

최 종
연구보고서

어선조업정보 자동기록장비를 이용한
어업실적관리 방안 연구

A Study on the Management of Fishing Productivity Using
Automatic Fishing Information Recording System
of Fishing Vessel

2001. 11.

연구기관
부 경 대 학 교

해 양 수 산 부

요 약 문

I. 제 목

어선조업정보 자동기록장비를 이용한 어업실적관리 방안 연구

II. 연구개발의 목적 및 중요성

우리나라의 수산업, 특히 어업은 한·일, 한·중 어업협정의 체결로 인한 어장 축소, WTO 체제에 따른 수산물 시장의 전면 개방, 자유관리형 어업을 위한 조업 규제 강화, 해양환경 오염에 따른 수산 자원의 감소 등으로 큰 어려움에 직면해 있다. 그 중에서도 어선어업은 대외적으로 한·중어업협정 체결에 따른 어장의 축소, 대내적으로 자원의 고갈과 선원수급의 어려움, 수산물 수입개방에 따른 어가의 하락 등과 더불어 TAC제도의 도입으로 인한 제 규정의 복잡화 등으로 그 어려움이 증가되고 있다.

일부 대형 선박에서는 고가이며, 복잡한 외국 제품을 이용하여 조업정보를 보관, 관리하고 있으나, 어업자가 간편하게 조작할 수 있고 자동으로 조업정보가 저장되는 장비를 개발하여 보급함으로써 인위적으로 조작되지 않은 실제의 정확한 조업정보와 어업실적을 제공받을 수가 있게 하고, 이러한 정보를 바탕으로 자원을 해석하고 관리하면 어선어업도 지속적으로 생산 가능한 자원관리형어업으로 발전해 나가리라 기대된다.

조작이 간편하고 임의로 조업위치를 조작할 수 없는 어선조업기록장비와 어업실적을 관리할 수 있는 소프트웨어의 개발은 경제적으로 뿐만 아니라 안전조업 및 어업의 효율화에도 크게 기여할 것으로 기대된다.

최근 선박의 항해 장비는 전자산업의 발달과 더불어 컴퓨터 하드웨어 및 소프트웨어의 발달로 매우 빠른 속도로 변화하고 있다. 뿐만 아니라 최근에는 DGPS의 보급으

로 보다 정확한 위치정보를 입수하는 것이 가능해졌다. 그러나, 연안 소형어선에서 이러한 장비의 위치정보를 지속적으로 보관하고 관리할 수 있는 장비는 고가이며, 취급이 어렵고 복잡하므로 실제로 어민들이 사용하기에는 어려운 점이 매우 많다.

따라서, 이러한 최첨단의 항해장비를 이용한 선박 조업정보를 사용자가 간단한 조작으로도 보관, 관리할 수 있는 하드웨어의 개발이 시급하고, 뿐만 아니라 선박의 조업정보와 어업실적을 보관, 관리할 수 있는 소프트웨어를 개발하면 조업의 안전과 효율적인 어장관리가 가능하리라 기대되므로, 사용자 위주의 간편한 장비의 개발과 관리 소프트웨어의 개발이 절실히 요구되고 있다.

본 과제 조작이 간편한 어선조업기록장비를 개발하고, 어업실적을 관리할 수 있는 소프트웨어를 개발하는 것을 목적으로 개발한 장비를 보급함으로써 어업자가 어선조업기록장비를 통하여 간단히 조업상황을 보고할 수 있고, 빠른 시간 내에 조업의 현황과 어획 실적을 분석하고 파악할 수 있을 것이다. 이러한 장비와 소프트웨어의 개발에 의하여 이제까지의 불편하였던 보고체계와 상당한 시간과 비용을 요구했던 것을 빠른 시간 내에 현황을 파악, 분석하고 보관관리할 수 있는 시스템을 구현할 수 있을 뿐만 아니라 어업자에게도 시간적, 경제적 부담을 덜어주고, 안전조업 및 어업의 효율화에도 크게 기여할 것으로 기대된다.

III. 연구개발 내용 및 범위

본 연구에서는 어선어업의 조업정보 자동기록 장치를 이용하여 어업실적 관리 방안을 연구하며, 조업실태조사, 자동기록장치의 설계, 어업실적관리 소프트웨어 개발 등을 목표로 한다.

현재 조업하고 있는 어선어업의 조업실태를 조업유형별로 그 조업패턴을 분석하고, 조업유형별의 어획대상물을 분석하여 주 어획대상어종을 분류하고 이를 코드화한다. 그리고 업종별 표준조업 유형을 도출한다.

조업실태조사를 통하여 도출된 업종별 표준조업유형별로 어선의 조업정보를 GPS

또는 DGPS에서 출력되는 위치신호를 인터페이스하여 그 위치정보를 자동기록장비할 수 있는 장비를 설계·제작하고 현장실험을 통해 현장 적용가능성을 검토한다.

어선조업정보 자동기록장비의 데이터를 DB화하고, 어선의 어업실적을 입력처리하여 DB화할 수 있는 어업실적관리 소프트웨어를 개발한다. 개발된 소프트웨어에 의해 구축된 모든 데이터의 종합 DB로부터 조업유형별, 어종별의 조업결과를 가시화할 수 있도록 GUI 환경을 구축한다.

IV. 연구개발결과 및 활용에 대한 건의

어선어업의 조업실태를 조업유형별로 그 조업패턴을 분석하고, 조업유형별의 최다 어획 10종 주 어획대상어종을 분류하고 이를 코드화하고, 업종별 조업 형태를 분석하였다.

조업실태조사를 통하여 도출된 업종별 표준조업유형별로 어선의 조업정보를 저렴한 가격의 GPS 모듈에서 출력되는 위치신호를 인터페이스하여 그 위치정보를 자동기록장비할 수 있는 장비와 어업실적정보인 어획량을 주 어획대상어종별로 입력 저장할 수 있도록 시스템을 설계하였으며, 이 시스템의 위치정도의 분석 및 현장실험을 통해 현장에서의 사용 간편성을 검토하였다.

어선조업정보 자동기록장비의 정보를 다운로드하여 어업실적관리 소프트웨어에서 사용가능한 데이터로 컨버전시키고, 이 데이터를 조업위치정보와 조업실적정보로 각각의 DB를 설계·구축하였다. 개발된 소프트웨어에 의해 구축된 모든 DB로부터 조업유형별, 어종별의 조업결과를 가시화할 수 있도록 조회 화면 및 출력 화면을 설계·구축하였다.

어선에서 이용가능한 조업위치정보 자동기록장비의 개발은 위치정보를 자동기록장비에 인터페이스하는 기술개발에 의하여 고가의 장비를 구입하지 않고 연안의 어선어업자들이 편리하게 저가의 장비를 이용할 수 있을 것으로 기대된다.

자원관리형 어업으로 전환하려면 연안어장을 종합관리함과 동시에 장차 실시시간으로

관제할 필요가 있으므로, 이 장비를 이용하여 획득한 정보들은 실시간 관제를 위한 기초자료로 이용될 수 있을 것이며, 개발된 시스템은 고가의 수입장비를 대체하고 특허출원도 가능할 것으로 기대된다.

어선어업을 행하는 어선의 조업위치정보의 수집과 조업실적을 수기에 의존하여 수집하던 상태에서 개발된 장비로 어업자는 간편하게 보고할 수 있고, 관리자는 신뢰성 있는 조업실적자료를 수집함으로써 자원관리형어업에의 중요자료로 활용가능하리라 기대된다.

어선조업정보 자동기록장비의 시제품 제작기술의 이전과 현장에서 성능을 분석할 수 있도록 완전한 데이터베이스를 조업유형별 어종별로 구축함과 동시에 또한, 개발된 소프트웨어 및 데이터베이스를 보급하여 대형선망, 연승, 저인망 어업 등 조업유형별로 활용하여 그 결과를 분석하고 시스템에 적용하여 시스템의 완성도를 높이는 연구가 필요하다. 실시간 데이터수집과 현장에서 곧바로 적용할 수 있는 신속·정확한 정보가 제공될 수 있도록 언제, 어디서나 접속 가능한 무선통신 채널 확보에 대한 추가 연구를 통하여 연안어장을 종합 관리할 수 있는 완전한 시스템을 구축할 수 있을 것으로 사료된다.

SUMMARY

The reports were constructed data base for the auto recording system of fishing vessel's operating and her position information in order to manage systematically fishing vessel's operating information. While the managing softwares for that one developed and investigated on its technological property.

The results summarized were as follows :

1. The current actual condition of fishing operation were analyzed by the pattern of fishing operation, and 10 species of fish which caught extremely much classified as the subject catching species of fish, and then coded on these species.

2. Auto recording system of fishing vessel's operating information were planed and developed to be maintained and managed the operating position information of fishing vessel by use of navigational instrument as lead the fashion and the results information of catch fish. Its functions were as follows;

- ① Back up battery with a builtin power affected available more than 48hours in this system.
- ② Fishing vessel's position information was able to measure automatically by another GPS system apart from ship's GPS system.
- ③ Operating information data saved and managed in addition to the another data.
- ④ Development on the memory indication for the number of fishing operation and a simple input method for the catches of fish by fish species.
- ⑤ Saving location and data for the operating information were to be maintained the security by bit addressable.

3. The aim of this project was to be developed that data of auto recording system of fishing vessel's operating information built to database and software to be able manage the results of catch fish. Also visualization software developed to be confirmed easily the results of catch fish by kinds of operating and fish species from DB constructed with the developed software.

The software for management of the results of operating was composed database program which were managed operating position and catch of fish species information, and also it was constructed display program that informations from D/B could be displayed on the monitor for fisherman and manager.

Furthermore, it was developed the download program to transfer data saved in FLASH memory of auto recording system and the conversion software converted to a recognizable word unit data from a bit unit data format designed in order to keep security of data.

The above research results will be offered usefully for a low price to the fisherman not to be purchased expensive instruments according to technical development which was interfaced position information to the auto recording system. Fisherman will be reported simply instead of collection by a note for the results of catch fish, and fisheries manager will be collected confidential data for the results of catch fish by use of this auto recording system. Consequently, it will be expected to convert to the fisheries controled for resource management.

Contents

Chapter 1. Introduction.	14
Chapter 2. Survey of fishing pattern for fishing vessel.	18
Section 1. Fishing operation pattern	18
1. Large Otter Trawl	18
2. Trawl Large(Two Boat)	19
3. Trawl Large(One Boat)	19
4. Large Powered Purse Seine	20
5. Small Lift Net	21
6. Stick-Held Dip Net	21
7. Drift Gill Net(Saury)	22
8. Anchovy Drag Net	22
9. Off-Shore Angling(Squid)	23
10. Off-Shore Long Line	23
11. Off-Shore Trap	23
Section 2. Major target species of catches by fishing	25
Reference	29
Chapter 3. Development of automatic recording system for fishing information. ..	30
Section 1. Introduction.	30

Section 2. Implementation of automatic recording system for fishing information.	31
1. Design of automatic recording system for fishing information.	31
2. Calibration of position measurement of GPS.	33
3. Implementation of automatic recording system for fishing information. ...	36
Section 3. Monitoring software of automatic recording system.	42
1. Design of monitoring software.	42
2. Coding of monitoring software.	44
Section 4. The way of using of automatic recording system.	51
Reference	55
Chapter 4. Development of software for fishing information management.	56
Section 1. Introduction.	56
1. Development plan.	56
2. Development environment of software for fishing information management.	56
3. Work flow of system for fishing information management.	57
4. Analysis of requirement specification.	58
Section 2. Analysis of system for fishing information management.	60
1. Total diagram of data flow.	60
2. Use and interaction of data flow diagram.	62
3. Context diagram.	68
4. Enhanced Entity-Relationship model.	82

Section 3. Design of system for fishing information management.	82
1. Analysis of a type of fish and fishing work.	82
2. Structure diagram of Data Base.	84
3. Detail design of Data Base.	86
Section 4. Program structure chart and form design.	91
1. Structure chart of program.	91
2. Design of input/output/search form	93
Reference	111
Summary	112

목 차

제1장 서 언	14
제2장 어선어업 조업실태조사	18
제1절 어업별 조업형태	18
1. 대형트롤	18
2. 대형기선저인망(쌍끌이)	19
3. 대형기선저인망(외끌이)	19
4. 대형선망	20
5. 분기초망	21
6. 봉수망	21
7. 유자망(꽂치)	22
8. 기선권현망	22
9. 근해채낚기(오징어)	23
10. 근해연승	23
11. 근해통발	23
제2절 어업별 주요어획어종	25
참고문헌	29

제3장 어선조업정보 자동기록장치의 개발	30
제1절 서 론	30
제2절 조업정보 자동기록장치의 구현	31
1. 조업정보 자동기록장치 설계	31
2. GPS 시스템의 측위정도 보정	33
3. 조업정보 자동기록장치의 구현	36
제3절 자동기록장치의 구동 소프트웨어	42
1. 구동 소프트웨어의 설계	42
2. 구동 소프트웨어의 구현	44
제4절 자동기록장치의 사용법	51
참고문헌	55
제4장 어업실적관리 소프트웨어 개발	56
제1절 서 론	56
1. 개발 계획	56
2. 소프트웨어 개발 환경	56
3. 어업실적관리 시스템 운영 흐름도	57
4. 요구사항 분석	58

제2절 어업실적관리 시스템 분석	60
1. 전체 자료 흐름도	60
2. DFD 사용자와 상호작용	62
3. 배경도	68
4. EER 모델	82
제3절 어업실적관리 시스템 설계	82
1. 어선 어업 조업별 유형 분석	82
2. 데이터 베이스 구성도	84
3. 데이터 베이스 상세 설계	86
제4절 프로그램 구조도와 화면 설계	91
1. 프로그램 구조도	91
2. 입력/출력/조회 화면 설계	93
참고문헌	111
요 약	112

제1장 서 언

1994년 UN 해양법 협약의 발효로 12해리 영해, 200해리 배타적 경제 수역 등 연안국 관할권이 확대됨에 따라 해양은 자유 이용의 시대에서 분할 관리의 시대로 전환되고 있다. 수산업, 특히 어업은 한·일, 한·중 어업협정의 체결로 인한 어장 축소, WTO 체제에 따른 수산물 시장의 전면 개방, 자유관리형 어업을 위한 조업 규제 강화, 해양환경 오염에 따른 수산 자원의 감소 등으로 큰 어려움에 직면해 있다. 그 중에서도 어선어업은 대외적으로 한·중어업협정 체결에 따른 어장의 축소, 대내적으로 자원의 고갈과 선원수급의 어려움, 수산물 수입개방에 따른 어가의 하락 등과 더불어 TAC제도의 도입으로 인한 제 규정의 복잡화 등으로 그 어려움이 배가 되고 있다.

이러한 어려움을 극복하기 위하여 먼저 어선어업과 관련된 정보의 데이터베이스화와 관리가 이루어지고 있다. 어선어업을 지속적으로 유지 발전시켜나가기 위하여 어선조업정보 자동기록장비를 이용하여 어업실적을 관리함으로써, TAC제도와 연계시켜 현실적이고, 정확한 자료에 근거한 자원관리형 어업으로 발전시킬 수 있으리라 생각된다.

선박의 위치측정장치는 과거 자침의 지북력을 이용한 자기나침의로 구한 방위정보와 육분의로 태양이나 별의 고도를 관측하여 선박의 위치를 구하였던 아날로그 항법 시대에서, 고속으로 회전하는 자이로 스코프에 의한 자이로 컴퍼스와 전자자기컴퍼스 등을 이용하는 전자항법시대로 변천하게 되었고, 최근에는 인공위성을 이용한 GPS 장비를 이용하여 보다 정확한 위치를 언제 어디서나 쉽게 얻을 수 있는 디지털 항법 시대로 급변하고 있다.

이와 같이 최근 선박의 항해 장비는 전자산업의 발달과 더불어 컴퓨터 하드웨어 및 소프트웨어의 발달로 매우 빠른 속도로 변화하고 있다. 뿐만 아니라 최근에는 DGPS의 보급으로 보다 정확한 위치정보를 입수하는 것이 가능해졌다. 그러나, 연안 소형어선에서 이러한 장비의 위치정보를 지속적으로 보관하고 관리할 수 있는 장비는 고가

이며, 취급이 어렵고 복잡하므로 실제로 어민들이 사용하기에는 어려운 점이 매우 많다.

이러한 최첨단의 항해장비를 이용한 선박 조업정보를 사용자가 간단한 조작으로도 보관, 관리할 수 있는 하드웨어의 개발이 시급하고, 뿐만 아니라 선박의 조업정보와 어업실적을 보관, 관리할 수 있는 소프트웨어를 개발하면 조업의 안전과 효율적인 어장관리가 가능하리라 기대되므로, 사용자 위주의 간편한 장비의 개발과 관리 소프트웨어의 개발이 절실히 요구되고 있다.

일부 대형 선박에서는 값비싼 외국 제품을 이용하여 조업정보를 보관, 관리하고 있으나, 우리나라 대부분의 어선은 이러한 장비를 구입하기도 곤란하고 그 취급도 복잡하여 다루기 어려운 것이 현실이다. 그러므로 어업자가 간편하게 조작할 수 있고 자동으로 조업정보가 저장되는 장비를 개발하여 보급함으로써 인위적으로 조작되지 않은 실제의 정확한 조업정보와 어업실적을 제공받을 수가 있게 하고, 이러한 정보를 바탕으로 자원을 해석하고 관리하면 어선어업도 지속적으로 생산 가능한 자원관리형 어업으로 발전해 나가리라 기대된다.

본 과제를 통하여 조작이 간편한 어선조업기록장비를 개발하고, 어업실적을 관리할 수 있는 소프트웨어를 개발하여 보급함으로써 어업자가 어선조업기록장비를 통하여 간단히 조업상황을 보고할 수 있고, 빠른 시간 내에 조업의 현황과 어획 실적을 분석하고 파악할 수 있을 것이다. 이러한 장비와 소프트웨어의 개발에 의하여 이제까지의 불편하였던 보고체계와 상당한 시간과 비용을 요구했던 것을 빠른 시간 내에 현황을 파악, 분석하고 보관관리할 수 있는 시스템을 구현할 수 있을 뿐만 아니라 어업자에게도 시간적, 경제적 부담을 덜어주고, 안전조업 및 어업의 효율화에도 크게 기여할 것으로 기대된다.

본 연구에서는 어선어업의 조업정보 자동기록 장치를 이용하여 어업실적 관리 방안을 연구하며, 조업실태조사, 자동기록장치의 설계, 어업실적관리 소프트웨어 개발 등을 목표로 하고 있다. 현재 조업을 하고 있는 어선어업을 대상으로 하는 연구이므로

보다 현실성 있는 장비와 소프트웨어 개발을 위하여 현재 조업하고 있는 어선어업의 조업실태를 조업유형별로 그 조업패턴을 분석하고, 조업유형별의 어획대상물을 분석하여 주 어획대상어종을 분류하고 이를 코드화한다. 그리고 업종별 표준조업 유형을 도출한다.

조업실태조사를 통하여 도출된 업종별 표준조업유형별로 어선의 조업정보를 GPS 또는 DGPS에서 출력되는 위치신호를 인터페이스하여 그 위치정보를 자동기록장비할 수 있는 장비를 설계·제작하고 현장실험을 통해 현장 적용가능성을 검토한다.

본 연구에 의해 구축된 어선조업 자동기록장비와 어업실적관리 소프트웨어를 이용하여 어선어업의 자원관리형 어업으로의 전환이 가속화될 것으로 기대된다. 또한 한정된 자원을 관리하여 이용함으로써 자원고갈의 주 원인이 되는 남획을 방지할 수 있는 환경친화적 어업으로의 전환도 가능할 것으로 기대된다. 그리고 장차 실시간으로 조업정보와 어업실적정보를 관리할 수 있다면 양적생산에서 질적생산으로 생산시스템을 전환하여 고가의 수산물을 생산하고, 생산량을 관리조절함으로써 어업인의 실질적인 소득증대에도 기여하리라 기대된다.

어선조업정보 자동기록장비를 조업에 방해가 되지 않도록 조작성이 간편하게 개발하여 보급하고, 어업실적을 편리하게 관리할 수 있도록 연동되는 데이터베이스와 소프트웨어를 개발하여 활용함으로써 신속하고 정확한 조업정보 및 어업실적의 관리가 가능하리라 기대된다.

또한, 수산물류시스템의 운영과 관련한 인적·물적 자원의 절감에 대한 활용효과도 기대된다.

그리고 조업유형별, 어종별 특성을 분석관리함으로써 어업자의 자료가 부정확하더라도 투·양망, 예망, 조업대기 및 입·출항 등의 선박의 움직임을 추정할 수 있으며, 입력관리되는 데이터베이스와 위판실적을 비교 분석함으로써 어업생산 현황을 정확하게 파악할 수 있을 것으로 기대된다. 또한, 조업유형별, 어종별 어획량을 추정할 수 있을 것이며, TAC 제도와 관련하여 주변국과 공동으로 어획생산량 관리에도 활용될

것으로 기대된다.

또한, 앞으로 추가적이고 지속적인 연구를 통한 완성도가 높은 소프트웨어와 하드웨어 시제품을 개발하고, 완성된 시스템을 기업에 기술이전하여 상품화하고 국내 보급 및 저개발국에 수출이 가능하리라 사료된다. 그리고, VHF 및 위성통신 등의 무선통신채널을 통한 실시간 데이터 수집을 위한 성능향상의 추가연구가 필요할 것으로 생각된다.

제2장 어선어업 조업실태조사

어선어업은 어선을 이용하여 대상 어족을 효율적으로 어획하기 위하여 대상 어족의 생태를 고려한 적절한 어법으로 대상 어족을 어획한다. 그러므로 어획의 대상 어족을 가장 효율적으로 어획하기 위한 적절한 어구를 선정하여야 하며, 그 조업 형태는 다양하다. 따라서, 어선어업의 조업실태조사에서는 어업별 조업형태를 파악하고, 또 업종별 어획대상 어종을 파악하여 어선조업정보 자동기록장비를 이용한 어업실적관리 방안 연구에 활용하고자 한다.

제1절 어업별 조업형태

각 업종별의 조업유형을 어구를 운용하는 것과 관련지어 업종별 조업형태를 우리나라 수산업법시행령(www.momaf.go.kr)에 규정한 연·근해 어선어업의 각 업종별 조업유형을 조업동작별로 분석하여 조업의 형태별로 분류하였다.

1. 대형트롤

투망준비 : 날개가 선수쪽에, 끝자루가 선미쪽에 가도록 한다.

- ① 끝자루 투입
- ② 그물 투입하고 배를 전진시키면 그물이 물을 받아서 나머지 그물은 저절로 끌려 나감
- ③ 그물목줄 투입, ④ 후릿줄 투입, ⑤ 끌줄을 풀어서 전개판 투입
- ⑥ 전개판이 정상적으로 전개되면 배를 전속 전진시키면서 끌줄을 풀어주되, 대략 100m 정도 간격으로 브레이크를 걸어 전개판이 충분히 전개되면 다시 풀어 줌

예망 : 2~3시간 정도 (예망속도: 2~4kt, 예망거리: 약 4~12mile)

- ① 끌줄을 감아 전개판 인양, ② 후릿줄 인양, ③ 그물목줄 인양, ④ 밧줄 인양 ⑤ 자루그물 인양

2. 대형기선저인망 (쌍끌이)

- ① 주선은 투망선의 우현측에 와서 정선하고 후릿줄끝을 투망선에 건네준다.
- ② 투망선은 받아 우현쪽에 갯대줄 끝에 연결하고, 후릿줄끝을 좌현쪽 갯대줄 끝에 연결한다.

투망 : 투망선은 바람을 선미에서 받으면서 기관을 정지하고 타력으로 전진하면서 끝자루, 자루, 날개의 순으로 투입하고 기관을 미속 전진시켜 그물을 완전히 펼친다.

예망 :

- ① 그물 투입후 양선은 전속전진한다. 이 때의 조선법은
 - ㄷ자형투망법 : 양선이 각각 예망 예정방향과 직각으로 전진하다가 후릿줄이 나갔을 때 예망 예정방향으로 전타하는 방식
 - U자형투망법 : 예망 예정방향에 직각으로 전진하다가 후릿줄이 반쯤 나갔을 때 45°쯤 예망 예정 방향으로 전타하고, 그대로 전진하여 후릿줄이 모두 나갔을 때 예망예정 방향으로 전타하는 방식
 - V자형투망법: 그물투입 후 예망방향에 대하여 30~45°되게 진행하여 투망 완료 후의 현상이 V자형이 되게 하는 방식
- ② 끌줄이 거의 다 나가고 100m쯤 남았을 때 기관을 정지하면, 타력에 의해 끌줄끝의 엔드링이 멩에 꼬리줄 끝의 새클에 와서 멈추거나(투망선의 경우)슬립 혹은 와서 멈춘다.

3. 대형기선저인망(외끌이)

- ① 투망지시가 내리면 부표를 투입, 이어서 끌줄을 내어 주면서 예망 예정방향에 대하여 150°정도 되게 왼쪽으로 돌려 전속 전진한다.
- ② 끌줄이 다 나가고 후릿줄과의 연결점이 오면(줄의 총 길이의 75~80% 정도) 선수를 약 90°우선회시킨다.

