청을 특정 웹 서비스의 카트리지에 할당하는 일을 담당한다. 웹 서비스는 멀티스레드 프로세스이고 각 서비스 요청은

자신만의 스레드를 갖고 있다. 이는 요청마다 프로세스를 실행하는 오버헤드를 감소시킨다. 또 카트리지마다 서비스를 가질 수도 있고 서비스의 최대, 최소 스레드 수를 지정할 수도 있다. 따라서 웹 디스패처는 다중 서비스간의 부하조절을 동적으로 수행할 수 있다.

각 서비스는 자기 자신만의 실행 엔진을 갖고 있으며 공유 라이브러리를 사용한다. Web Request Broker 실행 엔진은 서비스를 초기화하고 서비스를 종료하고 서비스로 요청을 넘기는 세 개의 기본 API를 이용해 카트리지와 통신을 한다.

라. 카트리지

Oracle Web Application Server는 다음의 6개의 기본 카트리지와 함께 제공된다.

- PL/SQL 카트리지 : PL/SQL 패키지를 호출한다.
- 자바 인터프리터 카트리지 : 런타임 자바 실행환경을 제공한다.
- 펄(Perl) 카트리지 : 펄 스크립트를 호출한다.
- ODBC 카트리지 : ODBC 인터페이스를 통한 데이터 소스의 접근을 제공한다.
- VRML 카트리지 : VRML 응용프로그램을 구현하기 위한 VRML 카트리지
- LiveHTML 카트리지 : 서버쪽의 인클루드를 처리하기 위한 카트리지

PL/SQL 카트리지와 자바 카트리지는 HTML을 브라우저로 보내는 것과 같은 확장 처리를 수행하기 위한 카트리지의 기능을 확장하는 부가 기능을 포함한다.

Web Request Broker는 공개된 API를 사용하기 때문에 자기자신만의 카트리지를 만들 수 있다. 이미 정의된 기능을 실행하기 위한 시스템 카트리지를 만들 수도 있고 런타임 응용프로그램을 해석하는데 사용되는 프로그래밍 가능 카트리지를 만들 수도 있다. 써드파티 개발자들은 특정 목적을 위한 카트리지를 개발할 수 있다. 어떠한 새로운 카트리지라도 웹 애플리케이션 서버의 환경 파일에 등록하므로써 쉽게 웹 애플리케이션 서버의 환경에 통합될 수 있다.

마. 트랜잭션 서비스(Transaction Services)

Oracle Web Application Server는 모든 카트리지에 트랜잭션 서비스를 제공한다.

트랜잭션은 작업 단위로 분명하게 정의될 수 있다. 트랜잭션이 커밋(commit)

되면 그 트랜잭션안에서 발생한 모든 변경사항은 적당한 데이터 보관장소에 기록된다. 만일 트랜잭션이 취소(roll-back)되면 데이터는 트랜잭션 시작 이전의 상태로 되돌아간다. 트랜잭션 서비스를 제공하여 Oracle Web Application Server는 HTTP통신의 비상태 속성으로 인해 직면하게 될 문제를 극복할 수 있다.

바. 카트리지간의 교환 서비스(Inter-Cartridge Exchange Services)

Oracle Web Application Server는 서로 다른 카트리지간의 데이터 교환을 위한 카트리지간의 교환 서비스를 제공한다.

Oracle Web Application Server 3.0의 출시와 함께 카트리지간의 내부 통신에 사용되는 프로토콜은 CORBA(Common Object Request Broker Architecture)를 따른다. CORBA 표준은 다양한 하드웨어와 소프트웨어 회사들에 의해 지원되고 있다. 다음 버전의 Oracle Web Application Server의 출시에는 카트리지간의 교환 서비스에 CORBA 표준을 사용할 것이기 때문에 독립적으로 개발된 CORBA 컴포넌트가 NCA 카트리지와 Oracle Web Application Server를 통해 상호 동작할 수 있게 될 것이다.

사. 영구 저장 서비스(Persistent Storage Services)

Oracle Web Application Server는 데이터 개체를 생성하고 읽고 쓰고 삭제하고 API를 포함하고 있다. 이 API들은 오라클 7 데이터베이스나 서버 플랫폼의 고유 파일(native file)에 데이터를 써 넣는데 사용될 수도 있다.

이 API들은 내용 타입(Content type)이나 제작자, 생성 날짜와 같은 속성을 포함하는 스키마 위에 구성된다. 영구 저장 서비스는 모든 카트리지들이 데이터가 디스크에 저장될 때 동일한 인터페이스를 사용하여 동작하도록 해준다.

아. 인증 서비스(Authentication Services)

Oracle Web Application Server 3.0의 출시는 개발자들에게 확장 가능한 인증 방법을 다양한 응용에 사용할 수 있게 해준다. 인증 서비스는 개발자들에게 특정 응용에 가장 적합한 보안을 구현할 수 있는 융통성을 제공한다.

4. DB 검색 프로그래밍

PL/SQL (Procedural Language/SQL)은 최근의 프로그래밍 언어 특성을 수용한 SQL의 확장판으로, SQL의 데이터 조작과 query문을 블록구조에 절차적 단위로 된 코드에 포함할 수 있으며 절차적 프로그래밍을 가능하게 한 트랜잭션 처리 언어이다. PL/SQL의 장점은 모듈화된 프로그램 개발, CURSOR, EXCEPTION 사용, 절차적 언어 구조로 된 프로그램 작성, ERROR 처리가 가능하다는 점이다. 블록 내에서 논리적으로 관련된 문장들을 grouping 하고 작은 블록들을 큰 블록에 포함시킴으로써, 복잡한 문제에 대한 프로그래밍이 적절히 나뉘어진 모듈들의 집합으로 이루어지게 할 수 있다. PL/SQL에서는 변수, 상수 등을 선언하고 SQL 과 procedural program에서 사용할 수 있으며, 데이터베이스의 테이블과 record를 기반으로 하는 dynamic한 변수 선언이 가능하다. 조건문(IF) 및 반복문(LOOP)을 사용하여 조건에 따라 일련의 문장을 실행할 수 있으며, explicit Cursor를 이용한 multi-row query처리가 가능하다. 또한, Exception 처리 루틴을 이용하여 Oracle7 Server error를 처리하며 사용자 정의 error를 선언하고 exception 처리 루틴에서 처리가 가능하다. PL/SQL은 또한 SQL에 비해 성능 측면에서도 이점이 있다. PL/SQL 구문들은 한번에 한 블록씩 클라이언트로부터 데이터베이스에 전송되는 반면 SQL은 한 번에 한 문장씩 전송된다. 증가된 오라클 서버와 클라이언트간의 통신량은 네트워크 혼잡시 응답 시간이 느려질 수 있다.

또한, Oracle Web Application Server PL/SQL 카트리지의 주요 부분인 PL/SQL Web Toolkit은 HTML 출력을 생성하기 위해 PL/SQL 프로시저 내에서 호출될 수 있는 함수들의 집합으로, HTML에 정통하지 않아도 PL/SQL 내에서 동적인 웹페이지를 작성할 수 있게 해준다. 따라서, PL/SQL 카트리지를 이용하면 PL/SQL의 장점을 최대한 살리면서 동적인 웹 프로그래밍이 가능하므로 황해사업 데이터베이스 검색시스템을 프로그래밍 언어로 PL/SQL을 사용하기로 하였다.

제2절 Web Server 설치 및 구성

1. Oracle Web Application Server 설치

Oracle Web Application Server CD-ROM을 NT 시스템의 CD-ROM Drive에 넣고 설치를 시작하면 다음의 순서로 설치가 이루어진다.

- Web Application Server (WAS)의 node를 선택한다. 한 개의 데이터베이스 시스템을 이용할 것이기 때문에 single node를 선택하였다.

- ORAWEB_HOME의 path를 설정한다. WAS가 물리적으로 설치될 directory 명을 입력하면 환경변수인 \$ORAWEB_HOME에 저장된다.

- Site명을 입력한다. 여러 개의 서버 site가 실행될 수 있으므로, 사용하고자 하는 site 이름을 결정하여 입력한다.

- 공식적인 hostname을 입력한다. WAS가 설치되는 컴퓨터의 domain 과 hostname을 입력하여야 하며, "yellow.kordi.re.kr"로 입력하였다.

- User Datagram Protocol (UDP) service port를 입력한다. 디폴트 값인 2469를 그대로 사용하였다.

- Transmission Control Protocol (TCP) port를 입력한다. Administration Listener의 network port를 입력하는 것으로 디폴트 값인 8888을 사용하였다.

- Admin user의 password를 입력한다. Administration Listener를 변경, 구성할 수 있는 Admin user의 password를 입력하였다.

이렇게 설치된 Oracle Web Application Server는 명령 프롬프트서 "owsctl start wrb" 와 "owsctl start admin"을 차례로 입력하면 가동된다. 일단 Oracle Web Server의 Administration Listener가 가동되면 Web Server와 관련된 모든 설정작업들을 홈페이지에 작업할 수 있으므로, 원격지에서도 Web Server에 대한 관리가 가능하다.

2. Web Listener 설정

웹 브라우저에서 "http://yellow.kordi.re.kr:8888"을 입력한 후 Admin user의 username 과 password를 입력하면 초기화면이 나온다. 여기서 Web Application Server Manager를 선택하면 Oracle Web Application Server Administration home page가 표시된다. 이때, Oracle7 Database를 선택하면 연

결된 데이터베이스를 시동하거나 종료할 수 있다. Oracle Web Listener를 선택하면 각 Listener에 대한 설정을 바꿀 수 있으며, Oracle Web Application Server를 선택하면 앞에 설명한 카트리지를 포함한 여러 가지 기능들에 대한 설정이 가능하다.

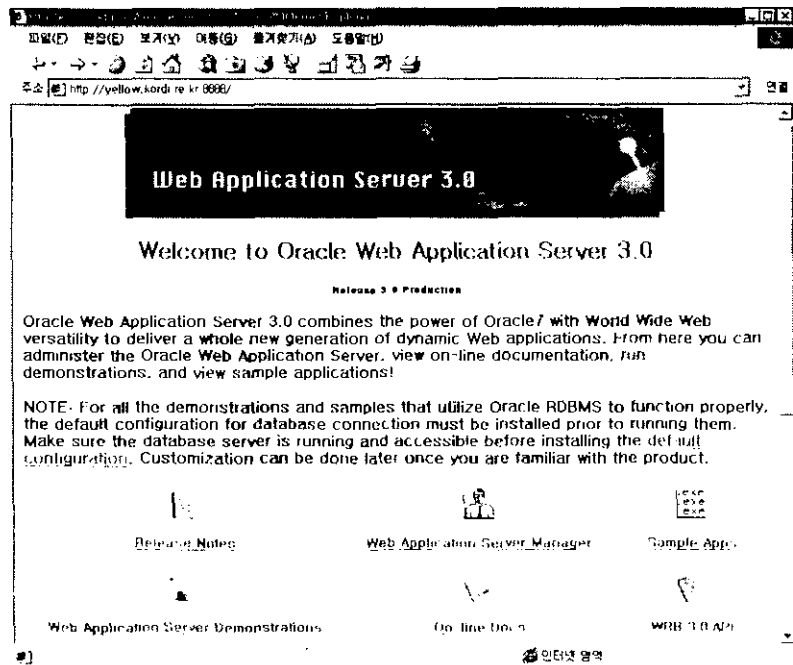


그림 5.8 Oracle Web Application Server 3.0 Home Page

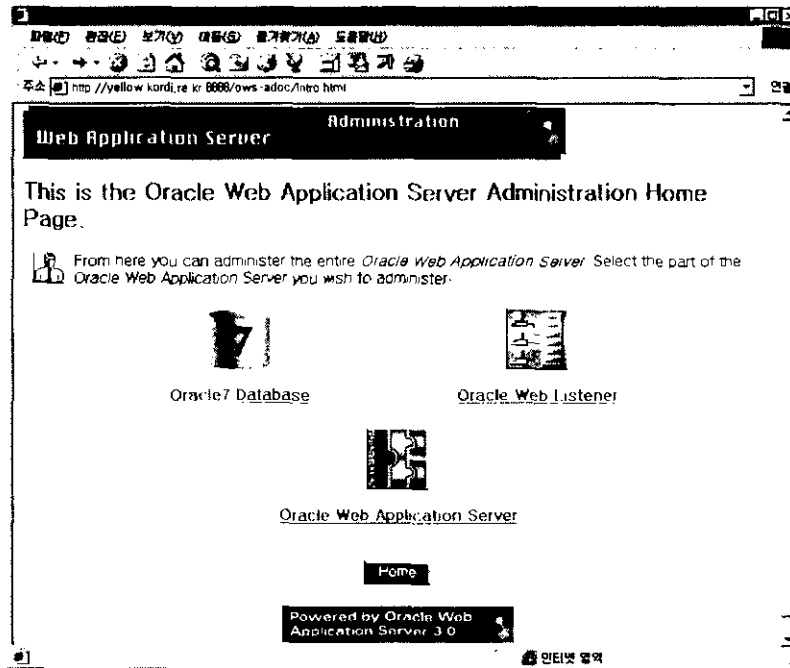


그림 5.9 Oracle Web Application Server Administration Home Page

그림 5.9에서 Oracle Web Listener를 선택하면 Oracle Web Listener home page가 표시되며, 이 페이지에서 각 listener 들을 시작, 종료, 구성 및 삭제할 수 있다. 일반인이 접속할 수 있는 Listener를 만들기 위하여 "create listener" 버튼을 클릭 하면 listener의 각 환경변수를 입력하는 화면이 나오며, 여기서 Listener Name, Port Number, Host Name, Document Root 등을 선택한 후 Basic "Configuration" 버튼을 클릭 하면 Listener가 생성된다. 황해사업 홈페이지를 구성하기 위해, listener name은 "yellow", Host Name으로는 "http://yellow.kordi.re.kr"를 입력하였고 Port Number는 일반인도 접속할 수 있도록 8080으로 설정하였다.

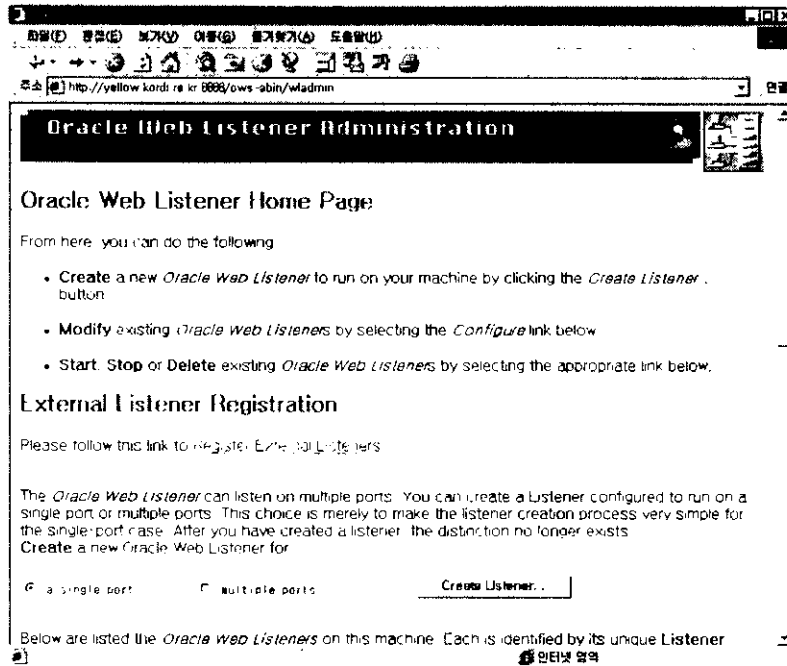


그림 5.10 Oracle Web Listener Home Page

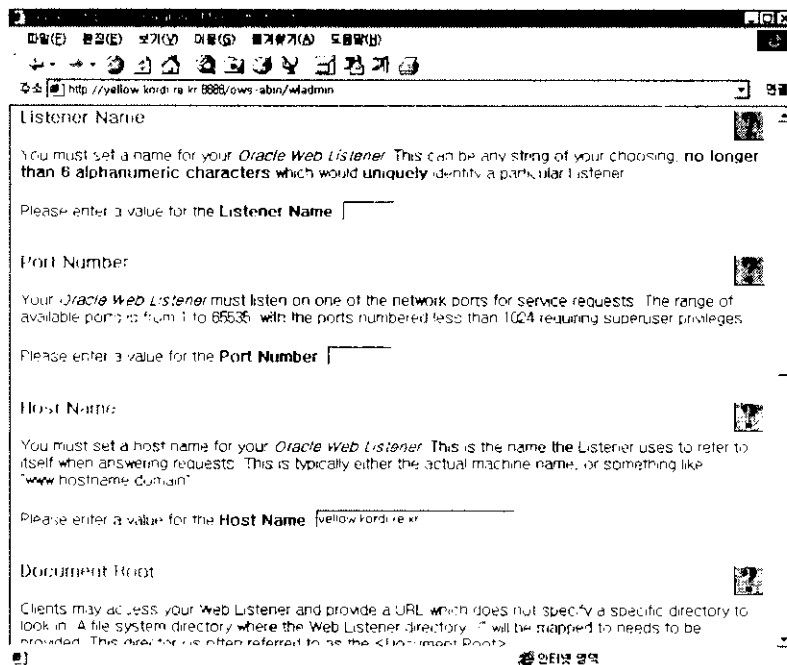


그림 5.11 Web Listener 설치 화면

일단 listener를 만든 후에 Listener Home Page에서 "yellow"에 대한 구체적인

설정을 고칠 수 있으며, 황해사업 홈페이지를 위해 설정된 디렉토리 구조는 다음 그림과 같다.

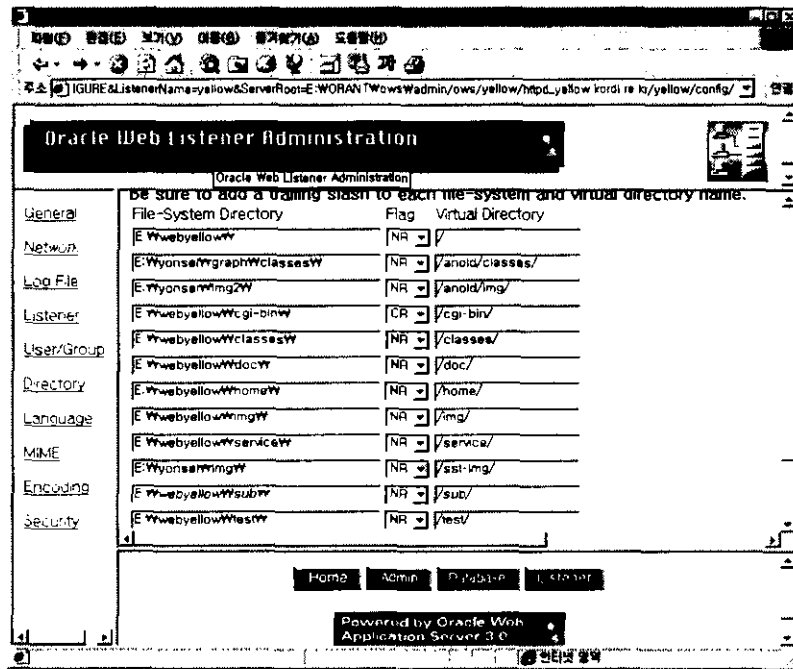


그림 5.12 Web Listener의 디렉토리 구성을 보여주는 화면

3. DAD 설정

Oracle Web Application Server에서 Oracle 데이터베이스에 있는 데이터를 Access하기 위하여 Data Access Descriptor (DAD)를 만들어야 한다. DAD에는 Oracle 데이터베이스에 연결하기 위한 username/password, Oracle database SID, NLS parameters 정보를 포함한다. Oracle Web Application Server Administration home page에서 Oracle Web Application Server를 선택하면, Web Application Server Administration page가 표시된다. 여기서 DAD Administration을 선택하면 Database Access Descriptor Administration page가 표시된다.

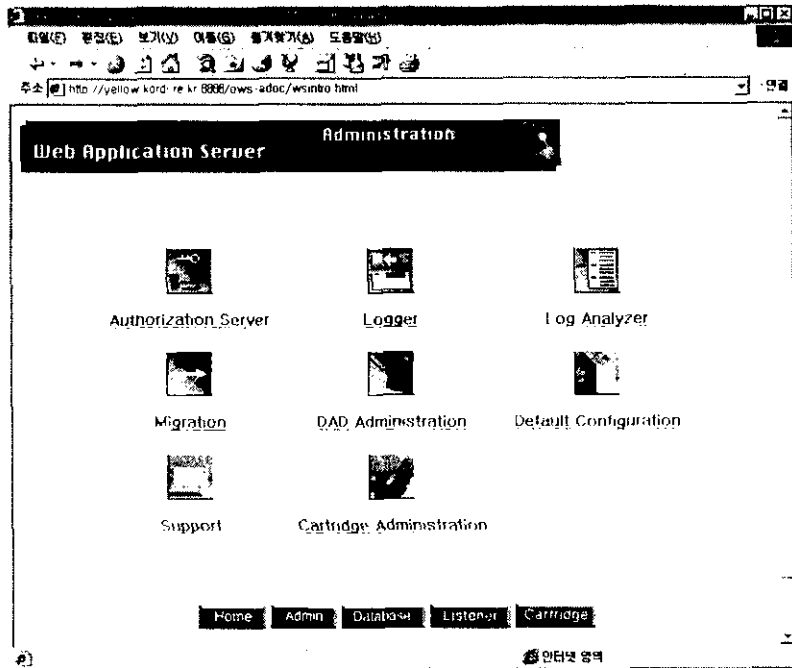


그림 5.13 Web Application Server Administration Page

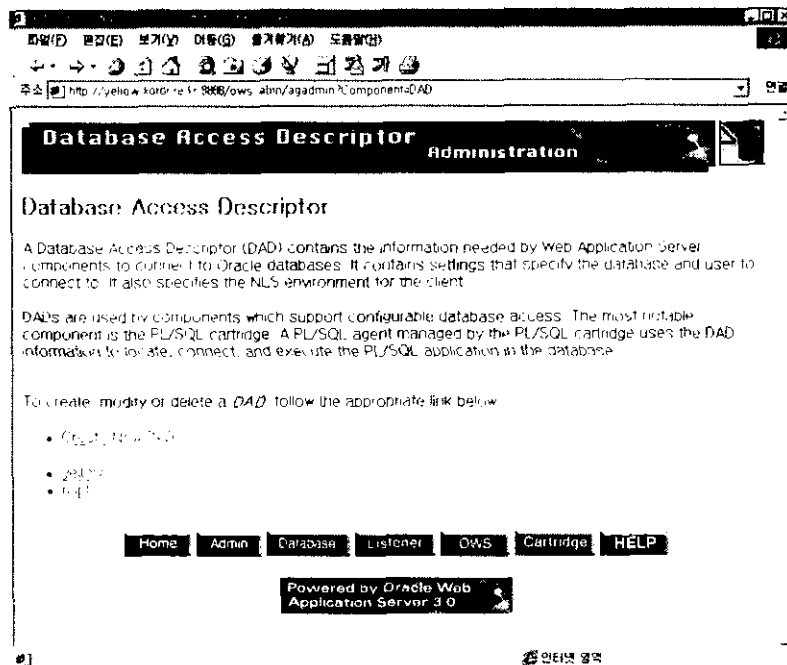


그림 5.14 Database Access Descriptor Administration Page

새로운 DAD를 만들기 위해서 Create New DAD를 선택한 후 DAD Name, Database

User 및 Password, Oracle Home, ORACLE_SID를 입력한 후 "create DAD" 버튼을 클릭 하면 DAD가 생성된다. 황해사업 데이터베이스 검색시스템을 위해 설정된 값들은 다음 그림과 같다.

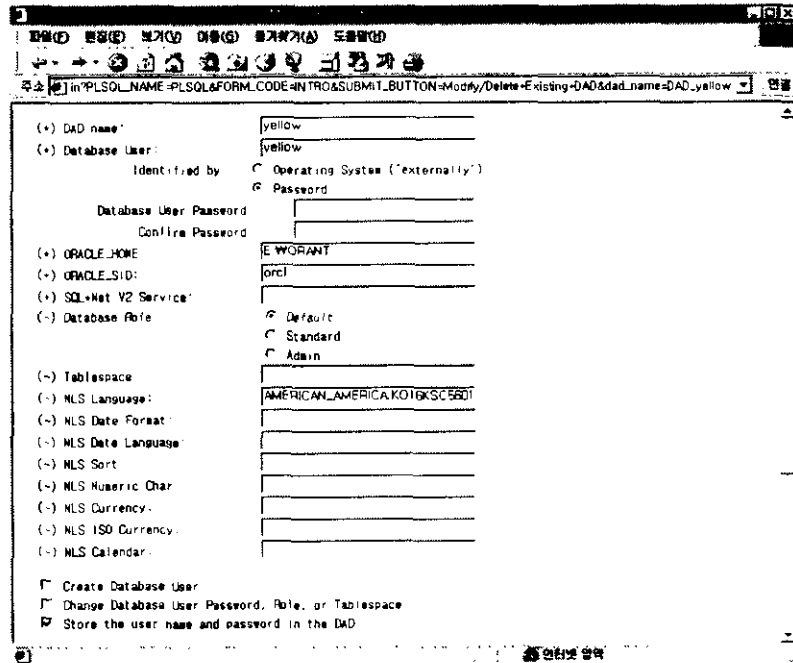


그림 5.15 DAD 설치화면

4. PL/SQL Agent 설정

Oracle Web Application Server에서 PL/SQL Cartridge를 사용하기 위하여는 PL/SQL Agents를 설치하여야 한다. 이를 위해서는 Cartridge Administration page에서 PL/SQL Cartridge를 선택하여 PL/SQL Agent Administration page가 표시되며, 새로운 PL/SQL Agent를 만들기 위해 Create New PL/SQL Agent를 선택한다.

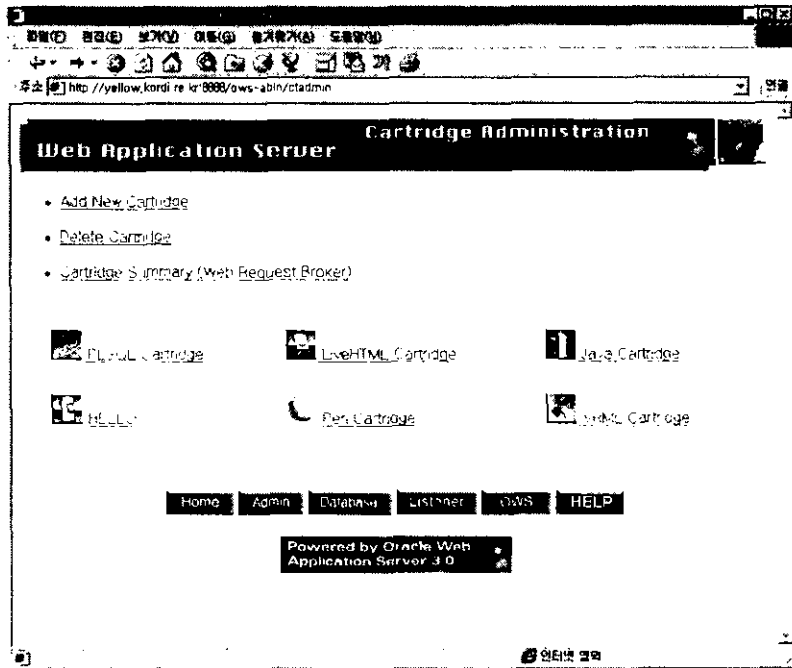


그림 5.16 Cartridge Administration Page

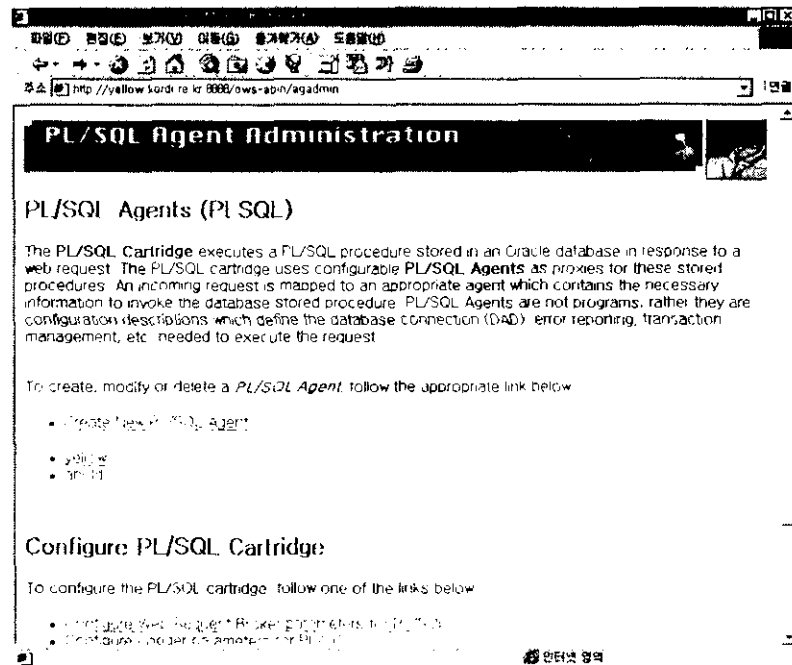


그림 5.17 PL/SQL Agent Administration Page

여기서 PL/SQL Agent Name, DAD Name을 입력한 후 "Submit New Agent"를 클릭하면 새로운 PL/SQL Agent가 생성된다. 이렇게 PL/SQL Agent가 설정되고 ctdmain이라는 프로시저가 데이터베이스에 저장되어 있다면, 웹 브라우저에서 "http://yellow.kord i.re.kr/yellow/plsql/ctdmain"을 입력하여 프로시저를 호출할 수 있다.

PL/SQL Agent Administration Service Creation

Create New PL/SQL Cartridge Agent (PLSQL)

Create a new PL/SQL Cartridge Agent by filling in the form and then selecting the "Submit New Agent" button. For detailed information on using this form, follow this [Help](#) link, or select the [Help](#) button below

To create or configure DADs, use this [DAD Link](#)

Note: (*) indicates required fields. Unmarked fields are optional

(*) Name of PL/SQL Agent:

(*) Name of DAD to be used:

(*) Protect PL/SQL Agent:

(*) Authorized Ports:

HTML Error Page:

Error Level:

DAD Username:

DAD Password:

Selecting this check box will install the PL/SQL packages into the DAD's schema; if the DAD has these packages already installed then you may choose not to reinstall by de-selecting it

Install Web Application Server Developer's Toolkit PL/SQL packages

그림 5.18 PL/SQL Agent 설치 화면

제3절 자료검색시스템 개발

1. 자료검색시스템 구성

데이터베이스로 구축된 해양자료의 종류가 다양하고 각 자료별로 고유의 특성을 보유하고 있으므로 모든 자료를 한 번의 query로 검색하는 자료검색시스템은 구성할 수 없다. 본 검색시스템에서는 각 자료종류별로 그 특성에 따라 자료검색 조건을 설정하고 검색화면을 구성하였다.

사용자가 각 자료종류별 검색조건 입력화면에서 검색조건을 입력 또는 선택하면 CGI를 통해 PL/SQL 프로그램에 전달된다. PL/SQL 프로그램은 전달받은 조건으로 데이터베이스 검색을 실시하고 검색 결과로 선택된 자료 목록을 관련 정보와 함께 표 형태로 나열하는 HTML 문서를 작성한다. 검색결과를 표시하는 Web page에는 선택 가능한 버튼들을 몇 개 배열하였으며, 사용자가 버튼을 선택하면 수직 profile, 수평 contour, 조사 정보, 선택 area map 등을 보여준다. 자료검색시스템의 전체적인 흐름은 다음 그림과 같다.

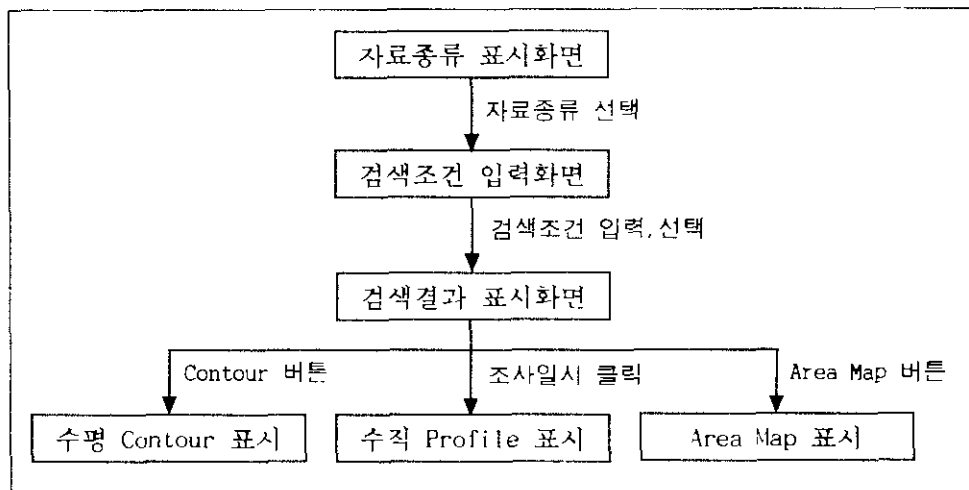


그림 5.19 자료검색시스템의 흐름도

이때, 사용자에게 제공되는 Web page들은 HTML 태그를 이용하여 미리 만들어 놓은 정적인 문서들이 아니라, PL/SQL 프로그램 과 자바 애플릿을 통해 실시간으로 생성하는 page들이다. 즉, 사용자가 입력한 검색조건에 따라 결과를 보여주는 Web page들의 내용이 달라지는 동적인 페이지로 작성한 것으로, 사용자의 입

장에서는 별도의 검색소프트웨어 없이 황해사업 데이터베이스를 검색할 수 있는 장점이 있다.

2. 자료검색을 위한 PL/SQL 프로그래밍

자료검색 조건을 입력하는 page에서는 Form 태그를 사용하여 사용자의 입력사항을 CGI를 통해 PL/SQL에 전달한다. PL/SQL은 간단한 방법으로 CGI에서 전달하는 값을 받을 수 있으며, 데이터베이스를 직접 검색한 후 HTML 문서까지 작성할 수 있는 기능이 있다. 본 검색시스템 개발에서는 검색조건 입력 page부터 검색결과 page, 그래픽처리 page까지 모두 PL/SQL 프로그램을 통해 작성하고 있다. 각 자료종류별로 적게는 2개에서 많게는 5개까지의 PL/SQL 프로그램을 작성하였으며, 공통으로 사용되는 프로그램도 4개를 작성하였다. PL/SQL 프로그램의 목록 및 역할은 다음 표와 같다.

표 5.1 PL/SQL 프로그램 목록 및 역할

분야	프로그램 명	역할
공통	conv_lat	자료검색을 위한 위도변환 함수
	conv_lon	자료검색을 위한 경도변환 함수
	sel_area	선택영역 표시 page 생성
	user_login	사용자 인증처리
해양물리자료	ctd_main, adcpb_main, adcps_main, dbuoy_main	검색조건 입력 page 생성
	ctd_frame	CTD 검색결과 프레임셋 page 생성
	ctd_search	CTD 검색결과 출력 page 생성
	adcpb_inform, adcps_inform, dbuoy_inform	ADCP, Drift Buoy 관련 관측정보 출력 page 생성
	ctd_graph	CTD 수직 profile 생성
해양화학자료	sta_main, nut_main	검색조건 입력 page 생성
	sta_frame, nut_frame	검색결과 프레임셋 page 생성
	sta_search, nut_search	검색결과 출력 page 생성
	sta_plot, nut_plot	수직 profile 생성
	sta_contour, nut_contour	수평 contour 생성
해양생물자료	phyto_main, chlo_main, pp_main, zp_main, ben_main, lav_main	검색조건 입력 page 생성
	phyto_frame, chlo_frame, pp_frame, zp_frame, ben_frame, lav_frame	검색결과 프레임셋 page 생성
	phyto_search, chlo_search, pp_search, zp_search, ben_search, lav_search	검색결과 출력 page 생성
	phyto_data, chlo_data, pp_data, zp_data, ben_data, lav_data	자료 출력 프레임 생성
해양지질자료	size_main	검색조건 입력 page 생성
	size_frame	검색결과 프레임셋 page 생성
	size_search	검색결과 출력 page 생성
	size_data	자료 출력 프레임 생성
	size_graph	수평 contour 생성

3. 실시간 그래픽 처리

모든 분야에서 수치로 된 자료를 이해하기 쉽게 표현하기 위해 그래픽으로 처리하며, 해양분야에서는 특히 자료를 이미지로 만들어서 표현하는 것이 매우 중요하다. 최근 들어 JAVA Applet의 사용이 급증하면서 홈페이지에서도 그래픽 처리가 많이 활용되고 있으며 해양분야에서 해양자료를 실시간으로 그래픽 처리하는 홈페이지가 많이 구축되고 있다. 본 검색시스템에서 검색결과로 선택된 자료들에 대해 수직 profile, 수평 contour, 선택한 Area의 Map을 이미지 처리하여 보여주고 있다.

과학 분야에서 자료분석, 자료 Visualization을 위해 Research System사의 IDL (Interactive Data Language)을 많이 사용하고 있다. Unix, Windows 등 다양한 플랫폼에서 운영되는 IDL은 Array Oriented Language로 강력한 Matrix Operation 기능을 제공하며, 다양한 과학기술용 Data Format 및 Routine을 지원하므로 원하는 결과를 빠른 시간에 얻을 수 있는 장점이 있다. 또한 IDL은 2D/3D Plotting, Surface Plotting, Contouring, 3D Graphics 등 다양한 가시화 기능을 통해 자료를 가장 적합한 형태로 나타냄으로써 자료의 의미를 쉽게 파악할 수 있게 하는 장점을 갖고 있다.

Web 기술이 발달하면서 IDL의 기능을 웹에서 사용할 수 있도록 하는 프로그램으로 ION (IDL on the Net)이 개발되었다. ION을 IDL 웹 응용프로그램 개발 도구로서, 웹 상에서 데이터분석 및 가시화가 가능케 하여 광범위하게 흩어져 있는 수많은 사용자들이 웹을 통하여 데이터를 공유하고, 분석하고, 가시화할 수 있다. ION은 Pre-built Java Applet, ION Graphic-component Java Classes, ION Java Classes 등으로 구성되며 Solaris, Windows NT 등 다양한 OS에 설치가 가능하다.

본 검색시스템에서는 자료의 그래픽처리를 위하여 ION의 Pre-built Java Applet을 사용하였다. ION을 사용하면 Java Applet은 IDL 프로그램과 통신하여 데이터를 분석하고 결과를 그래픽 처리하여 웹 클라이언트로 보내주게 된다. 여러 종류의 자료에 대해 수직 profile과 수평 contour를 ION을 이용하여 실시간 그래픽 처리하였다. 수직 profile의 경우에는 간단한 X-Y 그래프이므로 비교적 성공적으로 그래픽처리가 이루어졌으나, 수평 contour는 많은 경우에 불만족스러운 그래픽 처리 결과를 보여주었다. 이렇게 contour 그래픽 처리가 미흡한 원인은 선택된 영역 내에서 조사된 자료의 양이 너무 적어서 IDL에서 원만한

smoothing이 이루어지지 않았기 때문이다.

앞으로, 조사되는 해양자료가 데이터베이스에 계속 쌓여서 자료의 양이 많아지고 ION의 기능이 향상되면 이러한 문제는 자연스럽게 해결될 것이다. ION을 사용하여 그래픽 처리하는 경우의 화면 및 해당 page의 HTML 문서내용은 다음 그림과 같다.

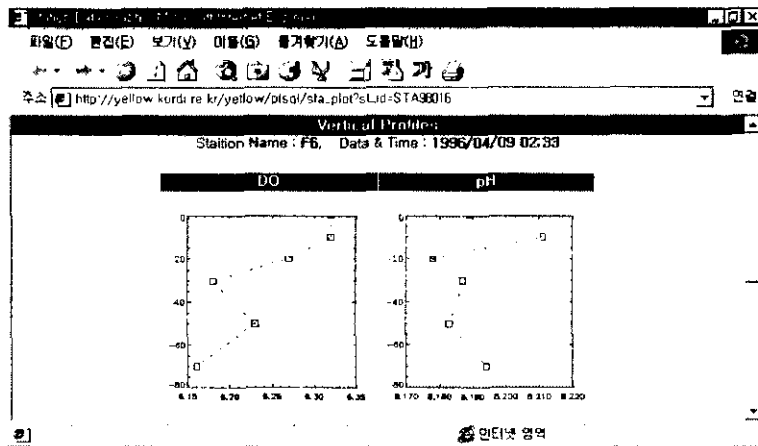


그림 5.20 ION을 이용한 수직 Profile 표시화면

제4절 홈페이지 구성 및 내용

1. 홈페이지 전체 구성

황해사업 홈페이지는 크게 사업개요, 세부과제, 해양조사자료의 3가지 메뉴로 구성된다. ‘사업개요’에서는 “황해종합조사연구” 사업의 목적, 추진경위, 최종 목표, 단계별 목표, 기대효과를 HTML 문서로 만들었다. ‘세부과제’ 메뉴는 각 세부과제별로 연구목적, 연구성과, 향후계획 등을 정리한 page이다. ‘해양조사자료’에서는 황해사업에서 획득한 해양조사자료에 대한 항목별 station map을 보여주고, 데이터베이스로 구축된 조사자료를 검색할 수 있다.

사업개요를 설명하는 page는 1개의 문서로 구성되어 있으며 물리적으로는 /home 디렉토리에 저장되어 있다. 세부과제 page에서는 대부분 사업에 대한 설명이 depth 3까지 확장되며 1개 사업은 depth 4까지 확장된다. 물리적으로는 /sub 디렉토리에 저장되어 있다. 해양조사자료 page는 메뉴에 따라 depth 5, 또는 depth 6 까지 페이지들이 분포되며, 대부분은 PL/SQL에 의해 동적으로 생성되는 page들이다. 일부 미리 만들어 놓은 page들은 /data 디렉토리에 저장되어 있다.

황해사업 홈페이지를 구성하는 HTML 문서들의 전체구성, 홈페이지 초기화면 및 홈페이지 메뉴화면 다음 표 및 그림과 같다.

표 5.2 황해사업 홈페이지의 전체 구조

Depth 1	Depth 2	Depth 3
사업개요		
세부과제	종합해양관측	연구개발목표, 연구내용 및 성과, 향후 계획
	해양대기관측시스템연구	연구개발목표, 연구내용 및 성과, 향후 계획
	해수순환과 물질플럭스	연구개발목표, 연구내용 및 성과, 향후 계획
	황해탄화수소개발연구	연구개발목표, 연구내용 및 성과, 향후 계획
	해양자료서비스기술개발	연구개발목표, 연구내용 및 성과, 향후 계획
	황해GLOBEC연구	연구개발목표, 연구내용 및 성과, 향후 계획
해양조사자료	해양조사현황	<사업별 조사현황> 종합해양관측, 황해해류관측 및 해수유동, 황해해수특성조사, 황해의 물질균형 및 생지화학 연구, 황해생태계 감시사업
		<분야별 조사현황> 해양물리, 해양화학, 해양생물, 해양지질
		<항해별 조사현황> YSJR9604, YS9604, YS9702, C09706, YS9707, C09708, YS9709, YS96, YS97
	해양조사자료 DB 검색	<해양물리 자료> CTD Data, ADCP Data (Ship Mounted), ADCP Data (Bottom Mounted), Drift Buoy Data
		<해양화학 자료> Station Data, Nutrient Data
		<해양생물 자료> Phytoplankton Data, Chlorophyll-a Data, Primary Productivity Data, Zooplankton Data, Benthos Data, Fish Eggs and Larvae Data
<해양지질 자료> Size Analysis Data		
	<대기관측 자료> Greenhouse Gas Data, Weather Data, Sonde Data (-Intellisonde Data, -Pibal Data, -Air Sonde Data), Weather Buoy Data	

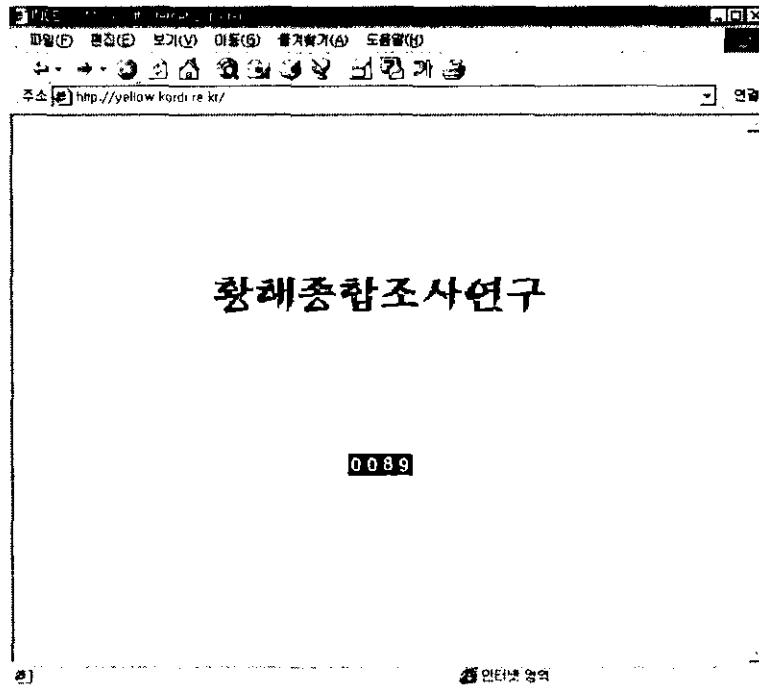


그림 5.22 황해사업 홈페이지의 초기화면

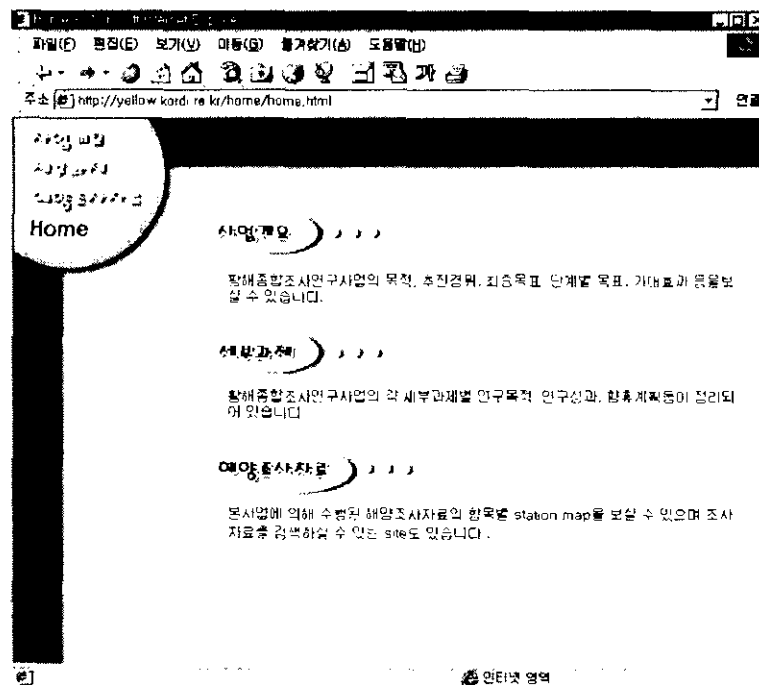


그림 5.23 황해사업 홈페이지의 메뉴화면

2. 황해사업 설명 Page 내용

국가지원으로 장기간에 걸쳐 수행하는 황해사업은 홈페이지 구축을 통해 사업의 수행과정 및 연구성과를 설명할 필요가 있다. 본 과제에서는 이러한 요구를 수용하기 위해 황해사업의 내용을 사업개요와 세부과제 메뉴에서 설명하였다. 각 메뉴별 page의 예는 다음 그림들과 같다.

