

공학박사 학위논문

WIPI 기반의 해양레저정보 제공을 위한  
모바일 콘텐츠의 설계 및 구현

Design and Implementation of Mobile Contents for  
Marine Leisure Information based on the WIPI

지도교수 임 재 홍

2007년 2월

한국해양대학교 대학원

전자통신공학과

정 성 훈

本 論 文 을 鄭 聖 勳 의 工 學 博 士  
學 位 論 文 으 로 認 准 함.

委 員 長 : 金 基 文 (印)

委 員 : 朴 沆 植 (印)

委 員 : 梁 圭 植 (印)

委 員 : 李 尙 培 (印)

委 員 : 林 宰 弘 (印)

2007年 2月

韓 國 海 洋 大 學 校 大 學 院

電 子 通 信 工 學 科 鄭 聖 勳

# 목 차

Abstract .....	vi
Abbreviations .....	viii
제 1 장 서 론 .....	1
1.1 연구의 배경 .....	1
1.2 연구의 필요성 및 목표 .....	3
제 2 장 정보제공을 위한 관련 기술 .....	5
2.1 웹 탐색 에이전트 .....	5
2.2 전자해도의 모바일 적용 기법 .....	8
제 3 장 모바일 플랫폼의 현황 및 비교 .....	13
3.1 모바일 플랫폼의 개요 .....	13
3.2 WAP .....	19
3.3 VM 기반의 기존 플랫폼 .....	20
3.4 위피 .....	25
3.5 표준 플랫폼의 방향 .....	31
제 4 장 모바일 콘텐츠 시스템의 설계 및 구현 .....	35
4.1 콘텐츠 제공 서버 .....	35
4.2 웹 탐색 에이전트 .....	39
4.3 ENC 에이전트 .....	49
4.4 ENC 휴대 단말기 서비스 .....	62
4.5 모바일 콘텐츠 .....	69
제 5 장 실험 및 고찰 .....	92
5.1 실험 개요 .....	92
5.1 실험 내용 및 결과 .....	92
제 6 장 결 론 .....	101
참고 문헌 .....	103

## 표 목차

<표 2-1> 지도 서비스 .....	9
<표 2-2> 시장 현황 및 특성 .....	11
<표 3-1> 국내 터미널 플랫폼 서비스 현황 .....	18
<표 3-2> SKT-WIPI와 BREW의 비교 .....	32
<표 4-1> 콘텐츠의 서비스별 주요 기능 .....	70
<표 5-1> 셀 이미지의 특성 비교표 .....	96
<표 5-2> 셀 이미지 형식의 비교 .....	98

## 그림 목차

<그림 2-1> 웹 에이전트의 동작 .....	6
<그림 2-2> Robots.txt 파일 .....	7
<그림 2-3> 지도 분야 순위표 .....	12
<그림 3-1> 모바일 서비스 .....	13
<그림 3-2> WAP의 구조 .....	19
<그림 3-3> KVM의 구조 .....	21
<그림 3-4> GVM의 데이터 흐름 .....	24
<그림 3-5> 위피 플랫폼의 블록도 .....	27
<그림 3-6> 위피 소프트웨어의 블록도 .....	28
<그림 3-7> KWISF의 위피 2.0 .....	29
<그림 3-8> KTF의 위피 멀티팩 서비스 .....	30
<그림 3-9> LGT의 위피 로드맵 .....	31
<그림 3-10> 표준 가상 플랫폼 .....	34
<그림 4-1> 콘텐츠 제공 서버 시스템의 흐름도 .....	35
<그림 4-2> 시스템 구성도 .....	37
<그림 4-3> 웹 탐색 에이전트의 구성도 .....	39
<그림 4-4> 웹 탐색 에이전트의 동작 .....	40
<그림 4-5> 기상 정보 표 .....	41
<그림 4-6> 기상 정보표의 HTML .....	42
<그림 4-7> 웹 탐색 에이전트의 동작 .....	43
<그림 4-8> 탐색 URL 리스트 .....	44
<그림 4-9> 섬 여행 정보 .....	46
<그림 4-10> 수집기의 수집 알고리즘 .....	47
<그림 4-11> ODBC.INI 파일 .....	47
<그림 4-12> 기상 정보 파일 .....	48
<그림 4-13> 전자해도 시스템 구성도 .....	50
<그림 4-14> 위피 에뮬레이터 화면 .....	51
<그림 4-15> EN 프로파일 .....	52
<그림 4-16> ER 프로파일 .....	53
<그림 4-17> 조건부 심벌 명령 .....	53

<그림 4-18> 복합선 .....	54
<그림 4-19> 복합선의 구현 .....	54
<그림 4-20> 중심 심벌 .....	54
<그림 4-21> ENC 파일 처리 흐름도 .....	56
<그림 4-22> KP53400A 해도 .....	58
<그림 4-23> KP530100 해도 .....	58
<그림 4-24> KP530100해도와 KP530101해도의 수심선 부정합 .....	59
<그림 4-25> 전자해도 파일의 객체 구현 .....	60
<그림 4-26> ENC 에이전트의 동작 .....	62
<그림 4-27> 위피 콘텐츠의 메뉴 .....	69
<그림 4-28> 전자해도 이미지 .....	70
<그림 4-29> 전자해도의 이미지 분할 .....	71
<그림 4-30> 클라이언트의 파일 리스트 .....	72
<그림 4-31> MarineLeisure 클래스 .....	73
<그림 4-32> 서버의 SENC 데이터 파일들 .....	74
<그림 4-33> ENC 서버 프로그램의 화면 .....	75
<그림 4-34> CardENC 클래스 .....	76
<그림 4-35> CardFishing 클래스 .....	77
<그림 4-36> 국립해양조사원의 조위관측 정보 .....	78
<그림 4-37> CardNetwork 클래스 .....	79
<그림 4-38> CardNetwork 소스 코드 .....	80
<그림 4-39> CardNetwork 클래스의 connect() 메소드 .....	81
<그림 4-40> CardNetwork 클래스의 disconnect() 메소드 .....	82
<그림 4-41> CardNetwork 클래스의 send() 메소드 .....	82
<그림 4-42> CardWeather 클래스의 Hierarchy .....	83
<그림 4-43> 아로마 위피 에뮬레이터의 환경 설정 .....	85
<그림 4-44> 아로마 위피 에뮬레이터의 실행 화면 .....	85
<그림 4-45> XCE 위피 2.0 에뮬레이터 .....	86
<그림 4-46> XCE 위피 2.0 에뮬레이터의 X250모델(좌)과 V330모델(우) .....	87
<그림 4-47> XCE 위피 2.0 에뮬레이터의 X650모델 .....	88
<그림 4-48> 육상지도와 전자해도 화면 .....	89
<그림 4-49> 낚시정보와 실시간 뉴스 서비스화면 .....	90
<그림 4-50> 지역별 기상정보 서비스화면 .....	91

<그림 5-1> 모바일 단말기의 콘텐츠 설치 화면 .....	93
<그림 5-2> ENC 셀 분할 .....	94
<그림 5-3> 전자해도 이미지의 압축률 .....	95
<그림 5-4> 셀 이미지 .....	96
<그림 5-5> 셀 이미지의 특성 비교 차트 .....	97

## *Abstract*

Since marine leisure industry has developed and the demand of leisure culture has increased rapidly, a desire to the service which supply marine safety and connect marine information is enlarging. We wish to develop contents of downloadable form that supplies geographic information of Electronic Navigational Chart(ENC) in the marine that is digitalized to carrying along terminal of WIPI base and various informations for marine leisure. For this, DB that offer ENC and additional information should be constructed. Also, we need server (CPS; Contents provider Server) that offer required contents.

In our method, we can get easily exact data necessary to make the database of visual presentation system from electronic nautical chart data that is coded according to S-57 transfer standard of IHO. When it uses the mobile service which it provides with the activation of the Internet from Maritime Affairs & Fisheries Office or web site of the Korea Meteorological Administration it will be able to acquire oceanic relation information with the portable telephone. To provide but from mobile service, in converting the document of HTML base with the document of WML base and the hazard which gets information which the user does in necessity must pass by the multi menu which stands it is. Also the mobile service which is provided is not suitable in platform of each mobile communication separation by death terminal not to be and there is also a case the user will not be able to use a service form. Like this problem uses a web search agent and it collects it constructs the



higher officer without it develops the mobile contents of the WIPI base where the search of information is possible with demand information of the user and a data base and it will be able to solve to platform of the user terminal. It uses like this portable telephone and geographical information and weather intelligence of the consumer, always, various information of the hook and the news back the provision is possible at real-time. With geographical information of the electronic chart which has become digital anger above being a radio Internet standard platform for the provision of the oceanic leisure information back which is various it will develop the network contents it will can express at the portable telephone of blood base it will reach and the hazard which it supports the ENC which stands and an addition information data base and constructs the contents provision server which it manages is necessary. From the dissertation which it sees the consumer could be provided various information of geographical information and weather intelligence, hook information and the news back with a real-time in order, it collects oceanic relation information and from web search agent and the server which construct a data base the ENC and provision it receives the contents it will be able to indicate at the portable telephone. In this paper, we design web retrieval component which store request information to database. When consumer required necessary information through personal mobile device, CPS can inform that. So, we wish to developed web retrieval agent component that parse informations in various World Wide Webs, and store to database and contents is display on the mobile terminal to services ENC from server.

# *Abbreviations*

API	Application Program Interface 응용 프로그램 인터페이스
AOTC	Ahead Of Time Compile, 자바 컴파일 기술
ASP	Active Server Pages 월드와이드웹상의 애플리케이션 구현 기술
BMP	Bit Map, 비트맵 이미지 형식
BREW	Binary Runtime Environment for Wireless 미국 쉐컴사의 이동통신용 플랫폼
CDMA	Code Division Multiple Access, 부호분할 다중접속
CLDC	Connected Limited Device Configuration 제한적 접속 장치 구성
CPS	Contents Provider Server, 콘텐츠 제공 서버
DBMS	Database Management System 데이터베이스 관리 시스템
DDR	Data Descriptive Record, 데이터 속성 레코드
DLL	Dynamic Link Library, 동적 링킹 라이브러리
DR	Data Record, 데이터 레코드
ECDIS	Electronic Chart Display and Information System 디지털 해양 지도 시스템, 전자해도 표시 시스템
ENC	Electronic Navigation Chart, 전자해도
GIF	Graphics Interchange Format, 화상 파일 형식
GIS	Geographical Information System 지리 정보 시스템
GPS	Global Positioning System, 위성 항법 장치
GVM	General Virtual Machine, 일반 가상 머신

HAL	Handset Adaptation Layer 위피 플랫폼의 하드웨어 계층
HDML	Handheld Device Markup Language 휴대 장치용 마크업 언어
HTML	Hypertext Markup Language 하이퍼텍스트 마크업 언어
HTTP	Hypertext Transfer Protocol 하이퍼텍스트 전송 규약
IHO	International Hydrographic Office, 국제 수로 기구
ISO/IEC	International Organization for Standardization 국제 표준화 기구 International Electrotechnical Commission 국제 전기 표준 회의
JAR	Java Archive, 자바 압축 이미지 파일
JDK	Java development kit, 자바 개발 키트
JPG	Joint Photographic coding experts Group 정지 영상 압축 표준
KVM	Kilobyte Virtual Machine, 킬로바이트 가상 머신
KWISF	Korea Wireless Internet Standardization Forum 한국 무선 인터넷 표준화 포럼
LBM	LCD Bitmap, 액정 화면 표시용 비트맵 이미지 형식
LCD	Liquid Crystal Display, 액정 표시 장치
MAP	Mobile Application S/W Plug-in 바이너리 다운로드 방식의 미들웨어 플랫폼
MIDP	Mobile Information Device Profile 이동 정보 장치 프로파일
NGIS	National Geographic Information system 국가 지리 정보 시스템

PDA	Personal Digital Assistant 개인 휴대용 정보 단말기
PNG	Portable Network Graphics, 휴대망 그래픽스
RDBMS	Relational Database Management System 관계형 데이터베이스 관리 시스템
S-52	Specification for Chart Content and Display Aspects of ECDIS, 국제 수로 기구의 항해용 해도 데이터의 국제 표준 사양서 특수서지
S-57	IHO Transfer Standard for Digital Hydro-graphic Data, 국제 수로 기구의 항해용 해도 데이터의 국제 표준 디지털형 수로 데이터
SDK	Software Development Kit, 소프트웨어 개발 키트
SENC	System Electronic Navigation Chart 시스템 전자 항법 표, 시스템 전자해도
SK-VM	SK Telecom-Kilobyte Virtual Machine 에스케이 텔레콤사의 킬로바이트 가상 머신 플랫폼
SQL	Structured Query Language, 구조화 질의어
URL	Uniform Resource Locator, 유아르엘 인터넷 정보 자원 위치 표시의 표준
VM	Virtual Machine, 가상 머신
VMS	Vessel Monitoring System, 선박 감시 시스템
WAP	Wireless Application Protocol, 무선응용 통신규약
WIPI	Wireless Internet Platform for Interoperability 한국형 무선 인터넷 플랫폼
WI-TOP	Wireless Internet Terminal Open Platform 에스케이 텔레콤사의 무선 인터넷 단말 표준 플랫폼
WML	Wireless Markup Language, 무선 마크업 언어

# 제 1 장 서 론

## 1.1 연구의 배경

해양레저산업의 발달과 레저문화의 수요가 급증함에 따라 해양 안전 및 관련 정보를 제공하는 서비스에 대한 욕구가 증대되고 있을 뿐만 아니라 2001년에는 수산업법의 개정으로 인하여 전국 연안어촌의 앞바다는 패류채취, 낚시, 스킨스쿠버, 체험활동, 주말어장 등의 다양한 프로그램으로 일반 국민들의 해양레저 활동을 위한 장이 되고 있다[1].

해양레저란 통상적으로 바다에 접하여 행해지는 모든 레저 스포츠 활동을 말하며, 넓은 의미로는 해양레저 활동을 영위하기 위한 관련 교육, 시설 및 장비의 생산까지 포함한다.

해양레저는 크게 행동적인 동적 해양레저와 비행동적인 정적 해양레저로 나누어지며, 그 이용 형태에 따라 스포츠형, 친수형, 크루즈형, 낚시로 나누어 정리할 수 있다[2],[3].

해양레저 활동에 필요한 정보의 제공을 위한 매체로 다양한 장비들이 등장했지만, 개인 휴대 단말기의 성능 향상과 복합 단말기로 진화하고 단순 통신 기능에서 멀티미디어 정보의 수용 및 표현이 가능해짐으로써 이러한 정보의 전달매체로 새롭게 등장하였다.

이동통신 기술의 발달과 모바일 단말기의 급속한 확산으로 인하여 무선 인터넷 환경이 많은 사용자에게 더 이상 낯설지 않은 환경이 되어 가고 있으며, 이에 따라 무선 인터넷 환경에서의 많은 응용 프로그램들이 개발되고 있다. 현재까지 게임, 영화, 음악, 여행 정보를 위한 콘텐츠들이 많이 제작되어 왔으며 앞으로 더 많은 무선 인터

넷 환경에서의 콘텐츠들이 개발될 것으로 전망된다.

하지만 현재까지의 국내 무선 인터넷을 위해 이동통신 사업자 및 단말 제조업체들에 의해 서로 다른 무선 응용 프로토콜 및 플랫폼 등이 채택되어 사용됨으로써 다양한 무선 인터넷 콘텐츠의 개발에 걸림돌이 되어 왔다. 그로 인하여 적극적인 무선 인터넷을 위한 표준의 필요성이 대두되었으며, 이에 따라 2002년 3월 국내 무선인터넷 플랫폼 표준규격인 한국형 무선인터넷 통신규약(WIFI)의 초안이 한국 무선인터넷 표준화포럼(KWISF)에 의해 만들어졌고, 이후로 수정 및 보완이 계속 이루어지고 있다[4],[5].

하지만 위피라는 플랫폼 규격이 만들어지고 본격적인 보급이 되기 까지 아직은 짧은 시간이어서 위피를 기반으로 하는 콘텐츠가 많이 부족한 실정이며, 활성화를 위한 다양한 콘텐츠의 제작과 보급이 필요하다.

육상지리정보 서비스에 비하여 해상지리정보인 전자해도는 특정 분야에서만 이용이 되어 왔지만 해양레저 산업의 발달과 요트, 유람선, 낚시배 등 크루즈형의 레저에서는 육상지리정보보다 해상지리정보의 요구도가 높아지는 것이 현실이다. 그러나 현재 육상지리정보의 경우 보편화되고 다양한 서비스가 가능한 반면 해상지리정보는 구현 방법과 특수성으로 인하여 매우 제한적이었다. 해양레저 문화는 해상의 다양한 정보와 더불어 해상 안전과 서비스의 연계를 위한 전자해도의 적용이 필수적으로 등장하게 된 것이다.

현재 국내에서 개발되거나 서비스되고 있는 해상지리정보의 경우 극히 일부에서 웹 전자해도 수준까지 진행되고 있으며 인터넷을 이용한 웹 브라우저를 이용하여 정보를 제공한다. 따라서 개인 휴대용 정보 단말기(PDA)의 경우 이러한 정보를 이용할 수 있으나 정보 이용 매체로 새롭게 등장한 휴대 단말기의 경우 그동안 서로 다른 개발 환경과 다양한 모델, 하드웨어 사양 등의 문제로 개발의 걸림돌

이 되어 왔었다. 하지만 국내무선인터넷표준플랫폼이 등장하고 의무적으로 탑재하도록 권고하고 있어 이를 기반으로 제기된 문제점을 극복할 수 있다.

## 1.2 연구의 필요성 및 목표

인터넷의 활성화로 해양수산청이나 기상청 등의 웹 사이트에서 제공하는 모바일 서비스를 이용한다면 개인휴대단말기로도 해양관련 정보를 획득할 수 있다. 그러나 모바일 서비스에서 제공하는 것은 하이퍼텍스트 마크업 언어(HTML) 기반의 문서를 무선 마크업 언어(WML) 기반의 문서로 변환한 것에 불과하며 사용자가 필요로 하는 정보를 얻기 위해서는 여러 메뉴를 거쳐야하는 번거로움이 있다. 또한 제공되는 모바일 서비스가 각 이동통신사별 단말기의 플랫폼에 적합하지 않아서 사용자가 서비스 자체를 이용할 수 없는 경우도 있다.

이러한 문제는 웹 탐색 에이전트를 이용하여 사용자의 요구 정보들을 수집하고 데이터베이스를 구축하여 사용자 단말기의 플랫폼에 상관없이 정보의 검색이 가능한 위피 기반의 모바일 콘텐츠를 개발함으로써 해결할 수 있으며, 휴대 단말기를 이용하여 수요자의 지리 정보 및 기상정보, 조석, 낚시, 뉴스 등의 각종 정보를 실시간으로 제공이 가능하다.

디지털화된 전자해도의 지리정보와 다양한 해양레저 정보 등의 제공을 위한 무선인터넷 표준플랫폼인 위피 기반의 휴대 단말기 상에 표현할 수 있는 네트워크형 콘텐츠를 개발하고, 이를 지원하기 위해서는 전자해도 및 부가정보 데이터베이스를 구축하고 관리하는 콘텐츠 제공 서버가 필요하다.

본 논문에서는 수요자가 지리정보 및 기상정보, 날씨정보, 뉴스 등의 각종 정보를 실시간으로 제공받을 수 있도록 해양관련정보를 수집하여 데이터베이스를 구축하는 웹 탐색 에이전트와 서버로부터 전자해도를 제공받아 이를 휴대 단말기 상에 표시할 수 있는 콘텐츠를 설계하고 구현하고자 한다.

본 논문은 모바일 콘텐츠 개발에 중점을 두었으며, 전체 제 6 장으로 구성하였다. 제 2 장에서는 정보제공을 위한 관련 기술들로 웹 탐색 에이전트, 전자해도의 모바일 적용 기법에 대해서 조사하였고, 제 3 장에서는 모바일 플랫폼의 현황에 대하여 조사하여 각 플랫폼 간의 장·단점 및 특징을 비교하였다. 제 4 장에서는 현행 시스템의 문제점을 해결하고 더 나아가서는 제안하는 콘텐츠 제공 서버 시스템의 서버 시스템, 웹 탐색 에이전트, 전자해도(ENC) 에이전트를 설계하고 구현하였으며, 제 5 장에서는 모바일 콘텐츠를 설계하고 구현하는 과정과 실험 및 고찰에 대하여 기술하였다. 제 6 장에서는 위피 기반의 모바일 콘텐츠가 가져올 수 있는 이점들과 앞으로의 발전 방향을 제시하였다.



## 제 2 장 정보제공을 위한 관련 기술

### 2.1 웹 탐색 에이전트

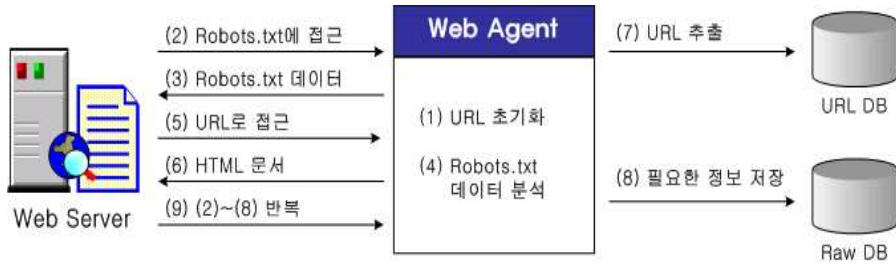
#### 2.1.1 웹 에이전트의 개요

웹 에이전트는 로봇 에이전트, 웹 크롤러, 웹 스파이더 등으로 불리기도하며, 웹 서버를 순회하면서 수많은 정보를 수집하는 프로그램이다. 수집한 정보를 사용자에게 보여주는 방법만 다를 뿐, 웹 브라우저와 유사하며 일반적으로 통계 분석, 유지 보수, 미러링, 리소스 발견, 복합적인 사용의 용도로 쓰이며, 세부적인 내용은 다음과 같다.[6]~[8].

첫째, 통계 분석(Statistical Analysis)은 웹 에이전트가 웹 서버를 발견하거나 서버의 수를 세는데 사용될 수 있다. 서버 당 문서의 평균수를 포함해서 파일 타입의 분포, 웹 페이지들의 평균 사이즈, 상호 연결성의 깊이 등의 통계를 분석할 수 있다.

둘째, 유지 보수(Maintenance)는 웹 에이전트가 웹 서버의 유지보수에 사용될 수 있다. 하이퍼텍스트 구조를 유지하는데 주된 어려움중의 하나가 다른 페이지에 대한 링크가 끊기는 것이다. 웹 에이전트는 하이퍼텍스트 전송 규약(HTTP) 헤더의 Last-Modified 필드를 참조하여 링크의 변경을 알 수 있으며, 이 사실을 서버 관리자에게 알려준다.

셋째, 미러링(Mirroring)은 웹 에이전트가 웹 페이지의 내용을 복사하는데 사용될 수 있다. 웹 페이지의 서브 트리를 검색하고 로컬에 저장한다. 이러한 미러링의 용도에 특성화된 웹 에이전트를 웹 미러링 툴이라고 한다.



<그림 2-1> 웹 에이전트의 동작

<Fig. 2-1> Data flow of web agent

넷째, 리소스 발견(Resource Discovery)은 대표적인 웹 에이전트의 용도로써 데이터베이스와 연동시켜 검색엔진을 동작시키는데 사용된다.

다섯째, 복합적인 사용에서 웹 에이전트는 위에 언급한 4가지의 용도 중 한 가지 이상에서 복합적으로 사용될 수 있다. 본 논문에서 설계한 웹 에이전트 역시 리소스 발견, 미러링, 통계 분석의 기능을 번갈아 가며 사용한다.

<그림 2-1>은 기본적인 웹 에이전트의 동작을 나타낸다. 웹 탐색 에이전트는 초기화된 유아르엘(URL) 정보를 바탕으로 HTTP 상에 존재하는 웹 서버의 문서 위치를 파악하고 수집, 분석한다. 그리고 문서에 연결된 문서들을 추출하는 방식으로 동작한다.

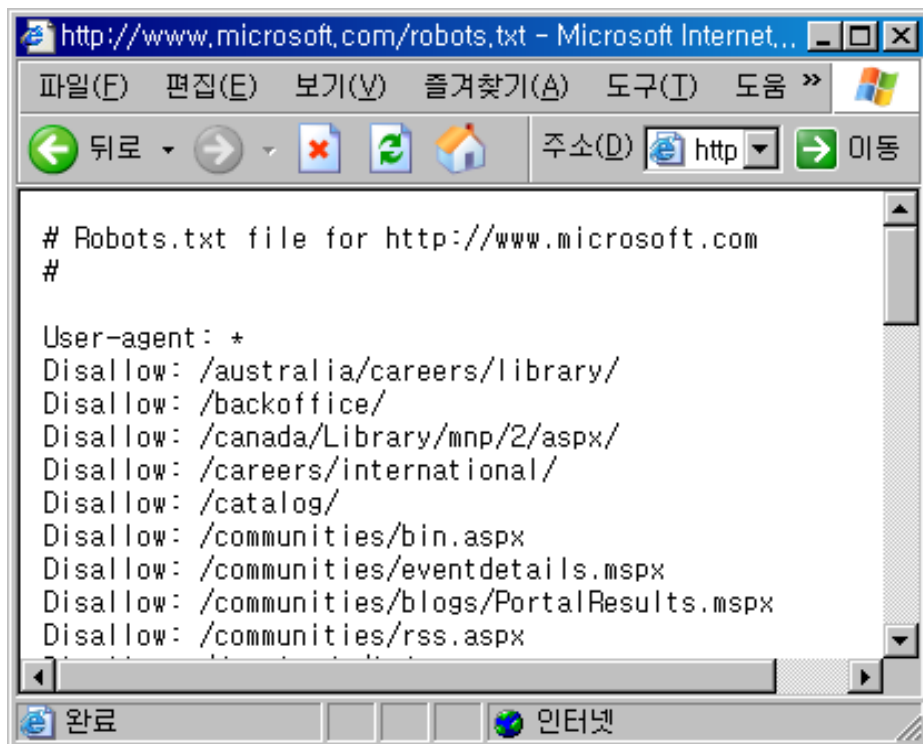
### 2.1.2 접근 정책

웹 서버에서 웹 에이전트에 대한 접근 정책을 명시하는 것으로서, 웹 서버가 원하지 않는 웹 에이전트에 대하여 선택적으로 접근을 허용할 수 있다. 이러한 접근 제어 파일인 Robots.txt는 로봇 배제의 표준을 수행하는 하나의 방법이다[9]~[11].

<그림 2-2>는 Microsoft의 Robots.txt 파일을 캡처한 것이다. Robots.txt의 포맷은 <field>: <value> 로 기술되며 주석은 # 을 사용하여 처리한다.

<field>는 웹 에이전트의 이름을 명시하는 'user-agent'와 방문하지 말아야 할 URL을 명시하는 'disallow'로 나뉘고 대·소문자를 구분하지 않는다.

<그림 2-2>에서는 'user-agent' 필드에 \* 문자를 사용하여 웹 사이트에 방문하는 모든 웹 에이전트에 대하여 'disallow' 필드에서 명시한 URL로 접근하는 것을 금지하고 있다.



<그림 2-2> Robots.txt 파일  
<Fig. 2-2> Robost.txt file

## 2.2 전자해도의 모바일 적용 기법

### 2.2.1 웹 전자해도 시스템

해양 지리정보를 웹상에서 제공하기 위해서는 전자해도 시스템을 구축하는 것이 필수적이다. 전자해도시스템이란 디지털 기술에 힘입어 등장한 새로운 항해장비로서 종이해도를 시각적으로 표현할 뿐 아니라 지리적 정보와 항해 정보를 종합하여 제공하는 새로운 개념의 항해 장비이다. 전자해도(ENC)는 각국 수로국에서 간행한 공인 벡터자료로서 점, 선, 면의 형태로 표현되는 객체를 표현하기 위한 공간 정보와 속성정보로 구성된다[12],[13].

ENC에 관한 국제표준은 국제수로기구(IHO)가 제정하며 표준 문서로 S-52와 S-57이 있다. 현재 우리나라는 종이해도에 해당하는 210도엽(圖葉)의 전자해도를 간행하였고 디지털 해양 지도 시스템(ECDIS)에 사용되고 있다[14]~[16].

전자해도시스템은 종이해도를 대체하는 안전항해를 위한 항해장비이지만 역시 지리정보시스템의 일부이기도 하다. 우리나라는 국가지리정보시스템(NGIS) 사업을 통해 전 국토의 국가기본도를 작성하였고 이미 여러 분야에서 훌륭히 활용되고 있다.

이러한 배경에서 국가에서 간행한 전자해도를 웹에서 서비스 할 수 있도록 하는 해양공간정보 표현 기술을 개발하고 이를 통해 해양지리정보를 제공하는 것이 매우 중요하다.

### 2.2.2 관련기술의 현황

인터넷을 통해 지도 서비스를 제공하는 회사는 콩나물, 프리맵, 사

이버맵 등이 있다.

콩나물의 주요 기능을 살펴보면 단순한 지도 검색에서 벗어난 맵 브라우저를 제공하며, 주소별 검색이나 상호별 검색, 건물 등을 3차원으로 투영하는 기능이 있다. 또한, 실제 이동 거리를 미리 측정해 볼 수 있고 지도상에 원하는 위치를 표시한 뒤 해당 지도를 이메일로 보내는 서비스를 제공하며 테마에 따른 지도 서비스와 병·의원 전문지도 서비스인 "메디컬 맵 브라우저"를 지원한다. 그리고 TV에 방영된 음식점 정보를 제공하는 "TV맵 브라우저" 등이 있다.

<표 2-1> 지도 서비스  
<Table 2-1> Map service

	콩나물	프리맵	사이버맵
검색	상호 검색	주소, 상호 검색	시설물 검색
	항목 검색 지번 검색 영역 검색	지번검색 항목 검색 우편번호 검색 지하철/버스노선 검색	분류별 검색 지번 검색 동이름, 우편 번호 검색
지도	이미지 지도	이미지 지도	이미지지도
	항공지도	벡터 지도	
부가기능	VR	파노라마(제주도 지역)	야도보기
	병의원 찾기 TV 맵브라우저	고속도로안전운행 정보	
상품	PR Map	GIS DB판매	프리미엄 위치등록
	맵 도메인	GIS DB 구축 용역 사업	지도 ASP CD 및 PDA전자지도 PC-GIS 솔루션 Web-GIS 솔루션 위치 추적/관제 서비스

프리맵의 주요 제공 서비스는 주소, 교통, 생활, 부가기능, 회원공간으로 분류되어 제공하며, 주소와 상호, 우편번호, 지하철 등의 세분화된 검색 기능 제공한다. 그리고 지번검색 제공 및 교통서비스에서 출발지와 도착지 입력만으로 최단거리 전체 경로 지도를 제공한다. 또한, 버스노선 검색에서는 버스 번호를 입력하면 전체 노선 제공하며, 출발지와 도착지를 입력하면 버스 번호와 해당 구간 정류장 정보를 제공한다. 지하철 환승역 검색 서비스와 음식점, 호텔, 문화시설 등 특정 지점의 위치 검색 기능 등이 있다.