- ③ 후릿줄이 거의 다 투입될 무렵 기관을 정지, 타력으로 전진하면서 갯대부터 차례로 투입하고, 그물이 선미를 지나면 다시 기관을 전속 전진시켜 선수를 30°정도 우선회시킨다.
- ④ 후릿줄과 끌줄 사이의 체인이 투입되고 난 후, 선수를 약 90°우선회시켜 전진하면 우현쪽 끌줄이 거의 다 나갈 무렵 부표에 도달하게 된다. 우현쪽 끌줄 끝의 고리는 미리 선미 비트에 걸어 놓고, 건진 부표에 묶인 좌현쪽 끌줄 끝의 고리를 끌러 비트에 같이 건다.
- ⑤ 투망이 끝나면 그물이 가라앉기를 기다렸다가(그물 투입후 대략 1분간 15m 정도의 속도로 침강한다고 보면 된다), 1.5~2kt의 속도로 끈다.

예망 :

- ① 선수를 그물 방향으로 180°돌려, 끌줄은 선수 로울러를 통하여 윈치 드럼으로 감아 들이면서, 선미부터 선수로 향하여 선미 양현 통로에 차례로 사린다. 이 때, 끌줄을 선수 로울러로 가져 오는데는 돌림줄을 이용한다. 즉, 끌줄 끝에 연결된 돌림줄을 우현을 거쳐 선수 로울러를 통하고, 윈치드럼 가까이에 갔다 두었다가, 양망 신호가 나면 끌줄 끝을 비트에서 벗겨 선수를 우선회시키면서 돌림줄을 감는다.
- ② 선수가 완전히 그물 방향으로 돌면 끌줄을 윈치로 감아 올려, 선미 통로에 선미쪽부터 선수쪽으로 향하여 사린다.
- ③ 줄이 다 올라오고 갯대가 선수 로울러에 와 닿으면, 돌림줄로서 그물을 좌현 현문쪽으로 가져와서 차례로 선내에 끌어 들이고, 끝자루가 현문까지 오면 또아릿줄을 감아 데력으로 달아 올려서 어획물을 낸다.

4. 대형선망

- ① 어로장의 투망준비 지시에 따라 직접 집어를 하고 있지 않는 어탐선은 망선의 선미쪽에 와서 앞잡이배 역할, 앞잡이배는 망선으로부터 앞고삐줄과 줍줄 끝을

넘겨 받아 선수 비트에 매고, 뜬줄과 고삐줄의 연결부에 있는 걸고리를 망선 선미에 있는 슬립 혹은 걸어서 앞잡이배가 망선에 끌려가게 한다.

- ② **투망** : 등선 한척이 앞잡이배가 되어 고삐줄과 줍줄의 끝을 잡고 있고, 본선은 뜬줄 길이의 약 $\frac{1}{2}$ 정도되는 직경의 원을 그리면서 우회전 투망.
- ③ **줍줄직기** : 투망완료후 앞잡이배는 고삐줄과 줍줄을 본선으로 건네고 본선이 우현쪽으로 기울지 않도록 좌현에서 끌어준다. 본선은 줍줄원치로 줍줄을 감아들인다.
- ④ **양망** : 줍줄이 그물에서 분리되고 나면 뒤섞줍줄을 죄어 그물의 뒤끝을 멩쳐 양망기에 태우고, 바퀴를 돌려 그물을 끌어 올린다.
- ⑤ **어획물의 수납** : 운반선이 본선의 우현쪽에서 버릿줄로 연결하고 뜬줄을 감아올려 쪽대나 반디그물을 이용하여 어획물을 수납.

5. 분기초망

- ① **투망준비** : 일몰과 동시에 선수에서 집어등을 켜고 전속 전진하면서 집어하다가 어느 정도 집어되면 전속을 반속으로 낮춘다.
- ② **투망** : 투망하기에 알맞을 만큼 집어되면 정선하여 투망한다.
- ③ **예망** : 그물이 완전히 투입되면 배를 전속 전진시켜 그물을 완전히 전개시킨다.
- ④ **양망** : 고기가 상당히 들어갔다고 생각되면 큰 챗대는 수면과 45°정도, 작은 챗대는 60°정도 부분만 물 속에 있게 된다. 자루 속의 멸치는 뱃대의 블록에 연결된 쪽대그물로 퍼올려 어창에 쏟아 놓는다. 밤 사이에 어장이동을 할 때는 챗대를 들어 올린 채 이동한다.

6. 봉수망

- ① **투망준비** : 일몰후 불을 켜고 미속으로 전진하면서 어군을 등화로 유도하고,밀집되면 집어등이 있는 현(보통우현)에 집어한다.

- ② **투망** : 투망현(보통좌현)이 물 아래로 가도록 조선하고, 투망하여 그물을 전개시킨다. 그물이 전개되면 유도등을 켜고 동시에 집어등을 꺼서 어군을 그물위로 유도한다.
- ③ **양망** : 어군이 그물위로 완전히 이동되고 나면 유도등을 모두 끄거나 적색등을 켜서 어군이 떠오르게 함과 동시에 돋움줄, 줍줄을 원치로 감아들여 어군을 고기받이에 모아, 쪽대로 떠서 거두어 들인다.

7. 유자망(풍치)

- ① **투망** : 어군의 진행방향을 추정할 수 있으면 대개 그것에 수직이 되도록 투망하는 것이 원칙
- ② 투망형상은 직선형, 파상형, 만곡형 등. 투망이 끝나면 배는 그물의 한 끝에 묶어서 그물과 함께 표박
- ③ **양망** : 새벽녘에 날이 새기전에 양망을 시작하는데, 양망은 보통 선수쪽에서하며, 양망현의 선수쪽에서 바람을 받도록 조선하면서 한다.

8. 기선권현망

- ① **투망** : 두 척의 망선이 접현하여, 그물을 반씩 나누어 신고 향해하다가 어로장의 지시가 있으면, 버릿줄을 풀면서 자루그물을 투입하고, 계속 배를 전진시키면서 수비, 오비기의 순으로 투입한다.
- ② **예망** : 투망 초기에는 한쪽 날개 길이를 한 변으로 하는 정삼각형에 가까운 정도로 망선의 간격을 넓히나, 차차 간격을 좁히면서 30분정도 예망
- ③ **양망** : 서로 접근하여 날개가 거의 나란해지면 날개그물을 양망기로서 감아들인다. 자루그물은 인력으로서 그물살을 쳐서 양망하되, 안쪽 그물살을까 뒤집으면서 그물감에 쌓인 멸치를 털어서 자루 뒷판으로 모운다. 뒷판에 모인 멸치는 여자망지로 된 운반용 망태로 옮겨가 공선에 건네진다.

9. 근해채낚기(오징어)

- ① 일몰전에 어장에 도착, 일몰과 더불어 집어등을 켜고 물돛을 전개하여 선위를 안정시킨후 낚시를 다룬다.
- ② 로울러식 낚시를 쓰는 경우에는 일단 설낚시를 넣어서 어군의 깊이를 확인하고, 차차 낚시를 얇게 넣어 어군을 부상시켜 로울러식이 효과적이라고 인정될 때부터 쓰는 것이 좋다. 일반적으로 시간적으로는 일몰 직후부터 22시경 까지가 가장 잘 낚이며, 그 이후는 어획이 줄어드는 것이 보통이나, 새벽녘에 한 번 더 잘 낚이는 때도 있다.

10. 근해연승

- ① 투승의 형태는 1자형, 다이아몬드형, 원형, 사각형, 투승은 선미에서 이루어지며, 투승할 때에는 8~9kt로 항주하면서 모릿줄의 길이가 전진하는 거리의 1.5~2배가 되도록 투입한다. 대개 새벽 3~4시부터 시작하여 아침 7~8시에 끝낸다. 길이는 160,000m 정도
- ② **양승** : 먼저 맨 끝 쪽의 부표를 건져, 우현 현측에 설치된 현측 롤러를 거쳐양승기로 감아들이면 모릿줄은 갑판상에서 자동적으로 사러지며, 한 도막의 모릿줄이 다 올라오고 나면 그 끝에 달린 아릿줄이 올라온다. 이 때, 아릿줄에 고기가 낚였으면 그 아릿줄은 모릿줄에서 끌려 현문으로 유도하여 끌어올리고, 아릿줄을 끌러 낸 자리에는 미리 준비된 여분의 아릿줄을 연결해 준다. 고기가 낚이지 않은 아릿줄은 다음 도막의 모릿줄과의 사이에 넣어서 포개어, 결과적으로 모릿줄, 아릿줄, 모릿줄, 아릿줄, . . . , 모릿줄의 순이 되게 하고, 그 위에 뜸줄을 포갠다. 그리하여 한 광주리분의 어구가 정비되면 묶음줄로 십자형으로 묶은 다음, 컨베이어에 태워 선미로 보낸다.

11. 근해통발

장어통발

- ① **투승** : 오후 4~5시경에 시작하여 오후 7~8시에 완료. 5~6노트의 미속으로배를 전진시키면서 어구를 투입한다. 보통 장어통발 사이는 12m 정도로 각 망사이의 총길이는 2400m, 어구 전체길이는 7200m정도이다.
- ② **양승** : 투승 작업 완료후 어선은 묘박하여 대기한 후, 그 다음날 오전 5~7시경 부터 양승을 시작한다. 소요시간은 7~8시간 소요되며 양승을 마치면 어획물을 선별하여 어창별로 분리하고, 통발을 정리하면서 다음 투승에 대비

붉은대게통발

- ① **투승** : 등심선이나 해저계곡을 따라서 전속으로 달리면서 선미에서 하게 된다. 보통 2통의 어구를 한꺼번에 넣게 되는데, 한 곳에서 투승하는 시간은 1시간 내외.
- ② **양승** : 양승은 6~7시간이 소요된다. 보통 양승이 끝난 어구는 바로 다른 지점에 투입하는데, 3~4곳에 투입된 어구를 전부 양승하여 재투입이 끝나면, 어선은 귀항하여 어획량을 양륙하고, 다시 출어준비를 하여 익일 바로 출항한다.

이상의 조업형태를 요약하면 다음과 같이 조업선박과 어구가 항상 연결되어 있는 조업형태, 조업선박과 어구가 항상 연결되어 있지 않는 조업형태로 분류할 수 있으며 이를 또, 이동형과 단순이동형(고정형)으로 분류 할 수 있다.

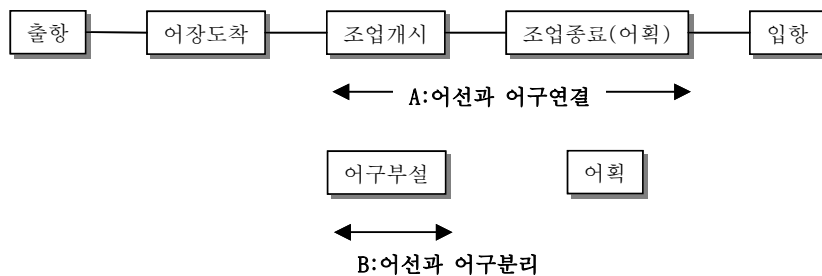


그림 2-1. 어선어업의 조업 흐름도

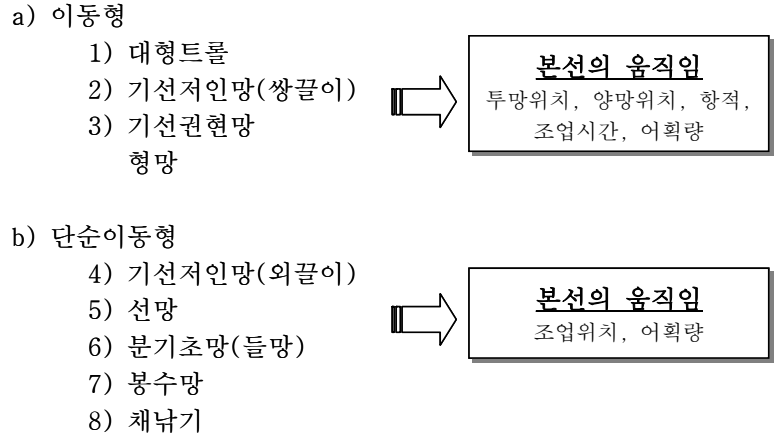


그림 2-2. 조업선박과 어구가 항상 연결되어 있는 조업형태 (A:어선과 어구 연결)

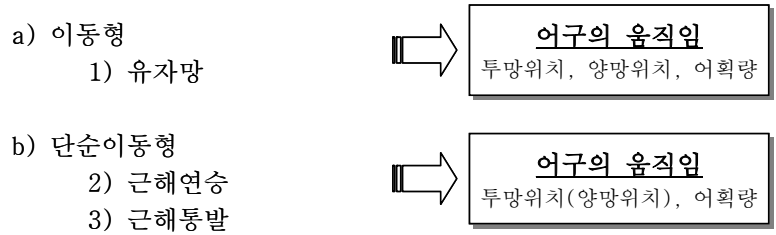


그림 2-3. 조업선박과 어구가 연결되어 있지 않는 조업형태 (B:어선과 어구분리)

제2절 어업별 주요어획어종

1993~1997년도 어업별 다획 어종을 어업통계를 근거로 하여 표1-1과 같이 최다 어획 어종순으로 9종, 나머지를 기타로 분류하여 총 10종을 각 어업별 최다어획 어종으로 하였다.

표 1-1. 어업별 주요어획어종

업종	순위											합계
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	기타	
대형트롤	갑오징어	오징어	갈치	쥐치	병어	삼치류	고등어	참조기	강달이	명태		
	248547	50972	49720	20004	14633	8729	5624	4169	2506	2126	46758	453788
동해구트를	노가리	명태	가자미	청어	임연수어	골뱅이	보리새우	도루묵	오징어	가오리류		
	9328	3680	3374	2957	579	503	458	278	261	101	8161	29680
대형기선저인망	강달이	갈치	참조기	고등어	붕장어	아귀	병어	갑오징어	꽃게	삼치류		
(쌍끌이)	159169	56102	53332	19245	14622	11344	9899	8713	7269	5969	188059	533723
대형기선저인망	갑오징어	가자미류	강달이	붕장어	아귀	도루묵	보구치	참조기	눈볼대	갈치		
(외끌이)	8828	7825	7064	5346	3066	3018	2461	1764	1513	1391	31539	73815
서남해구기저	붕장어	꽃새우	강달이	낙지	꽃게	아귀	쭈꾸미	가자미류	서대류	보구치		
(쌍끌이)	1922	1815	1465	750	705	703	438	377	372	361	8406	17314
서남해구기저	붕장어	가자미류	쭈꾸미	아귀	강달이	낙지	오징어	도루묵	서대류	고등어		
(외끌이)	15258	14845	14472	5814	5742	4567	4504	3538	3376	2855	85197	160168
동해구기저	노가리	도루묵	가자미류	명태	임연수어	소라고동	청어	오징어	대구류	눈볼대		
(외끌이)	7814	5673	3502	3406	2093	1511	625	300	271	208	2149	27552
근해형망	개량조개	바지락	고막류	골뱅이	백합류	소라고동	피조개	키조개	새조개	동축		
	27576	20200	8437	8384	3969	3305	1696	222	27	20	581	74417
연안형망(범선)	새조개	바지락	소라고동	골뱅이	키조개	미더덕	고막류	백합류	개량조개	피조개		
	21797	12979	2301	1436	1303	585	285	190	47	15	5583	46521

업종	순위											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	기타	합계
연안들망	자리돔	쥐치	방어	삼치류	학꽂치	붕장어	멸치류	꾸꾸미				
	272	235	120	30	14	10	5	5			57	748
근해유자망	멸치류	꽃게	고등어	참조기	젓새우	가오리류	갑오징어	상어류	민어	가자미류		
	101389	19064	8479	6069	4330	4256	3741	3622	3256	2545	43724	200475
연안유자망	양미리	멸치류	가자미류	꽂치	청어	명태	승어류	전어	꽃게	갑오징어		
	39685	29594	23368	14250	13547	12862	12251	10812	10638	10207	119401	296615
기선권현망	멸치류	고등어	전갱이류	정어리	전어	갈치	병어	자리돔	복어류			
	704481	461	243	219	200	32	28	20	15		238	705937
근해채낚기	갑오징어	오징어	복어류	갈치	고등어	꽂치	조피볼락	가자미류	전갱이류	삼치류		
	353209	90370	18829	9725	1259	475	296	215	168	114	1708	476368
연안채낚기	갑오징어	오징어	갈치	삼치류	방어	꽂치	농어	고등어	넙치류	청어		
	83282	25828	13000	2535	1993	1754	981	941	846	691	16696	148547
근해연승	갑오징어	갈치	오징어	가자미류	옥돔	복어류	붕장어	가오리류	참돔	조피볼락		
	14404	11624	6530	6229	3133	2706	1322	1271	975	441	15601	64236
연안연승	꾸꾸미	명태	문어	오징어	갈치	낙지	옥돔	가자미류	붕장어	조피볼락		
	17809	9570	8068	7005	6192	4977	4103	2942	2847	1916	29531	94960
근해통발	붉은대게	붕장어	꽃게	골뱅이	오징어	소라고동	복어류	멸치류	문어	꾸꾸미		
	150437	24081	16876	8967	237	218	94	27	13	12	19473	220435

업종	순위											기타	합계
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
태평양	붕장어	가자미류	가오리류	갯장어	쭈꾸미	낙지	오징어	아귀	넙치류	갑오징어			
	3307	824	473	468	407	309	306	289	283	278	6530	13474	
새우망	꽃새우	닭새우	중하										
	495	48	5								115	663	
대형선망	고등어	정어리	전갱이류	갑오징어	삼치류	오징어	갈치	방어	상어류	가오리류			
	1E+06	113540	113471	73979	38564	27291	18017	8805	6602	4991	94389	2E+06	
소형선망	고등어	갑오징어	전갱이류	전어	정어리	할꽂치	멸치류	오징어	갈치	청어			
	28212	18648	13773	12082	10298	5381	4970	4918	4506	3785	8154	114727	
연안선망(범선)	멸치류	양미리	밴댕이	전갱이류	전어	농어	골뱅이						
	1421	194	42	36	27	16	4				8	1748	
근해안강망	갈치	강달이	참조기	병어	꽃새우	젓새우	아귀	밴댕이	고등어	꽃게			
	209611	159853	69636	18053	15520	11814	11170	9621	9463	6391	213087	734219	
연안안강망	젓새우	뱅어류	멸치류	중하	꽃게	소라고동	꽃새우	밴댕이	양미리	양태			
	74948	19380	17481	7872	6787	6051	4169	3558	2665	1568	50150	194629	
근해봉수망	멸치류	가자미류											
	11439	1									0	11440	
분기초망	멸치류	자리돔	고등어	학꽂치	승어류	전갱이류							
	28606	1698	30	20	15	1					2	30372	

이상과 같이 총 27개 업종으로 분류한 각 업종별 최다어획 9위 어종은 97종이었으며 각 어종은 코드화하여 본 시스템에서 일관된 어종 코드를 사용하도록 분류하였다.

참고문헌

1. 김진건(2000), 연근해어구어법학, 유일문화사.
2. 이병기·김진건·박승원(1983), 연근해어업개론, 태화출판사.
3. 한국수산회, 수산년감.
4. 해양수산부, 해양수산통계년보.
5. 해양수산부, www.momaf.go.kr/data/law.
6. 국립수산진흥원, www.nfrda.re.kr

제3장 어선조업정보 자동기록장치의 개발

제1절 서론

최근 선박의 위치정보는 인공위성을 이용한 GPS 및 DGPS 장비를 사용하여 보다 정확한 위치정보를 얻을 수 있을 뿐 만 아니라 첨단 항법장치와 전자산업의 급속한 발전으로 손쉽게 고정도의 위치정보를 언제나 얻을 수 있게 발전하고 있다.

한편, 우리 나라의 어업은 한·일, 한·중 어업협정으로 인한 어장축소, WTO 체제에 따른 수산물 시장 전면 개방, TAC제도 도입으로 인한 관리형 어업 전환에 따른 조업 규제 강화, 해양환경 오염에 따른 수산자원의 감소 등 큰 어려움에 직면해 있다. 이러한 어려움을 극복하기 위한 선행되어야 할 과제는 어선어업에 관련된 모든 정보의 데이터베이스화와 자원관리가 이루어져야 한다. 이 데이터베이스의 지속적인 유지·발전을 위해서는 어선조업정보의 자동기록장치를 이용하여 어업실적을 관리함으로써 현실적이고 정확한 자료를 근거로 한 자원관리형 어업으로 발전시킬 수 있을 것이다.

어선어업에 있어서의 조업정보는 과거의 조업정보를 근거로 하는 초기단계의 어군 탐색과정을 거치게 되는데 이러한 조업정보를 자동으로 저장하고 어획자료를 기록하는 장비를 통하여 보다 빠르고 편리하게 어장선정을 위한 자료를 도출할 수 있을 것이다. 그러나, 어획량과 어획한 위치 정보를 동시에 기록하고 관리하는 전자장비는 아직 개발되지 않았으며, 어선의 위치정보를 지속적으로 기록·관리하는 장치는 고가이며, 취급이 어렵고 복잡하므로 소형 연안어선의 어민으로서는 사용하기 어려운 점이 많다.

따라서, 본 연구에서는 GPS를 이용한 어선 조업의 위치정보와 어획량의 어업실적 정보를 간단한 조작으로 보관·관리할 수 있는 어선 조업정보 자동기록장치의 개발을 목적으로 하여 시스템을 설계·구성하고 시스템을 구동하는 소프트웨어를 개발하였다.

제2절 조업정보 자동기록장치의 구현

1. 조업정보 자동기록장치 설계

어선조업정보 자동기록장치를 설계함에 있어서 시스템 기능의 요구사항은 크게 관리자 측면과 어업인 사용자 측면이 고려된다. 첫째로 어업인 사용자는 이 시스템의 사용의 편의성 즉 손쉽게 사용할 수 있어야 하며, 또한 어업실적 정보도 언제든지 손쉬운 시간에 간편하게 입력할 수 있어야 한다는 전제 조건과 함께 어획량과 조업위치 정보의 보안성 및 자기만이 보유하여 관리할 수 있는 기능이 요구된다. 둘째로 시스템 관리자 측면은 어업인 사용자가 고의적으로 기록을 기피하여도 최소한 분량의 위치정보를 기록될 수 있어야 하고, 임의로 누락된 조업정보를 예측할 수 있는 기능을 가져야 하며, 또한 기록된 정보의 보안성이 유지될 수 있는 기능을 가져야 한다. 따라서 이러한 요구조건을 만족하기 위해 다음의 기능을 가지도록 설계한다.

- (1) 시스템 내에 48시간 이상 사용 가능한 Back up 배터리 내장(절전모드)
- (2) 선박 GPS 시스템과 별도의 GPS 시스템 내장하여 위치정보 자동저장
- (3) 조업정보 데이터 별도 저장·관리
- (4) 조업차수 기억처리 및 차수별 어종의 어획량 간단한 입력방법 개발
- (5) 저장되는 위치 및 조업정보의 데이터는 bit처리로 보안성 유지

본 연구에서는 사용자인 어업자의 측면에서 장치사용의 편의성과 정보의 보안 유지 그리고 유용한 정보를 지속적으로 제공할 수 있는 등의 기능을 만족시키고, 또한 관리적인 측면에서 어업자의 부주의한 조작으로 인하여 장치가 정상동작이 안될 때에도 최소한의 기본적인 위치정보 저장기능과 정보관리보안기능을 만족하도록 조업정보 자동기록장치를 설계·구현한다. 그리고, 어떠한 환경에서도 어선의 위치정보를 저장할 수 있도록 별도의 GPS를 탑재하여 일정 시간간격으로 위치정보가 항상 저장·처리되고, 어업실적인 어획정보는 매 번의 조업회수에 따라 조업 후 입력할 수 있도록 시스

템의 사용 편의성을 도모한다.

따라서, 이 장치는 48시간 이상 외부의 전원공급 없이 동작할 수 있도록 백업 배터리를 내장시키고 어선의 위치정보를 자동으로 저장할 수 있도록 별도의 GPS모듈을 국내에서 생산되는 그림 3-1 및 표 3-1과 같은 기륭사 제품인 KGP9800C를 탑재한다. 또, 이 장치는 GPS의 측위정도 향상시키기 위한 신호처리 및 데이터 처리를 위해서 연산처리속도가 빠르고 명령어 처리가 용이한 고성능 프로세서가 탑재된 제어기를 채용하여 설계한다.

그리고, 다양한 형태의 외부 시스템과 통신을 원활하게 할 수 있도록 데이터 통신의 유용성을 위해 RS232(혹은 485) 및 Ethernet(RJ45)의 터미널 등과 같은 통신 프로토콜을 채용하여 사용할 수 있도록 설계한다.