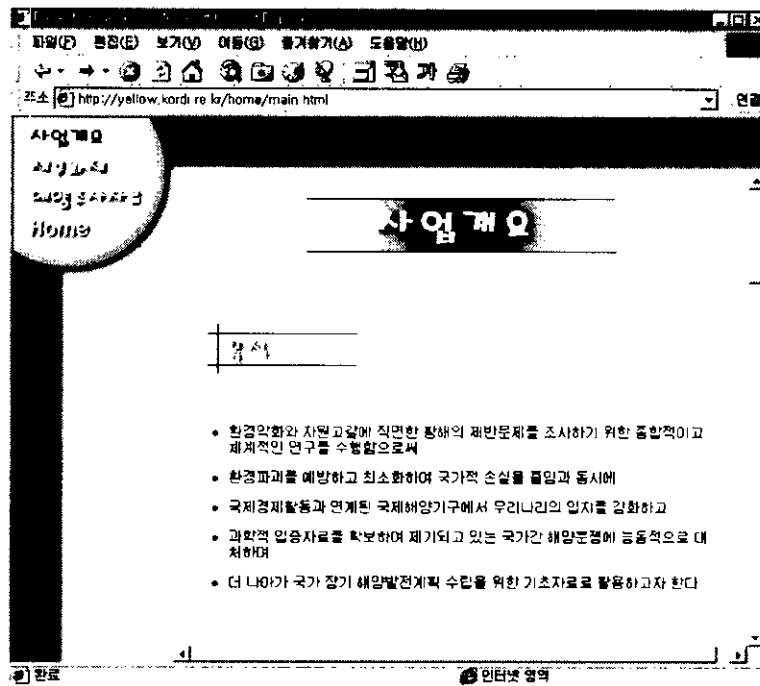


그림 5.24 황해사업 홈페이지의 사업개요 설명화면

그림 5.26 세분과제 배분화면 (예: 종합해안관측)

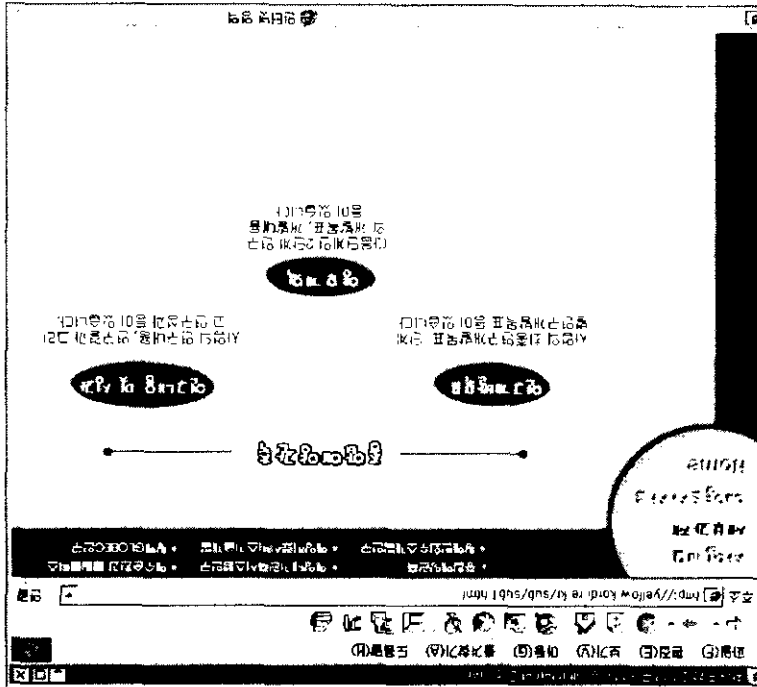


그림 5.25 황해사어 배분화면 (예: 종합해안관측)

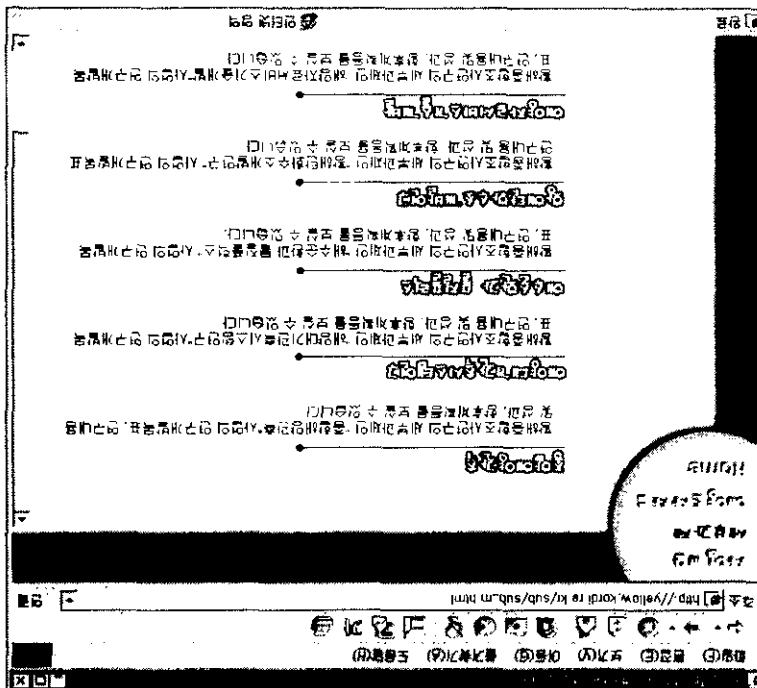


그림 5.28 새부과제별 「연구내용」 표「연구내용」 설명화면 (예) (중환자관측)

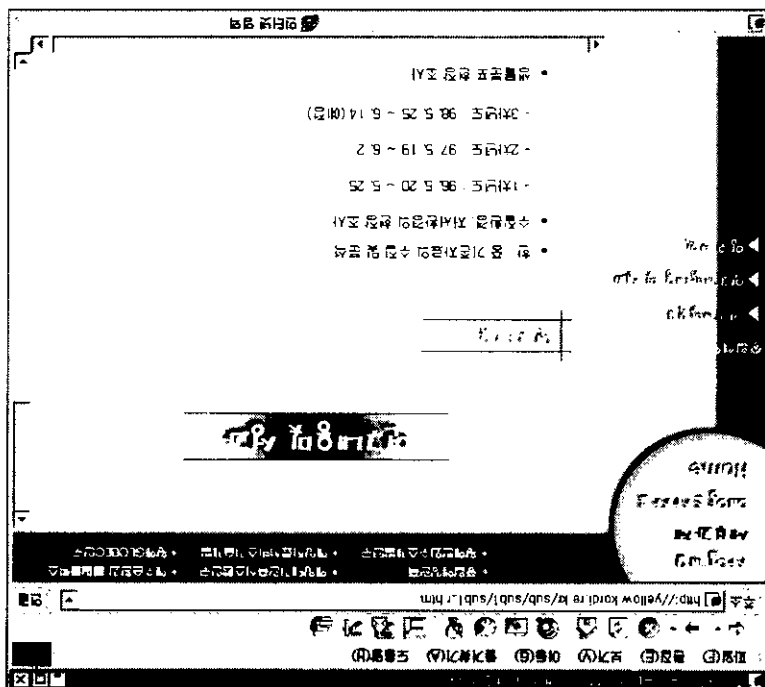
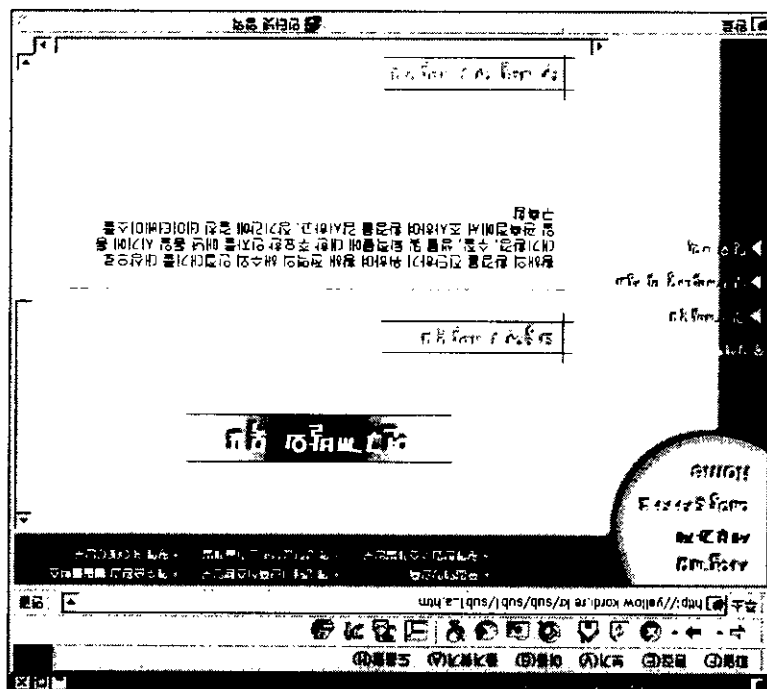


그림 5.27 새부과제별 「연구내용」 표「연구내용」 설명화면 (예) (중환자관측)



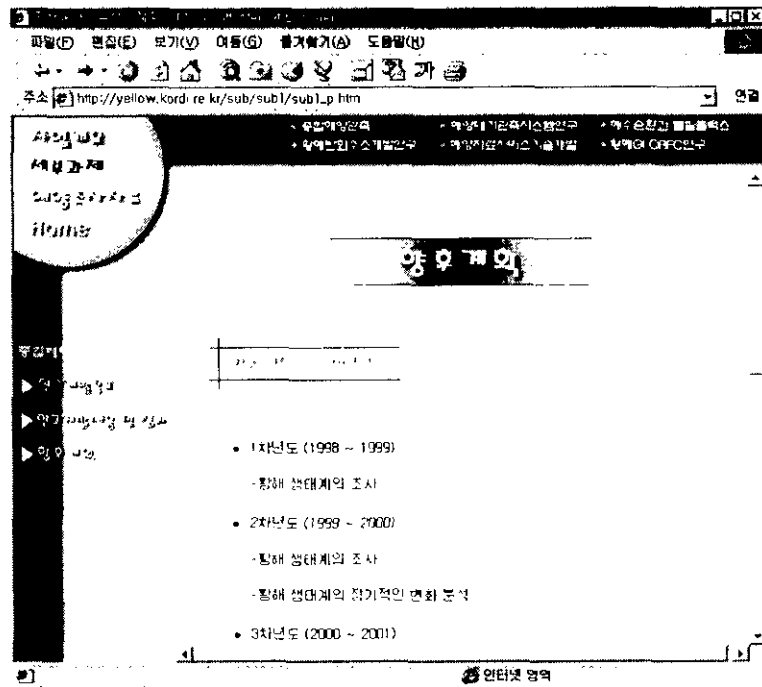


그림 5.29 세부과제별 「향후계획」 설명화면 (예: 종합해양관측)

3. 자료검색시스템 내용

황해사업에서 생산되는 자료를 데이터베이스로 구축하고 자료검색을 위한 클라이언트 프로그램으로는 웹 브라우저를 사용하기로 하였으므로, 검색조건 입력 page, 검색결과 출력 page, 그래픽 처리 page 등을 PL/SQL 프로그램으로 처리하였다. 한편, 해양조사자료 page에 접근하기 위해서는 사용자 ID 및 패스워드를 먼저 부여받아서 사용자 인증 page에서 ID 및 패스워드를 입력하여야 한다.

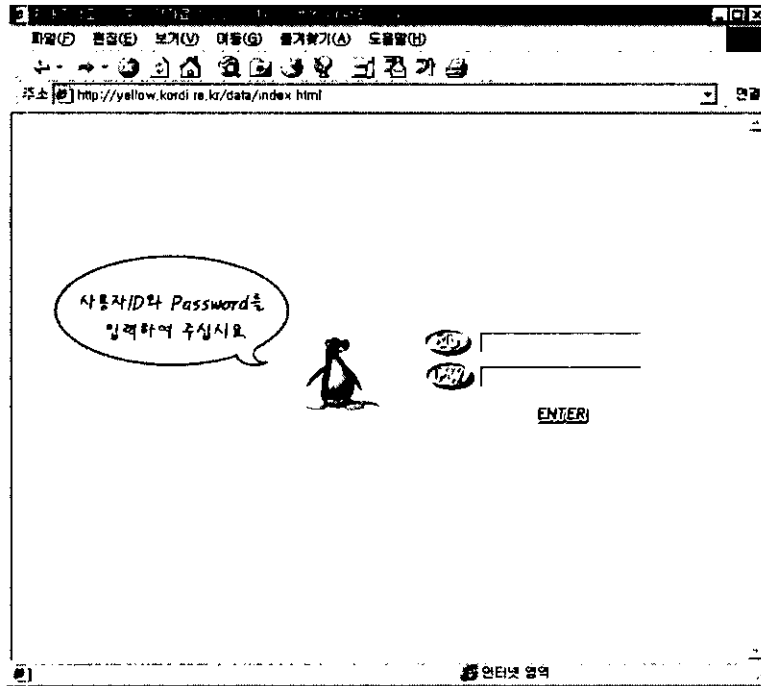


그림 5.30 해양조사자료 이용을 위한 사용자ID와 Password 입력화면

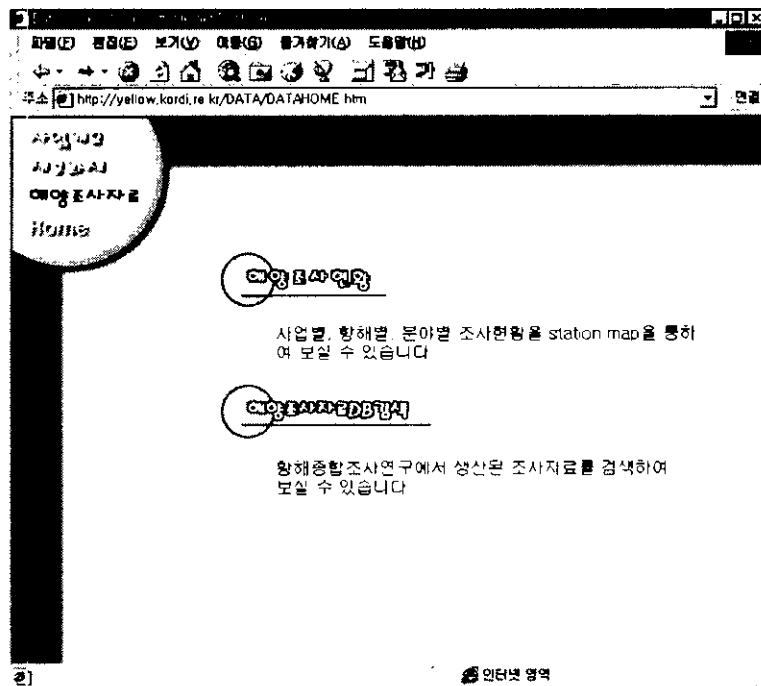


그림 5.31 황해사업 홈페이지의 해양조사자료 초기화면

가. 해양조사현황 Page

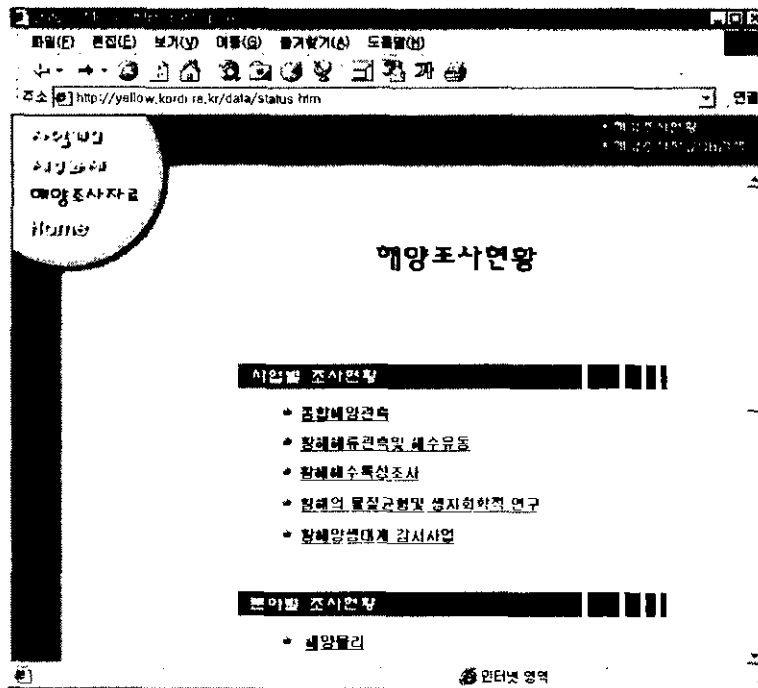


그림 5.32 해양조사현황 목록화면

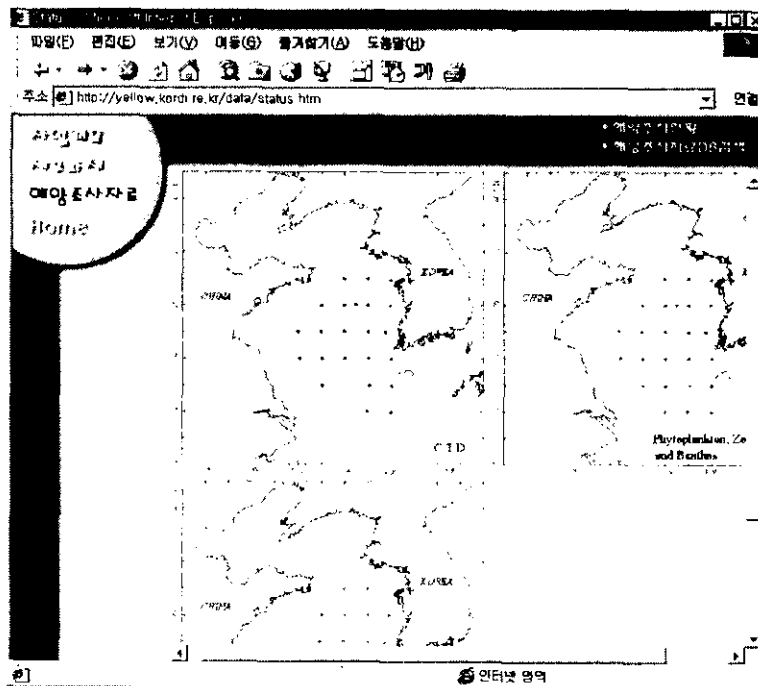


그림 5.33 사업별 조사현황 화면 (예: 종합해양관측)

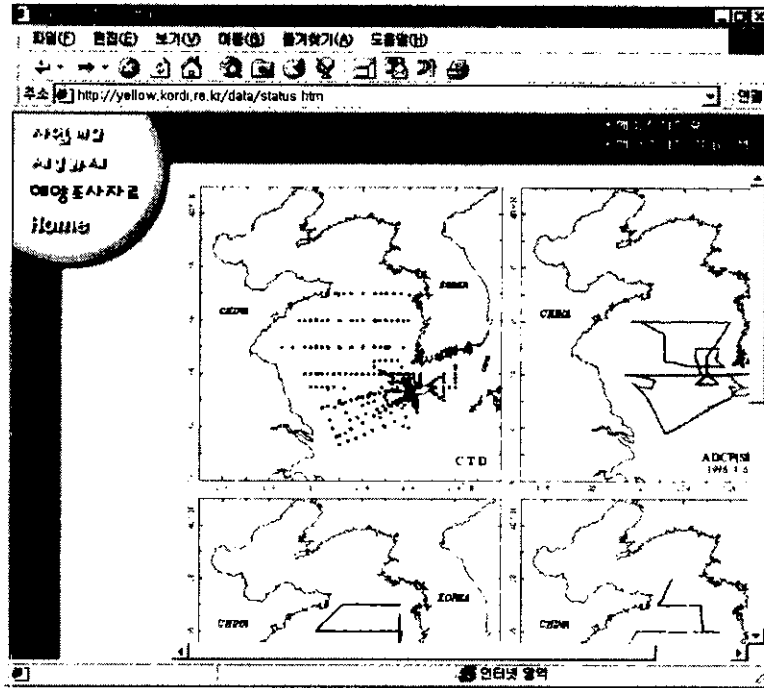


그림 5.34 분야별 조사현황 화면 (예: 해양물리)

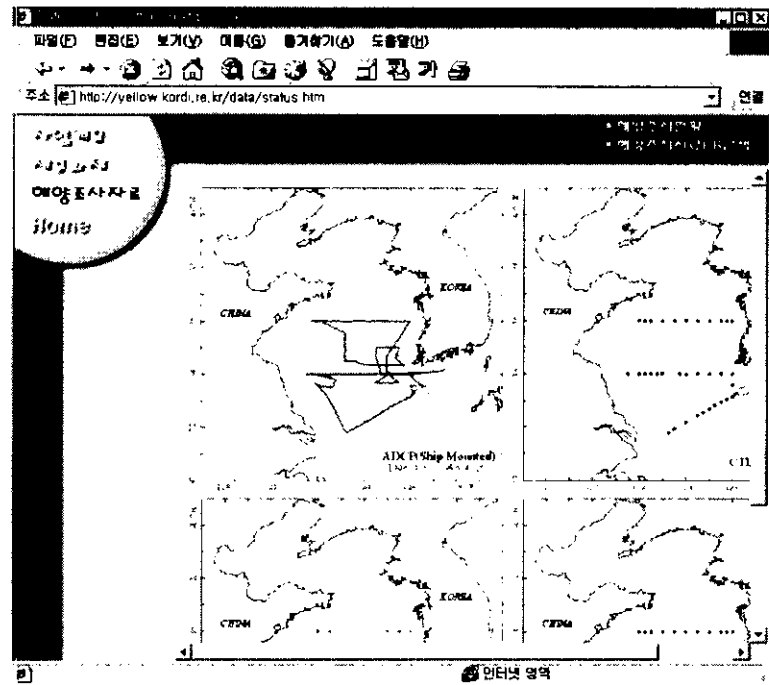


그림 5.35 항해별 조사현황 화면 (예: YSJR9604)

나. 해양조사자료 DB검색 Page

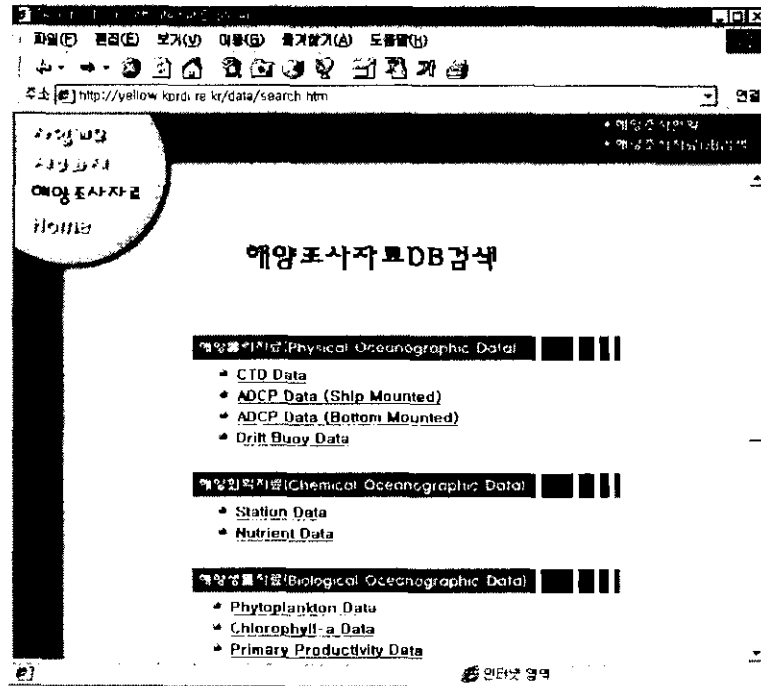


그림 5.36 해양조사자료 DB검색 초기화면

(1) 해양물리자료 검색 Page

CTD Data Search Results

Input or select search condition.

Organization: Korea Ocean Research and Development Institute

Obs. Period: 1995/11/16 - 1997/10/15

Obs. Month: 4 - 6

Project Name:

- Integrated Ocean Observation of the Yellow Sea (1st year)
- Integrated Ocean Observation of the Yellow Sea (2nd year)
- Monitoring carbon cycle and air pollution (1st year)

Obs. Area:

- Latitude: 312034N - 370114N (DDMMSSN, degree)
- Longitude: 1203123E - 1280000E (DDMMSSN, degree)

Data Item: Temperature, Salinity, Density

Search

그림 5.37 CTD Data 검색조건 입력화면

CTD Data Search Results

175 stations were selected

Area Map
Contours: 0 m, 10 m, 20 m, 30 m, 50 m

Casting Date	Latitude	Longitude	Bottom Depth	Max Obs. Depth
1996/04/07 19:00	33 59 53 N	125 00 39 E	92	90
1996/04/07 21:26	33 59 56 N	125 30 02 E	73	73
1996/04/07 23:56	34 00 07 N	126 00 02 E	83	83
1996/04/08 14:13	33 34 59 N	126 00 26 E	103	102
1996/04/08 16:25	33 13 44 N	126 07 13 E	104	100
1996/04/08 17:43	33 08 30 N	126 00 01 E	107	86
1996/04/08 19:45	33 02 34 N	125 44 57 E	110	106
1996/04/08 21:22	32 56 02 N	125 29 56 E	85	83
1996/04/08 23:27	32 48 17 N	125 14 45 E	79	79
1996/04/09 02:33	32 40 11 N	125 00 02 E	73	72
1996/04/09 04:18	32 33 13 N	124 44 55 E	53	51
1996/04/09 05:24	32 25 08 N	124 29 53 E	45	44
1996/04/09 07:41	32 43 40 N	122 15 00 E	23	18

그림 5.38 CTD Data 검색결과 목록화면

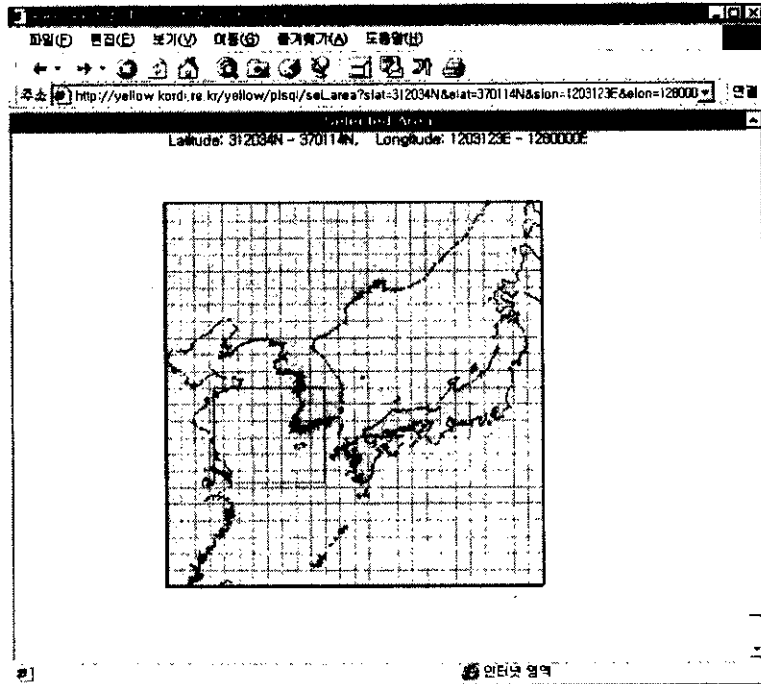


그림 5.39 CTD Data 검색 자료의 Area Map

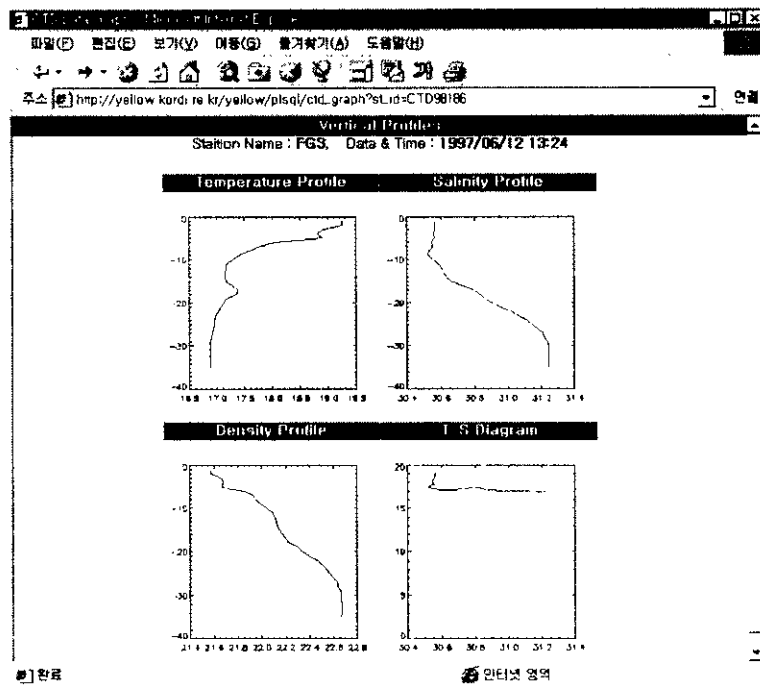


그림 5.40 검색된 CTD Data의 항목별 수직 Profile 화면

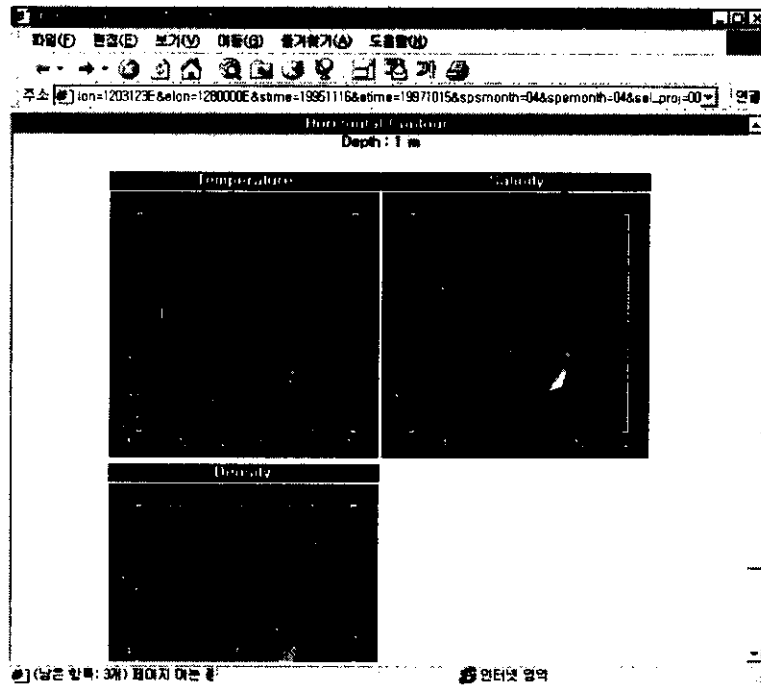


그림 5.41 검색된 CTD Data의 항목별 수평분포도 화면 (예: 수심 1m)

ADCP Data (Ship Mounted)

Click Obs. Name to see detail information

Obs. Name	Period	Starting Position
YSJR9604	1996/04/06 - 1996/04/15	33 57 12 N, 127 28 12 E
YS9702	1997/02/18 - 1997/02/26	34 47 34 N, 128 47 27 E
YS9707	1997/07/11 - 1997/07/18	37 48 40 N, 123 47 40 E

주소 http://yellow.kordic.re.kr/yellow/plsql/adcps_main

인터넷 영역

그림 5.42 ADCP Data (Ship Mounted)의 자료목록 화면

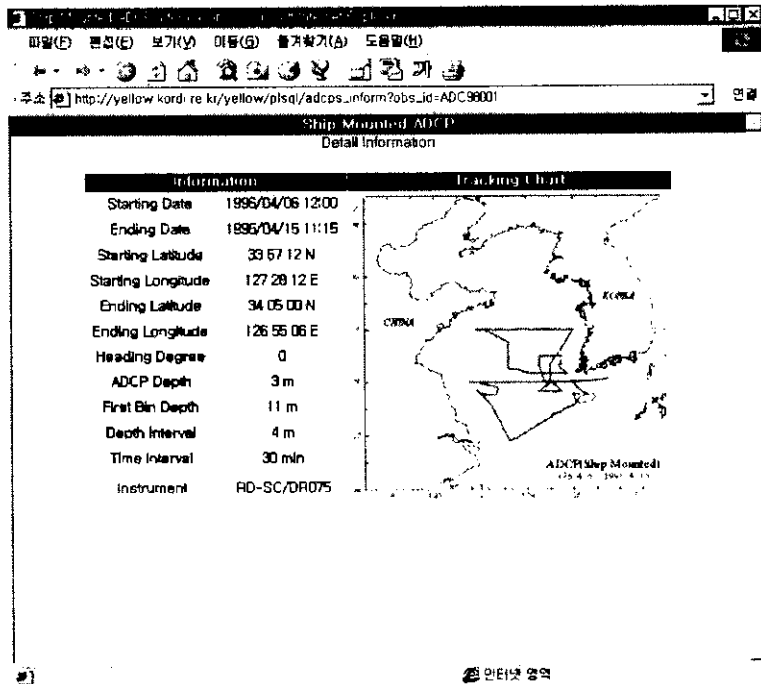


그림 5.43 ADCP Data (Ship Mounted)의 정보 및 Tracking Chart 화면

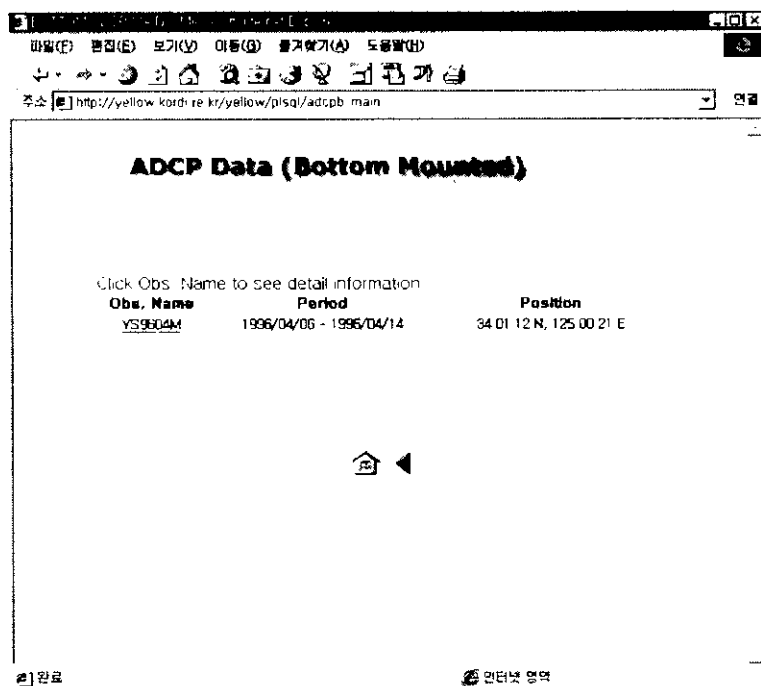


그림 5.44 ADCP Data (Bottom Mounted)의 자료목록 화면

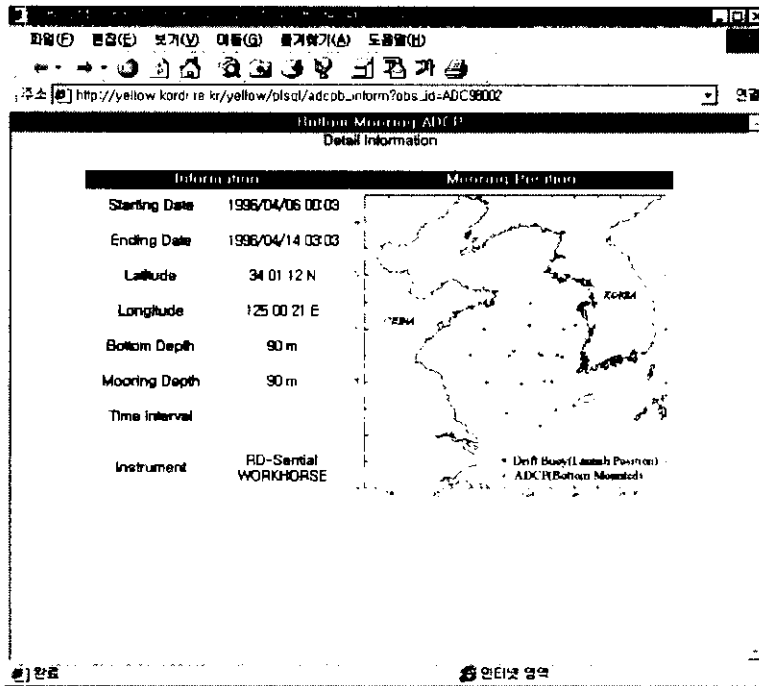


그림 5.45 ADCP Data (Bottom Mounted)의 정보 및 Mooring Position 화면

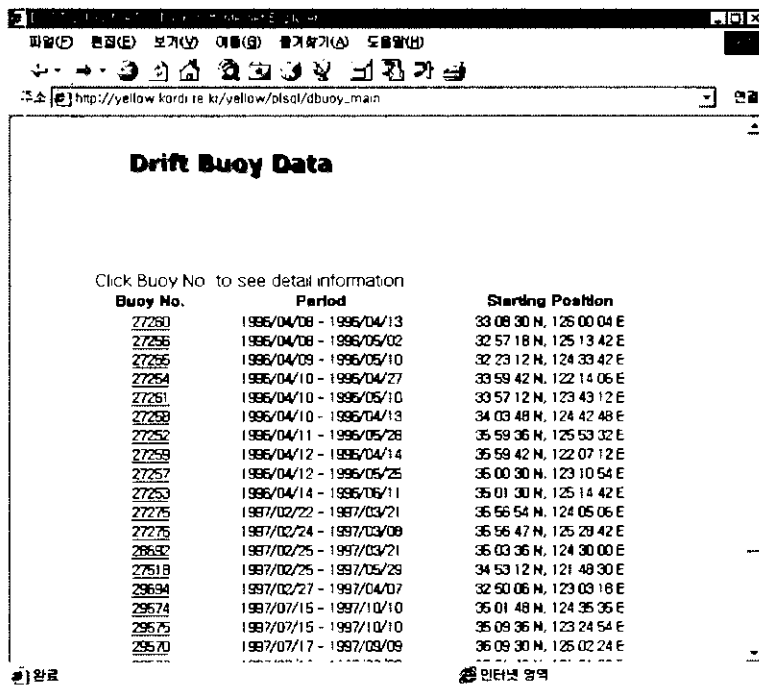


그림 5.46 Drift Buoy Data의 자료목록 화면

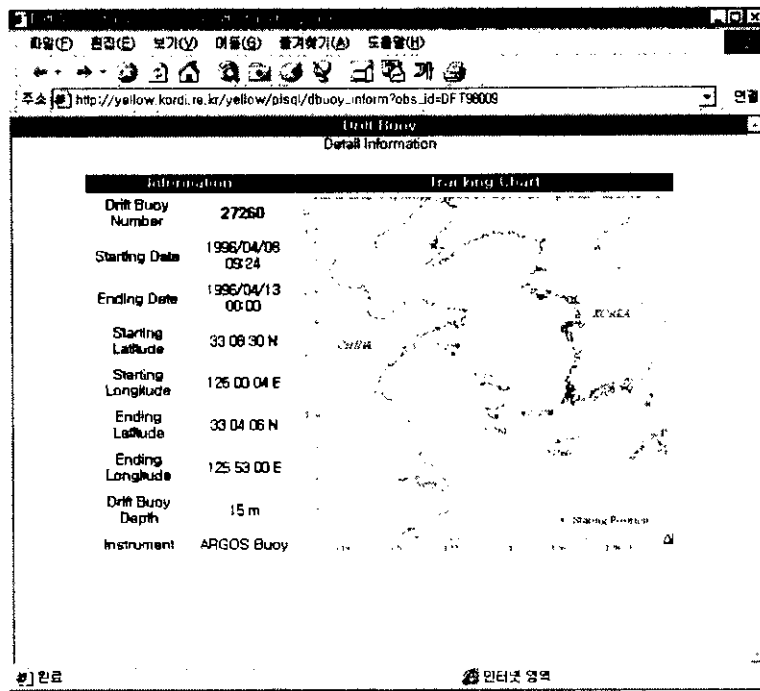


그림 5.47 Drift Buoy Data의 정보 및 Tracking Chart 화면

(2) 해양화학자료 검색 Page

Station Data **Search Criteria**

Input or select search condition.

Organization

Obs. Period -

Obs. Month -

Project Name

Obs. Area Latitude : - (DDMMSSH, degree)
 Longitude : - (DDMMSSH, degree)

Data Item

Search

⏪ ⏩

인터넷 영역

그림 5.48 Station Data 검색조건 입력화면

Station Data **Search Result**

19 stations were selected.

Area Map

Contours

Casting Date	Latitude	Longitude	Bottom Depth
1996/04/07 19:00	33 59 59 N	125 00 39 E	30
1996/04/07 21:26	33 59 56 N	125 30 02 E	65
1996/04/07 21:26	34 00 07 N	125 00 02 E	70
1996/04/08 16:25	33 13 44 N	125 07 13 E	95
1996/04/08 17:43	33 08 30 N	125 00 01 E	100
1996/04/08 21:22	32 56 02 N	125 29 56 E	75
1996/04/09 02:33	32 40 11 N	125 00 02 E	48
1996/04/09 08:48	32 09 58 N	123 59 58 E	37
1996/04/09 13:36	31 47 15 N	123 15 00 E	32
1996/04/10 09:40	34 00 04 N	121 30 06 E	15
1996/04/10 13:01	33 59 56 N	122 14 41 E	30
1996/04/10 17:47	34 00 01 N	122 59 53 E	57
1996/04/10 21:26	33 59 54 N	123 42 34 E	71

⏪ ⏩

인터넷 영역

그림 5.49 Station Data 검색결과 목록화면

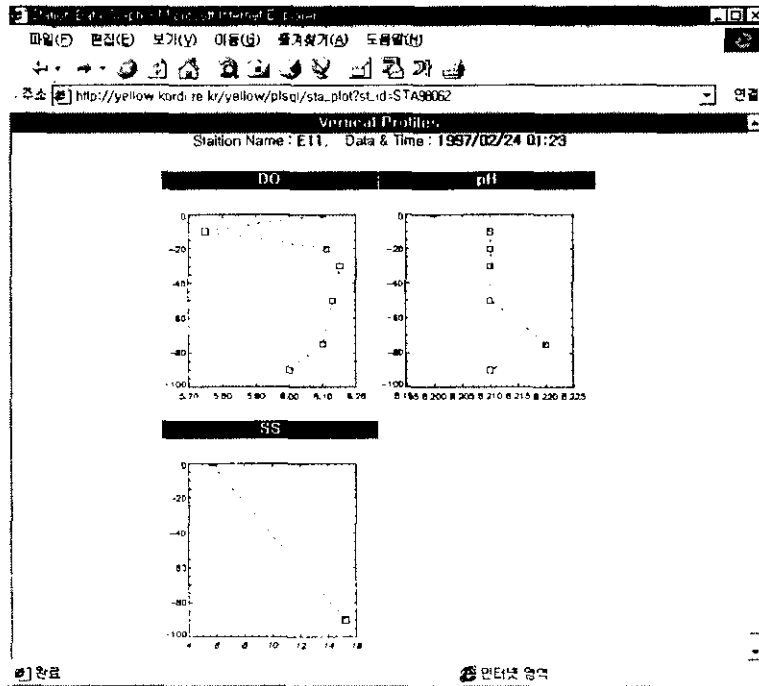


그림 5.50 검색된 Station Data의 항목별 수직 Profile 화면

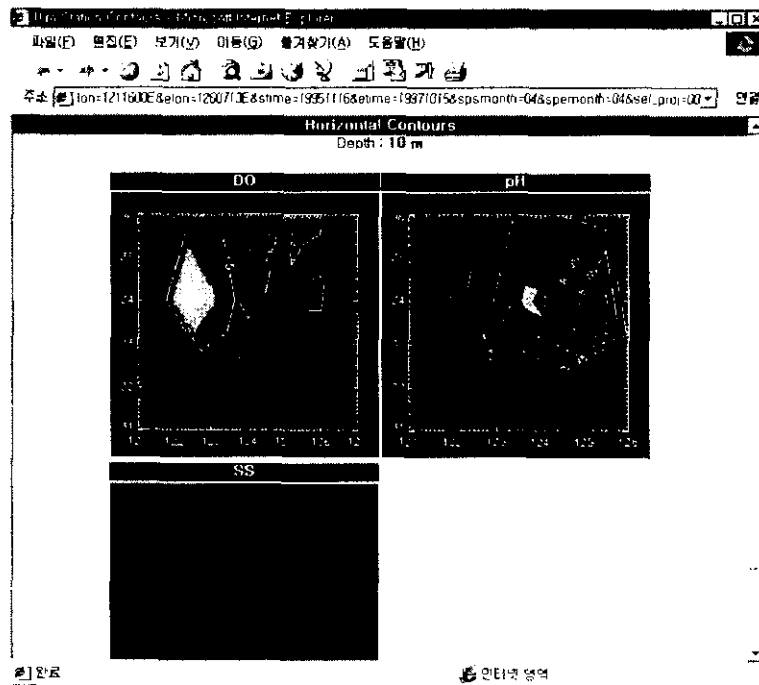


그림 5.51 검색된 Station Data의 항목별 수평분포도 화면
(예: 수심 10m)

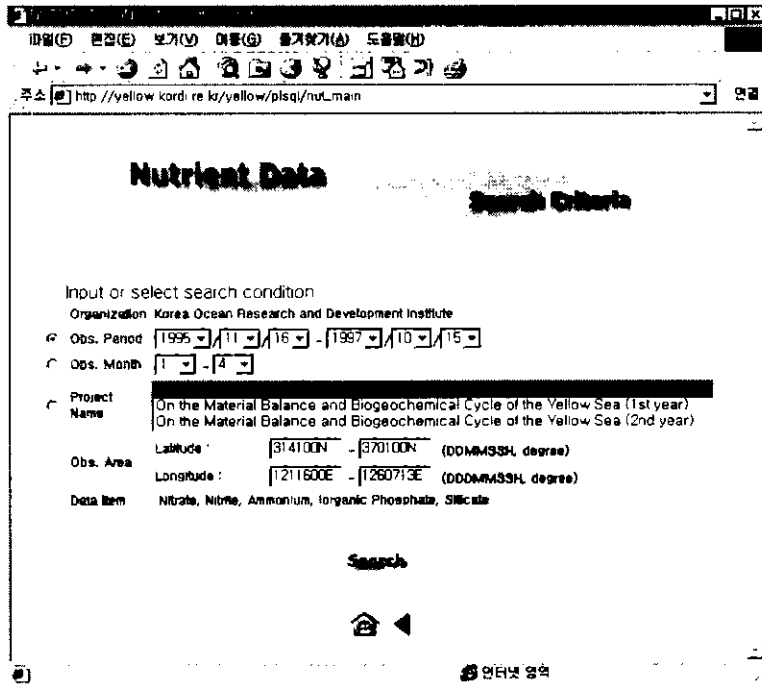


그림 5.52 Nutrient Data 검색조건 입력화면

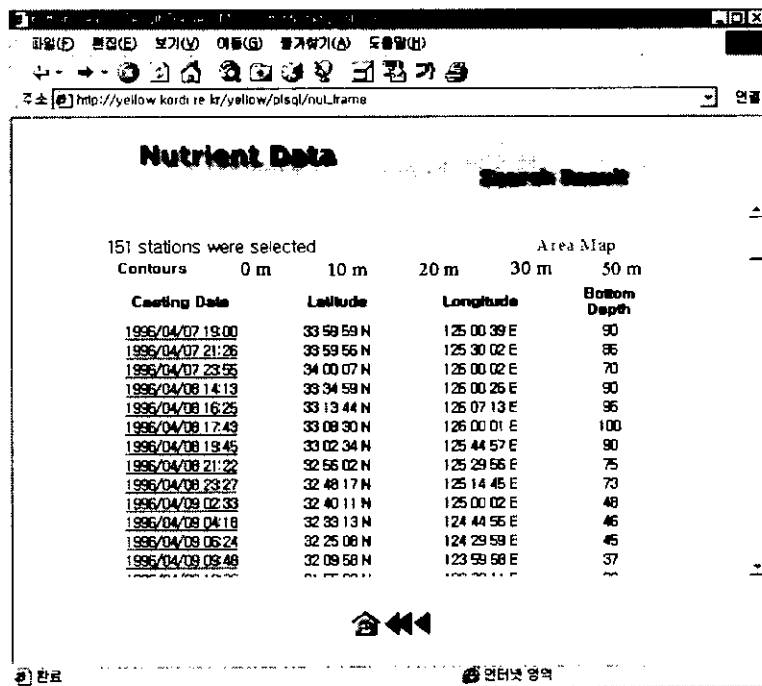


그림 5.53 Nutrient Data 검색결과 목록화면

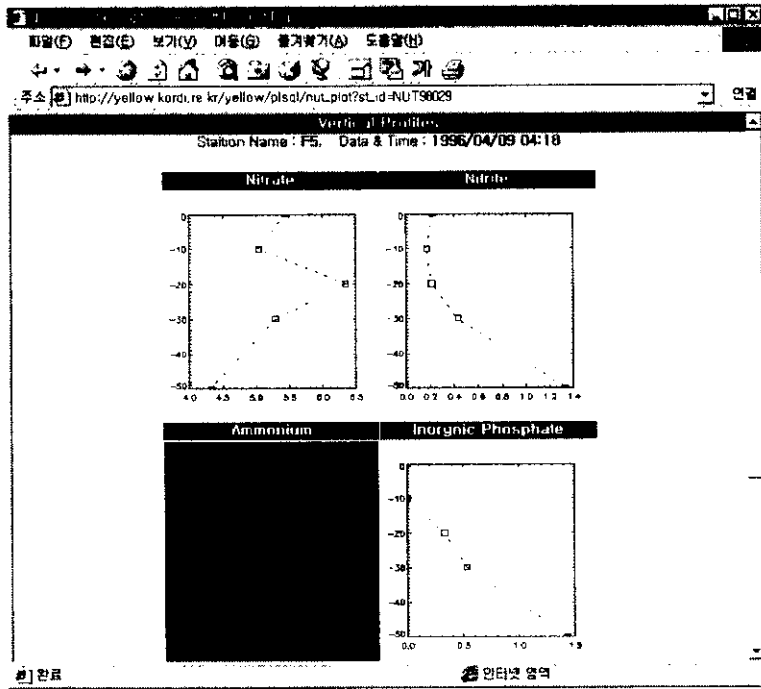


그림 5.54 검색된 Nutrient Data의 항목별 수직 Profile 화면

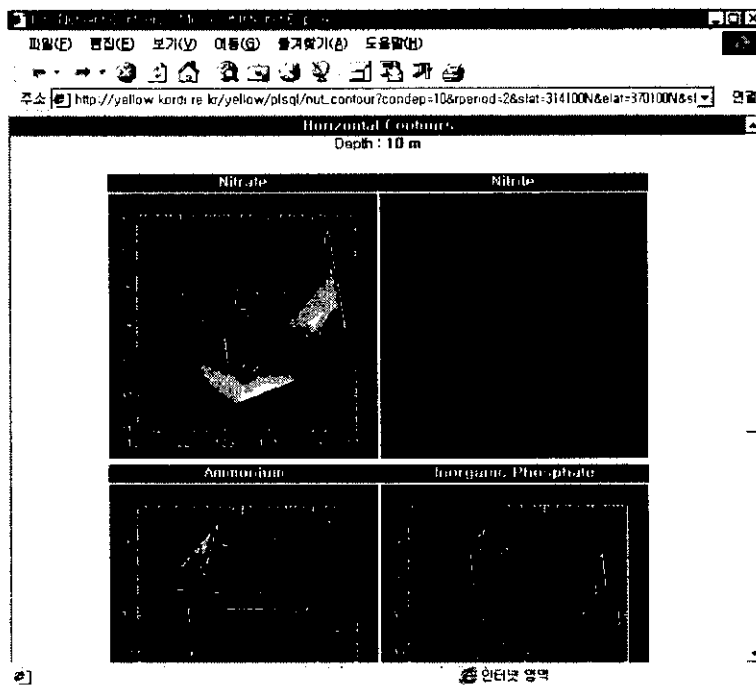


그림 5.55 검색된 Nutrient Data의 항목별 수평분포도 화면 (예: 수심 10m)

(3) 해양생물자료 검색 Page

Phytoplankton Data Search Criteria

Input or select search condition.