이들 각 회사의 기능을 표로 구분해 보면 <표 2-1>과 같다.

웹 전자해도 시스템의 효과 및 활용도를 보면 해양 공간 정보 제공 서비스를 활성화할 수 있고, 전자해도의 활용과 해양 분야 국가 기본도 기본 형식 제정을 위한 가이드라인을 제공할 수 있다. 또한, 적조 관리, 기름 유출 방지 연안 환경 관리가 가능해지며, 안전 항해를 지원하고 연근해 교통 관리 등의 효과가 있다[17],[18].

활용 방안으로 구조 요청, 범죄 신고에 대응 등의 공익 서비스와 교통정보 기능의 최적 경로 계산, 교통 혼잡 정보를 제공하며, 선박항법 및 해상교통관제, 선박감시시스템(VMS), 웹 기반 레저 여행정보 서비스 등을 제공할 수 있다.

### 2.2.3 시장현황 및 사업화전망

우리나라 지리정보시스템(GIS) 시장은 국가 GIS 구축 사업이 시작된 1995년 이후 지난 8년간 연 평균 40%씩 성장해 오고 있다. GIS 산업에 대한 수요는 도로망, 도시계획, 지번 좌표, 건물 등이며 2005년까지 GIS 시장 규모는 2조원에 육박하고 GIS 산업 인력은 3

만 여명으로 늘어나며 GIS 업체 수는 100개가 넘을 것으로 예상된다. 본 사업의 대상이 되는 해양 지리 정보 수요는 육상의 10%인 2천억 원 정도로 예상된다[19],[20].

<표 2-2>의 해양 GIS 시장은 육상 GIS의 10%, 세계 시장 규모는 국내 시장규모의 200%의 수준으로 연평균 성장률은 40%를 유지할 정도로 급성장하고 있다[21].

콩나물의 경우 2000년 12월부터 서비스를 시작하여 2년 만에 지도 관련 사이트 중 40%의 시장을 점유하고 있으며, 이동통신사와 모바일 지도 서비스, 베이징과 상하이의 지도 사이트를 오픈하여 중국 및 일본 등 해외 시장으로 본격 진출하고 있다.

<표 2-2> 시장 현황 및 특성

<Table 2-2> The present state and characteristic of market

● 시장규모

단위 : 백만 원

구 분	1999년	2004년	2005년	2006년
세계시장	49,800	267,836	374,970	524,959
국내시장	24,900	133,918	187,485	262,479

● 시장특성

구 분	국 내	국 외
시장상태	독 점	CARIS 등과 경쟁
안 전 성	독점 기술로 안전성 확보	국내 전자해도 시장에 진입이 어려움
지 속 성	육상 웹 GIS 활성화에 힘입어 지속적 성장 기대	동남아 주변 국가에서 지속적 시장 활성화 기대
성 장 성	유무선 인터넷 활성화에 힘입어 지속적 성장 기대	외국으로 기술 수출

<그림 2-3>은 랭키닷컴(Rankey.com)에서 제공하는 지도 분야 최종 순위표이다[22].

내용의 분야순위는 지도 분야에서 최종순위이며 세 번째 항목인 전체 순위는 랭키닷컴에서 집계하는 전체항목의 순위를 나타낸다.

📁 지도분야 최종순위      6월 6일 적용 랭키순위 (12주 합산) / 2006년

분야순위		사이트명	전체순위		분야점유율
1	-	콩나물	190	↑3	46.13%
2	-	프리맵	459	↑11	18.62%
3	-	사이버맵	768	↓19	10.95%
4	-	맵토피아	1,328	↑4	6.40%
5	-	온맵	2,409	↑41	3.56%
6	-	채널제로	2,903	↑132	2.99%
7	-	맵앤조이	4,025	↓145	2.15%
8	-	프리114	5,216	↓378	1.66%
9	-	맵114	5,427	↓250	1.58%
10	-	국립지리원	5,641	↓50	1.52%
11	-	(주)픽쳐맵인터내셔널	7,100	↑163	1.21%
12	-	네오맵	7,146	↑340	1.20%
13	-	컴타운	12,246	↓45	0.68%
14	-	포인트맵	14,221	↑41	0.56%
15	-	오케이맵	15,464	↑2,309	0.50%
16	-	쿨맵	30,087	↑780	0.16%
17	-	Digitalcity	33,693	↓366	0.12%

<그림 2-4> 지도 분야 순위표  
 <Fig. 2-4> Ranking table of map service



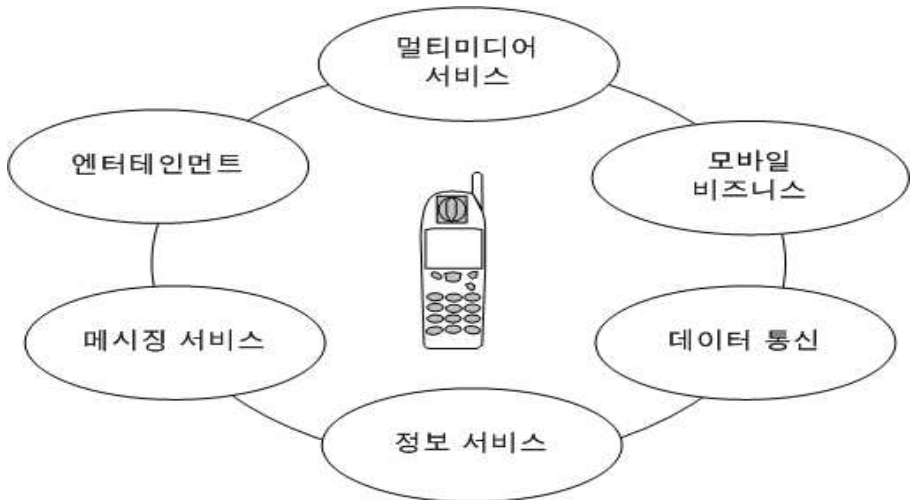
# 제 3 장 모바일 플랫폼의 현황 및 비교

## 3.1 모바일 플랫폼의 개요

### 3.1.1 모바일 플랫폼의 등장

최근 와이브로(Wibro)서비스가 일부 상용화되면서 컴퓨터로 즐기는 대부분의 엔터테인먼트 콘텐츠 및 인터넷 서비스는 휴대폰으로 그 영역을 옮겨가고 있다.

<그림 3-1>과 같이 빠르게 진화하는 모바일 플랫폼의 발전은 정보통신 산업의 기본적인 컴퓨터공학을 비롯하여 네트워크, 시스템 통합, 정보 보안, 데이터베이스등과 같이 대표적인 분야와 견줄 수 있게 되었다[23],[24].



<그림 3-1> 모바일 서비스  
<Fig. 3-1> Mobile services

거슬러 올라가면 컴퓨터가 연구실의 전유물이었던 컴퓨터공학이 정보통신 산업의 발전을 이끌면서 IT 시장을 주도했고, 가정과 직장에 컴퓨터 보급이 활성화되면서 사무자동화와 더불어 시스템 통합과 데이터베이스가 이슈가 되더니 1990년대 초반 인터넷 열풍으로 네트워크, 정보보안 분야가 IT 산업의 발전을 이끌었다[25],[26].

모바일 플랫폼 분야는 현재 IT 시장의 중심으로 옮겨가고 있으며, 이미 포화되어버린 기존 IT 분야들은 기술 발전의 정체와 기술 발전을 위해 들어가는 천문학적 비용 또한 문제점으로 대두되고, 이러한 문제점에 직면한 세계의 IT 업계는 모바일 플랫폼에서 대안을 찾았다. 모바일 플랫폼은 전혀 새로운 플랫폼이면서도 성공한 휴대폰 시장이라는 안정된 시장을 이미 확보하고 있으며, 일반 가전으로의 확장 가능성과 무선 인터넷 인프라를 통한 발전 가능성도 풍부하며 많은 새로운 기술의 개발이 기존의 IT 분야의 기술을 모바일 플랫폼에 맞게 변환함으로써 이루어지기 때문에 기술 발전에 들어가는 비용이 적다는 장점도 있다.

### 3.1.2 국외 모바일 플랫폼의 동향

유비쿼터스의 물결과 맞물려 홈네트워킹 시스템과 같이 가정의 모든 전자 제품들이 네트워크화 시켜서 집 밖에서 가전제품을 조작하여 미리 청소나 세탁을 해놓는다든지 실내외 온도 및 습도와 날씨를 기상청과 네트워크로 연결된 에어컨을 동작시켜 집안의 온도를 항상 자동적으로 맞추어 주는 등의 가사 노동의 부담을 줄여주는 역할을 한다.

세계적 동향을 보면 미국의 경우 거대 기업을 중심으로 유비쿼터스화가 진행 중이며 마이크로소프트, 인텔, 제록스, 휴렛팩커드 등

거대 IT기업과 MIT미디어 연구소 등과 같은 대학 연구소들이 협력하여 유비쿼터스 컴퓨팅 기술 개발에 적극 나서고 있다.

일본은 기업들보다는 정부와 학계의 주도로 유비쿼터스 및 모바일 플랫폼의 지원 정책이 이루어지고 있다.

이러한 유비쿼터스의 가장 본질적인 성격은 어디서나 네트워크에 접속할 수 있다는 “모빌리티”이며 이는 모바일 플랫폼과 일맥상통하는 면이 있으며, 모바일 플랫폼의 연구는 유비쿼터스의 핵심 분야이기도 하다.

### 3.1.3 국내 모바일 플랫폼 동향

우리나라의 모바일 플랫폼 관련 기술은 세계적으로 수준급에 이르러 있으며 앞으로의 전망 또는 매우 밝다. 우리나라가 세계 모바일 시장에서 기술적 우위를 점할 수 있는 이유는 많다. 그중에서도 가장 중요한 이유는 세계 최고 수준의 휴대폰 제조 기술을 들 수 있다.

삼성전자와 LG전자 등 국내 휴대폰 업체들은 높은 기술 및 디자인 경쟁력을 가지고 상대적으로 높은 가격에도 불구하고 모토로라, 노키아 등과 경쟁하고 있으며 세계 휴대폰 시장의 우위를 차지하고 있다. 특히 디지털 카메라 기능과 멀티미디어 기능, 우수한 액정표시장치(LCD)의 성능 등이 주요 성공의 요인이라 할 수 있다. 또 중요한 이유로 모바일 산업에 대한 국가 및 업계 차원에서의 적극적인 지원을 들 수 있다.

IT 벤처 기업 지원 정책을 통한 모바일 관련 벤처 기업들에게 각종 세제 지원과 국가 차원의 투자 유치 등에 대한 재정적 지원이 있으며, 게임 산업 등 모바일 콘텐츠의 사전 제작 지원이나 우수 콘

텐츠의 시장 정책 등을 통해 모바일 시장의 활성화를 도모하고 있다. 이러한 재정적인 지원 이외에도 기술적인 지원활동도 활발히 이루어지고 있는데 대표적인 예로 위피 플랫폼의 개발을 들 수 있다.

위피 플랫폼은 정부 산하의 한국전자통신연구원 등에 의해 개발되었으며 모바일 플랫폼의 통합을 통한 모바일 플랫폼 관련 업체들의 개발 능력 향상과 개발 부담을 줄이는 목적을 가지고 있다.

현재 브루(BREW)와 무선인터넷 단말 표준 플랫폼(WI-TOP), SK사의 가상머신(SK-KVM), 일반가상머신(GVM) 등 다수의 플랫폼이 존재하는 한국 모바일 플랫폼 시장에서 하나의 콘텐츠를 런칭하기 위해서 다수의 플랫폼에 맞춰 여러 개의 버전으로 개발해야만 하는 특성상 각 플랫폼들의 개발 방식의 큰 차이로 개발 기간, 비용이 증가한다는 문제점이 있어왔다.

위피로 플랫폼을 통합하면 하나의 개발 소스를 이용하여 모든 이동 통신사의 휴대 단말기에서 사용할 수 있어 개발비가 획기적으로 줄어들어, 다수의 플랫폼이 존재하고 휴대폰마다 각각 다른 버전을 개발해야하는 일본이나 미국의 모바일 플랫폼들과 경쟁에서 우위를 차지할 수 있으며 모바일 플랫폼 통합 정책을 통한 개발 노하우를 통해 국제적인 표준화를 선점할 수 있는 좋은 기회가 될 것으로 예상된다.

지금까지 살펴본 한국 모바일 시장의 경쟁력을 만들어내는 국가와 기업의 체계적인 노력은 모바일 시장 형성의 초기 단계에서부터 이어져 왔으며 그 결과 일본 및 미국, 유럽으로 대표되는 IT선진국들보다 뛰어난 모바일 콘텐츠 관리, 유료화 시스템을 갖추고 있다는 점이 우리나라 모바일 시장이 가지고 있는 최대의 강점이다.

더불어 우리나라가 가진 모바일 플랫폼이 세계 최고가 될 수 있는 또 다른 원동력은 막대한 휴대 인터넷 가입자 수 확보를 통해 모바일 인프라 구축이 완성되었다는 점이다.

이러한 막대한 휴대 인터넷 인프라를 통해 모바일 시장이 얻을 수 있는 힘은 안정적인 수입원의 확보를 통한 끊임없는 연구 개발의 가능성을 비롯하여 무궁무진하다.

국내에는 1990년대 후반에서 현재에 이르기까지 다양한 모바일 플랫폼이 등장했으며 대부분 현재도 사용되고 있다.

물론 최근에 등장한 위피 플랫폼을 통해 플랫폼의 통합화가 이루어졌으나 아직까지는 위피 플랫폼을 지원하지 않는 휴대폰에서도 어플리케이션을 서비스하기 위해서 다른 플랫폼의 사용이 필요한 실정이다.

### 3.1.4 모바일 플랫폼의 운영체제

현재 모바일 플랫폼을 지원하기 위한 운영체제로 스마트폰에 내장되고 있는 Symbian OS, Windows CE.NET, Palm OS와 같은 멀티태스킹을 기본적으로 지원하면서, 다양한 멀티미디어 데이터 서비스와 IPv4, Bluetooth 와 같은 다양한 네트워킹 기술, 데스크 탑 PC와 데이터 호환 기능 등이 제공되는 최신의 모바일 운영체제들이 개발되면서 멀티미디어 중심의 이동통신 서비스의 변환을 촉진시키고 있다[27].

과거 WI-TOP/BREW/MAP/Java 등의 단말기 플랫폼이 이동통신 3사에서 각각 서비스 되고, NATE Handset의 서비스 경쟁력 강화 및 수익/가치 창출을 위하여 WI-TOP을 당사의 단말기 플랫폼으로 지속적으로 발전시키고 있었으나, 위피 표준화로 인하여 위피 단일 플랫폼으로 통합되었다. 이러한 고성능의 모바일 OS들의 기능으로 인한 위피나 퀄컴사의 BREW와 같은 무선인터넷 플랫폼이 향후 시장을 주도할 것으로 본다.

<표 3-1> 국내 터미널 플랫폼 서비스 현황  
 <Table 3-1> Domestic terminal platform services

언어	C계열			JAVA계열		C/JAVA 동시지원
	플랫폼	개발사	사업자	서비스 개시일	Content 실행방식	
플랫폼	WI-TOP	MAP	Brew	SKVM	Ez-Java	WIPI
개발사	InnoAce (국내)	모빌탑 (국내)	퀵컴 (해외)	XCE (국내)	Sun (해외)	InnoAce/ AromaSoft (국내)
사업자	SKT	KTF	KTF	SKT	LGT	SKT/KTF/LGT
서비스 개시일	'02. 8	'01. 3	'01. 10	'01. 7	'00. 9	'03. 6
Content 실행방식	Binary	Binary	Binary	Byte code	Byte code	Binary

<표 3-1>의 국내 모바일 플랫폼은 초기 인터넷의 HTML과 같은 텍스트 위주의 무선응용 통신규약(WAP)에서 시작했으나 다양한 멀티미디어 콘텐츠와 게임의 수요가 증가하면서 한계를 드러냈다. 이러한 그래픽과 사운드 등의 멀티미디어 자원을 처리할 수 있는 다양한 가상머신(VM)의 등장으로 현재 대부분의 어플리케이션들이 이를 기반으로 제작되고 있으며 앞으로 다양한 VM들이 통합되어 하나의 모바일 플랫폼으로 자리 잡을 전망이다.

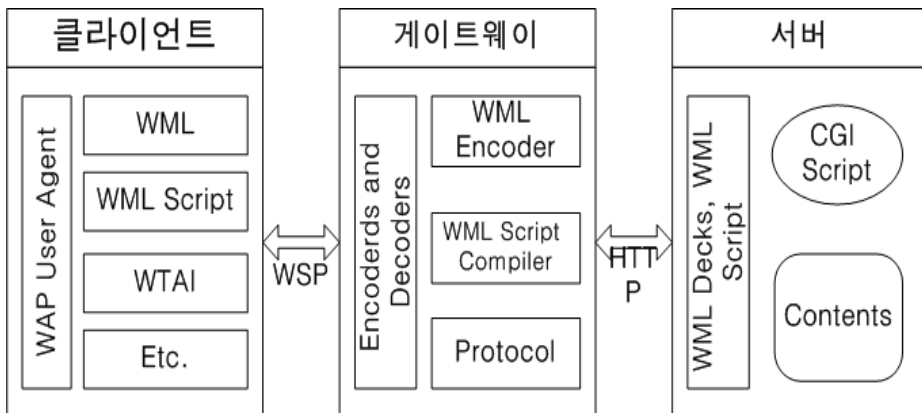
국내 무선 인터넷 표준 플랫폼인 위피는 2003년 6월부터 서비스를 개시하여 현재 생산되는 모든 휴대 단말기에 의무 탑재되고 있다.

## 3.2 WAP

무선응용 통신규약(WAP)은 일반 PC 네트워크에서 HTML을 사용하여 웹 페이지를 만들고 표현하는 것처럼 WML언어를 이용하여 무선 인터넷 상에서 페이지를 만들고 텍스트의 입력과 이미지의 출력 등을 하는데 사용하는 일종의 프로토콜로 <그림 3-2>와 같은 구조를 갖는다.

1997년 9월에 미국의 언와이어드 플라넷과 모토롤라, 스웨덴의 에릭슨, 핀란드의 노키아 등 4개의 모바일사가 기본 규격을 정리하여 휴대 전화기를 사용해 인터넷 상의 정보를 신속하게 검색, 표시할 수 있도록 하려는 목적에서 출발하였다.

1998년 1월에 WAP 포럼을 설립하였으며 버전 1.0을 확정하였다. WAP은 통신망의 불안정으로 전송 속도가 느린 휴대 전화망의 특성을 고려, 게이트웨이 방식을 채용해서 단시간에 많은 정보를 전송할 수 있도록 하였다.



<그림 3-2> WAP의 구조  
<Fig. 3-2> Structure of WAP

WAP에서 쓰이는 언어인 WML은 WAP의 HDML 규격을 기반으로 하고 있기 때문에 모바일 플랫폼인 휴대 단말기에 가장 적합하고 효율적인 방식으로 콘텐츠를 표현해 줄 수 있다는 장점이 있다. 또한, 한 번의 코딩으로 다양한 종류의 휴대 단말기에 콘텐츠가 적절한 형태로 변환되어 표현되기 때문에 개발의 효율성 및 경제성을 충족시켜줄 수 있다. WAP은 지금까지도 계속 사용되고 있으며 간단한 스케줄러에서부터 점차 그 활용 범위가 넓어져 현재는 각종 멀티미디어 엔터테인먼트를 제공하는 어플리케이션에서도 사용되고 있다. 무선 인터넷상에서 볼 수 있는 이미지 뷰어, 주식, 교통 정보를 제공하는 어플리케이션, 네트워크 게임에 이르기까지 다양한 콘텐츠가 WAP을 통해 만들어지고 서비스되고 있다. 하지만 WAP은 다음과 같은 문제점을 가지고 있다.

첫째, 일반 PC의 웹 페이지에 비해 동적인 객체들로 화면을 구성하기 힘들며 유저와의 즉각적인 의사소통이 힘들다는 단점이 있다.

둘째, WAP을 이용하여 콘텐츠를 이용할 때 상당한 비용이 든다는 문제가 있다. 일반적인 초고속 통신망의 정액제 체계와 달리 대부분의 무선 인터넷망은 다소 비싼 통신 요금을 데이터양에 비례해서 부과하고 있기 때문이다.

이러한 WAP 기반의 콘텐츠가 가진 문제점인 비싼 요금과 안정성이 떨어지고, 제한된 상호 작용 등을 해결하기 위해 등장한 것이 VM 플랫폼들이다.

### 3.3 VM 기반의 기존 플랫폼

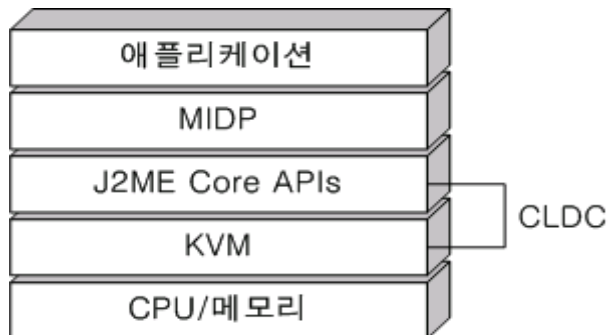
가상머신(VM)은 WAP 기반의 콘텐츠가 가진 문제점들을 해결하기 위하여 등장했는데, 우리나라의 각 이동통신사는 부호 분할 다중



접속(CDMA-2000) 서비스를 개시함과 동시에 그에 걸맞은 새로운 콘텐츠를 서비스하기 위해 VM을 채택하기 시작했다.

### 3.3.1 KVM

여러 가지 VM 중에서도 킬로바이트 가상머신(KVM)은 자바를 이용한 대표적인 모바일 플랫폼이다. KVM은 자바 언어를 만든 선 마이크로시스템즈에서 개발한 미들웨어 플랫폼으로 자바 언어를 사용하여 자바 VM에서 PDA, 휴대 단말기 등에 탑재를 위한 가용 메모리가 128Kbyte정도의 어플리케이션 개발을 위한 플랫폼으로 고안되었다. KVM은 메모리 용량에 한계가 존재하는 휴대 단말기에 적합한 플랫폼으로 세계적으로 통용되는 장점과 자바 언어의 사용으로 개발이 쉽고 어플리케이션의 수출이 용이하다는 장점이 있으나, 타 VM 플랫폼에 비해 용량의 제한이 크고 속도가 느리다는 단점이 있다. 현재 국내 이동 통신사 중에서 LGT가 자바 스테이션 서비스에서 KVM을 기본으로 채택하고 있으며 그 구조는 <그림3-3>과 같다.



<그림 3-3> KVM의 구조  
<Fig. 3-3> Structure of KVM

### 3.3.2 SK-VM

SK텔레콤사의 가상머신(SK-VM)은 KVM처럼 자바 언어를 기본으로 하는 VM 플랫폼으로 KVM과 달리 국내의 SK 텔레콤 사내 벤처인 XCE사에서 2001년 8월에 개발한 VM이다. 선 마이크로시스템즈의 소스 코드를 사용하지 않고 J2ME 스펙을 이용하여 독자적으로 개발된 플랫폼이다.

SK-VM은 기존의 KVM에 비하여 용량의 제한이 적다는 큰 장점을 가지고 있으며, 좀 더 빠른 처리 속도와 더 많은 부가 기능을 제공한다. 또한 멀티미디어 기능의 수용으로 모바일 콘텐츠의 영역이 단순한 엔터테인먼트에서 벗어나 비즈니스나 방송 분야도 망라하고 있다. 따라서 J2ME 기반의 플랫폼이기 때문에 외국에 수출하는 데 있어서도 강점을 가지고 있지만 BREW 등 C언어를 기반으로 하는 VM에 비하여 속도가 느리다는 점이 속도가 중요시되는 게임 콘텐츠 등에 있어서 걸림돌로 다른 콘텐츠 분야에 비해 게임 콘텐츠 분야에서 취약하다는 단점이 있다.

### 3.3.3 MAP

모바일 애플리케이션 소프트웨어 플러그-인(MAP)은 국내 모빌탑사에서 개발한 세계 최초의 바이너리 다운로드 방식의 미들웨어 플랫폼이다. 2000년에 개발되어 2001년에 관련 콘텐츠를 서비스하기 시작한 MAP은 모바일 플랫폼 중에 가장 적은 메모리를 사용하여 플러그인 방식으로 단말기로 소프트웨어를 다운로드 받아서 어플리케이션을 구동하는 방식을 채택하고 있다.

MAP은 KTF에서 사용되는 플랫폼으로 주요 콘텐츠로 그래픽 계

임이나 노래방, 이미지 뷰어 등 속도가 요구되는 콘텐츠에 강점을 가지고 있다.

### 3.3.4 BREW

BREW는 모바일 시장의 거대 기업인 미국의 퀄컴사에서 CDMA용 무선 단말기들을 위해 개발한 바이너리 방식의 모바일 플랫폼으로 세계 시장에서 선마이크로시스템즈의 모바일 플랫폼들과 치열한 경쟁을 펼치고 있다. 국내에서는 MAP과 마찬가지로 KTF에서 채택하여 사용하고 있다.

BREW는 단말기 자체의 제한된 메모리와 처리 속도 상에서 MSM칩 자체에 있는 기능을 살려 어플리케이션을 구동하는 방식으로 새로운 응용 프로그램 인터페이스(API)의 추가 및 업그레이드가 용이하고 VM을 BREW에 탑재하여 자바언어로 작성된 응용 프로그램도 실행할 수 있는 특징을 가지고 있다.

BREW는 C언어 기반으로 개발자와 친숙도가 높으면 자바 언어를 기반으로 하는 모바일 플랫폼에 비해 처리속도가 빠르고 메모리를 적게 차지한다는 장점이 있다. BREW는 현재 국내 모바일 콘텐츠 시장에서 가장 광범위하게 사용되고 있는 플랫폼 중의 하나로 빠른 속도, 많은 부가 기능, 높은 압축률 등 모바일 게임 제작에서 요구하는 대부분을 충족하여 주기 때문에 모바일 게임 개발자들의 선호도가 높다.

### 3.3.5 GVM

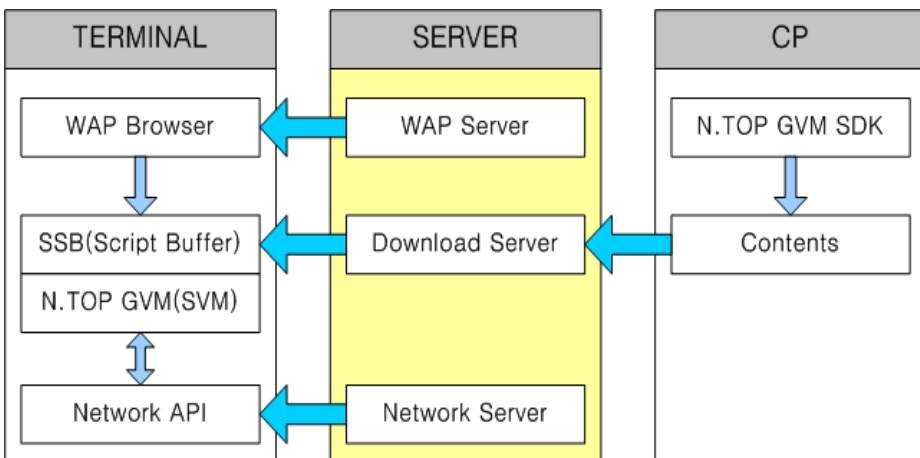
GVM은 국내 모바일 시장에서 가장 많은 휴대 단말기에 보급되어

있는 VM으로 (주)신지소프트에서 개발한 순수 국내 기술의 VM 플랫폼이다. GVM은 자체 개발한 모바일 C언어를 사용하여 어플리케이션을 개발하기 때문에 로딩 및 실행속도가 빨라 광범위한 영역의 콘텐츠 제작에 이용되고 있다.

<그림 3-4>의 GVM은 SK텔레콤의 VM서비스인 NATE의 기본 플랫폼으로 채택되어 있으며 NATE에서 제공되는 대부분의 게임 콘텐츠들이 GVM을 기반으로 제작되었다. 뿐만 아니라 버전 업그레이드되면서 더 많은 색상과 대용량을 지원하며 빠른 속도의 어플리케이션을 지원하고 있다.

최근에는 차세대 모바일 플랫폼인 GNEX 및 위피 플랫폼 등에서 GVM의 하위 호환을 지원하고 있다. 그러나 여러 가지 장점에도 불구하고 리소스의 용량이 제한적이라는 단점으로 다양한 장르의 콘텐츠 형성이 어렵다는 것이다.

이러한 GVM의 기능을 강화시킨 GNEX 및 위피 플랫폼 등이 GVM의 역할을 대체해 나가고 있다.



<그림 3-4> GVM의 데이터 흐름  
<Fig. 3-4> Data flow of GVM

### 3.3.6 GNEX

GNEX는 GVM을 개발한 신지 소프트에서 내놓은 차세대 모바일 플랫폼으로 계속해서 발전하는 휴대 단말기의 성능을 반영하여 어플리케이션을 지원하도록 개발되었고 대용량의 지원, 다양한 그래픽 효과, 사운드 효과 등의 장점이 있다.

또한 GNEX는 휴대 단말기의 UI나 3D로 구현하는 휴대 단말기의 테마 서비스 등에도 활발히 사용되고 있으며 다운로드를 통해 3D 엔진을 업그레이드 하는 것이 가능하고 위피 플랫폼과 호환성을 충족시킴으로써 시장에서 성공 가능성이 높은 플랫폼으로 평가되고 있다.

### 3.3.7 WI-TOP

WI-TOP은 SKT의 차세대 주력 플랫폼을 목적으로 개발된 모바일 플랫폼이다. 국내의 이노에이스(InnoAce)사에서 개발되었으며 GVM이나 MAP과 같이 바이너리 다운로드 방식을 채택하고 있다.

GNEX나 위피처럼 보다 향상된 휴대 단말기의 성능에 대응하기 위해 높은 퍼포먼스를 낼 수 있는 어플리케이션을 지원하며 현재 SKT의 일부 휴대 단말기에 탑재되어 서비스되고 있다. 그러나 모든 플랫폼을 통합하는 위피가 국내 표준으로 채택됨으로써 사실상 시장에서 사장되었다고 볼 수 있다.

## 3.4 위피

### 3.4.1 위피의 등장 배경

위피(WIFI)는 각 이동통신사 별로 다른 플랫폼 규격을 통일하고 자 한국 무선 인터넷 표준화 포럼에서 정부의 주도로 완성된 모바일 플랫폼 규격이다[28].