표 3-1. GPS 모듈의 사양 (KGP9800C, 기륭사)

Item	Specification
General	L1 Frequency, code and carrier, 12channel
Accuracy	Position 100m 2drms with SA
DGPS Accuracy	Position 5~20m 2drms with SA
Input Voltage	5VDC±5%(50mV _{p-ripple})
Protocol	NMEA 0183v2.0 or KR inary Format

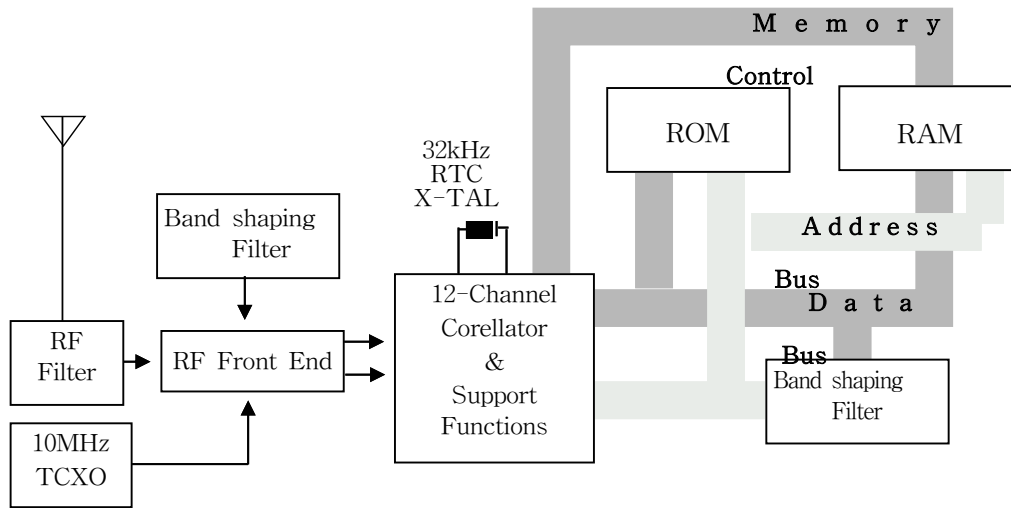


그림 3-1. GPS 모듈의 블록도(KGP-9800C, 기륭사).

2. GPS 시스템의 측위정도 보정

가. GPS 측위성능 검정 실험

육상기준점(부경대학교 수준점)에서의 측위실험은 2001년 1월 5일 16시부터 18시까지, 여수항에서의 측위실험은 1월 12일 15시부터 1월 13일 12시까지 행하였다. 육상 기준점에서의 데이터(n=13,112)와 여수항에 정박한 부경대학교 실습선 가야호(1737G/T, 2976HP)에서 3초간격으로 측위한 데이터(n=10,604)를 좌표변환 등을 통하여 보정하고 2drms를 구하였다.

기준점(35° 7' 54".07 N, 129° 6' 26".02 E)에서 GPS모듈을 이용하여 측정한 결과, 403m의 오차가 발생하였으며 2drms는 11.99m이었고 관측된 위성수는 평균 6개이었다.

여수항구내 안벽에 접안한 기준위치(위도 34° 4' 24".24 N, 경도 127° 45' 30".84 E)에서 GPS모듈을 이용하여 측정한 결과 405m의 오차가 발생하였으며, 2drms는 36.12m이었고 평균 관측된 위성수는 7개이었다.

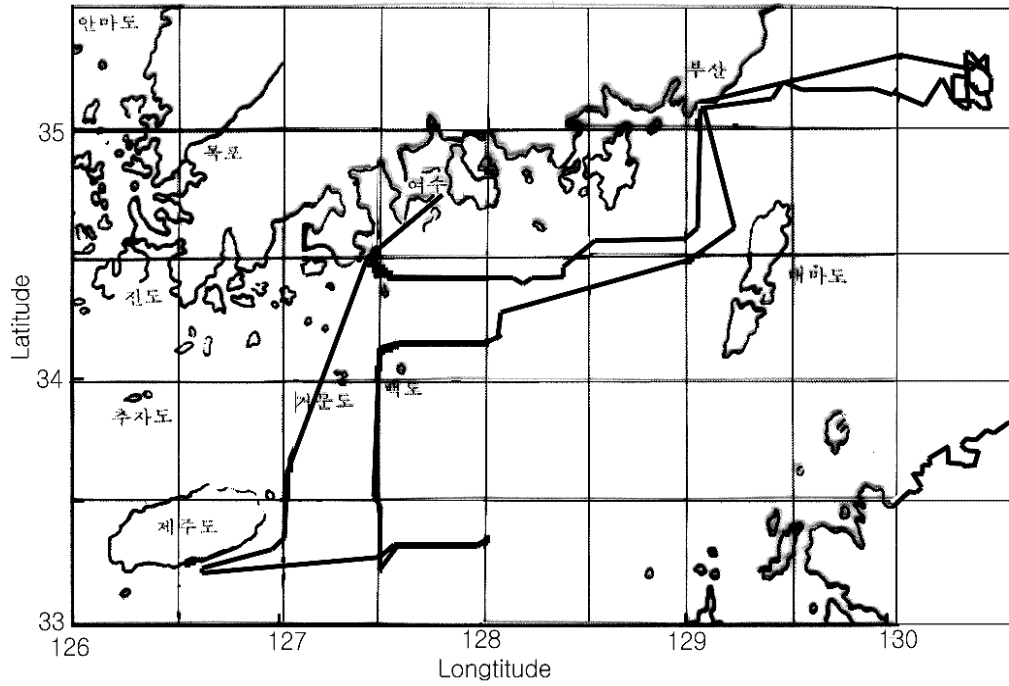


그림 3-2. 실험한 선박의 항적.

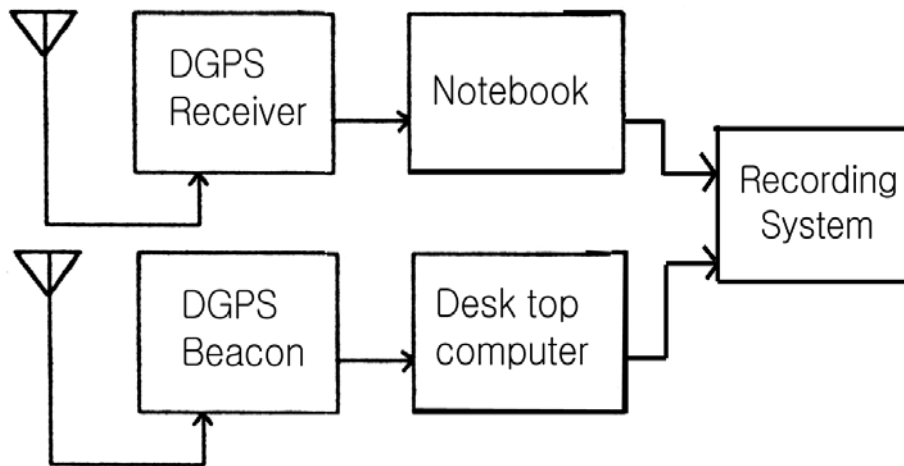


그림 3-3. 실험 측정 시스템의 구성도.

표 3-2. 실험 측정 시스템의 사양.

Item	MGP-100D	GP-36
Receiving System	12 channels	12channels
Rx code	C/A code	C/A code
Rx frequency	1575.42MHz	1575.42MHz
Position Accuracy (SA:off)	15m RMS HDOP<2.0	5m RMS HDOP≤4

측위 오차를 줄이기 위하여 좌표변환 등의 알고리즘을 이용하여 보정한 결과, 육상 기준점에서는 403m의 오차를 5m로 줄일 수 있었고, 해상 기준점에서는 405m였던 오차를 10m 이내로 줄일 수 있었다.

육상기준점에서의 실험과 해상에서의 실험 결과를 수정하기 전에는 약 400m의 오차가 있었으나 좌표변환등의 알고리즘을 통하여 보정한 후에는 10m내로 감쇠됨으로서 양호한 위치 정도를 얻을 수 있었다. 그러나, 해상 실험에서는 관측위성 수나 HDOP 값이 양호함에도 불구하고 2drms가 육상에 비해서 약 3배에 달하는 다소 큰 편차를 나타내었는데, 이는 선박이 접안을 하였다 할지라도 연직운동과 수평운동을 하고 있었기 때문이라 사료된다.

나. DGPS송신국에 의한 해상에서의 측위정도

측위정도에 대한 실험은 2001년 1월 9일~18일 사이에 그림 3-2와 같이 한국남해안을 향해, 정박하면서 행하였으며, 실험장치는 그림 3-3과 같이 DGPS수신기(MGP-100D, 신아기업)와 DGPS비콘(GP-36, Furuno)을 부경대학교 실습선 가야호(G/T,1700)에 설치하여 노트북에 기록하였고 그 결과는 후일 실험실에서 분석, 검토하였다. 실험에 사용한 장치의 제원은 표 3-2와 같다

실험항해 중 여수항 부두안벽에 접안하여 연속 관측한 결과 DGPS수신기는 진위치(위도 34°44'24".24 N, 경도 127°45'30".84 E)로부터 9m 편위되었고, DGPS비콘은 401m편위되었다. 또한, 이때 2drms는 각각 2.9m와 3.1m를 나타내어 DGPS수신기의 정도가 DGPS비콘보다 양호하게 나타났다.

전 항해기간중 선박의 위치변화에 따른 DGPS송신국의 이용범위를 분석한 결과 각 DGPS송신국으로부터 110해리 이상 멀어질 때 자동적으로 선택되었으며, 거문도에 가박 중일 때의 위치변화를 분석한 결과 평균 2drms는 11m이었다.

DGPS수신기(MGP-100D)의 측위정도는 9m로 거의 정확하였으나 DGPS비콘(GP-36)은 401m로 상당히 큰 오차를 나타내었다. 이와 같은 원인은 DGPS수신기는 측지계변환이 자동적으로 되었으며, DGPS비콘은 변환되지 않았다는 것이 그 주된 원인으로 DGPS비콘을 이용할 때는 측지계 변환을 반드시 실시하여야 함을 알 수 있었다.

한국 DGPS송신국의 유효이용범위와 측위정도에 대해 DGPS수신기(MGP-100D)와 DGPS비콘(GP-36)으로 한국 남해안을 항해하면서 측정·분석한 결과 측정에 이용된 DGPS송신국의 유효이용범위는 110해리이었다. 또한, 측위정도는 DGPS수신기의 경우 9m, DGPS비콘은 401m이었으나 측지계변환 후에는 3m로 매우 양호한 값을 나타내었다. 따라서, DGPS비콘의 경우는 반드시 측지계변환을 시켜야만 고정도의 위치를 얻을 수 있음을 확인할 수 있었다.

3. 조업정보 자동기록장치의 구현

조업정보 자동기록장치는 사용자인 어업인의 요구사항인 장치사용의 편의성과 정보의 보안 유지 그리고 유용한 정보의 지속적인 제공하는 등의 기능을 만족하고, 또한 관리자의 요구사항인 어업인의 고의적인 장치의 미동작시에도 최소한의 기본적인 위치정보 저장기능과 정보관리보안기능을 만족하도록 그림3-4와 같은 조업정보 자동기록장치를 구현하였다.

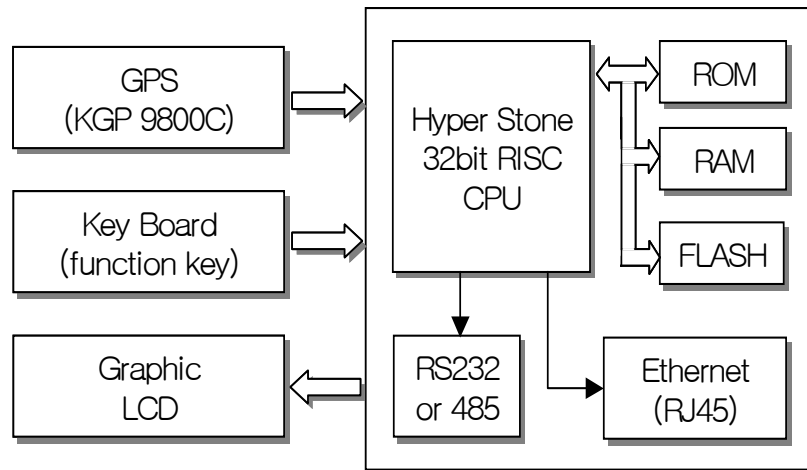


그림 3-4. 어선조업정보 자동기록장치의 블록도.

그러므로, 이 장치는 48시간 이상 외부 전원없이 동작할 수 있도록 백업 배터리를 내장하고 있고, 어선의 위치정보를 저장할 수 있도록 별도의 GPS모듈(KGP9800C)를 탑재하였다. 그리고, GPS의 측위정도를 향상시키기 위한 신호처리 및 데이터 처리부는 부동소수점 연산 및 빠른 연산처리를 위해 DSP 기능을 내장한 HyperStone 32bit RISC CPU를 채용한 제어기를 구성하였다. 그리고, 키보드는 사용하기에 간편하도록 프로그램된 함수키 및 데이터 입력키로 구성하였고, 저장된 데이터의 손실을 막기 위해 전원공급이 중단되어도 저장된 데이터는 손실되지 않도록 FLASH 메모리를 사용하였으며, 데이터 통신의 유용성을 위해 RS232(혹은 485) 및 Ethernet(RJ45)의 터미널과 통신 프로토콜을 채용하였다. 이 구현한 시스템의 사진은 그림3-5와 같다.

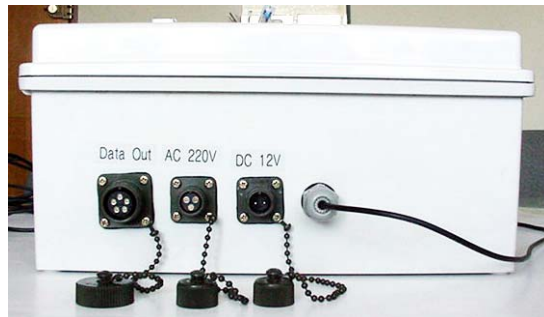
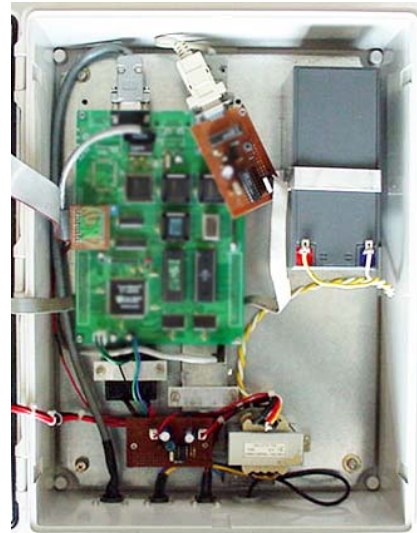


그림 3-5. 구현된 어선조업정보 자동기록장치의 사진.

그림 3-5의 구현된 시스템의 각 부분별 기능을 요약하면 다음과 같다.

- 1) HyperStone 32Bit RISC CPU
 - 4 Giga Byte 메모리 인터페이스
 - 100 MIPS 연산처리속도

- RTOS(Real Time Operating System) 탑재
- DSP내장 (연산처리속도 향상, 32bit 부동소수점 사용)

2) RAM

- 프로그램 실행에 사용되는 버퍼와 위치정보처리에 필요한 공간 제공
- 고속 데이터 처리를 위한 버퍼 및 CPU의 프로그램 실행 공간 제공
- 1 Giga Byte 메모리 확장 가능

3) ROM

- 프로그램(시스템 동작 및 GPS 위치정보 보정 프로그램 등) 저장
- 1 Giga Byte 메모리 확장 가능

4) FLASH

- 데이터(조업위치정보, 어업실적정보 등) 저장
- 1 Giga Byte 메모리 확장 가능

5) Graphic LCD(그림 3-6 참조)

- 해상도 240×64(한글 60자, ASC문자 120자)
- 한글폰트 사용

6) Ethernet

- TCP/IP 통신 프로토콜
- 인터넷 사용가능(원거리통신)

7) RS232(or 485)

- 비동기 통신 및 근거리 통신 프로토콜

8) GPS(KGP9800C)

- 위치정보 보정용 내장프로그램으로 보정 처리
- 날짜, 시간, 위치정보(위도, 경도), 방위, 속도 등 출력

9). Key Board(그림 3-7 참조)

- 데이터(어종 및 어획량) 및 함수키의 입력

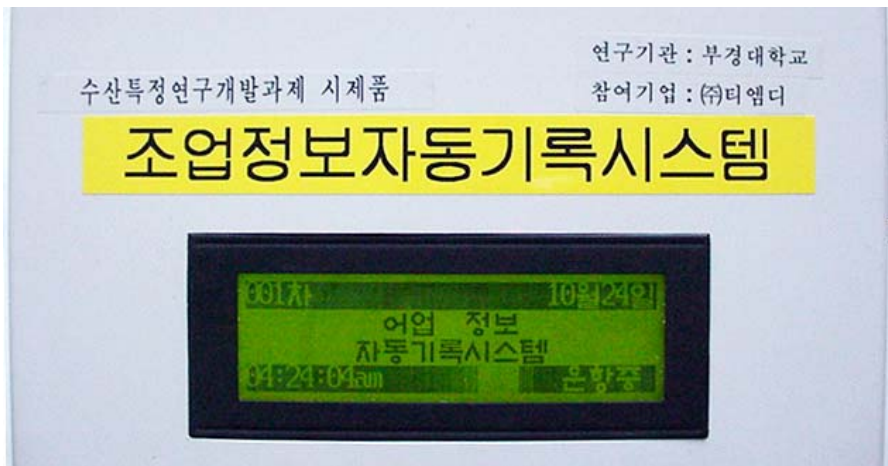


그림 3-6. 구현된 시스템에 채용한 그래픽 LCD.



그림 3-7. 구현된 시스템에 채용한 키보드.

이 시스템을 원활하게 동작시키기 위해 메모리 공간을 그림 3-8과 같이 할당하였다.

0xFFFFFFFF Block 4 (1GByte) 0xC0000000	ROM(프로그램 저장)
0xBFFFFFFF Block 3 (1GByte) 0x80000000	내부RAM(스택 영역)
0x7FFFFFFF Block 2 (1GByte) 0x40000000	FLASH(데이터 저장)
0x3FFFFFFF Block 1 (1GByte) 0x00000000	RAM(프로그램 실행, 데이터 처리)

그림 3-8. 어선조업정보 자동기록장치의 메모리맵.

이 메모리 할당 맵에서 4구역은 시스템 운용 프로그램을 저장하는 곳으로 GPS 위치 보정 프로그램과 프로그램 운용에 필요한 각종 코드 및 코드 데이터베이스가 코딩되어 저장되어 있다. 그리고, 구역 2는 전원차단으로도 지워지지 않는 FLASH 메모리를 사용하는 구역으로 GPS 위치정보 데이터가 보정 처리된 조업위치정보와 어업실적 정보인 어종별·어획량의 데이터가 시간대별 순서대로 저장되며, 이중 위치정보 데이터는 수정이 불가능하나 어획정보는 random하게 access하여 수정할 수 있도록 구성하였다. 그리고, 구역 3의 RAM은 CPU 등 시스템 내부의 운용에 필요한 버퍼 공간이며, 이는 특히 실시간 운용시스템(RTOS)에서 주로 사용한다. 구역 1의 RAM 공간은 어선 조업정보 자동기록장치의 프로그램 운용에 필요한 버퍼 공간으로 사용하기도 하고, GPS 위치정보 데이터의 보정 처리에 필요한 메모리 공간으로도 활용되도록 구현하였다. 특히 시스템에서 전체로 보면 4GByte의 메모리를 사용할 수 있으나, 어느 특정 메모리가 모든 영역을 사용할 수 있도록 확장하여 구현할 수 있다.

이 시스템이 정상적으로 동작될 경우 사용되는 전원은 12V에 약 300mA가 소요되므로, 외부의 전원을 공급하지 않고 약 48시간 이상 동작시키기 위해서는 최소한 15AH의 용량을 가지는 백업 배터리를 내장하여야 한다.

제3절 자동기록장치의 구동 소프트웨어

1. 구동 소프트웨어의 설계

본 연구에서 설계·구현할 자동기록장치를 구동하기 위한 소프트웨어는 그림 3-9와 같이 시스템 관리자 모드, GPS 위치정보 저장모드와 각 조업 차수별 어획실적 저장모드의 세 가지 모드로 설계한다.

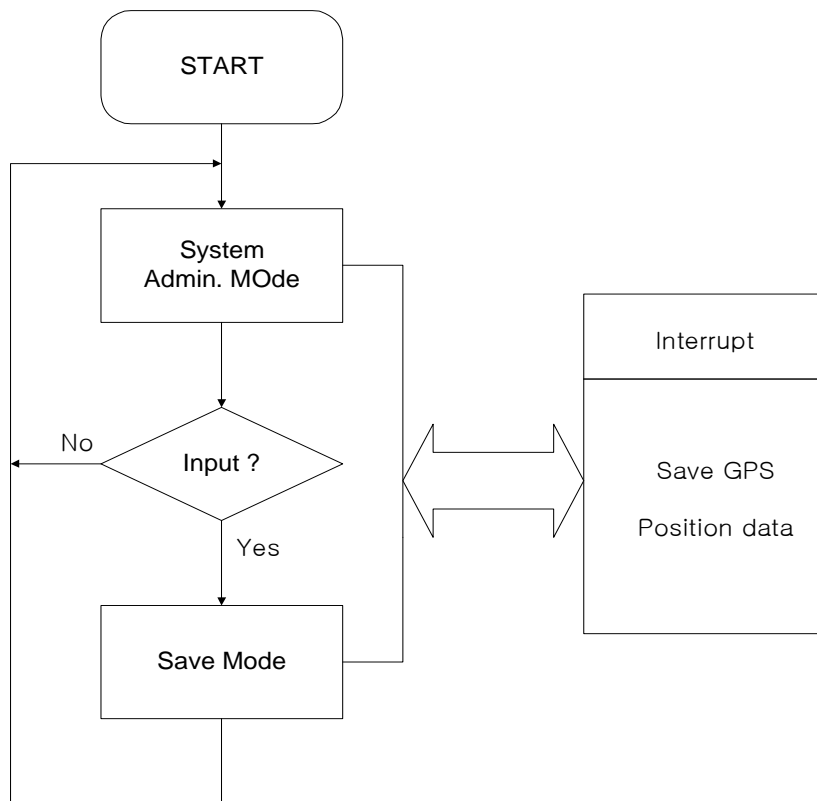


그림 3-9. 시스템 구동 소프트웨어의 전체 흐름도.

시스템 관리자 모드는 장치 관리에 필요한 기초자료를 관리하는 부분과 저장된 정보를 다른 시스템으로 전송하기 위한 통신 프로토콜 구동부분으로 시스템 관리자만 사용할 수 있도록 하여 보안성을 유지한다. 장치 관리에 필요한 기본적인 데이터는 시스템 관리용 비밀번호, 시스템을 사용하는 어선의 선박허가번호 및 허가 조업 등으로 설계한다. 또한, 시스템에 저장되어 있는 GPS 위치정보 및 조업 차수별 어획 실적량의 정보를 다른 시스템으로 전송하기 위한 통신 프로토콜을 구동하는 소프트웨어가 시스템 관리모드에 포함되도록 설계한다. GPS 위치정보 저장모드는 시스템이 어떠한 경우에도 1분 혹은 2~3분 간격으로 위치정보를 보정·처리하여 저장할 수 있도록 인터럽트모드로 설계한다. 저장되는 GPS 위치정보는 그림 3-10 (a)와 같은 데이터 Stream으로 저장·관리한다. 그리고, 조업별 어획실적을 차수별로 저장되는 어획실적 저장모드는 그림 3-10 (b)와 같은 데이터 Stream으로 저장·관리하는데 표 3-3와 같은 허가업종별로 주로 어획되는 어종을 데이터베이스로 처리하여 다획 어종 순서대로 입력·저장 처리한다.

상 태	날짜, 시간	위도, 경도	방위, 속도	측위정도
-----	--------	--------	--------	------

(a)

조업 차수	조업 상태	1순위 어종 어획량	2순위 어종 어획량	9순위 어종 어획량	기타 잡어 어획량	총 어획량
-------	-------	------------	------------	-------	------------	-----------	-------

(b)

그림 3-10. 선박 위치정보와 조업정보의 데이터 배열

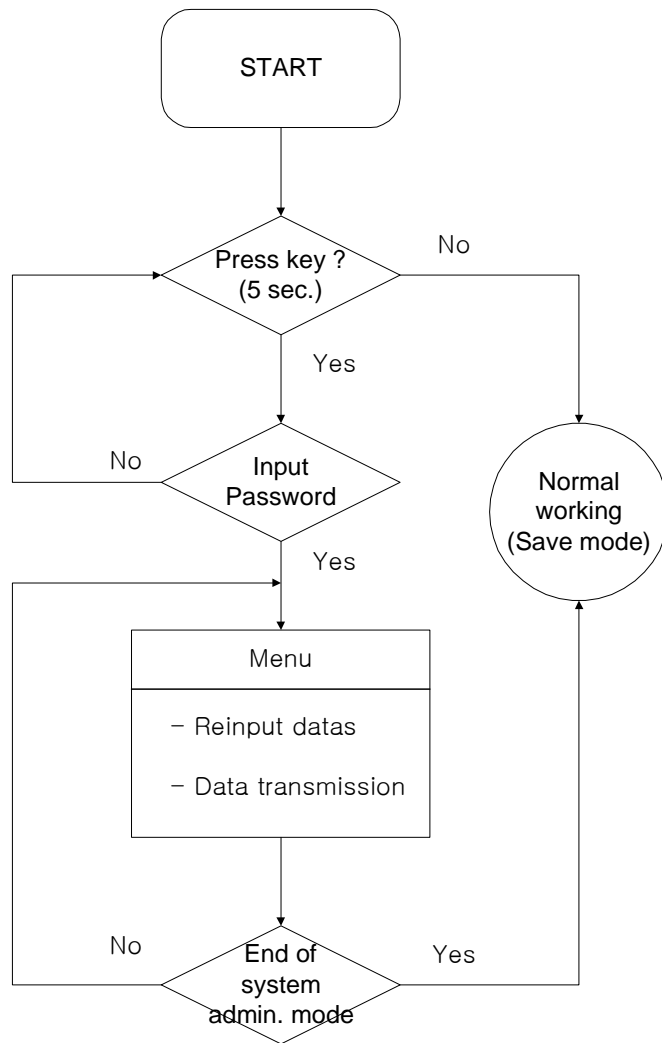
저장되는 어획량의 데이터 stream은 1순위 어종에서 9순위 어종까지의 어획량을 저장하고 나머지 어획량은 모두 기타 잡어 어획량으로 처리하고 총어획량은 자동으로 합산되어 입력되도록 한다. 또한, 조업 차수별 어획실적 저장모드는 조업 차수별 어종별로 어획량을 손쉽게 입력할 수 있도록 설계하며 입력 시점은 어업인 편리한 시간

에 하되 저장된 데이터도 언제든지 쉽게 수정할 수 있도록 설계한다.