Organization: Korea Ocean Research and Development Institute

Obs. Period: 1996/11/16 - 1997/10/15

Obs. Month: 1 - 4

Project Name: Integrated Ocean Observation of the Yellow Sea (1st year)
Integrated Ocean Observation of the Yellow Sea (2nd year)

Obs. Area: Latitude: 31.5557N - 37.0000N (DDMMSSH, degree)
Longitude: 122.0000E - 126.0010E (DDMMSSH, degree)

Data Item: Total Cells/L, Total Biomass, Species, Cells/L, Biomass

Search

그림 5.56 Phytoplankton Data 검색조건 입력화면

Phytoplankton Data Search Result

25 stations were selected Countous Area Map

Sampling Date	Latitude	Longitude	Bottom Depth	Sampling Gear
1996/05/23 19:30	35 00 00 N	122 00 00 E	50	Bottle
1996/05/23 06:47	35 00 00 N	124 00 00 E	81	Bottle
1996/05/23 17:25	35 00 00 N	125 42 00 E	26	Bottle
1997/05/20 13:20	31 59 57 N	126 00 10 E	81	Bottle
1997/05/20 19:55	32 00 18 N	124 59 23 E	48	Bottle
1997/05/21 11:49	32 00 59 N	123 59 53 E	42	Bottle
1997/05/21 10:40	32 59 34 N	123 00 14 E	32	Bottle
1997/05/21 16:30	33 00 03 N	123 59 59 E	48	Bottle
1997/05/21 23:05	33 00 01 N	125 03 02 E	84	Bottle
1997/05/22 05:10	33 00 04 N	126 00 00 E	105	Bottle
1997/05/22 12:05	34 00 01 N	126 00 01 E	82	Bottle
1997/05/22 19:40	34 00 04 N	125 00 04 E	91	Bottle
1997/05/23 02:20	34 00 00 N	124 00 05 E	80	Bottle
1997/05/23 02:30	35 00 05 N	122 59 56 E	73	Bottle
1997/05/25 18:25	33 59 57 N	123 00 04 E	67	Bottle
1997/05/25 02:00	35 00 00 N	124 00 00 E	81	Bottle

Phytoplankton Data	
Depth	Cell/L
0 m	673,636
Depth : 0 m	
Species	Cell/L
Alexandrium sp.	8,182
Amphidinium crassum	2,727
Astartionella japonica	2,727
Chaetoceros debile	395,455
Chaetoceros diciplicae	21,818
Chaetoceros sp.	2,727
Cocconeis radiolus	2,727

그림 5.57 Phytoplankton Data 검색결과 목록 및 요약정보 화면

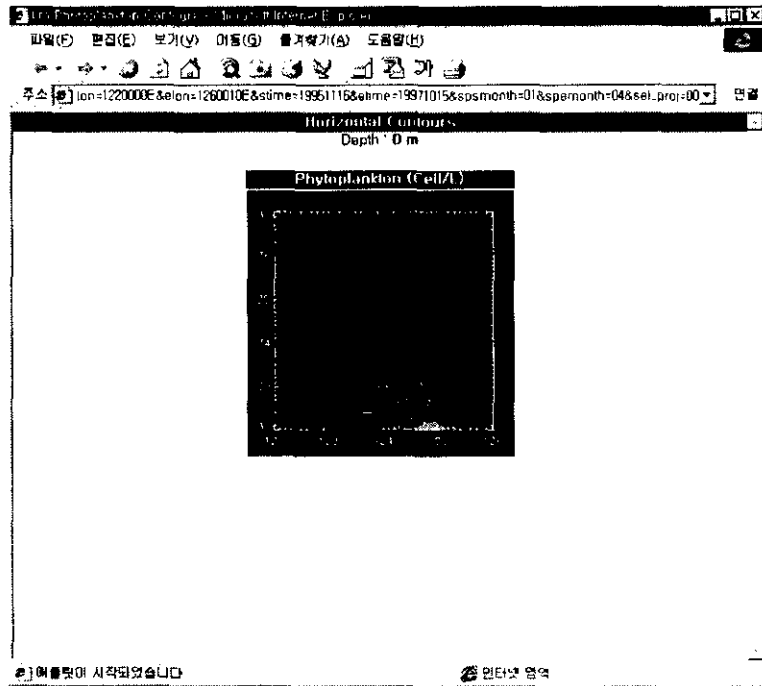


그림 5.58 검색된 Phytoplankton Data의 수평분포도 화면
(예: 수심 0m)

Chlorophyll Search Criteria

Input or select search condition

Organization Korea Ocean Research and Development Institute

Obs. Period 1995 / 11 / 16 - 1997 / 10 / 16

Obs. Month 1 - 4

Project Name

- Integrated Ocean Observation of the Yellow Sea (1st year)
- Integrated Ocean Observation of the Yellow Sea (2nd year)

Obs. Area

Latitude :	314717N	-	37000N	(DDMMSS.S, degree)
Longitude :	1213008E	-	126071E	(DDMMSS.S, degree)

Data Item Chlorophyll, Pheopigment

Search

그림 5.59 Chlorophyll a Data 검색조건 입력화면

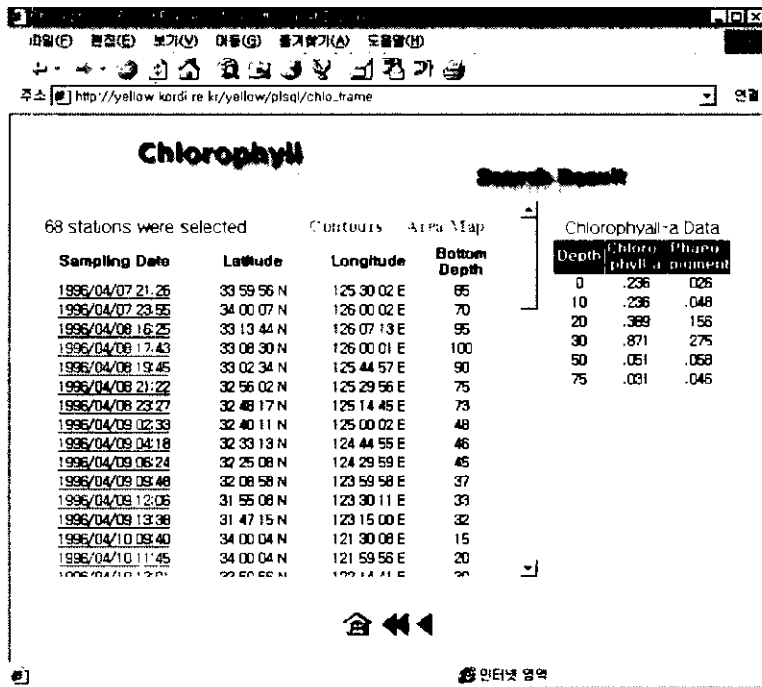


그림 5.60 Chlorophyll a Data 검색결과 목록 및 요약정보 화면

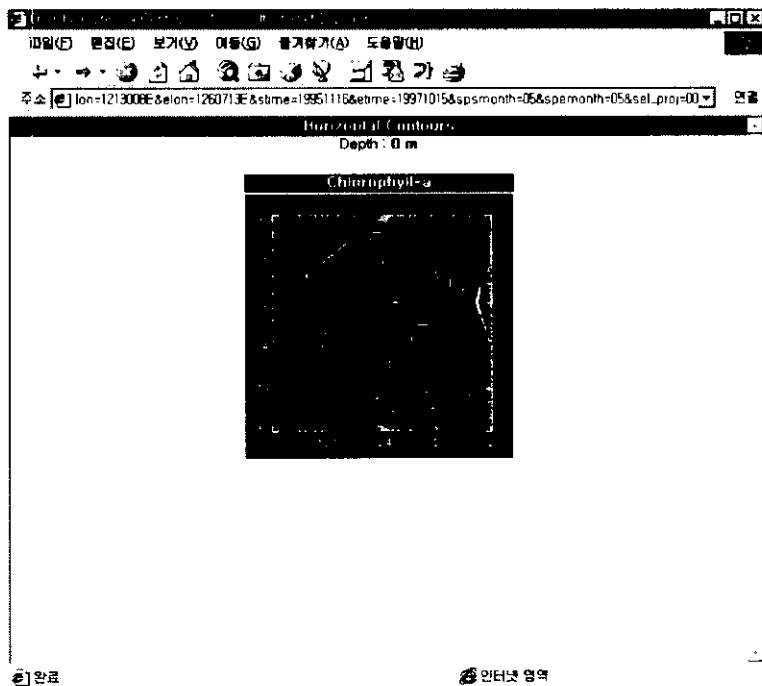


그림 5.61 검색된 Chlorophyll a Data의 수평분포도 화면 (예: 수심 0m)

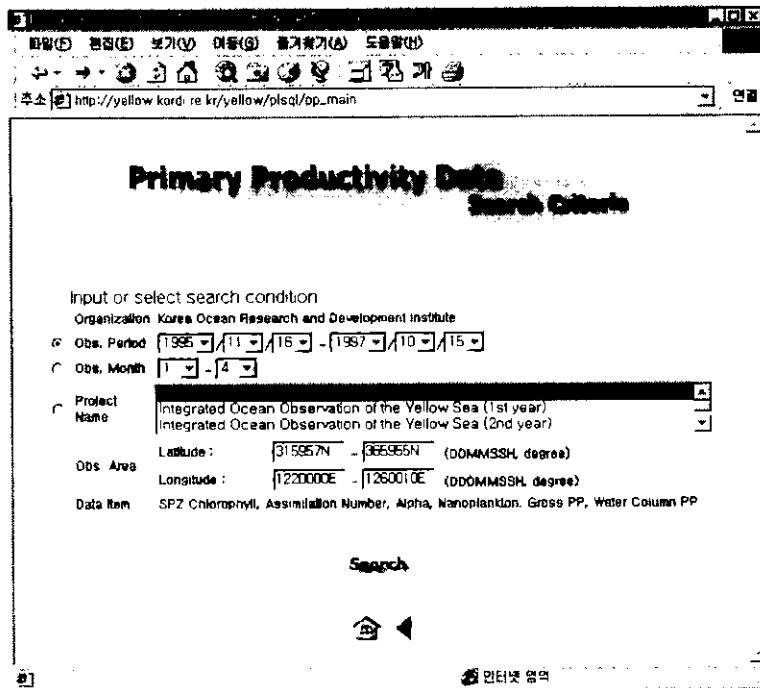


그림 5.62 Primary Productivity Data 검색조건 입력화면

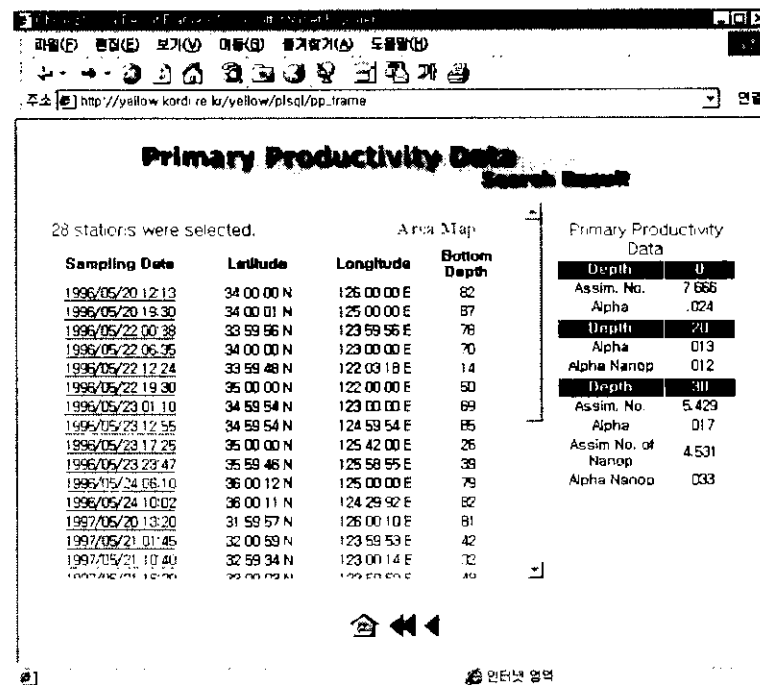


그림 5.63 Primary Productivity Data 검색결과 목록 및 요약정보 화면

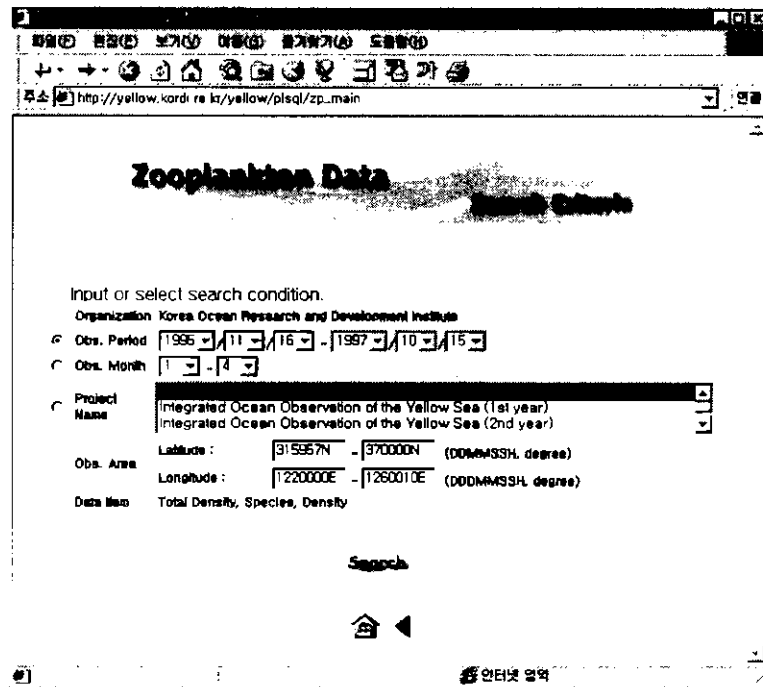


그림 5.64 Zooplankton Data 검색조건 입력화면

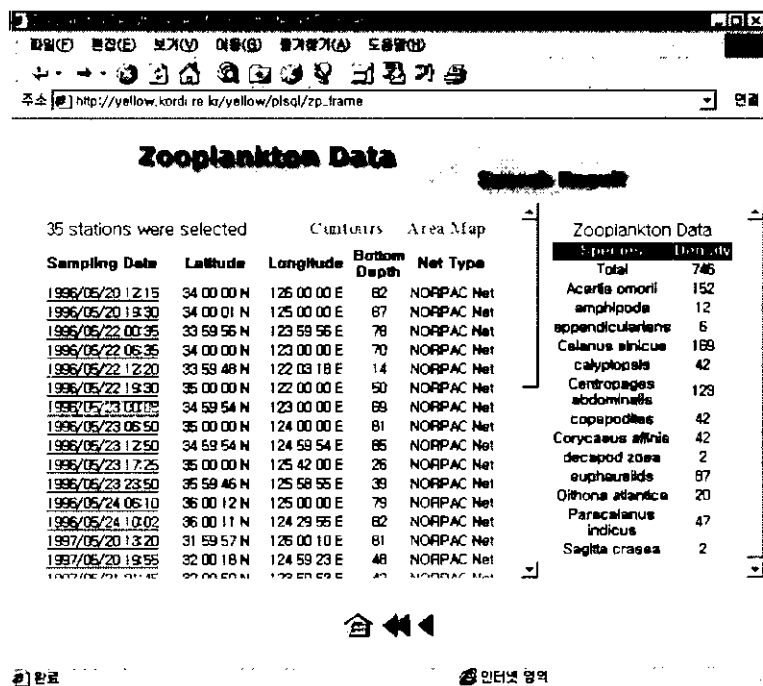


그림 5.65 Zooplankton Data 검색결과 목록 및 요약정보 화면

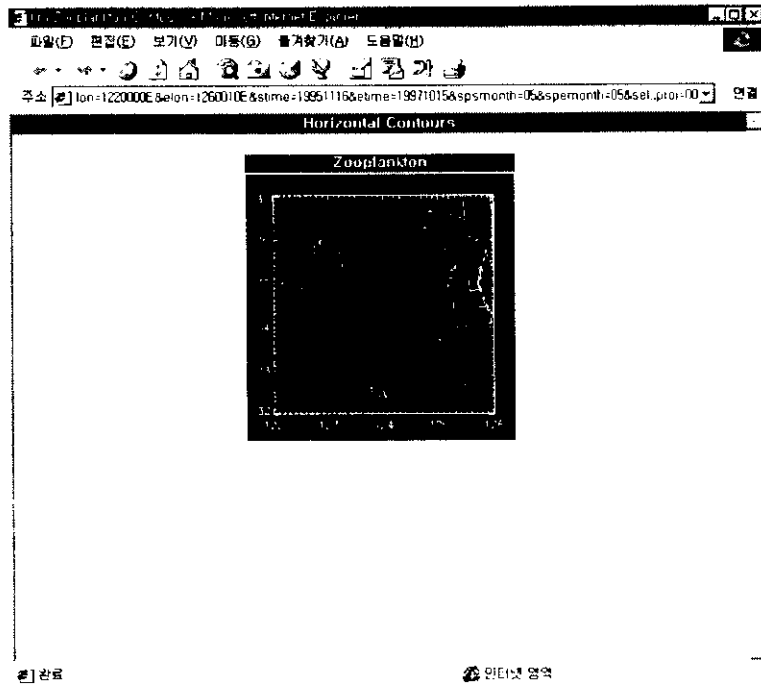


그림 5.66 검색된 Zooplankton Data의 수명분포도 화면

Benthos Data **Search Criteria**

Input or select search condition

Organization Korea Ocean Research and Development Institute

Obs. Period 1996 - 1997

Obs. Month 1 - 4

Project Name Integrated Ocean Observation of the Yellow Sea (1st year)
Integrated Ocean Observation of the Yellow Sea (2nd year)

Obs. Area Latitude 31596'N - 370000E (DDMMSSH, degree)
Longitude 1220000E - 1260010E (DDMMSSH, degree)

Data Item Total Density, Species Density

Search

그림 5.67 Benthos Data 검색조건 입력화면

Benthos Data

38 stations were selected

Sampling Date	Latitude	Longitude	Bottom Depth	Sampling Gear
1996/05/20 12:15	34 00 00 N	126 00 00 E	62	Simth-McIntyre Grab
1996/05/20 13:30	34 00 01 N	125 00 00 E	67	Simth-McIntyre Grab
1996/05/22 00:57	33 59 56 N	123 59 56 E	78	Simth-McIntyre Grab
1996/05/22 05:35	34 00 00 N	123 00 00 E	70	Simth-McIntyre Grab
1996/05/22 12:20	33 59 48 N	122 03 18 E	14	Simth-McIntyre Grab
1996/05/22 13:30	35 00 00 N	122 00 00 E	50	Simth-McIntyre Grab

Benthos Data	
Species	Density
Total	136
Gammaridae unid.1	2
Keenocardium californensis	1
Ampelca sp.	3
Leonic pugetensis	1
Leania izuensis	4
hwangensis	
Ampharete arctica	25
Lumbrineris cruzensis	8
Mediomastus sp.	4
Monaculodes	1

그림 5.68 Benthos Data 검색결과 목록 및 요약정보 화면

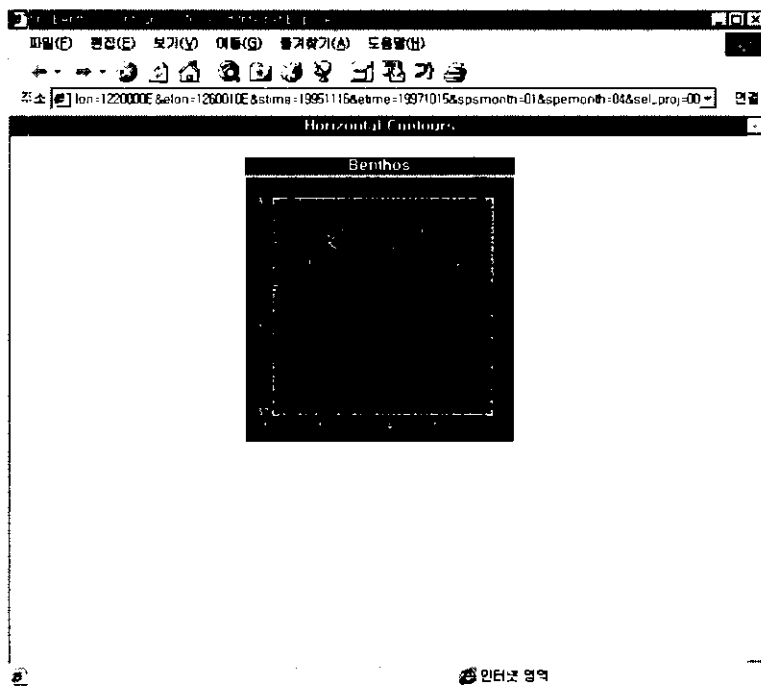


그림 5.69 검색된 Benthos Data의 수평분포도 화면

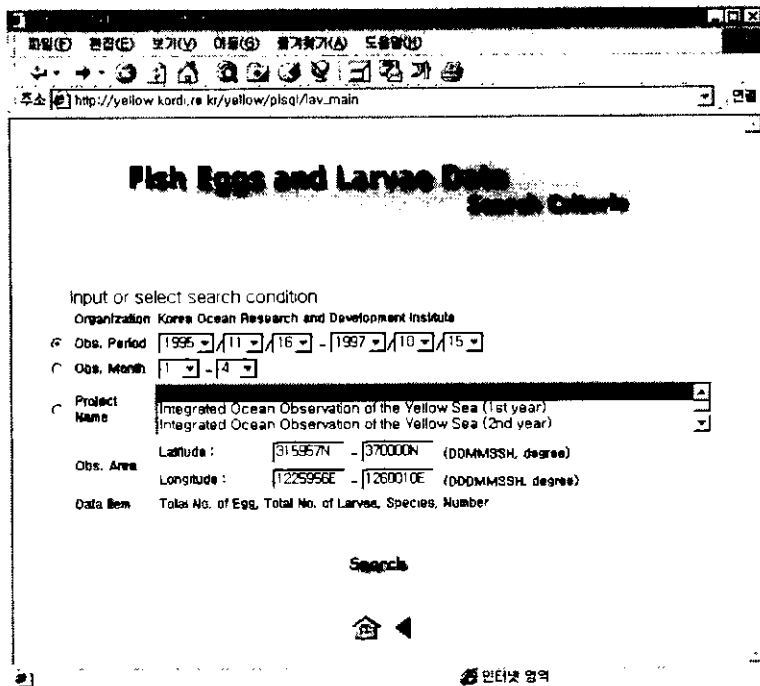


그림 5.70 Fish Eggs and Larvae Data 검색조건 입력화면

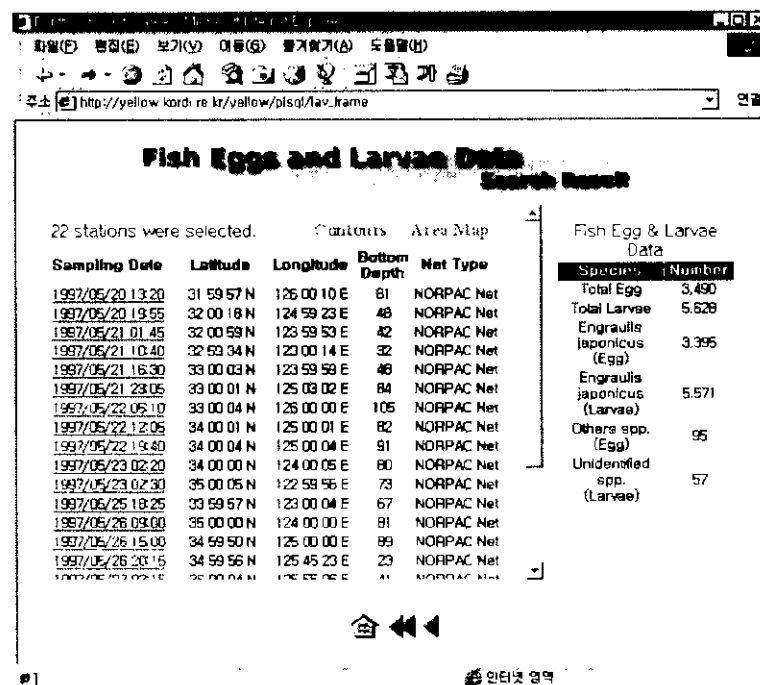


그림 5.71 Fish Eggs and Larvae Data 검색결과 목록 및 요약정보 화면

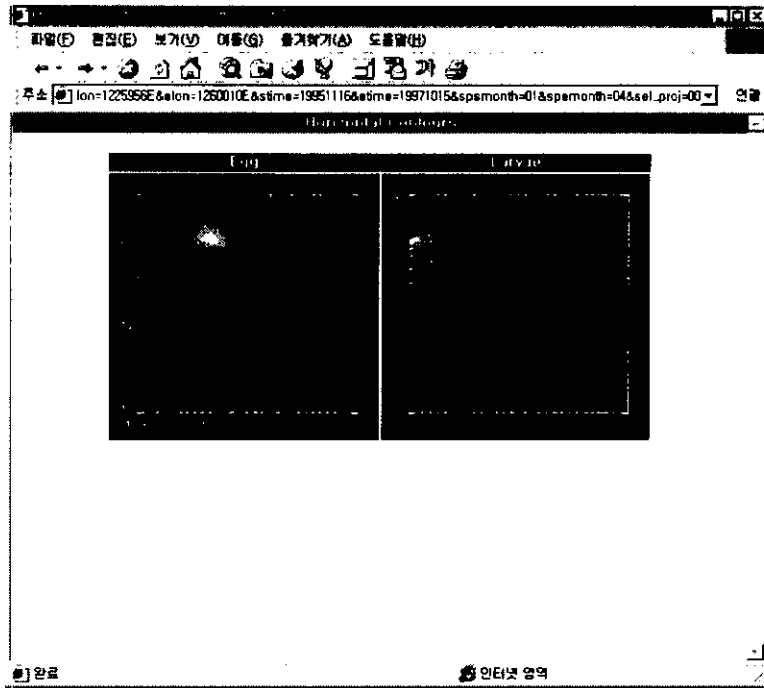


그림 5.72 검색된 Fish Eggs and Larvae Data의 수평분포도 화면

(4) 해양지질자료 검색 Page

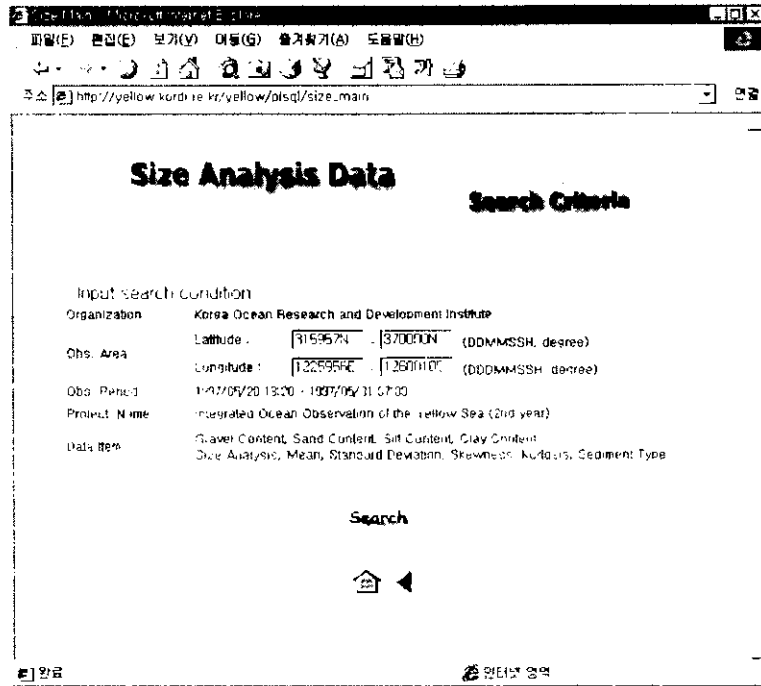


그림 5.73 Size Analysis Data 검색조건 입력화면

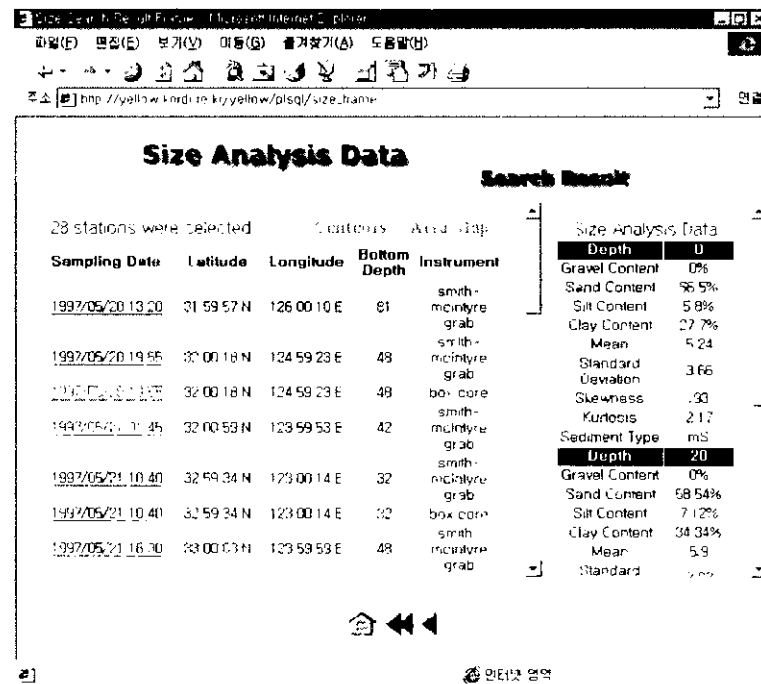


그림 5.74 Size Analysis Data 검색결과 목록 및 요약정보 화면

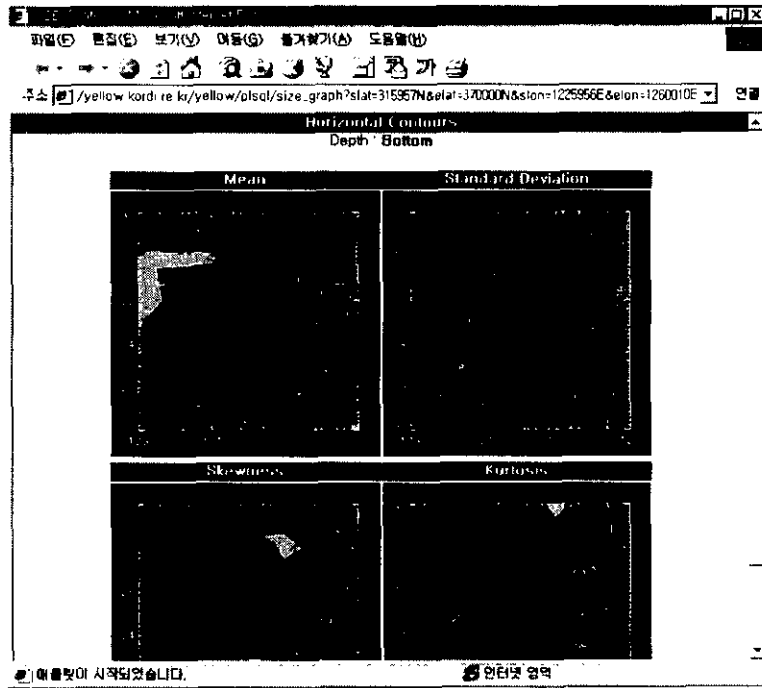


그림 5.75 검색된 Size Analysis Data의 항목별 수평분포도 화면

제6장 결론 및 제언

제6장 결론 및 제언

본 과제에서는 황해사업에서 생산되는 각종 조사자료를 체계적으로 관리할 수 있는 시스템을 구축하였다. 각 세부과제에서 생산되는 자료의 효율적 관리를 위한 절차가 마련되었으며, 생산자료에 대한 분석을 통해 Inventory 항목 및 code 체계를 결정하고 이를 바탕으로 데이터베이스를 구축하였다. 각 과제에서 생산한 자료를 수집·정리하여 데이터베이스를 구축하였다. 데이터베이스 구축에는 Oracle RDBMS가 사용되었으며, 데이터베이스 검색을 위한 자료검색시스템은 PL/SQL 프로그램과 ION을 활용한 동적인 WWW 시스템으로 구축하였다.

이번에 구축한 시스템은 “황해종합조사연구”사업에서 생산되는 자료의 특성에 대한 분석작업을 바탕으로 이루어졌으므로 빠르게 발전하는 컴퓨터환경의 변화에도 유연하게 적용할 수 있다. 또한, 2단계 황해사업에서 새롭게 생산되는 자료가 발생하더라도 기존의 데이터베이스 설계내용을 바탕으로 비교적 쉽게 자료종류를 추가하는 것이 가능하다.

그 동안 국내에서는 자료관리에 대한 인식이 부족하여 많은 프로젝트들이 수행되면서도 자료가 소홀히 취급되었던 점을 고려할 때, 사업초기부터 자료관리를 중요시하고 본 과제를 통해 자료관리 시스템을 구축한 “황해종합조사연구”는 국내 대형프로젝트 중 성공적으로 자료관리가 이루어진 사업으로 평가될 것이다.

앞으로 황해사업이 수행되는 동안 이번에 구축한 자료관리절차 및 데이터베이스를 잘 활용하여 자료수집, 처리, 관리, 제공이 이루어진다면, 황해사업이 종료되는 시점에서는 황해 관련 자료들이 집대성되는 효과가 있을 것이다. 이렇게 체계적으로 관리된 자료들은 학계, 산업계 등에서 적극 활용되어 부가가치를 창출할 것이다. 또한, 국내의 여러 해양관련 기관 및 해양자료를 정보화 하는 산업계에서는 이번에 구축한 데이터베이스의 설계내용 및 code 체계를 활용함으로써 시스템 개발에 소요되는 시간 및 노력을 대폭 줄일 수 있다.

한편, 이번에 구축한 시스템은 1단계 황해사업에서 생산되는 자료를 대상으로 하였으므로, 2단계 황해사업에서 새로운 종류의 자료가 생산되는 경우에는 데이터베이스에 자료를 저장할 수 없다. 해양 및 대기 조사에 사용되는 조사장비가 발달하여 대용량의 자료를 생산하는 장비가 개발되는 현실을 고려할 때, 황해사업이 2단계, 3단계로 계속 진행되면서 새로운 종류의 자료가 생산될 가능성은 매우 높다. 자료관리 시스템의 기반이 되는 컴퓨터 관련기술도 매우 빠른 속도로

뿐만하여 전산장비의 교환주기가 점점 짧아지고 있고 데이터베이스 시스템 및 WWW 시스템들도 객체개념을 도입한 시스템으로 빠르게 발전하고 있다.

국내의 많은 데이터베이스 및 WWW 시스템들이 준비부족으로 구축에 실패하고 있으며, 구축된 시스템들도 지속적인 유지보수가 이루어지지 않아 사장되는 경우가 많이 발생하고 있다. 본 과제를 통해 구축된 시스템도 유지보수 및 개선작업을 지속적으로 수행해야 하며 컴퓨터 하드웨어 및 소프트웨어에 대한 투자도 계속되어야 한다. 따라서, 모처럼 자원관리를 위해 구축된 시스템을 성공적으로 활용하기 위해서, 황해사업이 지속되는 기간 동안 시스템은 계속 운영하고 서비스를 향상시키기 위한 노력이 요구된다.

제7장 참고문헌

제7장 참고문헌

- NODC, 1992, National Oceanographic Data Center Users Guide, NODC Washington D.C.
- 정원혁, 1997, Xbase에서 RDB로 가는 길, 마이크로 소프트웨어 1997.2, 정보시대
- 박재현, 1998, 웹과 DB 연동 기술의 모든 것, 마이크로 소프트웨어 1998.5, 정보시대
- Michael Abbey & Michael J. Corey 저, 김경운 역, 1997, Oracle-입문서, 예지각
- Rick Greenwald 저, 한기용역, 1997, 특별한 사용자를 위한 오라클 웹 애플리케이션 서버 3, 도서출판 대림
- Oracle Corporation, 1996, Oracle7 Workgroup Server Getting Started for Windows NT, Release 7.3, Oracle Corporation
- Oracle Corporation, 오라클 입문 : SQL*Plus 및 PL/SQL 제 3 권, Oracle Corporation
- Oracle Corporation, Oracle Web Application Server Administration Student guide, Oracle Corporation
- Intersys, Intersys software review 2, Intersys
- 김원, 1994, 객체지향 데이터베이스, 하이테크정보
- Jeff Perkins & Bryan Morgan 저, KMK정보산업연구원 역, 1996, 쉽게 배우는 SQL, 도서출판 삼각형
- 고경희, 1998, Cross-Browser Dynamic HTML, 교학사
- Eric Herrmann 저, 이준호 편저, 1996, PERL 5로 배우는 CGI 프로그래밍, 인포북
- Arman Danesh And Wes Tatters 저, 이돈재 역, 1997, 자바스크립트 1.1, 인포북
- 박재범, 1997, 자바 애플릿 모음, 영진출판사
- 유홍준, 1997, 객체지향 개념, 도서출판 흥은
- 왕창종·이세훈, 1998, CORBA 프로그래밍, 도서출판 대림
- 남기수 외, 1997, 해양자료 서비스 기술 개발 (1), 한국해양연구소, 과학기술처
- 남기수 외, 1997, 해양과학조사자료센터 운영, 한국해양연구소, 해양수산부
- 강해석 외, 1998, 해양자료·정보 공동활용체제 구축을 위한 기본설계, 한국해양연구소, 해양수산부

부 록

부록 황해사업 Code 체계

- ▶ Organization Code
- ▶ Division Code
- ▶ Major Area Code
- ▶ Security Grade Code
- ▶ Platform Type Code
- ▶ KORDI Precision Code
- ▶ CTD Gear Code
- ▶ ADCP Gear Code
- ▶ Tracking Method Code
- ▶ Drift Buoy Gear Code
- ▶ DO Measurement Method Code
- ▶ PH Measurement Method Code
- ▶ SS Measurement Method Code
- ▶ Nutrients Measurement Method Code
- ▶ Analysis Time Code
- ▶ Sample Storage Method Code
- ▶ Plankton Sampling Gear Code
- ▶ Concentration Method Code
- ▶ Counting Method Code
- ▶ Filter Paper Code
- ▶ Net Type Code
- ▶ Haul Type Code
- ▶ Benthos Sampling Gear Code
- ▶ Taxonomic Code
- ▶ Egg or Larvae Code
- ▶ Geology Instrument Code
- ▶ Coarse Method Code
- ▶ Fine Method Code
- ▶ Statistic Method Code

Organization Code

Code Type	Code	내용(한글)	내용(영문)
OR	GAD	한국해양연구소	KORIM
OR	MET	기상연구소	METRI
OR	KNU	한국고원대학교	KNUE
OR	STE	과학기술정책관리연구소	STEPJ

Division Code

Code Type	Code	내용(한글)	내용(영문)
DI	DD	선임연구부장실	Deputy Director
DI	FR	예보연구실	Forecast Research Laboratory
DI	KC	한중대기과학연구센터	Korea-China Atmospheric Science Research Center
DI	PA	해양물리연구실	Physical Oceanography Laboratory
DI	PB	해양물리연구부	Physical Oceanography Division
DI	CA	해양화학연구실	Chemical Oceanography Laboratory
DI	CB	해양화학연구부	Chemical Oceanography Division
DI	PC	해양물리화학연구부	Physical & Chemical Oceanography Division
DI	BA	해양생물연구실	Biological Oceanography Laboratory
DI	BB	생물응용연구실	Marine Biotechnology Laboratory
DI	BC	해양생물연구부	Biological Oceanography Division
DI	GA	해양지질연구실	Geological Oceanography Laboratory
DI	GB	해양지구물리연구실	Marine Geophysics Laboratory
DI	GC	해양지질연구부	Marine Geology & Geophysics Division
DI	EA	해양공학연구실	Ocean Engineering Laboratory
DI	EB	해양환경공학연구실	Ocean Environmental Engineering Laboratory
DI	EC	해양공학연구부	Ocean Engineering Division
DI	ED	연안공학연구부	Coastal Engineering Division
DI	EE	연안·항만공학연구센터	Coastal and Harbor Engineering Research Center
DI	AA	극지연구실	Polar Research Laboratory
DI	AB	극지연구센터	Polar Research Center
DI	DA	심해저탐사사업단	Deep Seabed Exploration Programme
DI	DB	심해저자원연구센터	Deepsea Resources Research Center

Major Area

Code Type	Code	내용(한글)	내용(영문)
MA	YE	황해	Yellow Sea
MA	SC	남해	South Sea
MA	KS	대한해협	Korea Strait
MA	EA	동해	East Sea
MA	EC	동중국해	East China Sea
MA	PA	태평양	Pacific Ocean
MA	AN	남극해	Antarctic Ocean
MA	SY	남서해	South Yellow Sea

Platform Type

Code Type	Code	내용(한글)	내용(영문)
PT	1	Research Ship	Research Ship
PT	2	Non-Specialized Ship	Non-Specialized Ship
PT	3	Satellite	Satellite
PT	4	Ballon	Ballon
PT	5	Aircraft	Aircraft
PT	6	Anchored Buoy	Anchored Buoy
PT	7	Drifting Buoy	Drifting Buoy
PT	8	Submerged Float(Anchored)	Submerged Float(Anchored)
PT	9	Submerged Float(Drifting)	Submerged Float(Drifting)
PT	10	Fixed Platform	Fixed Platform
PT	11	Fixed Coastal Station	Fixed Coastal Station
PT	12	Drifting Ice	Drifting Ice
PT	13	Submersible	Submersible
PT	14	Other	Other

KORDI Precision

Code Type	Code	내용(한글)	내용(영문)
KP	0	No Data	No Data
KP	1	0.1	0.1
KP	2	0.01	0.01
KP	3	0.001	0.001
KP	4	0.0001	0.0001
KP	5	0.00001	0.00001
KP	9	1	1

CTD Gear

Code Type	Code	내용(한글)	내용(영문)
CG	1	MarkIII B (EG&G)	MarkIII B (EG&G)
CG	2	Smart (EG&G)	Smart (EG&G)
CG	3	MarkV (EG&G)	MarkV (EG&G)
CG	4	MarkIII C (EG&G)	MarkIII C (EG&G)
CG	5	SBE19 (Sea Bird Electronics)	SBE19 (Sea Bird Electronics)
CG	6	SBE25 (Sea Bird Electronics)	SBE25 (Sea Bird Electronics)
CG	7	SBE9Plus (Sea Bird Electronics)	SBE9Plus (Sea Bird Electronics)
CG	8	SBE911Plus (Sea Bird Electronics)	SBE911Plus (Sea Bird Electronics)
CG	9	Ocean Seven 301 (General Oceanics)	Ocean Seven 301 (General Oceanics)
CG	10	Ocean Seven 316 (General Oceanics)	Ocean Seven 316 (General Oceanics)

ADCP Gear

Code Type	Code	내용(한글)	내용(영문)
AG	1	DCM12	DCM12
AG	2	RD-VM150	RD-VM150
AG	3	RD-SC/DR075	RD-SC/DR075
AG	4	RD-Sential WORKHORSE	RD-Sential WORKHORSE
AG	5	Made in China	Made in China

Tracking Method

Code Type	Code	내용(한글)	내용(영문)
TM	1	Bottom Tracking	Bottom Tracking
TM	2	Ship Tracking	Ship Tracking

Drift Buoy Gear

Code Type	Code	내용(한글)	내용(영문)
DB	1	ARGOS Buoy	ARGOS Buoy
DB	2	TGBS Buoy	TGBS Buoy

DO Measurement Method

Code Type	Code	내용(한글)	내용(영문)
DM	1	Whinkler method, Manual titration, W/Starch indicator	Whinkler method, Manual titration, W/Starch indicator
DM	2	Whinkler method, Automatic titration, W/Starch indicator	Whinkler method, Automatic titration, W/Starch indicator
DM	3	Modified Whinkler method, Spectrophotometry	Modified Whinkler method, Spectrophotometry
DM	4	D.O. meter	D.O. meter

PH Measurement Method

Code Type	Code	내용(한글)	내용(영문)
PH	1	pH meter, Orion (NBA scale)	pH meter, Orion (NBA scale)
PH	2	Spectrophotometry (Total proton scale)	Spectrophotometry (Total proton scale)

SS Measurement Method

Code Type	Code	내용(한글)	내용(영문)
SM	1	Filtered with CF/?	Filtered with CF/?
SM	2	Filtered with Nuclepore	Filtered with Nuclepore

Nutrients Measurement Method

Code Type	Code	내용(한글)	내용(영문)
NM	1	Strickland & Parsons method	Strickland & Parsons method
NM	2	Grasshoff method	Grasshoff method
NM	3	Koroleff method	Koroleff method
NM	4	Auto Analyzer, Technicon AA II	Auto Analyzer, Technicon AA II
NM	5	Auto Analyzer, Alpkem	Auto Analyzer, Alpkem
NM	6	Auto Analyzer, La Chat	Auto Analyzer, La Chat

Analysis Time

Code Type	Code	내용(한글)	내용(영문)
AT	1	6 시간 이내	Within 6 hours
AT	2	12 시간 이내	Within 12 hours
AT	3	24 시간 이내	Within 24 hours
AT	4	3 일 이내	Within 3 days
AT	5	7 일 이내	Within 7 days
AT	6	14 일 이내	Within 14 days
AT	7	30 일 이내	Within 30 days
AT	8	30 일 이후	After 30 days

Sample Storage Method

Code Type	Code	내용(한글)	내용(영문)
ST	1	실온보관	Room temperature
ST	2	실온보관, after filtering w/GF/?	Room temperature, after filtering w/GF/?
ST	3	실온보관, after filtering w/others	Room temperature, after filtering w/others
ST	4	실온보관, after poisoning w/HgCl2	Room temperature, after poisoning w/HgCl2
ST	5	실온보관, after poisoning w/others	Room temperature, after poisoning w/others
ST	6	냉장보관	Refrigerating
ST	7	냉장보관, after filtering w/GF/?	Refrigerating, after filtering w/GF/?
ST	8	냉장보관, after filtering w/others	Refrigerating, after filtering w/others
ST	9	냉장보관, after poisoning w/HgCl2	Refrigerating, after poisoning w/HgCl2
ST	10	냉장보관, after poisoning w/others	Refrigerating, after poisoning w/others
ST	11	냉동보관	Freezing
ST	12	냉동보관, after filtering w/GF/?	Freezing, after filtering w/GF/?
ST	13	냉동보관, after filtering w/others	Freezing, after filtering w/others

Plankton Storage Method

Code Type	Code	내용(한글)	내용(영문)
PG	B	Bottle	Bottle
PG	P	Pump	Pump
PG	N	Net	Net
PG	C	Continuous Plankton Recorder	Continuous Plankton Recorder
PG	0	Other	Other

Concentrating Method

Code Type	Code	내용(한글)	내용(영문)
CN	1	Settling	Settling
CN	2	Centrifugation	Centrifugation
CN	3	Filtration	Filtration
CN	4	Others	Others

Counting Method

Code Type	Code	내용(한글)	내용(영문)
CU	1	Counting Chamber Method	Counting Chamber Method
CU	2	Membrane Filter Method	Membrane Filter Method
CU	3	Utermohl Method	Utermohl Method
CU	4	Electronic Counting Method	Electronic Counting Method
CU	5	Fluorescence Counting Method	Fluorescence Counting Method
CU	6	Others	Others

Filter Paper

Code Type	Code	내용(한글)	내용(영문)
FP	U	Unused	Unused
FP	Mi	Millipore	Millipore
FP	Nu	Nuclepore	Nuclepore
FP	GF/?	Glass Fiber Filter	Glass Fiber Filter

Net Type Code

Code Type	Code	내용(한글)	내용(영문)
NT	MI	JMA 130cm Closing Net	JMA 130cm Closing Net
NT	ML	Maruchi Net	Maruchi Net
NT	NS	Nansen Net	Nansen Net
NT	WS	International Standard Net	International Standard Net
NT	KH	Kitahara Net	Kitahara Net
NT	MO	JMA O-Type Net	JMA O-Type Net
NT	NP	NORPAC Net	NORPAC Net
NT	HS	Hensen Egg Net	Hensen Egg Net
NT	OR	ORI Net	ORI Net
NT	IS	IIOE Standard Net	IIOE Standard Net
NT	I8	IIOE 80cm Closing Net	IIOE 80cm Closing Net
NT	MT	Marutoku Net	Marutoku Net
NT	MN	Marunaka Net	Marunaka Net
NT	MC	JMA C-Type Net	JMA C-Type Net
NT	JD	Large Juday Net	Large Juday Net
NT	CC	CalCOFI Standard Net	CalCOFI Standard Net
NT	BO	Bongo Net	Bongo Net
NT	WP	WP-2 Net	WP-2 Net
NT	O5	0.5m Net	0.5m Net
NT	R1	RMT-1 Net	RMT-1 Net
NT	R8	RMT-8 Net	RMT-8 Net
NT	MS	MOCNESS Net	MOCNESS Net
NT	BI	BIONESS Net	BIONESS Net
NT	I1	10ft. Isaacs-kidd Midwater Trawl (IKMT)	10ft. Isaacs-kidd Midwater Trawl (IKMT)
NT	I6	6ft. Isaacs-kidd Midwater trawl (IKMT)	6ft. Isaacs-kidd Midwater trawl (IKMT)
NT	KO	KOC Sampler	KOC Sampler
NT	MD	MTD Net	MTD Net
NT	CB	Clarke-Bumpus Sampler	Clarke-Bumpus Sampler
NT	TC	Tucker Trawl	Tucker Trawl
NT	CJ	Jet Net	Jet Net
NT	MV	MTD-V Underway Sampler	MTD-V Underway Sampler
NT	HC	Hardy Continuous Recorder	Hardy Continuous Recorder
NT	NW	Newston Sampler	Newston Sampler
NT	SL	Benthic Plankton Sampler	Benthic Plankton Sampler
NT	TR	Traps	Traps

Haul Type Code

Code Type	Code	내용(한글)	내용(영문)
HT	1	Oblique	Oblique
HT	2	Horizontal	Horizontal
HT	3	Vertical	Vertical
HT	4	Surface Tow	Surface Tow

Benthos Sampling Method

Code Type	Code	내용(한글)	내용(영문)
BS	1	Simth-Mcintyre Grab	Simth-Mcintyre Grab
BS	2	Peterson Grab	Peterson Grab
BS	3	Van veen Grab	Van veen Grab
BS	4	Campbell Grab	Campbell Grab
BS	5	Spade Box Corer	Spade Box Corer
BS	6	Anchor Dredge	Anchor Dredge
BS	7	Small Biological Trawl	Small Biological Trawl
BS	8	Rockingchair Dredge	Rockingchair Dredge
BS	9	Drop Net	Drop Net
BS	10	Driver Corer	Driver Corer
BS	11	Purse Seines, Ringnets, etc.	Purse Seines, Ringnets, etc.
BS	12	Purse Seine with Power Block	Purse Seine with Power Block
BS	13	Lampara	Lampara
BS	14	Beach Seine	Beach Seine
BS	15	Gillnets	Gillnets
BS	16	Drift Gillnet	Drift Gillnet
BS	17	Towed Gillnet	Towed Gillnet
BS	18	Set Gillnet	Set Gillnet
BS	19	Variable Mesh Gillnet	Variable Mesh Gillnet
BS	20	Bottom Trawl	Bottom Trawl
BS	21	Otter Trawl	Otter Trawl
BS	22	Pair Trawl	Pair Trawl
BS	23	Danish Seine	Danish Seine
BS	24	Beam Trawl	Beam Trawl
BS	25	Shrimp Trawl	Shrimp Trawl
BS	26	Try Net	Try Net
BS	27	Midwater Trawls	Midwater Trawls
BS	28	Isaacs-Kidd Trawl	Isaacs-Kidd Trawl
BS	29	Bongo Net	Bongo Net
BS	30	Herring Trawl	Herring Trawl
BS	31	Surface Trawl	Surface Trawl
BS	32	Townet	Townet
BS	33	Two-Vessel Operated Townet	Two-Vessel Operated Townet
BS	34	Single-Vessel Operated Townet	Single-Vessel Operated Townet
BS	35	Plankton-Larvae Net	Plankton-Larvae Net
BS	36	Pelagic Longline	Pelagic Longline
BS	37	Surface Longline	Surface Longline
BS	38	Midwater Longline	Midwater Longline
BS	39	Benthic Biological Rock Dredge, Rectangular Box 0.5m x 1m	Benthic Biological Rock Dredge, Rectangular Box 0.5m x 1m
BS	40	Rock Dredge 36 x 16 in Nylon 3/8 in Mesh Bag 90	Rock Dredge 36 x 16 in Nylon 3/8 in Mesh Bag 90

Benthos Sampling Method (Cont'd)

Code Type	Code	내용(한글)	내용(영문)
BS	41	Bottomset Longline	Bottomset Longline
BS	42	Setnets, Reef Nets, Traps	Setnets, Reef Nets, Traps
BS	43	Trammel Net	Trammel Net
BS	44	Fyke Net	Fyke Net
BS	45	Remotely Operated Vehicle (ROV)	Remotely Operated Vehicle (ROV)
BS	46	Mannedsubmersible	Mannedsubmersible
BS	47	Trolls, Handlines, etc	Trolls, Handlines, etc
BS	48	Troll	Troll
BS	49	Handlines	Handlines
BS	50	Dipnets, Hand-Held	Dipnets, Hand-Held
BS	51	Liftnets	Liftnets
BS	52	Scuba Gear	Scuba Gear
BS	53	Spear Gun	Spear Gun
BS	54	Diver Taken	Diver Taken
BS	55	Remotely Operated TV Camera	Remotely Operated TV Camera
BS	56	A Gill Net with 7 50m x 3m Fathom Shackles	A Gill Net with 7 50m x 3m Fathom Shackles
BS	57	Agassive Trawl	Agassive Trawl