위피는 국내의 모든 이동 통신사 및 모든 전자 회사의 휴대 전화 단말기에 기본으로 탑재되는 것을 시작으로 세계 모바일 시장에서 모바일 플랫폼의 표준 규격으로 인정받는 것을 목표로 고안되었다.

위피는 무선 인터넷을 통해 다운받은 콘텐츠의 전체적인 실행 환경을 제공하는 표준 규격으로 플랫폼 상에서 VM 등을 추가로 다운 받아 사용하는 것도 가능하여 호환성이 높으며 자바언어와 C/C++언어를 동시에 지원하여 어플리케이션을 개발할 수 있다.

위피의 등장배경을 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 기존의 플랫폼들이 어플리케이션을 개발하는데 있어서 휴대 단말기들과 이동통신사별로 다른 플랫폼을 이용하여 개발해야하기 때문에 개발의 효율성 및 경제성이 떨어진다는 점이다. 또한, 휴대 단말기가 발전함에 따라 전혀 새로운 플랫폼이 지속적으로 등장하여 개발자로 하여금 새로운 플랫폼에 따른 적응 기간과 그에 따른 비용을 들게 한다는 문제점이 있었다.

둘째, 모바일 콘텐츠의 질적 향상이다. 빨라진 모바일 인터넷 환경과 높아진 단말기의 성능, 고객의 높은 요구사항을 충족하기 위해서는 더욱 빠르고 규모가 크고 다양한 기능을 가진 모바일 플랫폼의 등장 필요했던 것이다. 기존의 다른 플랫폼들이 가진 불완전성을 해소하기 위하여 이들 플랫폼을 통합한 위피는 용량에 제한을 두지 않으며, 빠른 속도의 구현이 가능하도록 설계되었다.

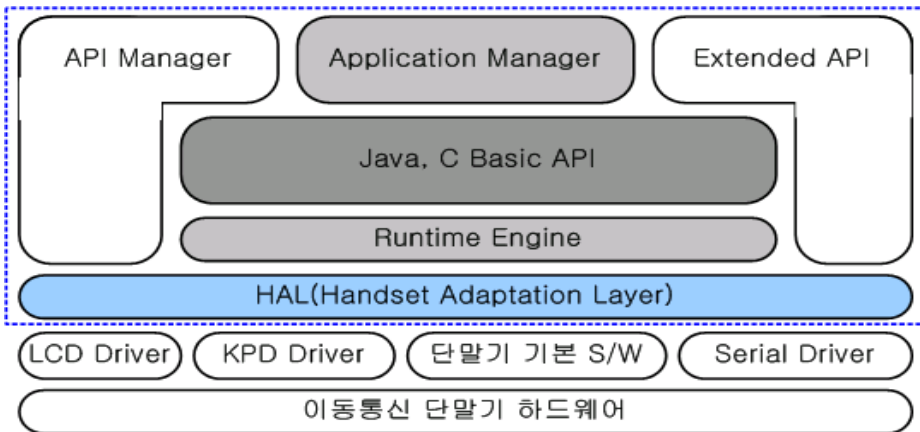
셋째, 정부의 주도적인 역할이다. 정부는 정책의 일환으로 모바일 플랫폼의 통합을 위한 기술 개발과 시장 분위기의 조성 등에 앞장섰으며, 이동통신사, 휴대 단말기 제조회사, 콘텐츠 제공자 모두가 참여한 플랫폼 통합 과정을 이끌어 나감으로써 국가적 차원의 노력

을 아끼지 않았다.

위피 통합 플랫폼 정책의 궁극적인 목표가 국내 모바일 시장의 통합에서 시작해서 세계 모바일 플랫폼 시장의 표준으로 자리 잡는 것이다. 이러한 국제 표준화를 위해 정부의 노력은 계속되고 있으며 가장 유망한 IT분야인 모바일 시장의 세계 주도권을 확보할 가능성이 매우 높다.

### 3.4.2 위피의 구조 및 특징

위피의 표준 규격 버전 1.0의 기능 규격을 준수하여 개발된 첫 번째 플랫폼은 (주)아로마소프트에서 개발한 AROMA-위피로 세계 최초의 자바, C언어의 복합 언어를 지원하며, 다중 윈도우 지원, 다중 어플리케이션 지원, 다운로드가 가능한 동적 링킹 라이브러리(DLL) 지원, 최적의 압축메모리 관리 지원, 3단계 보안 구조 지원 등의 다양한 기능을 구현하였다[29].

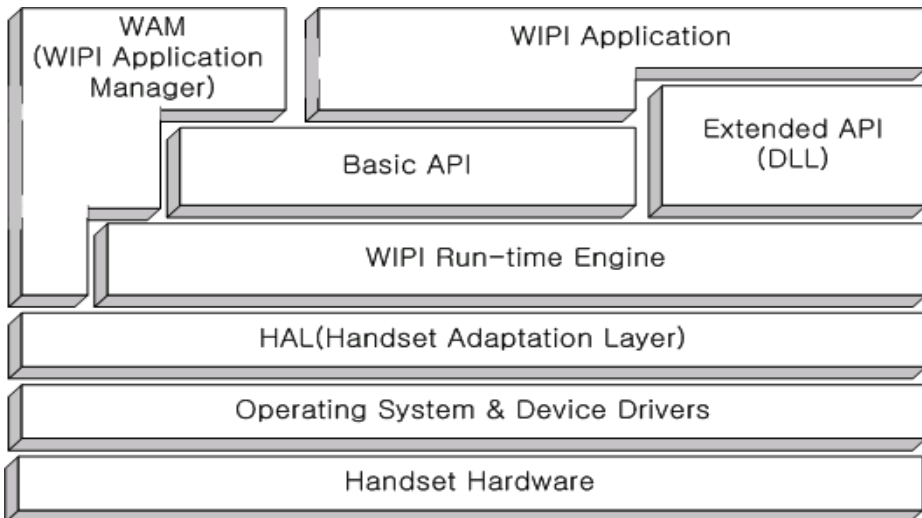


<그림 3-5> 위피 플랫폼의 블록도  
<Fig. 3-5> Block diagram of WIPI platform

구현된 플랫폼에 기존의 어플리케이션의 이식 결과 성능 면에서나 이식성 면에서 매우 우수하였으며, 국내외 기존 VM 기반의 플랫폼 보다 10배 이상의 고성능 무선 인터넷 응용 프로그램 수행 환경임을 입증하였다.

<그림 3-5>와 같이 위피 플랫폼의 구현은 표준화된 위피 하드웨어 플랫폼(HAL) API을 이용한 위피 엔진위에 C언어와 자바 언어용 기본 API를 구현하였으며, 위피 어플리케이션 관리자 두어 어플리케이션의 다운로드를 관리하고 각종 사용자 편리한 기능을 제공하며, 동적 링킹 라이브러리 관리기능을 지원한다.

위피의 소프트웨어 구조는 <그림 3-6>과 같으며, 이 규격을 만족하는 모바일 플랫폼은 단말기용 응용 프로그램 개발자에게는 플랫폼 간 콘텐츠의 호환성을 보장하고 단말기 개발자에게는 플랫폼 이식의 용이성을 제공하며, 일반 이용자에게 다양하고 풍부한 콘텐츠 서비스 제공을 목적으로 한다.



<그림 3-6> 위피 소프트웨어의 블록도  
 <Fig. 3-6> Block diagram of WIPI software



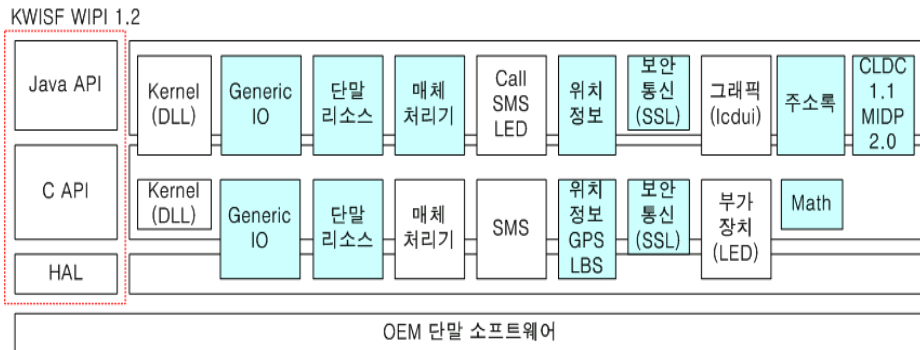
### 3.4.3 업체별 위피 동향

SKT는 플랫폼의 표준화에 적극적으로 참여하여 위피 1.1 기반의 단말을 2003년 5월에 첫 출시하였으며 2004년 3월부터 SKT 1.2 단말을 출시하고 있다.

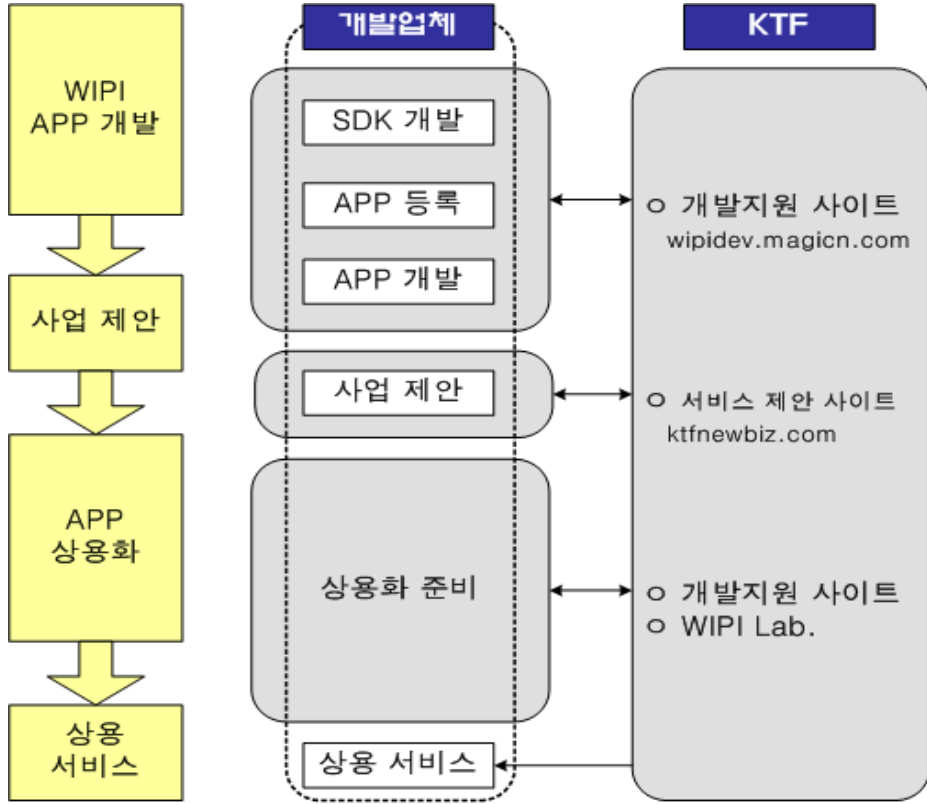
SKT 위피 1.1의 상용화 모델의 경우 2003년 5월 SKT IM-6200, 6월에는 LG SD-200이 출시됐으며 SKT에 이미 보유하던 WI-TOP 기반에 KWISF 위피 1.1의 규격을 지원하는 형태로 구현되었다.

2004년 3월 LG SD-230을 첫 단말로 현재 19개 모델이 출시되었으며 위피의 애플리케이션 모델, 명세에 최적화시킨 구현 및 개발되어 적용하고 있다[30].

SKT는 2004년 2월 제정된 위피 2.0 표준을 만족 시키는 플랫폼을 개발 하여 현재 삼성 단말에 탑재하고 있으며 KWISF 위피 2.0의 규격은 <그림 3-7>과 같다[31].



<그림 3-7> KWISF의 위피 2.0  
 <Fig. 3-7> WIPI 2.0 of the KWISF

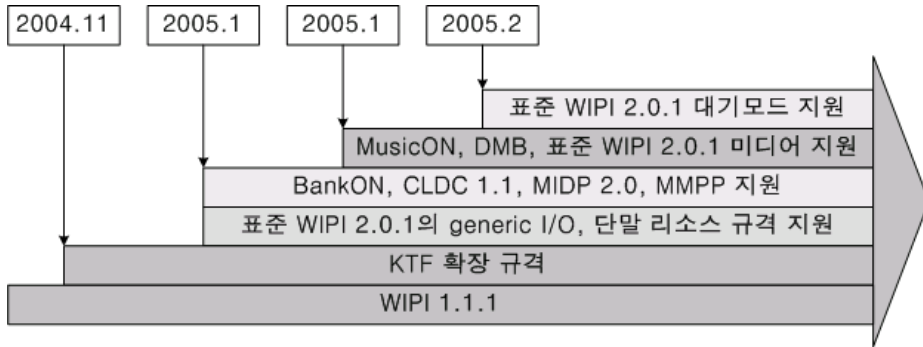


<그림 3-8> KTF의 위피 멀티팩 서비스  
 <Fig. 3-8> WIPI multipack services of the KTF

KTF의 개발 언어 정책을 보면 C언어와 JAVA 언어를 병용하지만, KTF 위피 애플리케이션은 안정성을 극대화하기 위해 JAVA 언어의 사용을 원칙으로 하고 있다. 이는 C언어 포인터의 취약성으로 인한 선의/악의적인 피해를 최소화하기 위한 것이다.

그러나 게임 엔진 등과 같이 특수한 경우에 한하여 KTF와 협의 하에 C언어를 사용하게 하고 있다. KTF의 위피 멀티 팩 서비스의 상용화 절차는 <그림 3-8>과 같다.

LGT 또한 위피 로드맵을 발표하고 위피 플랫폼과 서비스 진화전략을 세우고 있다. LGT의 위피 로드맵은 <그림 3-9>와 같다.



<그림 3-9> LGT의 위피 로드맵  
 <Fig. 3-9> WIPI road map of the LGT

현재 우리나라에서 상용화된 무선인터넷 플랫폼은 SKT에서는 GVM, SK-VM 등 플랫폼으로 무선인터넷 서비스를 진행하고 있으며, KTF는 BREW와 MAP 등 2가지 플랫폼을 갖추었다. LGT는 JAVA기반 KVM을 무선 인터넷 플랫폼으로 사용하고 있다. SKT 위피 및 BREW을 다양한 관점에서 비교해보면 <표 3-2>와 같다.

플랫폼 개발 업체를 보면 GVM은 신지소프트, SK-VM은 XCE, MAP은 모빌탑, BREW는 미국의 퀄컴사가 개발하였다. 그리고 KVM은 JAVA 원천기술을 보유한 썬 무선표준 KVM을 자사 서비스에 적합하도록 수정한 것이다. 이러한 플랫폼은 크게 JAVA기반과 C기반으로 나눌 수 있으며, 방식은 VM방식과 바이너리 다운로드 방식으로 구분된다.

위피는 Jlet과 Clet의 JAVA에 기반을 두면서도 바이너리 다운로드 방식을 사용하는 최초의 플랫폼으로 JAVA 뿐만 아니라 C/C++ 까지 동시에 지원하는 특징을 갖고 있다[32].

### 3.5 표준 플랫폼의 방향

표준 플랫폼 변화 원인은 단말기가 휴대형 복합 멀티미디어 네트

워크기기로의 성격이 변화하고 제품 개발 비용 및 위험의 최소화를 위한 노력, 그리고 개발 속도의 증대 및 용이한 사후 기능 개선의 도모 등을 들 수 있다. 점차 단순한 기능에서 멀티미디어, 네트워크 접속 등으로 고도화, 복잡화됨에 따라 더 이상 소프트웨어를 포함한 일괄 제품 개발이 용이하지 않게 되었기 때문에 일정한 로열티 부담을 감수하더라도 공통의 플랫폼을 채택하는 것이 보다 경제적인 방식으로 대두되었다.

<표 3-2> SKT-위피와 BREW의 비교  
 <Table 3-2> Comparison of SKT-WIPI and BREW

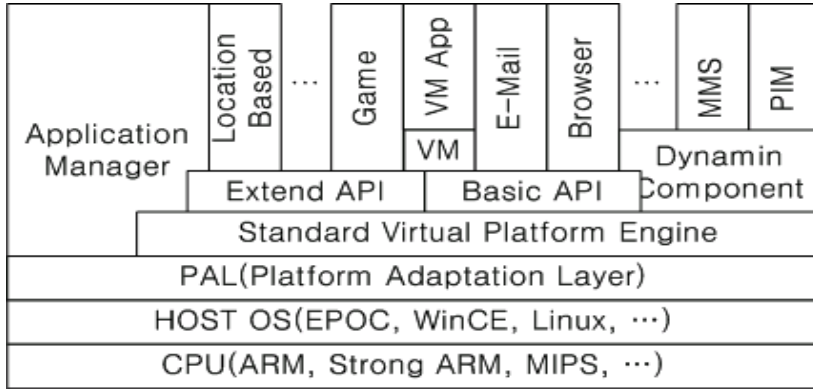
	SKT 위피	BREW
소유권	SK Telecom	Qualcomm
지원언어	C, C++, Java	C, C++
OS Dependency	OS Dependency가 전혀 없음 Symbian, Win CE, PSoS, Nucleus, REX 등 다양한 OS에 적용 가능	REX OS에만 국한됨
서비스 개시 시기	2003년 6월	2002년 3월
라이선스	J2ME관련 SUN社에 License 비용 지불 (위피 2.0부터)	사업자 별로 상이(약\$1~\$5)
Application 인증	SKT 자체 인증	Qualcomm의 인가를 받은 인증기관을 통해 인증(e. g KTF 자체 인증)
부가서비스 수용성	부가 서비스 수용을 고려한 구조로 설계함 Download, Embedded, Static Application지원	부가서비스 수용이 어려움 Only Download application지원
유지보수 용이성	SKT가 핵심 기술을 보유하고 있어 유지보수가 용이함	핵심 기술을 Q社가 보유하고 있어, 유지보수가 어려움

단말기에서 플랫폼은 중요한 기능이지만, 기본적인 기능은 통화 기능이다. 플랫폼에 오류가 발생하거나 갑자기 작동을 멈추는 경우에도 운영체제나 다른 핵심 기능에 영향을 미치지 말아야 한다. 또한, 속도와 메모리에 있어서도 향상된 성능을 제공해야 하며, 신규 부가 장치에 따른 API 추가 기능, 신규 서비스 및 유무선 연동 서비스에 필요한 API 추가 기능, 이동통신 사업자간 콘텐츠 조회, 다운로드 및 과금 방식의 표준화 여부, 위치 정보를 이용하는 API 기능 등 지금의 사용자가 요구하는 높은 수준의 기능을 제공하기 위한 응용 엔진, 메시징, 통신, 멀티미디어 등의 기능을 표준 플랫폼에서 제공할 수 있어야 한다.

표준 플랫폼을 통해 각 단말기에 대한 포팅의 이슈 경감 및 다운로드 서비스와 효율적인 개발의 효율성을 얻을 수 있다. 휴대 단말기 제조사나 특정 운영체제에 대한 종속에 벗어나 독립적인 형태의 어플리케이션 서비스가 가능함에 따라 향후 특정 운영체제에 시장을 독점하더라도 그에 대한 영향에서 벗어날 수 있다.

플랫폼에서 실행되는 어플리케이션은 운영체제 집약적인 어플리케이션보다 속도가 저하된다는 단점이 있다. 이를 극복하기 위해 위피는 바이트 코드 형태로 되어 있는 자바 어플리케이션을 수행되기 전에 미리 컴파일해서 단말기 CPU의 최적화된 이진 코드를 생성하여 이를 적용하는 자바 컴파일 기술(AOTC)을 이용했다.

표준 가상 플랫폼의 구조는 <그림 3-10>과 같다. 그러나 그보다 중요한 것은 브랜드 가치를 중시하는 기업에서 독창적인 기술로 자사만이 특별한 서비스를 보유하고자 하는 욕구 포기를 할 수 있는가 하는 문제이다. WI-TOP만 보더라도 SK 텔레콤에서는 위피를 지원하기 위한 중간 단계라고 말하지만, 엄청난 투자를 통해 자사만의 독창성을 보유하려는 노력으로 보는 관점도 지배적이다.



<그림 3-10> 표준 가상 플랫폼  
 <Fig. 3-10> Standard virtual platform

또한, 기존의 서비스를 제공하기 위한 추가적인 비용과 현재 서비스의 속도와 질을 100% 소화할 수 있을지도 불투명하다.

기존 CDMA 휴대 단말기의 주류를 이루고 있는 운영체제인 Rex OS는 현재 플랫폼 기능이 획기적인 서비스를 제공하는 것은 사실이다. 그러나 점차 빠르게 성장하는 하드웨어 기술의 발전에 따라 단말기 시장은 스마트 폰이나 PDA 폰으로 전환되고 있다. 현재 스마트 폰이나 PDA 폰에서 제공되는 기능은 휴대 단말기의 플랫폼 기능보다 더 많은 기능을 지원하기 때문에 이를 포기하지 않을 것이다. 또한, 기존의 휴대 단말기 사용자에게 친숙한 서비스를 버리지 않고 서비스의 연장이 필요하다. 기존의 서비스를 버린다면, 서비스의 단절을 의미하고 많은 기존의 수요자를 잃어버릴 수 있다.

현재의 서비스에 길들여진 사용자에게 기존 서비스의 단절은 아무리 좋은 어플리케이션이라고 해도 사용자에게 불편함으로 받아들일 수 있는 진퇴양난에 빠진다. 그래서 일부에서는 자사의 플랫폼을 스마트폰이나 PDA 폰에 올려 기존의 서비스를 운영하는 방안이 제기되고 있다.

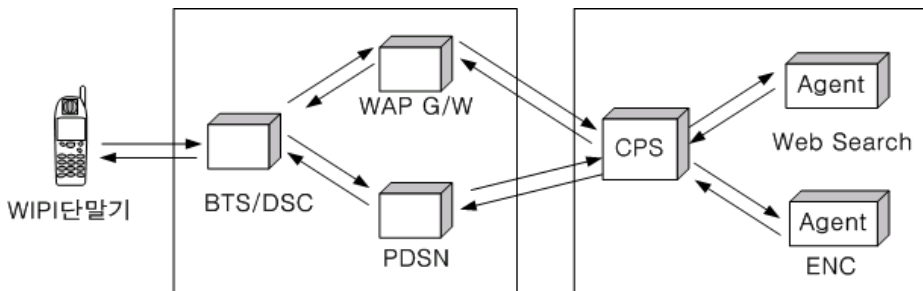
# 제 4 장 모바일 콘텐츠 시스템의 설계 및 구현

## 4.1 콘텐츠 제공 서버

### 4.1.1 시스템 개요

모바일 콘텐츠에서 정보제공을 수행하기 위해 개발해야 하는 주요 분야를 살펴보면 첫째, 정보제공을 위한 데이터베이스 연동 서버의 개발, 둘째, 정보 수집을 위한 웹 탐색 에이전트의 개발, 셋째, 전자해도 정보의 표현과 처리를 위한 에이전트의 개발, 넷째, 위피지원 단말기에 정보제공 서비스를 위한 네트워크형 콘텐츠의 개발로 나눌 수 있다.

위피 단말기에 정보를 표현하기 위해 콘텐츠제공서버는 ENC 에이전트와 웹 탐색 에이전트로부터 실시간 각종 정보와 전자해도 정보를 지원받는다.



<그림 4-1> 콘텐츠 제공 서버 시스템의 데이터 흐름도  
<Fig. 4-1> Data flow of the CPS system

각 이동통신사의 중계국과 WAP 게이트웨이를 통해 연결된 위피 단말기와 TCP/IP 프로토콜 기반의 네트워크 연결을 통해 실시간 정보의 요청과 검색, 표현이 가능하다. 전체 시스템의 구성에 대한 개념도는 <그림 4-1>과 같다.

#### 4.1.2 시스템 개발 환경

개발을 위한 주요 환경을 살펴보면 네트워크의 구성은 휴대단말기의 CDMA와 WAP 게이트웨이를 경유한 콘텐츠제공서버의 연동이 필요하며, 정보제공서버와 위피 휴대 단말기를 사용한다. 개발과정에서 손쉬운 디버깅과 빠른 작업을 위하여 위피 에뮬레이터를 기반으로 하며 위피 휴대 단말기는 최종 테스트에서 콘텐츠를 포팅하기 위하여 사용한다.

개발 틀은 TCP/IP 기반의 소켓통신을 지원하는 서버 시스템은 Microsoft의 C#.NET을 사용하였으며, 전자해도를 지원하기 위한 ENC 에이전트를 개발에 VC 6.0을 사용하였다. 또한, 위피 콘텐츠 개발에는 Eclipse 소프트웨어 개발 키트(SDK), 자바 개발 키트(JDK), 위피 에뮬레이터, C-MAP ENC Library를 이용하였다.

네트워크 환경은 인터넷상의 구축된 콘텐츠제공서버와 위피지원단말기의 접속을 위한 네트워크는 TCP/IP 프로토콜 기반으로 휴대단말기와 게이트웨이는 무선구간이며, 서버는 유선구간이다.

#### 4.1.3 개발 과정

개발과정은 다음과 같다. 첫째, 개발용 컴퓨터에서 프로그래밍과 디버깅 및 테스트를 위한 에뮬레이터와 개발용 소프트웨어인 VC



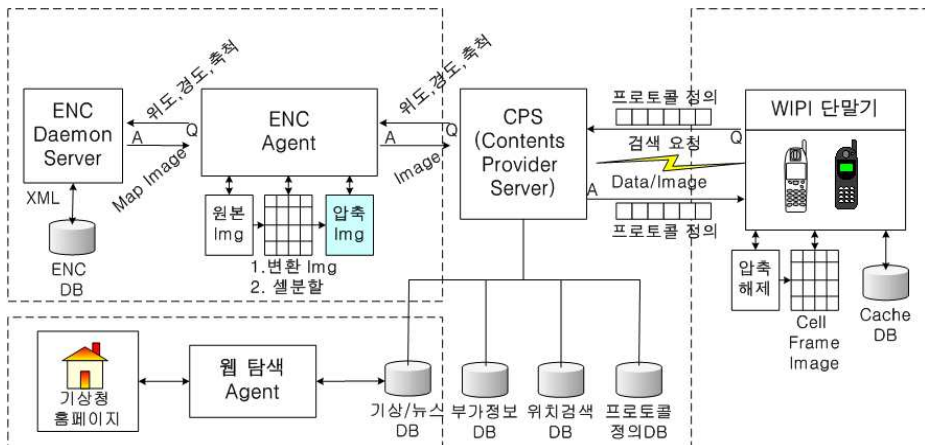
6.0, C#.NET, Eclipse, JDK, C-MAP 등의 개발 툴 킷을 설치하고 설정한다. 둘째, 테스트 완료된 콘텐츠는 콘텐츠 등록 서버로 업로드하고 휴대단말기에서 콘텐츠를 다운로드한다. 다운로드된 콘텐츠를 설치한 후 실행하고 준비된 서버와 TCP/IP 프로토콜로 접속한다. 셋째, 해당 서버로부터 실시간 제공되는 지리정보 및 각종 정보를 휴대 단말기 상에 표현한다.

#### 4.1.4 시스템의 설계

시스템의 설계를 위한 상세 구성도는 <그림 4-2>와 같다.

ENC 에이전트는 전자해도 정보인 S-57, S-52에 따라 해도정보를 처리하여 표현하고 요청된 해도이미지를 생성, 변환, 분할, 저장한다.

웹 탐색 에이전트는 기상청 사이트 등의 관련 웹 사이트로부터 일기예보, 조석 정보, 뉴스 정보 등을 실시간으로 탐색하여 데이터베이스를 구축한다.



<그림 4-2> 시스템 구성도  
 <Fig. 4-2> Configuration diagram of system

콘텐츠제공서버는 DB관리 및 정보제공을 하며, 낚시, 레저, 섬 여행정보 등 부가정보를 저장, 관리하며 위피단말기로 부터의 정보 제공 요청을 수락하고 ENC 에이전트에게 관련 이미지 맵을 생성하게 하여 전달하는 역할을 수행한다.

위피 콘텐츠는 고객의 요구사항을 반영하여 해양레저정보, 기상정보, 낚시정보, 뉴스 등의 실시간 정보를 콘텐츠제공서버에게 요청하고 네트워크 환경을 통한 실시간으로 정보를 제공받아 화면에 표시해준다.

#### 4.1.5 데이터베이스의 구축 방법

사용자로부터 요구되는 정보를 지원하기 위하여 구축하는 데이터베이스는 크게 정적 자료와 동적 자료로 나눌 수 있다.

정적 자료 수집은 섬 여행 정보, 숙박 정보, 낚시터 정보, 조석정보와 같이 실시간으로 변하지 않는 데이터의 경우 자료를 수집하여 직접 데이터를 입력하여 저장 및 갱신 등의 관리를 수행한다.

동적 자료 수집은 기상 정보, 뉴스와 같이 실시간으로 변하는 데이터의 경우 웹 탐색 에이전트를 통한 웹상에 정보를 탐색하게 하여 자동으로 데이터베이스를 갱신처리하게 한다.

#### 4.1.6 전자해도의 표현 및 지리정보의 제공 방법

전자해도 데이터의 지도 정보인 벡터자료의 점, 선, 면 형태로 나타내는 객체를 표현하기 위하여 전자해도 파일의 내용을 읽어 공간 정보와 속성 정보로 파싱 처리하고, 표준 규격인 S-52, S-57에서 정하는 교환 정보의 규격에 따라 화면에 나타낼 수 있는 정보로 변환

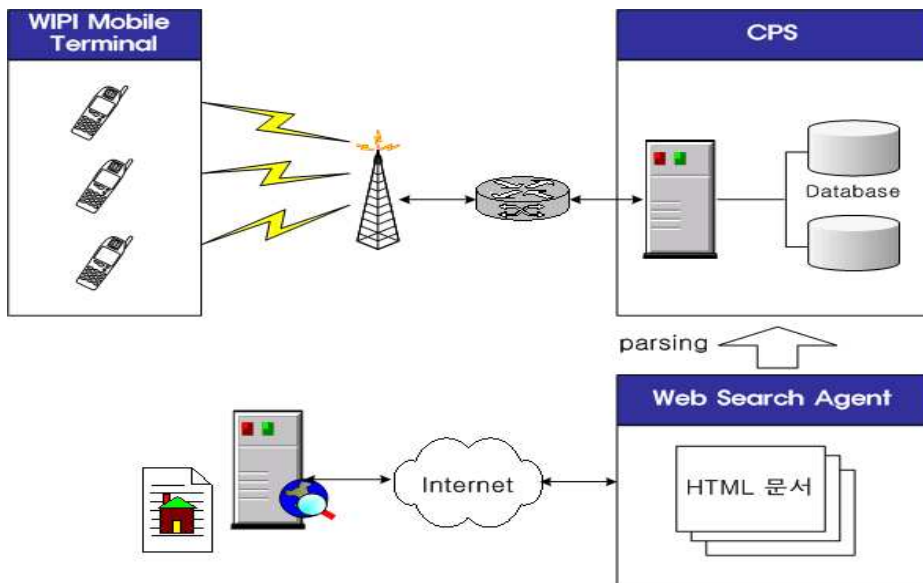
하는 시스템 전자 항법 표(SENC) 변환 모듈을 설계하고 구현한다.