2. 구동 소프트웨어의 구현

본 연구에서 구현한 자동기록장치의 구동 소프트웨어는 시스템 관리자 모드, GPS 위치정보 저장모드인 인터럽트 모드와 조업 차수별 어획실적 저장모드의 세 가지 모드로 구성하였다.

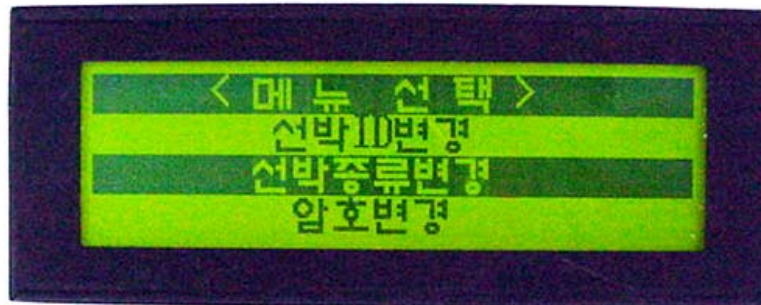
시스템 관리자 모드는 그림 3-11 (a)와 같이 장치 관리에 필요한 데이터 처리 부분과 저장된 정보를 전송하기 위한 통신 프로토콜 구동부분으로 시스템 관리자만 사용할 수 있도록 비밀번호(password)로 보안성을 유지하였다. 시스템의 전원이 켜지면 5초 이내에 관리자 모드를 동작시키기 위한 키를 누르지 않으면 자동적으로 시스템이 평상적인 동작상태로 진입하도록 프로그램을 하였다. 또한, 비밀번호가 일치하지 않으면 절대로 시스템 관리자 모드로 진입할 수 없도록 하였으며, 사용의 편의성을 위해 그래픽 LCD에 그림 3-11 (b)와 같이 메뉴방식으로 시스템 관리자 모드의 프로그램을 구성하였다. 그리고, 허가조업 유형을 코드로 데이터베이스로 구성하여 선택 입력하도록 하였고, 데이터 전송을 수행할 경우에는 그림 3-11 (c)와 같이 LCD에 표시하였다.



(a)



(b)

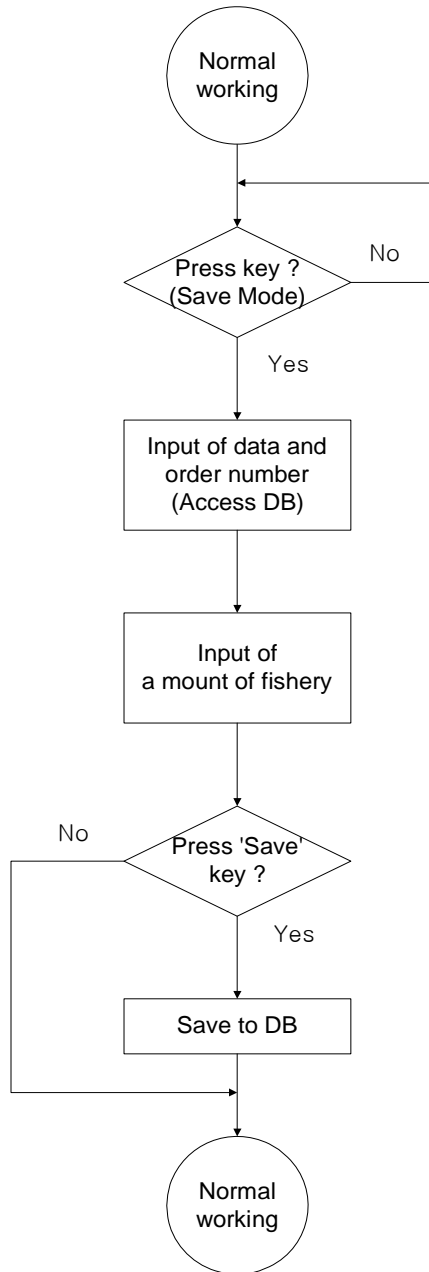


(c)

그림 3-11. 시스템 관리자 모드에서의 프로그램 흐름도와 LCD 표시 화면

정상상태에서의 시스템 동작은 그림 3-12 (a)와 같이 프로그램을 하였고, 그 때 그래픽 LCD의 화면은 그림 3-12 (b)와 같이 나타내었다. 이 화면의 아랫부분에 폰트의 움직임으로 정상적인 동작 상태를 표시하였고, 운항중 혹은 조업중을 한글로 화면에 나타내었으며 그날의 그 당시까지 조업횟수와 지금 GPS에서 나타나는 현재 날짜 및 시간을 표시하였다. 그림 3-12 (a)의 흐름도에서 차수별 조업실적을 저장하는 모드로 진입하면 그림 3-12 (c)와 같은 내용이 조업 유형별 다획 어종명의 데이터베이스에서 검색되어 표시되고 각 어종별 어획량을 화살표 키를 이용하여 손쉽게 입력하면 자동적으로 총 어획량이 계산되어 입력 처리된다. 이렇게 입력 처리된 어획량 정보는 사

용의 편의성을 위해 언제든지 다시 불러들여 수정을 한 후 재입력 할 수 있도록 구성 하였다.



(a)



(b)



(c)

그림 3-12. 시스템 정상 모드에서의 프로그램 흐름도와 LCD 표시 화면.

GPS 위치정보 저장모드는 1분 간격으로 위치정보를 처리하여 저장할 수 있도록 그림 3-13과 같이 인터럽트모드로 구성하였다. GPS에서 입력되는 모든 데이터 패킷을 버퍼 메모리에 저장하고 위치정보 데이터는 보정 처리하여 저장하였으며 버퍼에 저장된 데이터중 시간 데이터는 그래픽 LCD로 나타내었다. 지정된 1분 같은 일정시간이 되면 처리 저장되어 있는 데이터를 FLASH 메모리로 이동시켜 저장한다. 이 FLASH 메모리에 저장된 데이터는 보안성을 유지하기 위해 수정 편집이 불가능하도록 하였다. 조업별 어획실적을 차수별로 저장할 수 있는 어획실적 저장모드는 주요어업별 다수 어종 순서대로 입력·저장 처리하였다.

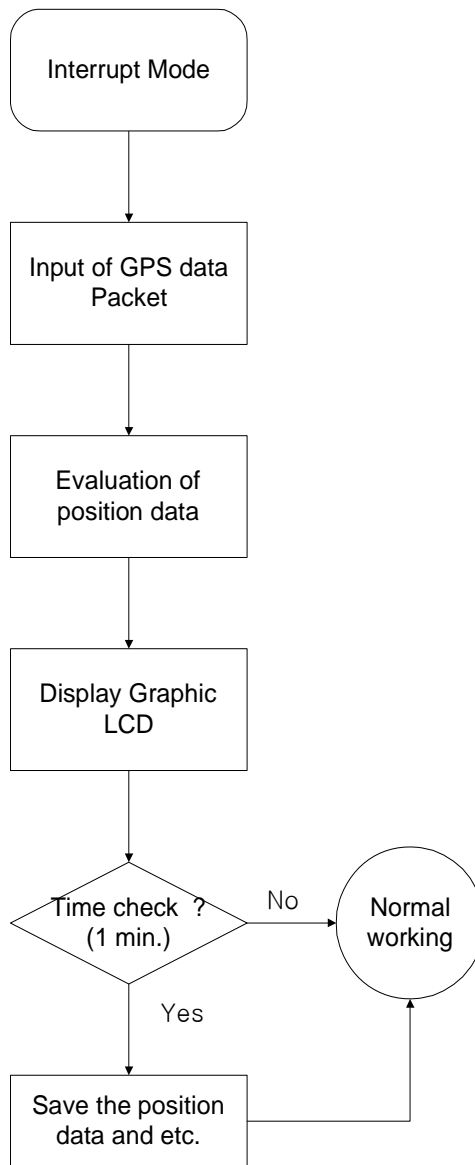


그림 3-11. 시스템 인트럽트 모드에서의 프로그램 흐름도.

이 시스템에서 처리·보관되는 데이터는 크게 두 종류로 나눌 수 있다. 첫째는 1분 또는 일정 시간간격으로 시스템이 어떤 상태에 있는지 관계없이 GPS 위치정보 데

이더가 처리되어 저장되는 조업 위치정보이다. 이 정보는 표 3-3과 같은 데이터 Format으로 순서대로 일정 시간간격의 데이터 Stream으로 연속적으로 저장된다. 둘째는 어업 실적인 어획정보 데이터이다. 이 데이터는 차수별로 순서대로 저장되는데, 조업차수, 조업상태, 1순위 어종 어획량, 2순위 어종 어획량, 3순위 어종 어획량, ……., 9순위 어종 어획량, 기타 잡어 어획량, 총 어획량 순서로 표 3-3과 같은 데이터 Format으로 저장된다.

표 3-3. 선박 위치정보와 조업정보 데이터의 형식.

위치정보(GPS data)		조업 데이터(Fishery data)	
항 목	Format	항 목	Format
상태표시	조업차수(XXX), 상태(X)	조업차수	XXX
날짜, 시간	YYYY(년도), MM(월), DD(일), TT(시간), MM(분), SS(초)	조업상태	X (0;정상조업,1;조업포기)
위도, 경도	XXXX.XX(N/S), XXXXX.XX(E/W)	1순위 어종 어획량	XXXX(kg)
방위, 속도	XXX.X, XX.X	2순위 어종 어획량	XXXX(kg)
측위정도	X(측위상태), XX(위성수), XXX(HDOP값)	...	
		9순위 어종 어획량	XXXX(kg)
		기타잡어어획량	XXXX(kg)
		총 어획량	XXXXX(계산한 총량kg)

이와 같은 데이터를 FLASH 메모리에 저장할 경우, 1분 간격으로 어선의 위치정보를 처리하여 저장하는 데이터는 55 Byte의 메모리 공간을 점유하므로 1일의 위치정보

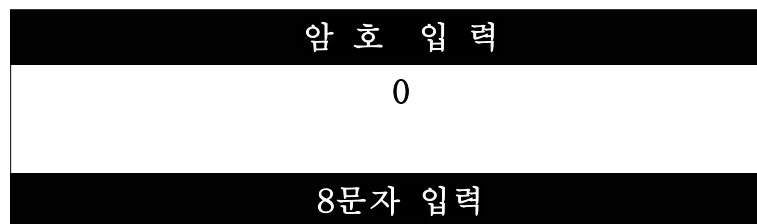
량을 저장하기 위해서는 메모리가 약 78 kByte 필요하다. 그리고, 1차수의 조업량의 정보를 저장하는 것은 75 Byte의 메모리 공간이 사용되므로 허가 어선별·조업별로 또한 조업 환경에 따라 필요한 메모리 공간은 다르게 나타날 것이다.

제4절 자동기록장치의 사용법

전원 스위치를 누르면 다음과 같은 화면이 나타난다.



이 상태에서 ‘재가동’ 및 ‘전원’ 버튼을 제외한 어떤 버튼이든 누르면 시스템설정 모드로 넘어가고 다음과 같은 화면이 나타나면서 PASSWORD를 묻게 된다.



↑, ↓, ←, → 버튼을 이용하여 지정된 PASSWORD를 입력하게되면 PASSWORD OK!라면 메시지와 함께 시스템 설정 메뉴로 넘어가게 되지만 잘못된 PASSWORD를 입력하게되면 계속 PASSWORD를 묻게된다. (초기설정된 PASSWORD는 01234567이고 암호변경 메뉴에서 8자 이내의 다른 PASSWORD로 변경할 수 있다.)

< 메뉴 선택 >
선박ID변경
선박종류변경
암호 변경

시스템 설정 모드에서 [↑], [↓] 버튼을 이용하여 메뉴를 선택하고 '확정'버튼으로 실행하고자 하는 해당메뉴를 실행할 수 있다. 또한, 현재 시스템 설정 모드의 메뉴선택 상태에서 '초기화' 버튼을 누를 경우 LCD의 화면에 <CALL DEFAULT...>라는 메시지가 나타나면서 현재까지 FLASH 메모리에 저장되어있던 차수와 어획량, 그리고 위치정보 데이터 등 모든 데이터가 지워진다. 여기에서 가장 중요한 것은 모든 설정을 마친 후 '입력확인' 버튼을 눌러야만 변경했던 설정이 저장된다.

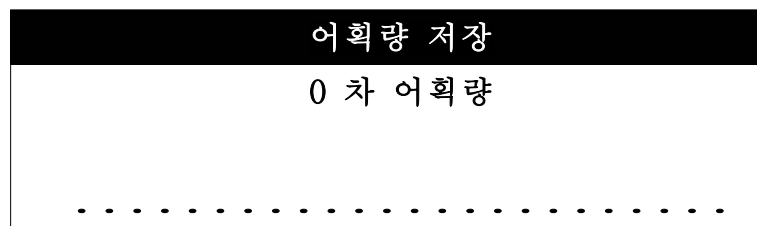
시스템 설정 모드에서 설정을 마치거나, 시스템 초기동작에서 전원을 넣은 후 어떤 키도 누르지 않았을 경우는 다음과 같이 시스템 가동 모드의 화면으로 들어간다.

001차	11월19일
어업 정보 자동기록시스템	
10:34:31am	운항중

이 화면에서는 오늘 현재까지 조업차수를 우측상단에, 오늘 날짜를 좌측상단에, 현재시간을 우측하단에, 그리고 현재 운항중임을 좌측하단에 나타낸다. 이 상태에서는 일정시간간격(1분, 3분, 5분 중 선택된 일정시간간격)으로 시스템이 어떠한 상태에 있더라도 GPS의 선박위치정보가 자동적으로 FLASH 메모리에 저장된다. 어선은 이 상태로 출항하여 운항하게 된다.

어선이 조업현장에 도착하여 계속적인 탐색작업 중 조업을 시작할 경우 ‘조업시작’ 버튼을 누르면, LCD화면 우측하단에 ‘조업중’이라고 표시되면서 조업모드 전환된다. 이 상태에서 ‘조업포기’ 버튼을 누르면 방금 작업한 조업을 무시하고 다시 운항모드로 돌아가게 된다. 그러나, 정상적으로 조업을 마친 경우 ‘조업종료’ 버튼을 누르게 되면 조업차수가 올라가면서 다시 운항모드로 전환된다.

운항중 조업한 어획량이 파악되고 조업한 어획량을 입력할 수 있을 정도로 시간적 여유가 있는 경우, ‘어획입력’ 버튼을 누르면 조업차수를 선택하는 다음화면이 표시된다.



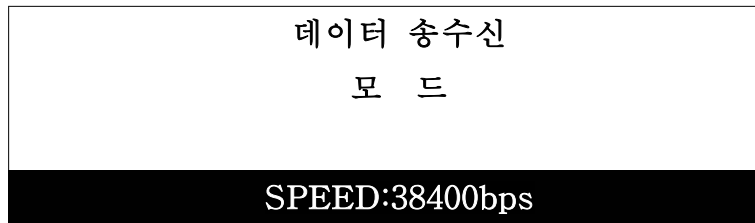
어획량을 입력, 저장할 조업차수를 선택하면 선택한 조업차수에 대한 조업을 시작한 날짜 및 시간이 화면 우측 상단에 표시된다. ‘확정’ 버튼을 누르면 다음과 같은 이미 설정된 조업형태에서 가장 많이 어획되는 어종 순서대로 나타나는 어획량 저장 모드로 들어가게 된다.

001차 어획량		11월19일11:00
1. 고등어 00000Kg	2.갯오징어 00000Kg	3.전갱이류 00000Kg
4. 전어	5. 정어리	6. 학꽂치

↑, ↓, ←, → 버튼을 이용하여 어종을 선택한 후 확정 버튼을 누르면 어획량을 입

력할수 있도록 커서가 숫자로 이동하게되고 입력커서 위치에서 ↑, ↓, ←, → 버튼을 이용하여 어획량을 입력하게 된다. 여기에서 중요한 점은 어종별 어획량 입력을 마친 후 ‘입력확인’버튼을 눌러야만 방금 입력한 어획량이 FLASH 메모리에 저장된다. 만약, ‘입력확인’버튼을 누르지 않으면 방금 입력한 모든 데이터는 무시된다.

모든 조업을 마친 후 어선이 입항하면 시스템의 전원을 제거한 후 데이터를 전송하려는 컴퓨터로 옮긴 후 시스템의 데이터 출력단자를 컴퓨터의 RS232C 단자에 연결하고 시스템에 전원을 연결하여 다시 동작시킨 후 정상적인 운항모드로 동작할 때, 데이터 전송 기능을 가진 ‘전송’ 버튼을 누르면 다음 화면과 같이 시스템의 PASSWORD를 묻는 화면이 나타난다. 지정된 PASSWORD를 입력하면 다음과 같은 화면이 나타난다.



이 상태에서 컴퓨터에 통신프로그램을 실행하면 전송명령 프롬프트가 나타난다. 이 때 컴퓨터쪽의 통신프로그램은 38400bps를 지원해주는 어떤 프로그램이라도 상관없다. 그리고 전송되는 데이터의 화면을 CAPTURE할 수 있는 프로그램이면 더 좋다.

구성하여 삽입된 데이터 전송 프로그램을 컴퓨터에서 실행한 후 ENTER키를 누르면 T.M.D> 라는 프롬프트가 나타난다. 이 상태에서 HELP라는 명령을 입력하면 다음과 같은 도움말이 나타난다.

ALL : 모든 GPS데이터를 전송한다.

CALL : 모든 어획량 데이터를 전송한다.

Dxxx : xxx에 해당하는 데이터를 한 패킷을 전송한다.

VI : 시스템 정보를 전송한다.

QUIT : 프롬프트 모드를 빠져 나온다.

위 명령을 이용하여 FLASH 메모리에 저장된 모든 위치정보와 어휘량 정보를 컴퓨터의 기억장치로 옮겨서 파일에 저장한다.

참고문헌

- (1) 신형일 · 김형석 · 김석재 · 배문기 · 박노선 (2001): GPS모듈(KGP9800C)의 측위 성능개선에 관한 연구, 2001년도 춘계수산연합학회 공동학술대회 발표요지집, p47~48.
- (2) 신형일 · 김형석 · 김석재 · 배문기 · 박노선 (2001): 한국 DGPS송신국에 의한 해상에서의 측위정도, 2001년도 춘계수산연합학회 공동학술대회 발표요지집, p49~50.
- (3) 김병국 (1996): 이동하는 GPS에서 위치측정 정도에 관한 연구. 부산수산대학교 대학원 1996학년도 석사학위 청구논문.
- (4) Production Manual (1997): Hyper Stone 32bit RISC CPU, user and instruction manual.

제4장 어업실적관리 소프트웨어 개발

제1절 서 론

1. 개발계획

어선조업정보 자동 기록 장치에서 수집된 조업정보를 DB화하여 종합적인 어선어업 조업 실적 데이터 시스템을 구축하고 조업 실적을 효율적으로 관리 할 수 있는 소프트웨어를 개발한다.

소프트웨어는 관리자용과 어업인용으로 나누어 개발하며 관리자는 어선조업정보를 총괄적으로 관리 할 수 있으며 통계 분석이 가능하다. 어업인도 본인의 조업정보를 가시적으로 분석 가능하도록 설계 하였다.

조업정보 자동 기록 장비를 이용하여 위치 정보를 D/B화 하였으며 어선어업 조업 실적을 조업 유형별, 어종별로 분리하여 가시화 가능하도록 설계 되었다.

어선 어업 조업실적 관리 소프트웨어의 각종 화면 구성은 조회, 입력 및 출력으로 구성하였다.

모든 화면을 사용자의 편의성을 고려하여 GUI환경으로 구성 하였으며 메뉴들의 도 구상자를 아이콘으로 설치하였다. 또 위치정보(GPS)와 어획실적정보는 연결되어 화면 에서 표시하도록 설계되었다.

2. 소프트웨어 개발 환경

가. 데이터 베이스 (DataBase)

데이터를 순차적으로 관리자 할 수 있는 데이터 관리 시스템으로 안정적인 데이터 관리와 효율적인 인덱스 기능이 가능하다.

나. 비주얼 베이직 6.0 (Visual Basic 6.0)

사용자의 편의성을 고려한 GUI 환경의 소프트웨어 개발이 용이하며 쓰기 쉬우면서도 강력하고 안정적인 소프트웨어 개발을 지원한다.

3. 어업실적관리 시스템 운영 흐름도

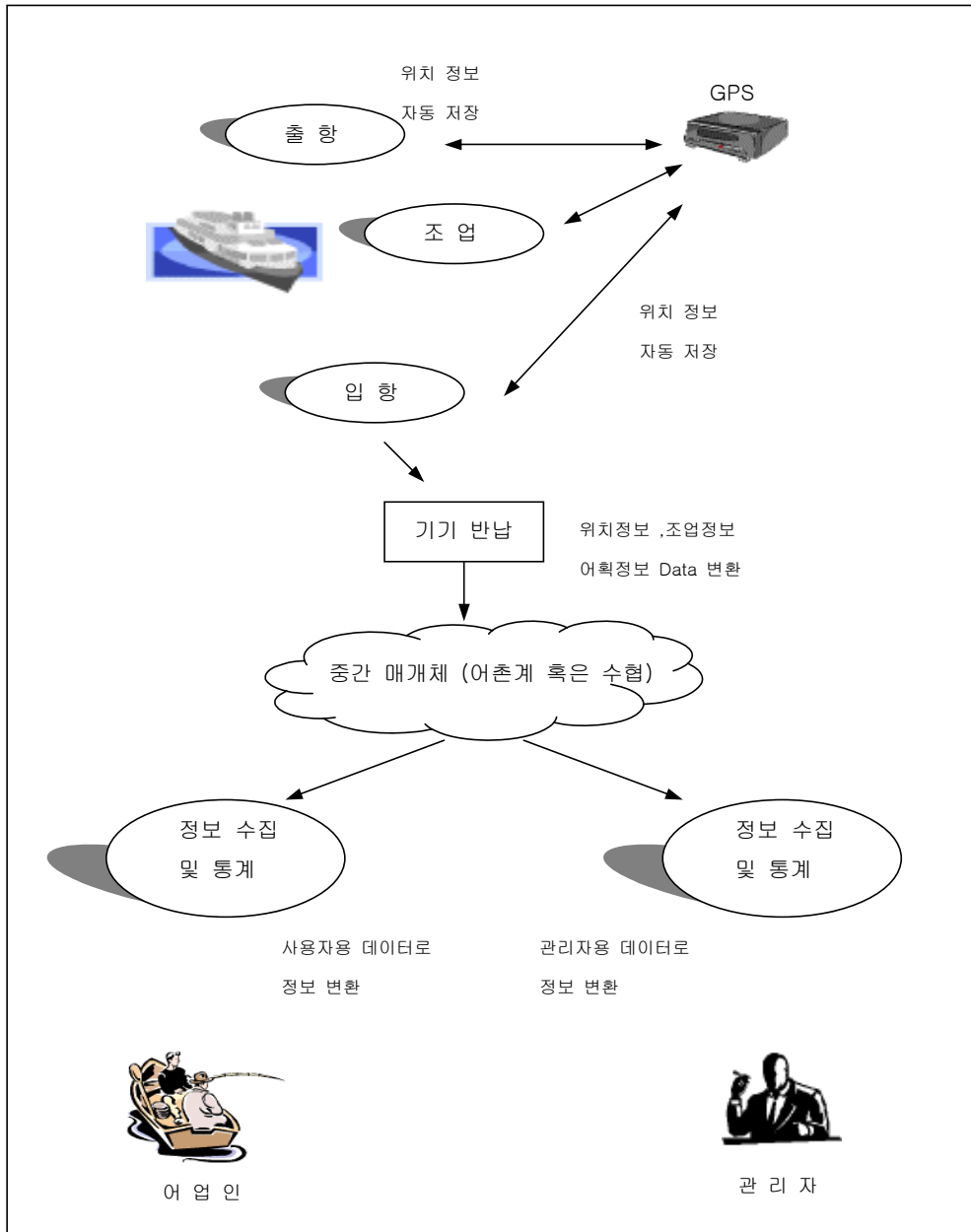


그림 4-1. 어업 실적관리 소프트웨어 운영 흐름도

4. 요구사항 분석

가. 어업인 관점

어업인은 조업 항적/실적 데이터를 이용하여 본인이 획득한 자료를 관리 함으로써 효율적인 조업이 가능하도록 한다.