Taxonomic Code

Code Type	Code	내용(한글)	내용(영문)
TA	PP1	<i>Actinopterychus senarius</i>	<i>Actinopterychus senarius</i>
TA	PP2	<i>Alexandrium</i> sp.	<i>Alexandrium</i> sp.
TA	PP3	<i>Amphidinium crassum</i>	<i>Amphidinium crassum</i>
TA	PP4	<i>Amphidinium</i> sp.	<i>Amphidinium</i> sp.
TA	PP5	<i>Amphipora</i> sp.	<i>Amphipora</i> sp.
TA	PP6	<i>Amphora laevis</i>	<i>Amphora laevis</i>
TA	PP7	<i>Asterionella japonica</i>	<i>Asterionella japonica</i>
TA	PP8	Centric (L)	Centric (L)
TA	PP9	Centric (S-M)	Centric (S-M)
TA	PP10	centric 30um	centric 30um
TA	PP11	centric 50um	centric 50um
TA	PP12	<i>Ceratium kofoidii</i>	<i>Ceratium kofoidii</i>
TA	PP13	<i>Chaetoceros debile</i>	<i>Chaetoceros debile</i>
TA	PP14	<i>Chaetoceros dicipience</i>	<i>Chaetoceros dicipience</i>
TA	PP15	<i>Chaetoceros didymus</i>	<i>Chaetoceros didymus</i>
TA	PP16	<i>Chaetoceros socialis</i>	<i>Chaetoceros socialis</i>
TA	PP17	<i>Chaetoceros</i> sp.	<i>Chaetoceros</i> sp.
TA	PP18	<i>Cocconeis pediculus</i>	<i>Cocconeis pediculus</i>
TA	PP19	<i>Coscinodiscus</i> sp.	<i>Coscinodiscus</i> sp.
TA	PP20	<i>Cryptomonas</i> sp.	<i>Cryptomonas</i> sp.
TA	PP21	<i>Cylindrotheca closterium</i>	<i>Cylindrotheca closterium</i>
TA	PP22	<i>Dinophysis</i> sp.	<i>Dinophysis</i> sp.
TA	PP23	<i>Diploneis splendida</i>	<i>Diploneis splendida</i>
TA	PP24	<i>Dissodinium lunula</i>	<i>Dissodinium lunula</i>
TA	PP25	<i>Dityocha fibula</i>	<i>Dityocha fibula</i>
TA	PP26	<i>Ebria tripartita</i>	<i>Ebria tripartita</i>
TA	PP27	<i>Eutripiella</i> sp.	<i>Eutripiella</i> sp.
TA	PP28	<i>Gymnodinium breve</i>	<i>Gymnodinium breve</i>
TA	PP29	<i>Gymnodinium</i> sp.	<i>Gymnodinium</i> sp.
TA	PP30	<i>Gymnodinium</i> sp. (S-M)	<i>Gymnodinium</i> sp. (S-M)
TA	PP31	<i>Gymnodinium splendens</i>	<i>Gymnodinium splendens</i>
TA	PP32	<i>Gyrodinium</i> sp.	<i>Gyrodinium</i> sp.
TA	PP33	<i>Gyrodinium</i> sp. (S)	<i>Gyrodinium</i> sp. (S)
TA	PP34	<i>Gyrodinium spirale</i>	<i>Gyrodinium spirale</i>
TA	PP35	<i>Lauderia borealis</i>	<i>Lauderia borealis</i>
TA	PP36	<i>Leptocylindrus danicus</i>	<i>Leptocylindrus danicus</i>
TA	PP37	<i>Navicula</i> sp.	<i>Navicula</i> sp.
TA	PP38	<i>Navicula</i> sp. (S)	<i>Navicula</i> sp. (S)
TA	PP39	<i>Navucula membranacea</i>	<i>Navucula membranacea</i>
TA	PP40	<i>Nitzschia closterium</i>	<i>Nitzschia closterium</i>
TA	PP41	<i>Nitzschia delicatissima</i>	<i>Nitzschia delicatissima</i>
TA	PP42	<i>Nitzschia pungens</i>	<i>Nitzschia pungens</i>
TA	PP43	<i>Nitzschia sigma</i>	<i>Nitzschia sigma</i>
TA	PP44	<i>Nitzschia</i> sp.	<i>Nitzschia</i> sp.
TA	PP45	<i>Oxytoxum</i> sp.	<i>Oxytoxum</i> sp.
TA	PP46	<i>Paralia sulcata</i>	<i>Paralia sulcata</i>

Taxonomic Code (Cont'd)

Code Type	Code	내용(한글)	내용(영문)
TA	PP47	pennate 20um	pennate 20um
TA	PP48	pennate 50um	pennate 50um
TA	PP49	Plagiogramma vanheurckii	Plagiogramma vanheurckii
TA	PP50	Pleurosigma affine	Pleurosigma affine
TA	PP51	Pleurosigma intermedium	Pleurosigma intermedium
TA	PP52	Pleurosigma sp.	Pleurosigma sp.
TA	PP53	Prorocentrum micans	Prorocentrum micans
TA	PP54	Prorocentrum minimum	Prorocentrum minimum
TA	PP55	Prorocentrum sp.	Prorocentrum sp.
TA	PP56	Prorocentrum sp. (S-M)	Prorocentrum sp. (S-M)
TA	PP57	Protoferidinium bipes	Protoferidinium bipes
TA	PP58	Pyrophacus horologium	Pyrophacus horologium
TA	PP59	Scripsiella sp.	Scripsiella sp.
TA	PP60	Scripsiella trochoidea	Scripsiella trochoidea
TA	PP61	Skeletonema costatum	Skeletonema costatum
TA	PP62	Thalassiosira leptopus	Thalassiosira leptopus
TA	PP63	Thalassiosira sp.	Thalassiosira sp.
TA	ZP1	Acartia bifilosa	Acartia bifilosa
TA	ZP2	Acartia omorii	Acartia omorii
TA	ZP3	amphipoda	amphipoda
TA	ZP4	appendicularia	appendicularia
TA	ZP5	appendicularians	appendicularians
TA	ZP6	Calanus sinicus	Calanus sinicus
TA	ZP7	calyptopsis	calyptopsis
TA	ZP8	Candacia sp.	Candacia sp.
TA	ZP9	Centropages abdominalis	Centropages abdominalis
TA	ZP10	Coelenterata larvae	Coelenterata larvae
TA	ZP11	copepoda nauplii	copepoda nauplii
TA	ZP12	copepodites	copepodites
TA	ZP13	Corycaeus affinis	Corycaeus affinis
TA	ZP14	Corycaeus sp.	Corycaeus sp.
TA	ZP15	decapod zoea	decapod zoea
TA	ZP16	decapoda	decapoda
TA	ZP17	echinoderm larvae	echinoderm larvae
TA	ZP18	Euchaeta plana	Euchaeta plana
TA	ZP19	euphausia	euphausia
TA	ZP20	euphausiids	euphausiids
TA	ZP21	Evadne nordmanni	Evadne nordmanni
TA	ZP22	fish eggs	fish eggs
TA	ZP23	fish larvae	fish larvae
TA	ZP24	hydroida	hydroida
TA	ZP25	Labidocera euchaeta	Labidocera euchaeta
TA	ZP26	mollusca larvae	mollusca larvae
TA	ZP27	Noctiluca scintillans	Noctiluca scintillans
TA	ZP28	nysidacea	nysidacea
TA	ZP29	nysidacea juvenile	nysidacea juvenile

Taxonomic Code (Cont'd)

Code Type	Code	내용(한글)	내용(영문)
TA	ZP30	<i>Oithona atlantica</i>	<i>Oithona atlantica</i>
TA	ZP31	<i>Oithona similis</i>	<i>Oithona similis</i>
TA	ZP32	ostracoda	ostracoda
TA	ZP33	other decapod larvae	other decapod larvae
TA	ZP34	<i>Paracalanus indicus</i>	<i>Paracalanus indicus</i>
TA	ZP35	<i>Podon leuckarti</i>	<i>Podon leuckarti</i>
TA	ZP36	polychaeta larvae	polychaeta larvae
TA	ZP37	<i>Sagitta crassa</i>	<i>Sagitta crassa</i>
TA	ZP38	<i>Sagitta enflata</i>	<i>Sagitta enflata</i>
TA	ZP39	<i>Sagitta nagee</i>	<i>Sagitta nagee</i>
TA	ZP40	salpida	salpida
TA	ZP41	<i>Scolecithrix nicobarica</i>	<i>Scolecithrix nicobarica</i>
TA	ZP42	siphonophora	siphonophora
TA	ZP43	<i>Temora turbinata</i>	<i>Temora turbinata</i>
TA	ZP44	unidentified nauplius	unidentified nauplius
TA	EL.1	<i>Engraulis japonicus</i>	<i>Engraulis japonicus</i>
TA	EL.2	<i>Engraulis japonicus</i>	<i>Engraulis japonicus</i>
TA	EL.3	Gobiidae	Gobiidae
TA	EL.4	Others spp.	Others spp.
TA	EL.5	<i>Sebastes schlegeli</i>	<i>Sebastes schlegeli</i>
TA	EL.6	<i>Sebastes sp.</i>	<i>Sebastes sp.</i>
TA	EL.7	Unidentified spp.	Unidentified spp.
TA	BN1	<i>Acila insignis</i>	<i>Acila insignis</i>
TA	BN2	<i>Acila(Acila) divaricata</i> <i>divaricata</i>	<i>Acila(Acila) divaricata</i> <i>divaricata</i>
TA	BN3	<i>Actinaria unid.1</i>	<i>Actinaria unid.1</i>
TA	BN4	<i>Actinaria unid.2</i>	<i>Actinaria unid.2</i>
TA	BN5	<i>Actinaria unid.3</i>	<i>Actinaria unid.3</i>
TA	BN6	<i>Aglaophamus chinensis</i>	<i>Aglaophamus chinensis</i>
TA	BN7	<i>Alpheus sp.</i>	<i>Alpheus sp.</i>
TA	BN8	<i>Alvenius ojanus</i>	<i>Alvenius ojanus</i>
TA	BN9	<i>Amaeana sp.</i>	<i>Amaeana sp.</i>
TA	BN10	<i>Ampelisca bocki</i>	<i>Ampelisca bocki</i>
TA	BN11	<i>Ampelisca brevicornis</i>	<i>Ampelisca brevicornis</i>
TA	BN12	<i>Ampelisca misakiensis</i>	<i>Ampelisca misakiensis</i>
TA	BN13	<i>Ampelisca sp.</i>	<i>Ampelisca sp.</i>
TA	BN14	<i>Ampharete arctica</i>	<i>Ampharete arctica</i>
TA	BN15	Ampharetidae unid.	Ampharetidae unid.
TA	BN16	<i>Amphicteis gunneri</i>	<i>Amphicteis gunneri</i>
TA	BN17	Amphilocheidae unid.	Amphilocheidae unid.
TA	BN18	<i>Amphioplus ancistrotus</i>	<i>Amphioplus ancistrotus</i>
TA	BN19	<i>Amphioplus megapomus</i>	<i>Amphioplus megapomus</i>
TA	BN20	<i>Amphipholis squamata</i>	<i>Amphipholis squamata</i>
TA	BN21	<i>Amphisamytha japonicus</i>	<i>Amphisamytha japonicus</i>
TA	BN22	<i>Anaitides koreana</i>	<i>Anaitides koreana</i>
TA	BN23	<i>Anisocorbula venusta</i>	<i>Anisocorbula venusta</i>

Taxonomic Code (Cont'd)

Code Type	Code	내용(한글)	내용(영문)
TA	BN24	<i>Anthocardaris crassispina</i>	<i>Anthocardaris crassispina</i>
TA	BN25	<i>Aplacophora</i> unid.	<i>Aplacophora</i> unid.
TA	BN26	<i>Aricidea</i> sp.	<i>Aricidea</i> sp.
TA	BN27	<i>Artacama</i> sp.	<i>Artacama</i> sp.
TA	BN28	<i>Arvella sinica</i>	<i>Arvella sinica</i>
TA	BN29	<i>Asychis biceps</i>	<i>Asychis biceps</i>
TA	BN30	<i>Asychis</i> sp.	<i>Asychis</i> sp.
TA	BN31	<i>Axiothella</i> sp.	<i>Axiothella</i> sp.
TA	BN32	<i>Bivalvia</i> unid. 1	<i>Bivalvia</i> unid. 1
TA	BN33	<i>Bivalvia</i> unid. 2	<i>Bivalvia</i> unid. 2
TA	BN34	<i>Bivalvia</i> unid. 3	<i>Bivalvia</i> unid. 3
TA	BN35	<i>Bivalvia</i> unid. 4	<i>Bivalvia</i> unid. 4
TA	BN36	<i>Bivalvia</i> unid. 5	<i>Bivalvia</i> unid. 5
TA	BN37	<i>Boreotrophon candelabrum</i>	<i>Boreotrophon candelabrum</i>
TA	BN38	<i>Brada villosa</i>	<i>Brada villosa</i>
TA	BN39	<i>Brisaster</i> sp.	<i>Brisaster</i> sp.
TA	BN40	<i>Byblis</i> sp.	<i>Byblis</i> sp.
TA	BN41	<i>Campylaspis</i> sp.	<i>Campylaspis</i> sp.
TA	BN42	<i>Cancer gibbosulus</i>	<i>Cancer gibbosulus</i>
TA	BN43	<i>Capitella capitata</i>	<i>Capitella capitata</i>
TA	BN44	Capitellidae unid.	Capitellidae unid.
TA	BN45	<i>Caprella</i> sp.	<i>Caprella</i> sp.
TA	BN46	<i>Cardiomya</i> sp.	<i>Cardiomya</i> sp.
TA	BN47	<i>Cardita</i> sp.	<i>Cardita</i> sp.
TA	BN48	<i>Caudina similis</i>	<i>Caudina similis</i>
TA	BN49	<i>Cavernularia obesa</i>	<i>Cavernularia obesa</i>
TA	BN50	<i>Chaetozone setosa</i>	<i>Chaetozone setosa</i>
TA	BN51	<i>Chaetozone setosa</i>	<i>Chaetozone setosa</i>
TA	BN52	<i>Charybdis bimaculata</i>	<i>Charybdis bimaculata</i>
TA	BN53	<i>Cheilonereis cyclurus</i>	<i>Cheilonereis cyclurus</i>
TA	BN54	<i>Chemnitzia</i> sp. 1	<i>Chemnitzia</i> sp. 1
TA	BN55	<i>Chemnitzia</i> sp. 2	<i>Chemnitzia</i> sp. 2
TA	BN56	<i>Chone</i> sp.	<i>Chone</i> sp.
TA	BN57	Chordata unid.1	Chordata unid.1
TA	BN58	<i>Cingulina</i> sp. 1	<i>Cingulina</i> sp. 1
TA	BN59	<i>Cingulina</i> sp. 2	<i>Cingulina</i> sp. 2
TA	BN60	Cionidae unid.	Cionidae unid.
TA	BN61	<i>Cirolana japonensis</i>	<i>Cirolana japonensis</i>
TA	BN62	<i>Cirratiscala</i> cf. <i>irregularis</i>	<i>Cirratiscala</i> cf. <i>irregularis</i>
TA	BN63	<i>Cleantis planicauda</i>	<i>Cleantis planicauda</i>
TA	BN64	<i>Clementia</i> sp.	<i>Clementia</i> sp.
TA	BN65	<i>Clymenella</i> sp.	<i>Clymenella</i> sp.
TA	BN66	Copepod unid.	Copepod unid.
TA	BN67	<i>Corbula</i> (<i>Varicorbula</i>) sp.	<i>Corbula</i> (<i>Varicorbula</i>) sp.
TA	BN68	<i>Corophium</i> sp.	<i>Corophium</i> sp.

Taxonomic Code (Cont'd)

Code Type	Code	내용(한글)	내용(영문)
TA	BN69	<i>Cragon hakodatei</i>	<i>Cragon hakodatei</i>
TA	BN70	Crustacea	Crustacea
TA	BN71	<i>Cryptodromia sp.</i>	<i>Cryptodromia sp.</i>
TA	BN72	<i>Cucumaria japonica</i>	<i>Cucumaria japonica</i>
TA	BN73	Cumacea unid.	Cumacea unid.
TA	BN74	<i>Cycladicama sp.</i>	<i>Cycladicama sp.</i>
TA	BN75	<i>Dentalium octangulatum</i>	<i>Dentalium octangulatum</i>
TA	BN76	<i>Dentalium sp. 1</i>	<i>Dentalium sp. 1</i>
TA	BN77	<i>Dentalium sp. 2</i>	<i>Dentalium sp. 2</i>
TA	BN78	<i>Diogenes edwardsii</i>	<i>Diogenes edwardsii</i>
TA	BN79	<i>Diopatra sugokai</i>	<i>Diopatra sugokai</i>
TA	BN80	<i>Diplodonta semiasperoides</i>	<i>Diplodonta semiasperoides</i>
TA	BN81	<i>Dofleinia sp.</i>	<i>Dofleinia sp.</i>
TA	BN82	<i>Drilinereis sp.</i>	<i>Drilinereis sp.</i>
TA	BN83	<i>Drilonereis sp.</i>	<i>Drilonereis sp.</i>
TA	BN84	<i>Echinocardium sp.</i>	<i>Echinocardium sp.</i>
TA	BN85	<i>Eocuma sp.</i>	<i>Eocuma sp.</i>
TA	BN86	<i>Eohaustorius sp.</i>	<i>Eohaustorius sp.</i>
TA	BN87	<i>Eriopisella sechellensis</i>	<i>Eriopisella sechellensis</i>
TA	BN88	<i>Eteone longa</i>	<i>Eteone longa</i>
TA	BN89	<i>Eudorella sp.</i>	<i>Eudorella sp.</i>
TA	BN90	<i>Eunice sp.</i>	<i>Eunice sp.</i>
TA	BN91	Eunicidae unid.	Eunicidae unid.
TA	BN92	<i>Eunoe oerstedii</i>	<i>Eunoe oerstedii</i>
TA	BN93	<i>Euphausia juv.</i>	<i>Euphausia juv.</i>
TA	BN94	<i>Euphausia sp.</i>	<i>Euphausia sp.</i>
TA	BN95	<i>Euphausia sp.2</i>	<i>Euphausia sp.2</i>
TA	BN96	<i>Eurothoe sp.</i>	<i>Eurothoe sp.</i>
TA	BN97	Fish unid.1	Fish unid.1
TA	BN98	Fish unid.2	Fish unid.2
TA	BN99	<i>Foxocephalus sp.</i>	<i>Foxocephalus sp.</i>
TA	BN100	<i>Fulvia sp.</i>	<i>Fulvia sp.</i>
TA	BN101	Gammaridae unid.1	Gammaridae unid.1
TA	BN102	Gammaridae unid.2	Gammaridae unid.2
TA	BN103	<i>Gammaropsis sp.</i>	<i>Gammaropsis sp.</i>
TA	BN104	<i>Ganatanopsis sp.</i>	<i>Ganatanopsis sp.</i>
TA	BN105	Gastropoda unid.1	Gastropoda unid.1
TA	BN106	Gastropoda unid.2	Gastropoda unid.2
TA	BN107	Gastropoda unid.3	Gastropoda unid.3
TA	BN108	Gastropoda unid.4	Gastropoda unid.4
TA	BN109	Gastropoda unid.5	Gastropoda unid.5
TA	BN110	Gastropoda unid.6	Gastropoda unid.6
TA	BN111	<i>Glycera chirori</i>	<i>Glycera chirori</i>
TA	BN112	<i>Glycinde sp.</i>	<i>Glycinde sp.</i>
TA	BN113	<i>Goniada maculata</i>	<i>Goniada maculata</i>

Taxonomic Code (Cont'd)

Code Type	Code	내용(한글)	내용(영문)
TA	BN114	Halcompella sp.	Halcompella sp.
TA	BN115	Halosydna sp.	Halosydna sp.
TA	BN116	Haploscoloplos elongatus	Haploscoloplos elongatus
TA	BN117	Harenactis sp.	Harenactis sp.
TA	BN118	Harmothoe sp.	Harmothoe sp.
TA	BN119	Henricia ohshimai	Henricia ohshimai
TA	BN120	Heterocuma sarsi	Heterocuma sarsi
TA	BN121	Heteromastus filiformis	Heteromastus filiformis
TA	BN122	Heteromastus sp.	Heteromastus sp.
TA	BN123	Iphinoe sp.	Iphinoe sp.
TA	BN124	Isopoda unid.	Isopoda unid.
TA	BN125	Isopoda unid.2	Isopoda unid.2
TA	BN126	Jassa falcata	Jassa falcata
TA	BN127	Keenocardium californiensis	Keenocardium californiensis
TA	BN128	Kellia sp.	Kellia sp.
TA	BN129	Lagis bocki	Lagis bocki
TA	BN130	Lamprops hexaspinula	Lamprops hexaspinula
TA	BN131	Laonice cirrata	Laonice cirrata
TA	BN132	Laonice pugettensis	Laonice pugettensis
TA	BN133	Leanira izuensis hwangaiensis	Leanira izuensis hwangaiensis
TA	BN134	Lepidonotus sp.	Lepidonotus sp.
TA	BN135	Leptochella gracilis	Leptochella gracilis
TA	BN136	Leptomya minuta	Leptomya minuta
TA	BN137	Leucothoidae unid.	Leucothoidae unid.
TA	BN138	Liljeborgia japonica	Liljeborgia japonica
TA	BN139	Liljeborgia sp.	Liljeborgia sp.
TA	BN140	Liljeborgiidae unid.	Liljeborgiidae unid.
TA	BN141	Limopsidae unid.	Limopsidae unid.
TA	BN142	Lineus sp.	Lineus sp.
TA	BN143	Lingula sp.	Lingula sp.
TA	BN144	Loimia medusa	Loimia medusa
TA	BN145	Luidia quanaria	Luidia quanaria
TA	BN146	Lumbrineris cruzensis	Lumbrineris cruzensis
TA	BN147	Lumbrineris heteropoda	Lumbrineris heteropoda
TA	BN148	Lumbrineris japonica	Lumbrineris japonica
TA	BN149	Lumbrineris nipponica	Lumbrineris nipponica
TA	BN150	Lygdamis giardii	Lygdamis giardii
TA	BN151	Mactra(Mactrinula) dolabrata	Mactra(Mactrinula) dolabrata
TA	BN152	Mactridae unid.	Mactridae unid.
TA	BN153	Magelona japonica	Magelona japonica
TA	BN154	Magelona sp.	Magelona sp.
TA	BN155	Maldane cristata	Maldane cristata
TA	BN156	Maldanidae unid.	Maldanidae unid.
TA	BN157	Mandibulophoxus sp.	Mandibulophoxus sp.

Taxonomic Code (Cont'd)

Code Type	Code	내용(한글)	내용(영문)
TA	BN158	<i>Marphysa sanguinea</i>	<i>Marphysa sanguinea</i>
TA	BN159	<i>Mediomastus</i> sp.	<i>Mediomastus</i> sp.
TA	BN160	<i>Melinna cristata</i>	<i>Melinna cristata</i>
TA	BN161	<i>Melita koreana</i>	<i>Melita koreana</i>
TA	BN162	<i>Melita</i> sp.	<i>Melita</i> sp.
TA	BN163	<i>Mesochaetopterus</i> sp.	<i>Mesochaetopterus</i> sp.
TA	BN164	<i>Metapenaeus joyneri</i>	<i>Metapenaeus joyneri</i>
TA	BN165	Mitridae unid.	Mitridae unid.
TA	BN166	<i>Monoculodes</i> sp.	<i>Monoculodes</i> sp.
TA	BN167	<i>Monoculoides carinatus</i>	<i>Monoculoides carinatus</i>
TA	BN168	<i>Monoculoides</i> sp.	<i>Monoculoides</i> sp.
TA	BN169	<i>Mormula</i> sp.	<i>Mormula</i> sp.
TA	BN170	<i>Mormula terebra</i>	<i>Mormula terebra</i>
TA	BN171	<i>Musculus</i> sp.	<i>Musculus</i> sp.
TA	BN172	Mysid unid.	Mysid unid.
TA	BN173	Mysidacea unid.	Mysidacea unid.
TA	BN174	Mytilidae unid.	Mytilidae unid.
TA	BN175	Nassariidae unid. 1	Nassariidae unid. 1
TA	BN176	<i>Natica</i> sp.	<i>Natica</i> sp.
TA	BN177	<i>Nectoneanthes latipoda</i>	<i>Nectoneanthes latipoda</i>
TA	BN178	<i>Nemertina</i> unid. 1	<i>Nemertina</i> unid. 1
TA	BN179	<i>Nephtys caeca</i>	<i>Nephtys caeca</i>
TA	BN180	<i>Nephtys oligobranchia</i>	<i>Nephtys oligobranchia</i>
TA	BN181	<i>Nereis longior</i>	<i>Nereis longior</i>
TA	BN182	<i>Nerita</i> sp.	<i>Nerita</i> sp.
TA	BN183	<i>Ninoe japonica</i>	<i>Ninoe japonica</i>
TA	BN184	<i>Ninoe palmata</i>	<i>Ninoe palmata</i>
TA	BN185	<i>Nitidotellina nitidula</i>	<i>Nitidotellina nitidula</i>
TA	BN186	<i>Nitidotellina</i> sp.	<i>Nitidotellina</i> sp.
TA	BN187	<i>Nothria iridescence</i>	<i>Nothria iridescence</i>
TA	BN188	<i>Notomastus</i> sp.	<i>Notomastus</i> sp.
TA	BN189	<i>Notoproctus ocalatus</i>	<i>Notoproctus ocalatus</i>
TA	BN190	<i>Nucula paulula</i>	<i>Nucula paulula</i>
TA	BN191	<i>Nucula(Nucula) tokyoensis</i>	<i>Nucula(Nucula) tokyoensis</i>
TA	BN192	<i>Nuculana yokoyamai</i>	<i>Nuculana yokoyamai</i>
TA	BN193	<i>Nuculoma japonica</i>	<i>Nuculoma japonica</i>
TA	BN194	<i>Nuculoma nipponica</i>	<i>Nuculoma nipponica</i>
TA	BN195	<i>Nuculoma tenuis</i>	<i>Nuculoma tenuis</i>
TA	BN196	<i>Odostomia omaensis</i>	<i>Odostomia omaensis</i>
TA	BN197	<i>Odostomia</i> sp.	<i>Odostomia</i> sp.
TA	BN198	<i>Odostomia subangulata</i>	<i>Odostomia subangulata</i>
TA	BN199	<i>Oliva mustelina</i>	<i>Oliva mustelina</i>
TA	BN200	<i>Oncoscolex pacificus borealis</i>	<i>Oncoscolex pacificus borealis</i>
TA	BN201	<i>Oncoscolex</i> sp.	<i>Oncoscolex</i> sp.
TA	BN202	<i>Onoba(?)</i> sp.	<i>Onoba(?)</i> sp.

Taxonomic Code (Cont'd)

Code Type	Code	내용(한글)	내용(영문)
TA	BN203	<i>Ophelina acuminata</i>	<i>Ophelina acuminata</i>
TA	BN204	<i>Ophiopholis mirabilis</i>	<i>Ophiopholis mirabilis</i>
TA	BN205	<i>Ophiopholis sobrina</i> (juv.)	<i>Ophiopholis sobrina</i> (juv.)
TA	BN206	<i>Ophiura kinbergi</i>	<i>Ophiura kinbergi</i>
TA	BN207	<i>Ophiura sarsi vadicola</i>	<i>Ophiura sarsi vadicola</i>
TA	BN208	<i>Ophiura sp.</i> (juv.)	<i>Ophiura sp.</i> (juv.)
TA	BN209	<i>Opisthobranchia unid.</i>	<i>Opisthobranchia unid.</i>
TA	BN210	<i>Orchomene sp.</i>	<i>Orchomene sp.</i>
TA	BN211	<i>Owenia fusiformis</i>	<i>Owenia fusiformis</i>
TA	BN212	<i>Pagurus ochotensis</i>	<i>Pagurus ochotensis</i>
TA	BN213	<i>Pagurus sp.</i>	<i>Pagurus sp.</i>
TA	BN214	<i>Palaemon carinicauda</i>	<i>Palaemon carinicauda</i>
TA	BN215	<i>Paralacydonia paradoxa</i>	<i>Paralacydonia paradoxa</i>
TA	BN216	<i>Paranthura japonica</i>	<i>Paranthura japonica</i>
TA	BN217	<i>Paraprionospio pinnata</i>	<i>Paraprionospio pinnata</i>
TA	BN218	<i>Periploma otohimeae</i>	<i>Periploma otohimeae</i>
TA	BN219	<i>Periploma plane</i>	<i>Periploma plane</i>
FA	BN220	<i>Perolepis sp.</i>	<i>Perolepis sp.</i>
TA	BN221	<i>Petaloproctus dentatus</i>	<i>Petaloproctus dentatus</i>
TA	BN222	<i>Phascolosoma japonica</i>	<i>Phascolosoma japonica</i>
TA	BN223	<i>Pherusa plumosa</i>	<i>Pherusa plumosa</i>
TA	BN224	<i>Philine sp.</i>	<i>Philine sp.</i>
TA	BN225	<i>Phoxocephalus sp.</i>	<i>Phoxocephalus sp.</i>
TA	BN226	<i>Phyllodocidae unid.</i>	<i>Phyllodocidae unid.</i>
TA	BN227	<i>Phyllophorus sp.</i>	<i>Phyllophorus sp.</i>
TA	BN228	<i>Phylo felix</i>	<i>Phylo felix</i>
TA	BN229	<i>Phylo felix asiaticus</i>	<i>Phylo felix asiaticus</i>
TA	BN230	<i>Pinnixa sp.</i>	<i>Pinnixa sp.</i>
TA	BN231	<i>Pista cristata</i>	<i>Pista cristata</i>
TA	BN232	<i>Platyhelminthes</i>	<i>Platyhelminthes</i>
TA	BN233	<i>Pleurobranchaea novaezealandica</i>	<i>Pleurobranchaea novaezealandica</i>
TA	BN234	<i>Podocera sp.</i>	<i>Podocera sp.</i>
TA	BN235	<i>Podoceridae unid.</i>	<i>Podoceridae unid.</i>
TA	BN236	<i>Poecilochaetus johnsoni</i>	<i>Poecilochaetus johnsoni</i>
TA	BN237	<i>Polydora sp.</i>	<i>Polydora sp.</i>
TA	BN238	<i>Polyplacophora unid.</i>	<i>Polyplacophora unid.</i>
TA	BN239	<i>Pontocrates sp.</i>	<i>Pontocrates sp.</i>
TA	BN240	<i>Portlandia japonica</i>	<i>Portlandia japonica</i>
FA	BN241	<i>Portlandia sp.</i>	<i>Portlandia sp.</i>
TA	BN242	<i>Poxocephalidae unid.</i>	<i>Poxocephalidae unid.</i>
TA	BN243	<i>Praxillella affinis</i>	<i>Praxillella affinis</i>
TA	BN244	<i>Prionospio cirrifera</i>	<i>Prionospio cirrifera</i>
TA	BN245	<i>Prionospio japonicus</i>	<i>Prionospio japonicus</i>
TA	BN246	<i>Prionospio krusadensis</i>	<i>Prionospio krusadensis</i>
TA	BN247	<i>Pseudolencon sorex</i>	<i>Pseudolencon sorex</i>

Taxonomic Code (Cont'd)

Code Type	Code	내용(한글)	내용(영문)
TA	BN248	<i>Pseudolencon</i> sp.	<i>Pseudolencon</i> sp.
TA	BN249	<i>Pseudomaretiua alta</i>	<i>Pseudomaretiua alta</i>
TA	BN250	<i>Pseudopolydora</i> sp.	<i>Pseudopolydora</i> sp.
TA	BN251	<i>Pugettia quadridens</i>	<i>Pugettia quadridens</i>
TA	BN252	<i>Puncturella sinensis</i>	<i>Puncturella sinensis</i>
TA	BN253	<i>Pycnogonida</i> unid.	<i>Pycnogonida</i> unid.
TA	BN254	<i>Pyrrunculus phialus</i>	<i>Pyrrunculus phialus</i>
TA	BN255	<i>Raeta pulchella</i>	<i>Raeta pulchella</i>
TA	BN256	<i>Retusa</i> cf. <i>minima</i>	<i>Retusa</i> cf. <i>minima</i>
TA	BN257	<i>Rhodine loveni</i>	<i>Rhodine loveni</i>
TA	BN258	<i>Ringicula</i> sp.	<i>Ringicula</i> sp.
TA	BN259	<i>Sabellarea cementarium</i>	<i>Sabellarea cementarium</i>
TA	BN260	Sabellariidae unid.	Sabellariidae unid.
TA	BN261	Sabellidae unid.	Sabellidae unid.
TA	BN262	<i>Sacella gordonis</i>	<i>Sacella gordonis</i>
TA	BN263	<i>Sagitta</i> sp.	<i>Sagitta</i> sp.
TA	BN264	<i>Scalibregma inflatum</i>	<i>Scalibregma inflatum</i>
TA	BN265	<i>Scerodactyla multipes</i>	<i>Scerodactyla multipes</i>
TA	BN266	<i>Schiellidium</i> sp.	<i>Schiellidium</i> sp.
TA	BN267	<i>Scolecopsis</i> sp.	<i>Scolecopsis</i> sp.
TA	BN268	<i>Scoloplos armiger</i>	<i>Scoloplos armiger</i>
TA	BN269	Shrimp juv.	Shrimp juv.
TA	BN270	<i>Sigambra tentaculata</i>	<i>Sigambra tentaculata</i>
TA	BN271	<i>Siliqua pulchella</i>	<i>Siliqua pulchella</i>
TA	BN272	<i>Sipuncula</i> sp.	<i>Sipuncula</i> sp.
TA	BN273	<i>Solaster uchidai</i>	<i>Solaster uchidai</i>
TA	BN274	<i>Spiophanes bombyx</i>	<i>Spiophanes bombyx</i>
TA	BN275	<i>Stegocephalus</i> sp.	<i>Stegocephalus</i> sp.
TA	BN276	<i>Stegophiura sladeni</i>	<i>Stegophiura sladeni</i>
TA	BN277	<i>Stegophiura sladeni</i>	<i>Stegophiura sladeni</i>
TA	BN278	<i>Stegophiura</i> sp.	<i>Stegophiura</i> sp.
TA	BN279	<i>Stegophiura vivipara</i>	<i>Stegophiura vivipara</i>
TA	BN280	<i>Stenothoe</i> sp.	<i>Stenothoe</i> sp.
TA	BN281	Stenothoidae unid.	Stenothoidae unid.
TA	BN282	<i>Sternaspis scutata</i>	<i>Sternaspis scutata</i>
TA	BN283	<i>Sthenoleis</i> sp.	<i>Sthenoleis</i> sp.
TA	BN284	Syllidae unid.	Syllidae unid.
TA	BN285	<i>Symmius caudatus</i>	<i>Symmius caudatus</i>
TA	BN286	Synaptidae unid.	Synaptidae unid.
TA	BN287	<i>Synchelidium</i> sp.	<i>Synchelidium</i> sp.
TA	BN288	Tanaidacea unid.	Tanaidacea unid.
TA	BN289	Tellinidae unid.	Tellinidae unid.
TA	BN290	Terebellidae unid.	Terebellidae unid.
TA	BN291	<i>Terebellides horikoshii</i>	<i>Terebellides horikoshii</i>
TA	BN292	<i>Terebellides intoshi</i>	<i>Terebellides intoshi</i>
TA	BN293	<i>Terebellides kobei</i>	<i>Terebellides kobei</i>

Taxonomic Code (Cont'd)

Code Type	Code	내용(한글)	내용(영문)
TA	BN294	Terebra sp.	Terebra sp.
TA	BN295	Terebratalia coreanica	Terebratalia coreanica
TA	BN296	Tharyx sp.	Tharyx sp.
TA	BN297	Thelepus sp.	Thelepus sp.
TA	BN298	Theora fragilis	Theora fragilis
TA	BN299	Thyasira tokunagai	Thyasira tokunagai
TA	BN300	Thyasira(Thyasira) tokunagai	Thyasira(Thyasira) tokunagai
TA	BN301	Trachypenaeus curvirostris	Trachypenaeus curvirostris
TA	BN302	Trichobranchus sp.	Trichobranchus sp.
TA	BN303	Tristichotrochus koma	Tristichotrochus koma
TA	BN304	Trochochaetus sp.	Trochochaetus sp.
TA	BN305	Turbellaria unid.	Turbellaria unid.
TA	BN306	Unknown unid.**	Unknown unid.**
TA	BN307	Urothoidae unid.	Urothoidae unid.
TA	BN308	Vibilia sp.	Vibilia sp.
TA	BN309	Volutharpa ampullacea perryi	Volutharpa ampullacea perryi
TA	BN310	Xenophthalmus sp.	Xenophthalmus sp.
TA	BN311	Yoldia notabilis	Yoldia notabilis
TA	BN312	Yoldia similis	Yoldia similis
TA	BN313	Yoldia sp.	Yoldia sp.
TA	BN314	Yoldia(Cnesterium) notabilis	Yoldia(Cnesterium) notabilis
TA	BN315	Porifera unid.1	Porifera unid.1
TA	BN316	Sponge unid.	Sponge unid.
TA	BN317	Cnidaria	Cnidaria
TA	BN318	Hydrozoa unid.	Hydrozoa unid.
TA	BN319	Anthozoa unid.	Anthozoa unid.
TA	BN320	Macrura	Macrura
TA	BN321	Brachyura	Brachyura
TA	BN322	Asteroidea	Asteroidea

Egg or Larvae Code

Code Type	Code	내용(한글)	내용(영문)
EL	E	Eggs	Eggs
EL	L	Larvae	Larvae

Geology Instrument Code

Code Type	Code	내용(한글)	내용(영문)
GI	10	grab sample (undifferentiated)	grab sample (undifferentiated)
GI	11	orange peel grab	orange peel grab
GI	12	clamshell grab	clamshell grab
GI	13	van veen grab	van veen grab
GI	14	shipek grab	shipek grab
GI	15	peterson grab	peterson grab
GI	16	campbell grab	campbell grab
GI	17	smith-mcintyre grab	smith-mcintyre grab
GI	18	free fall grab	free fall grab
GI	19	ponar grab	ponar grab
GI	10	scoopfish grab	scoopfish grab
GI	11	dietz-lafond grab	dietz-lafond grab
GI	12	boomerang grab	boomerang grab
GI	20	dredge sample (undifferentiated)	dredge sample (undifferentiated)
GI	21	chain dredge	chain dredge
GI	22	pipe dredge	pipe dredge
GI	23	box dredge	box dredge
GI	30	box core	box core
GI	40	gravity core (undifferentiated)	gravity core (undifferentiated)
GI	41	phleger corer (gravity)	phleger corer (gravity)
GI	42	dart corer (gravity)	dart corer (gravity)
GI	43	boomerang corer	boomerang corer
GI	44	hydroplastic (PVC) gravity corer	hydroplastic (PVC) gravity corer
GI	45	kullenberg gravity corer	kullenberg gravity corer
GI	46	ewing gravity corer	ewing gravity corer
GI	50	piston core (undifferentiated)	piston core (undifferentiated)
GI	51	kullenberg piston corer	kullenberg piston corer
GI	52	ewing piston corer	ewing piston corer
GI	53	hydroplastic (PVC) piston corer	hydroplastic (PVC) piston corer
GI	60	vibrating corer	vibrating corer
GI	70	drive sampler (undifferentiated)	drive sampler (undifferentiated)
GI	71	hand corer	hand corer
GI	80	drilled sample	drilled sample

Coarse Method Code

Code Type	Code	내용(한글)	내용(영문)
CM	1	SIEVES	SIEVES
CM	2	SETTLING TUBE	SETTLING TUBE
CM	3	RAPID SEDIMENT ANALYZER	RAPID SEDIMENT ANALYZER

Fine Method Code

Code Type	Code	내용(한글)	내용(영문)
FM	1	PIPETTE	PIPETTE
FM	2	HYDROMETER	HYDROMETER
FM	3	SEDIMENTATION BALANCE	SEDIMENTATION BALANCE
FM	4	HYDROPHOTOMETER	HYDROPHOTOMETER
FM	5	COULTER COUNTER	COULTER COUNTER

Statistic Method Code

Code Type	Code	내용(한글)	내용(영문)
SA	1	MOM. STATISTIC	MOM. STATISTIC
SA	2	TRASK	TRASK
SA	3	INMAN	INMAN
SA	4	FOLK & WALD	FOLK & WALD
SA	5	FRIEDMAN	FRIEDMAN

해양자료 서비스 기술 개발 (2)

Development of service techniques for Oceanographic
Data & Information Center (2)

연구기관명 : 연세대학교

연구책임자 : 김 등 윤

연구 원 : 신 등 규

김 등 선

한 명 성

박 병 훈

김 정 호

본 연구에서는 해양연구소 자료센터에서 수집한 해양자료를 전문가 및 일반

III. 연구개발의 내용 및 범위

산 절감과 자료 활용의 효과를 극대화하고자 한다.

기반 기술들을 개발하여 해양자료의 원활한 유통과 정보공유를 촉진함으로써 예
배이스를 구축하여 해양 전문가 및 일반인에게 해양자료 서비스를 제공하기 위한
본 연구에서는 해양연구소의 자료센터에서 수집한 해양자료들에 대한 데이터
중 개발의 필요성이 절실한 상태였다.

적 였으며 우리나라의 경우에도 데이터베이스를 이용한 해양정보 서비스가
계 제공할 수 있기 때문에 선진국에서는 1970년대부터 이에 대한 연구가 이루어
시스템을 구축함으로써 해양 전문가 및 일반인에게 원하는 해양정보를 신속하
데이터베이스로 관리해야 할 필요성이 제기 되었다. 해양자료 데이터베이스 관리
요하며, 컴퓨터와 데이터베이스 관리시스템을 이용하여 여러 가지 해양자료들을
대한 분석이나 예측에 이용될 수 있으므로 이 자료들에 대한 효율적인 관리능
수집되는 데이터의 양이 계속 증가되고 있다. 이러한 자료들은 여러 가지 해양에
해양자료를 각 분야의 많은 정보들을 포함하고 있으며, 각종 조사들을 통하여

II. 연구개발의 목적 및 중요성

해양자료 서비스 기술 개발(2)

I. 제목

공 약 공

이용한 X Y 그래프 및 마림(파랑) 장미도 도시

3. 대기환경 자료 세용 시스템 : WWW 기반의 대기환경 자료 검색, 자바를

세팅 선택하는 계산과 그래프 도시 가능

2. 적시선택에 자료 세용 시스템 : 디지털자료를 통한 적시선택에 자료의 길

1. SST 자료 세용 시스템 : SST 자료의 검색 및 각종 디스플레이

를 개발하였다. 개발된 해양자료 서비스 기술의 세부내용은 다음과 같다.

자료 및 대기환경 자료는 WWW을 통하여 자료를 서비스할 수 있도록 관련기술

자료 및 적시선택에 자료에 대한 윈도우즈 어플리케이션을 개발하였으며 SST

하였고, 설문조사 및 일반인에게 해양자료 데이터베이스를 서비스하기 위하여 SST

해양물리 자료, 적시선택에 자료, 대기환경 자료에 대한 데이터베이스를 구축

IV. 연구개발결과

8. 자바를 이용한 웹 기반의 그래프 도시 기술 개발

7. SST 자료 WWW 데이터베이스 개발

6. 대기환경 자료 WWW 데이터베이스 개발

5. 대기환경 자료 데이터베이스 구축

4. 적시선택에 자료 윈도우즈 어플리케이션 개발

3. 적시선택에 자료 데이터베이스 설계 및 구축

2. 해양물리 자료의 윈도우즈 어플리케이션 개발

1. 해양물리 자료의 데이터베이스 설계 및 구축

한다.

이용한 해양자료의 그래프 도시 응용 수행한다. 연구수행 내용 및 절차는 다음과

개발, 웹과 데이터베이스 응용 구현을 통한 해양자료 검색 사이트 구축, 자바를

태계 자료, 대기환경 자료의 데이터베이스 설계 및 구축, 윈도우즈 어플리케이션

인에게 제공하기 위한 기술을 개발하는데 중안점을 두고 해양물리 자료, 적시선택

V. 연구개발결과의 활용계획

해양자료의 데이터베이스 구축을 통하여 해양자료의 관리를 체계적이고 효율적으로 시행함으로써 인력과 문서 등의 낭비를 막을 수 있고, 원하는 자료를 빠른 시간내에 찾을 수 있다.

또한 해양자료 서비스 기술을 통하여 해양자료를 필요로 하는 많은 관련분야 전문가들에게 다양한 해양자료를 제공할 수 있게 함으로써 각 연구자들이 필요로 하는 해양자료의 각 항목들에 대한 통계처리 및 자료 분석과 예측 등의 일에 많은 도움을 줄 수 있을 것이다. 또한 일반인들에게는 해양에서 진행되는 사업들을 알리고, 해양 자료에 대한 이해를 높이며, 원하는 해양 정보들을 제공하는데 사용될 수 있을 것이다.

S U M M A R Y

I. Title

Development of Service Techniques for Oceanographic Data & Information Center(2)

II. Objectives and significance of the study

A variety of informations are contained in the oceanographic data and the size of them is being increased from the continuing collection of oceanographic data. Since those data can be used to analyze and predict the changes of ocean, it is very important to manage them effectively. And it is necessary to implement the database management system. By implementing the database management system for oceanographic data, we can provide a variety of informations to the expert and the general users. Because of these reasons, United States, European countries and Japanese oceanographic data center had begun these researches since the early 70s.

In this study, we constructed the oceanographic database system for the collected data in the Oceanographic Data & Information Center at KORDI and developed the fundamental data processing algorithms for the expert and the general users to understand oceanographic data easily. By developing this system, we can provide the service techniques for the oceanographic data and share them with the general users.

III. Contents and scope of the study

The main purpose of this study is to develop the service techniques for the experts and the general users, regarding on the oceanographic data stored in the Oceanographic Data & Information Center at KORDI. We constructed the database for physical oceanographic data, benthic ecosystem data and marine meteorological data and developed the application programs for Window 95/NT and designed a website to access the database and developed the graphic data processing algorithms using JAVA. The followings are the implemented research contents:

1. Design and implementation of the database for physical oceanographic data
2. Development of the windows application for physical oceanographic data
3. Design and implementation of the database for benthic ecosystem data
4. Development of the windows application for benthic ecosystem data
5. Design and implementation of the database for marine meteorological data
6. Development of WWW database for marine meteorological data
7. Development of WWW database for SST data
8. Development of the graphic data processing techniques using JAVA

IV. Conclusion

We constructed the database for physical oceanographic data, benthic ecosystem data and marine meteorological data and developed the windows application programs for SST data, benthic ecosystem data for the experts

and the general users to access oceanographic data easily. And the WWW database and service techniques are developed for SST data and marine meteorological data. The followings are the developed research results.

1. The service system for SST data : search for SST database and display multiple windows for SST images
2. The service system for bathic ecosystem data : search for bathic ecosystem database using digital map, calculate bathic pollution index, and display graphs
3. The service system for marine meteorological data : search for marine meteorological database on WWW, plot X-Y graphs, and display the wind(wave) rose

V. Application plan of the results of the study

The developed service system for oceanographic data could manage oceanographic data effectively and systematically without consuming man power, time and documents.

With the aid of service techniques for oceanographic data, the marine policy makers, experts, researchers and general users can access oceanographic data easily to make a marine policy or to analyze and predict the specific oceanographic data. The future plan of marine policy and oceanographic informations will be accessed through this system.