또한 벡터 이미지를 위피 단말기에 나타낼 수 있도록 비트맵으로 변환하고, 모바일단말기에 표시될 수 있도록 크기를 분할한다. 이렇듯 전자해도를 효율적으로 전송 및 표시하기 위해 대용량의 해도 데이터를 관리하고, 메모리 캐싱, 공간색인 기법을 사용한 빠른 해도정보의 검색을 지원하며 확대, 축소, 이동 등의 기능을 갖는다.

## 4.2 웹 탐색 에이전트

### 4.2.1 전체 시스템 구성

위피 단말기용의 해양레저 정보제공 서비스를 위한 모바일 콘텐츠를 개발하기 위한 웹 에이전트의 구성도는 <그림 4-3>과 같다.



<그림 4-3> 웹 탐색 에이전트의 구성도

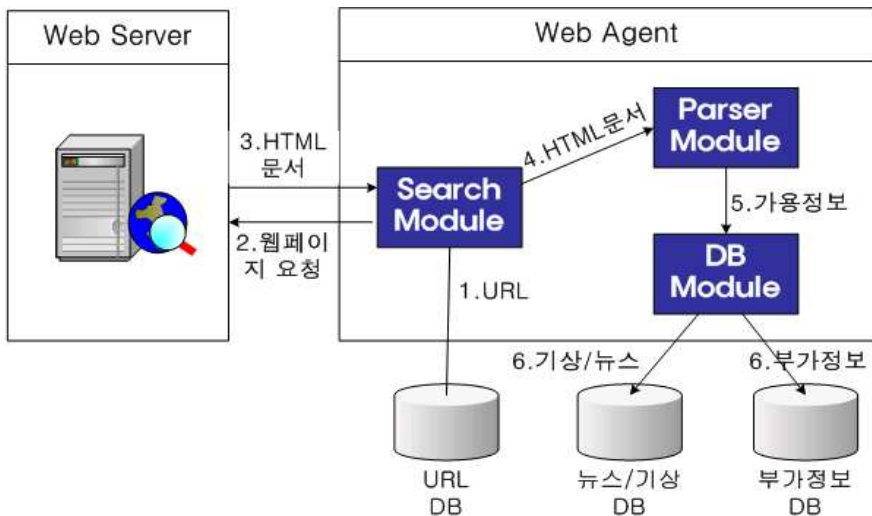
<Fig. 4-3> Configuration diagram of the web search agent

개발하고자 하는 전체 시스템은 크게 위피 단말기용의 모바일 콘텐츠와 정보 제공을 위한 콘텐츠 제공서버(CPS)로 구분된다.

위피 단말기용 모바일 콘텐츠는 CPS로부터 해양레저 및 지리정보와 각종 부가정보를 검색하고 제공받기 위한 임베디드 소프트웨어로서 콘텐츠 제공자에 의해 업로드 되는 콘텐츠이다. 개별 사용자는 해당 콘텐츠를 다운로드하여 단말기에 설치하고 구동한다.

위피 API는 JAVA 언어 기반인 Jlet을 사용하며, 개발 도구로 J2SE, J2ME 플랫폼 환경에서 Eclipse 통합 개발 환경을 이용하여 소스를 생성하고 컴파일, 압축 및 이미지화 하며, 에뮬레이터 상에서 실행 및 테스트, 디버깅한다.

CPS의 데이터베이스 관리 시스템(DBMS)은 Oracle 9i를 사용하며 단말기의 지리정보 검색을 위한 이미지 정보와 웹 탐색 에이전트에 의해 실시간으로 제공되는 날씨 및 레저, 섬 여행 정보, 조석, 조류 등의 환경정보 및 부가정보를 저장한다.



<그림 4-4> 웹 탐색 에이전트의 동작  
 <Fig. 4-4> Data flow of the web search agent

## 4.2.2 웹 탐색 에이전트의 동작

웹 탐색 에이전트는 웹서버와 연동하여 특정 HTML 문서에 접근하고 가용정보를 추출하는 기능을 담당하며, 작업 흐름도는 다음과 같다. 가용 정보를 추출하기 위해 웹 탐색 에이전트가 웹 서버에 접근하여 그 내용을 파싱하는 과정을 <그림 4-4>와 같다.

<그림 4-5>는 기상청 홈페이지에서 테이블 형태로 제공하는 현재 날씨정보이고 <그림 4-6>은 이 테이블의 HTML 문서이다[33].

현재 날씨의 HTML 문서를 보면 테이블을 구성하기 위해 <tr> 태그(Tag)와 <td> 태그가 반복적으로 사용되는 것을 알 수 있다. 가용데이터를 파싱하기 위해 <td> 태그와 </td> 태그사이에 ‘<’ 와 ‘>’에 묶여있지 않은 문자열의 유·무를 검사한다.

지역	지점	날씨	시정 (km)	전운량 (1/10)	기온 (°C)	풍향	풍속 (m/s)	습도 (%)	강수량 (mm)	적설 (cm)	체감 온도 (°C)	해면 기압 (hPa)
서울 인천 경기	서울	박무	6	8	14.3	남서	0.9	79			14.3	1007.8
	강화				12.1	서남서	0.7	83			12.1	1008.2
	인천	흐림	15	8	12.0	서	2.1	79			11.4	1008.0
	문산	흐림	15	10	13.0	서	2.1	83			12.6	1008.3
	동두천	흐림	10	9	12.2	서	1.6	78			12.1	1008.0
	양평				11.8	서남서	0.2	91			11.8	1007.8
	수원	구름많음	13	5	13.8	서북서	2.5	75			13.3	1008.2
	이천				13.5	-	0.0	92			13.5	1006.6
서해5도	백령도	구름많음	17	7	9.9	남	5.6	81			7.2	1005.1
강원영서	철원	흐림	15	10	12.2	-	0.2	80			12.2	1007.9
	인제				8.5	북동	0.5	85			8.5	1008.5
	홍천				11.3	남서	0.1	88			11.3	1007.7
	춘천	구름많음	25	6	12.4	-	0.0	85			12.4	1007.4
	원주	구름많음	20	5	13.3	서북서	0.6	82			13.3	1007.4
	영월	구름많음	16	6	11.5	남동	2.1	81			10.9	1008.5

<그림 4-5> 기상 정보 표  
<Fig. 4-5> Weather information table

```

<tr align='center'>
<td width='50' rowspan='8' bgcolor='#EAF8FB'>
<td width='40' bgcolor='#f5f5f5'>서울</td>
<td width='65' bgcolor='FFFFFF'>박무</td>
<td width='40' bgcolor='FFFFFF'>6</td>
<td width='40' bgcolor='FFFFFF'>8</td>
<td width='40' bgcolor='FFFFFF'>14.3</td>
<td width='40' bgcolor='FFFFFF'>남서</td>
<td width='40' bgcolor='FFFFFF'>0.9</td>
<td width='40' bgcolor='FFFFFF'>79</td>
<td width='40' bgcolor='FFFFFF'>&nbsp;</td>
<td width='40' bgcolor='FFFFFF'>&nbsp;</td>
<td bgcolor='FFFFFF'>14.3</td>
<td width='45' bgcolor='FFFFFF'>1007.8</td>

```

<그림 4-6> 기상 정보표의 HTML  
 <Fig. 4-6> HTML of the weather information table

‘<’ 와 ‘>’에 묶여있는 문자열이 없는 <td> 태그를 시작점으로 하여 파싱을 시작하며, 공백을 나타내는 기호(&nbsp;)나 기타 기호를 나타내는 문자열에 대한 예외 처리는 정의해 둔다.

테이블의 특성상 하나의 <tr> 태그에 여러 개의 <td> 태그가 나열되어 있기 때문에 진행 중인 파싱의 종료점을 </tr> 태그로 정하고 종료점 이후부터 다시 파싱을 시작하도록 한다.

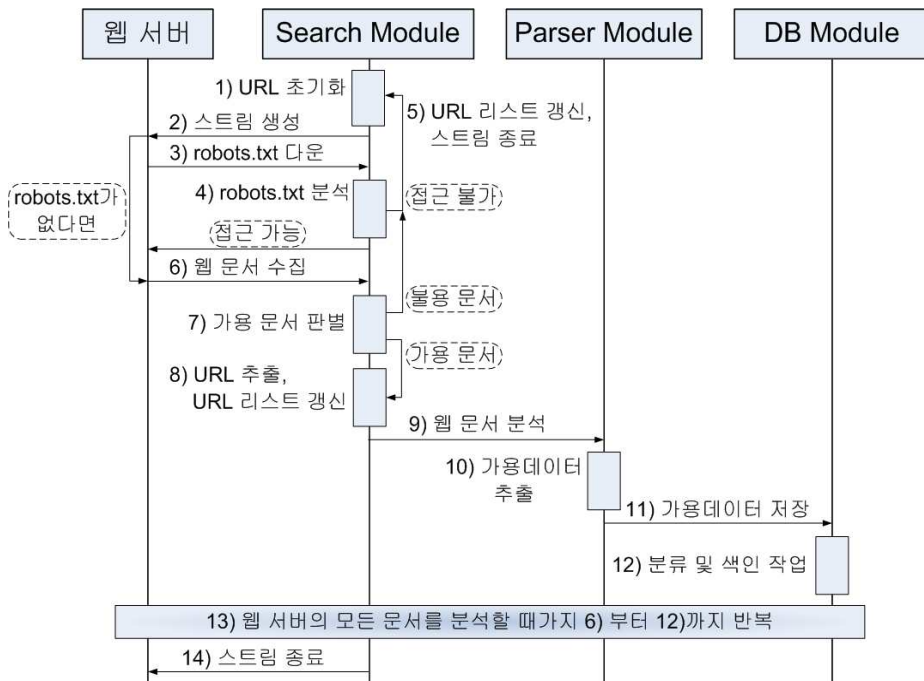
여러 번의 파싱을 반복적으로 수행하여 그 내용을 순차적으로 DB에 저장한다.

저장된 데이터에 대한 분류작업은 각 지역별로 수행하여 색인하게 된다. 수집된 데이터의 정보와 에이전트의 수집활동에 대한 시각적인 정보를 관리자가 확인할 수 있는 뷰(View) 기능과 에이전트의 행위 정보를 제공하는 로그(Log) 활동을 수행하고 작업을 종료한다.

### 4.2.3 웹 탐색 컴포넌트의 설계

웹 에이전트는 Search 모듈, Parser 모듈, DB 모듈로 구성된다. <그림 4-7>은 설계한 웹 에이전트의 동작 알고리즘이다.

각 모듈은 수집한 정보를 가공, 처리하기 위해 상호 연동이 가능하고, 각 모듈에서 처리된 데이터를 공유할 수 있다. 웹 에이전트의 모듈별로 동작의 흐름을 살펴보면 가용 정보를 가지고 있는 웹 서버와 직접적인 연결을 수행하는 검색 모듈과 검색 모듈로부터 추출된 URL로부터 얻은 웹 문서에서 가용 데이터를 추출하는 파서 모듈 그리고 가용 데이터를 저장하고 분류 및 색인 작업을 수행하는 데이터베이스 모듈로 나눌 수 있다.



<그림 4-7> 웹 탐색 에이전트의 동작  
 <Fig. 4-7> Work process of the web search agent

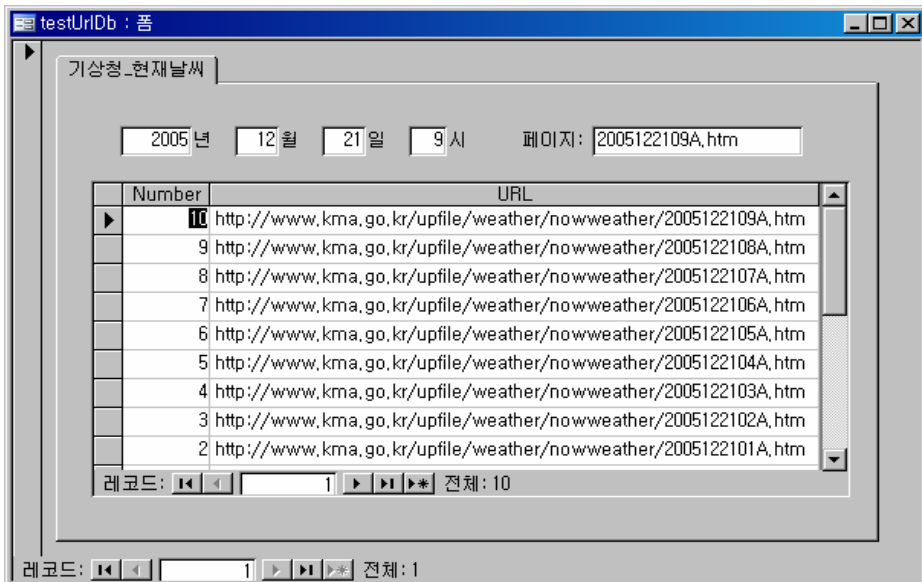
## (1) Search Module

Search 모듈의 가장 큰 목적은 웹 서버에 접근해서 HTML 문서를 가져오는 것, 접근한 웹 문서가 가용문서인지 불용문서인지를 판별하는 것, 마지막으로 URL 리스트를 갱신하는 것이다.

Search 모듈은 URL 리스트에 의해 초기화된 URL을 따라 웹 서버에 접근하여 Robots.txt 파일을 검사하고 접근여부를 판단한다. 접근이 가능하다면 웹 서버의 홈페이지에 접근한다.

접근이 불가능 하다면 URL 리스트를 삭제하고 다음 URL 리스트를 읽어온다. URL 리스트를 삭제하는 이유는 접근할 수 없는 URL을 중복해서 읽어오는 일을 방지하고 웹 서버의 부하를 줄이기 위해서이다.

Robots.txt 파일을 검사하여 웹 서버의 홈페이지에 접근하면 그 페이지의 HTML 문서를 텍스트 파일로 다운받는다.



<그림 4-8> 탐색 URL 리스트  
<Fig. 4-8> Search URL list



텍스트 파일로 다운받는 이유는 가용 문서 판별, URL 리스트 추출, 가용 데이터 추출 등 반복적으로 수행될 파싱 과정에서 사용되는 인덱스 값으로 'char' 혹은 'string' 값을 사용할 것이기 때문이다. HTML 문서를 다운받고 나면 가용 문서 판별을 시작한다.

가용 문서로 판별이 되면 <그림 4-8>과 같이 그 문서에서 링크된 URL을 추출한다. 추출한 URL을 URL 리스트와 비교해서 중복된 내용은 삭제하고 새로운 것만 덧붙여 URL 리스트를 갱신한다. 불용 문서로 판별이 되면 문서를 삭제하고 그 문서의 URL도 URL 리스트에서 삭제한다.

## (2) Parser Module

Parser 모듈의 목적은 Search 모듈에서 가용 문서로 판별된 문서를 분석하여 가용 데이터를 추출하는 것과 추출한 데이터를 'ini' 파일로 출력하는 것이다.

해양레저에 관련된 정보에는 낚시, 스쿠버, 섬 여행 등 레저 활동에 관한 정보도 있지만 그 외에 일기, 조석, 조류, 파고 등 환경에 관한 정보도 포함된다.

Parser 모듈에서는 다운받은 HTML 문서에서 이러한 레저정보나 환경정보를 파싱한다.

<그림 4-9>는 (사)한국해양레저보트협회의 웹 사이트에서 제공하는 섬 여행정보에 관한 웹 페이지이다[34].

HTML 문서를 작성할 때 웹 브라우저에서 보여줄 이미지를 깔끔하게 처리하기 위해 일반적으로 <table> 태그를 많이 사용한다. <table> 태그의 특징은 테이블을 구성하기 위해 <tr> 태그와 <td> 태그가 반복적으로 사용된다는 것이다. Parser 모듈은 가용 데이터를 파싱하기 위해서 <td> 태그와 </td> 태그 사이에 '<' 와 '>' 에 묶여있지 않은 문자열의 유·무를 검사한다.



<그림 4-9> 섬 여행 정보  
 <Fig. 4-9> Island travel information

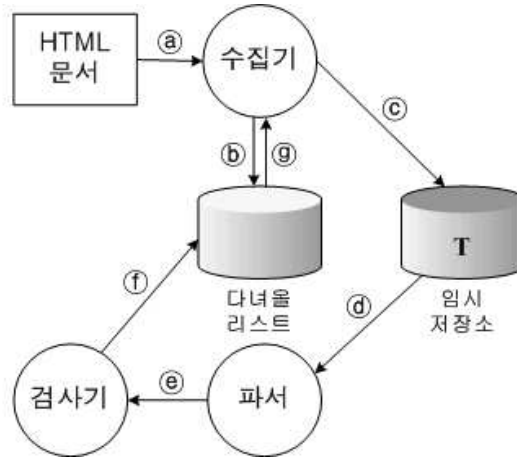
‘<’ 와 ‘>’ 에 묶여있는 문자열이 없는 <td> 태그를 시작점으로 하여 파싱을 시작하며, 공백을 나타내는 기호(&nbsp;) 등의 기타 기호를 나타내는 문자열에 대한 예외 처리는 따로 정의해 둔다.

하나의 <tr> 태그에 여러 개의 <td> 태그가 나열되어 있기 때문에 진행 중인 파싱의 종료점을 </tr> 태그로 정하고 종료점 이후부터 다시 파싱을 시작하도록 한다. 여러 번의 파싱을 반복적으로 수행하여 그 내용을 ‘ini’ 파일로 출력한다.

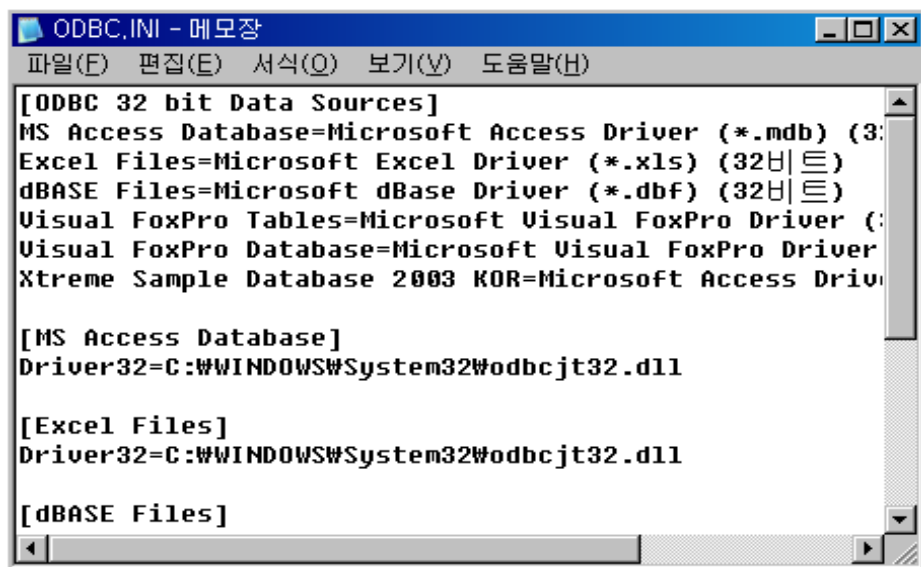
### (3) DB Module

DB 모듈의 목적은 Parser 모듈에서 출력한 ‘ini’ 파일을 DB 테이블

블로 변환하는 것이다. 수집기의 수집 알고리즘은 <그림 4-10>과 같다[35].



<그림 4-10> 수집기의 수집 알고리즘  
 <Fig. 4-10> Resource collector's collection algorithm

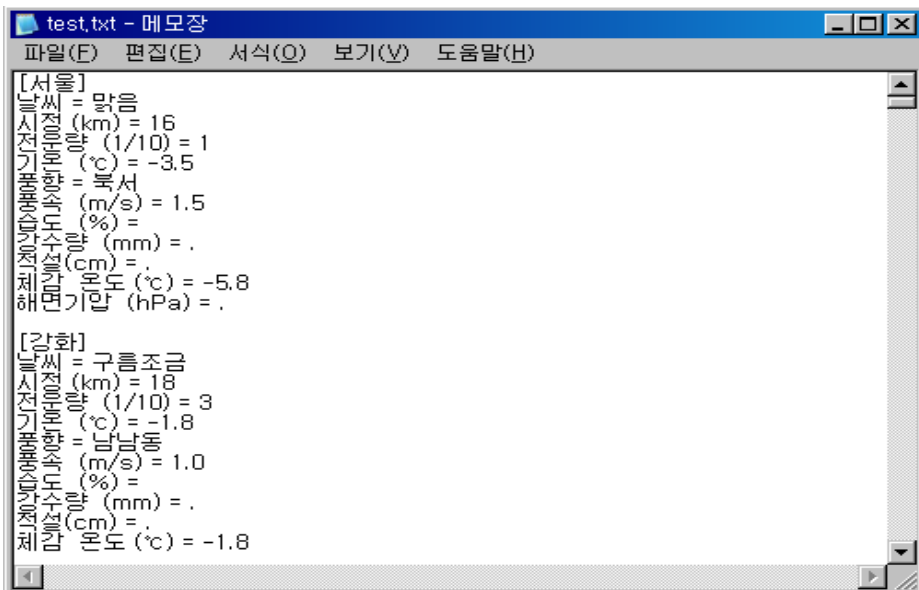


<그림 4-11> ODBC.INI 파일  
 <Fig. 4-11> ODBC.INI file

<그림 4-11>과 같이 'ini' 파일은 텍스트 형태로 구성되어 있다. '[' 와 ']' 을 사용하여 그룹제목을 정의하고 그 밑에 = 을 사용하여 변수명과 변수값을 정의한다. DB 모듈에서는 그룹명에 따라 테이블을 분류하고 변수명에 따라 각 칼럼을 구분함으로써 DB 테이블을 완성한다. CPS와 연동되는 데이터베이스가 있음에도 불구하고 DB 모듈을 두어 테이블을 미리 만드는 이유는 1차적으로 인덱싱 작업을 함으로써 사용자에게 좀 더 정확한 데이터를 제공하기 위함이다.

웹 에이전트는 완성된 테이블을 메인 데이터베이스에게 넘겨준다. 또한 수집된 데이터의 정보와 웹 에이전트의 수집활동을 관리자가 시각적으로 확인할 수 있도록 View 기능과 Log 활동을 수행한다.

웹 에이전트는 최신의 데이터를 지속적으로 수집하기 위하여 데몬 형태의 서비스를 수행하며 수시로 웹을 탐색하고 데이터베이스 내의 정보를 갱신하는 역할을 수행한다.



<그림 4-12> 기상 정보 파일  
<Fig. 4-12> Weather information file

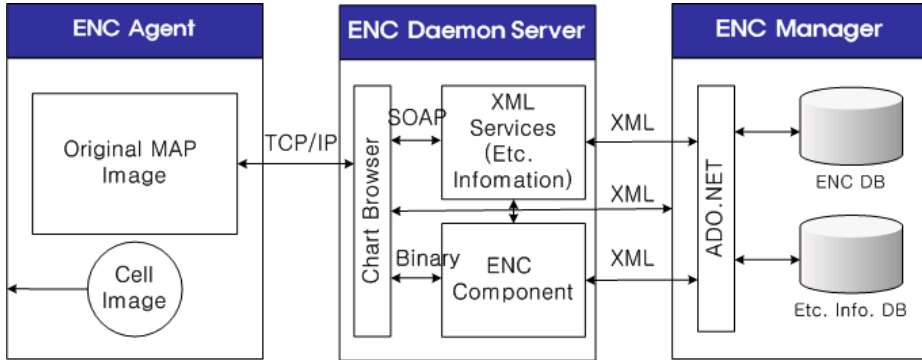
구축된 데이터베이스는 CPS에서 사용자의 모바일 단말기로부터 정보 요청이 있을 때 가용정보를 제공할 수 있도록 한다.

콘텐츠 제공 서버의 개발에 있어서 DBMS는 구조화 질의어(SQL) 서버를 사용하며 단말기의 지리정보 검색을 위한 이미지 정보의 저장용 데이터베이스와 실시간으로 제공되는 낚시 및 레저, 섬 여행 정보, 조석, 조류 등의 환경정보 등의 부가정보를 저장하는 데이터베이스를 설계하고 구현한다. 주요 구현부는 C-MAP ENC Kernel Library를 이용한 지리정보 추출 및 데이터베이스화와 해양레저정보, <그림4-12>의 기상정보, 낚시정보, 뉴스 등의 실시간 정보 추출 및 데이터베이스화로 나눌 수 있다.

## 4.3 ENC 에이전트

### 4.3.1 ENC 시스템의 구성

전자해도를 이용한 지리정보의 검색 및 조회를 위한 지도의 이미지처리 및 변환 모듈들로 구성된 에이전트로서 ENC Daemon Server에 위도, 경도, 축척 값을 매개 인수 값으로 전달하고, 응답으로 해당 지도 이미지를 수신하게 된다. 또한, ENC 에이전트에서는 원본 지도의 이미지를 위피 단말기의 LCD 크기를 고려한 해상도, 파일형식으로 변환하고 이미지를 셀 단위로 분할하며, 분할된 이미지들은 압축이미지로 용량을 경량화 시키고 콘텐츠 제공 서버에게 전달해주는 역할을 수행한다. ENC 시스템의 주요 구성은 <그림 4-13>과 같다.



<그림 4-13> 전자해도 시스템 구성도  
 <Fig. 4-13> Configuration diagram of the ENC system

ENC Daemon Server는 데이터의 지도 정보인 벡터자료를 표현하기 위한 공간정보와 속성정보 과싱하고 SENC로 변환된 데이터를 가지는 ENC Manager의 ENC DB와 ADO.NET을 통해 XML로 저장 정보를 교환하게 된다.

ENC의 표준 규격인 S-52, S-57에서 정하는 교환 정보를 단말기 화면에 표현할 수 있는 정보로 변환하여 ENC Agent로부터 요청된 위도, 경도, 축척에 따라 유효 지도 이미지를 얻게 되고, Chart Browser에서 TCP/IP Protocol로 ENC Agent에 보내주게 된다. 이때 보내는 방법에 따라 벡터형의 지도 정보를 보내거나 비트맵형의 지도 이미지를 전송할 수 있다.

<그림 4-14>는 육상지도 정보의 비트맵 이미지를 축척에 따라 변환한 후 위피 단말기에서 출력시켜 본 결과이다.

이미지 데이터는 표현 방식에 따라서 비트맵과 벡터 방식으로 나누어진다. 비트맵 방식은 이미지 데이터를 픽셀이라는 2차원 맵을 구성한 것이며, 벡터방식은 주어진 2차원 또는 3차원 공간에 선이나 형상을 그리기위해 일련의 명령어나 수학적 표현으로 나타낸 것이다[34].



<그림 4-14> 위피 에뮬레이터 화면  
 <Fig. 4-14> The screen of the WIPI emulator

따라서 서로 다른 방식의 이미지를 제작 및 편집하고자 하는 경우에는 각기 다른 응용 프로그램을 사용해야 하는 문제점이 있다.

본 논문에서는 비트맵 이미지를 전송하여 위피 단말기에서 특별한 조작 없이 빠르게 이미지를 표현할 수 있도록 요청 이미지의 크기를 셀 단위로 적절히 분할하고 지원 가능한 이미지 포맷으로 변환하고 압축하여 CPS에 전달하는 역할을 수행한다.

### 4.3.2 ENC 컴포넌트

ENC를 제공하기 위해서는 ENC 컴포넌트를 개발하는 것과 ENC

및 부가 정보 DB를 구축하는 것이 필요하다. ENC 컴포넌트는 S-57 로딩 모듈과 S-52 Display 모듈을 포함한다.

(1) S-57 로딩 모듈

ENC를 컴퓨터로 읽어오고 이를 화면상에 표현하기 위해서 처리해야 할 파일의 종류는 확장자가 \*.000인 데이터 셋, 확장자가 \*.dic인 객체 카탈로그(파일명: objcatv3.dic) 및 속성 카탈로그(파일명 : atrcatv3.dic)가 있고 심벌 명령어(Symbology Instruction), 색상표(Color Table), Lookup Table 등을 포함하는 확장자가 \*.dai인 PL(파일명 : Prslib03.dai)이 있다. 이러한 파일을 처리하는 모듈을 개발한다. ENC에는 New data set, Update, Re-issue of a data set, New edition of a data set의 4가지 종류가 있다.

ENC의 구조는 <그림 4-15>와 <그림 4-16>과 같은데 <그림 4-15>는 전자해도 New Data Set, Re-Issue, New Edition Data를 제작하기 위한 프로파일이며 <그림 4-16>은 갱신 파일을 만들기 위한 프로파일이다.

<b>Data set general information record</b>				
Data set identification		Data set structure information		
<b>Data set geographic reference record</b>				
Data set parameter				
<b>Vector record</b>				
ATTV	VRPT	SG2D	SG3D	
<b>Feature record</b>				
FOID	ATTF	NATF	FFPT	FSPT

<그림 4-15> EN 프로파일  
<Fig. 4-15> EN profile

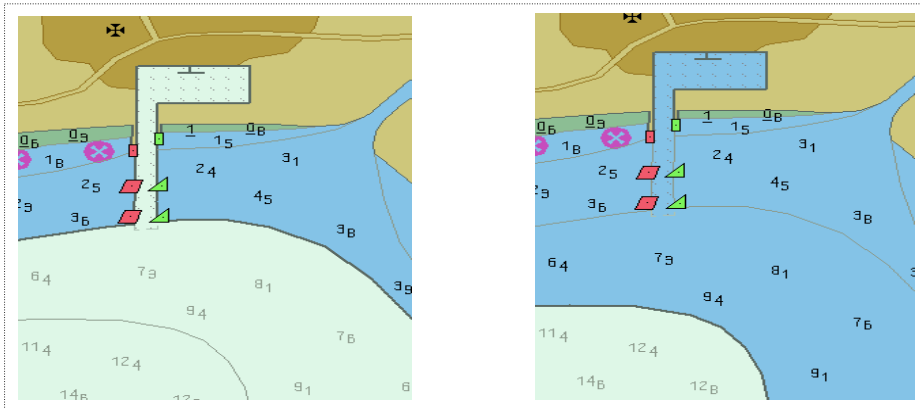


Data set general information record						
Data set identification			Data set structure information			
Vector record						
ATTV	VRPC	VRPT	SGCC	SG2D	SG3D	
Feature record						
FOID	ATTF	NATF	FFPC	FFPT	FSPC	FSPT

<그림 4-16> ER 프로파일  
<Fig. 4-16> ER profile

Data Set General Information과 Geographic Reference Record는 Vector와 Feature를 읽을 수 있는 정보를 제공하는 일종의 헤더라고 할 수 있으며 전자해도 데이터는 Vector와 Feature이다[36].