(1) GPS Data Convert

File로 저장된 GPS ASCII 데이터를 디스켓으로 이동하여 어업인 데이터 베이스로 변환하여 저장한다.

(2) 기간별 차수에 따른 어종, 어획량 데이터 출력

검색을 원하는 일자 혹은 기간, 차수를 정하여 검색하면 미리 저장된 선박 정보(조업유형, 대표어종)를 기준으로 어종별 어획량이 kg단위로 검색된다.

(3) 기간별 차수에 따른 어종, 어획량 그래프 산출

검색을 원하는 일자 혹은 기간을 정하여 검색하면 미리 저장된 선박 정보(조업유형, 대표어종)를 기준으로 차수별 어종에 따른 어획량이 누적 그래프로 출력된다.

(4) 기간에 따른 각 차수의 조업 정보(항적, 조업 여부) 지도로 산출

검색을 원하는 일자 혹은 기간을 검색 하면 검색된 기간에 차수별 조업 항로가 지도로 출력된다. 출력된 지도는 확대/축소가 가능하여야 하며 한정된 화면에 많은 정보가 표현되어야 하기에 좌/우, 상/하 이동이 가능하여야 한다.

(5) 어업인 조업 유형, 선박 정보 셋팅

어업인이 보유한 선박별 고유한 조업 유형을 미리 설정하여 이를 기준으로 데이터를 출력하도록 한다.

나. 관리자 관점(해양 수산부)

조업 항적/실적을 체계적으로 데이터 베이스 화하여 선박별 재원과 조업별 표준조

업 유형을 도출하며 효율적인 관리, 데이터 산출이 가능하도록 한다

(1) GPS Data Convert

File로 저장된 GPS ASCII 데이터를 디스켓으로 이동하여 관리자용 데이터 베이스로 변환하여 저장한다.

(2) 기간별 차수에 따른 어종,어획량 데이터 출력 (선박별 조회)

어업인의 기간별 차수에 따른 어종,어획량 데이터 출력 과 같은 구조를 가지며 모든 검색은 선박별로 나뉘어 검색이 가능하도록 한다.

(3) 기간별 차수에 따른 어종, 어획량 그래프 산출 (선박별 조회)

어업인의 기간별 차수에 따른 어종, 어획량 그래프 산출 과 같은 구조를 가지며 모든 검색은 선박별로 나뉘어 검색이 가능하도록 한다.

(4) 기간에 따른 각 차수의 조업 정보(항적,조업 여부) 지도로 산출(선박별 조회)

어업인의 가간에 따른 각 차수의 조업 정보(항적,조업 여부) 지도로 산출 과 같은 구조를 가지며 모든 검색은 선박별로 나뉘어 검색이 가능하도록 한다.

(5) 각 해구별 기간에 따른 조업정보(어종,조업척수,어획량) 데이터 출력

특정 기간 동안 해구별 조업 어종, 조업한 척수, 어종별 어획량을 출력한다.

(6) 각 해구별 기간에 따른 조업 유형별 조업 정보(어종,조업척수, 어획량, 차수) 데이터 출력

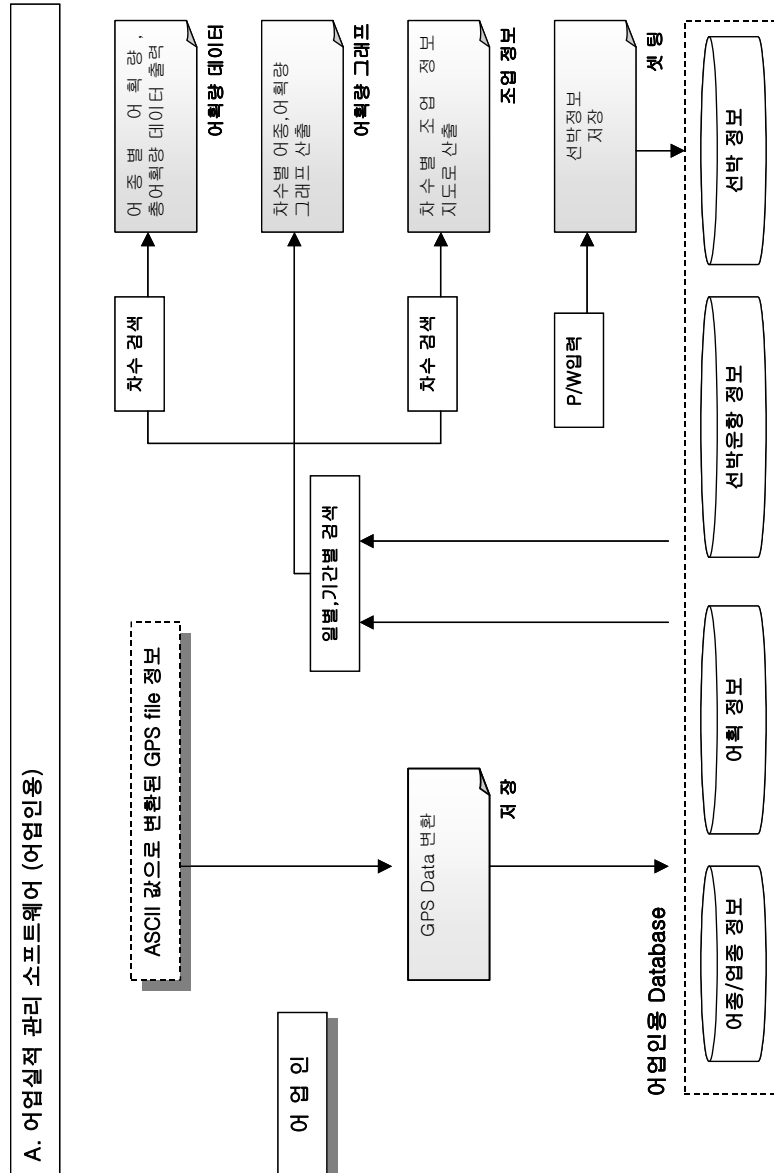
특정 기간동안 해구별 조업 어종,조업한 척수, 어종별 어획량을 업종 유형별로 출력한다.

(7) 기간에 따른 해구별 조업 정보 분포도 (업종별/어종별 어획량, 업종별 조업 척수/횟수)

조업 지도에 업종별/어종별 어획량 분포, 업종별 조업 척수/횟수 분포를 분포도 형식으로 출력한다.

제2절 어업실적관리 시스템 분석

1. 전체 자료 흐름도



2. DFD 사용자와 상호 작용

가. 어업인용

(1) GPS Data Convert

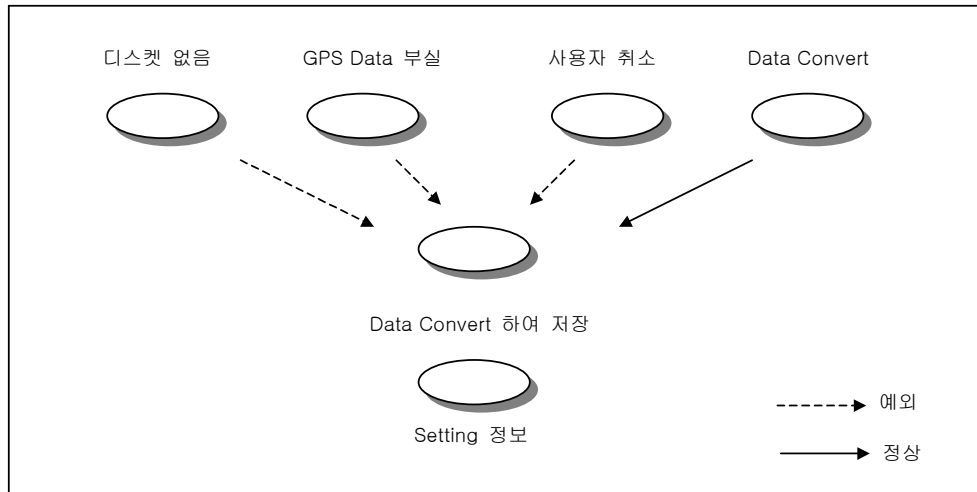


그림 4-2. GPS Data Convert 기능 사이 관계

(2) 기간별 차수에 따른 어종,어획량 데이터 출력

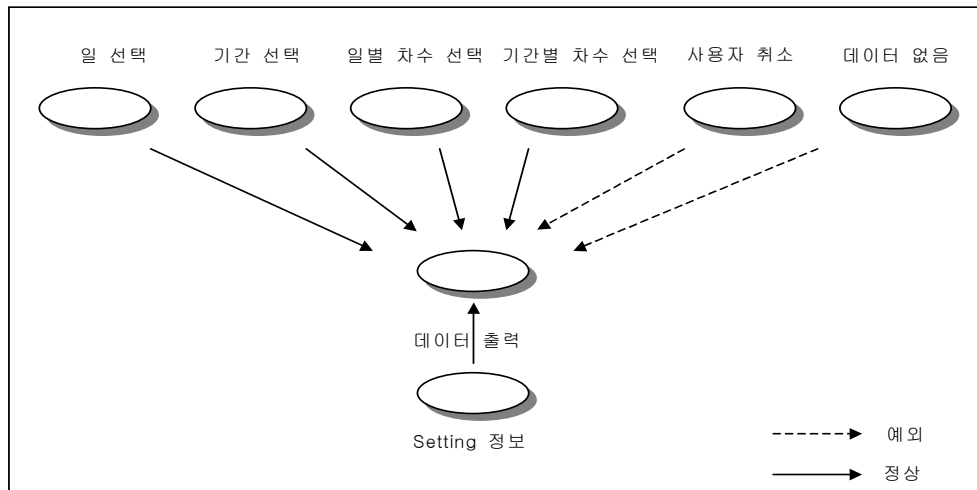


그림 4-3. 기간별 차수에 따른 어종,어획량 데이터 출력 기능 관계

(3) 기간별 차수에 따른 어종,어획량 그래프 산출

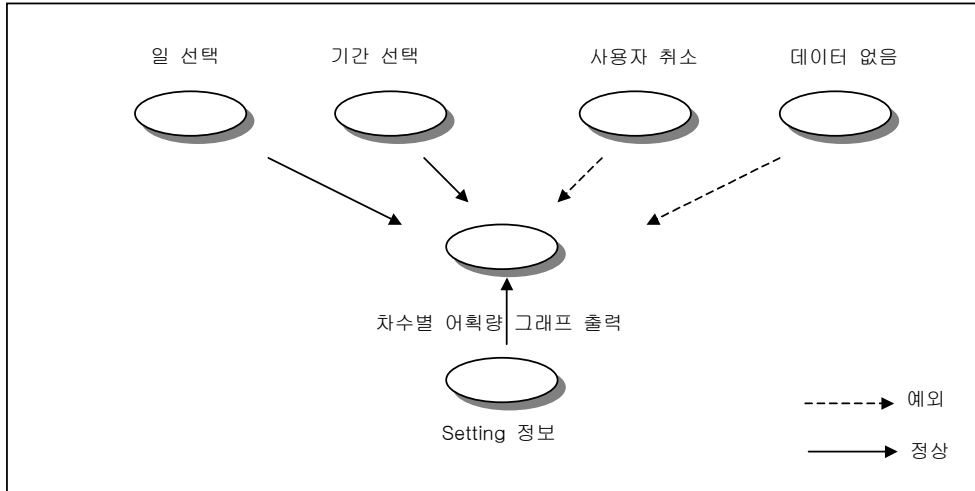


그림 4-4. 기간별 차수에 따른 어종,어획량 그래프 기능 관계

(4) 조업 정보

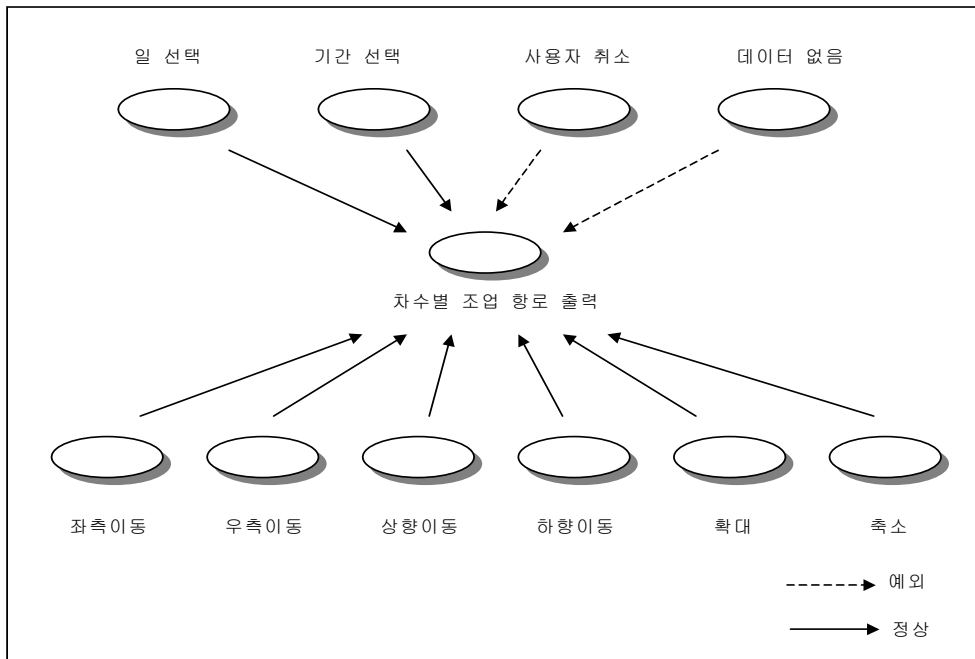


그림 4-5. 기간에 따른 각 차수의 조업 정보(향로,조업 여부) 지도 기능 관계

(5) 어업인 조업 유형, 선박 정보 셋팅

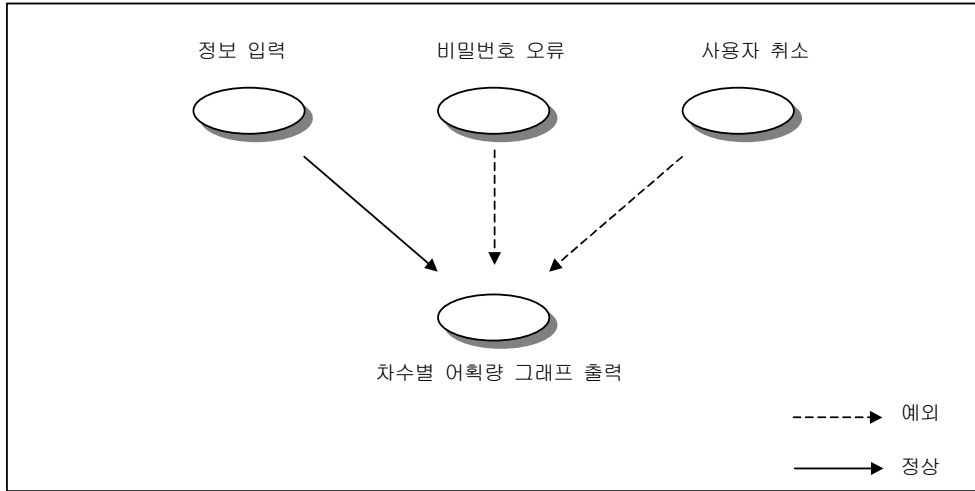


그림 4-6. 어업인 조업 유형, 선박 정보 셋팅 기능 관계

나. 관리자용

(1) GPS Data Convert

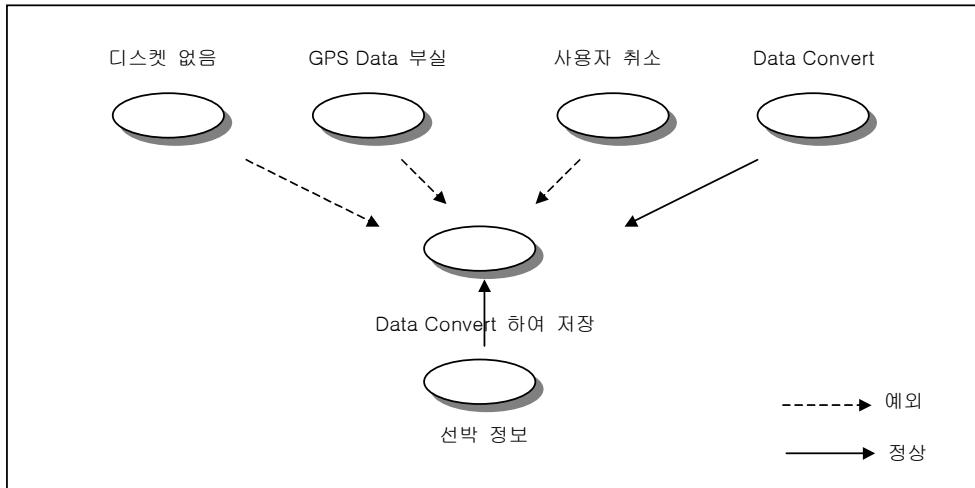


그림 4-7. GPS Data Convert 기능 관계

(2) 기간별 차수에 따른 어종,어획량 데이터 출력 (선박별 조회)

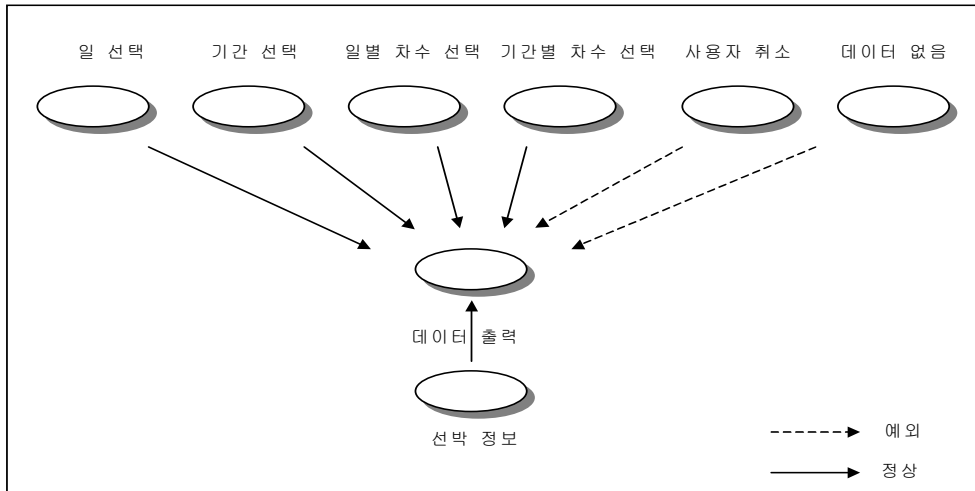


그림 4-8. 기간별 차수에 따른 어종,어획량 데이터 기능 관계

(3) 기간별 차수에 따른 어종,어획량 그래프 산출 (선박별 조회)

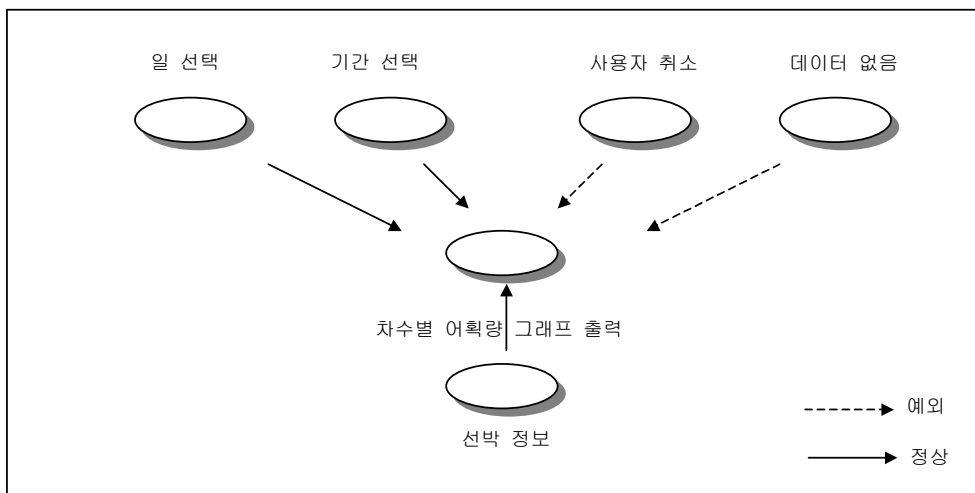


그림 4-9. 기간별 차수에 따른 어종,어획량 그래프 기능 관계

(4) 기간에 따른 각 차수의 조업 정보(항로,조업 여부) 지도로 산출 (선박별 조회)

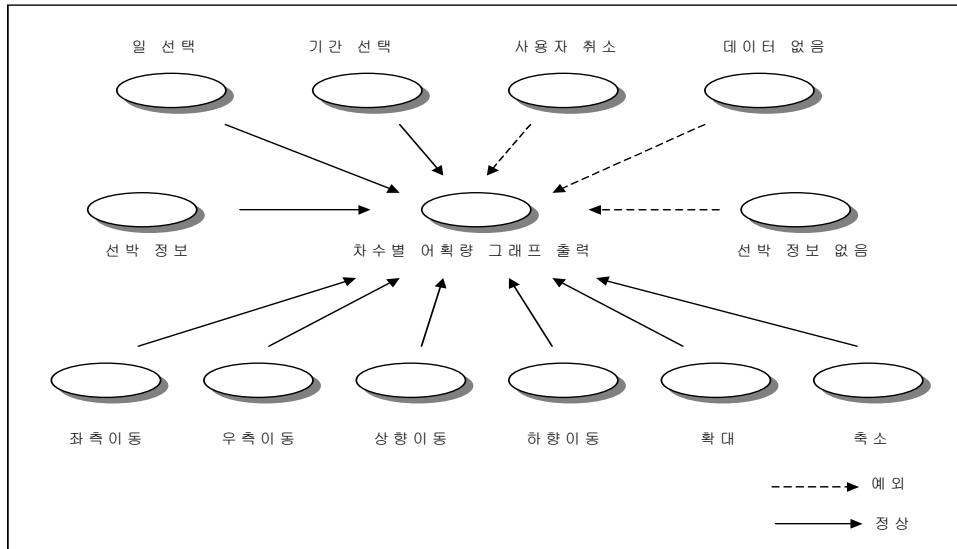


그림 4-10. 기간에 따른 각 차수의 조업 정보(항로,조업 여부) 지도 기능 관계

(5) 각 해구별 기간에 따른 조업정보 (어종,조업척수,어획량) 데이터 출력

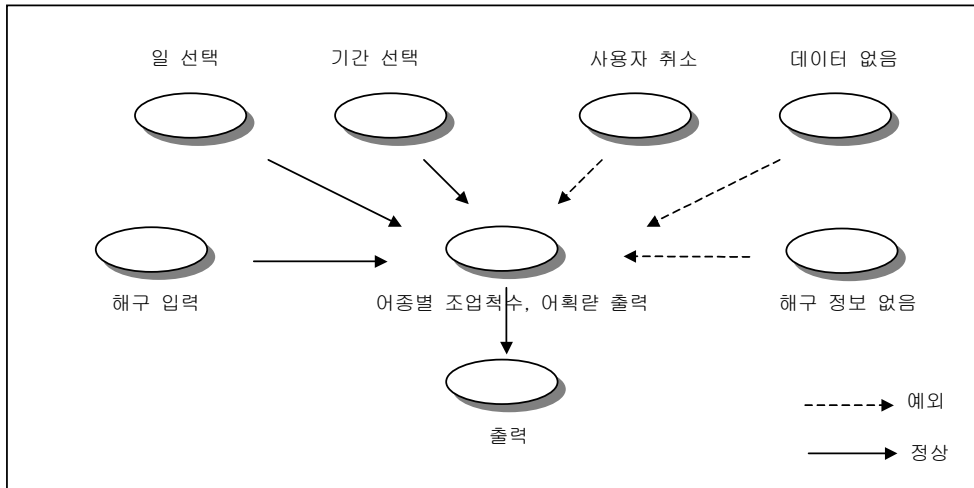


그림 4-11. 각 해구별 기간에 따른 조업정보(어종,조업척수,어획량) 데이터 기능 관계

(6) 각 해구별 기간에 따른 조업 유형별 조업 정보 (어종, 조업척수, 어획량, 차수) 데이터 출력

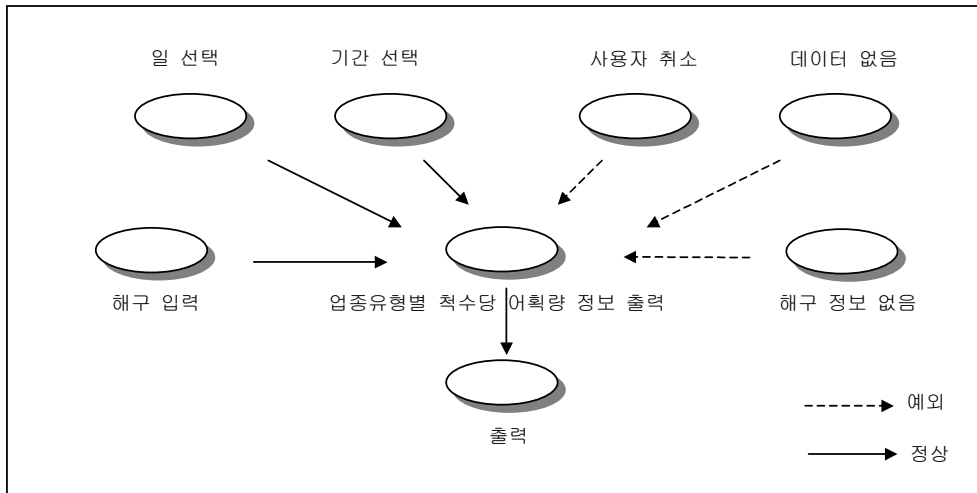


그림 4-12. 각 해구별 기간에 따른 조업 유형별 조업 정보 데이터 기능 관계

(7) 기간에 따른 해구별 조업 정보 분포도 (업종별/어종별 어획량, 업종별 조업 척수/횟수)