C O N T E N T S

SUMMARY	II- 6
List of Tables	II-10
List of Figures	II-11
Chapter 1. Introduction	II-21
Chapter 2. Status of domestic and abroad technology	II-27
Chapter 3. Contents and results of the study	II-31
Section 1. Design and implementation of physical oceanographic database	II-31
1. Design and implementation of the database	II-31
2. Development of the application for windows	II-42
3. Development of the WWW database	II-62
Section 2. Design and implementation of banthic ecosystem database	II-68
1. Design and implementation of the database	II-68
2. Development of the application for windows	II-74
Section 3. Design and implementation of marine meteorological database	II-96
1. Design and implementation of the database	II-96
2. Development of the WWW database	II-103
Chapter 4. Degree of achieved results of the study and contributions to other technologies	II-123
1. Development of service techniques for SST data	II-123
2. Development of service techniques for banthic ecosystem data	II-124
3. Development of service techniques for marine meteorological data	II-125
Chapter 5. Application plan for the results of the study	II-129
Chapter 6. Reference	II-133

List of Tables

Table 1. Search criteria of physical oceanographic database(1)	II-35
Table 2. Search criteria of physical oceanographic database(2)	II-36
Table 3. The Meta-data of SST data	II-38
Table 4. Coding of items of the Meta-Data	II-39
Table 5. Four methods for dynamic SQL	II-54
Table 6. Search criteria of benthic ecosystem database	II-70
Table 7. Coding of regions and sediment types	II-72
Table 8. Coding of biological species	II-73
Table 9. Search criteria of marine meteorological database	II-98
Table 10. Display methods of marine meteorological data	II-99
Table 12. Functions of components	II-105

List of Figures

Figure 1. The classification of physical oceanographic data	II-34
Figure 2. The location of each area in the region field	II-40
Figure 3. The ERD of SST database	II-41
Figure 4. The SST table with data	II-43
Figure 5. Relations among classes of the application for SST database	II-45
Figure 6. Connection of database and application through ODBC	II-46
Figure 7. Embedded SQL of the Pro*C/C++	II 47
Figure 8. The toolbar and statusbar of the application for SST database	II-49
Figure 9. The Screen of the application for SST database	II-49
Figure 10. The dialog box for logon	II-51
Figure 11. The dialog box for search criteria	II-51
Figure 12. Comparison between static SQL and dynamic SQL	II 52
Figure 13. Access to a database through RFX and DDX	II 54
Figure 14. The choice of dynamic SQL methods	II 55
Figure 15. The display screen of search results for SST data	II-58
Figure 16. The display screen of multiple windows for SST data	II 59
Figure 17. The screen of cascade arrangement of multiple images	II-60
Figure 18. The screen of tile arrangement of multiple images	II 61
Figure 19. The input screen of search criteria for SST data	II 63
Figure 20. The display screen of search results for SST data	II 66
Figure 21. The display screen of SST images	II-67
Figure 22. The classification of bantthic echosystem data	II-69

Figure 23. The ERD of banthic ecosystem database	II-75
Figure 24. The sediment table with data	II-76
Figure 25. Relations among classes of the application for banthic ecosystem database	II-78
Figure 26. Relations of the objects for OO4O	II-80
Figure 27. The graphic user interface of the application for banthic ecosystem database	II 82
Figure 28. The screen of the application for banthic ecosystem database	II-83
Figure 29. The screen of magnification by four times in the left map	II-85
Figure 30. The screen of magnification by ten times in the left map and magnification of Mokpo area in the right maps	II-86
Figure 31. The display screen of search results for total biological species data ...	II-89
Figure 32. The screen of search through the static stations	II 90
Figure 33. The display screen of search results	II-90
Figure 34. The dialog box for calculation parameters of banthic pollution index	II 92
Figure 35. Communication between ActiveX control container and ActiveX control	II 94
Figure 36. ActiveX messages in an application	II 94
Figure 37. The screen of graph for biological species data	II 95
Figure 38. The classification of marine meteorological data	II-97
Figure 39. The ERD of marine meteorological database	II-100
Figure 40. The greenhouse gas table with data	II 102
Figure 41. The structure of Oracle web server	II-105
Figure 42. The block structure of the PL/SQL	II 107
Figure 43. The engine of the PL/SQL	II 107
Figure 44. The boosts of the PL/SQL	II-108

Figure 45. Connecting to an oracle server using the PL/SQL cartridge	II-108
Figure 46. The input screen of search criteria for greenhouse gas database	II-109
Figure 47. Flows of DBMS_SQL execution	II-111
Figure 48. The display screen of search results for greenhouse gas data	II-113
Figure 49. Relations among procedures of the application for marine meteorological database	II-115
Figure 50. The screen of X-Y plot for greenhouse gas data	II-118
Figure 51. The screen of the wind-rose for intellisonde data	II-119

목 차

요 약 문	II- 3
표 목 차	II-15
그 립 목 차	II-16
제 1 장 서론	II-21
제 2 장 국내외 기술개발 현황	II-27
제 3 장 연구개발수행 내용 및 결과	II- 31
제 1 절 해양물리자료 데이터베이스의 설계 및 구축	II 31
1. 데이터베이스의 설계 및 구축	II 31
2. 윈도우즈 어플리케이션 개발	II 42
3. WWW 데이터베이스 개발	II 62
제 2 절 저서생태계 자료 데이터베이스의 설계 및 구축	II-68
1. 데이터베이스의 설계 및 구축	II 68
2. 윈도우즈 어플리케이션 개발	II 74
제 3 절 대기관측자료 데이터베이스의 설계 및 구축	II 96
1. 데이터베이스의 설계 및 구축	II 96
2. WWW 데이터베이스 개발	II 103
제 4 장 연구개발목표 달성도 및 대외기여도	II 123
1. SST 자료 서비스 기술 개발	II-123
2. 저서생태계 자료 서비스 기술 개발	II 124
3. 대기관측 자료 서비스 기술 개발	II 125
제 5 장 연구개발결과의 활용계획	II 129
제 6 장 참고문헌	II 133

표 목 차

표 1. 해양물리 자료 검색조건(1)	II-35
표 2. 해양물리 자료 검색조건(2)	II-36
표 3. SST 자료의 Meta-data	II-38
표 4. Meta-data 항목들의 코드화	II-39
표 5. 동적 SQL의 4가지 방법	II-54
표 6. 저서생태계 자료 검색조건	II-70
표 7. 지역과 sediment type의 코드화	II-72
표 8. 생물종의 코드화	II-73
표 9. 대기관측 자료 검색조건	II-98
표 10. 대기관측 자료의 표현방법들	II-99
표 11. 콤포넌트들의 역할	II-105

그림 1. 해양관리자료의 분류 II-34

그림 2. 지역 항목에서 각 지역의 위치 II-40

그림 3. SST 데이터베이스의 ERD II-41

그림 4. 자료가 입력된 SST 테이블 II 43

그림 5. SST 데이터베이스의 클러스터의 관계 II 45

그림 6. ODBC를 통한 데이터베이스와 어플리케이션의 연결 II 46

그림 7. Pro*C/C++의 Embedded SQL II 47

그림 8. SST 데이터베이스의 클러스터의 풀버와 상태바 II-49

그림 9. SST 데이터베이스 어플리케이션 화면 II-49

그림 10. 포그라운드 대화상자 II-51

그림 11. 검색조건 대화상자 II-51

그림 12. Static SQL과 Dynamic SQL의 비교 II-52

그림 13. RFX와 DDX를 통한 데이터베이스 접속 II-54

그림 14. 동적 SQL 방법의 선택 II-55

그림 15. SST 자료 검색결과 화면 II-58

그림 16. SST 영상 자료의 다중 디스플레이 화면 II-59

그림 17. 다중 영상의 재단색 정렬 화면 II-60

그림 18. 다중 영상의 타일 정렬 화면 II-61

그림 19. SST 자료 검색조건 입력 화면 II-63

그림 20. SST 자료 검색결과 화면 II-66

그림 21. SST 영상 자료의 디스플레이 화면 II-67

그림 22. 적색채색 자료의 분류 II-69

그림 23. 적색채색 데이터베이스의 ERD II-75

그림 목록

그림 24. 자료가 입력된 sediment 테이블	II-76
그림 25. 저서생태계 데이터베이스 어플리케이션의 클래스들의 관계	II-78
그림 26. OO4O에서 오브젝트들의 관계	II-80
그림 27. 저서생태계 데이터베이스 어플리케이션의 GUI	II-82
그림 28. 저서생태계 데이터베이스 어플리케이션 화면	II-83
그림 29. 원편지도를 4배로 확대한 화면	II-85
그림 30. 원편지도는 10배로 확대하고, 오른쪽지도는 목포지역을 확대한 화면	II-86
그림 31. 전체 생물종 자료의 검색결과 화면	II-89
그림 32. 정점을 통한 검색 화면	II-90
그림 33. 검색 결과 화면	II-90
그림 34. 생태지수 계산조건 대화상자	II-92
그림 35. ActiveX control container와 ActiveX control의 통신	II-94
그림 36. Application에 포함된 ActiveX의 message처리	II-94
그림 37. 생물종 분포 자료의 그래프 화면	II-95
그림 38. 대기관측 자료의 분류	II-97
그림 39. 대기관측 자료 데이터베이스의 ERD	II-100
그림 40. 자료가 입력된 greenhouse gas 테이블	II-102
그림 41. 오라클 웹서버의 구조	II-105
그림 42. PL/SQL의 블록 구조	II-107
그림 43. PL/SQL의 엔진	II-107
그림 44. PL/SQL의 장점	II-108
그림 45. PL/SQL 카트리지를 이용한 오라클 서버와의 연결	II-108
그림 46. Greenhouse gas 자료의 검색조건 입력 화면	II-109
그림 47. DBMS_SQL 실행의 흐름	II-111
그림 48. Greenhouse gas 자료 검색결과 화면	II-113
그림 49. 대기관측 데이터베이스 어플리케이션의 프로시저들의 관계	II-115

그림 50. Greenhouse gas 자료의 X-Y 그래프 화면	II 118
그림 51. Intellisonde 자료의 바람 장미도 화면	II 119

제1장 서론

제 1 장 서론

데이터베이스라는 개념이 등장하기 전의 데이터는 일반적으로 평면적인 파일에 저장되어 사용되었다. 이 방법은 프로그램이 직접 데이터를 조작하므로 데이터 접근 속도면에서는 빠른 반면 데이터를 여러 사용자들 사이에서 공유할 경우 데이터를 안전하게 보호할 수 없는 문제가 생긴다. 이러한 데이터 관리의 일관적인 유지를 위하여 데이터베이스 관리 시스템의 필요성이 대두되었다.

해마다 발생하는 다양한 정보를 포함하는 해양자료와 지금까지 보관되어 온 문서 또는 파일 단위로 저장되어 온 해양자료는 그 양이 수십 GB에서 TB에 이를 정도의 대용량이다. 따라서 이들 정보를 효율적으로 관리하고 처리하기 위해서는 DataBase Management System(DBMS)이 필수적이다. 데이터베이스는 정보 저장소를 의미하고, DBMS는 이러한 데이터베이스를 효율적으로 관리하는 시스템 소프트웨어를 의미한다.

일반적으로 DBMS를 통해 데이터를 조회할 경우 데이터를 검색하고 관리하기 위한 별도의 클라이언트 프로그램이 필요한데, 클라이언트 프로그램은 베이직, C/C++, COBOL 같은 별도의 언어로 작성해야만 한다. 그러나 클라이언트 수가 많고 이종의 운영체제에서 작동될 경우 운영체제에 따라 특정 클라이언트를 일일이 개발해야 하며 별도의 클라이언트 모듈을 설치해야만 한다. 이러한 상황에서 웹 환경은 아주 좋은 해결책을 제시한다.

1989년 스위스의 CERN에서 WWW 개념이 처음 발표된 이래 정보 시스템에 많은 변화의 바람이 불어왔다. 데이터베이스의 클라이언트로서 웹 환경을 사용할 경우 모든 웹 환경에서 공통으로 사용되는 웹브라우저만 있으면 된다. 그리고 데이터베이스는 웹 서버에서 조작할 수 있도록 해 놓으면 인터넷이 연결된 어디서나 데이터베이스를 사용하여 정보를 제공할 수 있다.

해양자료 서비스 부문에서도 해양선진국가들은 1990년대 중반부터 웹을 이용하여 각종 해양자료에 대한 검색 서비스를 제공하고 있으며, 데이터를 그래프나

PL/SOL 등을 사용하여야 하며, 철의 철과를 그림이나 그래프를 표시하기 위해서
 를 만들기 위해서는 기본적인 HTML과 데이터베이스 연동을 위한 스크립트나
 이를 이용할 수 있는 프로그램 기술이 필요하다. 해당 자료 제공을 위한 홈페이지
 서블릿, JDBC, JDBC, 웹서버 환경 방식 등의 여러 가지 솔루션들이 사용되고 있으며
 모든 것을 통하여 데이터베이스를 정의하게 된다. 이를 위해서는 CGI, ORDBC, OLE DB,
 하기 위해서는 웹서버가 데이터베이스를 조작하게 되며 웹 브라우저는 HTTP 프로
 콜을 클라이언트 형태의 모뎀을 사용하여도 된다. 웹 환경에서 해당 자료를 서비스
 그래픽 함수들을 사용하여 프로그램 하거나 비주얼 베이스 제공하는 ActiveX와
 부분들이 없다. 이 부분은 윈도우 및 WWW 어플리케이션에 포함되는 것으로
 데이터베이스에서 정의한 데이터를 가지고 그림이나 그래프를 표현해야 하는
 는 기술이 필요하다. 세 번째는 그래픽 도식 기술인데 해당 자료는 자원의 특성상
 데이터베이스 정의된 어플리케이션 코드 안에서 사용하여 어플리케이션을 개발하
 는 변화하여 주는 방법을 사용한다. 따라서 프리뷰와 임의의 특성을 이해하고 데
 때문에 프리뷰와 임의의 특성을 이해하는 데 필요한 부분들 다른 언어
 어떤 별도의 언어로 작성하게 되는데, 두 언어 사이의 기본적인 개념이 다르기
 란 기술이다. 어플리케이션의 작성은 모뎀 데이터베이스 정의에 사용되는 언어가
 좌우될 수 있다. 두 번째는 데이터베이스 검색 및 처리를 위한 어플리케이션 개
 관세를 정립하는 것은 상당의 중요하며 데이터베이스의 설계에 따라 그 성능이
 옳고 있다. 데이터베이스를 설계할 때 각 엔터티 및 어트리뷰트를 선정하고 그
 표현하는 방법으로 그 방법에 따라 여러 가지 데이터베이스 시스템이 발전되어
 다. 데이터베이스 설계는 설계할 데이터 모델로 모델화하고 객체간의 관계를
 공하기 위하여 필요한 기술들은 먼저 데이터베이스를 설계하고 구축하는 기술이
 해당 자료를 효율적으로 관리하고 처리하며 전문가 및 일반인에게 정보를 제
 빠르게 발전하고 있다.

동을 위한 기술들은 점차 보편화되고 있으며 다양한 방법을 기반으로 하여 매우
 그림으로 표현하는 기술들도 웹 환경으로 진이되고 있다. 웹과 데이터베이스 연

는 JAVA, ActiveX, Design-Time Control(DTC) 등을 사용하여 구현할 수 있다.

본 연구에서는 해양정보를 효과적으로 관리하고 정보를 제공하기 위한 해양 정보 서비스 기술 개발을 위하여 SST 영상자료, 저서생태계 자료, 대기관측 자료의 데이터베이스를 설계 및 구축하고 데이터베이스 관리 및 검색을 위한 윈도우즈 어플리케이션을 개발하며, 웹 환경에서의 데이터베이스 연동을 위한 프로그램과 그래프 도시 기술을 개발한다.

제2장 국내외 기술개발 현황

양자포센터(KODC), 제주 해양생물 데이터베이스, 국립해양조사원의 해양자료실, 포를 제공하는 서비스 기술이 아직 미비한 상태이다. 국립수산진흥원 산하의 해 존재가 되었다. 그러나 해양자료의 경우에는 WWW 데이터베이스를 이용하여 자 기관, 도서관, 전자 상거래 등 많은 분야에서 WWW 데이터베이스는 필수적인 한 웹사이트들이 빠르게 증가하고 있다. 각종 기업이나 금융기관, 증권회사, 정부 국내의 경우에도 WWW 데이터베이스 개발자가 늘어나고 있으며 이를 이용 할 수 있도록 하고 있다.

정도로 반대하며 원하는 조건을 입력하여 사용자가 원하는 범위의 자료만을 검색 대한 연구가 진행되고 있다. 그 규모도 세계의 모든 해양정보를 포함하고 있을 을하여 제공하고 있으며 지금도 계속되는 해양자료의 갱신과 자료의 표현방법에 스 기술을 개발하여 1990년대 중반부터 다양한 형태의 해양자료를 웹 사이트를 국외의 경우 미국의 NODC, 일본의 JODC, 호주와 AODC 등은 해양자료 서비 포를 제공받을 수 있는 계기가 마련되었다.

계 함으로써 웹 사이트를 통하여 사용자가 원하는 시간에 다양한 형태의 해양자 엔 많은 제약이 있었다. WWW의 등장으로 데이터베이스를 웹서버가 다룰 수 있 WWW이 등장하기 이전에는 해양자료를 다양한 방식으로 온라인 서비스하기 를도 해양자료 서비스 기술에 포함된다.

미도 등 이러한 다양한 데이터의 표현을 위한 알고리즘과 그래픽 디스플레이 기 샘플 자료의 X-Y 그래프, 바람 및 파도 자료, 해류자료 등의 벡터 그래픽 및 좌 자료 및 관은 온도 지점을 잇는 등온선 표시, 수심 및 영역에 따른 물리, 화학, 데이터는 여러 가지 방법이 사용되고 있다. 해수면 온도(SST)의 영상 수 있는 시스템을 제공하는 기술이다. 해양자료는 분야마다 그 특성이 다양하여 란인으로써 검색 서비스를 제공하여 사용자가 원하는 해양자료를 자유롭게 검색할 해양자료 서비스 기술은 각종 해양자료에 대한 데이터베이스를 구축하고 온

제 2 장 국내외 기술개발 현황

응담대학교 한국연안어류 데이터베이스 등이 국내에서 세운다는 해양자료
 여러개 중에서 선택하는 방식을 사용하고 있어서 데이터베이스라고 하기에는 기
 능이 부족하며 데이터플 그래프로 표현하는 방법도 동적으로 도시하는 방법이 아
 닌 권장되어 있는 영향을 불러오는 방식이기 때문에 사용자의 조건에 따라서 그
 레포를 표현할 수 없는 단점이 있다.

본 연구에서 개발된 해양자료 WWW 데이터베이스 검색 방법들은 국내 해양
 자료 서비스 기술 중 가장 진보된 방법이며, 자바를 이용한 그래프 및 벡터표시
 기술도 다른 곳에서는 아직 찾아볼 수 없다. 따라서 본 연구를 통하여 개발된 원
 도우즈 어플리케이션과 WWW 데이터베이스를 이용한 해양자료 서비스 기술은
 다양한 해양자료를 필요로 하는 많은 사람들에게 원하는 정보를 신속하게 제공한
 것으로써 해양자료의 활용과 사용자의 편의를 극대화할 것으로 기대된다.

제3장 연구개발수행 내용 및 결과

제 3 장 연구개발수행 내용 및 결과

제 1 절 해양물리자료 데이터베이스의 설계 및 구축

1. 데이터베이스의 설계 및 구축

가. 미국(NOAA), 일본(JODC), 호주(AODC)의 해양자료 서비스 현황 분석

해양 선진국이라고 할 수 있는 미국, 일본 호주의 웹사이트에 접속하여 각 나라에서 실시하고 있는 여러 가지 해양자료 서비스 현황과 기술에 대한 자료를 수집하였다.

(1) 미국의 National Oceanic and Atmospheric Administration(NOAA)

NOAA는 1970년대부터 존재한 미국의 해안 지역과 바다영역에 대하여 각종 프로젝트를 진행하고 있으며, 그로부터 발생한 데이터를 데이터베이스화하여 Central Library를 중심으로 도서관 및 인터넷을 통하여 제공하고 있다.

또한 National Oceanographic Data Center(NODC)는 해양자료에 대한 방대한 양의 데이터를 집중시켜 관리하고 있으며, 인공위성을 이용하여 촬영한 영상을 제공하는 Coast Watch 서비스와 각종 데이터를 온라인으로 연결하여 검색할 수 있는 Interactive Data Access and Retrieval System(IDARS), 기후에 대한 정보 등을 제공한다.

온라인 정보검색 시스템은 JAVA 버전과 텍스트 버전으로 동시에 제공하고 있으며 제공되는 정보는 바다의 표면온도, 해류, 해변지도, buoy, 지역 온도외 각종 해양데이터를 제공한다. 여러 가지 데이터를 그래프화하여 제공하며 SST 데이터를 월별로 동영상으로 제공한다.

NODC를 통하여 자료의 체계적인 관리법, 검색하는 방법, 그래프로 디스플레이

이 해야하는 자료들, 동영상으로 만들 수 있는 자료 등 여러 가지 해양자료 서비스 기술들에 대해 참고할 수 있다.

(2) 일본의 Japan Oceanographic Data Center(JODC)

JODC는 1960년대 중반부터 활동하고 있는 일본의 해양자료를 저장하고 있는 센터이다. 각종 정부기관, 대학, 국제 해양자료센터에서 자료를 수집하여 관리한다.

자료의 종류에는 온도 및 염분자료, 해류자료, 파랑자료, 조수자료 등이 있으며 각 자료에 대하여 여러 가지 세분화된 자료들이 있다. JODC는 자료의 특성과 그 자료의 저장되어 있는 형식 등을 잘 설명해 주고 있다. NOAA처럼 다양화된 해양자료 서비스를 제공하진 못하고 있지만 자료에 대한 접근과 검색이 용이하다.

JODC에서도 Data Online Service System(J-DOSS)을 제공하여 사용자가 온라인으로 해양자료를 서비스 받을 수 있는 시스템을 제공하고 있다. 더 많은 시스템이 있지만 일반인에게 접근을 제한시켜 놓은 상태이다.

JODC를 통하여 검색방법, 검색한 자료의 표현방법, 자료의 분류방법 등에 대한 기술을 참고할 수 있다.

(3) 호주의 Australian Oceanographic Data Centre(AODC)

1960년대 중반부터 활동하고 있으며 각종 해양자료에 대한 서비스를 제공하고 있는 곳이다. AODC의 자료관리 시스템은 크게 두 가지로 나뉘는데 HydroComp System과 Environmental Data Management System(EDMS)이 그것이다. 전자는 주로 공간데이터의 관리, 분석, 디스플레이를 담당하는 6GB이상의 데이터를 보유하고, 후자는 온도, 기후, 바람, 파도, 염분 등의 해양자료들을 포함한다.

HydroComp System에서는 각 데이터의 수치를 모델링하여 2차원 및 3차원

그래프로 디스플레이하는 부분이며, EDMS는 각종 데이터의 수치자료 부분을 관리하는 시스템이다.

이 밖에도 온라인 검색 시스템과 그래프, 실시간 자료검색 등 여러 가지 해양 자료 서비스가 제공되고 있다.

AODC를 통하여 자료 관리 시스템의 체계적인 분류, 해양자료의 다양한 표현 방법에 대한 연구, *mirror site*를 통한 서비스 제공 방법 등을 참고할 수 있다.

나. 데이터베이스 설계를 위한 해양물리자료 분석 및 정리

해양 물리자료는 크게 수온·염분자료, 인공위성 SST 자료, 정점해류 자료로 나눌 수 있는데 이를 데이터베이스화하기 위해서는 각 자료를 분석하고 정리하여 코드화하는 것이 필요하다. 그림 1은 해양물리 자료의 분류를 보여준다.

(1) 검색 항목의 선정

해양물리 자료 데이터베이스를 설계할 때 항목별로 검색이 필요한 항목이 있는가 하면 그렇지 않은 항목도 있는 것을 고려하여 검색이 필요한 항목을 선정하는 것이 필요하다. 해양연구소 연구원들과 협의하여 데이터베이스로 구축할 해양물리 자료들의 종류를 선택하고 데이터베이스를 구축하였을 때 검색할 조건들을 표 1, 2와 같이 선정하였다.

(2) SST 자료 Meta-Data의 코드화

SST 자료 Meta-Data는 프로젝트 이름, 플랫폼, 등급, 지역, 관측날짜 등의 정보가 표시되어 있다. SST 자료 테이블에 Meta-Data 자료를 코드화하여 foreign key로 사용하면 자료를 체계적으로 관리할 수 있기 때문에 각 자료를 코드화하였다.

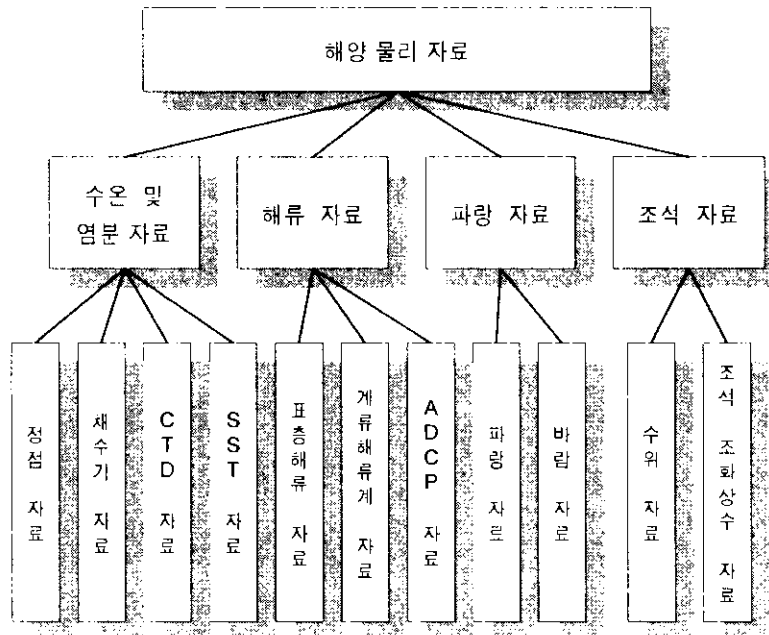


그림 1. 해양물리 자료의 분류

자 료 명	검 색 항 목	비 고
수온, 염분 자료 (정점 자료, 채수기 자료, CTD 자료)	위도	원하는 지역의 위도를 범위로 지정
	경도	원하는 지역의 경도를 범위로 지정
	관측일시	원하는 일시를 범위로 지정
	최대관측수심	
	관측기기명	
	사업명	
	관측기관명	
인공위성 SST 자료	관측일시	원하는 일시를 범위로 지정
	관측영역	지도를 화면에 디스플레이하고 원하는 지역을 선택
	등급	원하는 등급을 선택 (A,B,C)
	관측기기명	
	관측기관명	
정점해류 자료 (표층해류 자료, 계류해류 자료, 계류ADCP 자료)	위도	원하는 지역의 위도를 범위로 지정
	경도	원하는 지역의 경도를 범위로 지정
	관측기관	원하는 관측시작일시와 관측종료일시를 지정
	계류수심	
	관측기기명	
	사업명	
	관측기관명	

표 1. 해양물리자료 검색조건(1)

자 료 명	검 색 항 목	비 고
Tracking ADCP 자료	위도	원하는 지역의 위도를 범위로 지정
	경도	원하는 지역의 경도를 범위로 지정
	관측기간	원하는 일시를 범위로 지정
	최대관측수심	
	Tracking Mode	
	사업명	
	관측기관명	
파랑자료 (Wave 자료, Wind 자료)	위도	원하는 지역의 위도를 범위로 지정
	경도	원하는 지역의 경도를 범위로 지정
	관측기간	원하는 일시를 범위로 지정
	관측기기명	
	관측기관명	
	사업명	
조석 자료 (수위 자료, 조석소화상수 자료)	위도	원하는 지역의 위도를 범위로 지정
	경도	원하는 지역의 경도를 범위로 지정
	관측기관	원하는 관측시작일시와 관측종료일시를 지정
	지명	
	관측기기명	
	사업명	
	관측기관명	

표 2. 해양물리자료 검색조건(2)

표 3은 SST 자료 Meta-Data의 예를 보여주며 여기에서 프로젝트에 따라 그 값이 변할 수 있는 연구기관, 연구책임자, 자료등급, 플랫폼, 데이터 타입을 코드화한 결과가 표 4에 보여진다.

(3) Region 자료의 코드화

SST 자료의 Meta-Data에는 각 영상의 지역별 신뢰도가 표시되어있다. SST 자료는 인공위성을 이용하여 해수면의 표면온도를 측정한 것이기 때문에 구름 등의 영향으로 지역별로 좋지 않은 영역이 있을 수 있는데 Region은 이러한 영역을 표시한 것이다. 이를 데이터베이스에 넣기 위하여 체크된 지역을 1로 체크되지 않은 지역을 0으로 이진화하여 코드화하였다.

표 2의 경우 체크된 영역은 2,3,5,9,14,15,16이므로 이 경우의 region 항목은 “0110100010000111”이 된다. 그림 2는 수자로 표현되는 지역의 지도상 위치를 보여준다. 사용자는 검색조건 입력시 이 지도를 보면서 보고자 하는 지역을 선택하게 된다.

다. 데이터베이스 설계 및 구축

해양물리 자료에 대한 분석과 검색조건에 대한 고려를 바탕으로 데이터베이스를 설계하였다. 클라이언트/서버(C/S) 환경을 지원하는 관계형 데이터베이스인 오라클 데이터 서버 7.3.4를 사용하였다. 데이터베이스 디자인 툴로는 오라클 데이터베이스 디자이너를 사용하였다.

그림 3은 SST 자료의 관계를 나타내는 Entity Relationship Diagram(ERD)를 나타낸다. 여기서 엔터티는 주된 테이블인 SST 테이블과 SST 자료의 Meta-Data인 DATATYPE, SATELLITE, PLATFORM, SENSOR, ORGANIZATION으로 구성된다. 실제로는 데이터가 하나인 테이블도 있지만 확장성을 고려하여 별개의 테이블로 설계하였다.

Index Number	SatSST96 1887							
File Name	95092314.sct							
Date & Time	YYYY	MM	DD	HH	MI			
	1995	09	23	14	06			
Satellite Name	NOAA14							
Platform Type	인공위성							
Organization	서울대학교 해양연구소							
Chief Scientist	정종륜							
Sensor Type	MCSCCT							
Data Type	SST							
Region	1	2	3	4	5	6	7	8
		✓	✓		✓			
	9	10	11	12	13	14	15	16
	✓					✓	✓	✓
Grade	A							
Remark								

표 3. SST 자료 Meta Data

Data Type		
DATATYPE_NO	DATATYPE	
10	SST	
Organization		
ORGANIZATION_NO	ORGANIZATION	CHIEF
101	Research of Institute, Seoul National University	Chung, Jong Yul
Platform		
PLATFORM_NO	LOCATION	
10	SATELLITE	
Satellite		
SATELLITE_NO	SATELLITE	
109	NOAA 9	
110	NOAA 10	
111	NOAA 11	
112	NOAA 12	
113	NOAA 13	
114	NOAA 14	
Sensor		
SENSOR_NO	SENSOR	
10	MCSST	
20	Chan34_SST	

표 4. Meta data 항목들의 코드화

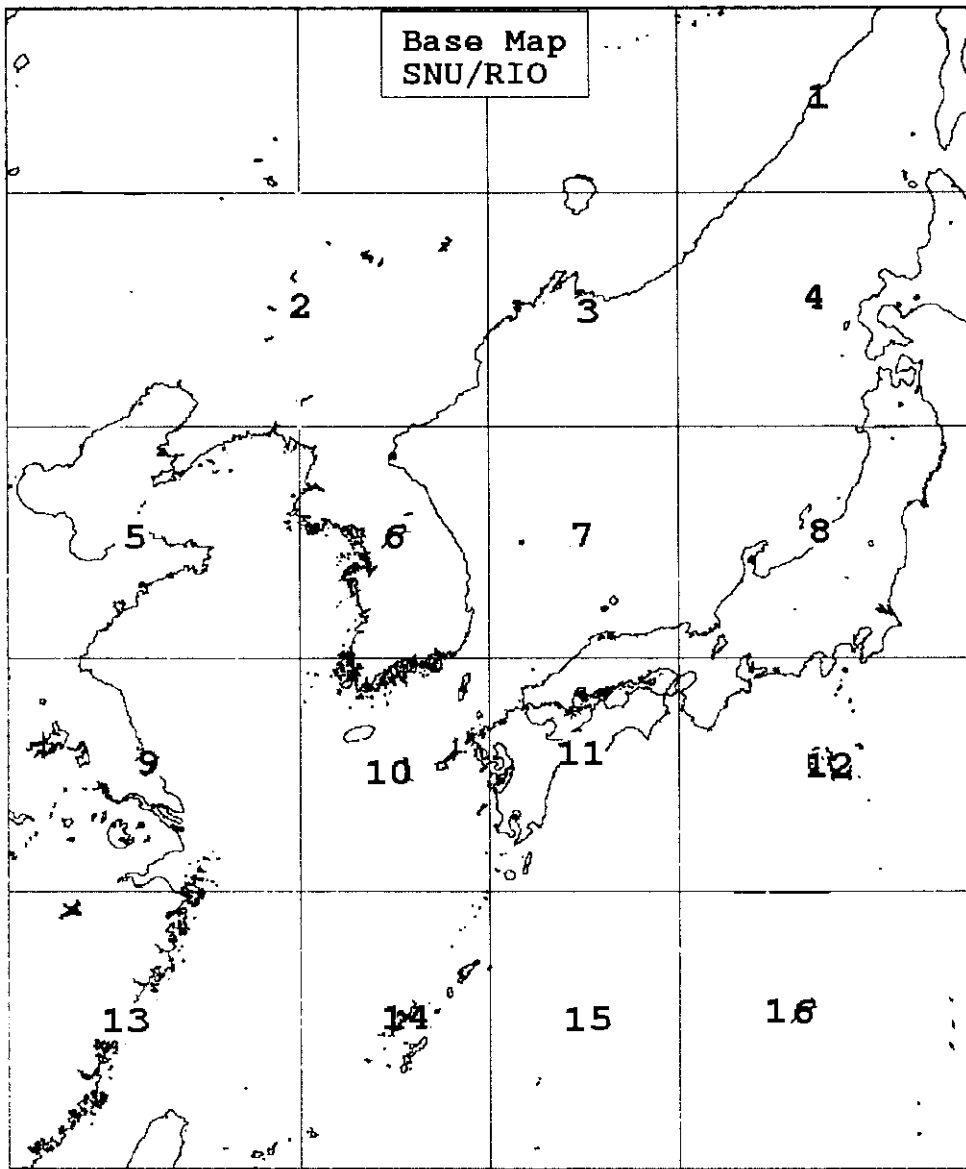


그림 2. 지역 항목에서 각 지역의 위치

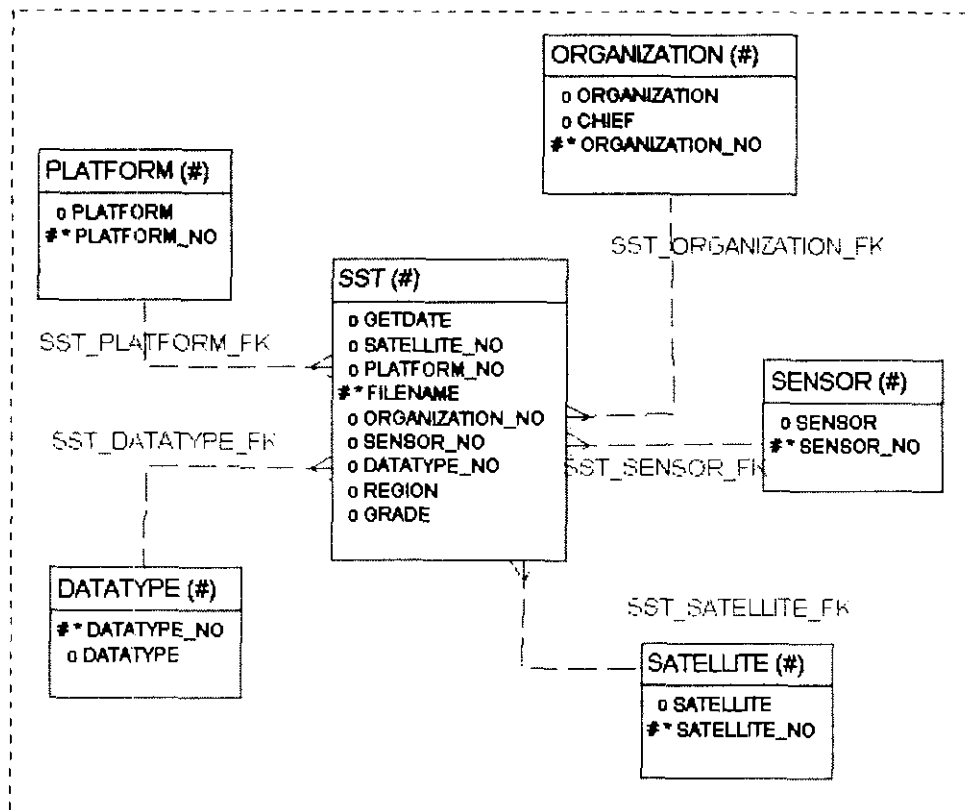


그림 3. SST 데이터베이스의 ERD

SST 자료는 1990년부터 1996년까지 6년의 자료를 데이터베이스로 구축했으며, 각 영상자료의 파일이름은 그 자료를 획득한 날짜와 시간을 의미하는 "YYMMDDHH"로 구성된다. 문서화되어 보관중인 SST 자료를 데이터베이스에 저장하기 위해서 스캐너를 사용하여 1600여 장의 자료를 Windows Bitmap 파일 형태로 디지털화하였다.

데이터베이스 구축을 위해서는 테이블에 데이터를 입력해야 하는데 오라클에서 제공하는 SQL Loader를 이용하여 텍스트 파일로 저장되어 있는 데이터를 설계한 데이터베이스에 맞도록 수정하여 데이터베이스에 입력하였다. 그림 4는 자료가 입력된 SST 테이블을 보여준다.

2. 윈도우즈 어플리케이션 개발

데이터베이스에 대한 어플리케이션의 개발은 데이터베이스 프로그래밍에 익숙하지 않은 사용자들을 위해 또는 특정 검색방법을 위해 또는 검색한 정보의 가시화를 위해 반드시 필요한 부분이다.

해양불리자료 어플리케이션은 크게 데이터베이스 연결부분, 자료 및 SST 영상 디스플레이 부분, 검색조건 입력부분, 검색결과 디스플레이 부분, 그리고 SST 영상 다중 디스플레이를 위한 디스플레이 부분으로 나눌 수 있다.

Windows 95/NT 환경에서 개발툴로는 Microsoft Visual C++ 4.0을 이용하였고, Microsoft Foundation Class(MFC) Library를 사용하여 프로그래밍하였다. 그림 5는 기능면에서 본 클래스들의 관계를 나타내고 있다.

가. 데이터베이스와 어플리케이션의 연동기술 개발

데이터베이스와 윈도우즈 어플리케이션의 연동을 위해서는 마이크로소프트사의 Open Database Connectivity(ODBC) 2.0과 오라클사의 Pro*C/C++ 2.2를 사용

Personal Oracle7 Navigator

DEPT SCOTT
EMP SCOTT

3000001	29-AUG-90	109	10	101	10	10	01111111100000
3000006	30-AUG-90	109	10	101	20	10	0111011111000000
3000014	30-AUG-90	111	10	101	10	10	0100010001000000
3000064	08-SEP-90	111	10	101	10	10	0000010011000000
3000067	08-SEP-90	109	10	101	10	10	0001011011000000
3000193	15-SEP-90	111	10	101	10	10	1111110000000000
3000198	15-SEP-90	110	10	101	10	10	0110110000000000
3000153	15-SEP-90	111	10	101	10	10	0111110010000000
3000157	15-SEP-90	109	10	101	10	10	0111111011000000
3000164	15-SEP-90	111	10	101	10	10	0110110000000000
3000204	20-SEP-90	111	10	101	10	10	1111110111000000
3000208	20-SEP-90	109	10	101	20	10	0111110111000000
3000214	21-SEP-90	111	10	101	10	10	0001111111000000
3000223	22-SEP-90	111	10	101	10	10	0001111111000000
3000449	24-SEP-90	110	10	101	20	10	0110100000000000
3000503	26-SEP-90	111	10	101	20	10	0111100100000000
3000507	26-SEP-90	110	10	101	20	10	0111100000000000
3000517	26-SEP-90	109	10	101	10	10	0110100000000000
3000603	26-SEP-90	111	10	101	20	10	1111111100000000
3000614	26-SEP-90	111	10	101	10	10	0000100100000000
3000617	26-SEP-90	109	10	101	10	10	1111010000000000
3000814	28-SEP-90	111	10	101	10	10	0111100010000000
3000824	28-SEP-90	111	10	101	10	10	0111000100000000
30100014	08-OCT-90	111	10	101	10	10	0110110100000000
30100018	08-OCT-90	109	10	101	10	20	0110110011000000
30100014	08-OCT-90	111	10	101	10	10	0110110011000000
30101013	10-OCT-90	111	10	101	10	10	1111110001000000

그림 4. 자료가 입력된 SST 테이블

하였다.

(1) 오라클 ODBC 드라이버

ODBC는 데이터베이스 관리 시스템에 관계없이 데이터베이스를 접속하고 사용할 수 있는 표준을 규정하고 있으며, Pro*C/C++은 오라클 데이터베이스 전용으로 ODBC보다 속도가 빠르며 SQL 코드를 그대로 C에 쓸 수 있다는 장점을 지닌 프리컴파일러이다.

그림 6은 ODBC를 통하여 어플리케이션이 데이터베이스에 접속하는 방법을 보여주고 있는데, Data Source는 상이 기존의 데이터베이스들이 될 수 있으며 각 데이터베이스에 Driver가 연결되어 있고, 윈도우즈의 Driver Manager가 이를 관리해 주어 ODBC Interface를 통하여 어플리케이션과 연결하게 된다.

(2) 오라클 Pro*C/C++

Pro*C/C++의 경우에는 C/C++ 소스에 SQL을 바로 사용할 수 있으므로 SQL에 익숙한 오라클 데이터베이스 개발자가 사용하기 편리한 이점이 있다. C/C++ 소스 중간에 삽입되는 SQL 부분을 embedded SQL이라 하며 Pro*C/C++로 컴파일하는 과정에서 SQL문이 C/C++ 코드로 변환된다. 그림 7은 Pro*C/C++ 프리컴파일러와 C/C++ 컴파일러를 사용하여 어플리케이션을 만드는 과정을 보여준다.

나. Graphic User Interface(GUI) 환경의 윈도우즈 어플리케이션 개발

해양자료를 전문가와 일반인에게 서비스하기 위해서는 동작방법이나 검색방법 및 디스플레이 방법이 사용하기 용이해야 하므로 데이터베이스와 연동하는 어플리케이션의 개발이 필요하다. 데이터베이스를 직접 검색하고 활용하기 위해서는 SQL을 사용하여 조작하게 되는데 데이터베이스 전문가가 아닌 경우에는 별도로 배워야 하는 불편함이 있다. 어플리케이션을 사용할 경우 같은 데이터베이스

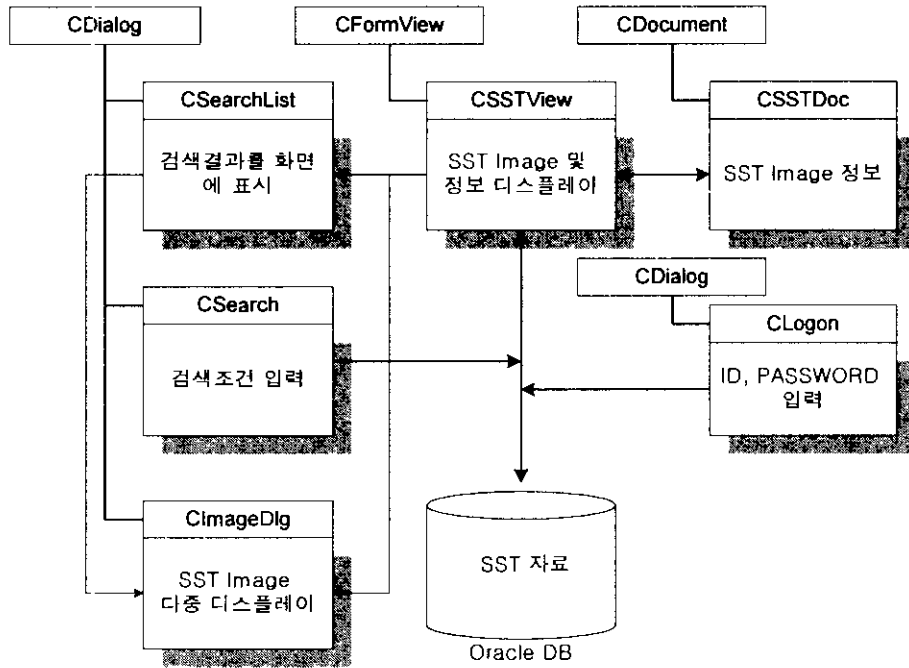


그림 5. SST 데이터베이스 어플리케이션의 클래스들의 관계

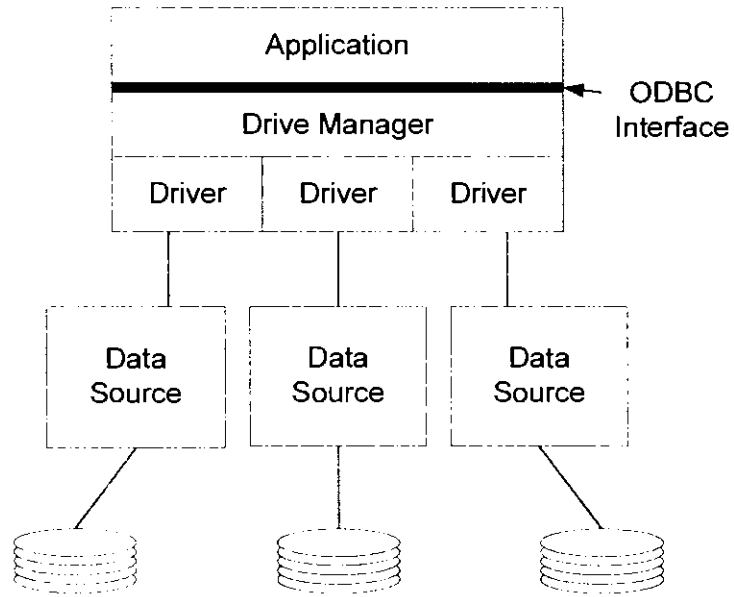


그림 6. ODBC를 통한 데이터베이스와 어플리케이션의 연결

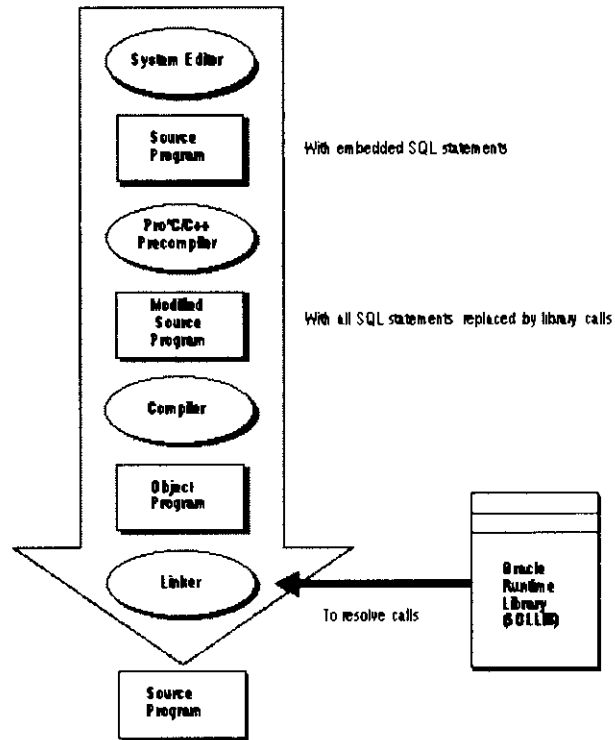


그림 7. Pro*C/C++의 Embedded SQL

의 뛰어난 확장성을 보여준다.

하면 그대로 사용이 가능하다. 이것은 오라클 데이터베이스의 경우로서 오라클 리케이션을 다시 만들어줄 필요가 없이 확장된 시스템의 데이터베이스에 접속을 SQL*Net을 통하여 원격리 접속을 할 수 있다. 따라서 시스템 확장에 따라 이를 부분에 정의된 다른 데이터베이스의 alias를 넣어주면 서버의 위치에 관계 없이 접속시에 사용자 ID와 패스워드를 입력하도록 프로그램하였다. Connect String 해야하며 그림 10과 같이 대화상자를 이용하여 처음 해양관리 자료 데이터베이스 오라클 데이터베이스에 접속을 하기 위해서는 사용자 ID와 패스워드를 입력 수 있다.

있게 함으로써 데이터베이스에서 검색하는 것보다 간편하게 검색조건을 입력할 수 있을 검색할 수 있다. 검색조건을 하나의 대화상자에 모아서 사용자가 선택할 수 date, satellite, data type, sensor type, region, platform, organization의 모든 조 조건들을 SQL문으로 변환해 주는 과정이 필요하다. SST 자료의 검색조건은 사용자가 원하는 자료를 데이터베이스에서 검색하려면 사용자가 입력한 검색

다. 해양관리 자료 검색 프로그램 개발

편의를 도모하였다.

하게 하였고 한 레코드의 자료가 모두 한 화면에 표시될 수 있게 하여 사용자의 화면구성은 그림 9와 같이 Single Document Interface(SDI)로 구성하여 간결 있도록 하였다. 그림 8은 윈도우즈 어플리케이션의 GUI를 보여준다.

구성하여 사용자가 마우스로 아이콘과 메뉴를 누름으로써 모든 기능이 동작될 수 이션을 개발하기 위하여 사용자 인터페이스인 메뉴, 툴바, 상테바, 대화상자 등을 윈도인에게 친숙한 환경인 Windows 95/NT에서 동작하는 윈도우즈 어플리케이션 나 윈도인에게 맞는 사용법을 제공할 수 있는 이점이 있다.

스라고 하더라도 사용자에 따라서 다른 어플리케이션을 만들어 줄으로써 전문가

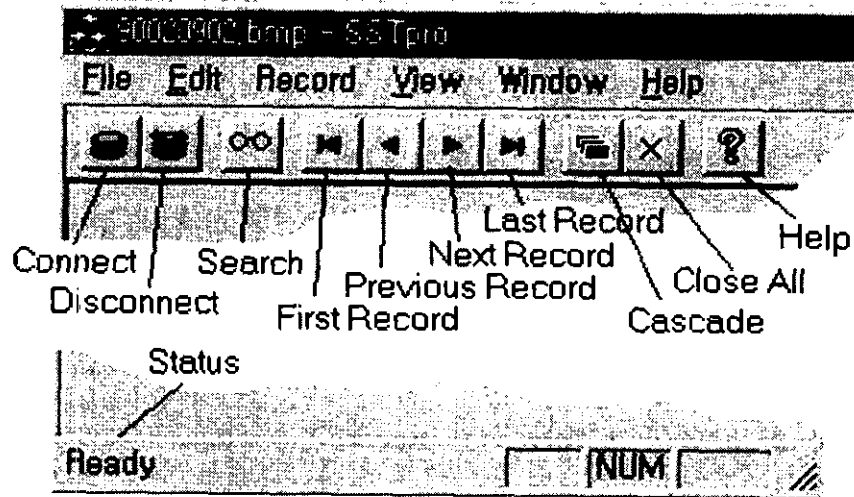


그림 8. SST 데이터베이스 어플리케이션의 툴바와 상태바

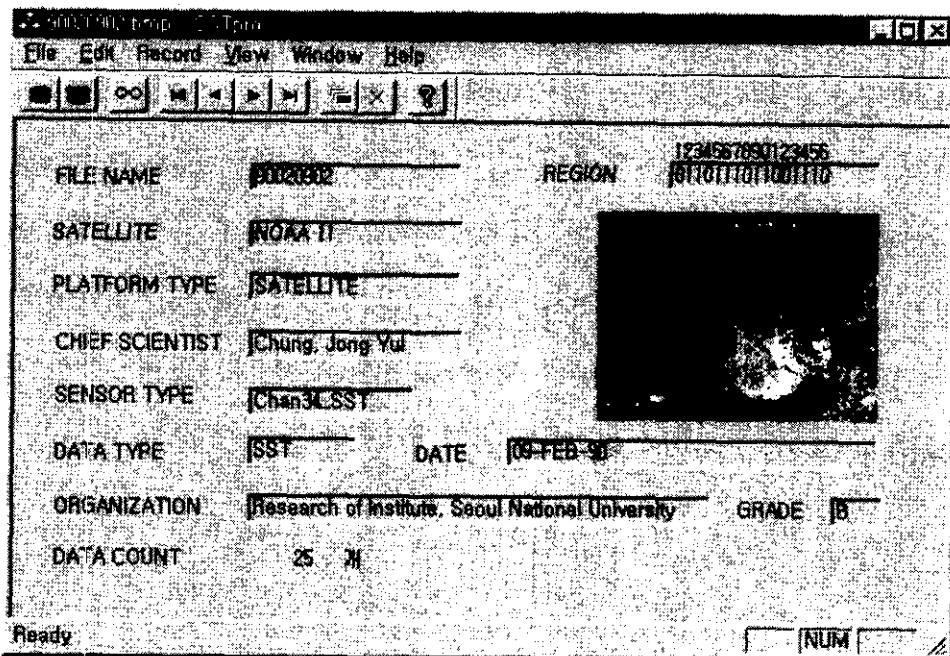


그림 9. SST 데이터베이스 어플리케이션 화면

그림 11은 SST 자료검색 대화상자로서 date는 날짜의 범위를 주어서 그 범위 안에 포함되는 자료를 검색하며, satellite, data type, sensor type, platform, organization 항목은 리스트박스 안의 검색조건에 포함시키고자 하는 항목을 다중 선택하면 된다. Region 부분은 수자로 입력하지 않고 지도에서 관심있는 영역을 마우스로 클릭하여 입력하게 함으로써 사용자 편의를 중심으로 프로그램하였다.

SST 자료검색 대화상자에서 선택된 항목들은 변환 프로그램에 의해서 SQL문으로 바뀌게 되고, 작성된 SQL문은 prepare의 과정을 거쳐서 커서로 만들어진다. 이와 같은 경우에 검색조건에 따라서 작성되는 SQL문이 달라지기 때문에 동적 SQL을 사용하여 프로그램한다. 동적 SQL은 프로그램이 실행되는 순간까지 어떤 SQL문이 실행되어야 할지 알지 못할 경우에 프로그램 실행시에 SQL문을 parse하고 실행하는 방법이다. 그림 12는 정적 SQL과 동적 SQL을 비교를 보여준다.