이러한 \*.000을 읽고 분석하는 모듈이다.

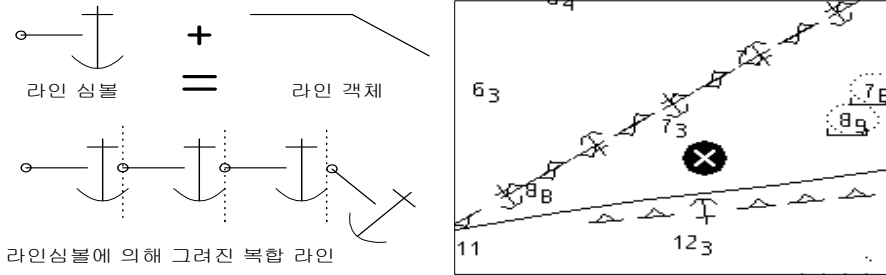


<그림 4-17> 조건부 심벌 명령  
<Fig. 4-17> Conditional symbology

## (2) S-52 Display 모듈

표준 규격 S-52에 적합하게 표현하기 위해서 ENC를 Display하는 모듈로 <그림 4-17>조건부 심벌명령(Conditional Symbology)은 사

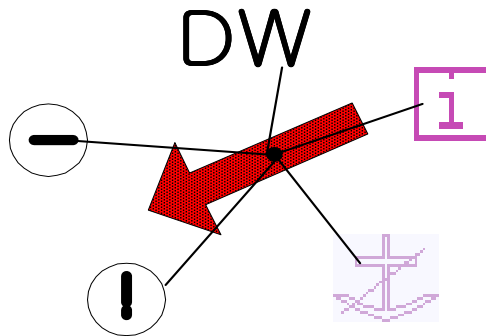
용자의 입력 내용에 따라 그 표현 방법이 바뀌는 심벌에 대한 심벌 명령으로 아래 그림은 수심의 조건에 따라 다르게 그려지는 수심선 및 수심지역의 색상을 표현한다.



<그림 4-18> 복합 선  
<Fig. 4-18> Complex line

<그림 4-19> 복합선의 구현  
<Fig. 4-19> Implement

복합선(Complex Line)은 선을 그리는 형태에 있어 일반직선이 아닌 심벌로 그리는 기능으로 <그림 4-18>과 같이 라인심벌에 의해 그려진 복합 라인으로 묘박지를 표현하기 위한 닻(Anchor) 심벌을 <그림 4-19>의 화면 그림 오른쪽과 같은 선 모양으로 그려야 한다.



<그림 4-20> 중심 심벌  
<Fig. 4-20> Centered symbol

<그림 4-20>의 예와 같이 중심 심벌(Centered Symbol)은 같은 장소에 여러 심벌을 동시에 그리는 경우 화면이 복잡해지는 것을 막기 위해 중심 심벌을 정하여 그 주위에 다른 심벌을 배치하여 그릴 수 있도록 한다.

### (3) ISO/IEC 8211

ENC 데이터의 가공은 국제표준화기구(ISO)와 국제전기표준회의(IEC)의 'ISO/IEC 8211'을 따른다[37],[38].

“ISO/IEC 8211” 표준은 아래에 설명하는 바와 같은 구조를 갖고 있는 데이터를 전달하기 위한 것이며, 이렇게 표준에 따라 가공된 데이터는 시스템에 관계없이 전달이 가능하다.

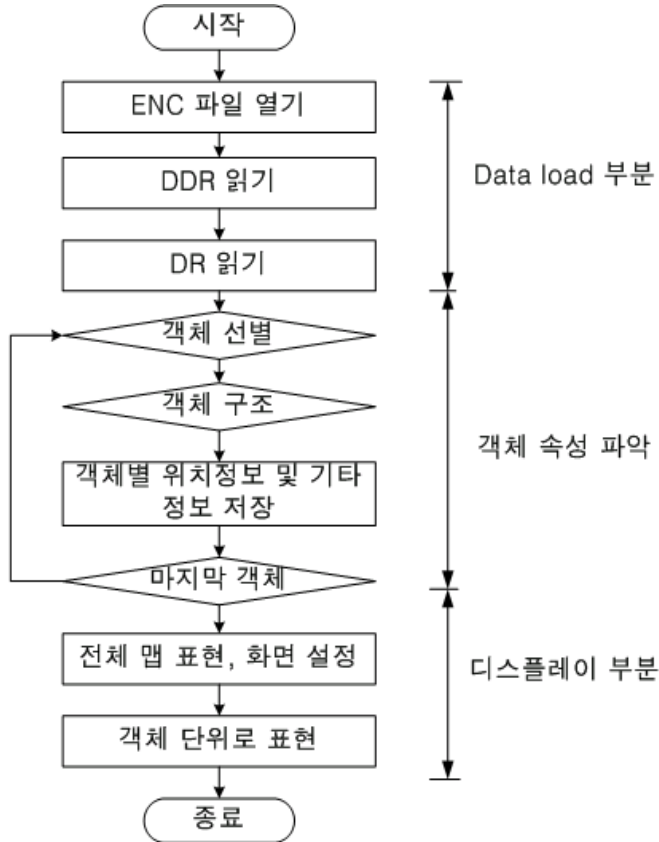
'ISO/IEC 8211' 표준에 따라 인코딩된 데이터는 아래에 설명되는 바와 같은 레코드 형식을 갖는 데이터로 변형되며, 이러한 변형이 이루어지기 전에, 우선 표준에 따르는 파일 형태의 데이터를 먼저 로드해야 한다. 이렇게 로드된 ENC 파일을 휴대 단말기에서 우선 연다. 이렇게 ENC 파일을 열면, 'ISO/IEC 8211' 표준으로 인코딩된 데이터는 아래에 설명되는 바와 같은 레코드를 갖는 데이터 구조를 갖는다. 다음으로, 데이터 속성 레코드(DDR)를 읽는다. 여기서, DDR은 파일에 포함된 데이터에 대한 설명과 구조 부분인데, 본 발명이 구현될 수 있도록 이 부분을 가장 먼저 로드하여 메모리에 저장한다. 즉, 앞으로 나올 데이터 레코드에 대한 구조 및 위치를 먼저 말해주는 부분이 DDR인 것이다.

그리고 데이터 레코드(DR)를 읽는다. 데이터 레코드는 실제로 전달된 데이터로서 리더(Leader), 디렉터리(Directory), 필드 에어리어(Field Area)로 이루어져 있다.

리더는 전달받은 레코드를 읽어서 디렉터리에 나와 있는 데이터들을 본래의 모습으로 회복시키기 위해 필요한 정보들을 포함하고 있

다. 즉 디렉터리를 읽기 위해 필요한 것이다.

이러한 ENC의 파일 처리 흐름도는 <그림 4-21>과 같다.



<그림 4-21> ENC 파일 처리 흐름도  
<Fig. 4-21> Work flow of the ENC files

디렉터리에는 전자해도 데이터를 구성하고 있는 필드의 필드 태그(Field tag), 필드 길이(Field length), 필드 포지션(Field position)을 포함하고 있는 엔트리가 연속적으로 배열되어 있으며, 이 내용을 사용하여 필드 에어리어에서 각 필드를 구분할 수 있다. 즉 레코드 내에 어떤 필드가 있는지를 알 수 있도록 해준다.

이렇게 ENC 파일을 열고, DDR을 읽고, DR을 읽는 과정은 디지

털 해도를 휴대 단말기에 디스플레이하기 위한 데이터를 로드하는 부분에 해당한다. 그 다음은, 필드 태그 식별자(ID)를 보고 어떤 객체인지 선별하여, 그것의 구조가 점인지, 선인지, 면인지 파악하고, 그 뒤에 따라 나오는 정보인 객체의 위치정보와 함께 메모리에 저장한다.

즉, 객체에 따라 해당하는 위치정보 및 기타정보를 저장하는 것이며, 여기서 기타정보는 해당 객체에 대한 표현 방식, 색 정보 및 깊이 정보 등이 될 수 있다.

그리고 이번에 조사한 객체가 마지막 객체인지를 점검한다. 점검 결과, 마지막 객체가 아니면, 필드 태그 식별자를 보고 어떤 객체인지 선별하는 과정부터 반복 수행한다. 점검 결과, 마지막 객체가 맞으면, 디스플레이를 위한 휴대 단말기 화면에 디스플레이하는 과정으로 넘어간다. 즉, 객체가 없을 때까지 위의 흐름을 반복하고 모든 객체의 정보를 메모리에 저장하고 나면, 화면 조정 후, 화면에 객체 단위로 디스플레이하게 된다. 객체 단위로 디스플레이하기 때문에 그 데이터의 메모리 효율 면에서나 디스플레이 속도 면에서 성능을 향상시킬 수 있다.

### 4.3.3 전자해도 및 부가 정보 DB 구축

우리나라는 1995년 이후부터 전 연안의 전자해도를 제작하기 시작하여 현재 205종 모든 종이해도를 전자해도로 제작하였다[38].

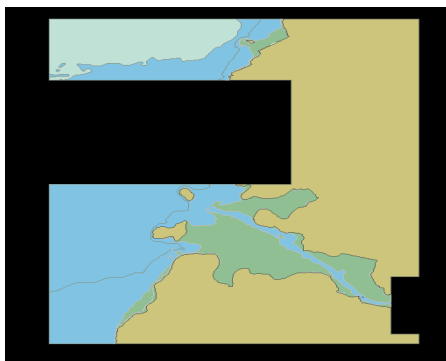
하지만 전자해도 제작 시에 기존의 종이해도를 제작하기 위한 수치지도를 기준으로 제작하였고 항해용 목적으로 제작하였기에 어선용 항해장비, 레저용 소형 항해 장비 등에 사용하기에는 자료의 크기, 사용 해도의 수에 있어 적합하지 못하다.

우리나라 전자해도는 통합 DB가 아닌 자료의 중복이 가능한 수치 해도를 기반으로 하는 파일 기반의 데이터이다. ENC는 교환 표준이므로 그대로 사용하지 못하고 컴퓨터가 활용할 수 있는 내부 형식으로 변환해야 한다. 이를 SENC라고 한다.

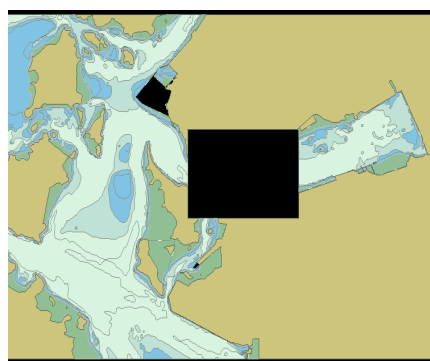
본 논문에서는 파일 기반의 ENC를 최적화된 SENC로 변환하고 이를 최적화된 DB로 통합해야 한다.

전자해도를 ECDIS가 아닌 ECS(IMO의 성능사양을 만족하지는 못하지만 전자해도를 사용하는 항해 장비)에 사용하거나 메모리나 CPU의 성능이 떨어지는 소형 컴퓨터 시스템에 사용하기 위해서는 전자해도를 가공하여 하나의 통합된 데이터베이스에서 관리할 필요가 있다[39],[40].

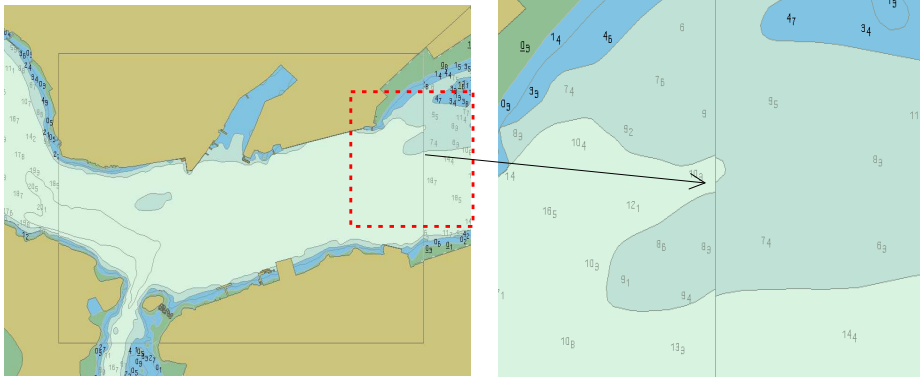
우리나라 전자해도는 <그림 4-22>와 같이 셀 기반으로 데이터 영역이 사각형 형태가 되어 있지 않은 경우가 많고, <그림 4-23>과 같이 전자해도의 내부에 데이터가 없는 경우도 많다. 또한 <그림 4-24>처럼 중앙에 구멍이 난 해도를 통합하여 표시하는 경우에도 해안선이 일치하지 않는 문제가 발생한다.



<그림 4-22> KP53400A 해도  
<Fig. 4-22> KP53400A map



<그림 4-23> KP530100 해도  
<Fig. 4-23> KP530100 map



<그림 4-24> KP530100해도와 KP530101해도의 수심선 부정합  
 <Fig. 4-24> Mismatching of KP530100 and KP530101 maps

또한 이러한 전자해도의 구조적 문제로 인하여 대규모의 예산을 들여 제작한 육상지도인 국가기본도와 통합이 어려운 실정이다.

이에 따라 전 국토에 대한 지리정보구축에 있어서도 전자해도 통합 데이터베이스의 구축이 절실하다.

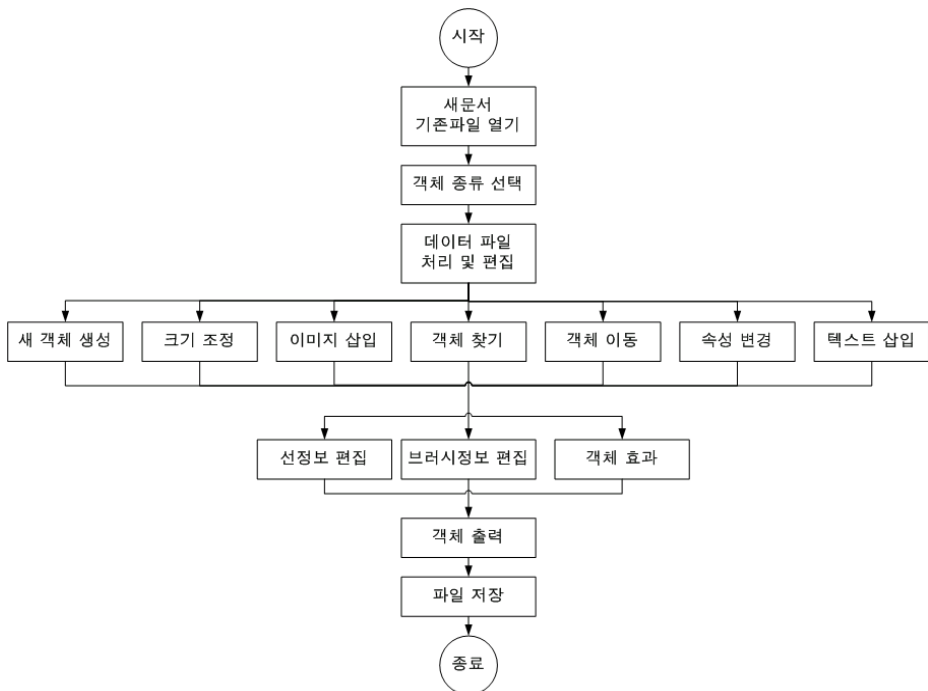
통합된 데이터베이스를 유지하기 위해 중복된 중요 객체의 통합과 해안선을 정합(整合)할 때 오차율 검토 및 정합 방안 강구, Area 및 Line 객체 자료의 크기 최적화 등에 관한 선행 연구가 수행되어야 한다.

기존 도구들의 주요 기능을 알아보면, 비트맵 형식의 프로그램은 이미지 파일(jpg, gif, bmp, png 등)을 열어서 각 픽셀 단위를 대상으로 편집하는 기능이다. 색상 모드 조정, 색상 변경 및 보정, 효과 등 픽셀의 색상을 이용하여 편집하는 방식이다.

이에 반해 아래 그림과 같이 벡터형식은 주로 다각형, 텍스트, 차트, 도형을 그리는 도구로 이루어져있다. 객체들의 위치, 회전, 정렬 등 각 객체의 좌표를 계산함으로써 이미지를 편집하며, 객체의 내부를 채우는 방법과 패턴으로서 색을 지정한다. 즉 산술식으로 표현할 수 있어 수정 및 편집이 용이하다.

전자해도 파일의 객체 구현은 <그림 4-25>와 같다. 각 객체의 편집은 크게 생성, 찾기, 이동, 복제, 출력, 소멸, 그룹화, 그룹해제, 효과 등을 구분한다. 객체 생성은 객체의 종류에 따라 조금씩 다르다. 일반적인 과정은 객체 종류 설정, 표시영역설정, 크기조정, 화면 출력이다.

여기서 다각형 객체는 각 꼭짓점 좌표를 추가하게 되고, 이미지 객체의 경우는 삽입할 이미지를 선택하며, 텍스트 객체는 내용을 입력하게 된다. 객체 찾기는 리스트에서 하나의 객체를 선택하는 것으로 객체의 속성을 변경하거나, 커서 변경을 목적으로 한다. 클릭된 마우스 좌표를 얻어 객체 리스트의 마지막 객체부터 좌표검사를 하여 처음으로 객체 내부에 위치한 객체를 선택하게 된다.



<그림 4-25> 전자해도 파일의 객체 구현  
 <Fig. 4-25> Implementation of the object of ENC files



객체 이동은 선택된 객체에 대하여 표시영역 좌표를 변경하는 경우와 크기 조정하는 경우로 나눌 수 있다. 키보드를 이용하여 이동이 가능하도록 설계하였다. 또한 좌표의 변환을 이용하여 회전 및 대칭 이동을 할 수 있다.

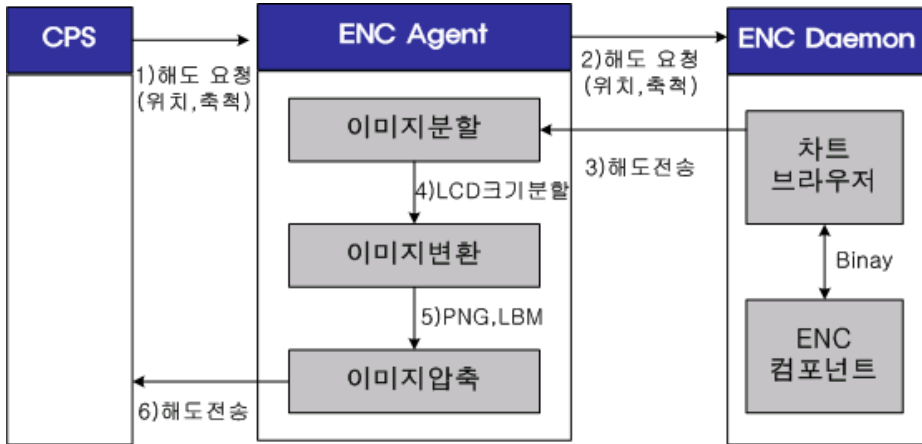
객체 복제는 똑같은 종류의 객체와 같은 속성을 지닌 복사본의 객체를 만드는 작업이다. 복제하여 삽입된 객체는 리스트의 맨 뒤에 추가된다. 객체 출력은 생성된 객체를 출력하는 것으로서 이동 중이거나 그룹화 등 다양한 환경에 맞게 달리 표현한다. 출력은 화면이 아닌 프린터와 파일로도 가능하다. 객체의 소멸은 선택된 객체를 삭제하는 기능으로 리스트에서 삭제하고 객체 리스트를 다시 연결해주면 인접한 객체를 활성화시킨다. 객체 그룹화는 개개의 객체를 하나로 묶어 편집을 쉽게 하는 것으로 그룹화의 과정은 객체를 다중 선택한 후 선택된 그룹의 새로운 좌표를 구하여 이를 다시 표시한다.

#### 4.3.4 이미지 처리 및 변환

ENC Agent의 기능 중에 ENC Daemon으로부터 생성된 비트맵 이미지를 위피 단말기에서 최적으로 표현할 수 있도록 하기 위해서는 LCD 크기를 고려한 이미지 분할과정과 이렇게 분할된 이미지를 지원 가능한 포맷으로 변환하는 작업이 필요하다. 보통 png 포맷의 경우 gif 포맷이 256칼라의 색상밖에 지원하지 못하는 단점을 보완한 포맷으로 많이 사용하나 분할된 이미지를 날개로 취급할 경우 메모리 낭비와 속도 저하가 발생한다.

따라서 이러한 이미지를 다시 하나의 이미지로 압축하는 과정이 필요한데 이때 쓰이는 포맷이 lbm 포맷이다. 아래 <그림 4-26>은 ENC Agent의 이미지 분할, 변환, 압축하는 과정을 도식화한 것이

다.



<그림 4-26> ENC 에이전트의 동작  
 <Fig. 4-26> Work flow of the ENC agent

CPS에서 해도 요청을 위해 위치 값인 위도와 경도 그리고 축척 값을 ENC 에이전트에게 전달한다. ENC 에이전트는 다시 ENC Daemon Server에 해도 요청을 하게 되고 ENC Daemon에서 생성된 해도 이미지를 전송받게 된다. 전송받은 해도 이미지는 그대로 사용할 수 없기 때문에 에이전트에서 이미지를 LCD 크기에 맞게 분할하고 지원 가능한 포맷으로 변환한 후 단일 이미지로 압축하게 된다. 이렇게 생성된 최종 결과물이 CPS에 보내지게 된다.

## 4.4 ENC 휴대 단말기 서비스

### 4.4.1 ENC 서비스 방법

휴대 단말기에서 ENC를 디스플레이하여 제공하는 서비스 방법 및 그를 이용하는 지리정보서비스 제공 방법은 다음과 같다[41],[42].

휴대 단말기의 적은 메모리에 빠르게 그리고 최적화시켜 디스플레이하도록 휴대 단말기에 적합한 ENC 데이터를 추출하여 디스플레이하는 휴대 단말기를 위한 디지털 전자해도 서비스 방법 및 그를 이용하여 휴대 단말기 사용자에게 요긴한 지리정보서비스를 제공하는 방법을 제공하고자 하는 것이다[43].

첫째, 휴대 단말기 사용자의 ENC 디스플레이 요청에 따라 특정 지역의 ENC 파일을 연다. 둘째, 이 파일에 포함된 데이터에 대한 구조와 설명이 기록된 자료를 상기 휴대 단말기의 메모리로 로드한다. 셋째, 이 메모리에 로드된 자료를 바탕으로 상기 ENC와 관련하여 실제로 전달되는 데이터에 대한 정보를 읽어온다. 넷째, 이 데이터에 대한 정보 중에서 필드 식별자를 가지고 어떤 객체인지 선별하여 각각의 객체별로 해당 객체의 구조를 파악하고 객체별로 위치 및 부가 정보를 파악하여 상기 메모리에 저장한다.

다섯째, 이 휴대 단말기의 화면을 조정하여 상기 화면에 상기한 객체 단위로 상기 사용자가 요청한 ENC를 디스플레이한다.

휴대 단말기에서 ENC를 디스플레이하여 제공하는 서비스 방법 및 그를 이용하는 지리정보서비스 제공 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 소형 선박과 같은 경우에 휴대 단말기를 통해 근해안의 ENC를 눈으로 직접 볼 수 있도록 하며, 이러한 서비스에 있어서 사용자에게 지리정보 서비스를 선택적으로 제공할 수 있도록 하는 휴대 단말기를 위한 디지털 전자해도 서비스 방법 및 그를 이용하는 지리정보서비스의 제공 방법이다.

#### 4.4.2 ENC 서비스 절차

종이로 제작되어 사용되던 종래의 지도는 컴퓨터 기술의 발전과

더불어 근래에는 컴퓨터 화면으로 출력되는 전자지도로 바뀌어가고 있는 실정이며 더 나아가 휴대용 전자기기 등에 이를 탑재하여 활용하고자 하는 상황이다.

전자지도 등은 위성항법장치(GPS)와 직접 연계가 가능하므로 인공위성으로 파악된 자신의 위치를 그 단말장치에 좌표 값으로 표현·저장하여 항적데이터로 활용하기가 용이할 뿐만 아니라 중앙통제실의 전자지도와 여러 단말장치를 통신망으로 연계하여 중앙통제실의 전자지도 위에 여러 이동체의 좌표를 일괄적으로 표현·관리토록 활용될 수 있다.

전자지도를 구성하기 위한 구성요소를 살펴보면 디지털화(Digitize) 기능을 포함한 하드웨어적 컴퓨터와 그 주변장치, 지형 정보를 저장 및 분석하기 위한 소프트웨어적 기능과 도구, 그리고 각종 정보들을 연결하여 자료를 관리하고 이용자 서비스를 제공하기 위한 관계형 데이터베이스(RDBMS)로 구성 된다.

지도상에 표현되는 정보를 종류별로 살펴보면 선으로 연결하여 지도를 형성하는 공간데이터(Spatial Data)와, 그 공간데이터에 관련된 세부적인 정보를 문자나 숫자형태로 저장하여 표현하기 위한 속성 정보(Descriptive Data)로 구분된다.

공간데이터와 속성정보를 구성하는 기술적인 측면을 살펴보면, 지표상 특정한 점을 X/Y 경위도 좌표계로 정의하여 이를 직선으로 연결한 공간 데이터층(Spatial Data Layer) 및 동일한 좌표계로서 그 공간데이터에 관련되는 속성 정보층(Descriptive Data Layer)을 각각 별도로 분리하고 저장하여 필요시 임의로 결합토록 처리하는 벡터 방식과, 지표면에 표현될 모든 정보를 작은 셀 단위의 메시(Mesh) 형태로 분할하여 그 셀 안에 각 지점의 모든 특성을 일괄하여 기입함으로써 공간데이터와 속성정보를 하나의 단일파일 형태로 통합된 자료로 관리하는 래스터(Raster) 방식 등으로 구분된다.

이와 같이 전자지도를 이용하여 공간분석정보처리를 수행하는 분야를 통틀어 지리정보시스템(GIS)이라 칭하고 있다. 이러한 오늘날의 기술 상황 하에서 휴대용 전자기기에서의 디지털 지도 정보의 제공이라는 관점에서 살펴보면 다음과 같다.

종래에는 지도 제작 회사와 연계하여 디지털 지도를 제공하고 이를 바탕으로 PDA나 휴대 단말기에 지도정보 서비스를 제시하고 있다. 육상지도의 경우 다양한 가공 지도를 통해 도로나 주요시설물 등에 대한 지도 데이터베이스가 휴대 단말기나 PDA에 최적화되어 나오고 있다. 그리고 GPS 모듈을 휴대 단말기에 부착시켜 위성을 통해 자신의 현재 위치를 확인하고 위도, 경도 값을 가지고 현재 지도DB 중 자신의 위치 도엽을 찾아 휴대 단말기 화면에 나타내는 방법이 사용되고 있다. 그러나 종래의 디지털 전자지도 분야에 있어서는 다양한 목적의 육상지도 DB를 바탕으로 휴대 단말기 화면에 디스플레이할 수 있는 방법이 여러 가지로 제시되고 있었으나, 전자해도의 경우, 지도 데이터가 워낙 클 뿐만 아니라 휴대 단말기에 이를 디스플레이하기가 쉽지 않아 해도 정보를 휴대 단말기에 효율적으로 디스플레이되도록 제공하는 서비스가 없는 문제점이 있었다.

이와 같은 문제점을 해결하기 위하여 고안된 것으로, 적은 메모리에 빠르게 그리고 최적화되어 디스플레이될 수 있도록 휴대 단말기에 적합한 전자해도 데이터를 추출하여 디스플레이하는 휴대 단말기를 위한 디지털 전자해도 서비스 방법과 이것을 이용하여 휴대 단말기 사용자에게 지리정보서비스를 제공하는 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

디지털 전자해도 서비스가 구현되는 휴대 단말기에 적용되는 지리정보서비스 제공 방법에 있어서, 디지털 전자해도가 구현되는 상기 휴대 단말기에서 이벤트 발생을 확인하고, 발생된 상기 이벤트가 전자해도 디스플레이와 관련이 있는 이벤트인지를 점검하여 관련 있

는 이벤트에 대한 내용을 분석한다.

이벤트를 분석한 결과를 바탕으로 이벤트에 필요한 함수를 호출하는 이벤트를 통해 요청된 지리정보를 호출된 함수를 이용하여 휴대 단말기 상에서 제공하는 것을 특징으로 한다. 이러한 시스템 하에서, 소형 선박 등에 탑승한 사용자가 자신의 휴대 단말기로 전자해도를 보고자 하는 경우에 이를 휴대 단말기의 화면을 통해 디스플레이하여 제공해주는 것으로, 이때, 휴대 단말기의 용량을 고려하여 과도한 부하가 걸리지 않도록 해도 데이터에서 필요한 정보만을 추출하여 디스플레이되도록 하는 것이다. 휴대 단말기 상에 디스플레이되는 전자해도에서 나아가 지리정보서비스를 선택적으로 휴대 단말기 상에서 제공하는 것이다. 물론, 이러한 전자해도 정보는 사용자의 정확한 위치 파악이 된 경우에 사용자가 좀 더 효율적으로 이용할 수 있으므로 GPS를 통해 위치파악을 하게 된다. 물론, 휴대 단말기의 위치 추적 방식에는 GPS 방식만이 있는 것이 아니라, 다수의 기지국을 통한 위치 추적 등이 있으므로 이러한 방식을 통해 사용자는 휴대 단말기의 정확한 위치를 파악하고, 이를 휴대 단말기 상에 디스플레이되는 ENC 정보와 함께 이용할 수 있다.

전자해도는 해양 관련 정보를 담고 있는 방대한 데이터로 내용 구조 형식에 대해 표준화가 되어져 있는 것이다. 즉, 전자 항법 표라고도 불리는 ENC는 선박이나 항공기의 항행 중 전자적으로 위치 정보를 표시하는 데 필요한 항행 해도를 가리키며, 지상 또는 위성 방식으로 측정한 위치 정보를 전자 지도상에 표시하여 사용한다.

ENC와 관련한 표준 기준인 S-57을 바탕으로 휴대 단말기에 적합한 디지털 해도를 디스플레이할 수 있는 방법을 제공한다.

S-57은 해양 데이터를 표현하고 전하기 위한 표현기준이다. 전자해도라고 하는 하나의 상품을 만들기 위해서는 ENC 제품 명세가 따로 필요로 하게 되는데, 이러한 ENC를 바로 휴대 단말기에 적용

시켜 사용하기에는 휴대 단말기 메모리나 프로세서 측면으로 문제가 많다. 따라서 본 발명은 휴대 단말기에 적합한 효율적인 ENC 디스플레이를 제시하고자 하는 것이다.