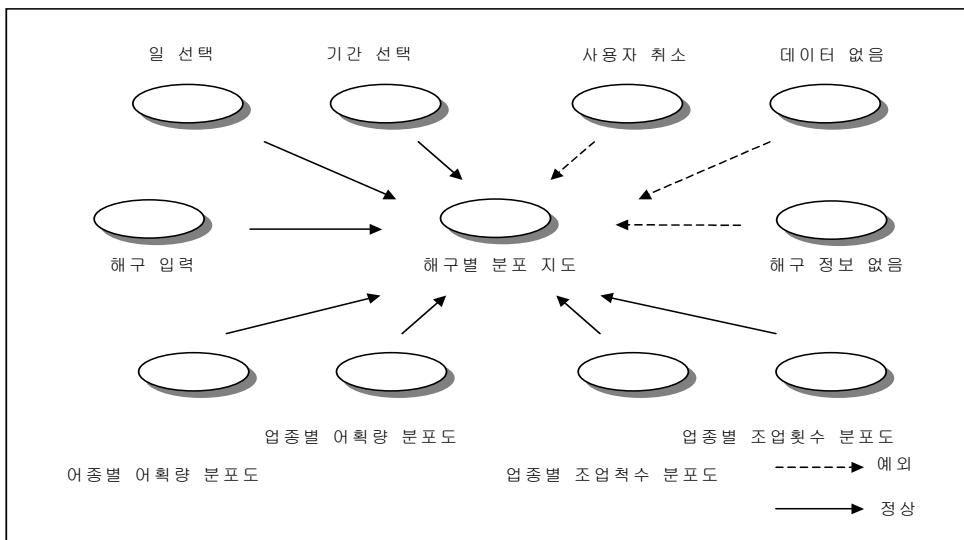


그림 4-13. 기간에 따른 해구별 조업 정보 분포도 기능 관계

3. 배경도

가. 어업인 소프트웨어

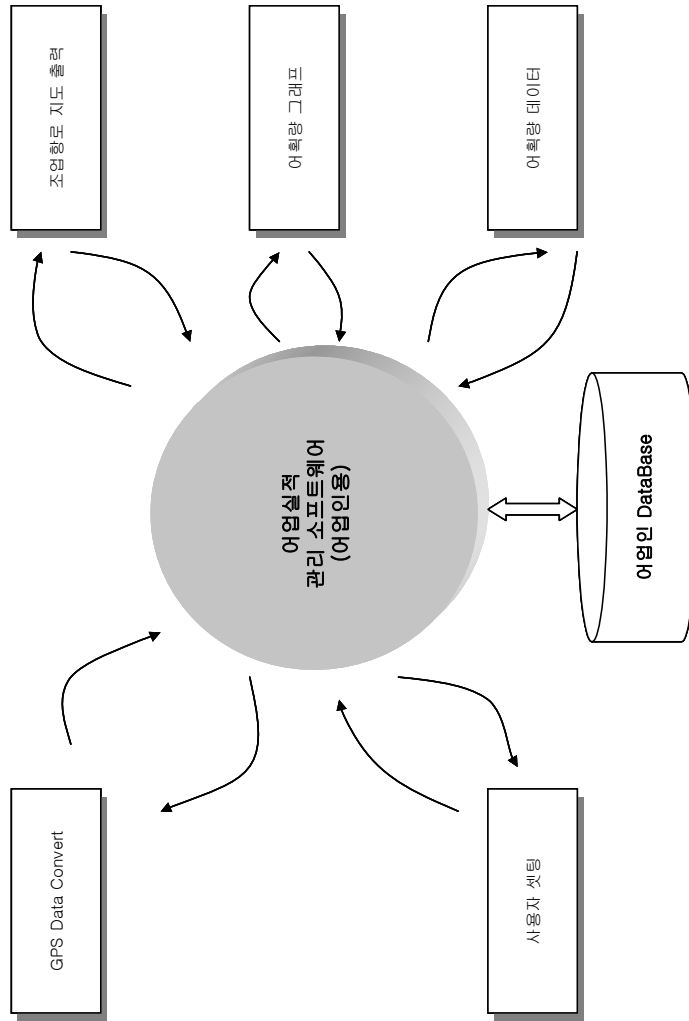


그림 4-14. 어업인용 소프트웨어 전체 DFD 배경도

(1) GPS Data Convert

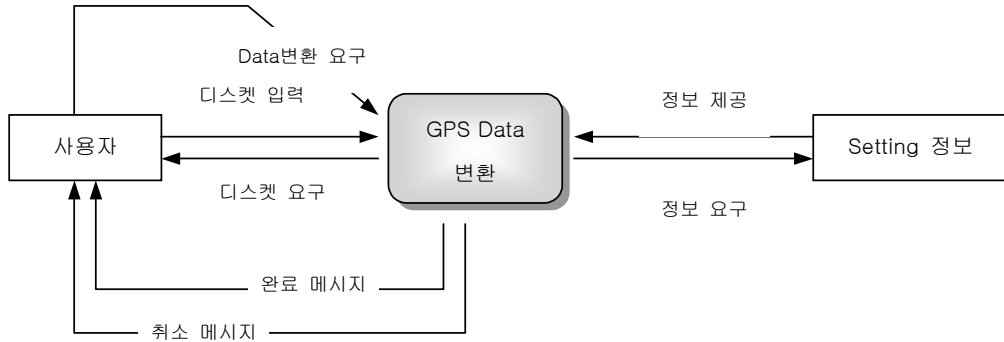


그림 4-15. GPS Data Convert DFD.

Data 변환 요구 = 디스켓 삽입 + 변환 버튼 클릭

디스켓 입력 = GPS Data 디스켓 입력

디스켓 요구 = A드라이브 상태 확인 + 디스켓 요구 메시지

완료 메시지 = 데이터 저장 + 완료 알림 메시지

취소 메시지 = 디스켓 없음 + GPS Data 부실 + 사용자 취소

정보 제공 = 선박 이름 + 업종 형태 + 허가 번호 + 취급 어종

(2) 어획량 데이터

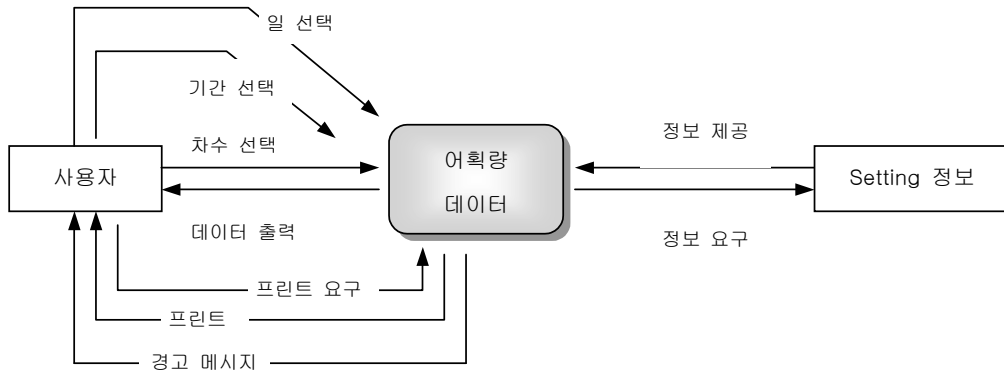


그림 4-16. 어획량 데이터 DFD

일 선택 = 년 + 월 + 일
 기간 선택 = 시작(년 + 월 + 일) + 완료(년 + 월 + 일)
 차수 선택 = {(일 선택) + 차수} , {(기간 선택) + 차수}
 데이터 출력 = 어종 + 어종별 어획량 + 합계
 프린트 = 데이터 프린트
 프린트 요구 = 데이터 출력 + 프린트 버튼 클릭
 경고 메시지 = 일 선택 요구 + 기간 선택(년,월,일) 요구
 정보 제공 = 선박 이름 + 업종 형태 + 허가 번호 + 취급 어종

(3) 어획량 그래프

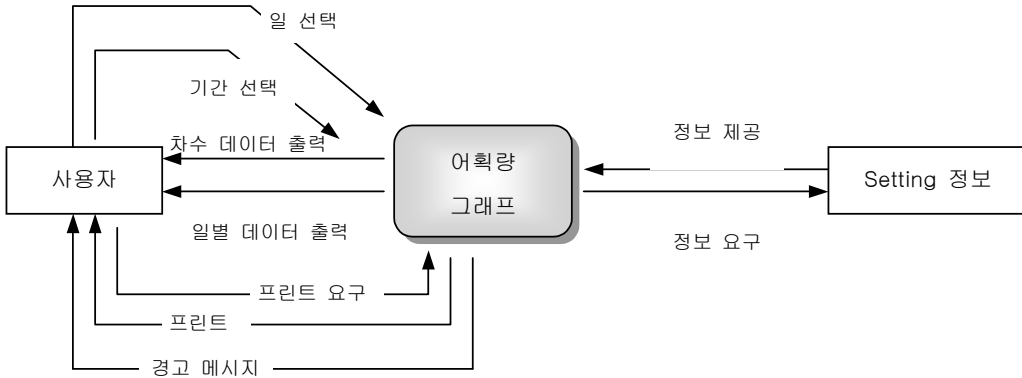


그림 4-17. 어획량 그래프 DFD

- 일 선택 = 년 + 월 + 일
- 기간 선택 = 시작(년 + 월 + 일) + 완료(년 + 월 + 일)
- 차수 데이터 출력 = 차수 + 어종 + 어획량
- 일별 데이터 출력 = 월 + 일 + 어종 + 어획량
- 프린트 = 데이터 프린트
- 프린트 요구 = 데이터 출력 + 프린트 버튼 클릭
- 경고 메시지 = 일 선택 요구 + 기간 선택(년,월,일) 요구
- 정보 제공 = 선박 이름 + 업종 형태 + 허가 번호 + 취급 어종

(4) 조업 정보

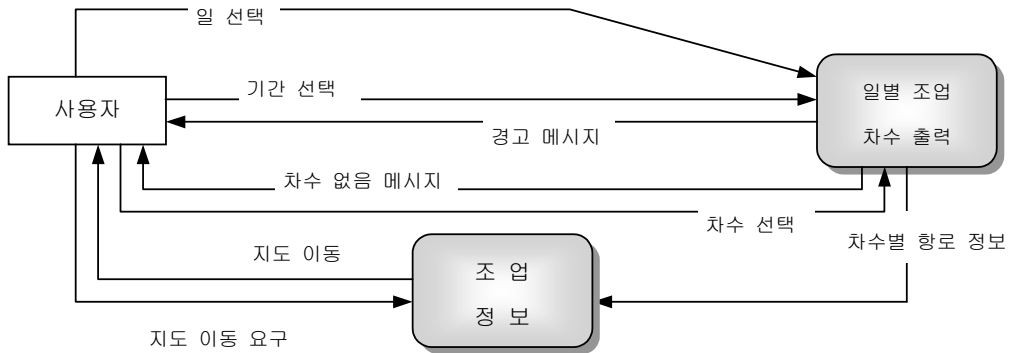


그림 4-18. 조업 정보 DFD

일 선택 = 년 + 월 + 일

기간 선택 = 시작(년 + 월 + 일) + 완료(년 + 월 + 일)

경고 메시지 = 일 선택 요구 + 기간 선택(년,월,일) 요구

차수 없음 메시지 = 조업 차수 없음 메시지

차수 선택 = 일별 차수 선택

차수별 항로 정보 = 항로 표시

지도 이동 요구 = 좌측 + 우측 + 상향 + 하향 + 확대 + 축소 버튼

지도 이동 = 좌측 + 우측 + 상향 + 하향 + 확대 + 축소 이동

(5) 정보 저장

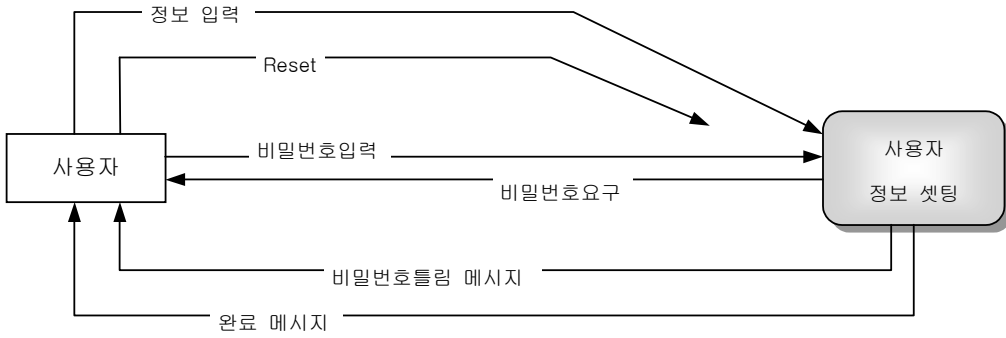


그림 4-19. 정보 저장 DFD

정보 입력	= 선박 명 입력 + 허가번호 입력 + 업종 선택
Reset	= 선박 명 초기화 + 허가번호 초기화 + 업종 초기화
비밀번호입력	= 사용자 비밀번호 입력 + 저장 버튼
비밀번호요구	= 사용자 비밀번호 요구
비밀번호틀림 메시지	= 사용자 비밀번호 오류 메시지
완료 메시지	= 완료 메시지

(2) 관리자용

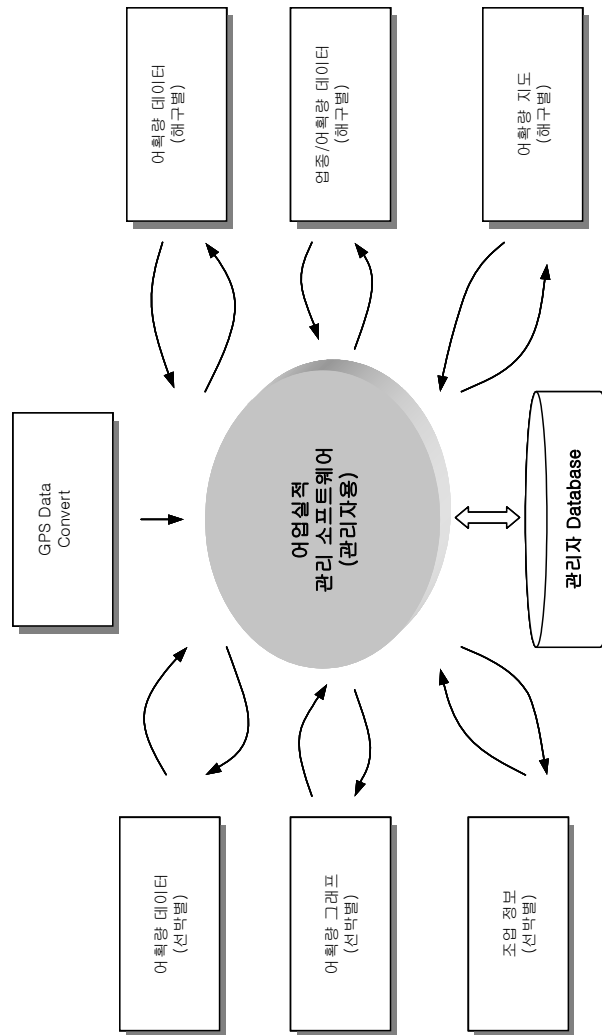


그림 4-20. 관리자용 소프트웨어 전체 DFD 배경도

(가) 선박별 GPS Data Convert

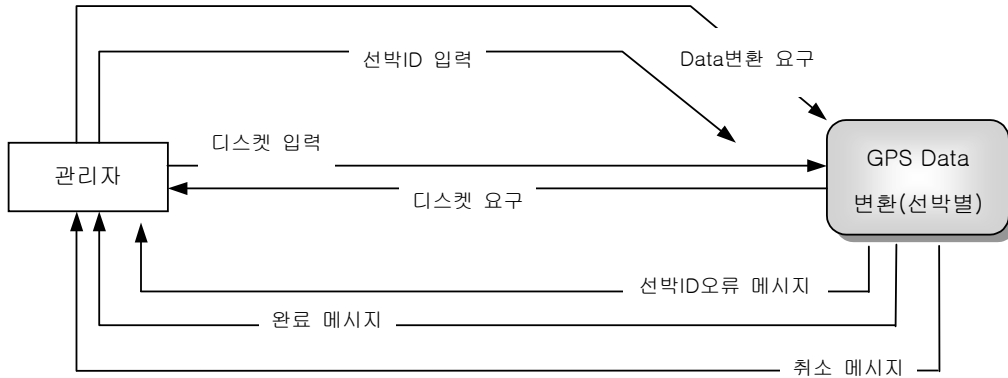


그림 4-21. 선박별 GPS Data Convert DFD

- Data 변환 요구 = 디스켓 삽입 + 변환 버튼 클릭
- 선박ID 입력 = 선박별 ID + 선택 버튼
- 디스켓 입력 = GPS Data 디스켓 입력
- 디스켓 요구 = A드라이브 상태 확인 + 디스켓 요구 메시지
- 선박ID오류 메시지 = ID없음 메시지
- 완료 메시지 = 데이터 저장 + 완료 알림 메시지
- 취소 메시지 = 디스켓 없음 + GPS Data 부실 + 사용자 취소
- 정보 제공 = 선박 이름 + 업종 형태 + 허가 번호 + 취급 어종

(나) 선박별 어획량 데이터

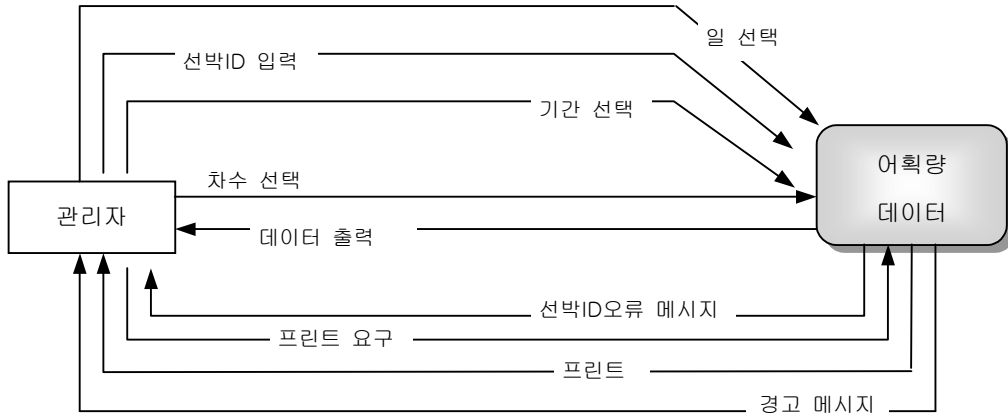


그림 4-22. 선박별 어획량 데이터 DFD

일 선택	= 년 + 월 + 일
선박ID 입력	= 선박별 ID + 선택 버튼
기간 선택	= 시작(년 + 월 + 일) + 완료(년 + 월 + 일)
차수 선택	= {(일 선택) + 차수} , {(기간 선택) + 차수}
데이터 출력	= 어종 + 어종별 어획량 + 합계
선박ID오류 메시지	= ID없음 메시지
프린트	= 데이터 프린트
프린트 요구	= 데이터 출력 + 프린트 버튼 클릭
경고 메시지	= 일 선택 요구 + 기간 선택(년,월,일) 요구

(다) 선박별 어획량 그래프

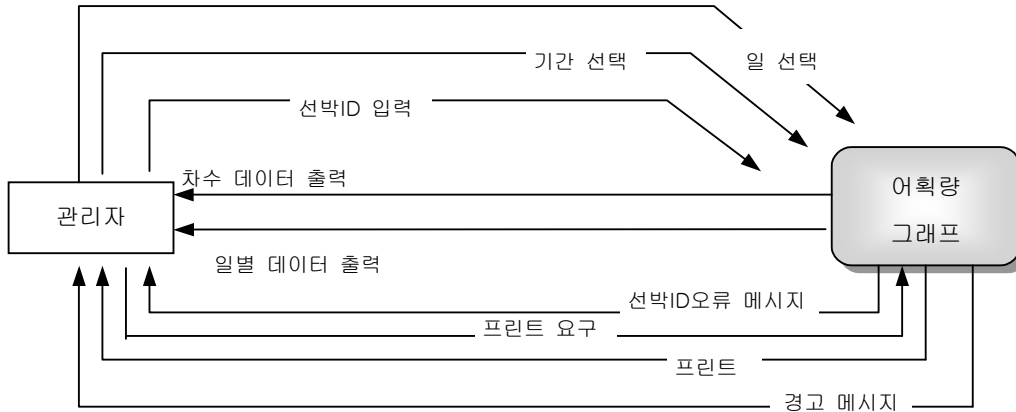


그림 4-23. 선박별 어획량 그래프 DFD

일 선택	= 년 + 월 + 일
기간 선택	= 시작(년 + 월 + 일) + 완료(년 + 월 + 일)
선박ID 입력	= 선박별 ID + 선택 버튼
차수 데이터 출력	= 차수 + 어종 + 어획량
일별 데이터 출력	= 월 + 일 + 어종 + 어획량
프린트	= 데이터 프린트
선박ID오류 메시지	= ID없음 메시지
프린트 요구	= 데이터 출력 + 프린트 버튼 클릭
경고 메시지	= 일 선택 요구 + 기간 선택(년,월,일) 요구
정보 제공	= 선박 이름 + 업종 형태 + 허가 번호 + 취급 어종

(라) 선박별 조업 정보

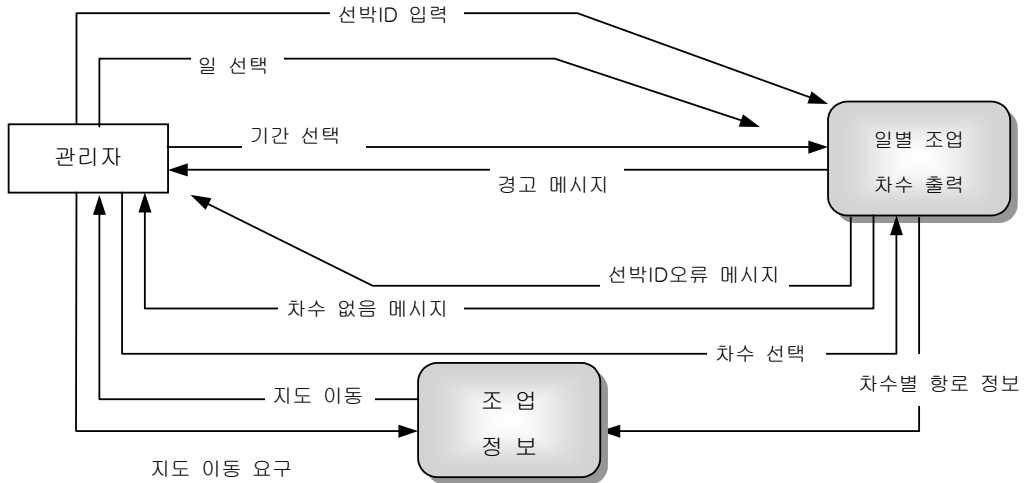


그림 4-24. 선박별 조업 정보 DFD

선박ID 입력	= 선박별 ID + 선택 버튼
일 선택	= 년 + 월 + 일
기간 선택	= 시작(년 + 월 + 일) + 완료(년 + 월 + 일)
경고 메시지	= 일 선택 요구 + 기간 선택(년,월,일) 요구
선박ID오류 메시지	= ID없음 메시지
차수 없음 메시지	= 조업 차수 없음 메시지
차수 선택	= 일별 차수 선택
차수별 항로 정보	= 항로 표시
지도 이동 요구	= 좌측 + 우측 + 상향 + 하향 + 확대 + 축소 버튼
지도 이동	= 좌측 + 우측 + 상향 + 하향 + 확대 + 축소 이동