(1) ODBC Driver를 통한 데이터베이스 접속

ODBC를 통한 데이터베이스 접속을 위한 어플리케이션은 MFC의 CRecordSet을 사용하여 검색한 결과 레코드의 집합을 저장한다. CRecordSet을 사용하여 select문의 where절을 파라미터를 저장하는 멤버변수에 넣어주어 requery()를 하면 동적으로 바인드하는 효과를 얻을 수 있다. 여러 테이블을 조인할 경우에도 필터 멤버변수에 조인을 위한 조건을 삽입하여 조인을 수행한다.

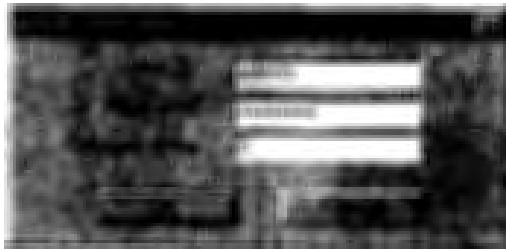


그림 10. 로그인 대화상자

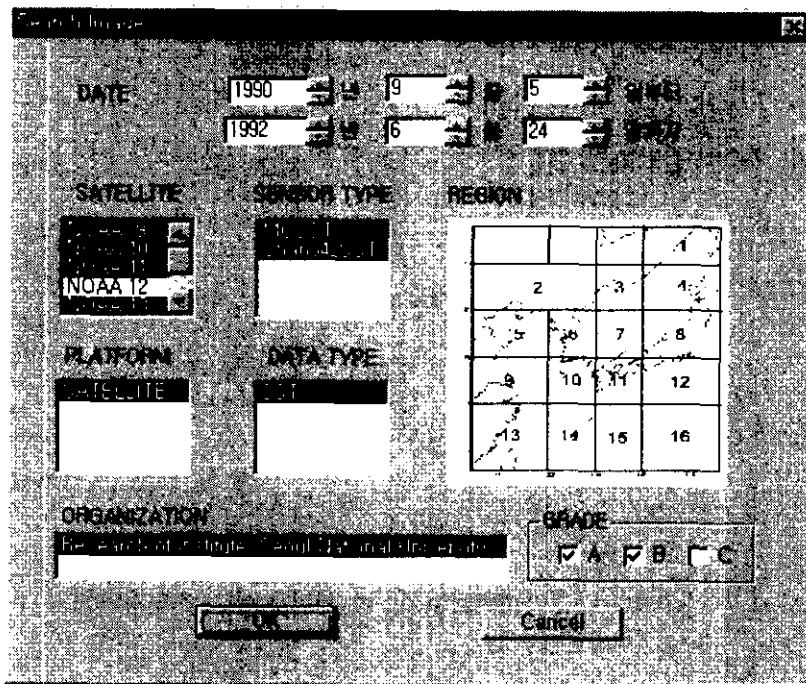


그림 11. 검색조건 대화상자

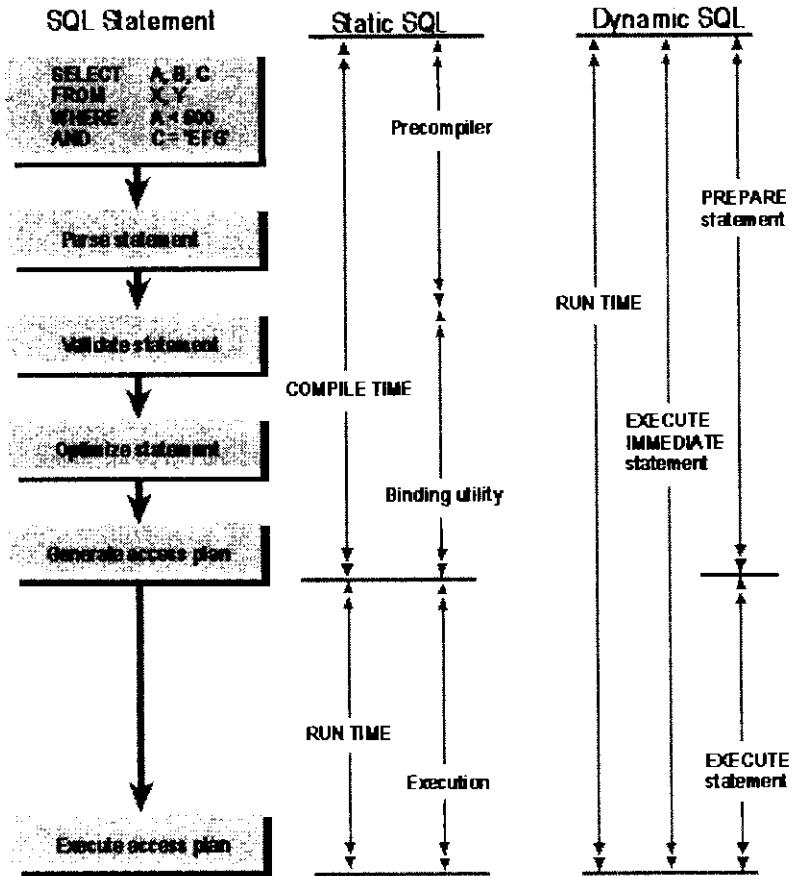


그림 12. Static SQL과 Dynamic SQL의 비교

어플리케이션 프로젝트를 생성할 때 어플리케이션 위저드를 사용하여 데이터베이스 옵션을 ODBC로 정하고 사용할 테이블을 선정해 주면 자동으로 레코드셋이 형성된다. 또한 레코드 뷰를 사용하면 검색한 자료들이 바로 화면상에 나타날 수 있다.

데이터베이스와 레코드 셋, 레코드 셋과 레코드 뷰의 연결은 각각 Record Field eXchange(RFX)와 Dialog Data eXchange(DDX)의 동작에 의한 것인데 그 동작 원리가 그림 13에 보여진다. 데이터베이스 필드인 Name과 RoomNo는 RFX를 통하여 레코드셋의 멤버변수인 m_Name과 m_RoomNo에 연결되며 DDX를 통하여 레코드 뷰의 편집상자인 Name과 Room으로 연결되어 디스플레이 된다. 반대로 편집상자에 입력한 데이터가 DDX, RFX를 통해 데이터베이스에 저장된다.

오라클의 데이터베이스에서 사용하는 데이터 타입과 C에서 사용하는 데이터 타입이 다른 경우에는 서로 맞추어 주어야 하는데 ODBC를 사용하는 경우에는 클래스 위저드에 의해서 테이블 선택시에 알맞은 타입으로 변경된다. NUMBER는 int나 double로 DATE는 CTime으로 CHAR, VARCHAR2는 CString으로 변형된다.

(2) Pro*C/C++을 이용한 데이터베이스 접속

Pro*C/C++ 프리컴파일러를 사용할 때는 로그인 대화상자에서 받은 사용자 ID와 패스워드를 가지고 SQL문으로 작성하여 줌으로써 데이터베이스에 연결이 가능하다. 데이터타입도 오라클에서 사용하는 VARCHAR2 등의 데이터를 그대로 사용할 수 있다. 프리컴파일시 이것은 C/C++의 데이터타입으로 적절히 변형된다.

프리컴파일러를 사용할 경우 오라클 PL/SQL에서 사용하는 DBMS_SQL 패키지를 그대로 사용할 수 없기 때문에 동적 SQL을 사용하기 위해서는 Pro*C/C++에서 정의하고 있는 네가지 동적 SQL 방법 중 하나를 사용하여야 한다. 표 5는 동적 SQL을 구현하기 위한 방법들을 보여주며 그림 14는 동적 SQL을 선택하는 방법을 보여준다.

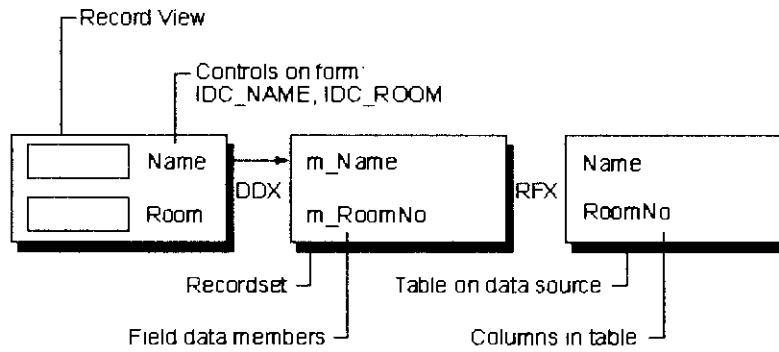


그림 13. RFX와 DDX를 통한 데이터베이스 접속

Method	Kind of SQL Statement
1	non query without host variables
2	non query with known number of input host variables
3	query with known number of select list items and input host variables
4	query with unknown number of select-list items or input host variables

표 5. 동적 SQL의 4가지 방법

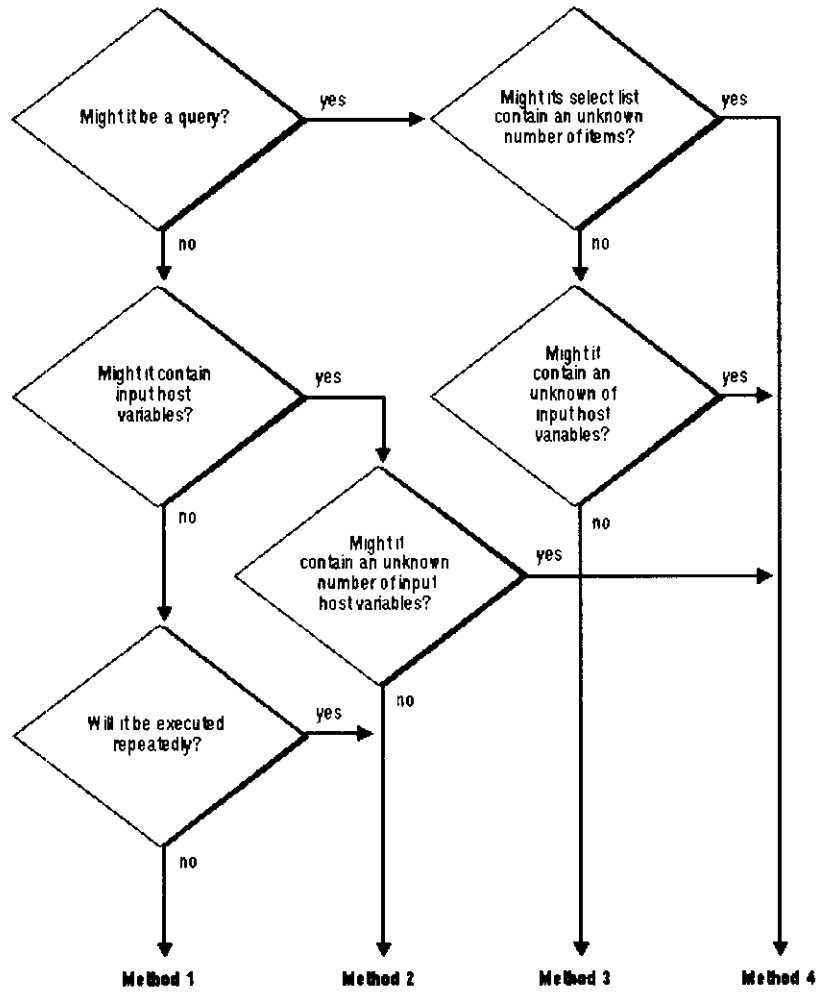


그림 14. 동적 SQL 방법의 선택

방법1과 방법2는 select문 이외의 문장에서 사용하는 방법으로 방법1은 변수가 없는 경우, 방법2는 변수가 있는 경우이다. 여기에서 변수란 조건절, 즉 where절에 들어가는 변수를 말한다.

방법3과 방법4는 select문에서의 동적 SQL을 위한 방법으로 방법3은 조건절의 변수와 그 개수를 아는 경우에 사용하며 방법4는 select할 목록과 조건절 변수를 모두 알지 못할 때 사용하는 방법이다. 방법4를 이용하면 모든 질의를 사용할 수 있으나 방법1에서 방법4로 갈수록 그 사용법이 복잡해지므로 그 용도에 알맞은 방법을 사용하는 것이 효율적이다.

해양물리자료의 검색시에는 검색대화상자의 선택되는 종류에 따라 조건절이 바뀌게 되나 검색 목록은 항상 일정하므로 위의 방법3을 사용하여 검색대화상자를 모두 선택하고 확인하면 SQL문을 parse하여 커서를 만들고 fetch하는 방법을 사용하였다.

SST자료의 경우 테이블이 6개로 구성되어 있고 테이블들은 조건에 따라서 서로 조인되어야 하는데, 조인되는 한 쪽의 항목이 널을 포함하는 경우가 있기 때문에 아우터 조인을 사용해야 한다. 이렇게 SQL문을 작성했을 경우에 데이터 검색을 위한 조건절을 제외하더라도 다음과 같은 상당히 긴 질의문이 작성된다.

```
SELECT filename, getdate, satellite, location, organization, chief, sensor,  
        datatype, region, grade  
FROM sst, datatype, organization, platform, satellite, sensor  
WHERE sst.datatype_no = datatype.datatype_no(+) AND  
      sst.organization_no = organization.organization_no(+) AND  
      sst.platform_no = platform.platform_no(+) AND  
      sst.satellite_no = satellite.satellite_no(+) AND  
      sst.sensor_no = sensor.sensor_no(+)
```


선택된 SST 영상의 별개의 윈도우에 디스플레이되며 선택된 영상의 개수에 관계없이 리소스가 절약하는 한 별장이라도 계속 디스플레이될 수 있다. 그림 16은 여러개의 SST 영상이 각각의 윈도우에 디스플레이된 그림이고, 그림 17은 계산된 정렬기 등으로서 여러개의 윈도우가 서로 겹쳐서 찾기가 어려워졌을 때 이 기능을 사용하여 윈도우를 차례로 정렬하는 것이다. 그림 18은 타일 정

렬된 영상을 정렬하는 기능이 추가되면 사용자의 편의를 도모할 수 있다. 다른 하나는 검색결과 목록상자에서 자료목록을 더블클릭하는 것이고 자료 하나는 윈도우에 디스플레이된 SST 영상을 마우스로 더블클릭하는 것이고 SST 자료는 윈도우에 디스플레이된다. SST 영상을 디스플레이하는 방법은 두가지 검색된 SST 자료의 결과는 목록상자에 삽입되고 마우스로 클릭하여 선택된

이된 영상을 정렬하는 기능이 추가되면 사용자의 편의를 도모할 수 있다. 서로 비교할 수 있기 위해서는 다른 디스플레이 기층이 필요하다. 또한 디스플레이된 SST 자료는 영상이므로 디스플레이 기층이 필요하다. 여러 개의 영상을

라. SST 자료 대응 디스플레이 프로그램 개발

를 디스플레이하며 그 아래에 검색한 자료의 개수가 표시된다. 검색한 SST 자료의 결과는 그림 15와 같이 목록상자에 자료의 란짜와 등분할 수 있으며 commit을 수행하면 변환된 결과가 데이터베이스에 저장된다. 할 수 있다. 삽입, 수정, 삭제는 동적 SQL의 방법1이나 방법2를 사용하여 프로그램 하려는 별도의 프로그램 기층없이 오라클에서의 사용자 권한을 사용하여 제한 자료의 삽입, 수정, 삭제는 관리자의 권한이 있는 사람만이 수행할 수 있도록 해야하는데 소요되는 시간을 줄일 수 있는 장점이 있다.

로써 위의 조건조건을 제외한 검색대상자의 조건만이 조건절에 포함되므로 검색하는 것이다. 여섯 개의 테이블에서 불러와야 하는 컬럼들을 하나의 뷰에 저장함으로써 시간이 소요되므로 이를 방지하기 위한 방법은 위의 문장을 포함하는 뷰를 만든 이 문장을 검색할 때마다 호출하게 되면 조건절고 조인문을 해석하는데 많은

9002001.hrp - 751br

File Edit Record View Window Help

FILE NAME: 90020502 REGION: 1234567890123456
0110111011001110

SATELLITE: NOAA 11

PLATFORM TYPE: SATELLITE

CHIEF SCIENTIST: Chung, Jong Yul

SENSOR TYPE: Chan3L SST

DATA TYPE: SST DATE: 09-FEB-

ORGANIZATION: Research of Institute, Seoul National

DATA COUNT: 130 개

Ready

Search List

DATE	GRADE
1990년 02월 09일 02시	B 등급
1990년 02월 11일 14시	B 등급
1990년 02월 13일 02시	A 등급
1990년 02월 13일 13시	B 등급
1990년 02월 20일 14시	B 등급
1990년 03월 03일 13시	B 등급
1990년 03월 06일 03시	A 등급
1990년 03월 06일 13시	B 등급
1990년 03월 07일 03시	A 등급
1990년 03월 09일 14시	B 등급
1990년 03월 10일 14시	A 등급
1990년 03월 12일 13시	B 등급
1990년 03월 13일 13시	A 등급
1990년 03월 16일 03시	A 등급

찾은 데이터 수: 130 개

Close

그림 15. SST자료 검색결과 화면

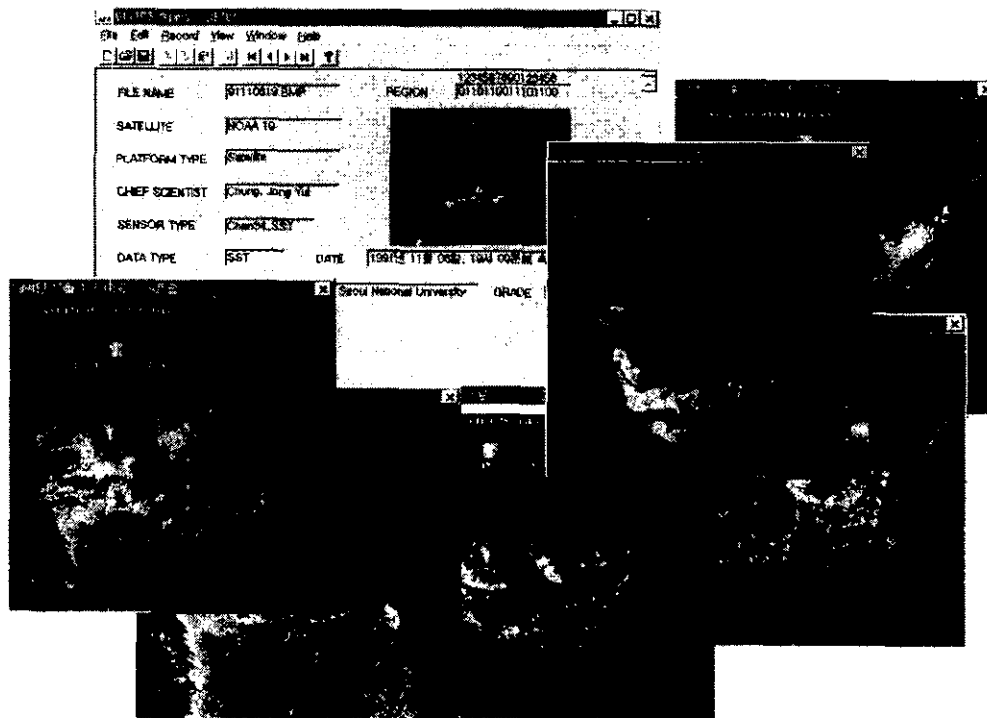


그림 16. SST 영상자료의 다중 디스플레이 화면

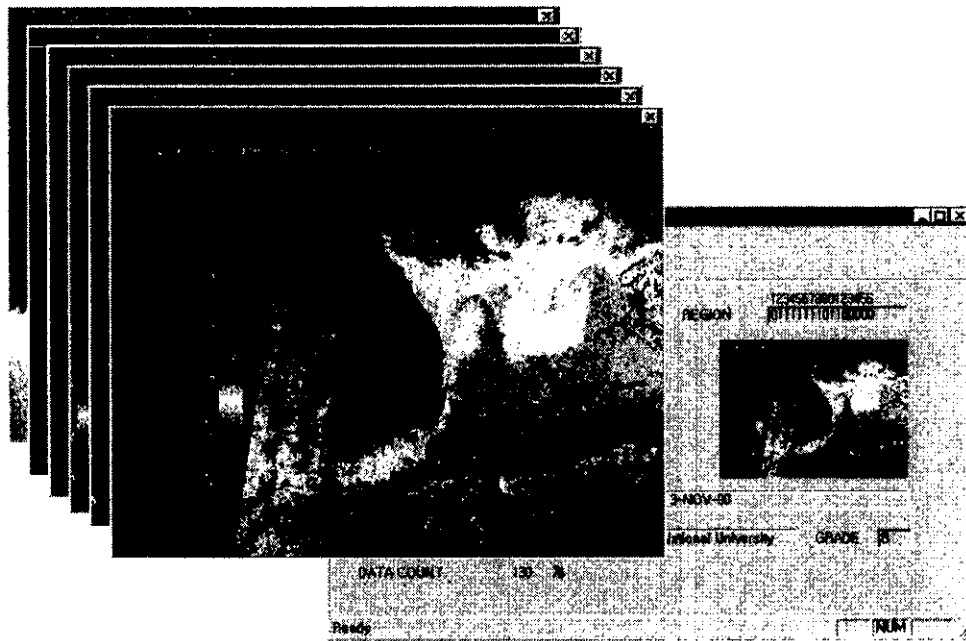


그림 17. 다중 영상의 계단식 정렬 화면

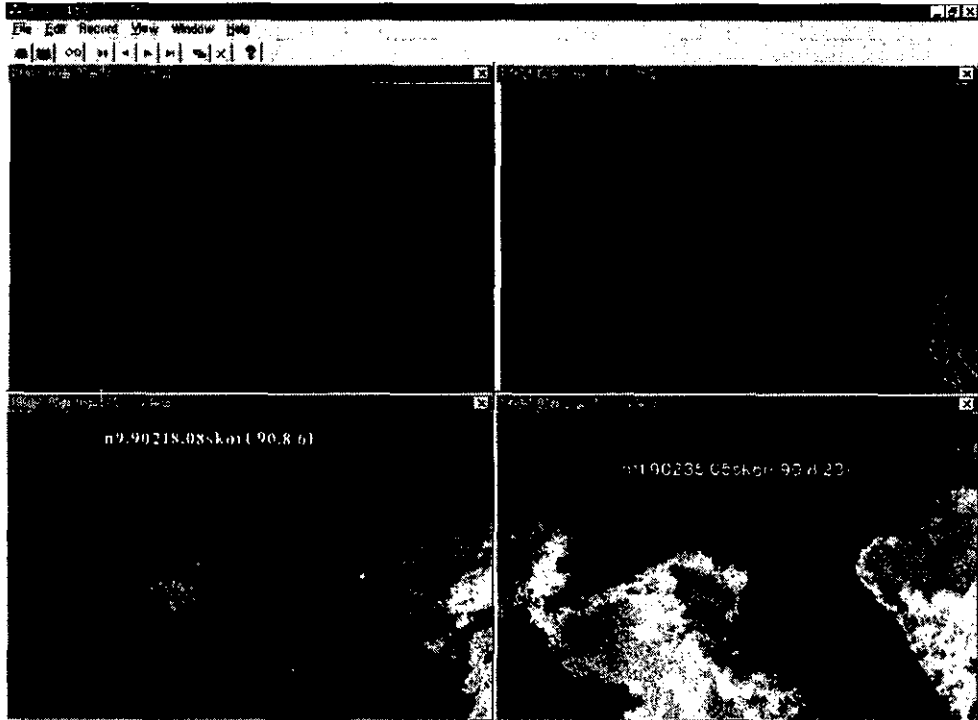


그림 18. 다중 영상의 타일 정렬 화면

의 SQL문을 생성한다. 각 검색항목은 선택 항목에 따라 검색항목의 값이 일부가
SST 자료 검색조건으로부터 선택된 여러 가지 검색조건들을 조합하여 하나
(2) SQL문 생성 필치의

의 검색조건 입력화면을 보여준다.
사용자라 할지라도 검색조건들을 쉽게 고를 수 있게 하였다. 그림 19는 SST자료
선택 후 그 검색조건이 세부 항목들을 다시 선택할 수 있게 하여 최종 사용하는
에는 선택사항들이고 조건이 선택이 없을 표시할 수 있게 하였고 각 검색조건
선택해야 하는 항목이 하나인 조건은 검색조건에서 제외하였다. 각 검색조건 한
검색조건 입력화면이 나타난다. 이는 HTML의 form기능을 이용하여 구현하며
필화면의 SST자료 검색조건 페이지에서 윈도우즈 어플리케이션과 같은
(1) 검색조건 입력

인력부분, SQL문 생성 필치의 부분, 검색결과 디스플레이 부분이 포함된다.
포지셔와 함수가 포함되며 ST 패키지에는 SST자료의 검색에 관계되는 검색조건
ST 패키지에는 일반적인 데이터베이스 인력과 HTML 코딩을 위해 필요한
필과 SST 자료의 인력을 위해서 ST와 ST/SQL 패키지를 만든다.

검색에 이용되는 SQL문, 커서는 그대로 사용이 가능하다.
이 기능을 PL/SQL 프로그램 편화하는 작업이 필요하다. SST 자료 데이터베이스와
SST 자료의 검색을 행에서 가능하게 하기 위해서는 윈도우즈 어플리케이션

가. 행과 SST 자료의 연동

3. WW 데이터베이스 개관

할 것으로 여러 윈도우를 동시에 비교하고자 할 때 사용하는 기능이다.

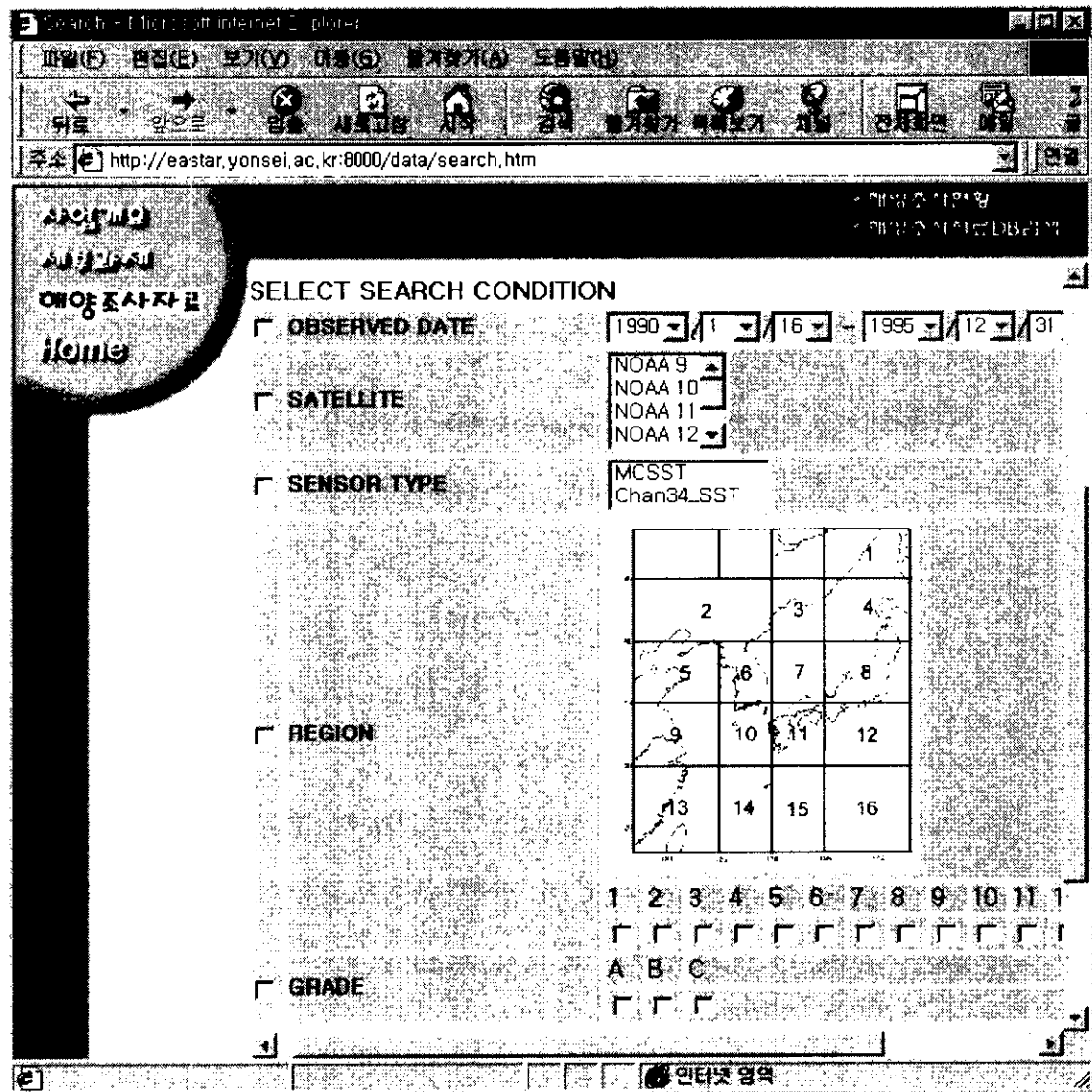


그림 19. SST 데이터베이스 검색조건 화면

결정된다. 이 값들은 검색조건 입력 후 결정되어지므로 검색하고자 하는 SQL문의 형태를 미리 정의할 수 없고 'submit' 버튼을 누른 후에 SQL문의 조건절에 조합되어야 한다.

SST자료 검색을 위한 SQL문의 생성 과정은 다음과 같다.

① 공통으로 사용되는 SQL문을 정의한다.

```
s_string :=  
'SELECT sst.filename, sst.getdate, satellite.satellite, sensor.sensor, sst.grade  
FROM sst, satellite, sensor  
WHERE sst.satellite_no = satellite.satellite_no(+) AND  
sst.sensor_no = sensor.sensor_no(+);'
```

② GETDATE 검색항목이 선택되었을 경우 다음을 수행한다.

```
ps_getdate := ' AND sst.getdate BETWEEN ''' || TO_CHAR(s_date,'dd mon yy')  
|| ''' AND ''' || TO_CHAR(e_date,'dd mon yy') || ''';  
s_string := s_string || ps_getdate;
```

③ SATELLITE 검색항목이 선택되면 'AND'를 추가하고, SATELLITE 검색항목의 결과를 받은 배열의 첫 번째 값이 널이 아니면 다음을 수행한다.

```
ps_satellite := ps_satellite || 'sst.satellite_no = ' || lb_sat(sat_counter);  
sat_counter := sat_counter+1;
```

lb_sat의 값이 널이 나올 때까지 'OR'를 붙이면서 위의 과정을 반복하고 널이 나오면 멈추고 검색조건을 SQL문에 추가한다.

```
s_string := s_string || ps_satellite;
```

④ SENSOR 검색항목에 대하여 ③의 과정을 반복한다.

⑤ REGION 검색항목이 선택되면 'AND sst.region LIKE '를 추가하고, 선택된 영역은 '1'로 선택되지 않은 영역은 '0'로 채워서 SQL문에 추가한다.

⑥ GRADE 검색항목에 대하여 ③의 과정을 반복한다.

그림 21은 SST 영상자료를 디스플레이한 화면을 보여준다. 화면으로써 페이지를 왕복하는 번거로움을 없애고 사용자에게 편의를 제공한다. SST 자료 결과 테이블과 SST 영상자료를 각각 다른 윈도우에 디스플레이를 선택하면 그 ID에 해당되는 영상자료를 화면에 디스플레이하는 방식을 취한다. SST 영상자료는 한 가지 디렉토리 안에 모아놓고 검색결과 테이블에서 하나다.

의 영문 무시하고 21번째 열부터 fetch하여 테이블에 삽입하는 방식을 취하게 된다. 디스플레이 한다면 두 번째 페이지에서는 같은 SQL문으로 정의하여 처음 20개 어지므로 한정된 개수씩 불러서 디스플레이 하는 것이 좋다. 만약 20행 단위로 테이블 안에 디스플레이할 수 있다. 검색결과가 많은 경우에는 테이블의 열이 PL/SOL의 변수들로 들어가고 테이블을 동적으로 생성함에 따라서 모든 자료를 영 상 디스플레이하는 것이 두가지가 있다. 검색조건에 따른 SST 자료의 각 항목은 SST 자료 검색결과와 디스플레이 방법은 테이블에 표시하는 것과 SST 영 상

(3) 검색결과 디스플레이

검색의 결과화면을 보여준다. 하여 데이터에 접근하여 PL/SOL의 변수에 저장하게 된다. 그림 20은 SST자료 자료를 검색한다. SQL문으로 커서를 열고 동적 SQL 방법을 사용하여 커서를 올 위의 과정에 의해 생성된 SST자료 검색을 위한 SQL문을 실행하여 원하는

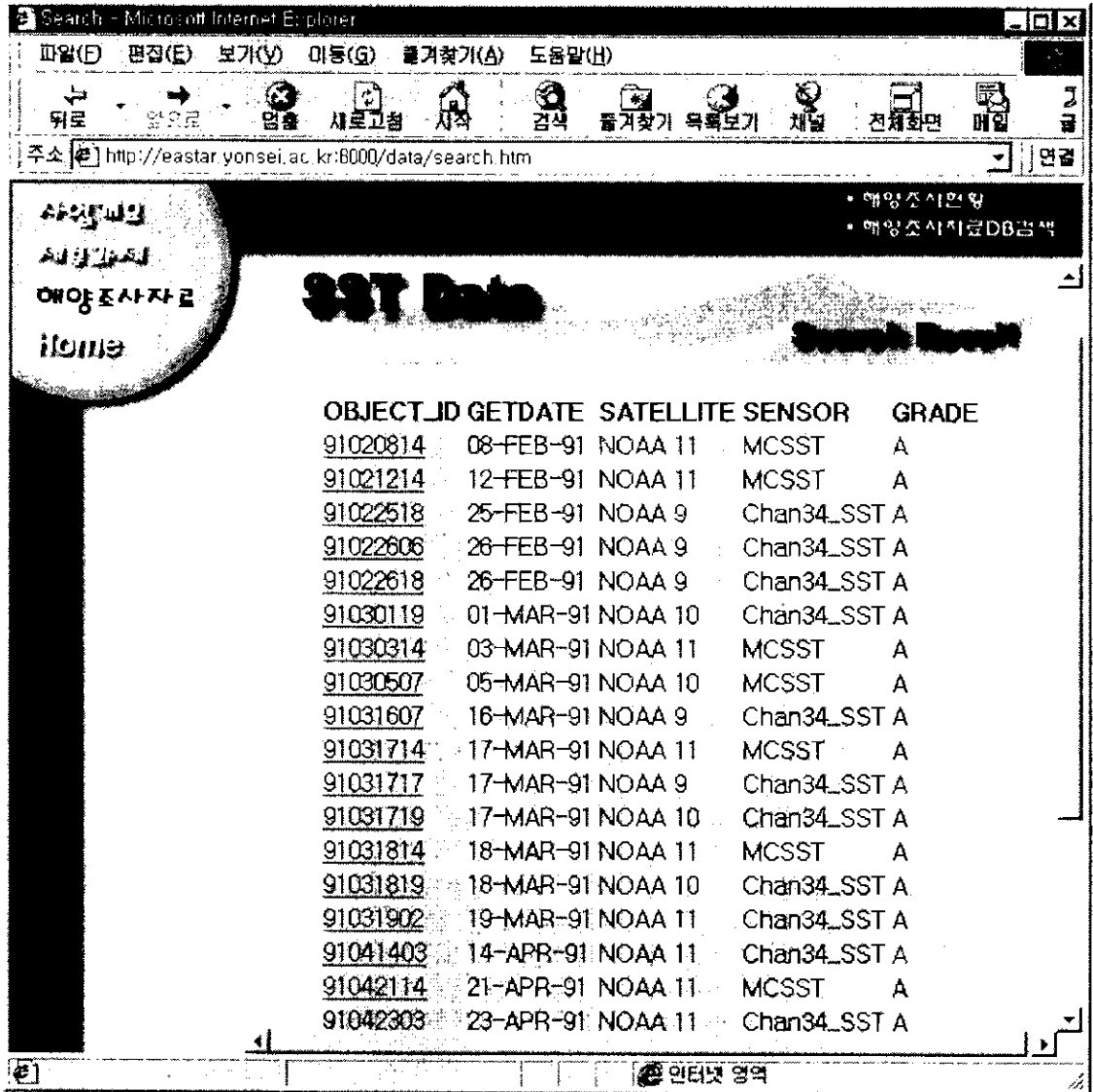
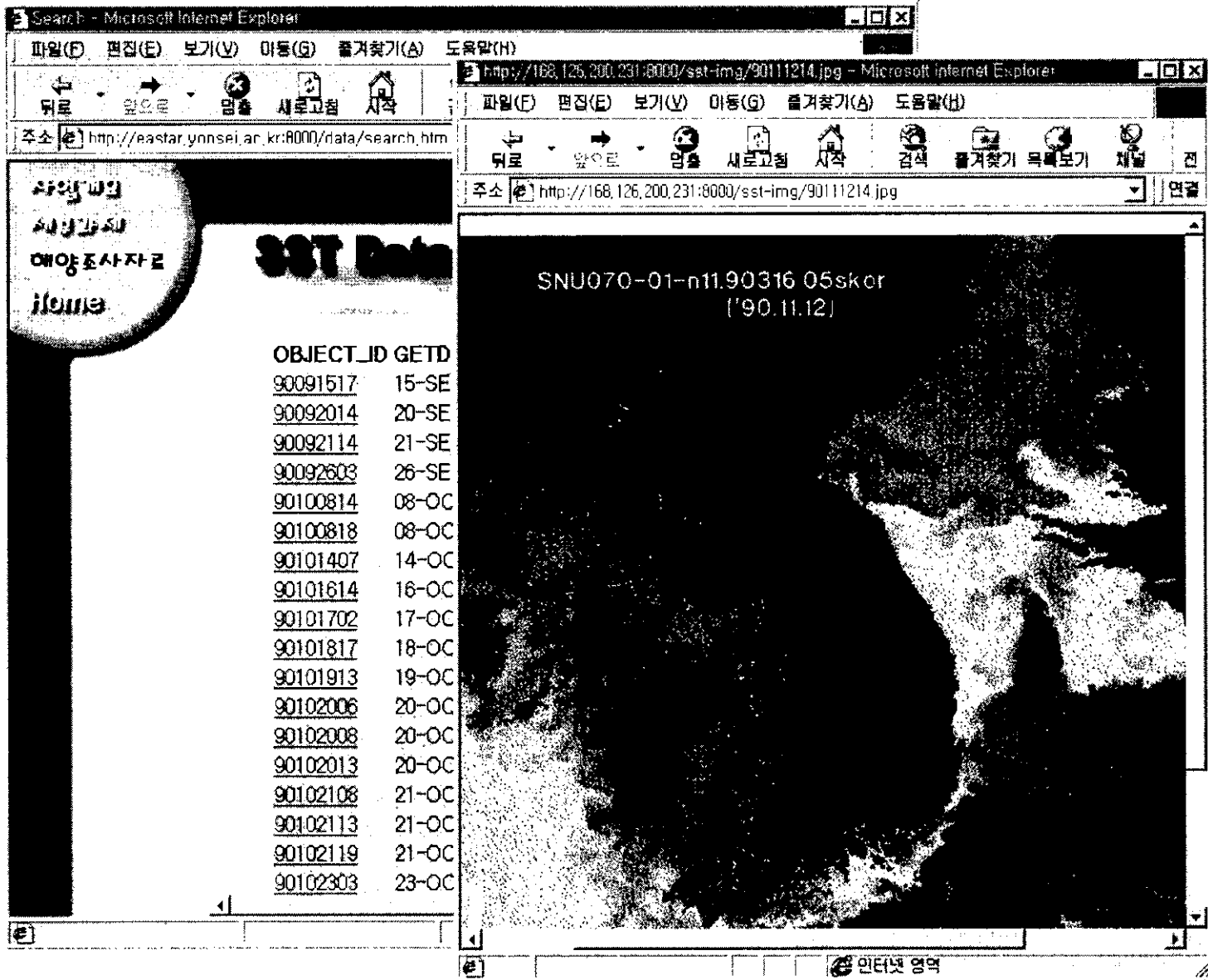


그림 20. SST 자료 검색 결과 화면

그림 21. SST 영상자료의 디스플레이 화면



제 2 절 저서생태계 자료 데이터베이스의 설계 및 구축

1. 데이터베이스의 설계 및 구축

가. 자료의 수집현황 파악

저서생태계 자료를 데이터베이스화하기 위하여 저서생태계 자료가 수집되어 있는 현황을 파악하였다.

저서생태계 자료는 저층수괴수질 자료, 표층퇴적물입도 자료, 표층퇴적물유기물 자료, 표층퇴적물중금속 자료, 생물분류 및 개체수 자료로 구성되며 인천, 반월, 목포, 부산 등의 근해안의 수년간의 자료들이 파일형태로 보관되어 있다. 이를 데이터베이스화하기 위해서는 자료를 특성별로 모델링하고 그 관계를 정립하는 것이 필요하다.

나. 자료의 분류 및 코드화

(1) 자료의 분류

저서생태계 자료는 저층수괴수질 자료, 표층퇴적물입도 자료, 표층퇴적물유기물 자료, 표층퇴적물중금속 자료, 생물분류 및 개체수 자료로 구성되는데 이를 크게 분류하면 환경에 관계된 자료와 생물에 관계된 자료로 분류할 수 있다.

생물 자료는 조사시기 및 지역별 생물종 분포와 그 개체수로 세분화되고, 환경 자료는 조사시기 및 지역별 pH, DO, COD, SS, T-N, T-P, CTD data, organic carbon, sediment 등으로 분류된다. 그림 18은 저서생태계 자료의 분류를 보여주며 표 6은 검색 항목의 선정을 보여준다.

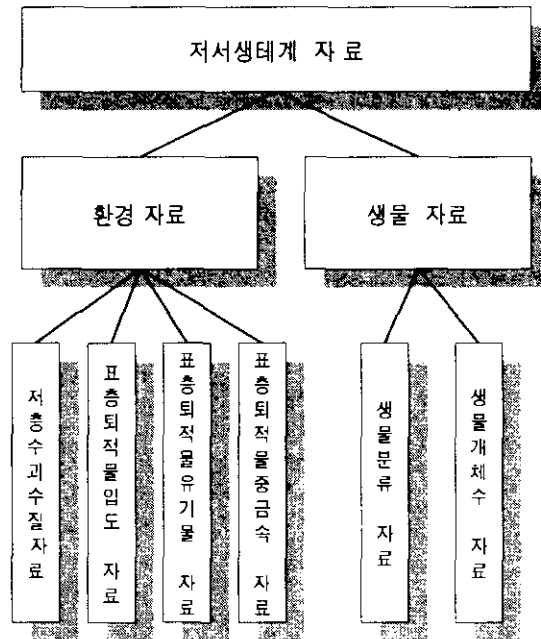


그림 22. 저서생태계 자료의 분류

표 6. 저서생태계 자료 검색조건

자료명	검색항목	비고
	관측인시	원하는 인시를 범위로 지정
환경자료 (저장수피수원 자료, 표층퇴적물임도 자료, 표층퇴적물유기물 자료, 표층퇴적물중금속 자료)	관측지역	저도상에서 원하는 지역을 마우스로 선택
	관측지점	저도상에서 원하는 지점이나 정점의 번호를 지정
	관측시점	원하는 인시를 범위로 지정
	사업명	
생물자료 (생물분류 자료, 생물계체수 자료)	관측인시	원하는 인시를 범위로 지정
	관측지역	저도상에서 원하는 지역을 마우스로 선택
	관측지점	저도상에서 원하는 지점이나 정점의 번호를 지정
	사업명	원하는 생물종은 생물계체수 선택

(2) 자료의 코드화

저서생태계 자료에서 코드화가 필요한 부분은 관측지역 자료, 생물종 자료, sediment type 자료와 Meta-Data 자료이다.

관측지역 자료를 코드화함으로써 지역에 대한 정보를 추가하기 편리하며 모든 저서생태계 자료는 지역 자료를 포함하고 있으므로 지역에 대한 테이블이 저서생태계의 모든 테이블에 관계된다.

생물종 자료는 반드시 코드화되어야 할 자료이다. 왜냐하면 생물종의 학명은 길이가 다소 긴 문자열이기 때문에 검색기로 사용하기에는 비효율적이다. 하지만 생물종을 검색하는 것은 필수적이므로 생물종을 코드화하여 사용하는 것이 바람직하다. 생물종은 검색하기에 부적절할뿐 아니라 화면에 디스플레이할 때도 다소 불편하다. 따라서 생물종의 코드화는 두가지 방법을 사용하면 좋을 것이다. 하나는 생물종의 약어코드를 만드는 것이고 다른 하나는 생물종의 수자 코드를 만드는 것이다. 실제 관계된 테이블에는 수자로 되어있는 생물종 코드가 들어가며 검색결과가 디스플레이될 때에는 약어로 된 코드를 사용하고 그것을 모를 때에만 원래 생물종명을 사용하게 한다. 그렇게 함으로써 검색과 디스플레이의 효율을 높일 수 있다.

표 7, 8은 코드화한 관측지역, sediment type 자료와 약 200개의 생물종 자료의 일부를 보여준다. 저서생태계 자료에 대한 Meta Data도 코드화과정을 거치며 Meta-Data 코드가 각 테이블에 관계되어 자료에 대한 정보를 제공한다.

나. 데이터베이스의 설계 및 구축

저서생태계 자료의 데이터베이스의 설계는 위의 자료분류를 기준으로 하여 각 자료에 해당하는 테이블이 지역 테이블에 관계된 형태로 설계된다. 데이터베이스는 오라클 데이터 서버 7.3.4를 사용하였고 설계 프로그램으로 오라클 데이터베이스 디자이너를 사용하였다.

Location	
LOCID	LOCATION
10	인천
20	반월
30	군산
40	북포
Sediment Type	
TYPEID	SED_TYPE
10	Silt
11	Sandy Silt
20	Sand
21	Silty Sand
30	Mud
31	Sandy Mud

표 7. 지역과 sediment type의 코드화

Species Name	code1	code2
Amaeana sp.	po-ama.sp0	100
Ampharete arctica	po-amp.arc	101
Ampharete sp.	po-amp.sp0	102
Ampharete sp.2	po-amp.sp2	103
Anaitides koreana	po-ana.kor	104
Apistobanchus sp.	po-api-sp0	105
Aricide sp.	po-ari-sp0	106
Armandia lanceolata	po-arm-lan	107
Branchionoma sp.	po-bra-sp0	108
Capitella capitata	po-bra-sp0	109
Chaetozone setosa	po-cha-set	110
Chaetozone spinosa	po-cha-spi	111
Chone sp.	po-cho-sp0	112
Cirriformia tentaculata	po-cir-ten	113
Cossuridae sp.	po-cos-sp0	114
Diopatra sugokai	po-dio-sug	115
Etone longa	po-eto-lon	116
Euchone sp.	po-euc-sp0	117
Euclymene sp.	po-euc-sp0	118
Eumida sanguinea	po-eum-san	119
Eunoe yedoensis	po-eun-yed	120
Euone sp.	po-euo-sp0	121
Glycera sp.	po-gly-sp0	122
Glycinde sp.	po-gli-sp0	123
Halosydna sp.1	po-hal-spl	124
∴	∴	∴

표 8. 생물종의 코드화

그림 23은 저서생태계 생물과 환경자료의 테이블 관계를 보여주는 ERD이다. 저서생태계 자료의 모든 테이블이 지역정보를 포함하는 테이블에 관계하고 있다. 그림에서는 Meta-Data와 생물종 코드테이블이 생략되었는데 그것이 포함되면 생물종 테이블은 생물종 코드 테이블에 관계할 것이며 모든 테이블은 Meta-Data 코드 테이블과 관계하게 된다.

저서생태계 자료 데이터베이스의 설계 후 텍스트형태의 자료를 데이터베이스 테이블에 맞게 수정하고 오라클 SQL Loader를 이용하여 각 자료를 입력한다. 자료 입력시 데이터베이스는 무결성 조건을 체크하여 적합치 않은 자료는 입력거절을 수행하게 되고 그 결과가 .log 파일에 저장되며 거절된 자료들은 .bad 파일에 저장된다. 데이터베이스 설계를 잘못하여 주키나 외부키를 잘못 설정해 주면 데이터가 유일조건을 만족하지 못하는 것으로 간주되어 합당한 데이터가 거절될 수 있으므로 데이터를 입력할 때 이를 점검하고 잘못된 부분이 있다면 데이터베이스 설계를 수정해 주어야 한다. 그림 24는 자료가 삽입된 환경 sediment 자료의 데이터베이스 테이블을 보여준다.

2. 윈도우즈 어플리케이션 개발

저서생태계 자료를 데이터베이스 프로그래밍에 익숙하지 않은 사용자도 자유롭게 검색하며 검색방법을 화면상에서 마우스를 가지고 접근하는 GUI 환경으로 꾸미기 위해서는 윈도우즈 어플리케이션의 개발이 필요하다.

저서생태계 자료 데이터베이스용 윈도우즈 어플리케이션은 크게 데이터베이스 부분과 디지털지도 및 정점 좌표의 디스플레이 부분, 검색부분, 생태지수 계산 및 디스플레이 부분, 그리고 검색 결과를 그래프 및 도표로 디스플레이하는 부분으로 크게 나눌수 있다.