ENC 데이터는 객체의 단위로 점, 선, 연결점, 면 중 하나로 판별되고 이는 다시 위치 정보를 가진다. 하지만, 객체의 수도 많고 데이터의 크기도 너무 커 휴대 단말기에서는 이를 모두 로드(load)하여 디스플레이할 수 없다. 따라서 중요한 객체만을 추출하여 휴대 단말기에서 디스플레이할 수 있도록 한다.

정의된 각 객체와 객체가 가질 수 있는 속성은 휴대 단말기 상에서 ENC를 디스플레이하기 위해 객체가 가질 수 있는 정보를 말하며, 최소형 해도 GIS API는 휴대 단말기 상에서 GIS 서비스를 제공하기 위해 최소한으로 필요한 기능을 보여주고 있다.

#### 4.4.3 ENC 서비스 함수

ENC를 디스플레이하는 방법에 부가하여 휴대 단말기에서 간단하게 GIS 서비스를 제공할 수 있도록 하는 디지털 전자해도 서비스 방법을 이용하는 지리정보서비스 제공 방법에 사용되는 모듈이 가지는 각 함수에서 기능을 제공한다.

디지털 전자해도 서비스가 구현되는 휴대 단말기를 위한 지리정보서비스 제공 방법에 있어서 이러한 서비스를 위한 모듈이 전자해도를 휴대 단말기 상에 디스플레이하며 기본적인 ENC 외에 사용자의 요청에 따라 지리정보를 제공할 수 있는 각 함수 기능들을 제시하고 있다. 전자해도 디스플레이 방법에 있어서 설명한 중요객체를 통한 전자해도 서비스를 바탕으로 한다.

이러한 중요객체라 하여도 휴대 단말기 상에서 사용자가 요청하면

표현되지 않을 수도 있고, 표현될 수도 있는 것이다. 맵 생성(Create\_map) 함수, 맵 삭제>Delete\_map) 함수, 맵 정보(Map\_info) 함수 등으로 이러한 함수를 이용하여 전자해도에 대한 해당 처리를 수행할 수 있으며, 위치(position) 함수, 등심선(Depth\_contour) 함수, 부표(Buoy) 함수, 등대(Light) 함수, 방해물(Obstruction) 함수, 수심(Sounding) 함수, 지명(Landmark) 함수를 통해 해당 정보를 처리하고, 줌인(ZoomArea) 함수, 패닝기능(ScreenPanning) 함수, 패닝좌표(PanningSelect) 함수 등으로 구분된다.

휴대 단말기에서의 전자해도 서비스와 연관되는 지리정보서비스를 제공하기 위한 각종 함수들을 활용하여 사용자가 원하는 정보를 휴대 단말기 상에 디스플레이할 수 있고, 또 디스플레이된 내용 중에서 선택적으로 제거할 수 있다.

디지털 전자해도 서비스가 제공되는 휴대 단말기에서 이벤트가 발생하면, 해당 이벤트를 확인하여 전자해도 디스플레이와 연관된 이벤트인지를 점검한다.

점검 결과, 전자해도 디스플레이와 연관된 이벤트이면, 이벤트 정보를 분석하여, 해당 이벤트에 필요한 함수를 호출하고, 호출된 함수를 통해 휴대 단말기 상에서 요청된 지리정보를 제공한다. 이때 중요한 객체만이 추출되어 휴대 단말기에 디스플레이될 뿐만 아니라, 객체 단위로 표현되기 때문에 데이터의 메모리 효율 면이나 디스플레이 속도 면에서 성능을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

휴대 단말기 상에서 구현되는 전자해도를 통해 사용자에게 필요한 지리정보를 선택적으로 이용할 수 있으며, 전자해도를 휴대 단말기 상에서 구현함에 있어 중요객체를 기준으로 처리할 뿐만 아니라, 사용자에게 필요한 지리정보를 이벤트 처리하여 사용자의 요청에 따라 이를 선택적으로 이용할 수 있어 휴대 단말기 상에서도 자신이 원하는 해도 정보를 최대한 얻을 수 있는 효과가 있다.



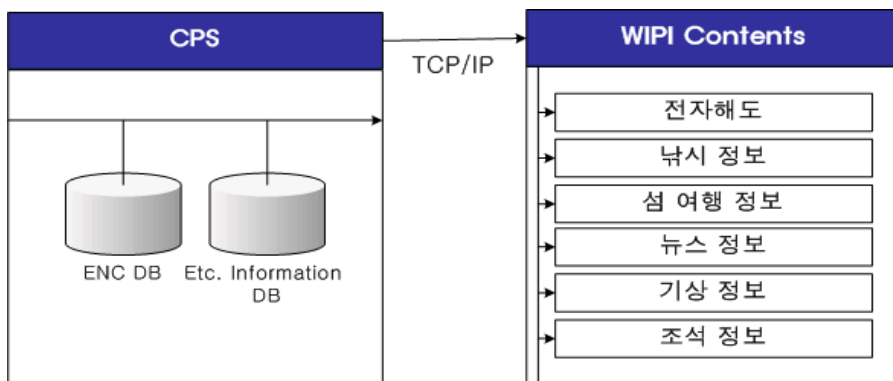
## 4.5 모바일 콘텐츠

### 4.5.1 위피 콘텐츠의 구성

콘텐츠 제공 서버(CPS)로부터 해양레저 및 지리정보와 각종 부가 정보를 검색하고 제공받기 위한 임베디드 소프트웨어로써 콘텐츠 제공자에 업로드 되는 콘텐츠를 말한다. 개별 사용자는 해당 콘텐츠를 다운로드하여 단말기에 설치하고 구동한다.

위피 플랫폼 기반으로 서로 다른 플랫폼간의 호환성을 유지하고 위피를 지원하는 다양한 모델의 휴대 단말기에서 구동됨으로서 보다 효과적인 비용절감과 유지보수를 할 수 있다. 본 위피 콘텐츠는 위피 2.0 플랫폼을 기반으로 Jlet을 사용하여 객체 지향적으로 설계하였다.

<그림 4-27>과 같이 휴대 단말기를 이용한 클라이언트의 기능을 구성하였으며, 위피 단말기 상에서 지원할 수 있는 주요 기능을 정리하면 <표 4-1>과 같다.

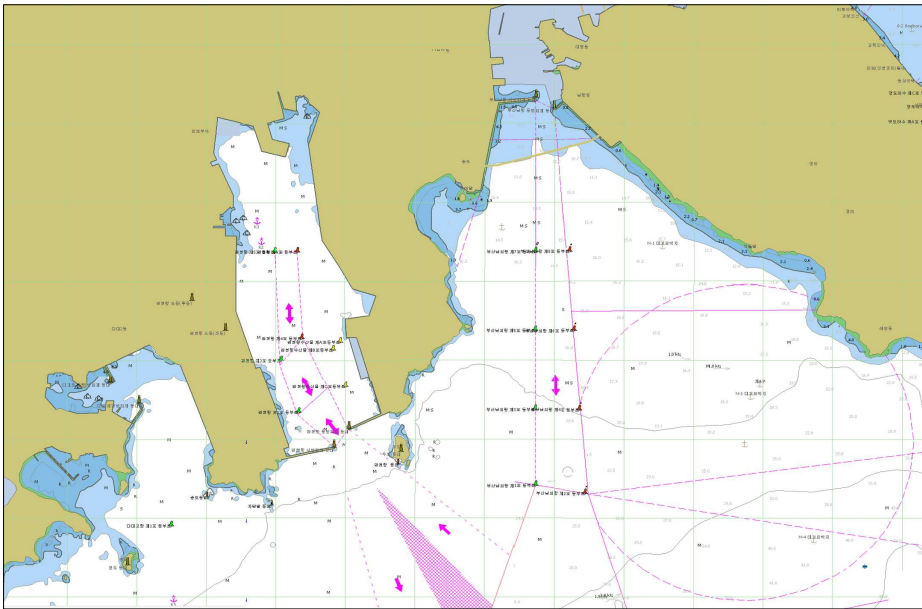


<그림 4-27> 위피 콘텐츠의 메뉴

<Fig. 4-27> WIPI contents menu

<표 4-1> 콘텐츠의 서비스별 주요 기능  
 <Table 4-1> Main function of the contents services

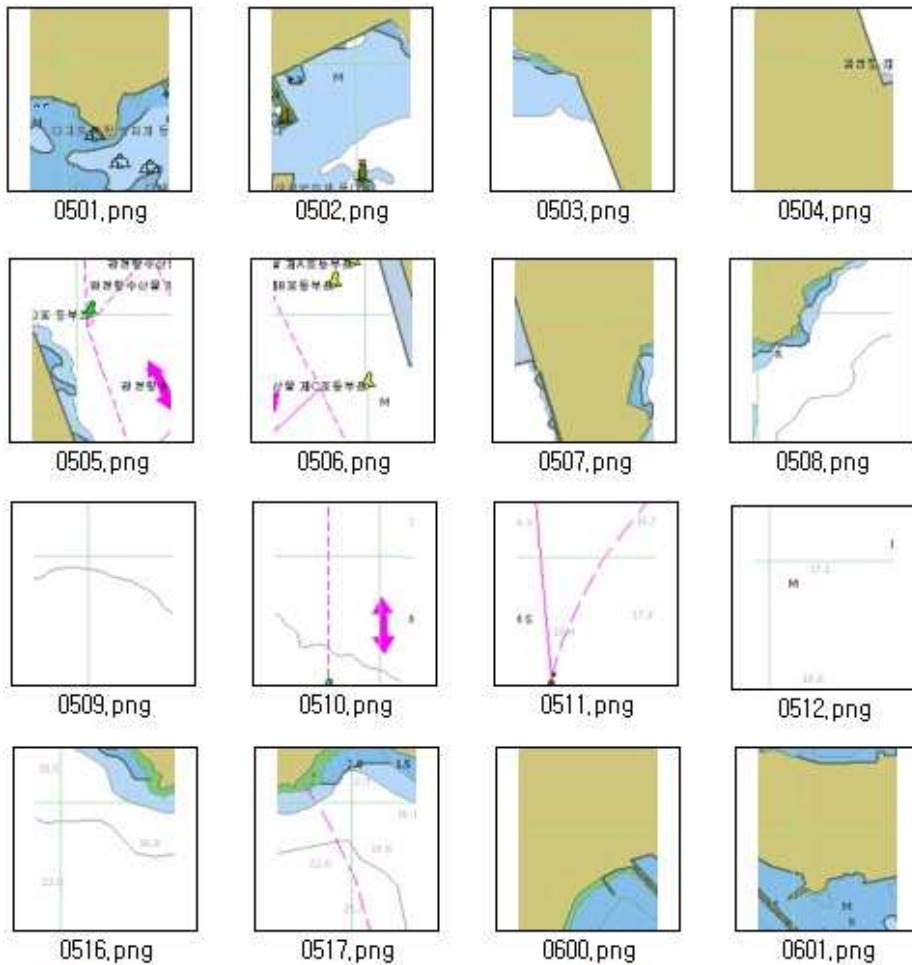
서비스	주요 기능
위치 기반 정보 서비스	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 해도 서비스</li> <li>• 여행 가이드</li> </ul>
항법/추적 서비스	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 개인 항법 (낚시, 레저)</li> </ul>
위치 기반 상거래	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 위치 기반의 광고 서비스(낚시터, 섬 여행 정보 제공)</li> </ul>
공익 서비스	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기상 예보 (조석, 조류, 파고, 날씨, 기온 등)</li> </ul>



<그림 4-28> 전자해도 이미지  
 <Fig. 4-28> ENC map

ENC는 서버로부터 지원받기 위하여 요청 정보로 위도, 경도, 축척 값을 전송하고 서버에서는 위치 값과 축척에 맞는 전자해도 이미지 맵을 생성한다. 생성된 이미지는 휴대 단말기 화면 크기에 최

적화 시키고 지원 가능한 포맷으로 변환하기 위하여 2단계의 작업 과정을 거친다. <그림 4-28>와 같이 1차 과정에서 요청한 위치정보와 축척 비율을 적용하여 비트맵 이미지가 생성된다. 이렇게 생성된 이미지는 GIF 포맷으로 저장된다. 그 이유는 전자해도의 해상도가 64색상을 지원함으로 그 이상의 색상정보를 필요로 하지 않기 때문이다.

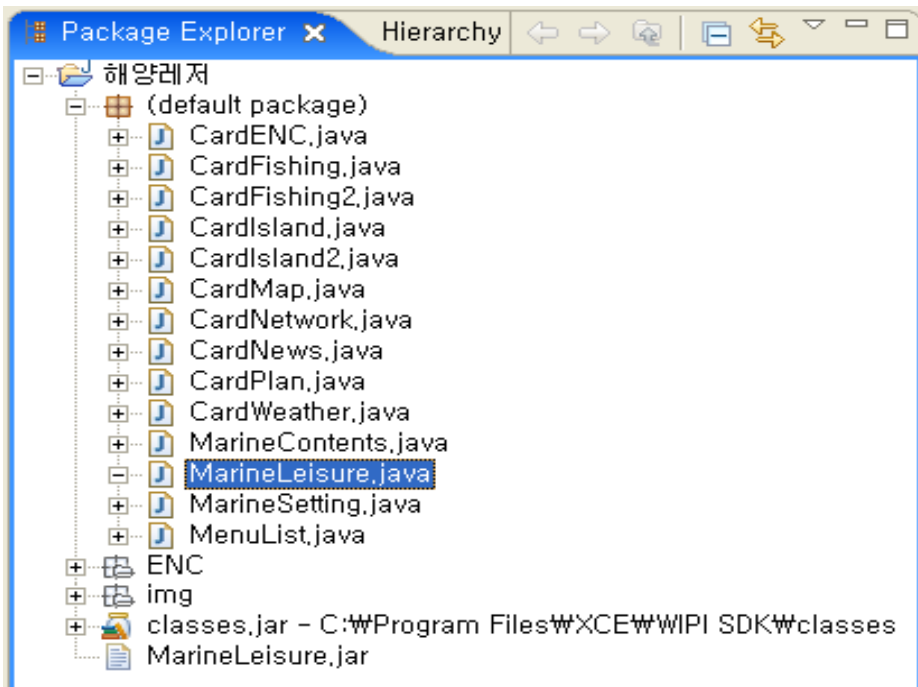


<그림 4-29> 전자해도의 이미지 분할  
 <Fig. 4-29> Images partition of the ENC

2차 과정에서는 <그림 4-29>과 같이 휴대전화 화면의 LCD 크기를 고려한 최적의 이미지 크기로 분할하게 된다. 이미지는 2차원 배열 형태로 나열되며  $n \times m$  크기의 개수로 분할되어 파일로 저장된다. 저장할 때 이미지를 쉽게 연결시키기 위하여 파일명을 두 자리의 행 번호와 두 자리의 열 번호의 조합으로 구성한다.

휴대 단말기로부터 요청된 위치를 기준으로 근접한 이미지 셀들을 네트워크로 전송하며 수신된 이미지를 휴대 단말기에 나타낸다.

만약 현재 위치를 기준으로 이동을 원할 경우 좌, 우, 상, 하 버튼을 클릭하여 재검색을 수행할 수 있으며, 해당 위치의 이미지가 전송되어 휴대 단말기 메모리에 존재하지 않을 경우 TCP/IP 연결을 재 시도하게 된다.



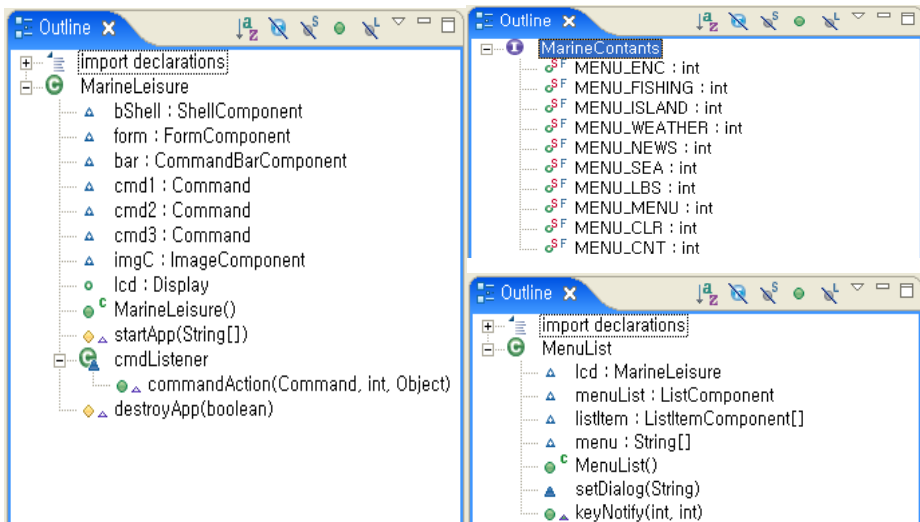
<그림 4-30> 클라이언트의 파일 리스트  
<Fig. 4-30> Files list of the client

서버측은 재연결을 시도할 때 수신된 위치 값과 축척 값을 이용하여 해당 위치로부터 다시 이미지를 생성하게 된다.

클라이언트의 구성은 그림과 같이 각 모듈별로 클래스 화하여 파일로 구성되며 기능은 <그림 4-30>과 같다.

<그림 4-31>의 MarineLeisure.java, MarineContents.java, MarineSetting.java, MenuLst.java 파일은 이 콘텐츠를 구성하는 메인으로 환경설정을 위한 MarineSetting과 상수 및 예약변수의 설정을 위한 MarineContents 그리고 메뉴 구성 및 연결을 위한 MenuList를 클래스 화하였고, 로고 및 환경 설정과 각 메뉴를 처리하는 메인 클래스인 MarineLeisure로 이루어졌다.

각 세부 메뉴를 구성하는 클래스는 Card단위로 실제 LCD 화면에 나타낼 수 있도록 하였다. 메뉴별로 구분되어지는 이 클래스들은 CardENC에서 전자해도에 대한 처리를 담당하며, CardFishing과 CardFishing2에서는 낚시정보에 대한 처리를 담당한다.



<그림 4-31> MarineLeisure 클래스  
<Fig. 4-31> MarineLeisure class

그리고 CardIsland와 CardIsland2에서는 섬 여행 정보를, CardMap에서는 조석정보를 담당하고 CardNews는 실시간뉴스정보, CardWeather에서는 기상정보를 다룬다.

CardNetwork은 이러한 메뉴에서 서버와 네트워크 통신을 필요로 할 경우 공동으로 이용하는 클래스로 실제 서버로부터 제공하는 모든 정보를 요청하여 제공받고 서비스하게 된다.

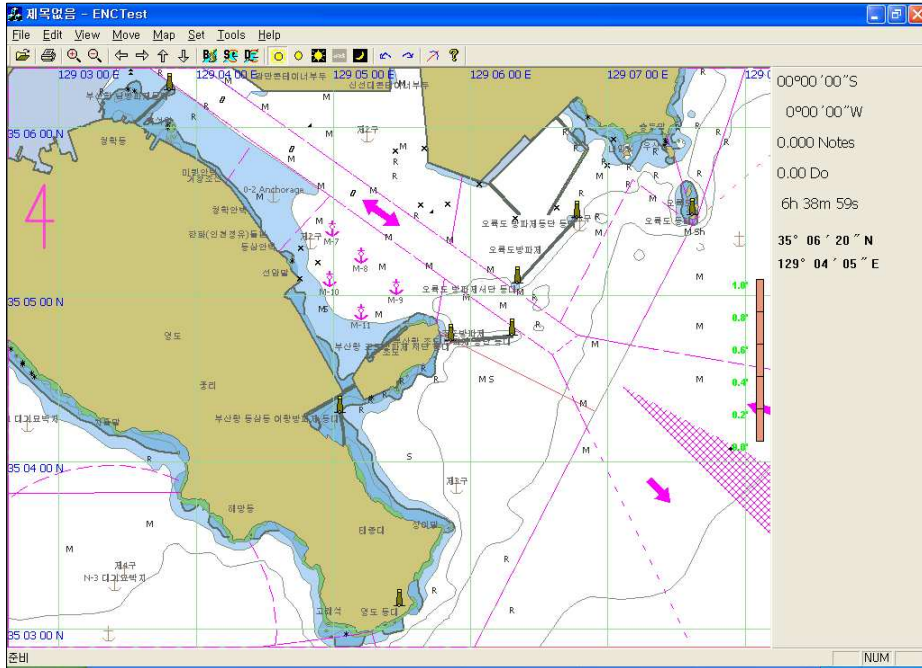
### (1) CardENC

CardENC 클래스는 메뉴 중에 전자해도 기능을 수행하는 클래스로 서버에서 전자해도 데이터를 지원해주기 위해 ENC 파일을 <그림 4-32>의 시스템 ENC파일로 변환한 데이터를 이용한다.

SENC 데이터는 283개의 Cel 파일과 보안파일인 surface.dat로 구성된다. Cel 파일을 로딩 하여 출력한 전자해도 생성 프로그램의 화면은 <그림 4-33>과 같다. 서버의 ENC 제공은 클라이언트로부터 위도와 경도 그리고 축척 값을 이용하여 요청 이미지를 생성하게 되며, 생성된 이미지는 휴대 단말기의 화면 크기와 용량을 고려한 분할 이미지로 재생성하는 작업을 수행한다.



<그림 4-32> 서버의 SENC 데이터 파일들  
<Fig. 4-32> SENC data files of the server



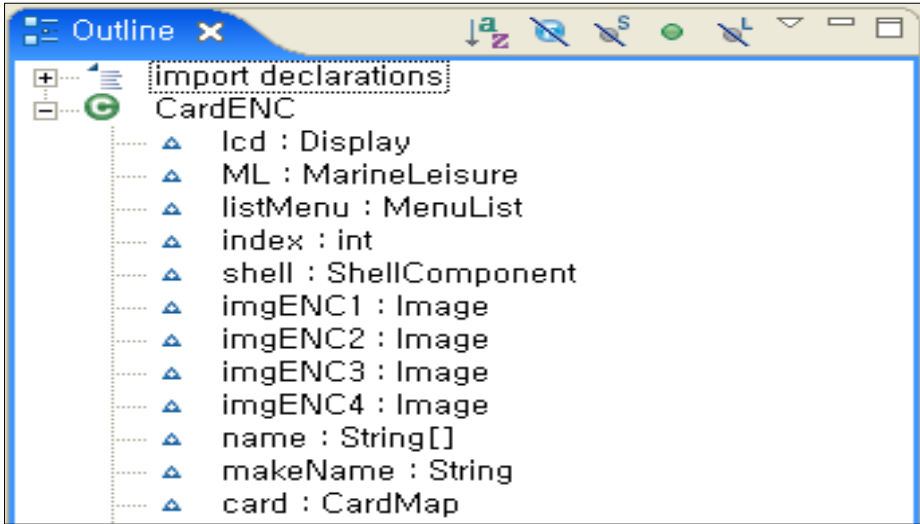
<그림 4-33> ENC 서버 프로그램의 화면

<Fig. 4-33> ENC server program screen

휴대 단말기는 모델에 따라서 화면의 크기가 120×160을 기본으로 하여 240×320, 480×640 등의 해상도를 달리 지원한다.

색상의 지원은 전자해도 이미지를 표현하기 위한 64 색상 이상이면 가능하기 때문에 ENC 서버 프로그램에서 생성된 트루컬러(16비트 또는 24비트) 비트맵 이미지를 256색상의 gif 형식으로 1차 변환을 수행한다[44],[45].

이렇게 하여 용량과 해상도가 현저히 줄어든 반면 원래의 색상을 유지하게 됨으로 휴대 단말기 사이즈를 고려한 크기로 이미지 분할을 2차로 수행한다. 2차 분할에서 조각난 이미지 파일들을 이진파일의 스트림데이터로 처리하여 요청한 클라이언트 단말기에 TCP/IP 기반의 소켓통신으로 데이터를 제공하게 된다.

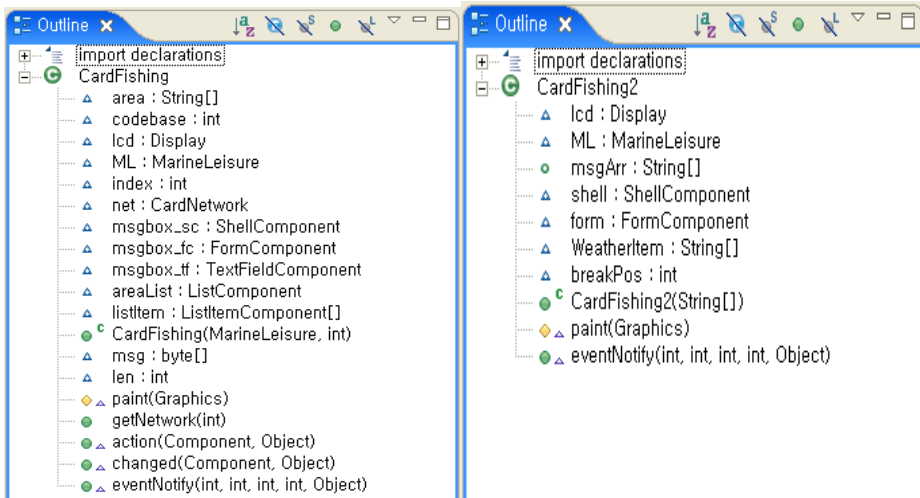


<그림 4-34> CardENC 클래스  
 <Fig. 4-34> CardENC class

클라이언트의 CardENC 클래스는 <그림 4-34>과 같이 구성된다. 해당 이미지를 전송받으면 기본 LCD의 크기인 120 × 160의 분할 이미지로 480 × 640 해상도의 LCD 화면에는 4개의 분할 이미지를 배치하는 모양을 갖는다. 이때 전송받는 이미지의 수는 휴대 단말기의 메모리를 고려하여 수신하게 되며 이러한 메모리 관리 기법은 통신의 연결 상태와 관련이 있다.

즉, 요청한 위치의 전자해도 이미지를 서버로부터 전송을 받고 다음에 다시 재요청을 수행하는 횟수를 줄일 수 있는 메모리 관리 기법을 통해 통신료를 절감시킬 수 있다. 최근에는 이동통신사별 패킷 요금에 대한 서비스 정책이 일정 데이터 이상을 사용할 경우 정액제를 도입함으로써 소비자의 경우 정액 요금제에 가입하게 되면 사용하게 되는 패킷에 상관없이 사용할 수 있으므로 서버와 클라이언트간의 송수신되는 패킷의 크기와 액세스의 빈도는 고려하지 않아도 된다.





<그림 4-35> CardFishing 클래스  
 <Fig. 4-35> CardFishing class

## (2) CardFishing

<그림 4-35>의 CardFishing 클래스와 CardFishing2 클래스는 낚시정보 서비스를 담당하는 클래스로 서버에 이미 수집된 낚시터 정보 등의 데이터베이스 파일에서 검색 요청한 낚시터 이름을 레코드 키로 하여 해당 정보를 수신하게 된다.

낚시터 정보는 수시로 업데이트된 데이터를 제공할 수 있지만 낚시터가 없어지거나 새로 생길 경우의 데이터정보를 정확하게 처리하기 위하여 낚시터 이름을 데이터 필드로 하여 휴대 단말기의 데이터베이스에 저장해둔다. 이렇게 저장된 이름 테이블의 데이터 수와 서버 측의 갱신된 데이터 수를 비교하여 변동이 생겼을 경우 해당 이름 테이블을 갱신하는 구조로 되어 있다.

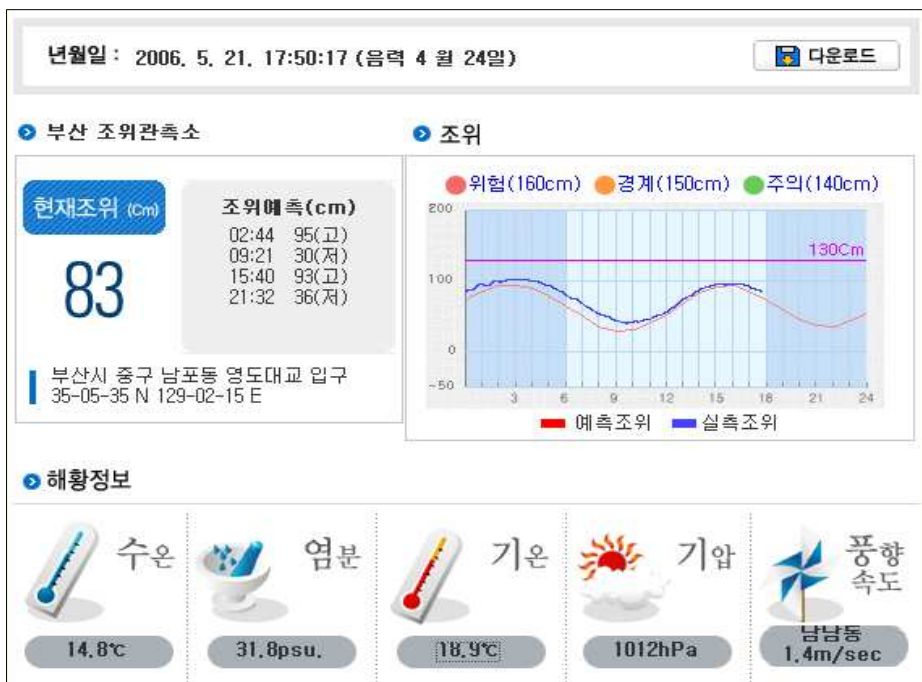
## (3) CardIsland

섬 여행 정보를 서비스하기 위한 CardIsland 클래스는 국내의 유

인도, 무인도 및 해안에 위치한 지명을 사용하여 정보를 검색할 수 있다. 해당 지명의 경우 서버의 섬 여행 정보 데이터베이스에 섬 이름을 레코드 키로 하여 섬에 대한 정보를 제공하며, 섬 이름을 추가할 때 서버 측의 보유 섬 정보의 개수와 클라이언트의 섬 이름 정보 개수를 비교하여 변동이 있을 경우 추가부분만큼 전송하여 클라이언트는 저장된 섬 이름 테이블을 갱신하게 된다.

#### (4) CardMap

현재 조석정보의 경우 조석 예보를 위한 국립해양조사원의 웹페이지에서 제공되는 정보를 재가공하여 사용하고 있으며, <그림 4-36>과 같이 조석표를 해당일자별로 제공한다[46].