(마) 해구별 어획량 데이터

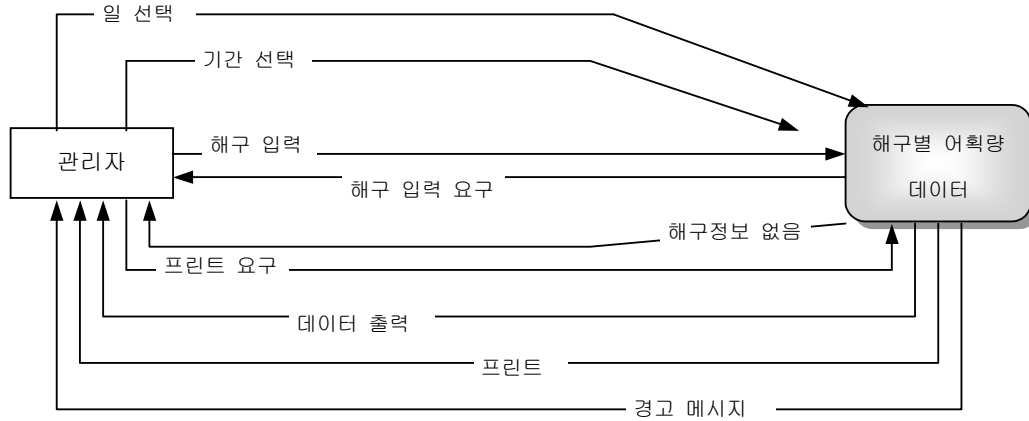


그림 4-25. 해구별 어획량 데이터 DFD

- 일 선택 = 년 + 월 + 일
- 기간 선택 = 시작(년 + 월 + 일) + 완료(년 + 월 + 일)
- 해구 입력 = 해구 번호 입력
- 해구 입력 요구 = 해구 입력 체크
- 해구 정보 없음 = 해구 입력 체크 + 해구 데이터 검색
- 프린트 요구 = 데이터 출력 + 프린트 버튼
- 데이터 출력 = 어종 + 조업 척수 + 어획량 + 합계
- 프린트 = 데이터 출력
- 경고 메시지 = 일 선택 요구 + 기간 선택(년,월,일) 요구

(바) 해구별 업종/어획량 데이터

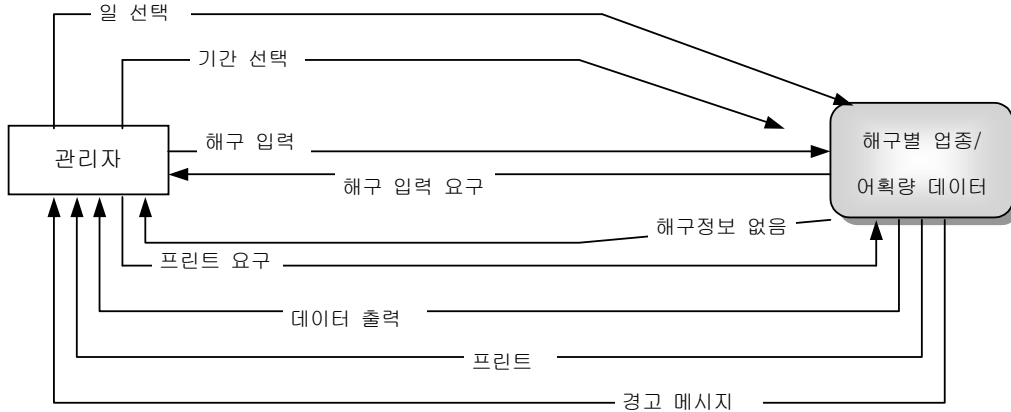


그림 4-26. 해구별 업종/어획량 데이터 DFD

- 일 선택 = 년 + 월 + 일
- 기간 선택 = 시작(년 + 월 + 일) + 완료(년 + 월 + 일)
- 해구 입력 = 해구 번호 입력
- 해구 입력 요구 = 해구 입력 체크
- 해구 정보 없음 = 해구 입력 체크 + 해구 데이터 검색
- 프린트 요구 = 데이터 출력 + 프린트 버튼
- 데이터 출력 = 업종유형 + 업종별 순위 + 어획량 + 차수 + 조업 척수 + 합계
- 프린트 = 데이터 출력
- 경고 메시지 = 일 선택 요구 + 기간 선택(년,월,일) 요구

(사) 해구별 어획량 분포도

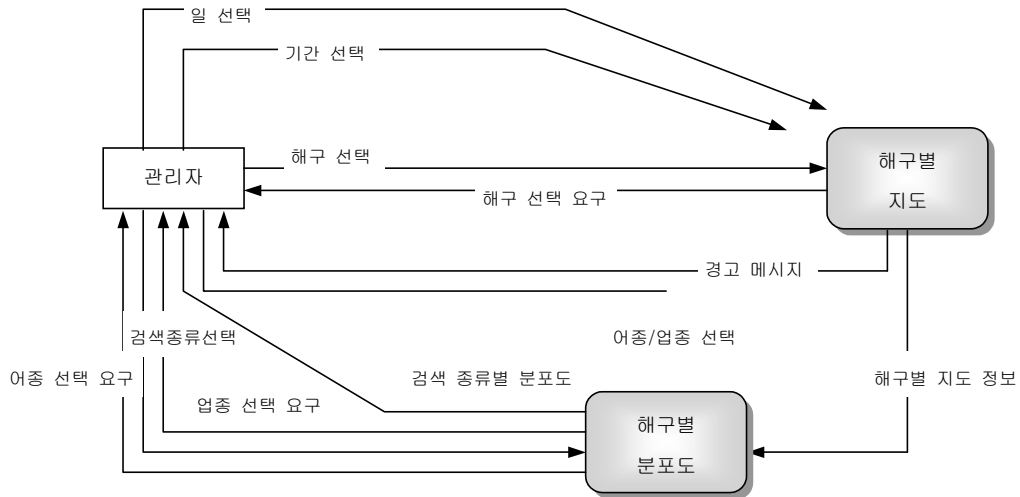


그림 4-27. 해구별 어획량 분포도 DFD

일 선택	= 년 + 월 + 일
기간 선택	= 시작(년 + 월 + 일) + 완료(년 + 월 + 일)
해구 입력	= 해구 번호 입력
해구 입력 요구	= 해구 입력 체크
경고 메시지	= 일 선택 요구 + 기간 선택(년,월,일) 요구
해구별 지도 정보	= 해구 + 지도 정보
검색 종류 선택	= 어종별 어획량 + 업종별 어획량 + 어종별 조업척수 + 조업횟수
어종/업종 선택	= 어종선택 or 업종 선택
어종 선택 요구	= 검색 종류 + 어종
업종 선택 요구	= 검색 종류 + 업종
검색 종류별 분포도	= 검색 종류 + 업종/어종 선택 + 분포 그래프

4. EER 모델

EER 모델이란 정보 모델링 중에서 가장 많이 사용되는 모델링으로써 시스템에 요구되는 기본적인 객체를 나타내는 객체(Entity)와 객체 사이의 관계(Relationship)로 구성된다. 객체는 특정 속성 모임에 의해서 기술되며 속성값들에 의해서 다른 객체와 구별 된다.

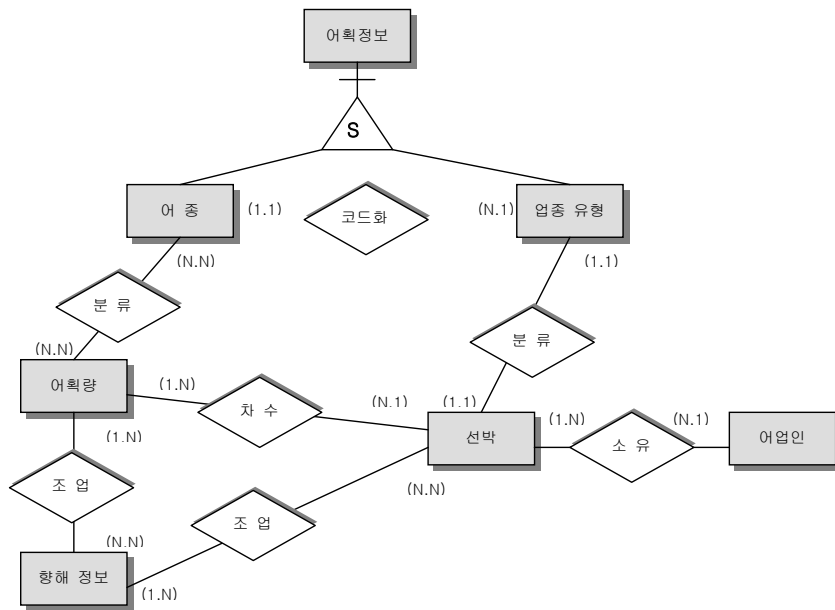


그림 4-28. 어업 실적 관리 소프트웨어 전체 EER 모델

제3절 어업실적관리 시스템 설계

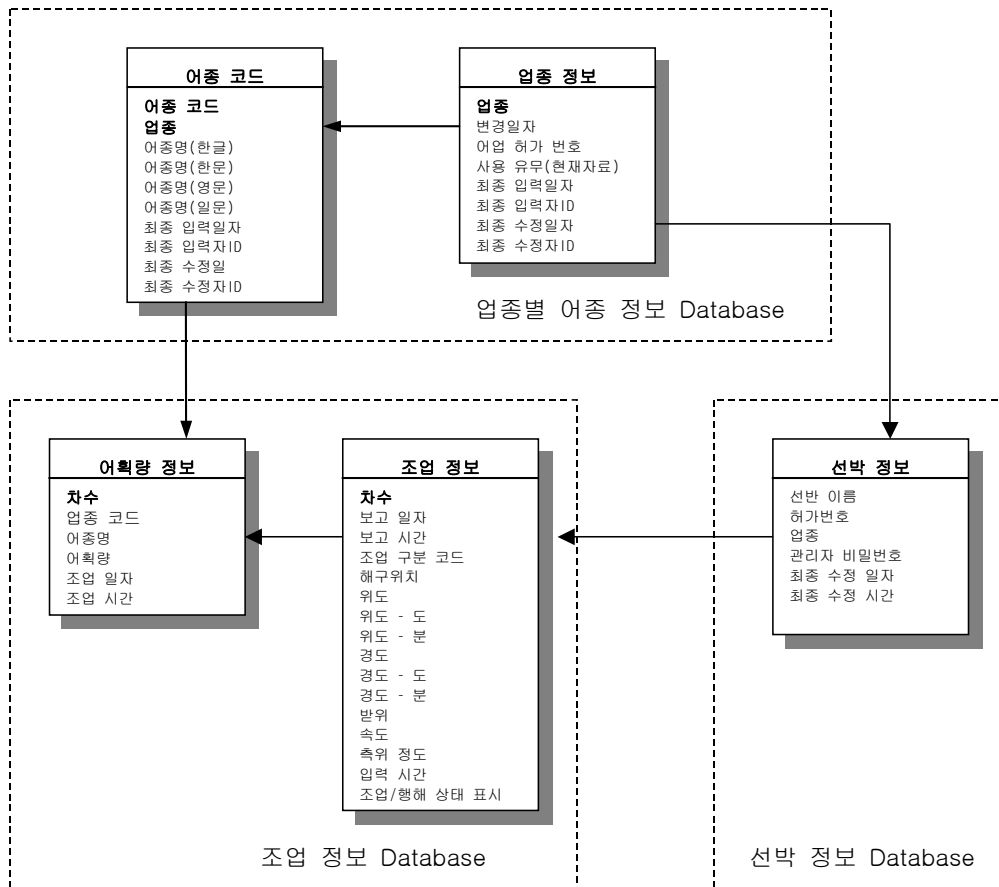
1. 어선 어업 조업별 유형 분석

가. 어업종별 어획 어종 분석 대표 어종의 코드화

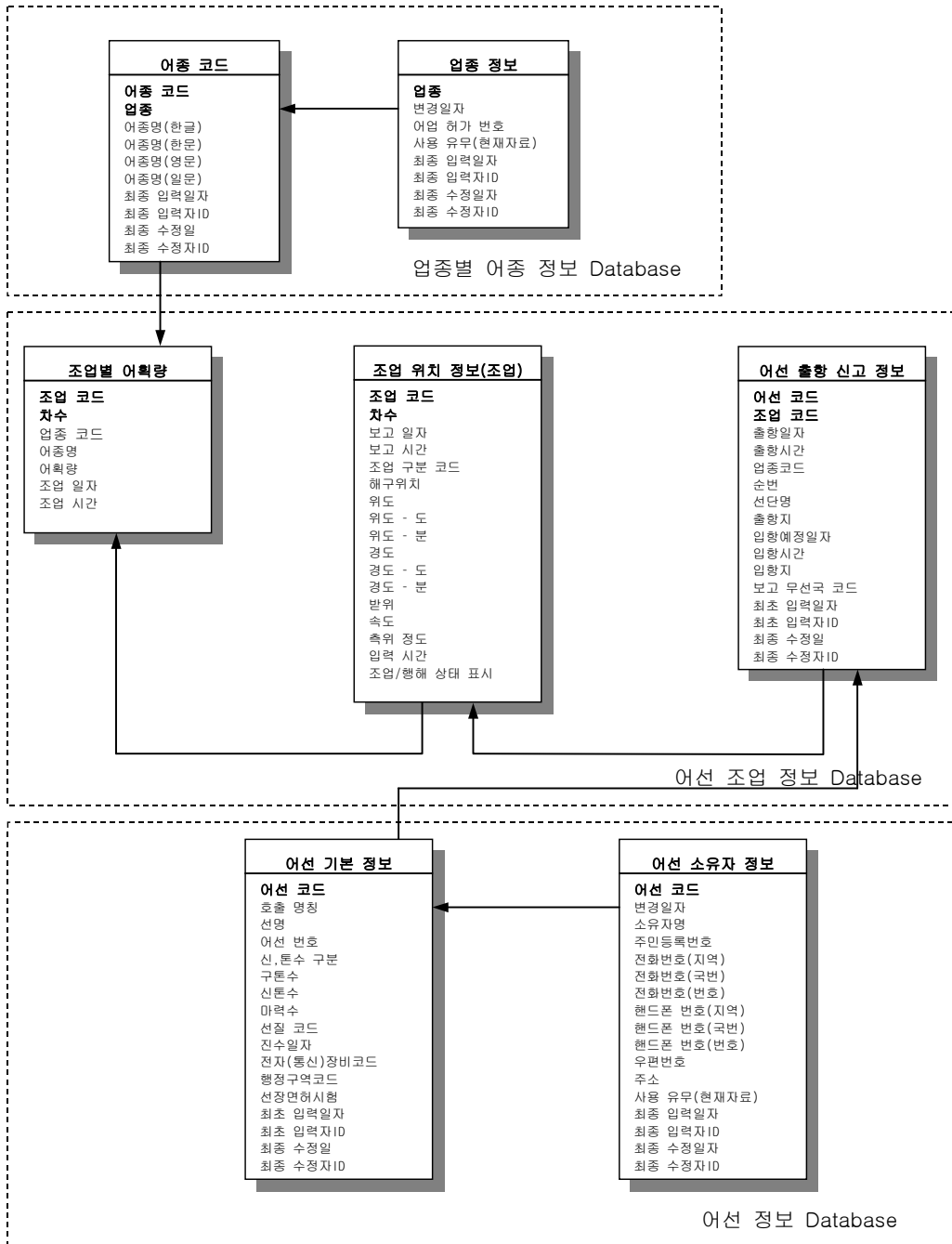
업종 유형별 대표 어종을 1순위에서 9순위까지 산출하여 대표 어종 코드 산출하고, 대표어종 코드에 속하지 않은 어종은 기타로 분류하였다.

2. 데이터 베이스 구성도

가. 어업인 데이터 베이스 구성도



나. 관리자 데이터 베이스 구성도



3. 데이터 베이스 상세 설계

가. 어업인 데이터 베이스 상세 설계

(1) 업종별 어종 정보 Database

(가) 업종 정보 (SHIP_KIND)

이름	설명	데이터 타입	PK	NULL
SHIP_KIND_CD	업종 코드	VARCHAR2(2)	PK	NN
SHIP_KIND_NAME	업종 이름	VARCHAR2(20)		NN
SHIP_KIND_NUM	업종 허가 번호	VARCHAR2(10)		
STATE	사용 유무	NUMBER(1)		NN
INPUT_DATA	입력 일자	CHAR(8)		NN

(나) 어종 정보 (FISH_INFO)

이름	설명	데이터 타입	PK	NULL
FISH_CODE	어종 코드	VARCHAR2(3)		
SHIP_KIND_CD	업종 코드	VARCHAR2(10)	PK	NN
FISH_KOR	어종명(한글)	VARCHAR2(12)		
FISH_CHA	어종명(한문)	VARCHAR2(12)		
FISH_ENG	어종명(영문)	VARCHAR2(20)		
FISH_JAN	어종명(일문)	VARCHAR2(20)		
INPUT_DATA	입력 일자	CHAR(8)		NN

(2) 어선 조업 정보 Database

(가) 조업별 어획량 (FISH_AMT)

이름	설명	데이터 타입	PK	NULL
NUM	차수	NUMBER(4)		
FHISH_CODE	어종 코드	VARCHAR2(20)		
FISH_KOR	어종명(한글)	VARCHAR2(20)		
FISH_AMT	어획량	NUMBER(10)		
INPUT_DATE	조업 일자	NUMBER(8)		
INPUT_TIME	조업 시간	NUMBER(8)		

(나) 조업 위치 정보 (LO_INFO)

이름	설명	데이터 타입	PK	NULL
CODE	조업코드(선박 ID,업종)	VARCHAR2(13)		NN
NUM	차수	NUMBER(3)		NN
NOTICE_DAY	보고 일자	CHAR(8)		NN
NOTICE_TIME	보고 시각	CHAR(4)		NN
SHIP_KIND_CD	조업 구분(업종 정보)	VARCHAR2(10)		
POSITION	위치(해구)	VARCHAR2(5)		
LONGITUDE	(E or W)	VARCHAR2(1)		
LONGITUDE_D	위치(경도-도)	NUMBER(4)		
LONGITUDE_M	위치(경도-분)	NUMBER(2)		

LATITUDE	(N or S)	VARCHAR2(1)		
LATITUDE_D	위치(위도-도)	NUMBER(4)		
LATITUDE_M	위치(위도-분)	NUMBER(2)		
DIRECTION	방위	NUMBER(5)		
SPEED	속도	NUMBER(5)		
STATE	측위정도	NUMBER(1)		
SATELLITE_AMT	사용 위성수	NUMBER(2)		
HDOP_INFO	HDOP값	NUMBER(3)		
INPUT_DATA	입력 일자	NUMBER(8)		
INPUT_TIME	입력 시간	NUMBER(8)		
RESULT	조업/항해 상태 표시	NUMBER(1)		

(다) 어선 정보 Database

1) 어선 기본 정보(SHIP_INFO)

이름	설명	데이터 타입	PK	NULL
SHIP_NAME	선박 명	VARCHAR2(20)	PK	NN
SHIP_KIND_CD	업종 코드	VARCHAR2(2)		NN
SHIP_KIND_NAME	업종 이름	VARCHAR2(30)		NN
SHIP_NUM	선박 허가 번호	VARCHAR2(20)		NN

나. 관리자 데이터 베이스 상세 설계

(1) 업종별 어종 정보 Database

(가) 업종 정보 (SHIP_KIND)

이름	설명	데이터 타입	PK	NULL
SHIP_KIND_CD	업종 코드	VARCHAR2(2)	PK	NN
SHIP_KIND_NAME	업종 이름	VARCHAR2(20)		NN
SHIP_KIND_NUM	업종 허가 번호	VARCHAR2(10)		
STATE	사용 유무	NUMBER(1)		NN
INPUT_DATA	입력 일자	CHAR(8)		NN

(나) 어종 정보 (FISH_INFO)

이름	설명	데이터 타입	PK	NULL
FISH_CODE	어종 코드	VARCHAR2(3)		
SHIP_KIND_CD	업종 코드	VARCHAR2(10)	PK	NN
FISH_KOR	어종명(한글)	VARCHAR2(12)		
FISH_CHA	어종명(한문)	VARCHAR2(12)		
FISH_ENG	어종명(영문)	VARCHAR2(20)		
FISH_JAN	어종명(일문)	VARCHAR2(20)		
INPUT_DATA	입력 일자	CHAR(8)		NN

(2) 어선 조업 정보 Database

(가) 조업별 어획량 (FISH_AMT)

이름	설명	데이터 타입	PK	NULL
CODE	조업 코드(선박ID_일련번호)	VARCHAR2(20)		nn
NUM	차수	NUMBER(4)		
FHISH_CODE	어종 코드	VARCHAR2(20)		
FISH_KOR	어종명(한글)	VARCHAR2(20)		
FISH_AMT	어획량	NUMBER(10)		
INPUT_DATE	조업 일자	NUMBER(8)		
INPUT_TIME	조업 시간	NUMBER(8)		

(나) 조업 위치 정보 (LO_INFO)

이름	설명	데이터 타입	PK	NULL
CODE	조업코드(선박 ID,업종)	VARCHAR2(13)		NN
NUM	차수	NUMBER(3)		NN
NOTICE_DAY	보고 일자	CHAR(8)		NN
NOTICE_TIME	보고 시각	CHAR(4)		NN
SHIP_KIND_CD	조업 구분(업종 정보)	VARCHAR2(10)		
POSITION	위치(해구)	VARCHAR2(5)		
LONGITUDE	(E or W)	VARCHAR2(1)		
LONGITUDE_D	위치(경도-도)	NUMBER(4)		
LONGITUDE_M	위치(경도-분)	NUMBER(2)		
LATITUDE	(N or S)	VARCHAR2(1)		
LATITUDE_D	위치(위도-도)	NUMBER(4)		
LATITUDE_M	위치(위도-분)	NUMBER(2)		
DIRECTION	방위	NUMBER(5)		
SPEED	속도	NUMBER(5)		

STATE	측위정도	NUMBER(1)		
SATELLITE_AMT	사용 위성수	NUMBER(2)		
HDOP_INFO	HDOP값	NUMBER(3)		
INPUT_DATA	입력 일자	NUMBER(8)		
INPUT_TIME	입력 시간	NUMBER(8)		
RESULT	조업/항해 상태 표시	NUMBER(1)		

(3) 어선 정보 Database

(가) 어선 기본 정보(SHIP_INFO)

이름	설명	데이터 타입	PK	NULL
SHIP_ID	선박 ID	VARCHAR2(10)	PK	NN
SHIP_KIND_CD	업종 코드	VARCHAR2(2)		NN

제4절 프로그램 구조도와 화면 설계

1. 프로그램 구조도

가. 어업인용 소프트웨어

순번	프로그램명	프로그램ID	처리 기능				처리내용
			조회	등록	처리	출력	
1	초기 화면	frmsplash				O	
2	GPS Data 변환	UpLoadFrm		O	O		
3	어획량 데이터	DataFrm	O			O	
4	어획량 그래프	GraphFrm	O			O	
5	조업 정보	InfoFrm	O			O	
6	셋팅	SaveFrm		O	O	O	

나. 관리자용 소프트웨어

(1) UpLoad

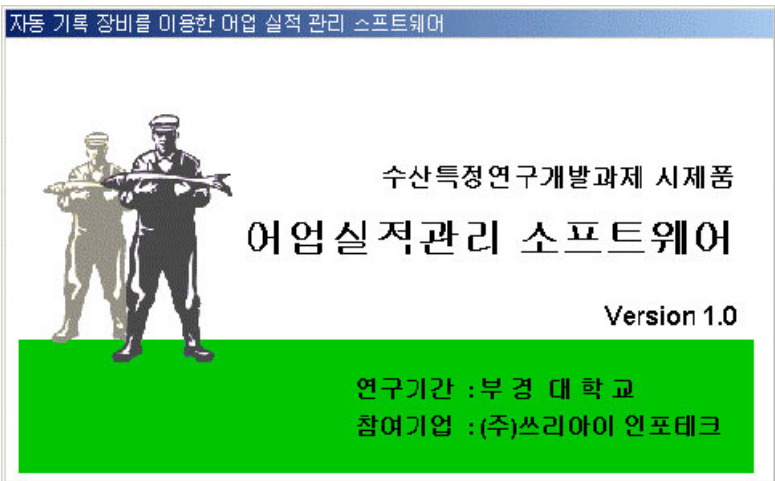
순번	프로그램명	프로그램ID	처리 기능				처리내용
			조회	등록	처리	출력	
1	초기 화면	UpLoadsplash				○	
2	GPS Data 변환	UpLoad_Input		○	○	○	

(2) Manager

순번	프로그램명	프로그램ID	처리 기능				처리내용
			조회	등록	처리	출력	
1	초기 화면	frmsplash				○	
2	선박 선택	ShipIDFrm	○		○		
3	어획량 데이터	DataFrm	○			○	
4	어획량 그래프	GraphFrm	○			○	
5	조업 정보	InfoFrm	○			○	
6	해구 선택	HeaSearchFrm	○		○		
7	어종별 데이터	HeaDataFrm	○			○	
8	업종/어획데이터	HeaKindFrm	○			○	
9	검색별 분포도	HeaMapFrm	○			○	

2. 입력/출력/조회 화면 설계

가. 어업인용

System	어업실적관리 소프트웨어(어업인용)	Sub System	초기 화면
			
<p>1. 개요</p> <p>어업실적관리 소프트웨어 초기 로딩 화면으로 소프트웨어의 버전과 참여 기업 표시</p>			
<p>2. 상세 내역</p> <p>소프트웨어 시작 시 마다 매 5초 표시된다.</p> <p>화면을 클릭하면 자동으로 소프트웨어가 시작되며 아무런 사용자 작업이 없을 경우에는 5초 뒤 자동으로 다음 화면으로 넘어간다.</p>			

System	어업실적관리 소프트웨어(어업인용)	Sub System	GPS Data 변환
--------	--------------------	------------	-------------

네이버 서장

디스켓을 삽입 후 데이터 저장하기를 눌러 주십시오

데이터 저장하기

1. 개요

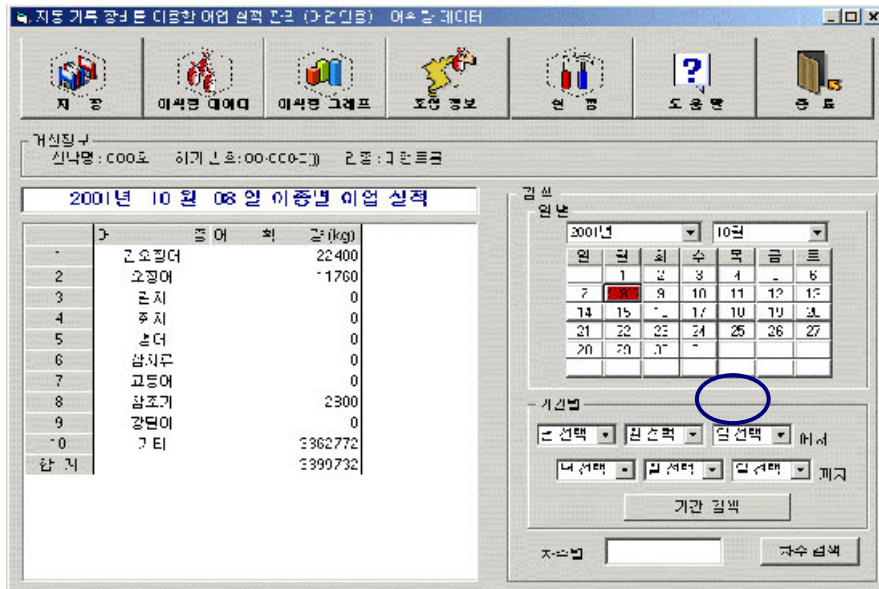
ASCII 코드로 변환된 GPS Data를 소프트웨어 특성에 맞게 Database 정보로 변환한다. GPS Data는 특정 이름의 텍스트 파일로 이동이 간편한 플로피 디스켓을 이용하며 소프트웨어는 A 드라이브를 이용하여 정보를 입력 받는다.