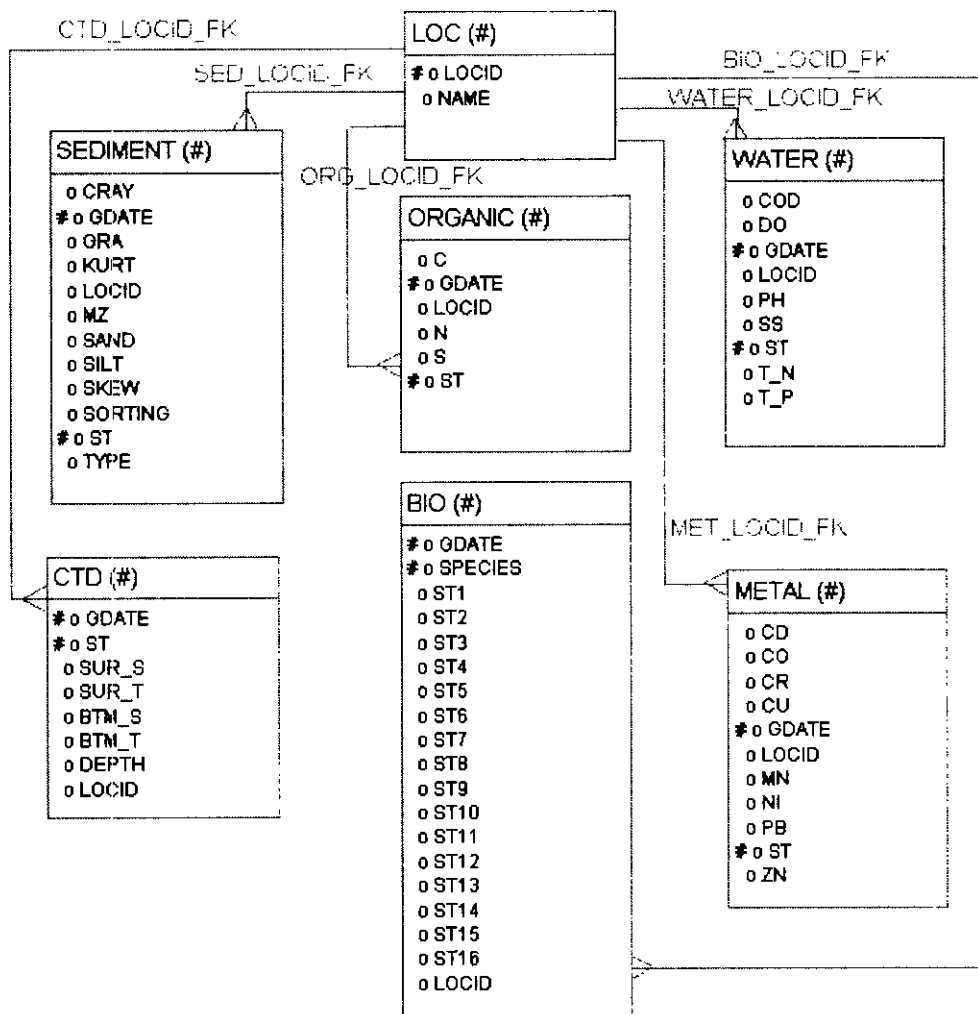


그림 23. 저서생태계 데이터베이스의 ERD

NO	DATE	ST	W	S	CLAY	TEXTURE	W	DEPTH
1	94/05/01	IN-01	11.27	71.84	14.03	Sandy silt	5.22	2.41
2	94/05/01	IN-02	8.04	74.87	17.09	Silt	5.99	2.51
3	94/05/01	IN-03	20.24	73.21	6.55	Sandy silt	5.02	1.83
4	94/05/01	IN-04		63.01	36.99	Mud	7.59	2.75
5	94/05/01	IN-05	7.25	63.77	28.99	Silt	6.97	2.94
6	94/05/01	IN-06	44.58	50.42	5	Sandy silt	4.57	1.77
7	94/05/01	IN-07	92.1	7.9		Sand	3.23	.6
8	94/05/01	IN-08	18.18	70.45	11.36	Sandy silt	5.39	2.32
9	94/05/01	IN-09	41.43	41.83	16.73	Silty sand	5.22	3.03
10	94/05/01	IN-10	17.58	52.75	29.67	Sandy mud	6.76	2.97
11	94/05/01	IN-11	47.31	43.46	9.23	Sandy silt	4.78	2.28
12	94/05/01	IN-12	13.33	40	46.67	Sandy mud	7.95	3.42
13	94/05/01	IN-13	9.74	69.74	20.51	Silt	6.31	2.68
14	94/05/01	IN-14	93.83	6.17		Sand	.86	1.3
15	94/05/01	IN-15	89.51	10.49		Silty sand	3.02	.68
16	94/05/01	IN-16	100			Sand	1.7	.43
17	94/08/01	IN-01	30.1	7.9	62		8.4	4.7
18	94/08/01	IN-02	10.6	13.2	76.2		9.6	3.9
19	94/08/01	IN-03	17.9	64.6	17.5		5.8	3.2
20	94/08/01	IN-04	29.4	55.7	14.9		5.5	3.2
21	94/08/01	IN-05	6.6	61.7	31.7		7.1	3.6
22	94/08/01	IN-06	30.6	64.8	14.6		5.5	3.1
23	94/08/01	IN-07	30.4	52.7	16.9		5.7	3.3
24	94/08/01	IN-08	49.5	41.9	8.6		4.7	2.6
25	94/08/01	IN-09	68.6	23.9	7.5		3.3	3.5
26	94/08/01	IN-10	8.6	55.7	35.7		7.3	3.7
27	94/08/01	IN-11	48.1	41.2	10.7		4.9	2.9
28	94/08/01	IN-12	3.6	80.1	16.3		5.6	3.2
29	94/08/01	IN-13	15.9	61.8	22.3		6.3	3.5
30	94/08/01	IN-14	27.5	60.6	11.9		6.1	3
31	94/08/01	IN-15	89.2	10	8		3.1	1.2
32	94/08/01	IN-16	88.8	8.1	3.1		2.7	2.2
33	94/11/01	IN-01	8	66.9	26.1		6.6	3.4
34	94/11/01	IN-02	11.5	65.4	23.1		6.4	3.4
35	94/11/01	IN-03	24.1	63.7	12.2		5.4	2.8
36	94/11/01	IN-04	21.8	56.2	22		6.1	3.5
37	94/11/01	IN-05	21.5	66.6	11.9		5.4	2.8
38	94/11/01	IN-06	58.8	37.9	3.3		4.1	1.5
39	94/11/01	IN-07	24.3	60.1	15.6		5.5	3.2
40	94/11/01	IN-08	55.4	37.6	7		4.4	2.6
41	94/11/01	IN-09	96	3.3	.7		2.4	1.3
42	94/11/01	IN-10	6.5	54.1	39.4		7.6	3.7
43	94/11/01	IN-11	80.5	14.6	5		3.1	2.1

그림 24. 자료가 입력된 sediment 테이블

SQL문을 사용하여 데이터를 검색, 삽입, 수정, 삭제하는 등의 작업을 수행하는 데 있어 PL/SQL도 사용할 수 있다. 그러나 PL/SQL은 SQL문과 달리 변수를 사용할 수 없으며, 데이터베이스에 대한 접근 권한이 없으면 사용할 수 없다. 또한, PL/SQL은 SQL문과 달리 데이터베이스에 접근할 수 없으며, 데이터베이스에 접근할 수 없으면 사용할 수 없다. 또한, PL/SQL은 SQL문과 달리 데이터베이스에 접근할 수 없으며, 데이터베이스에 접근할 수 없으면 사용할 수 없다.

OLEDB는 데이터베이스를 연결하고 데이터를 검색, 삽입, 수정, 삭제하는 데 사용되는 인터페이스이다. OLEDB는 데이터베이스에 접근할 수 없으면 사용할 수 없다. 또한, OLEDB는 데이터베이스에 접근할 수 없으면 사용할 수 없다. 또한, OLEDB는 데이터베이스에 접근할 수 없으면 사용할 수 없다. 또한, OLEDB는 데이터베이스에 접근할 수 없으면 사용할 수 없다.

OLEDB를 사용하여 데이터베이스에 접근할 수 없으면 사용할 수 없다. 또한, OLEDB는 데이터베이스에 접근할 수 없으면 사용할 수 없다. 또한, OLEDB는 데이터베이스에 접근할 수 없으면 사용할 수 없다. 또한, OLEDB는 데이터베이스에 접근할 수 없으면 사용할 수 없다.

OLEDB를 사용하여 데이터베이스에 접근할 수 없으면 사용할 수 없다. 또한, OLEDB는 데이터베이스에 접근할 수 없으면 사용할 수 없다. 또한, OLEDB는 데이터베이스에 접근할 수 없으면 사용할 수 없다. 또한, OLEDB는 데이터베이스에 접근할 수 없으면 사용할 수 없다.

OLEDB를 사용하여 데이터베이스에 접근할 수 없으면 사용할 수 없다. 또한, OLEDB는 데이터베이스에 접근할 수 없으면 사용할 수 없다. 또한, OLEDB는 데이터베이스에 접근할 수 없으면 사용할 수 없다. 또한, OLEDB는 데이터베이스에 접근할 수 없으면 사용할 수 없다.

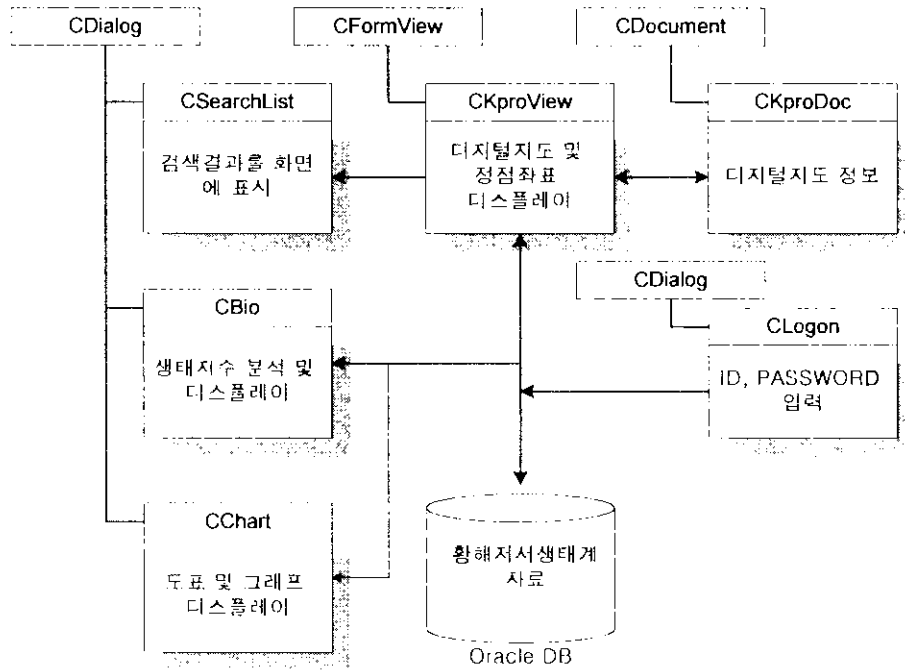


그림 25. 저서생태계 데이터베이스 어플리케이션의 클래스들의 관계

대 언어이기 때문이다. 프리컴파일러를 사용하는 방법의 단점은 프리컴파일러를 별도의 경비로 구입해야하는 것과 컴파일 시간이 많이 소요되는 점이다.

그림 26은 Oracle Objects for OLE(OO4O) 라이브러리의 오브젝트들의 관계를 보여주는 그림이다. OraClient는 OraSession을 통하여 OraDatabase로 연결되며 검색항목은 OraParameter나 OraParameterArray를 통하여 전달되며 데이터베이스 아래에 검색결과와 데이터 집합과 SQL문, Data Field가 연결되어 있다.

나. GUI를 이용한 윈도우즈 어플리케이션 개발

저서생태계 자료를 용이하게 검색하고 시각화하기 위하여 사용자 친숙환경인 GUI를 이용한 윈도우즈 어플리케이션의 개발이 필요하다. 마우스를 사용하여 모든 기능의 동작이 가능하도록 하며 메뉴, 툴바, 버튼 등을 이용하여 조작이 용이하게 하며 상태바에는 필요한 설명을 덧붙이어 사용자가 이해하기 쉽도록 한다.

그림 27은 사용자 친숙환경 GUI인 메뉴, 툴바, 상태바를 보여준다. 기능에는 데이터베이스와의 접속, 해제, 자료 검색, 그래프, 도움말 기능 등이 있다. 메뉴에 기능이 많이 추가 되지 않은 것은 지도와 마우스를 이용한 별도의 기능들이 있기 때문이다.

그림 28은 SDI를 이용한 저서생태계 자료 데이터베이스용 윈도우즈 어플리케이션의 첫화면을 보여준다. 왼쪽에 우리나라의 전체 지도가 표현되어 있고 그 안에 각 조사지역이 표시되어 사용자가 쉽게 조사지역을 지도상에서 인식할 수 있으며, 오른쪽에는 네가지 조사사업 지역이 확대되어 표시되어 있다. 만약 조사지역이 네가지 이상이 된다면 왼쪽의 지도에서 지역을 마우스로 선택하여 오른쪽에 표시하는 방법을 사용하게 된다.

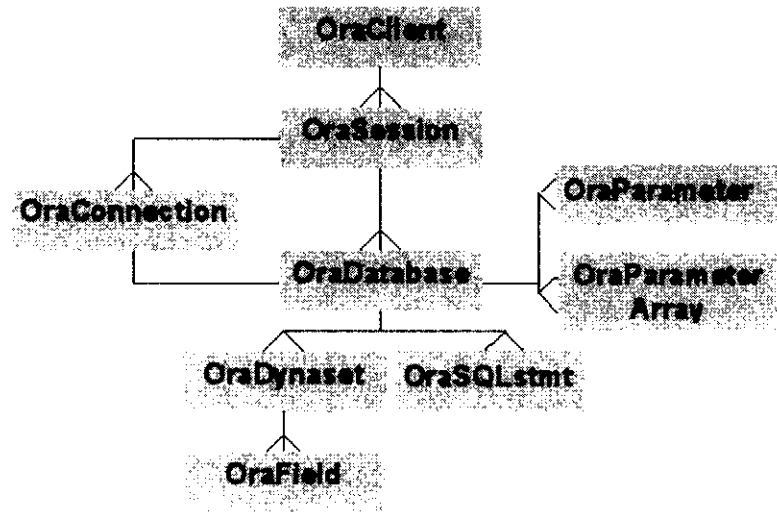


그림 26. OO4O에서 오브젝트들의 관계

각 영역에는 조사정점이 표시되어 있으므로 마우스를 사용하여 각 정점을 선택하면 그에 해당하는 생물 및 환경 데이터를 검색할 수 있게 사용자 편의를 중심으로 프로그램하여 저서생태계에 대하여 알지못하는 사용자라 할지라도 각 지역의 환경과 생물에 대한 자료를 검색함으로써 그 지역의 환경과 생물의 상태를 알 수 있다.

(1) 디지털지도 디스플레이를 위한 좌표 매핑

그림 28 원편에 보이는 우리나라 지도와 빗금친 영역이 확대된 오른편의 각 지역의 지도는 디지털지도인데 디지털지도의 데이터의 예는 다음과 같다.

162	
122.0082	36.9893
122.0281	36.9885
122.0436	36.9822
122.0349	36.9684
122.0287	36.9448
122.0226	36.9282
⋮	⋮

가장 위의 수자인 162는 한 폐곡면의 좌표의 개수를 의미하고 그 밑으로 나열되어있는 좌표는 폐곡면을 이루는 각 포인트의 위도와 경도를 의미하며 폐곡면을 모두 연결하면 위와같은 우리나라 지도가 나타나게 된다. 폐곡면의 안쪽은 육지가 되고 바깥쪽은 바다가 되며, 어플리케이션에서 사용한 디지털지도는 4000여 포인트로 구성되어 있다.

디지털 좌표를 화면에 디스플레이 하기 위해서는 좌표의 매핑이 필요하다. 그림에서 보이는 우리나라 지도 화면좌표의 크기가 (400,500)이라고 하고, 디지털지

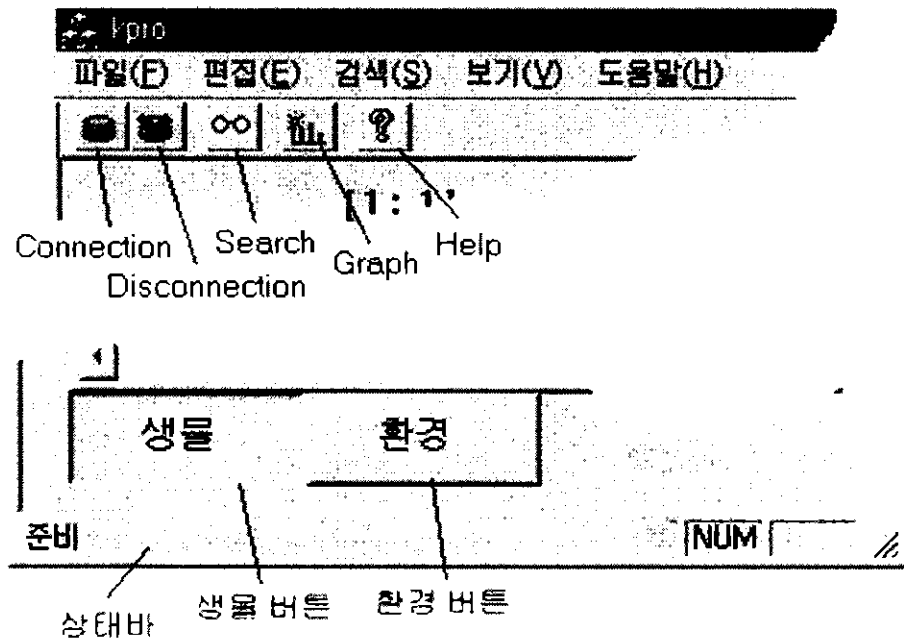


그림 27. 서서생태계 데이터베이스 어플리케이션의 GUI

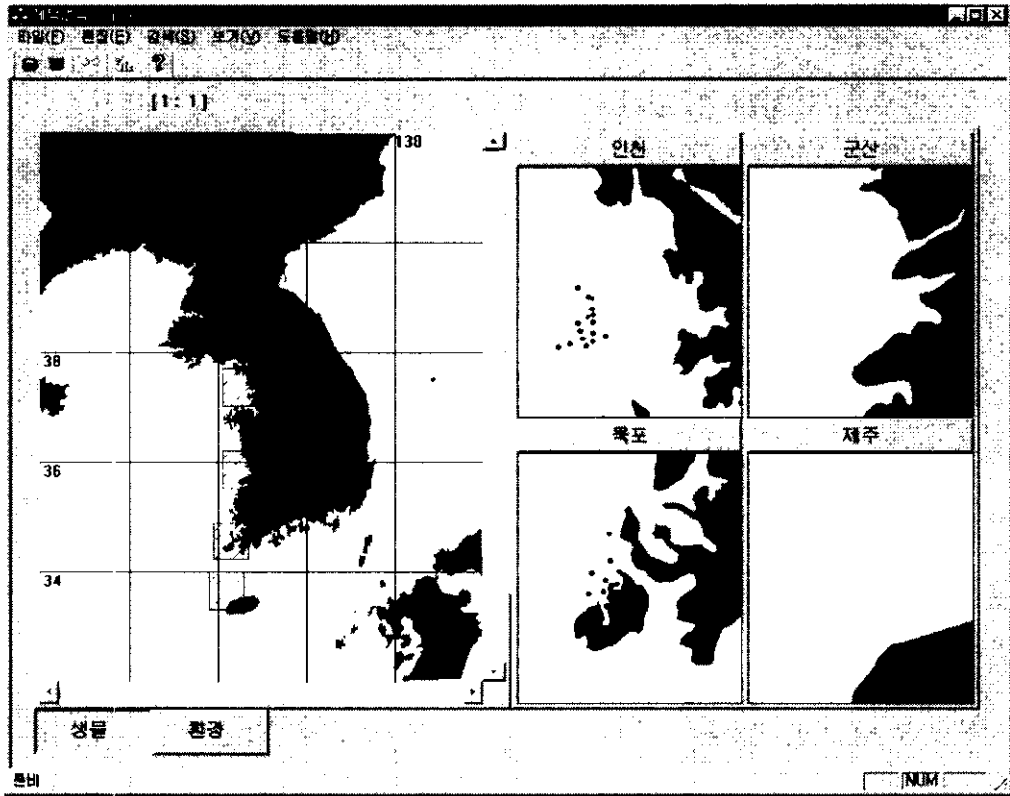


그림 28. 저서생태계 데이터베이스 어플리케이션 화면

도 위도 122~132, 경도 32~42의 좌표를 소수점 셋째자리까지 표시한다면 그 크기는 (10000,10000)이 되므로 (400,500)을 (10000,10000)좌표에 매핑시키고 원점을 (-122000, -32000) 만큼 이동함으로써 위도와 경도에 해당하는 논리좌표를 얻을 수 있다. 오른쪽의 지도도 마찬가지로 방법으로 원하는 지역만을 좌표 매핑과 원점 이동을 통하여 표시하게 된다.

마우스로 지도상의 한 점을 클릭하면 마우스 버튼을 처리하는 메시지 함수가 화면 좌표를 논리 좌표로 바꾸어주어 프로그램 안에서는 논리 좌표만을 가지고 지도상의 위치들을 파악하며 그 위치에 해당하는 화면좌표에 어떤 것을 디스플레이 할 때에는 다시 화면좌표로 변환하여 그 위치를 표시할 수 있다. 이 방법을 사용할 때 장점은 실제 디지털좌표를 사용하여 지도를 표시하고 확대, 축소하기 때문에 실제좌표와 그림이 일치한다는 점이고, 단점은 그림을 다시 그릴 때마다 좌표 계산을 하기 때문에 지도의 포인트가 많을수록 시간이 많이 소요된다는 점이다.

디지털 좌표를 사용하지 않고 지도를 영상으로 저장하여 사용하는 방법도 있는데 이 방법은 지도상에 있는 논리좌표를 디지털지도 좌표로 환산하여 사용하는 것이다. 이 방법은 그림을 다시 그릴 때 속도가 빠른 장점이 있지만 지도를 많이 확대할 경우 실제 선택한 위치와 논리좌표간에 오차가 생길 가능성이 있는 단점이 있다.

(2) 디지털지도의 확대, 축소

그림 29의 원편에 보이는 우리나라 디지털지도는 마우스를 한번 클릭할 때마다 1:1에서 2:1, 3:1, 4:1... 등으로 16:1까지 확대되며 마우스를 클릭한 부분이 확대 후 중앙에 나타나게 된다. 이것은 마우스로 클릭한 점의 좌표를 논리좌표로 변환하여 스크롤바의 위치를 변화시켜줌으로써 가능하다. 다시 오른쪽 마우스 버튼을 누르면 아까와 반대로 마우스 위치를 중심으로 축소된다.

그림 29는 우리나라 디지털지도를 4:1의 비로 확대한 모습이다. 그림에서 인

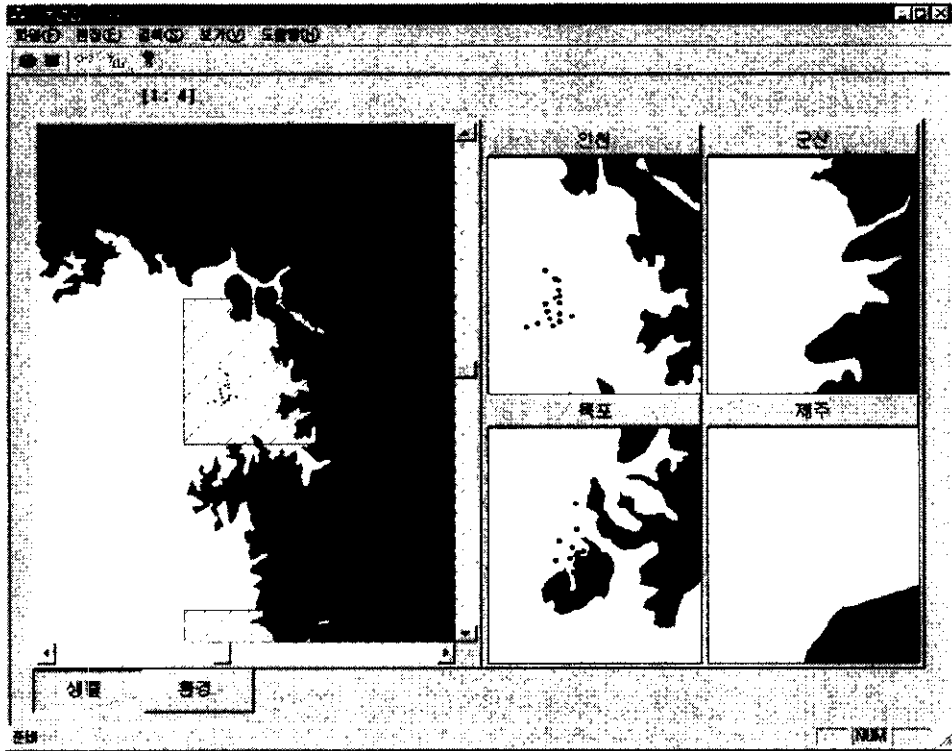


그림 29. 왼편 지도를 4배로 확대한 화면



그림 30. 왼편 지도는 10배로 확대하고, 오른편 지도는
목포지역을 확대한 화면

다음엔 무엇을 할지를 알기 쉽게 해준다.

와같은 검색방법의 체계적인 분류는 사용자가 지문 어떤 자료를 검색하고 있고, 문법들이 있어서 머릿이 돌려져 있는 종류의 자료만을 검색할 수 있게 한다. 이 관계된 자료로 나눌수 있는데 그림에서 보는바와 같이 원형 지도아래 환경과 생적서생태계 자료를 자료의 성격에 따라 나누면 환경에 관계된 자료와 생물에 관한 후자는 마우스를 사용하여 디지털지도의 정점을 클릭하여 접근한다.

프로그램을 검색하는 방법이다. 전자는 메뉴나 툴바의 검색메뉴를 통하여 접근하는 반면 다른 하나는 디지털지도에 표시된 정점을 이용하여 그 정점에서 의적서생태계 자료를 하나씩 어떤 기간을 주어 모든 정점에서 의 자료를 같이 검색하는 방법이고, 적서생태계 자료의 검색방법은 자료의 접근 방법에 따라 크게 두가지로 나뉜다.

구조하여 검색조건과 결과를 대화상자와 리스트컨트롤을 사용하여 디스플레이 하는 연동용 위하여 ODBC와 오라클 Pro*C/C++를 사용하며, Visual C++를 개발도 적서생태계 자료 검색 프로그램은 데이터베이스와 윈도우즈 어플리케이션간 다. 디지털지도를 이용한 검색 프로그램 개발

소하여도 지도가 모자이크화되지 않은 장점이 있다.

위치를 보장할 수 있고, 디지털지도의 좌표의 개수만 충분하면 자유롭게 확대,축 디지털지도를 사용함으로써 확대시에 정확한 좌표와 정점의 지도상의 정확한 위치에 표시된 수자는 각 정점의 위치를 나타낸다.

확대한 그림인데 원으로 표시된 부분이 확대되어 보이는 정점을 나타내며 그림 30은 원편은 인원지역을 10:1로 확대하고 오른쪽은 북포지역의 지도를 클릭함으로써 확대가 가능하다.

는 것을 볼 수 있다. 오른쪽에 보이는 네가지 지역의 지도도 마우스 버튼을 더 클릭지역 정점이 표시되어 있고 빛금원 부분의 영역이 오른쪽의 인원지역과 일치하

수 있는 환경이 있다.

종으로 디스플레이 할 수 있기 때문에 원하는 시점에 대한 자료들을 용량이 미미한 디지탈자료를 이용하여 정렬된 자료의 검색에서는 여러 정렬에 대한 검색을 할 수 있다. 또한 디지탈자료도 검색할 수 있다.

복합이 그런 33과 같이 검색결과로 나오게 된다. 또한 각 정렬에 대하여 전체 복합이 나오게 된다. 검색을 원하는 자료를 클릭하게 되면 그 날짜에 해당되는 가 원하는 정렬을 마우스로 클릭하면 그림 32와 같이 그 정렬을 조사했던 날짜의 디지탈자료를 확대하면 지도상에 각 정렬의 위치와 번호가 표시된다. 사용자 자료를 검색하는 방법이다.

정렬된 자료의 검색은 디지탈자료를 이용하여 정렬에 대한 새로운 환경과 자료 검색 (2) 디지탈자료를 이용한 정렬된 자료의 검색

사용자의 이해를 도와준다.

디스플레이함으로써 서로 비교가 가능하게 하여 자료들의 비교 및 분석에 대한 기간별 전체 정렬자료의 검색은 기간에 따라 검색한 전체 자료를 한 화면에 31은 새로운에 대한 전체 검색결과를 보여준다.

의 새로운이나 환경자료의 연도별 추이를 전범위에 대하여 조사할 수 있다. 그림 사용자라는 어떤 기간 동안의 전체지역의 데이터들을 검색함으로써 그 기간동안 화면에 출력된다.

또한 환경 기준 때문에 따라서 전체적인 새로운이나 환경자료의 데이터가 검색되고 정렬을 따른 대화상자가 나오며, 정렬한 날짜의 범위를 입력하면 출력되는 정렬의 개별로 검색하는 방법이다. 사용자가 전체 검색 메뉴를 선택하면 원하는 날짜의 기간별 전체 정렬자료의 검색은 새로운과 환경자료의 전체자료에 대하여 기간

(1) 기간별 전체 정렬자료의 검색

Species	ST1	ST2	ST3	ST4	ST5	ST6	ST7	ST8	ST9	ST10	NUM
Ancide sp.	1	6	7	5				1			
Armandia lanceolata										16	
Branchionoma sp.											
Capitella capitata									1		
Chaetozone setosa	2	9	9	3		1	22	21	4		
Chaetozone spinosa	19		1	15			1	5			8
Chone sp.											
Ciriformia tentaculata		1	2								
Cossuridae sp.											
Diopatra eugenia											
Etone longa										3	
Euchone sp.										1	
Euchyrdena sp.				1							
Eumida sanguinea											
Eunoe yeddoensis											
Euone sp.				2							
Glycera sp.	2	1	10	10		1	9	7	4	1	
Glycirde sp.	4	21	14	5			2	2	1	8	
Halosydna sp.1										1	
Halosydna sp.2										1	
Haploscoloplos armige			1				3	4	1		
Harmothoe imbricata											
Harmothoe sp.											
Hesiono sp.	1	1									
Heteromastus sp.	37	56	20	21			15	29		14	
Heterospio	2	1	1	4							
Hydroides sp.											
Idanthyris armatus										19	

그림 31. 전체 생물종 자료의 검색결과 화면

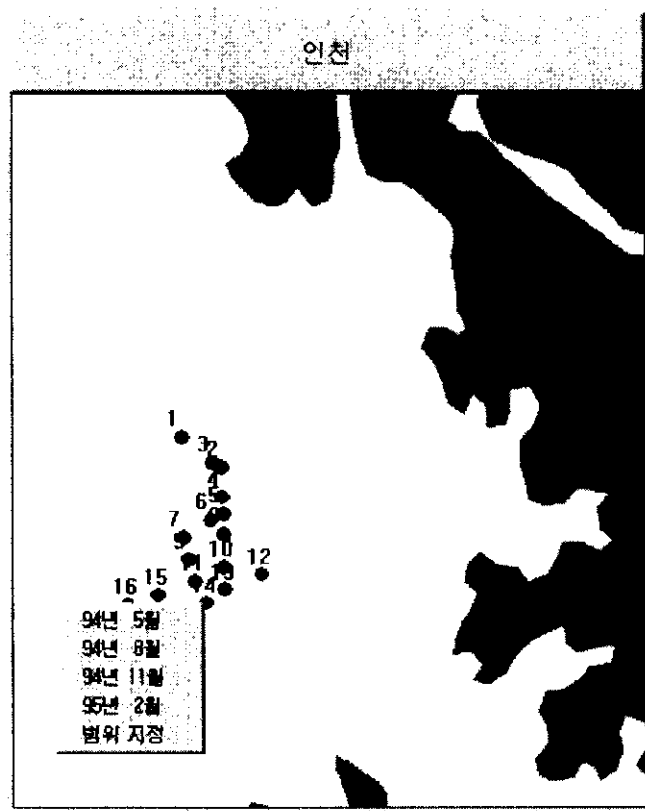


그림 32. 정점을 통한 검색 화면

인천 STIC 1994. 8 - 1994. 8

Species	Number
Gammaridea unid	
Glycera sp.	4
Glycinde sp.	1
Gnorimosphaeroma sp	1
Halosydna sp.1	
Halosydna sp.2	

176 종이 발견되었습니다.

설명

그림 33. 검색 결과 화면

Microsoft ActiveX는 Common Object Model(COM)에 기초하는 OLE의 발전된 모습이다. 이 기능을 이용하면 콤포넌트 형태로 여러 가지 원하는 기능들을 첨가시킬 수 있다. 특정 ActiveX를 사용하기 위해서는 그 개체를 인식할 수 있는 OLE container가 반드시 필요하다. 이러한 container를 control container라고 하며 각 control들에 대하여 정의되어 있는 특성과 방법들을 사용하여 ActiveX를 사용할 수 있고 메시지도 주고 받을 수 있다.

마. OLE를 이용한 그래픽 및 도표 디스플레이

생태지수 변화의 추이를 알 수 있다. 인할 수 있다. 생태지수를 시간에 따라 구하게 되면 각 점점 또는 전체변위의 생로 해당 항목을 선택함으로써 하나의 또는 다수의 생태지수 분석법 결과를 같이 확선택했을 때 나타나는 생태지수 계산조건 대화상자를 나타내며 사용자는 마우스 텍스트의 선택은 해양연구소의 방침을 따랐다. 그림 34는 생태지수 분석법 메뉴를 도록 하였다. 생태지수 분석방법에서 사용되는 여러 가지 인덱스들이 있는데 인며 ITI 분석 방법은 다시 계산법에 따라 a,b,c,d로 세분화하여 값을 대입할 수 있생태지수 분석법에 사용한 생태지수는 ITI, Diversity, Evenness의 세가지이

과를 화면에 디스플레이 하여 각 지역과 기간의 생태지수를 관찰할 수 있다. 검색한 저서생태계 자료를 생태지수 분석방법의 루틴의 입력으로 하고 그 결

을 개관하였다. 로써 검색한 자료의 결과를 가지고 바로 생태지수를 계산할 수 있도록 기반기를 저서생태계의 분석방법중 하나인 생태지수 분석방법을 프로그램에 통합함으

라. 생태지수 분석의 적용을 위한 기반기종 개관

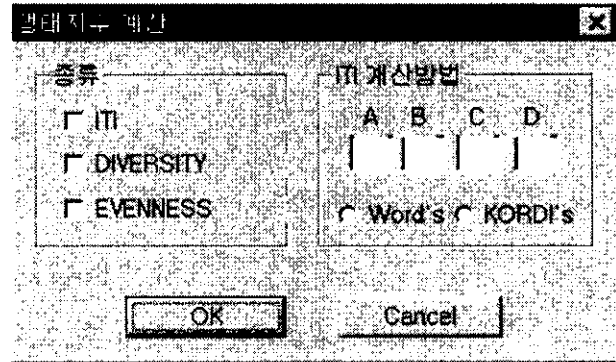


그림 34. 생태지수 계산조건 대화상자

Control이 control container에서 사용될 때 두가지 기전을 사용하는데 하나는 property이고 다른 하나는 method이다. 그림 35는 다른 OLE 인터페이스들이 control에 의해서 어떻게 조작되는지를 보여준다. Container가 갖는 모든 통신은 COleControl에 의해서 이루어지며 container의 요구에 응답하기 위하여 control 안에 있는 함수를 부르게 된다.

하나의 control은 활성화와 비활성의 두가지 상태를 갖는다. 활성화 control은 윈도우를 가지며 비활성 control은 그렇지 못하다. 하나의 윈도우를 갖는 control이 활성화되면 그 control은 control container, user, windows와 완전히 서로 상호작용을 한다. 그림 36은 ActiveX control, control container, 그리고 operating system사이의 통신경로를 보여준다.

저서생태계 자료의 분석을 위하여 ActiveX 형태의 Chart FX 3.0을 이용하여 생물 및 환경에 대한 검색 결과를 다양한 그래프의 형태로 관찰할 수 있다. 그림 37은 저서생태계 전체 생물종 자료를 삼차원 그래프로 나타낸 것으로 X축은 코드화되어있는 생물종을 나타내며 Y축은 ST1~ST16의 각 정점을 나타내고 Z축은 생물종 개체의 수를 나타낸다. 이 그래프를 통하여 어느 지역의 어느 정점에서 어떤 개체가 몇 개 발견되었는지를 시각적으로 알 수 있다.

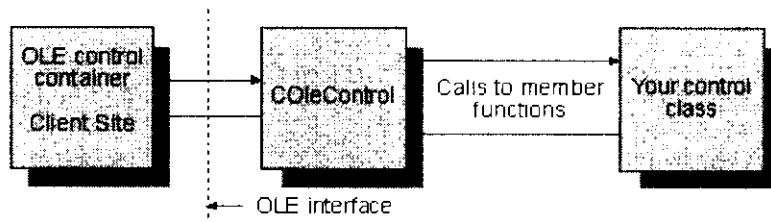


그림 35. ActiveX control container와 ActiveX control의 통신

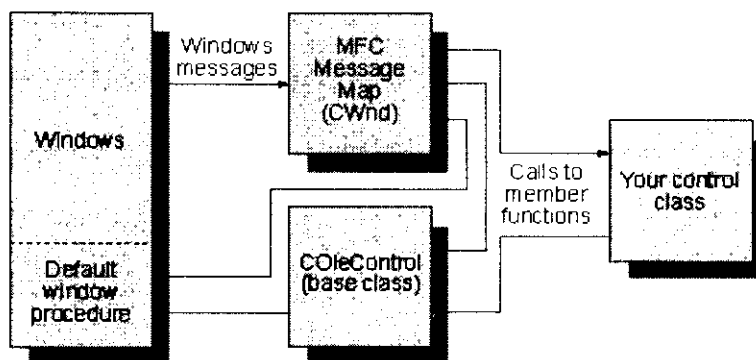


그림 36. Application에 포함된 ActiveX의 message 처리

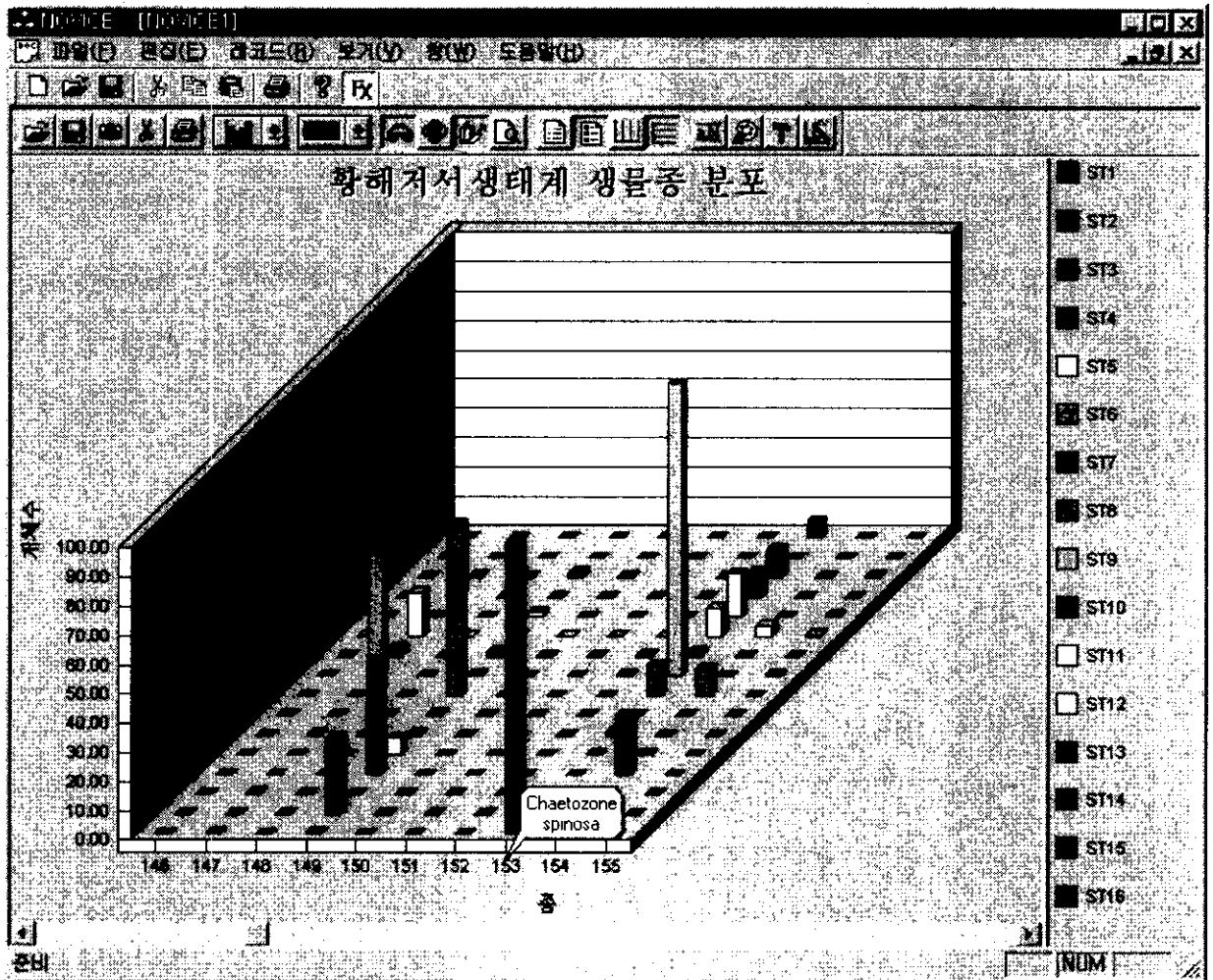


그림 37. 생물종 분포 자료의 그래프 화면

제 3 절 대기관측 자료 데이터베이스의 설계 및 구축

1. 데이터베이스의 설계 및 구축

가. 자료의 수집현황 파악

대기관측 자료의 데이터베이스를 구축하기 위하여 대기관측 자료의 수집현황을 파악하였다. 해양연구소 자료센터에 수집된 대기관측 자료는 greenhouse gas 자료, weather 자료, sonde 자료, weather buoy 자료이며 1995년부터 1997년까지의 자료가 과일형태로 관리되어 있으며, 이를 데이터베이스화하기 위한 기본 설계가 되어있는 상태이다.

나. 자료의 분류 및 표현방법 연구

대기관측 자료는 greenhouse gas 자료, weather 자료, sonde 자료, weather buoy 자료로 분류되며 sonde 자료는 다시 air sonde 자료, pibal 자료, intellisonde 자료로 세분화된다. 그림 38은 대기관측 자료의 분류를 보여준다.

각 대기관측 자료는 관측되는 주거나 관측항목, 관측기권 등이 다양하기 때문에 이를 검색하기 위한 항목의 선정이나 표현하는 방법도 이에 따라서 다양해지기 마련이므로 그 방법들을 연구하는 것이 필요하다. 표 9는 대기관측자료의 검색항목을 보여주며 표 10은 각 대기관측자료를 표현하는 방법들을 나타낸다.

다. 데이터베이스 구축

(1) 코드화 및 데이터베이스 설계

대기관측 자료의 코드화 및 데이터베이스 설계는 해양연구소 자료센터에서 수행하였으며, 코드의 내용은 아래 표와 같고 그림 39는 대기관측 자료 데이터 베

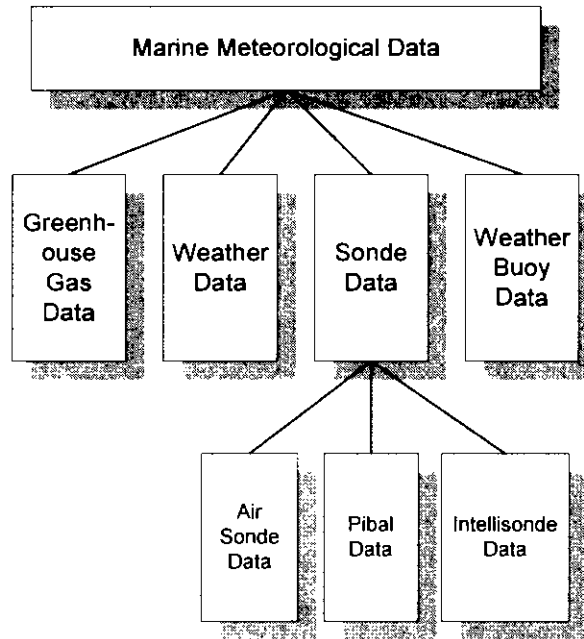


그림 38. 대기관측 자료의 분류

자 료 명	검색항목	비 고
Greenhouse Gas Data	관측일시	원하는 일시를 범위로 지정
	관측항목	세부 관측항목 선택
Weather Dzta	관측지역	원하는 지역을 마우스로 선택
	관측일시	원하는 일시를 범위로 지정
	관측항목	세부 관측항목 선택
Sonde Data	관측지역 및 시간	원하는 지역, 시간을 마우스로 선택
	관측항목	세부 관측항목 선택
Weather Buoy Data	관측지역	원하는 지역을 마우스로 선택
	관측일시	원하는 일시를 범위로 지정
	관측항목	세부 관측항목 선택

표 9. 대기관측 자료 검색조건

자료명	표현방법	비고
Greenhouse Gas Data	Time series graph	X축을 시간, Y축을 property
	Table	선택한 세부항목 검색결과
Weather Data	Wind Rose	16방위에 따른 풍속의 발생빈도 표시
	Table	선택한 세부항목 검색결과
	Time series graph	X축을 시간, Y축을 property
Sonde Data	Table	선택한 세부항목 검색결과
	XY graph	X축을 고도(혹은 기압), Y축을 property
Weather Buoy Data	Table	선택한 세부항목 검색결과
	XY graph	X축을 시간, Y축을 property
	Wind Rose	16방위에 따른 풍속의 발생빈도 표시
	Wave Rose	16방위에 따른 파향/파고의 발생빈도 표시

표 10. 대기관측 자료의 표현방법들

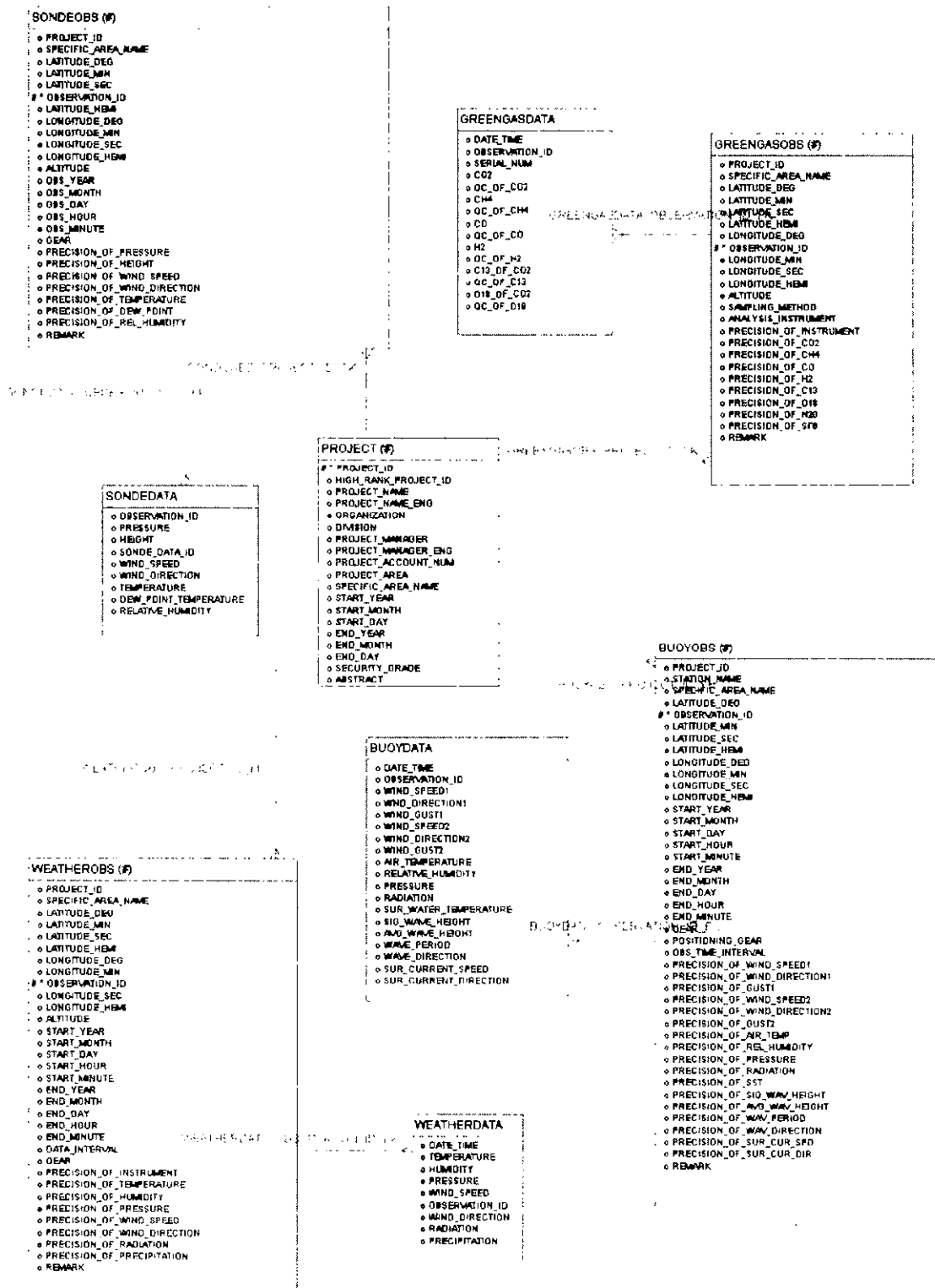


그림 39. 대기관측 자료 데이터베이스의 ERD

이스의 ERD를 보여준다.

약자	Code 명칭
OR	ORGANIZATION CODE
DI	DIVISION CODE
MA	MAJOR AREA CODE
SE	SECURITY CODE
KP	KORDI PRECISION CODE

이와 같은 코드를 이용함으로써 자료 입력의 번거로움을 줄일 수 있으며 검색시에도 비교되는 문장의 길이를 줄임으로써 속도를 향상시킬 수 있는 이점이 있다. 이 외에도 코드로 만들 수 있는 것은 코드로 설계하는 것이 효율적인 관리에 도움을 준다. 그림 39의 대기관측 자료 테이블들의 관계를 정의하는 ERD에서 보는 바와 같이 프로젝트 테이블을 중심으로 각 자료의 observation 테이블들이 연결되어 있으며, 각각의 observation 테이블과 자료 테이블이 연결되어 있다. 이 관계를 통하여 원하는 자료를 검색하고 관리할 수 있다.

(2) 데이터베이스 구축

대기관측 자료 데이터베이스 설계를 바탕으로 테이블을 만들고 파일로 되어 있는 자료를 데이터베이스 설계에 맞게 변환하여 오라클 SQL Loader를 이용하여 테이블에 입력하여 데이터베이스를 구축한다. 그림 40은 자료가 입력된 greenhouse gas 테이블을 보여준다.

	OBSERVATION ID	DATE TIME	SERIAL NUM	CO2	CC OF CO2	CH4	CC OF CH4
1	G98001	95/11/17	1	365.94	1831.5		
2	G98001	95/11/17	2	365.9		1828.7	
3	G98001	95/11/20	1	365.96		1844.2	
4	G98001	95/11/20	2	365.97		1839.54	
5	G98001	95/11/24	1	365.05		1821.52	
6	G98001	95/11/24	2	365		1823.69	
7	G98001	95/12/05	1	366.92		1818.83	
8	G98001	95/12/05	2	366.78		1820.09	
9	G98001	95/12/16	1	365.21		1827.46	
10	G98001	95/12/16	2	365.17		1830.47	
11	G98001	95/12/21	1	367.31		1867.41	
12	G98001	96/01/03	1	373.23		1848.32	
13	G98001	96/01/08	1	369.95		1821.77	
14	G98001	96/01/08	2	364.59		1817.26	
15	G98001	96/01/20	1	367.28		1825.41	
16	G98001	96/01/20	2	367.27		1828.57	
17	G98001	96/01/23	1	365.82		1826.25	
18	G98001	96/01/23	2	365.74		1822.07	
19	G98001	96/02/02	1	367.46		1836.95	
20	G98001	96/02/02	2	367.42		1836.38	
21	G98001	96/02/06	1	368.96		1847.99	
22	G98001	96/02/06	2	368.96		1845.66	
23	G98001	96/02/09	1	369.28		1855.62	
24	G98001	96/02/09	2	369.24		1858.55	
25	G98001	96/02/15	1	367.06		1837.61	
26	G98001	96/02/15	2	367.18		1834.6	
27	G98001	96/02/23	1	367.49		1838.72	
28	G98001	96/02/23	2	367.43		1840.86	
29	G98001	96/03/01	1	367.27		1839.84	
30	G98001	96/03/01	2	367.25		1839.7	
31	G98001	96/03/09	1	370.31		1851.03	
32	G98001	96/03/09	2	370.21		1851.21	
33	G98001	96/03/19	1	368.39		1836.71	
34	G98001	96/04/01	1	366.94		1816.17	
35	G98001	96/04/12	1	370.18		1835.23	
36	G98001	96/04/12	2	370.21		1838.29	
37	G98001	96/04/18	1	370.26		1835.84	
38	G98001	96/05/21	1	369.73		1845.04	
39	G98001	96/05/21	2	369.67		1838.46	
40	G98001	96/05/29	1	369.14		1810.14	
41	G98001	96/05/29	2	369.46		1812.36	
42	G98001	96/06/25	1	359.78		1844.81	
43	G98001	96/06/30	1	362.87		1955.13	
44	G98001	96/06/30	2	362.83		1951.79	
45	G98001	96/07/05	1	365.24		1827.87	
46	G98001	96/07/05	2	365.29		1828.15	

그림 40. 자료가 입력된 greenhouse gas 테이블

2. WWW 데이터베이스 개발

1989년 WWW이 처음으로 소개된 이래로 1990년대 초반에 웹 환경에 대한 많은 표준의 정립과 변화가 이루어지고 있다. 인터넷을 통하여 전 세계를 원하는 대로 다닐 수 있는 WWW의 매력 때문에 WWW은 급속도로 발전하여 왔으며 앞으로도 그러할 것이다. 이로 인하여 국가나 회사, 공공단체 또는 개인이 자신들을 알리기 위하여 자신들의 사이트를 만들고 홍보하는데 열을 올리고 있다.