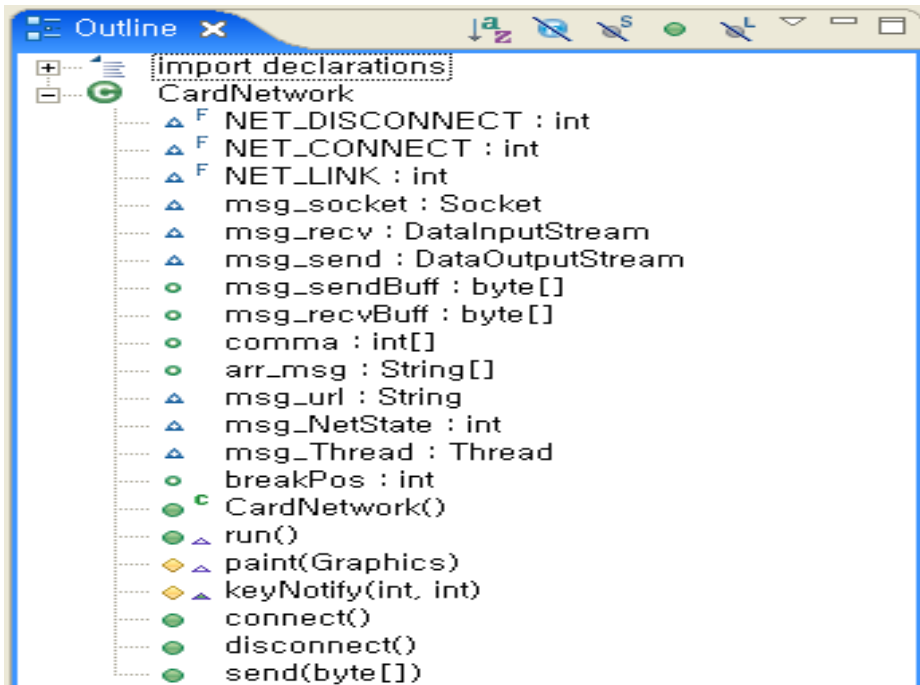


<그림 4-36> 국립해양조사원의 조위관측 정보  
<Fig. 4-36> Information of the tidal station of national oceanographic research institute

## (5) CardNetwork

CardNetwork 클래스는 클라이언트 단말기에서 제공하는 메뉴 서비스 중에 서버와 네트워크통신을 위한 클래스로 실제 서버와 연결을 위한 TCP/IP 소켓통신을 지원한다.

<그림 4-37>은 CardNetwork 클래스의 주요 메소드이다. 유선환경의 통신과는 달리 무선 환경에서는 필요한 요청이 있을 경우에 통신 소켓을 생성하고 데이터 요청 정보를 송신한 후 해당 데이터를 수신하게 된다. 이렇게 정상적인 데이터 수신이 완료되면 클라이언트 프로그램은 소켓을 닫고 통신을 종료하게 된다. 주요 연계 클래스로 CardENC(전자해도), CardFishing(낚시정보), CardIsland(섬여행), CardMap(조위정보), CardWeather(기상정보) 클래스가 있다



<그림 4-37> CardNetwork 클래스  
<Fig. 4-37> CardNetwork class

이 클래스들은 자체 클래스에서 해당 기능들을 수행하지만 서버와의 네트워크를 수행할 때는 CardNetwork 클래스에게 요청정보에 대한 형식정보를 제공하며, CardNetwork 클래스는 정보요청 형식정보를 제공받아 실제 서버 측과 네트워크를 형성하고 해당 결과를 수신 받아 넘겨주게 된다.

<그림 4-38>와 같이 CardNetwork 클래스는 java.io.\* 패키지의 DataStream 클래스를 이용하여 입출력을 처리하게 되며, 네트워크의 연결 상태를 인식하기 위한 final형의 3가지 상태 변수를 가진다. NET\_DISCONNECT는 통신 상태를 비연결로 정의하고, NET\_CONNECT는 통신 상태를 연결 설정, NEW\_LINK는 접속 상태로 연결이 유지되는 상태 값을 가진다. 사용되는 소켓은 msg\_socket으로 msg\_recv와 msg\_send를 송수신용 스트림으로 정의된다. 데이터의 송수신을 위해서는 처리되는 데이터의 형을 byte형 배열로 변환하여 사용해야한다.

```

import java.io.DataInputStream;
import java.io.DataOutputStream;
import org.kwis.msfc.io.Network;
import org.kwis.msfc.io.Socket;
import org.kwis.msfc.io.URL;
import org.kwis.msp.lcdui.Card;
import org.kwis.msp.lcdui.Display;
import org.kwis.msp.lcdui.EventQueue;
import org.kwis.msp.lcdui.Graphics;

public class CardNetwork extends Card implements MarineContents, MarineSetting, Runnable
{
    //Network
    final int NET_DISCONNECT = 0;
    final int NET_CONNECT = 1;
    final int NET_LINK = 2;
    //SOCKET
    Socket msg_socket;
    DataInputStream msg_recv;
    DataOutputStream msg_send;
    //BUFFER
    public byte[] msg_sendBuff = new byte[10];
    public byte[] msg_recvBuff = new byte[5000];
    public int[] comma = new int[30];
    public String[] arr_msg = new String[600];
}

```

<그림 4-38> CardNetwork 소스 코드  
 <Fig. 4-38> Source code of the CardNetwork file

따라서 msg\_sendBuff[]배열과 msg\_recvBuff[]배열이 이를 담당하며, 제공되는 데이터의 개수는 포함된 콤마(,)의 개수로 구분하게 된다.

데이터를 파싱하여 제공하는 데이터 개수만큼 보관을 위한 arr\_msg[] 배열에 수신이 완료되면 처리과정을 거쳐 유효정보를 저장하게 된다. msg\_url은 접속하는 서버의 IP주소와 포트번호를 갖는다. 이 부분은 실제 휴대 단말기의 시작메뉴의 설정부에서 키패드를 통한 변경이 가능하게 해야 하므로 텍스트 컴포넌트를 통해 입력받도록 설계해야하며 입력받은 데이터는 파일로 저장해두어야 한다.

<그림 4-39>은 통신연결을 위한 connect() 메소드로 설정된 서버의 URL(IP Address, Port)를 사용하여 소켓을 생성한다. 생성된 소켓으로부터 입·출력되는 데이터 스트림을 지정하고 네트워크의 상태 값을 NET\_LINK로 전환한다. 이때 요청데이터 형식정보를 보낸 후 응답되는 데이터를 끝까지 수신하기 위하여 수신 쓰레드를 생성하여 start()메소드를 시작한다.

```

//connect network
public void connect() {
    if (Network.connect() >= 0) {
        try {
            msg_socket = URL.find(msg_url); //create socket
            msg_send = new DataOutputStream(msg_socket.getOutputStream());
            msg_recv = new DataInputStream(msg_socket.getInputStream());
            msg_NetState = NET_LINK;
            msg_Thread = new Thread(this); //create receive Thread
            msg_Thread.start(); //start receive
        } catch (Exception e) {
            disconnect();
        }
    }
}

```

<그림 4-39> CardNetwork 클래스의 connect() 메소드  
 <Fig. 4-39> connect() method of CardNetwork class

```

//disconnect network
public void disconnect() {
    msg_NetState = NET_DISCONNECT;
    try {
        //free send, receive data stream and socket, network
        if (msg_send != null) { msg_send.close(); msg_send = null; }
        if (msg_rcv != null) { msg_rcv.close(); msg_rcv = null; }
        if (msg_socket != null) { msg_socket.close(); msg_socket = null; }
        Network.disconnect();
    } catch (Exception e) {}
}

```

<그림 4-40> CardNetwork 클래스의 disconnect() 메소드  
 <Fig. 4-40> disconnect() method of CardNetwork class

<그림 4-40>는 disconnect()메소드로 네트워크 통신이 진행되는 상태에서 요청한 데이터가 수신 완료되었을 때 호출된다. 해당 인스턴스가 사용되지 않기 때문에 만약 null 상태가 아니라면 강제로 null 상태로 전환시켜 내부의 가베지 컬렉션이 수행될 때 그 대상이 될 수 있도록 설정해두어야 한다. <그림 4-41>과 같이 형식 정보는 send()메소드를 사용하여 보내지게 된다.

```

//send data of network
public void send(byte[] aa) {
    //if not connect then LINK
    System.out.println("보내지기전 데이터 : " + new String(aa, 0, aa.length));
    if (msg_NetState == NET_DISCONNECT){
        msg_NetState = NET_LINK;
        connect();
    }
    try {
        //msg_send.write(msg_sendBuff, 0, msg_sendBuff.length);
        msg_send.write(aa, 0, aa.length);
        msg_send.flush();
        //disconnect();
    } catch (Exception e) {
        System.out.println("Err--->send");
        disconnect();
    }
}

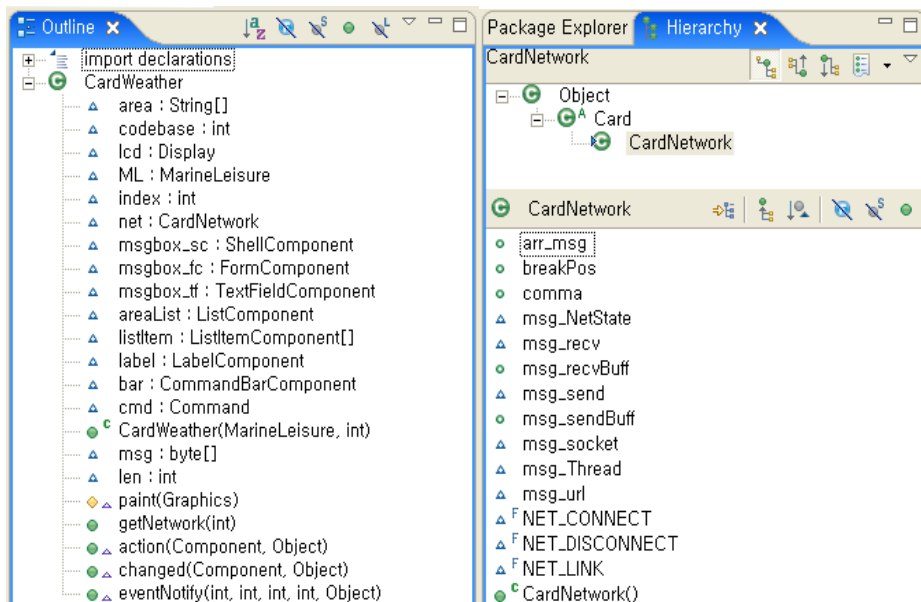
```

<그림 4-41> CardNetwork 클래스의 send() 메소드  
 <Fig. 4-41> send() method of CardNetwork class

만약 네트워크의 상태가 연결이 아니라면(보통의 경우 연결 상태가 아니다.) 연결을 시도하게 되는데 그 이유는 무선통신의 특성상 지속적으로 연결 상태로 있을 필요가 없기 때문이다. 따라서 통신이 필요할 경우에만 연결 세션을 수립하고 통신을 하며, 해당 작업이 끝나면 바로 통신 세션을 종료하게 되는 것이다.

## (6) CardNews

CardNews 클래스는 뉴스정보를 제공하는 클래스이다. 이 클래스는 섬 여행 클래스와 동일하게 서버에 저장된 뉴스정보를 요청하여 제공받은 후 표시해준다. 다만 차이점이라면 실시간 뉴스를 제공해야하므로 서버 측의 뉴스정보를 수집하는 에이전트를 통해 실시간으로 뉴스정보를 검색하고 데이터베이스를 갱신해야 한다.



<그림 4-42> CardWeather 클래스의 Hierarchy

<Fig. 4-42> Hierarchy of CardWeather class

현재 클라이언트에 저장된 뉴스정보가 갱신되지 않은 상태라면 뉴스 데이터를 보내지 않으며 다만 각 필드의 내용을 약속된 표기 값으로 채워 보내게 된다. 따라서 클라이언트는 뉴스가 갱신되지 않았음을 인지하고 이전에 이미 받아진 뉴스정보를 화면에 표시해주게 된다.

#### (7) CardWeather

CardWeather 클래스는 <그림 4-42>과 같이 구성되어 있으며, 서버에서는 기상정보를 제공하기 위하여 일정시간에 운용되는 실시간 수집 에이전트를 두고 있다.

### 4.5.2 에뮬레이터 환경

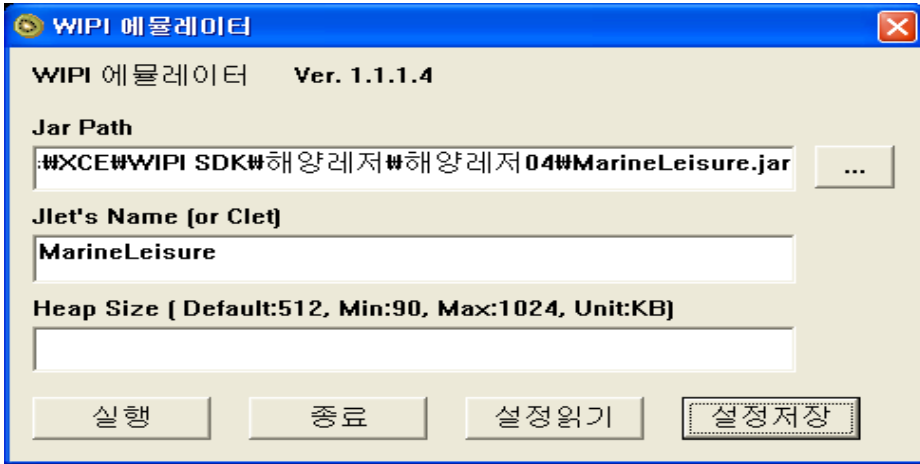
모바일 임베디드 환경으로 프로그램의 작성과 컴파일을 수행한다. 이를 위한 데스크톱 컴퓨터를 이용한 PC 기반의 개발 환경 하에서 소스의 작성과 컴파일을 진행한다. 에뮬레이터는 실제 휴대 단말기에 구현된 콘텐츠를 포팅하여 확인해야하지만 이렇게 작업하는 것이 번거롭고 통신요금이 적용됨으로 실제 테스트 과정에서는 에뮬레이터 모드를 이용하게 된다.

#### (1) AROMA 1.1.1.4 에뮬레이터의 실행 환경

에뮬레이터는 이동통신사별로 제공하는 에뮬레이터 프로그램이 있으며, 공통적으로 사용하기 편한 AROMA 에뮬레이터의 경우 위피 1.2 플랫폼을 기반으로 컴파일이 가능하다.

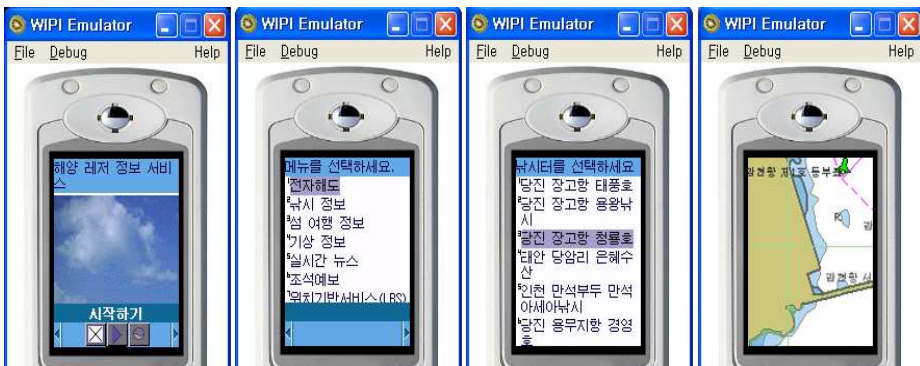
<그림 4-43>과 같이 \*.JAR로 압축 저장된 완성된 콘텐츠를 실행하기 위한 설정을 하게 된다.





<그림 4-43> 아로마 위피 에뮬레이터의 환경 설정  
 <Fig. 4-43> Configuration of AROMA WIPI emulator

<그림 4-44>은 AROMA 위피 에뮬레이터에서 해양 레저 정보 서비스 프로그램을 실행한 모습이다. AROMA 에뮬레이터는 해상도 120 × 160을 기본으로 제공함으로 화면의 구성이 맞지 않을 수 있다. 따라서 프로그램에서 해상도를 인식한 후 화면을 재구성해줄 필요가 있다.

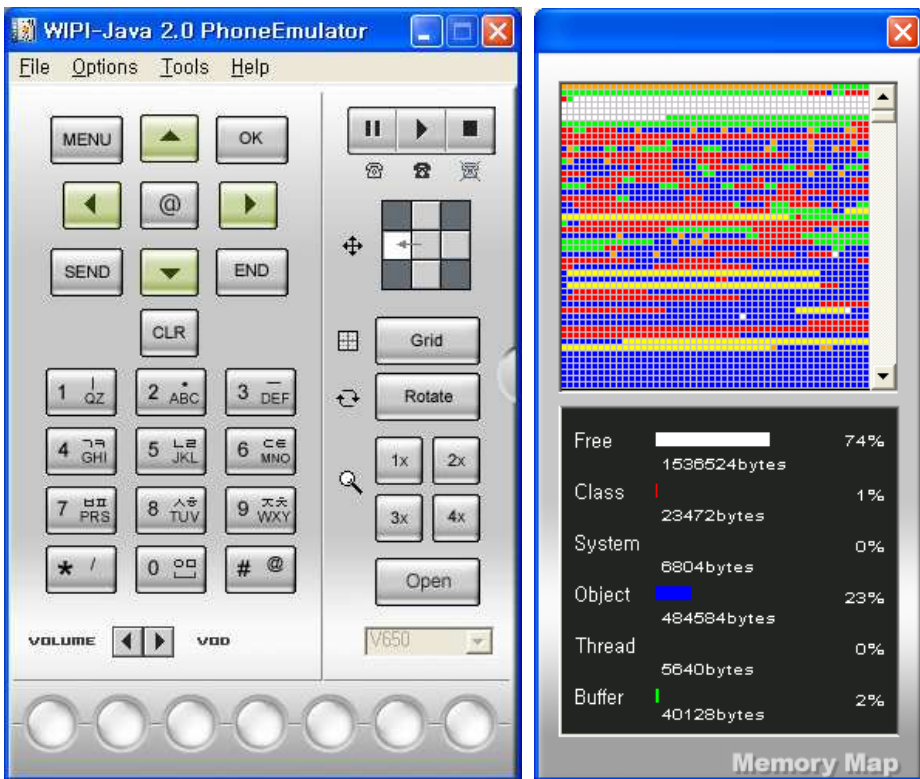


<그림 4-44> 아로마 위피 에뮬레이터의 실행 화면  
 <Fig. 4-44> The screen of AROMA WIPI emulator

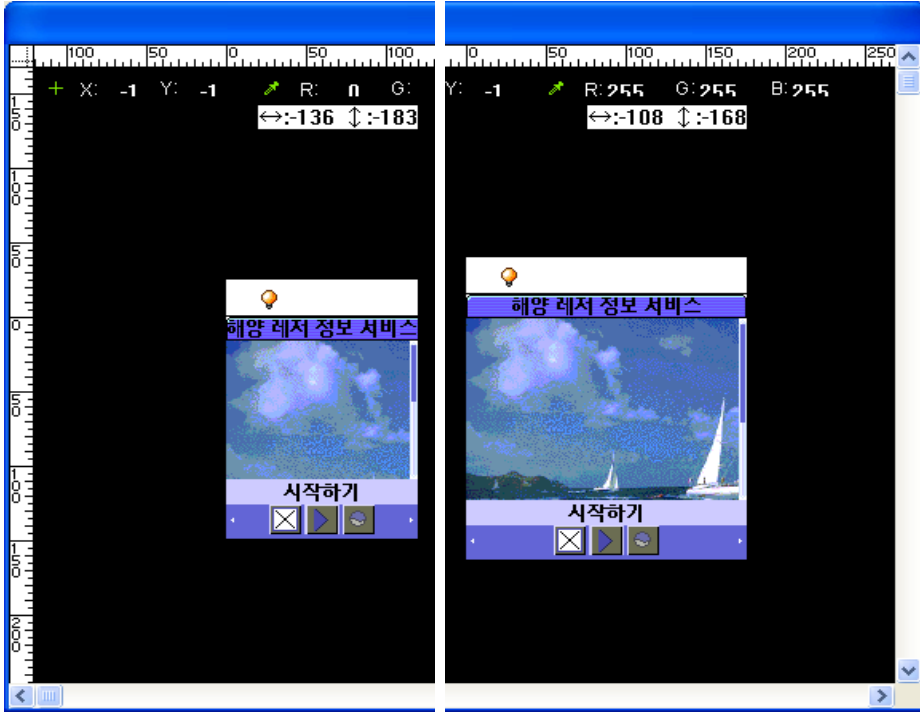
(2) XCE 위피 2.0 에뮬레이터의 실행 환경

XCE 위피 2.0 에뮬레이터는 <그림 4-45>와 같은 화면으로 구성되어 있으며 휴대 단말기 스킨을 사용하지 않고 있다. 그러나 <그림 4-46>, <그림 4-47>과 같이 다양한 모델을 지원할 수 있는 해상도를 지원함으로써 개발을 용이하게 한다.

XCE 위피 에뮬레이터는 SKT 이동통신사의 모델을 지원하기 위한 에뮬레이터로써 JAR로 압축한 실행이미지파일을 사용하지 않고 컴파일된 클래스 파일을 사용함으로써 바로 실행하여 결과를 확인할 수 있는 장점이 있다.



<그림 4-45> XCE 위피 2.0 에뮬레이터  
<Fig. 4-45> XCE WIPI 2.0 emulator



<그림 4-46> XCE 위피 2.0 에뮬레이터의 X250모델(좌)과 V330모델(우)

<Fig. 4-46> X250 model(left)과 V330 model(right) of XCE WIPI 2.0 emulator

XCE 위피 2.0 에뮬레이터는 다양한 모델을 지원하기 위해 모델 종류를 선택할 수 있다. 모델에 따라 LCD의 크기가 달라질 수 있고 해상도 또한 다양하게 존재한다. 따라서 충분히 수용할 수 있는 모델을 먼저 지정하고 실행하고자 하는 클래스를 선택해야 한다.

<그림 4-46>의 X250 모델은 낮은 해상도인 120 × 160 크기를 지원한다. 색상 또한 지원이 낮아 고해상도의 이미지를 사용할 경우 표현되지 않을 수 있다.

기본적으로 초기 모델들은 X250을 지원하므로 개발 시에 충분히 고려해야 한다. 또한, 에뮬레이터 모드에서는 폰트의 형태를 완벽하게 제공하지 않음으로 만약 서체에 대한 속성을 설정한 경우라면

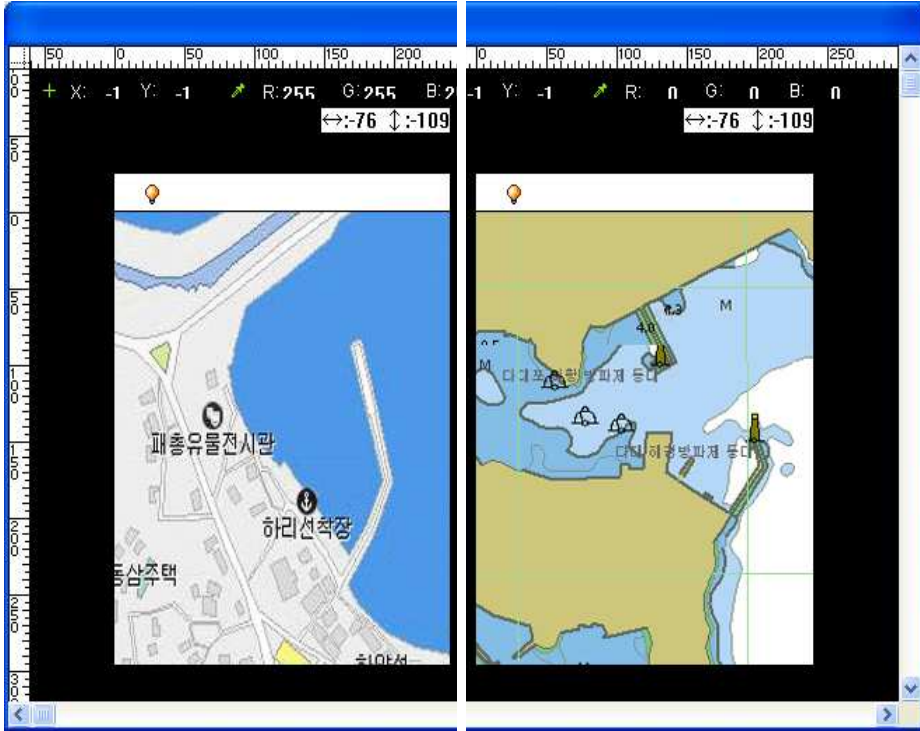
반드시 실제 휴대 단말기에 포팅 하여 실험해보는 과정이 필요하다.

<그림 4-47>은 X650모델의 에뮬레이터 환경에 맞추어 개발된 해양 레저 정보 서비스 프로그램의 실행 모습이다. 좌측의 로그온 화면에는 시작하기, 환경설정, 종료하기의 세 가지 메뉴로 구성되어 있으며 환경설정에서는 연결할 서버의 IP주소와 포트번호를 설정할 수 있다. 메뉴에서 시작하기를 선택하면 우측의 화면과 같이 주요 메뉴화면이 나타난다. 메뉴는 크게 7가지로 구성되면 실제 구현된 메뉴는 5번까지이며 조석예보와 위치기반서비스는 차후 진행되는 프로젝트에서 확장하기 위하여 포함하였다.

메뉴의 선택은 휴대 단말기의 방향버튼과 확인버튼을 사용하지만 모델에 따라서 버튼 값이 다르기 때문에 실제 다양한 모델의 공통 버튼을 사용하는 것을 원칙으로 하였다.



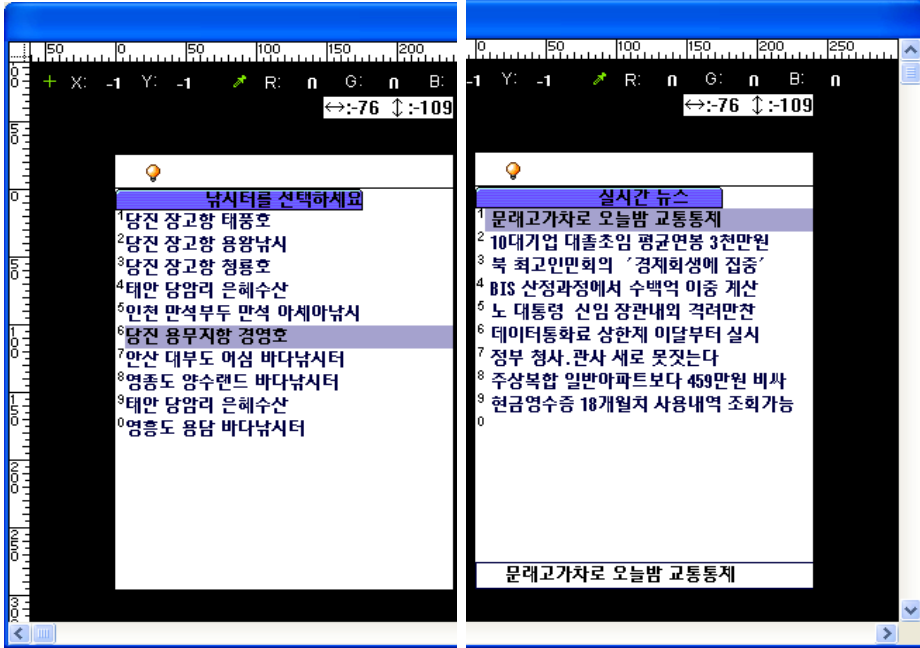
<그림 4-47> XCE 위피 2.0 에뮬레이터의 X650모델  
<Fig. 4-47> X650 model of XCE WIPI 2.0 emulator



<그림 4-48> 육상지도와 전자해도 화면  
 <Fig. 4-48> The screen of the land map and ENC

<그림 4-48>는 전자해도를 지원하는 모습이다. 전자해도의 경우 육상 지리정보를 포함하지 않으므로 육상지도와 전자해도를 병합하는 것이 좋지만 실제 지도의 이미지가 매칭되지 않기 때문에 육상지도와 전자해도를 별도로 지원해야 한다. 그러나 해양 레저 정보를 위한 전자해도의 지원이 목적이므로 실제 구현에서는 전자해도를 이용하였다. 비교되는 화면의 왼쪽은 웹상으로 제공하는 육상지도의 모습이며, 오른쪽이 전자해도의 모습이다.

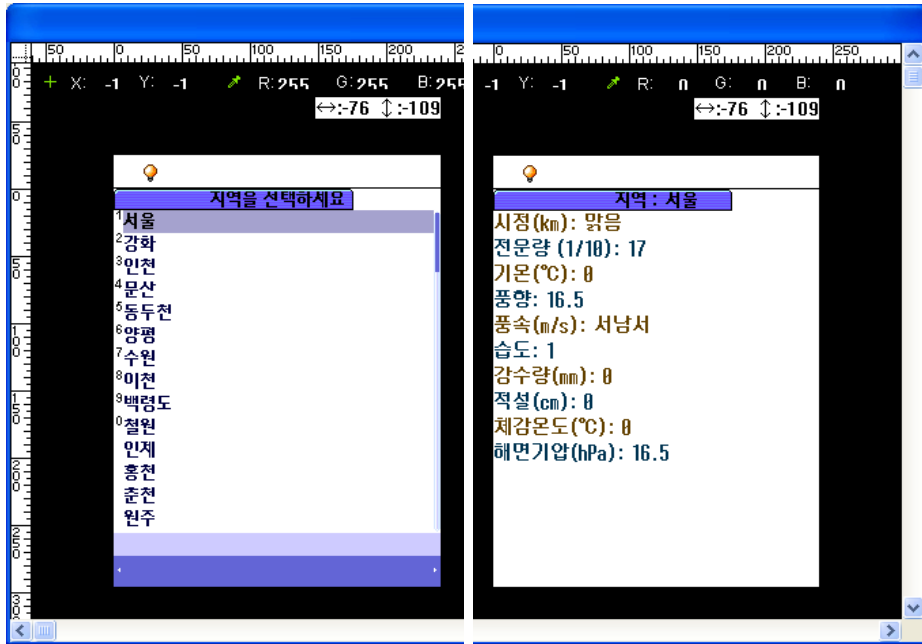
<그림 4-49>은 낚시정보와 실시간 뉴스 정보의 서비스화면이다. 낚시정보의 경우 해당 낚시터를 선택하면 낚시터와 관련된 정보를 서버로부터 제공받아 표시해 주게 된다. 따라서 낚시정보는 제공하는 서버에서 어떤 정보를 포함하느냐에 따라 내용이 달라진다.



<그림 4-49> 낚시정보와 실시간 뉴스 서비스화면  
 <Fig. 4-49> The screen of fishing information and real time news services

<그림 4-50>의 왼쪽 화면은 지역별 기상정보 제공 서비스 화면이다. 먼저 지역을 선택하면 지역별 실시간 일기예보를 비롯하여 기상정보를 제공하게 된다. 기상청의 홈페이지와 연결된 탐색로봇 에이전트가 정해진 시간 간격으로 기상청 웹사이트로부터 유효정보를 탐색하고 분류하여 데이터베이스에 저장한다.