해양자료에 대해서도 미국, 일본, 호주 등 해양자료관리 선진국들은 각 정부기관을 중심으로 하는 해양자료 서비스를 제공하는 사이트를 구축하여 놓은 상태이다. 우리나라도 갖가지 해양자료를 데이터베이스로 관리하고 이를 WWW를 통해 서비스 함으로써 우리나라의 해양조사 사업을 세계에 알리고 정보를 공유할 수 있다.

일반적으로 DBMS를 통해 데이터베이스를 조회할 경우 클라이언트 프로그램이 필요하며 본 사업에서도 오라클 Pro*C/C++, 마이크로소프트 ODBC, Visual C++을 통하여 윈도우즈 어플리케이션을 개발한 바 있다. 클라이언트 프로그램은 클라이언트들이 이종의 운영체제에서 작동될 경우 그 환경에 맞는 특정 클라이언트를 일일이 개발해야하는 심각한 단점이 있다. 하지만 웹 환경은 이를 해결할 수 있는 좋은 방법이다. 웹 서버에 데이터베이스를 조작하는 프로그램을 설치해 놓으면 웹 브라우저를 통해 어디서나 접속해 서비스를 이용할 수 있다.

가. 웹과 데이터베이스 연동기술

웹과 데이터베이스의 연동방법에는 크게 간접 연결 방법과 직접 연결 방법의 두가지로 나눌 수있으며 간접 연결 방법에는 CGI를 이용하는 방법, 서블릿을 통한 방법, 웹 확장을 통한 방법으로 나눌 수 있고 직접 연결 방법으로는 JDBC나 ODBC 등의 머플웨어를 이용하는 방법이 있다.

(1) 오라클 웹 서버

본 사업에서 사용하는 방법은 웹 서버의 내부 소스에 데이터베이스 접근 부분을 삽입한 오라클 웹 서버를 이용하여 데이터베이스와 연동하는 방법이다. 오라클 웹 서버는 웹 리스너, Web Request Broker(WRB), 카트리지의 세 개의 컴포넌트들로 구성된다. 표 12는 각 컴포넌트가 하는 일을 보여주며 그림 41은 오라클 웹 서버의 구조를 보여준다.

오라클 웹서버가 제공하는 기본 서비스는 트랜잭션 서비스, Inter-Cartridge Exchange 서비스, 영구 저장 서비스, 인증 서비스이다. 트랜잭션 서비스는 롤백을 이용하여 트랜잭션 수행이전으로 돌아가는데 이는 HTTP 통신의 불안정한 특성으로 인한 문제들을 극복할 수 있게 하며, Inter-Cartridge Exchange 서비스는 카트리지 상호간에 통신(정보 교환)을 할 수 있게 한다. 인증 서비스는 개발자가 특정 어플리케이션에서 가장 알맞은 보안을 구현할 수 있게 해준다.

카트리지는 표준 인터페이스를 통해 오라클 웹 서버와 상호작용을 하는 코드의 모듈로 오라클에서는 PL/SQL 카트리지, 자바 카트리지, ODBC 카트리지, Perl 카트리지, Live HTML, VRML 카트리지를 지원하며 카트리지를 직접 제작할 수도 있다. 본 연구에서는 PL/SQL 카트리지를 이용하여 데이터베이스와의 연동 부분을 구현한다.

(2) PL/SQL

PL/SQL은 오라클 데이터베이스에 저장된 정보들을 체계적으로 다루는 구조적 프로그래밍 언어이다. SQL의 확장판인 PL/SQL은 표준 SQL에 있는 모든 요소를 그대로 가지고 있다. PL/SQL은 프로그래밍 로직과 SQL이 결합된 형태로 오라클 데이터 처리 작업을 하는데 아주 유용한 툴로 쓸 수 있다.

웹 리스너	표준 인터넷 프로토콜을 통해 클라이언트와 웹서버간의 통신을 제어
WRB	카트리지 프로세스의 생성과 트랜잭션 서비스, 카트리지 상호 통신 서비스, 영구 저장 서비스, 인증 서비스 등과 카트리지의 다중 인스턴스간 작업량 분배
카트리지	어플리케이션의 특정 기능을 구현

표 11. 콤포넌트들의 역할

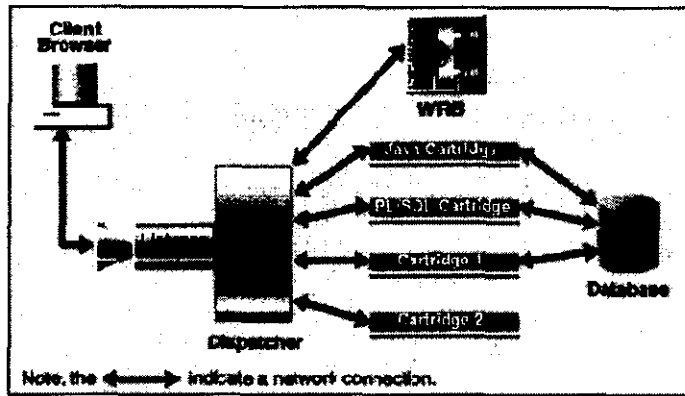


그림 41. 오라클 웹서버의 구조

PL/SQL 문장은 그림 42와 같이 블록을 형성하고 블록은 모여서 PL/SQL 프로시저를 형성한다. 프로시저는 모여서 패키지를 형성하는데 이러한 패키지는 모든 프로시저의 데이터를 전체적으로 공유할 수 있다는 이점이 있다. PL/SQL은 또한 퍼포먼스 이득을 볼 수 있다. PL/SQL 문장은 클라이언트에서 데이터베이스로 한 번에 한 블록씩 보내지만 SQL은 한번에 한 문장씩을 보내기 때문에 네트워크의 사용량이 많다면 SQL은 통신 응답으로 인한 속도저하가 발생할 수 있다. 그림 43은 PL/SQL 엔진의 구조를 보여주며 그림 44는 PL/SQL을 이용한 성능향상을 보여준다.

PL/SQL 카트리지는 데이터베이스 저장 프로시저를 실행하는 PL/SQL 에이전트를 사용하며, 이는 그림 45와 같이 데이터베이스에 연결하는 방법을 결정하기 위해 Database Connection Descriptor(DCD)를 사용한다. PL/SQL 웹 툴킷은 HTML 출력을 생성해 주는 함수의 모임으로 PL/SQL로 동적 웹 페이지를 만들 수 있다.

나. 웹과 데이터베이스 연동을 위한 PL/SQL 프로시저 개발

웹을 통하여 대기관측 자료를 검색하고 결과를 디스플레이 하기 위하여 개발하는 PL/SQL 프로시저는 검색조건을 입력받는 부분, 검색조건을 질의문으로 변환하여 자료에 접근하는 부분, 검색결과를 디스플레이하는 부분의 크게 세 부분으로 나눌수 있다.

(1) 검색조건 입력

검색조건 입력은 HTML의 FORM을 사용한다. 콤보박스를 사용하여 원하는 검색기간을 마우스를 사용하여 지정하게 하며, 체크 박스를 사용하여 검색을 원하는 세부항목을 선택할 수 있게 한다. 라디오 버튼을 사용하면 특정 지역과 기간의 자료를 선택하게 할 수 있다. 그림 46은 greenhouse gas 자료의 검색 조건

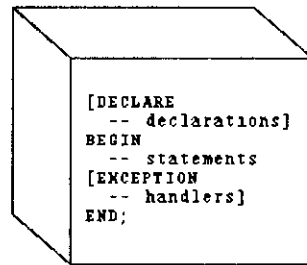


그림 42. PL/SQL의 블록 구조

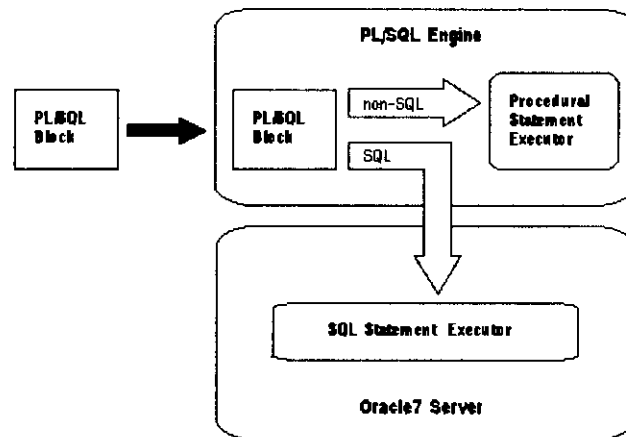


그림 43. PL/SQL의 엔진

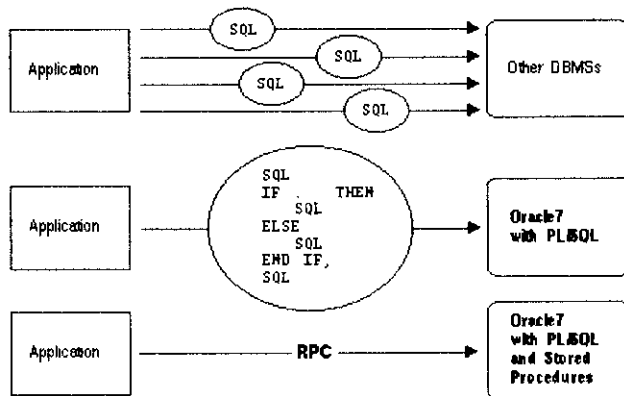


그림 44. PL/SQL의 장점

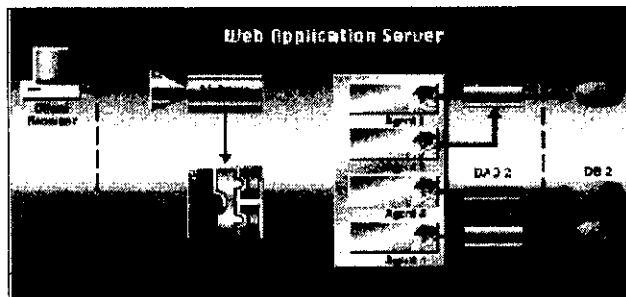


그림 45. PL/SQL 카트리지를 이용한 오라클 서버와의 연결

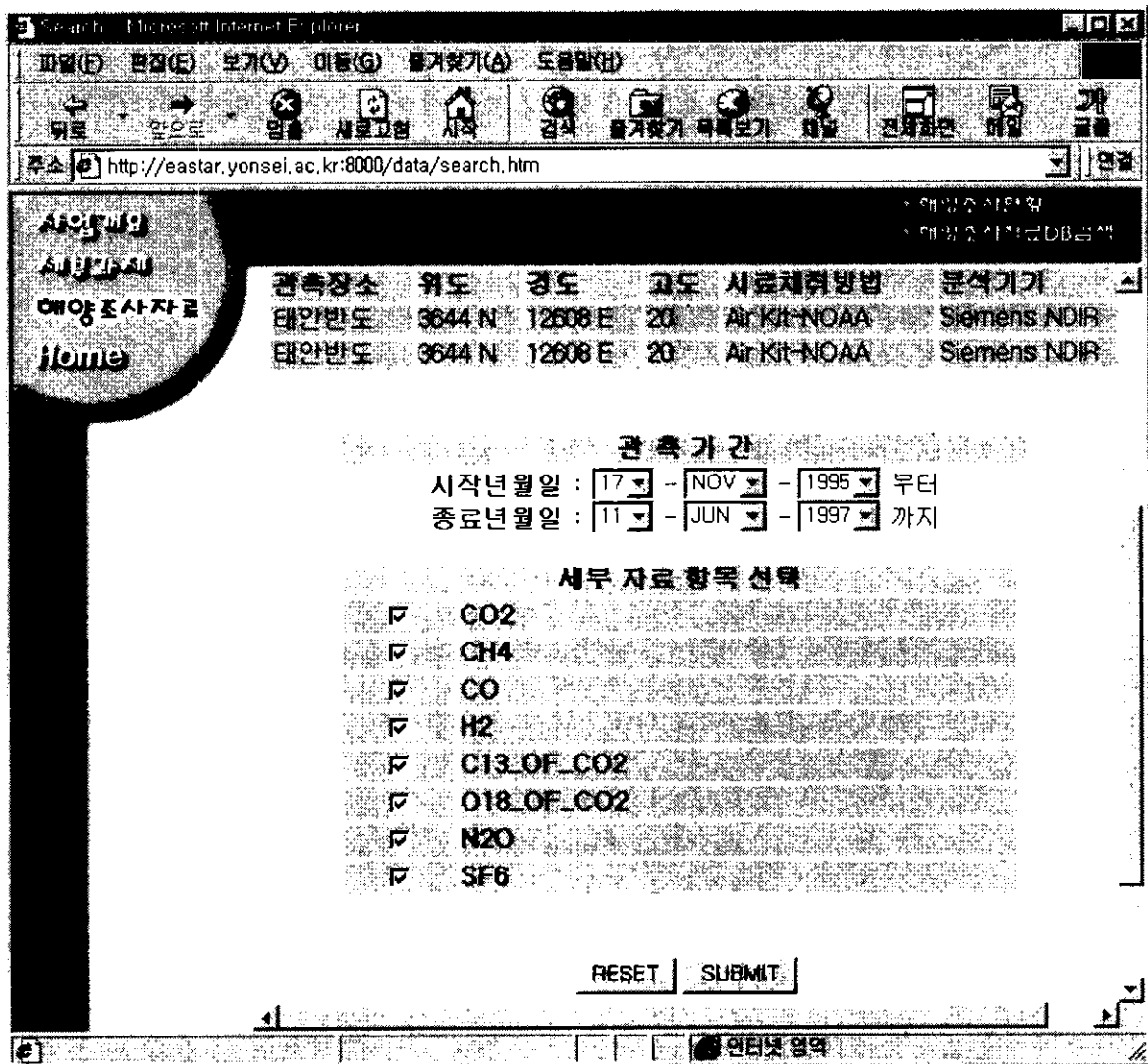


그림 46. Greenhouse gas 자료의 검색조건 입력 화면

입력부분을 보여준다.

(2) 검색조건에 따른 SQL문 구성

대기관측 자료를 사용자가 입력한 검색조건에 따라 검색하기 위해서는 검색조건을 질의문으로 재구성하는 작업이 필요하다. 검색조건을 입력받은 프로시저로부터 각 검색조건들을 전달받으면 검색하고자하는 컬럼개수와 검색조건의 개수는 검색시마다 변하게 되어 사전에 예측할 수 없기 때문에 파라미터를 사용하여

조건을 받는 방법은 사용할 수 없고 이를 SQL문으로 만들기 위해서는 동적 SQL을 사용해야 한다.

동적 SQL은 검색시까지 SQL문을 알수 없는 경우에 프로시저를 실행하는 동안 SQL문을 구성하여 질의하는 방법으로 오라클에서는 DBMS_SQL이라는 패키지를 통하여 동적 SQL을 지원하고 있다. 그림 47은 DBMS_SQL을 통하여 동적 SQL을 사용할 경우의 흐름을 보여준다.

동적 SQL은 그림 47에서 보는 바와 같이 다음의 과정으로 이루어진다.

- ① OPEN_CURSOR : SQL문을 실행시키기 위해서는 커서를 열어야 한다. OPEN_CURSOR를 실행시키면 오라클은 커서 ID를 리턴한다.
- ② PARSE : 모든 SQL문은 PARSE 프로시저를 부름으로써 parse된다. PARSE는 SQL문의 문법을 점검하고 커서와 연결시켜준다.
- ③ BIND_VARIABLE : PL/SQL 코드에서 오라클로 들어가기 위한 변수를 묶어주는 함수이다.
- ④ DEFINE_COLUMN : SELECT 문에서 검색하고자 하는 컬럼들을 정의하는 부분이다. 검색결과가 INTO를 통하여 정의된 변수로 들어가게 된다.
- ⑤ EXECUTE : SQL문을 실행하기 위해 부르는 함수이다.
- ⑥ FETCH_ROWS : 질의를 만족시키는 열을 불러오는 함수이다. 질의를 만

즉시키는 열이 없을 때까지 다음 fetch는 다음 열을 불러오게 된다.

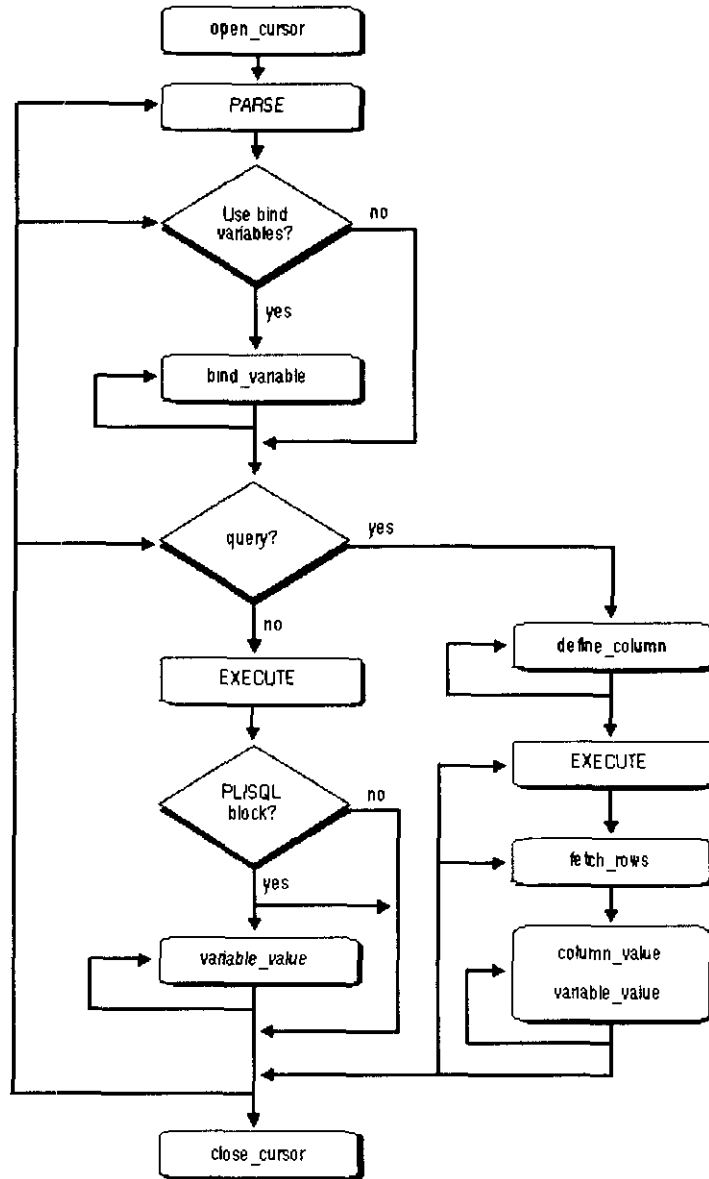


그림 47. DBMS_SQL 실행의 흐름

웹 환경에서 대기관측 자료를 검색하는 기능은 PL/SQL 프로시저를 이용하여 검색하며 검색조건 위에서 반환 행과 데이터베이스 연동을 위한 세가지 기능으로 나뉘며 검색조건 입력부품은 검색조건을 처리하는 DATE_SEARCH, 검색 행을 선택하는 DETAIL_SELECT로 구성되며 SQL문 구성 및 검색결과 디스플레이는 RESULT 프로시저에서 수행된다. 그 외에 프로젝트와 observation 테이블의 내용을 보여줄

여준다.

플어 이용하는 방법 등이 있다. 그림 48은 greenhouse gas 자료의 검색결과를 보여주기 위해 적용하는 방법, ActiveX를 이용하는 방법, 그래프를 이미지로만 표시에 이용할 수 있으므로 유용하다. WWW에서 그래프를 표현하는 방법으로는 그래프로 표현하는 방법을 텍스트로서는 알 수 없는 자료의 변화주어나 통계 및 스트림 디스플레이 하는 경우에는 테이블을 사용하여 디스플레이하는 것이 좋다. 이용하는 방법이 있다. 대기관측 자료는 일정한 컬럼을 갖는 열들이 반복되므로 테이블을 구성하는 데 코드는 텍스트로 디스플레이하는 방법과 그래픽으로 디스플레이 검색조건에 따라 검색한 대기관측 자료의 결과를 여러 가지 방법으로 디스플레이

(3) 검색 결과의 디스플레이

실행되고 그 결과가 정의된 변수로 들어오게 된다. 폼에 의하여 하나의 SQL문으로 구성되며 동적 SQL을 이용하여 SQL문이 폼페이지의 검색조건 form을 통하여 입력된 검색결과와 조건들을 폼페이지 조

COLSE_CURSOR를 불러 커서를 만든다.

(8) COLSE_CURSOR : 한 세션에 대하여 더 이상 커서가 필요없게 되면

다.

⑦ VARIABLE_VALUE : Fetch한 결과를 PL/SQL 변수에 할당하는 함수이

Search - Microsoft Internet Explorer

주소 http://eastar.yonsei.ac.kr:8000/data/search.htm

[시상자료](#)
[시상자료](#)
[해양조사자료](#)
[Home](#)

[연속수시관망](#)
[해양조사자료DB검색](#)

Greenhouse Gas Data

GREENHOUSE GAS DATA

DATE	TIME	CO2	CH4	CO	H2	C13_OF_CO2	O18_OF_CO
17-NOV-95		365.84	1831.21	301.02	519.35	-8.196	-1.789
17-NOV-95		365.9	1828.7	301.31	522.98	-8.247	-1.825
20-NOV-95		365.96	1844.2	181	464.22	-8.325	-1.94
20-NOV-95		365.97	1839.64	179.59	461.82	-8.297	-1.912
24-NOV-95		365.05	1821.52	230.54	501.4	-8.274	-1.605
24-NOV-95		365	1823.69	230.35	502.88	-8.212	-1.669
05-DEC-95		366.92	1818.89	211.37	462.01	-8.294	-1.587
05-DEC-95		366.78	1820.09	207.58	462.91	-8.302	-1.585
16-DEC-95		365.21	1827.46	194.73	494.6	-8.172	-1.556
16-DEC-95		365.17	1830.47	193.97	494.56	-8.216	-1.533
21-DEC-95		367.31	1867.41	329.3	528.04	-8.304	-1.419
03-JAN-96		373.23	1849.32	216.49	503.41	-8.618	-1.786
08-JAN-96		369.95	1821.77	229.26	788.2	-8.526	-1.592

인터넷 검색

그림 48. Greenhouse gas data 검색 결과 화면

는 프로시저인 PROJECT_TABLE과 OBS_TABLE이 있으며 MAIN 프로시저는 검색조건 프로시저들을 포함하는 주된 페이지이다. 그래프 표현을 위한 프로시저로는 GRAPH, WIND(WAVE)_ROSE가 있어서 자바 애플릿을 호출하는 기능을 갖는다. 그림 49는 대기관측자료 검색 사이트를 구성하는 프로시저들의 관계를 보여준다. RESULT2는 한 페이지에 들어가는 테이블의 열의 수를 조절하기 위하여 첨가된 프로시저이며 기본은 20열이다.

다. 자바를 이용한 그래프 도시

웹 환경에서 그래프를 표현하는 방법은 자바를 이용하는 방법, ActiveX의 그래픽 컴포넌트를 이용하는 방법, 그래프를 이미지로 만들어 이용하는 방법 등이 있다. 대기관측 자료 데이터베이스에서 필요한 그래프는 각 항목에 대한 X-Y 그래프와 바람(파랑)자료에 대한 바람(파랑)장미도인데, 이를 자바 애플릿을 이용하여 구현한다.

(1) 데이터베이스와 그래프

자바 애플릿을 통하여 그래프를 표현하기 위하여 데이터베이스에서 검색한 결과 자료를 그래프 함수로 보내는 작업이 필요하다. 이는 자바 애플릿을 호출할 때 그 파라미터로 보내는 방법이 있고 자바 애플릿에서 직접 호출하는 방법이 있다. 자바 애플릿에서 직접 호출할 때는 검색하고자 하는 SQL문의 일부를 파라미터로 보내고 애플릿 내에서 JDBC를 이용하여 데이터베이스와 연결해야 할 것이다.

데이터베이스의 검색결과를 자바 애플릿의 파라미터로 보낼 때 주의할 점은 자료의 양이 너무 많은 경우에 파라미터가 제대로 전달되지 않는 경우가 생긴다는 점이다. 이를 보완하기 위해서는 자료들 여러 개로 잘라서 각 파라미터로 보내야 하는데 자료의 양에 따라서 파라미터의 개수가 달라지게 되고 이 개수는 어

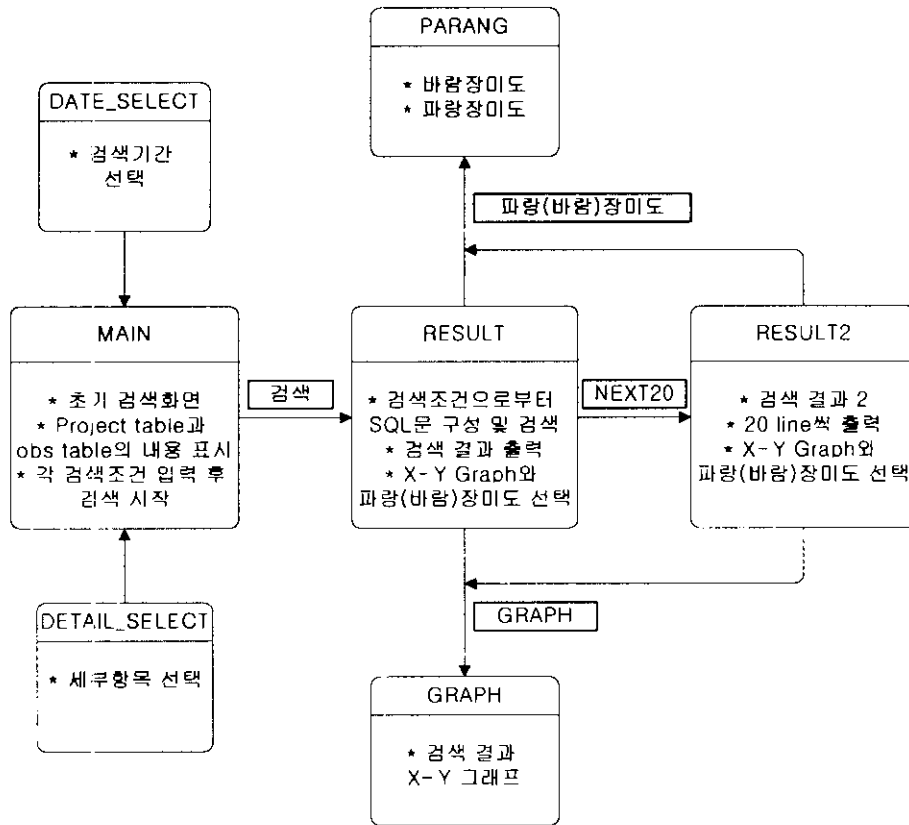


그림 49. 대기관측 데이터베이스 어플리케이션의 프로시저들의 관계

이 마커도 정의되고 그려질 수 있다.

④ Class Markers : 선 그래프의 마커를 그리기 위한 클래스로서 어떤 모양

③ Class GraphDataSet : 그래프의 데이터를 저장하기 위한 클래스이다.

데이터의 범위에 맞게 Graph2D 클래스에 넣는다.

② Class graph.Axis : 그래프의 축을 조절하는 클래스로서 DataSet에 있는

paint와 update 메소드를 통해서 그래프를 그린다.

① Class graph.Graph2D : Canvas로부터 상속된 그래프의 주된 클래스로서

의 기은 다음과 같다.

는 Axis, DataSet, Markers 등의 클래스가 포함되어 있다. 이 클래스들은

대기환출 자료 그래프 위한 자바 클래스 패키지는 graph로서 이 패키지 안에

의 X,Y축의 범위와 스케일링 그에 따라 조정해야 한다.

조사하여 최대값과 최소값을 찾아 그 시간과 property의 범위를 알아내고 그래프

모든 것이 그래프안에 표현되도록 해야 한다. 이를 위해서는 모든 항목의 값들을

은 그래프에 표현해야 한 필요가 있음 때에는 X축과 Y축의 범위선정용 고려하여

부의 properties의 범위가 한정하지 않다는 점이다. 따라서 여러 가지 항목을 한

property로 하는 그래프이다. X, Y 그래프를 그릴 때 고려해야 한 점은 모든 항

대기환출 자료의 X, Y 그래프는 X축을 시간(단위)로 하고 Y축을 각 항목의

(2) X Y Graph

값들은 화면에 뿌려주게 된다.

들을 얻어서 동적 배열에 저장하게 되며 그리기 기능을 이용하여 배열에 저장된

데이터베이스의 자료가 일단 자바 배열점으로 전달되면 배열된 안에서 그 값

적으로 환산해야 한다.

특리케이션을 실행하는 순간까지 알 수 없으므로 각 파라미터의 이름과 값들을

자바 애플릿의 파라미터를 통해 전달된 대기관측 자료 데이터들은 스트링에서 수자로 변환되어 DataSet 클래스에 저장되고 Graph2D 클래스에 접합되며 X,Y의 Axis 클래스도 Graph2D 클래스에 합쳐진다. 이 과정에서 DataSet에 있는 최대값과 최소값이 자동으로 조사되고 X,Y축의 범위가 조절된다. 따라서 어떤 범위를 갖는 데이터들이 전달된다하더라도 그 모두를 포함하는 그래프를 그릴 수 있게 된다. 그림 50은 자바의 graph 패키지를 이용하여 greenhouse gas 자료의 검색결과를 그래프로 도시한 결과이다.

(3) 바람(파랑) 장미도

대기관측자료의 weather 자료, sonde 자료, weather buoy 자료에는 바람 또는 파랑의 속도와 방향에 관한 정보가 들어있다. 특정 기간동안의 바람 또는 파랑의 각 방향에 대한 세기의 빈도수를 그래프로 나타낸 그림이 바람(파랑) 장미도이다.

바람(파랑) 장미도의 방향은 16개의 방향이며 각 방향에 대한 바람(파랑)의 세기에 따른 빈도수가 누적막대그래프 형태로 각 방향으로 나타난다. 가운데 있는 원은 가장 세기가 적은 단위를 나타내며 수자는 전체 빈도수에 대한 가운데 빈도수의 백분율을 나타낸다.

바람(파랑) 장미도를 자바 애플릿을 통하여 구현하기 위하여 graph 패키지에 DataSet에서 상속된 RoseSet이라는 클래스를 추가하였다. 클래스 RoseSet은 바람(파랑) 장미도를 그리기 위한 클래스로서 DataSet에서 가지고 있던 바람(파랑)의 방향을 16방위로 나누고 그 세기를 등급에 따라 분류하여 동적배열의 형태로 전달받게 된다. 이렇게 전달받은 방향과 등급에 대한 바람(파랑) 자료를 누적막대 그래프 형태로 0도(북쪽)에 그린 후 이를 방향에 따라 회전시켜 바람(파랑) 장미도를 얻게 된다. 그림 51은 intellisonde 자료의 바람 장미도를 보여준다.

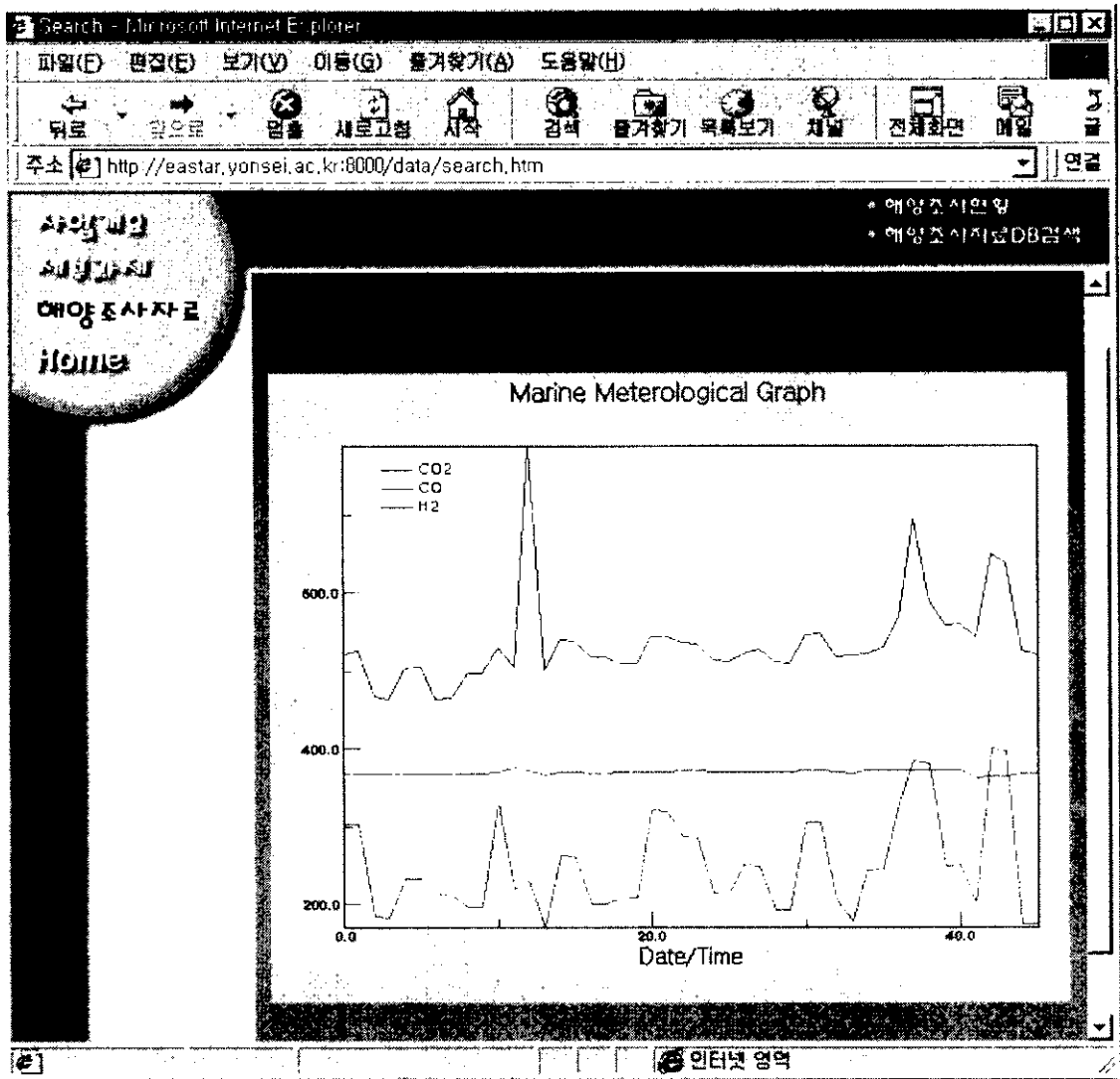


그림 50. Greenhouse gas 자료의 X-Y 그래프 화면

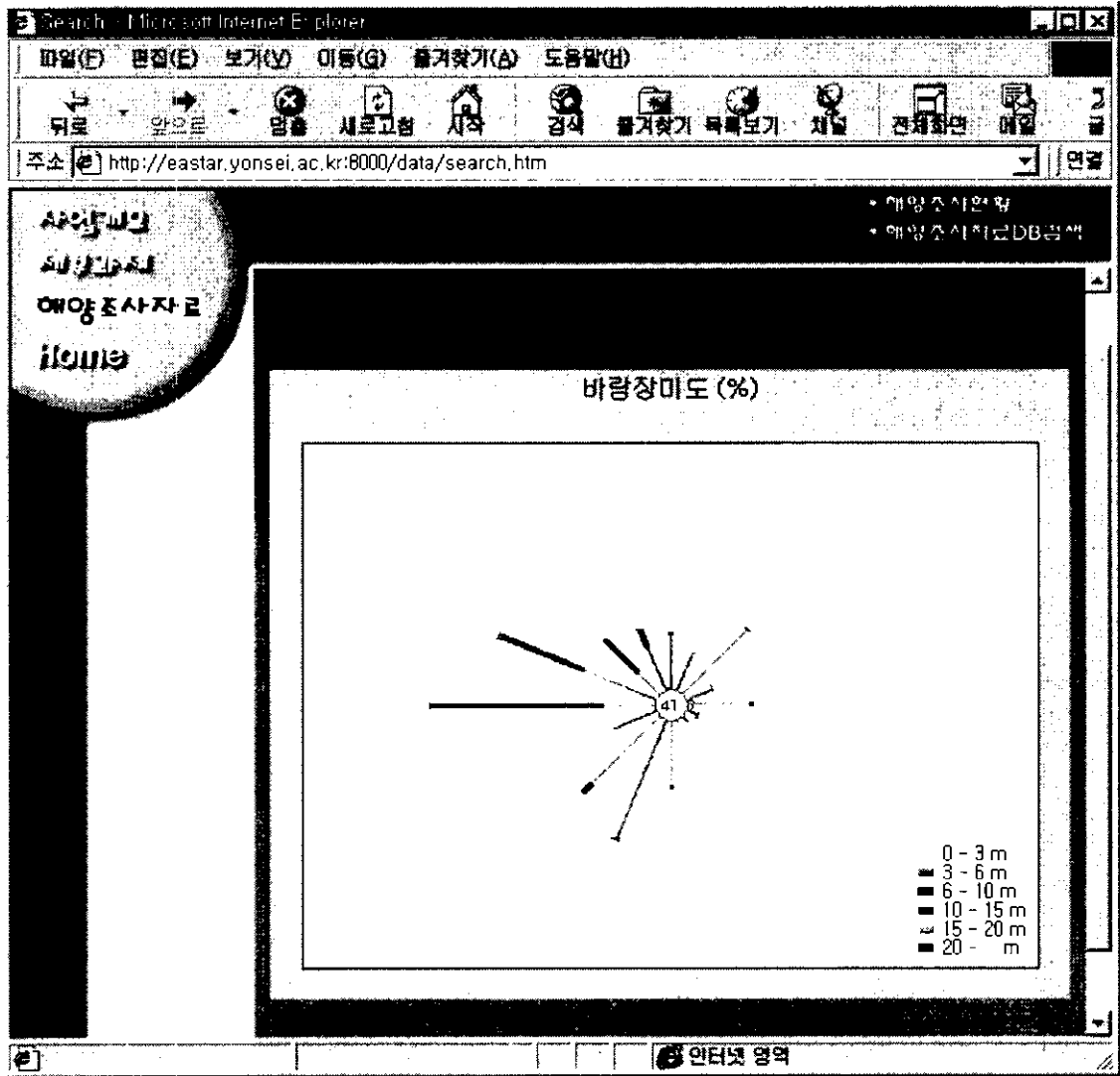


그림 51. Intellisonde 자료의 바람 장미도 화면

제4장 연구개발목표 달성도 및 대외기여도

제 4 장 연구개발목표 달성도 및 대외기여도

해양자료 서비스 기술 개발에 필요한 연구개발목표에 따른 결과는 다음과 같다.

1. SST 자료 서비스 기술 개발

(1) 해양물리 자료 및 SST 자료 데이터베이스 설계

해양물리 자료 및 SST 자료를 분석하고 각 자료의 엔터티와 어트리뷰트를 정하고 constraint를 주어 테이블 관계를 설정하여 데이터베이스를 설계하였다.

(2) 해양물리 자료 및 SST 자료 데이터베이스 구축

파일로 저장되어 있는 해양물리 자료 및 SST 자료를 데이터베이스에서 설계한 테이블과 무결성 조건에 맞도록 재작성하고, 오라클 SQL Loader의 컨트롤 파일을 각 테이블에 맞게 작성하고 자료를 입력하여 데이터베이스를 구축하였다.

(3) SST 자료 정리

문서로 저장되어 있는 SST 영상자료를 디지털화하여 디지털 영상으로 저장하고 데이터 무결성을 조사하여 SST 영상자료를 데이터베이스화 하기위한 기초를 마련하였다.

(4) SST 자료 서비스를 위한 GUI 환경 개발

윈도우즈 95/NT 환경에서 GUI를 이용하여 해양자료 서비스에 대한 사용자 친숙 화면을 구성하고, 툴바와 메뉴 등을 이용하여 해양자료에 익숙하지 않은 사용자들도 쉽게 사용할 수 있도록 SDI를 이용하여 윈도우즈 어플리케이션을 개발하였다.

윈도용즈 95/NT 환경에서 GUI를 이용하여 해양자료 서비스에 대한 사용자

(3) 저서생태계 자료 서비스를 위한 GUI 환경 개발

용 각 테이블에 맞게 작성하고 자료를 입력하여 데이터베이스를 구축하였다.
테이블과 무결성 조건에 맞도록 재작성하고, 오라클 SQL Loader의 쿼트를 파일
파일 및 문서로 저장되어 있는 저서생태계 자료를 데이터베이스에서 설계한

(2) 저서생태계 자료 데이터베이스 구축

constraint를 주어 테이블 관계를 설정하여 데이터베이스를 설계하였다.
저서생태계 자료를 분석하고 각 자료의 에터디와 아트리뷰트를 정하고

(1) 저서생태계 자료 데이터베이스 설계

2. 저서생태계 자료 서비스 기술 개발

자료 계층 기술을 개발하였다.

SST 영상자료를 웹 환경으로 전이하기 위한 웹과 데이터베이스 연동을 통한

(7) SST 자료 WWW 데이터베이스 개발

클레이 할 수 있고 정렬할 수 있는 기능을 어플리케이션에서 구현하였다.

SST 영상자료를 서로 비교할 수 있게 하기 위하여 검색한 결과를 다중 디스

(6) 다중 영상 디스플레이 구현

러를 사용하였다.

레이션을 개발하였다. 어플리케이션과 데이터베이스의 연동을 위하여 포인팅과

하여 검색조건을 입력하면 정의문용 통하여 SST 자료를 검색할 수 있는 어플리

SST 자료의 검색 서비스를 제공하기 위하여 어플리케이션의 대화자료를

(5) SST 자료 검색 서비스 프로그램 개발

친숙 화면을 구성하고, 툴바와 메뉴 등을 이용하여 해양자료에 익숙하지 않은 사용자들도 쉽게 사용할 수 있도록 SDI를 이용하여 윈도우즈 어플리케이션을 개발하였다. 우리나라의 디지털 지도를 어플리케이션에 포함시켜 저서생태계 자료의 조사정점들을 디스플레이하여 검색을 용이하게 하였다.

(4) 저서생태계 자료 검색 서비스 프로그램 개발

SST 자료의 검색 서비스를 제공하기 위하여 검색조건을 입력하면 질의문을 통하여 SST 자료를 검색할 수 있는 어플리케이션을 개발하였다. 크게 환경자료와 생물자료로 나누어 검색할 수 있도록 하였으며 전체 검색방법과 정점별 검색방법의 두가지로 접근하도록 하였다. 어플리케이션과 데이터베이스의 연동을 위하여 프리컴파일러를 사용하였다.

(5) OLE 기능을 이용한 저서생태계 자료의 그래프 도시

ActiveX 컴포넌트인 Chart FX를 이용하여 데이터베이스를 통하여 검색한 자료를 그래프로 도시할 수 있도록 연동 프로그램을 개발하였다. 이 방법은 다양한 모양의 그래프로 도시할 수 있는 장점이 있다.

3. 대기관측 자료 서비스 기술 개발

(1) 대기관측 자료 데이터베이스 구축

파일로 저장되어 있는 대기관측 자료를 해양연구소의 데이터베이스 설계를 바탕으로 재작성하고, 오라클 SQL Loader의 컨트롤 파일을 각 테이블에 맞게 작성하고 자료를 입력하여 데이터베이스를 구축하였다.

(2) 웹과 대기관측 자료 데이터베이스 연동 구현

웹과 대기관측 데이터베이스 연동 방법으로 웹 서버 확장방식인 오라클 웹

서버를 사용하여 데이터베이스를 웹 환경에서 서비스 할 수 있는 기초를 마련하고 PL/SQL 프로시저를 개발하여 웹과 대기관측 데이터베이스 연동을 구현하였다.

(3) 웹 환경의 대기관측 자료 검색 서비스 기술 개발

HTML 페이지를 작성하여 대기관측 자료 검색 조건을 입력하고 검색할 수 있도록 하고, PL/SQL 프로시저에서 검색조건에 따른 질의문을 만들고 웹 서버를 통하여 그 결과를 HTML 페이지로 만들어 화면에 디스플레이하는 프로그램을 개발하였다.

(4) X Y 그래프 도시 구현

자바와 PL/SQL을 이용하여 PL/SQL 프로시저에서 대기관측 자료 검색 결과를 자바 애플릿으로 전달하면 자바에서 이를 자동 스케일링하여 X Y 그래프로 변환하여 웹 브라우저에 디스플레이하는 프로그램을 개발하였다.

(5) 바람(파랑) 장미도 도시 구현

자바와 PL/SQL을 이용하여 PL/SQL 프로시저에서 바람(파랑) 속도와 바람(파랑) 방향의 정보를 자바 애플릿으로 전달하면 자바에서 이를 16개 방향으로 분류하고 그 크기를 정해진 스케일별로 분류하는 프로그램과 그래픽 메쏘드와 이미지 프로세싱 기술을 이용하여 바람(파랑) 장미도를 구성하는 자바 클래스를 개발하였다.

제5장 연구개발결과의 활용계획

본 연구를 통하여 해양자료 서비스를 위한 해양자료 데이터베이스 구축과 원도우즈 어플리케이션 및 WWW 데이터베이스의 개발을 통하여 전문가 및 일반인에게 해양자료를 제공할 수 있는 기반기술을 갖추게 되었다.

해양자료의 데이터베이스 구축을 통하여 해양자료의 관리를 체계적이고 효율적으로 시행함으로써 인력파 문서 등의 낭비를 막을 수 있고, 원하는 자료를 빠르고 정확하게 찾을 수 있는 장점이 있다.

또한 해양자료 서비스를 통하여 각종 해양자료를 필요로 하는 많은 관련분야 전문가들에게 과거의 해양자료를 제공함으로써 해양 정책이나 예산을 결정하는 원이나 해양자료의 각 항목을 통계 및 분석하고 예측하는 일에 많은 도움을 줄 수 있을 것이다. 또한 일반인들에게는 해양에서 진행되는 사업들을 알리고, 해양자료에 대한 이해를 높이며, 원하는 해양 정보들을 제공하는데 사용될 수 있을 것이다.

앞으로 탄생될 각종 해양자료들을 기존의 해양자료 데이터베이스에 추가함으로써 별도의 추가되는 비용 없이 해양자료를 통합하여 관리할 수 있을 것이고, 해양자료 서비스도 기본적인 수준으로 그대로 제공될 수 있을 것이다.

정보화 사회 속에서 탄생되는 많은 정보들이나 학문분야, 기술분야 등 각 분야에서 발생되는 많은 정보와 자료들을 체계적이고 효율적으로 관리하고 제공하는 것은 이제 실현되어야 하고 있다. PC 통신이나 인터넷상에서도 특정한 정보를 제공하는 일을 전문으로 하는 업체들이 계속 늘어나고 있다.

이러한 정보 제공 기술들과 해양자료 서비스 기술은 공동된 기반기술을 가지고 있으므로, 본 사업을 통해 개발된 해양자료 서비스 기술은 다른 여러 가지 정보 분야에도 이용될 수 있다. GIS, 기상자료, 응용자료, 증권자료, 정부사업자료, 논문자료, 서적자료, 부품자료 등 응용할 수 있는 분야는 매우 다양하므로 그 가치가 매우 클 것으로 기대된다.

제 5 장 연구개발결과와 활용계획

제6장 참고문헌

제 6 장 참고문헌

1. 나영민, “데이타베이스 설계”, 기한재, 1996
2. 오해석, “데이타베이스”, 정익사, 1988
3. SCOTT STANFIELD 外, “VISUAL C++ HOW-TO”, WAITE GROUP PRESS, 1995
4. “OCEANOGRAPHIC ATLAS OF KOREAN WATERS”, Korean Ocean Research and Development Institute(KORDI), Volume 1. Yellow Sea, 1987
5. DAVID J. KRUGLINSKI, “INSIDE VISUAL C++”, Microsoft Press, 1993
6. “ODBC 2.0 Programmer’s Reference and SDK Guide”, Microsoft Press, 1994
7. Harry D. Liebschutz, “Oracle 7.2 CookBook For Design, Administration, Implimentation”, M&T Books, 1996
8. David Lockman, “Personal ORACLE 7 Applications”, SAMS, 1996
9. Tom Luers, “ORACLE 7 Release 7.2”, SAMS, 1996
10. “Microsoft Foundation Class Library Reference”, Microsoft Press, Volume Three of Six, 1995
11. Charles Petzold, “Programming Windows 3.1”, Microsoft Press, 교학사, 1993
12. Kraig Brockschmidt, “Inside OLE2”, Microsoft Press, 1994
13. Rick Greenwald, “ORACLE Wep Application Server 3”, QUE, 1998
14. Microsoft, “Microsoft Windows NT 4 Workstation Resource Kit”, Microsoft Press, 1996
15. Bryan Morgan, et al, “Visual J++ UNLEASHED”, SAMS, 1997
16. Mark Swank, Drew Kittel, “World Wide Web Database Developer’s

- Guide", SAMS, 1996
17. 조광선, "JAVA Programming의 동반자", 헤지원, 1996
 18. Shannon R. Turlington, "Walking THE World Wide Web", VENTANA PRESS, 1995
 19. Randy Crane, "A Simplified Approach To Image Processing", Prentice Hall, 1997
 20. Oracle, "Server Utilities", Oracle Press, 1997
 21. Oracle, "Application Developer's Guide", Oracle Press, 1997
 22. Oracle, "PL/SQL User's Guide and Reference", Oracle Press, 1997
 23. Oracle, "Server Manager User's Guide", Oracle Press, 1997
 24. Oracle, "Pro*C/C++ Getting Started for Windows Platforms", Oracle Press, 1997
 25. Oracle, "Programmer's Guide to the Pro*C/C++ Precompiler", Oracle Press, 1997
 26. Martin S. Matthews, "Web Publishing with Microsoft FrontPage 97", McGraw Hill, 1997
 27. Developer/2000 전문가 그룹, "Oracle Developer/2000 프로그래머 가이드", 비앤씨, 1998
 28. Scott Urman, "ORACLE PL/SQL Programming", McGraw-Hill, 1997
 29. Ken Miller 외, "Inside Visual InterDev", Microsoft Press, 1998
 30. Nothan Wallace, "ACTIVE SERVER PAGES HOW-TO", WAITE GROUP PRESS, 1997