이 정보는 클라이언트로부터 요청 정보가 들어오면 해당 정보를 검색하여 제공하게 된다. <그림 4-50>의 오른쪽 화면은 시정(Km), 전운량(1/10), 기온(℃), 풍향, 풍속(m/s), 습도, 강수량(mm), 적설(cm), 체감온도(℃), 해면기압(hPa) 등의 정보를 제공하는 것을 볼 수 있다.



<그림 4-50> 지역별 기상정보 서비스화면  
 <Fig. 4-50> The screen's local wether information

## 제 5 장 실험 및 고찰

### 5.1 실험 개요

휴대 단말기의 콘텐츠를 이용하여 데스크톱 환경에 구축된 서버로부터 정보를 제공받을 수 있도록 위피 플랫폼 기반으로 본 시제품을 개발하였다. 또한 본 콘텐츠는 다양한 해양 레저 정보를 포함한 전자해도 서비스를 제공하여 열악한 모바일 임베디드 환경에서 충분한 서비스의 질을 만족하기 위하여 각종 실험 및 테스트를 거쳐 검증을 받아야 한다.

따라서 본 기술개발에서도 에뮬레이터 모드와 실제 휴대단말기에 콘텐츠를 포팅 하여 반복적인 실험 및 성능 테스트를 거쳐 그 신뢰성을 검증하였다.

### 5.2 실험 내용 및 결과

<그림 5-1>은 모바일 단말기에 실제 콘텐츠를 다운로드하여 설치한 후 실행한 모습이다.

사용한 기종은 V650모델의 휴대 단말기로 480 × 640 해상도를 지원하며 256컬러 이상의 색상이 표현 가능하다. 따라서 64색상의 전자해도 이미지를 표현하는데 전혀 무리가 없었다. 이동통신사는 SKT로 개발자를 위한 콘텐츠 다운로드 웹 사이트를 운영하기 때문에 컴파일하여 이미지 압축한 JAR파일을 지원 웹사이트에 등록하고 해당 URL을 모바일 단말기에서 직접 접속하여 콘텐츠를 내려받기한 후 설치하였다.

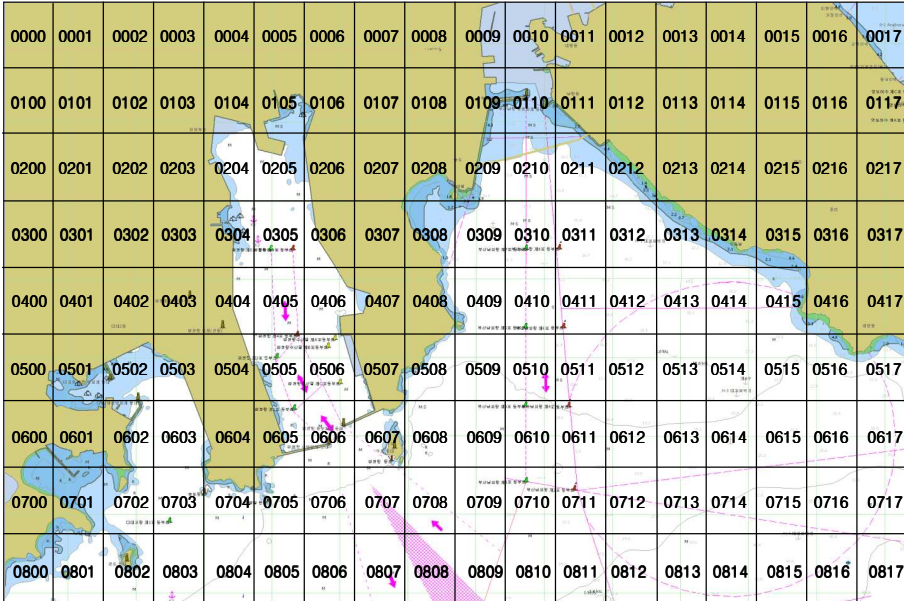




<그림 5-1> 모바일 단말기의 콘텐츠 설치 화면  
 <Fig. 5-1> Install screen of mobile terminal contents

서버에는 기상정보를 탐색하는 웹로봇 에이전트로부터 정기적인 기상정보를 탐색하고 갱신한다. 그리고 실시간 뉴스 정보를 위해 방송국 웹 사이트의 실시간 뉴스정보를 탐색하는 웹로봇 에이전트로부터 실시간으로 뉴스정보를 탐색하여 데이터베이스의 내용을 갱신한다. 나머지 메뉴의 정보들은 미리 오퍼레이터로부터 가공 처리된 정보를 데이터베이스로 구축하여 제공하며, 마지막으로 전자해도 부분은 전자해도를 제공하는 제공서버와 CPS로부터 요청정보를 받고 전자해도 서버로부터 얻어진 해도를 휴대 단말기 환경에 맞게 변환 및 분할시키는 과정을 담당하는 에이전트를 가동시킨다.

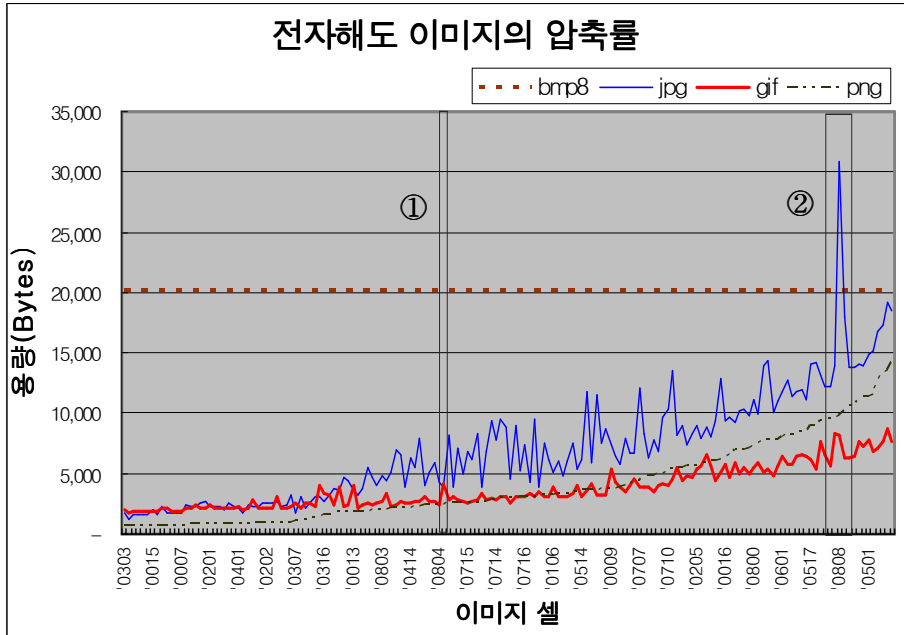
이렇게 얻어진 전자해도의 분할 이미지들은 서버로부터 클라이언트에 전송되며, 전자해도 이미지를 수신한 후 모바일 단말기에 표시해주게 된다.



<그림 5-2> ENC 셀 분할  
 <Fig. 5-2> Partition cell of ENC

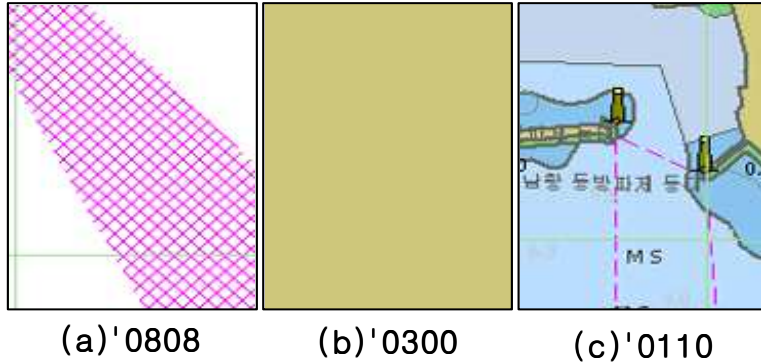
실험에서 사용된 전자해도 이미지는 <그림 5-2>로 ENC Daemon Server로부터 얻어진 원본 이미지를 9 × 18 단위의 셀로 분할된 모습이다. 이 이미지의 크기는 위피 휴대 단말기의 표준 LCD 크기인 120 × 160 Pixels의 크기로 분할되며 요청된 경·위도로부터 얻어진다. 실제 위피 휴대 단말기 상에 네트워크를 통하여 전송할 때 단말기의 메모리와 전송 속도의 최적화를 고려하여 셀 분할되었으며, 콘텐츠에서는 해당 휴대 단말기의 남은 메모리 공간을 기준으로 전송 받은 셀 이미지를 캐싱하여 전송 트래픽을 줄여준다.

<그림 5-3>은 <그림 5-2>의 셀 이미지들을 8Bit bmp 형식, jpg 형식, gif 형식 그리고 png 형식의 이미지 형식별로 처리하였을 때 이미지의 압축률을 비교한 차트이다. 용량의 비교를 위하여 전체 셀 이미지를 png 형식을 기준으로 오름차순 정렬하였다.



<그림 5-3> 전자해도 이미지의 압축률  
 <Fig. 5-3> Compression ratio of ENC

전반적으로 png 형식의 경우 무압축 형식이므로 이미지의 크기는 동일 규격인 것처럼 크기 또한 20,278 Bytes 용량으로 일정한 것을 알 수 있다. <그림 5-3>의 ①번을 기준으로 용량이 적을 경우(좌측) png 형식의 압축률이 좋지만, 용량이 많을 경우(우측) gif 형식의 압축률이 우수함을 알 수 있다. 최근 jpg 형식이 많이 사용되고 있지만 메모리 용량에 영향을 많이 받는 휴대 단말기의 특성상 압축률과 해상도면에서 다른 형식에 비하여 현저히 떨어진다는 것을 발견할 수 있었다. 특히, ②번의 경우처럼 이미지의 특성에 따라 jpg 형식은 압축률이 매우 떨어지는 불안정한 모습을 보여주고 있다. 본 실험에서는 <그림 5-4>와 같이 이미지 형식별 특성 중에 특정한 이미지 형식에 영향을 많이 받는 3장의 이미지 셀에 대하여 비교 분석하였다.



<그림 5-4> 셀 이미지  
 <Fig. 5-4> Cell images

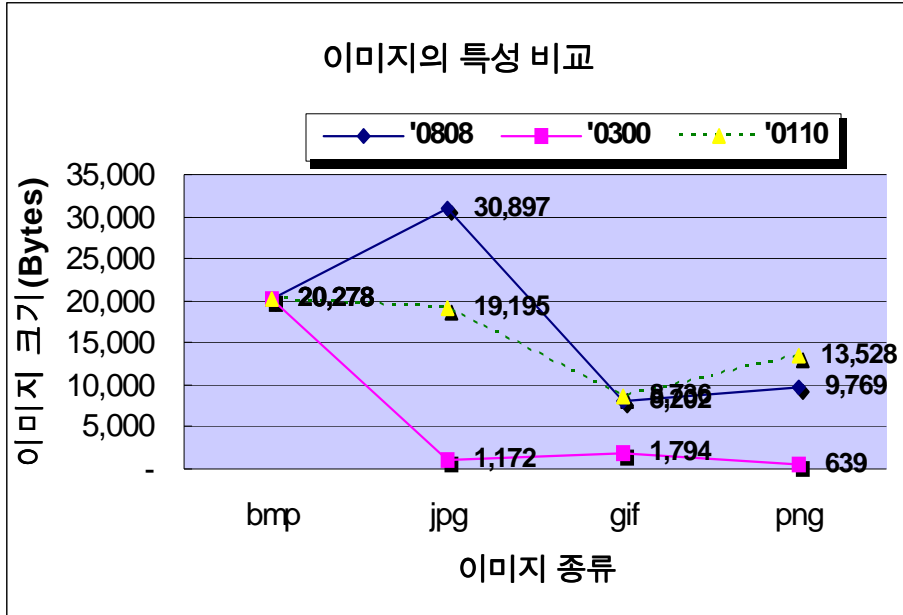
<그림 5-4>의 (a)는 단순한 색상에 반복되는 겨자모양의 무늬임에도 불구하고 <표 5-1>와 같이 jpg 형식의 경우 무압축 bmp 형식의 20,278 Bytes 크기보다 훨씬 큰 30,897 Bytes로 압축 이상 현상을 보였다.

(b)는 단일 색상의 이미지로 무압축 bmp 형식을 제외한다면 모든 형식에서 매우 압축률이 좋았으며, png의 경우 확연한 차이를 보이며 압축이 우수함을 알 수 있었다.

(c)의 셀 이미지는 ENC의 가장 대표적인 이미지 구조로 <표 5-1>에서 보는바와 같이 모든 형식에서 압축률이 높지 않음을 알 수 있다.

<표 5-1> 셀 이미지의 특성 비교표  
 <Table 5-1> Cell images compare characteristic

files	bmp	jpg	gif	png
'0808	20,278	30,897	8,202	9,769
'0300	20,278	1,172	1,794	639
'0110	20,278	19,195	8,736	13,528



<그림 5-5> 셀 이미지의 특성 비교 차트  
 <Fig. 5-5> Cell images compare characteristic chart

<그림 5-5>의 차트는 <표 5-1>의 셀 이미지의 특성을 비교한 차트이다.

무압축인 bmp 형식을 기준으로 jpg 형식의 경우 이미지 압축 비율의 격차가 매우 크고 불안정하며 gif 형식의 경우 가장 안정적인 압축비를 보여주고 있다. 그러나 gif 형식은 256 이하의 색상을 지원하고 png는 24 bit 고해상도의 색상을 지원할 수 있으므로 ENC 이미지가 아니라면 png의 경우 고해상도 대비 이미지 압축률이 가장 뛰어남을 알 수 있다.

<표 5-2>의 통계에서 보는 바와 같이 본 논문에서 필요한 이미지는 ENC로 64가지 색상만 사용하기 때문에 gif 형식이 18.6% 크기의 압축비로 bmp 100%, jpg 34.7%, png 19.7%의 비트맵 이미지 형식보다 우수한 것으로 나타났다.

<표 5-2> 셀 이미지 형식의 비교  
 <Table 5-2> Cell images compare format table

구 분	bmp	jpg	gif	png
합 계	3,285,036	1,141,361	610,703	647,243
백분율	100.0%	34.7%	18.6%	19.7%

휴대 단말기의 특성상 메모리의 크기, LCD 화면의 해상도, 화면의 크기, 가로 폭과 세로 폭의 비율, 처리 속도 등 여러 가지 항목에서 실제 표현되는 내용이 달라질 수 있다. 그러나 이러한 다양한 조건에도 불구하고 제공되는 서비스가 가능하게 하기 위해서는 고려해야 할 가장 중요한 요소로써 전자해도 이미지가 표현 가능한가에 있다.

텍스트 정보의 경우 큰 차이 없이 서비스가 가능함으로 문자 뉴스 정보라든지 섬 여행 정보, 날씨 정보 등은 문제가 되지 않는다. 전자해도는 Daemon Server에서 생성될 때는 벡터 이미지로 처리되나 콘텐츠 제공서버와 ENC 에이전트에서 주고받는 데이터 패킷은 비트맵 이미지이므로 이미지의 크기는 통신 속도와 통신 데이터양, 휴대단말기의 공용메모리에서 재사용되기 위한 캐싱 기법을 위해서도 충분히 보장되어야 한다.

위피 플랫폼에서는 이미지를 제공하기 위한 형식으로 bmp, jpg, gif, png 등을 다양하게 지원하고 있으므로 생성된 지도의 이미지가 모바일 콘텐츠에서 최적으로 표현되기 위해서 이미지의 형식별 압축률의 비교를 통하여 전체 이미지에 대한 각 셀의 특성별 크기를 분석하였다.

bmp 형식은 무압축이기 때문에 처리속도가 빠른 반면 용량이 커지는 문제점이 있었으며, jpg의 경우 손실압축비가 적용되면 화질에

손상이 있어서 깨끗하지 못한 점과 전자해도 이미지의 특성상 압축비가 천차만별하고 경우에 따라서는 무압축 형식인 bmp보다도 커지는 현상이 발생하였다. 가장 보편적으로 많이 사용되는 gif 형식과 png 형식이 압축비가 우수하였으며, 실제 전자해도는 해상도가 지원하는 색상은 6비트로 8비트를 지원하는 gif 형식과 24비트의 고해상도를 지원하는 png 형식 중에 gif 형식이 전체 압축비가 가장 우수하였다. 특이할만한 점은 약 55%정도를 차지하는 단순 구도의 이미지들이 png 형식에서 우수한 결과를 보였으며 45%정도의 복합 구도 특성을 지닌 이미지들은 오히려 gif 형식이 압축비가 뛰어났다.

따라서 단순이미지와 복합이미지를 gif 형식과 png 형식으로 각각 달리하여 관리한다면 전체 용량을 더 줄일 수 있을 것이다. 하지만 이미지 관리 측면에서 이미지의 구분을 위한 관리 테이블을 생성하고 처리하기 위한 알고리즘을 도입해야 하는 등의 문제가 있고, 용량 면에서 그 편차가 크기 않음을 감안하여 gif 형식만으로 처리하는 것이 개발의 부담을 줄일 수 있다.

무선 인터넷 사용료가 더욱 저렴해진다면 벡터 방식의 객체 이미지를 생성하기 위하여 휴대 단말기에 방대한 용량의 ENC 데이터 파일을 저장하고 처리하는 것보다 오히려 고성능 서버로부터 실시간으로 각종 다양한 정보를 처리하여 제공하고 고품질의 전자해도 이미지 정보를 생성하여 제공하는 것이 효율적일 수 있다.

현재 무선 인터넷 요금제를 살펴보면 가장 많은 고객층을 확보하고 있는 SKT의 경우 현재 데이터 정액 안심 요금제로 월정액 10,000원에서 최대 30,000원대로 책정하고 있고, 데이터 프리 요금제의 경우 월정액 26,000원으로 자유롭게 사용이 가능하다. KTF의 경우 ‘범국민데이터요금제’는 기본료 5,000원에서 사용한 만큼의 70%를 할인하는 요금으로 최대 26,000원을 넘지 않는 무선인터넷 이용 요금제를 시행하고 있다. LGT 또한 부가서비스로 데이터 요금에 대

한 다양한 요금제를 두고 있으며 안심 정액 데이터 요금제, 무제한 데이터 요금제를 운용하고 있다.

그리고 절충형으로 제시되고 있는 네트워크 기반의 ENC 데이터 파일 중에 요구되는 특정 데이터만 휴대 단말기에 전송하여 위피 콘텐츠 자체에서 벡터 이미지 객체를 생성하고 표현해주는 방식 또한 효율적일 수 있다.

발전해가고 있는 무선 네트워크의 속도와 단말기 하드웨어의 고성능화로 더 이상 대용량의 데이터로 인해 한정된 자원을 이용해야 하는 휴대 단말기의 단점이 극복되어야 할 것이다.

본 논문에서는 해양레저 정보 및 지리정보 서비스를 위한 네트워크 기반의 위피 콘텐츠를 개발하고자 하였다. 이를 위하여 전자해도를 지원하는 기본 알고리즘을 만들고, 개발목적에 맞게 휴대 단말기의 콘텐츠와 제공 서버 및 이미지 변환 모듈, 정보 수집용 웹 탐색 로봇 에이전트를 설계하고 개발하였으며, TCP/IP 프로토콜 기반의 네트워크 소켓 통신을 위한 기본 메커니즘에 데이터 패킷의 스펙을 알고리즘에 반영하였으며, 위피 플랫폼을 바탕으로 하여 다양한 모델의 휴대 단말기에서도 위피 플랫폼을 지원한다면 설치 및 응용이 가능하도록 개발하였다.

본 콘텐츠의 효율을 높이기 위해서는 전자해도의 제공을 서버 측에서 담당함으로써 복잡한 연산과 빠른 속도를 요구하는 지도의 표현을 담당하고 생성된 비트맵 이미지를 최적화하여 휴대 단말기에 제공함으로써 휴대 단말기의 다양한 성능을 만족할 수 있도록 고려하였다.



## 제 6 장 결 론

정보제공을 위한 실시간 네트워크 기반의 모바일 콘텐츠가 위피를 지원하는 휴대 단말기에서 동작하기 위해서는 콘텐츠 제공서버의 기능이 매우 중요하였으며 서버는 집중적인 트래픽의 부하를 방지하기 위한 분산 환경의 에이전트들로 구성되었다.

웹 에이전트는 웹 서버로의 불필요한 접근을 방지하고, 접근하는 웹 서버의 부하를 줄이고자 URL 리스트를 여러 번에 걸쳐 갱신하도록 하였다. 또한 DB 모듈에서 1차 분류·색인 작업을 거쳐 데이터베이스에서 콘텐츠 이용자에게 양질의 정보를 제공하고자 하였다.

지리정보 서비스는 전자해도의 구현 기법으로 휴대 단말기 내에 전자해도 데이터 파일을 내장하고 이를 벡터 이미지로 구현하는 방법의 경우 선행되어야 할 과제로 전자해도 데이터의 소형화 작업이 필요하였다. 다양한 모델의 휴대단말기 자원 중에 사용할 공용 메모리를 만족할 수 있어야 하기 때문이다. 실제 전자해도 데이터의 크기만 하더라도 300 Mbytes 이상(국내 기준)의 대용량으로 콘텐츠 자체에 포함할 경우 이를 통째로 다운로드하여 사용한다는 매우 힘들며 외부의 주변장치를 사용하여 입력하거나 PC와 연결하여 데이터를 받을 수밖에 없다. 그래서 단독형의 모바일 콘텐츠를 생성한다는 것은 현재 출시되고 있는 휴대단말기의 메모리 크기를 고려할 때 적합하지 않으며 가까운 미래에 대용량의 메모리를 보유한 고성능 휴대단말기의 생산이 가능해진다면 이러한 방법의 모바일 콘텐츠가 가능해질 것이다.

따라서 단독형의 모바일 콘텐츠보다는 네트워크형의 모바일 콘텐츠를 이용한 정보제공이 현실성이 있으며 구현방법으로는 크게 두 가지가 제시되었으며 첫 번째 방법으로 콘텐츠제공서버는 휴대단말

기에서 요청한 위치의 전자해도 이미지를 생성하기 위하여 데이터의 일부분을 파싱하여 제공하는 방법이 있다. 이 방법의 경우 실제 전자해도의 벡터 이미지는 휴대 단말기에 위치한 모바일 콘텐츠에서 구현하고 표현해야 한다. 이는 전자해도의 국제표준을 만족하는 명세와 공간 정보 및 속성 정보 등의 객체 생성에 필요한 동적라이브리 등이 모두 모바일 콘텐츠에서 구현되어야 함으로 거대 프로젝트로 연구 및 개발을 하기 전에는 매우 어려울 수밖에 없다.

본 논문에서는 이러한 문제점을 해결하기 위하여 두 번째 방법으로 전자해도 벡터 이미지를 콘텐츠 제공 서버에서 생성하고 모바일 콘텐츠에서는 고객이 요구하는 위치의 지도에 대한 위도, 경도, 축척을 이용하여 지도 이미지를 전송받도록 하였다. 이 방법은 전자해도의 구현 및 제공 서비스가 쉽고, 현재 보급된 다양한 모델의 위피를 지원하는 휴대 단말기에서 가능하고, 개발의 중심을 서버에 둬으로써 갱신 및 유지보수가 쉬워지는 장점이 있다. 그러나 전자해도의 이미지를 네트워크를 이용하여 전송해야 함으로써 네트워크의 부하가 생길 수 있다는 것과 현재 모바일 콘텐츠의 사용료가 패킷 단위로 산정되고 있어 비용이 과다하게 발생할 수 있다는 단점이 있다. 하지만 데이터 통신 요금이 이동통신 업체별로 다양한 요금제를 통하여 저비용으로 지원하고 있어 보다 더 이용료가 저렴해진다면 효과적인 방법이 될 수 있을 것이다.

본 논문의 결과에 이미지, 오디오, 동영상 등의 멀티미디어 정보와 HTML 문서로 표현되는 정보에 대한 파싱 작업을 보완하여 탐색의 정확도를 높이고, DB 모듈에서의 분류·색인에 사용자의 요구 빈도수를 적용한다면 사용자에게 더욱 최적화된 서비스를 제공할 수 있을 것으로 기대된다.

## 참 고 문 헌

- [1] 반석호, “국내 해양레저와 레저선박 산업의 현황 및 전망”, 대한조선학회지 제39권 제1호, pp.36~44, 2003.
- [2] 최홍석, 정성훈, 임재홍, “해양레저정보 탐색 에이전트의 컴포넌트 설계”, 한국항해항만학회 제29권 제2호 추계학술대회논문집, pp.221~224, 2005. 10.
- [3] 해양수산부, <http://www.momaf.go.kr>
- [4] KWISF, “모바일 표준 플랫폼 규격 2.0”, 한국무선인터넷 표준화포럼, 2004.
- [5] KWISF, <http://www.kwisforum.org>
- [6] 김동범, “웹 로봇 에이전트의 효율적인 인터넷 정보검색”, 한국정보과학회 학술발표논문집 29(2), pp.574~576, 2002.
- [7] 김성, 박철우, 황호찬, 박규석, “로봇에이전트 원격관리 시스템의 설계 및 구현”, 한국멀티미디어학회 춘계학술발표논문집, pp.340~344, 2000.
- [8] 신성수, “학술지목차DB(QTOC)를 활용한 해외학술정보 수집에이전트 시스템”, 제20회 한국정보처리학회 추계학술발표대회 논문집 제10권 제2호, pp.813~816, 2003.
- [9] 김창근, “로봇 제어 정책을 기반으로 한 지역 관리지향 검색시스템의 설계 및 구현”, 경남대학교 박사학위 논문, 1999. 8.
- [10] 정용훈, “A Search Robot Engine using Mixed Sorting Scheduling Method”, 경남대학 석사학위 논문, 1999. 12.
- [11] 심해청, “효율적인 웹 로봇의 설계 및 구현에 관한 연구”, 한국정보과학회 학술발표논문집 제24권 제2호, pp.465~468, 1997.
- [12] 김옥수, 진준호, “전자해도·ECDIS의 기술 개발 동향”, 한국해기

- 사협회, 제410호, pp.26~32, 2001.
- [13] KWISF, “휴대단말기를 위한 지도서비스”, 한국무선인터넷표준화포럼 공통기반기술 WG phase 1 doc v 1.0.0, 2006. 10.
- [14] IHO, “IHO Transfer Standard for Digital Hydrographic data Edition 3.0”, Special Publication No.57, November 1996.
- [15] IHO, “Specification for Chart Content and Display Aspects of ECDIS”, Special Publication No.52, 1996.
- [16] IHO bureau, “IHO Transfer Standard for Digital Hydrograph Data”, Edition 3.0, Nov, 1996.
- [17] 김창제, 예병덕, 송재욱, 김원욱, 김국주, “전자해도의 정보를 이용한 해상환경 데이터베이스 기본 모듈의 개발”, 한국항해항만학회 제27권 제1호, pp.1~5, 2003.
- [18] 심우성, 서상현, “ENC Converter를 이용한 국내 전자해도 고찰”, 한국해양정보통신학회 제3권 제2호, pp.428~433, 1999.
- [19] 이희연, “GIS 지리정보학”, 법문사, 2005. 8.
- [20] 김계현, “GIS 개론”, 대영출판사, 2000. 3.
- [21] 김영표, 한선희, “GIS시장과 산업의 실태분석”, 한국GIS학회 제9권 제3호, pp.269~383, 2001. 11.
- [22] MediaChannel, <http://www.rankey.com>
- [23] 배석희, “모바일 플랫폼 표준화 동향 및 향후 발전 방향”, TTA 저널, 제82호, pp.20~30, 2002. 7.
- [24] WIDEF, <http://www.widef.org>
- [25] 한국정보통신기술협회, “모바일플랫폼(WIPI) 표준 개론”, 진한 도서, 2003. 4.
- [26] WIPI Forum, <http://wipi.or.kr>
- [27] 구분준, 김기천, “모바일 운영체제와 플랫폼의 발전에 따른 OS-플랫폼 구조”, 한국정보과학회 추계학술발표논문집, Vol.

- 30, No. 2, pp.394~396, 2003.
- [28] 김홍남, “WIPI 규격 집중 분석”, 마이크로소프트웨어 2002년 10월호, pp.230~235, 2002. 10.
- [29] Aroma, <http://www.mobilejava.co.kr>
- [30] 배석희, “모바일 표준 플랫폼 규격(TTAS,KOP-060036)” TTA 저널 제82호, pp.59~66, 2002. 7.
- [31] KWISF, “모바일 표준 플랫폼 명세(Mobile Standard Platform Specification) V1.2.1”, 정보통신 단체표준 KWISF.K-05-001R3
- [32] 박건태, 김승엽, “Jlet으로 배우는 위피 프로그래밍”, 한빛미디어, 2005.
- [33] 기상청, <http://www.kma.go.kr>
- [34] 한국해양레저보트협회, <http://www.korma.or.kr>
- [35] 김창근, 탁한호, “네트워크 및 웹 서버의 부하를 고려한 지능적인 검색시스템의 설계 및 구현”, 한국컴퓨터산업교육학회 제2권 제8호, pp.1035~1044, 2001. 8.
- [36] 정성훈, 임재홍, “전자해도 기반의 해상작업 모니터링 시스템 설계 및 구현”, 한국항해항만학회 제30권 제3호, pp.189~195, 2006.
- [37] ISO/IEC, BS ISO/IEC 8211:1994 Specification for a data descriptive file for information interchange, 1995. 6.
- [38] 심우성, 박재민, 서상현, “모바일 플랫폼을 위한 전자해도 소형화 연구”, 한국항해항만학회 제27권 제1호, pp.1~6, 2003.
- [39] IMO, “IMO Performance Standard for ECDIS”, 1995.
- [40] 임재홍, 김시화, 이희용, 김창수, 정성훈, “선박운항용 전자해도 표시시스템 소프트웨어 개발”, 연구보고서, 한국해양대학교 산업기술연구소, 2003. 8.
- [41] 양기원, “휴대폰을 위한 디지털 전자해도 서비스 방법 및 그를

- 이용하는 지리정보서비스 제공 방법”, 대한민국특허청 공개특허공보 10-2004-0054108, 2004. 6.
- [42] 유재준, 최혜옥, 한은영, 이종훈, “모바일 환경에서의 지도서비스시스템의 설계 및 구현”, 한국정보과학회 제30권 제2호, pp.130~32, 2003.
- [43] 임재홍, 정성훈, 안성환, 최홍석, “해상 정보 제공 시스템”, 대한민국특허청 실용신안 20-2006-0011534, 2006. 4.
- [44] 최병철, 박영삼, 정영지, “무선 인터넷 기반의 이미지 변환 엔진의 설계 및 구현”, 한국해양정보통신학회 제6권 제8호, pp.1194~1199, 2002.
- [45] 김진호, 이규남, 나인호, “비트맵과 벡터방식을 혼합한 새로운 이미지 편집기”, 한국해양정보통신학회 제6권 제2호, pp.288~293, 2002. 4.
- [46] 국립 해양조사원, <http://www.nori.go.kr>