2. 상세 내역

디스켓 확보 : 시스템은 A 드라이브에 디스켓 유무를 판단하여 디스켓이 없는 경우 사용자에게 디스켓 입력을 요구 한다.

데이터 저장하기 : 디스켓의 파일 정보가 이상이 없을 경우 이미 설정되어 있는 사용자 선박 정보를 이용하여 Database 화 하여 정보를 변환한다.

작업이 성공적으로 이루어 지면 사용자에게 알림 메시지로 작업을 끝났음을 알린다.



1. 개요

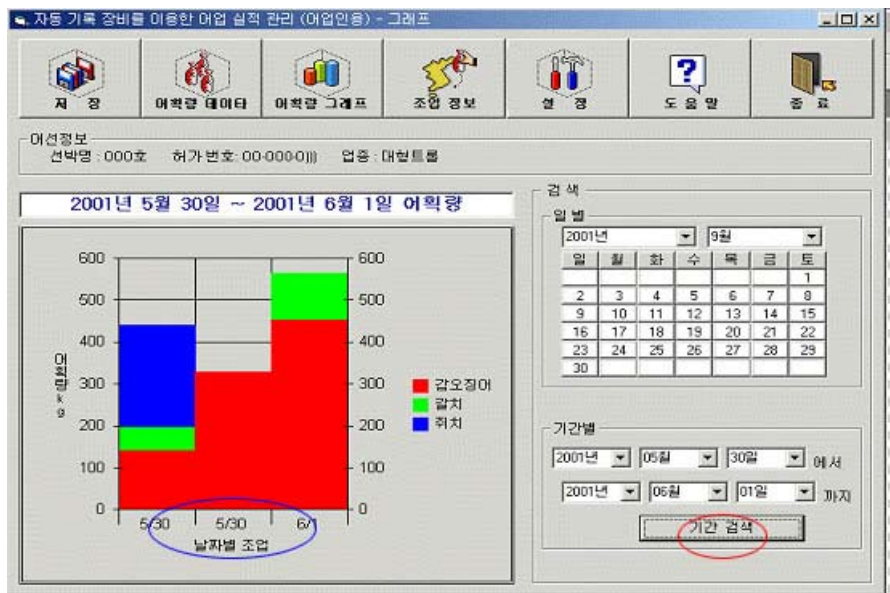
일별 혹은 기간별로 어종별 어획량과 합계와 검색된 날짜별 차수 검색을 출력한다.

2. 상세 내역

일별 검색 : 검색을 원하는 날짜를 클릭하면 어업실적이 표시되며 선택된 일에는 빨간색 표기가 된다.

기간별 검색 : 검색을 원하는 날짜를 선택하고 기간 검색 버튼을 클릭하면 어업실적이 일별 검색과 같은 인터페이스로 표기된다.

차수 검색 : 일별 검색, 기간별 검색이 선택된 단계에서 차수를 선택하면 검색을 원하는 차수에 어업 실적만 표기 된다.



1. 개요

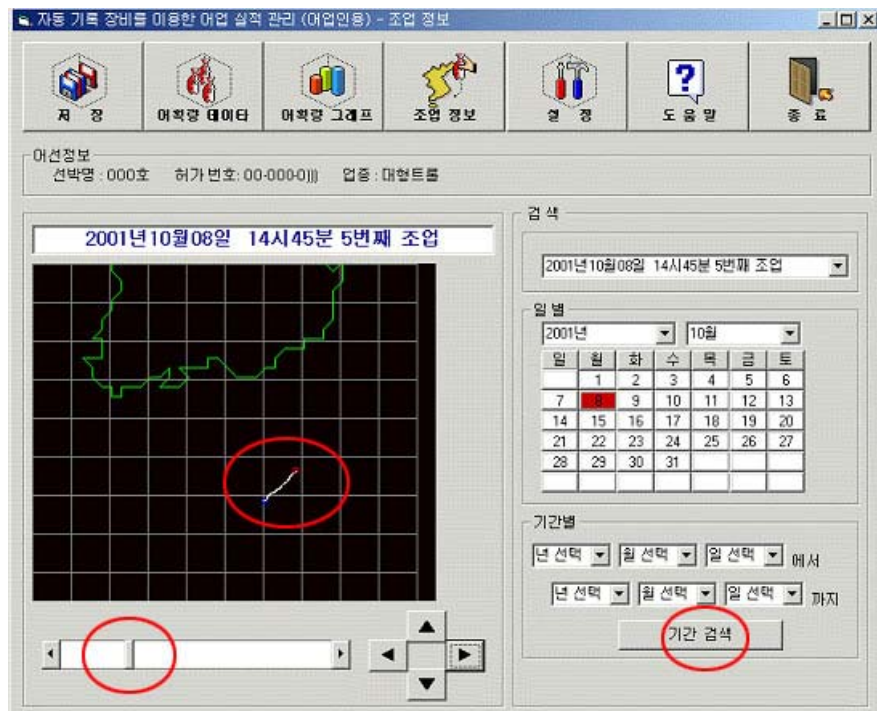
일별 혹은 기간별 어종의 어획량을 누적 그래프로 나타낸다.

2. 상세 내역

일별 검색 : 검색을 원하는 날짜를 클릭하면 차수별 어업 실적이 어종별 누적 그래프로 출력한다. 어획량 데이터와 같은 인터페이스로 선택된 일은 빨간색으로 표기 된다.

기간별 검색 : 검색을 원하는 날짜를 선택하고 기간 검색 버튼을 클릭하면 검색 기간을 하루 기준으로 어종별 누적 그래프를 출력한다.

System	어업실적관리 소프트웨어(어업인용)	Sub System	조업 정보
--------	--------------------	------------	-------



1. 개요

일별 혹은 기간별 조업한 차수를 검색하여 차수별 향해 경로와 조업 시작 좌표와 조업 완료 좌표를 출력한다.

2. 상세 내역

검색 : 어획량 그래프와 같은 인터페이스를 가진다.

지도 : 지도에 출력된 항로는 조업 시작 좌표와 완료 좌표(원으로 표기) 그리고 항로가 출력된다.

출력된 정보는 화살표 버튼과 scroll bar 를 이용하여 좌/우/상/하 이동과 확대/축소가 가능하다.

System	어업실적관리 소프트웨어(어업인용)	Sub System	셋팅
--------	--------------------	------------	----

1. 개요

선박별 업종 유형과 기타 정보를 설정한다.

2. 상세 내역

사용자 비밀번호 : 사용자 비밀번호는 소프트웨어 사용자만이 가지는 고유한 번호로 소유자 정보를 인증한다.

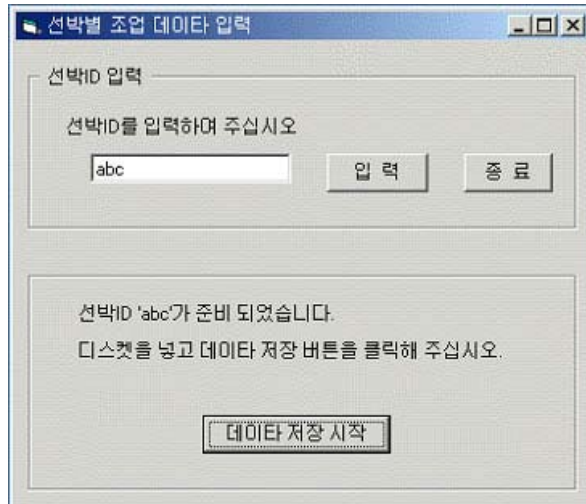
설정 버튼 : 정보를 입력 후 설정 버튼을 클릭하면 저장 되며 완료 메시지가 출력된다.

다시 하기 버튼 : 정보 입력을 처음부터 다시 초기화 할 때 사용된다.

나. 관리자용

System	어업실적관리 소프트웨어(관리자용)	Sub System	초기 화면
<div data-bbox="406 611 1182 1088" style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <p style="background-color: #4a86e8; color: white; padding: 2px;">자동 기록 장비를 이용한 어업 실적 관리 종합 소프트웨어</p> <p>어업실적관리 센터(가칭) 수산특정연구개발과제 시제품</p>  <p style="font-size: 24px; font-weight: bold;">어업실적관리 종합 소프트웨어</p> <p>Version 1.0</p> <p style="background-color: #00b050; color: white; padding: 5px;">연구기간 : 부경 대학교 참여기업 : (주)쓰리아이 인포테크</p> </div> <p>1. 개요 어업실적관리 소프트웨어 초기 로딩 화면으로 소프트웨어의 버전과 참여 기업 표시</p> <p>2. 상세 내역 소프트웨어 시작 시 마다 매 5초 표시된다. 화면을 클릭하면 자동으로 소프트웨어가 시작되며 아무런 사용자 작업이 없을 경우에는 5초 뒤 자동으로 다음 화면으로 넘어간다.</p>			

System	어업실적관리 소프트웨어(관리자용)	Sub System	GPS Data 변환
--------	--------------------	------------	-------------



1. 개요

선박별 고유한 ID를 기준으로 ASCII 코드로 변환된 GPS Data를 소프트웨어 특성에 맞게 Database 정보로 변환한다. GPS Data는 특정 이름의 텍스트 파일로 이동이 간편한 플로피 디스켓을 이용하며 소프트웨어는 A 드라이브를 이용하여 정보를 입력 받는다.

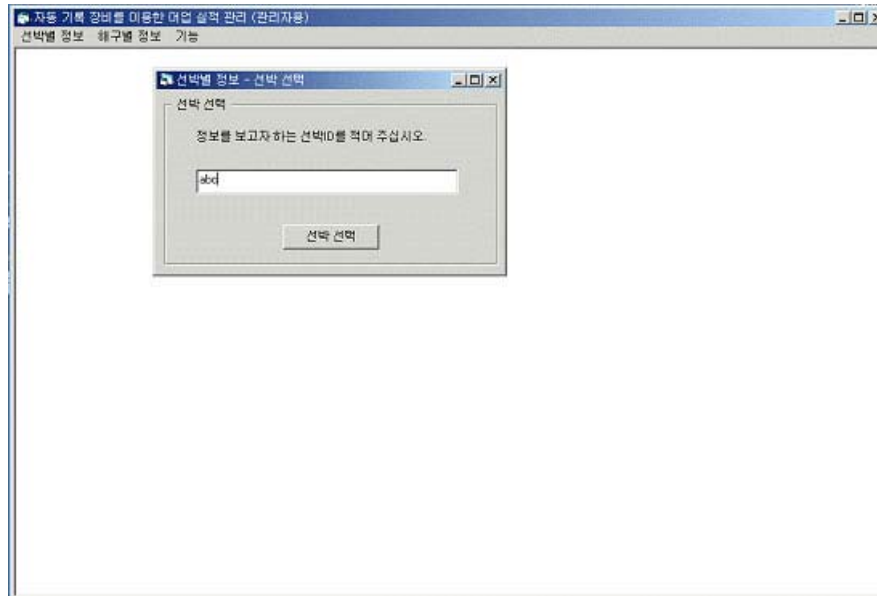
2. 상세 내역

ID 확보 : ID를 입력하고 입력 버튼을 클릭하면 ID의 존재 유무를 판단하여 ID가 존재할 경우 디스켓 입력을 요구 한다.

사용자는 디스켓을 삽입 후 데이터 저장하기 버튼을 클릭한다.

데이터 저장하기 : 디스켓의 파일 정보가 이상이 없을 경우 이미 입력 받은 ID 정보로 선박의 정보를 파악하여 정보 변환한다. 작업이 성공적으로 이루어 졌으면 사용자에게 알림 메시지로 작업을 끝났음을 알린다.

System	어업실적관리 소프트웨어(관리자용)	Sub System	선박 ID입력
--------	--------------------	------------	---------



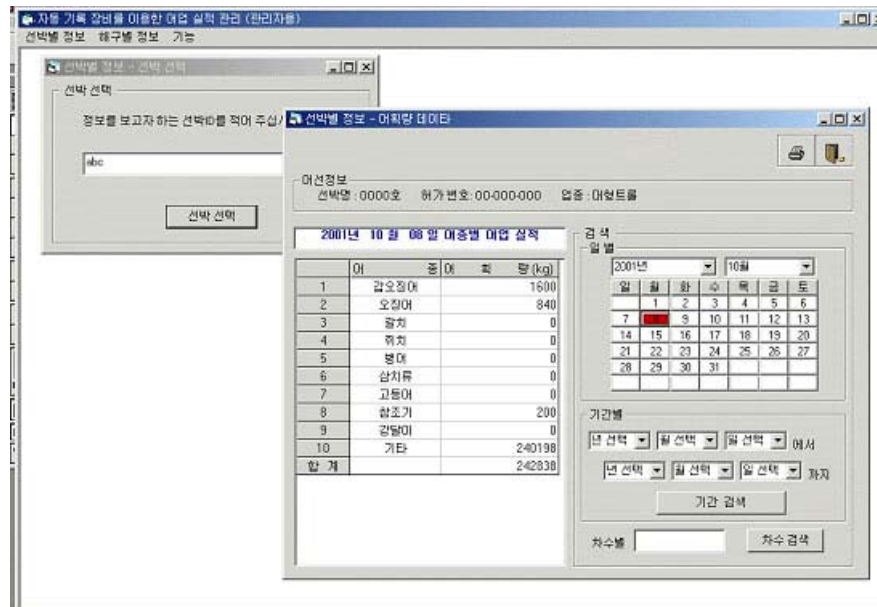
1. 개요

선박별 어획종류를 파악하기 위해 미리 선박 ID 정보를 입력 받는다.

2. 상세 내역

선박 ID가 존재 할 경우 다음 단계 사용자 행위가 일어날 때 까지 대기 한다.

선박 ID가 존재 하지 않는 경우 사용자에게 재입력을 요구 한다.



1. 개요

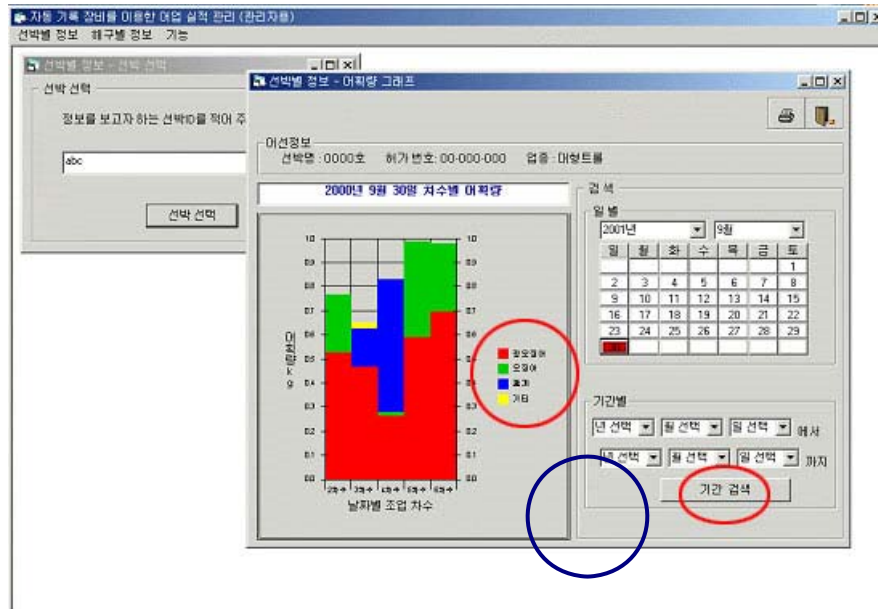
입력된 선박 정보를 기준으로 일별 혹은 기간별로 어종별 어획량과 합계와 검색된 날짜별 차수 검색한다.

2. 상세 내역

일별 검색 : 검색을 원하는 날짜를 클릭하면 어업실적이 표시되며 선택된 일에는 빨간색 표기가 된다.

기간별 검색 : 검색을 원하는 날짜를 선택하고 기간 검색 버튼을 클릭하면 어업실적이 일별 검색과 같은 인터페이스로 표기된다.

차수 검색 : 일별 검색, 기간별 검색이 선택된 단계에서 차수를 선택하면 검색을 원하는 차수에 어업 실적만 표기 된다.



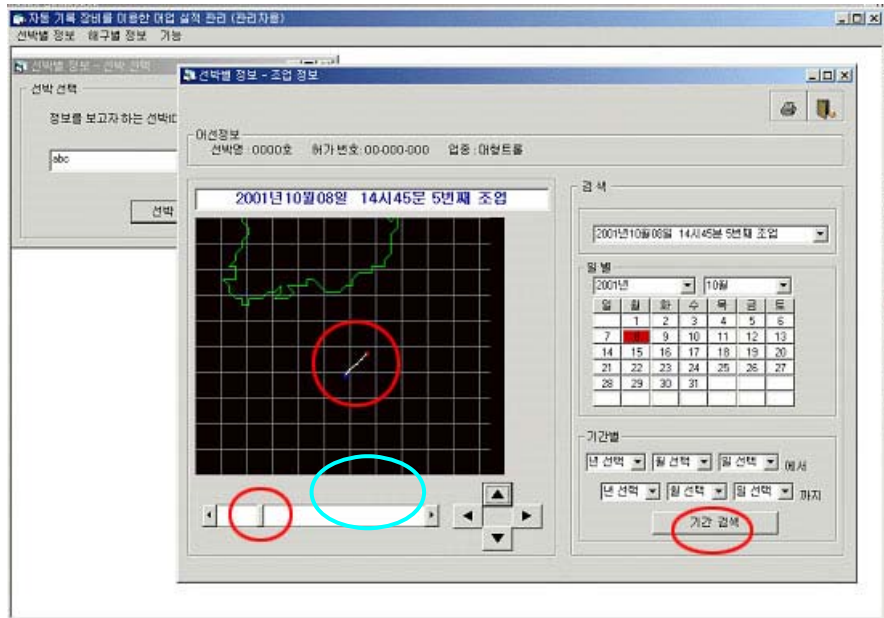
1. 개요

입력된 선박 정보를 기준으로 일별 혹은 기간별 어종의 어획량을 누적 그래프로 나타낸다.

2. 상세 내역

일별 검색 : 검색을 원하는 날짜를 클릭하면 차수별 어업 실적이 어종별 누적 그래프로 출력한다. 어획량 데이터와 같은 인터페이스로 선택된 일은 빨간색으로 표기 된다.

기간별 검색 : 검색을 원하는 날짜를 선택하고 기간 검색 버튼을 클릭하면 검색 기간을 하루 기준으로 어종별 누적 그래프를 출력한다.



1. 개요

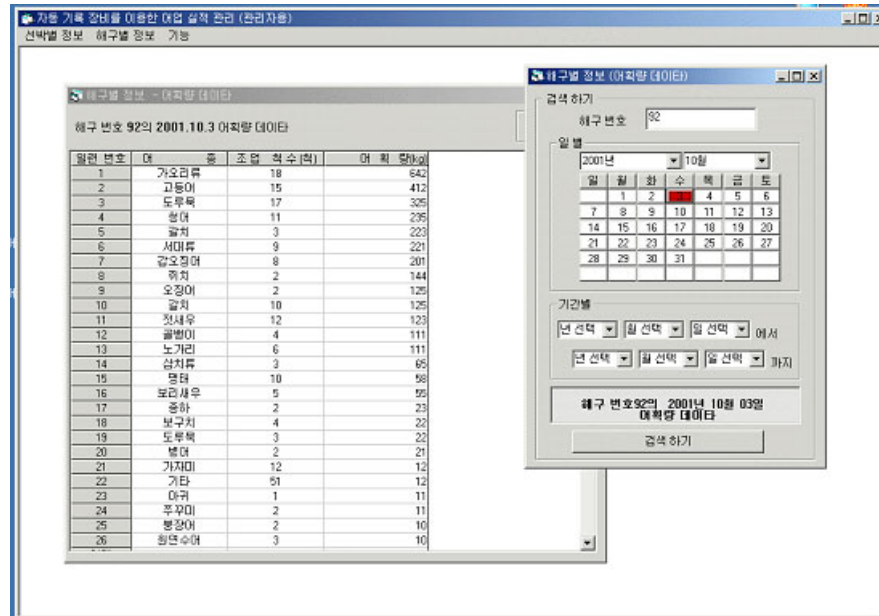
입력된 선박 정보를 기준으로 일별 혹은 기간별 조업한 차수를 검색하여 차수별 향해 경로와 조업 시작 좌표와 조업 완료 좌표를 출력한다.

2. 상세 내역

검색 : 어획량 그래프와 같은 인터페이스를 가진다.

지도 : 지도에 출력된 항로는 조업 시작 좌표와 완료 좌표(원으로 표기) 그리고 항로가 출력된다.

출력된 정보는 화살표 버튼과 scroll bar 를 이용하여 좌/우/상/하 이동과 확대/축소가 가능하다.



1. 개요

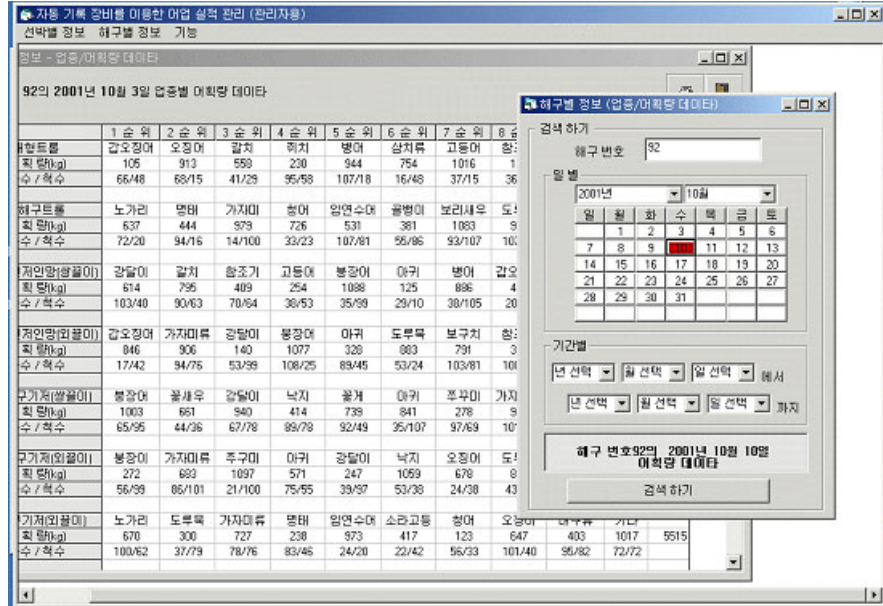
지정한 해구에 검색을 원하는 일자 혹은 기간내의 어종별 조업 척수, 어획량이 출력된다.

2. 상세 내역

해구 입력 : 사용자는 이미 알고 있는 해구 번호를 입력한다.

일자 검색 : 기존에 일별,기간별 인터페이스를 따른다.

검색하기 버튼을 클릭하면 기간내의 어종별 조업 척수, 어획량이 출력되며 프린트 버튼을 클릭하면 검색된 내용이 출력 된다.



1. 개요

지정한 해구에 검색을 원하는 일자 혹은 기간내의 업종 유형별 어종과 각 어종별 조업 회수,척수 어획량이 표기 된다.

2. 상세 내역

해구 입력 : 사용자는 이미 알고 있는 해구 번호를 입력한다.

일자 검색 : 기존에 일별,기간별 인터페이스를 따른다.

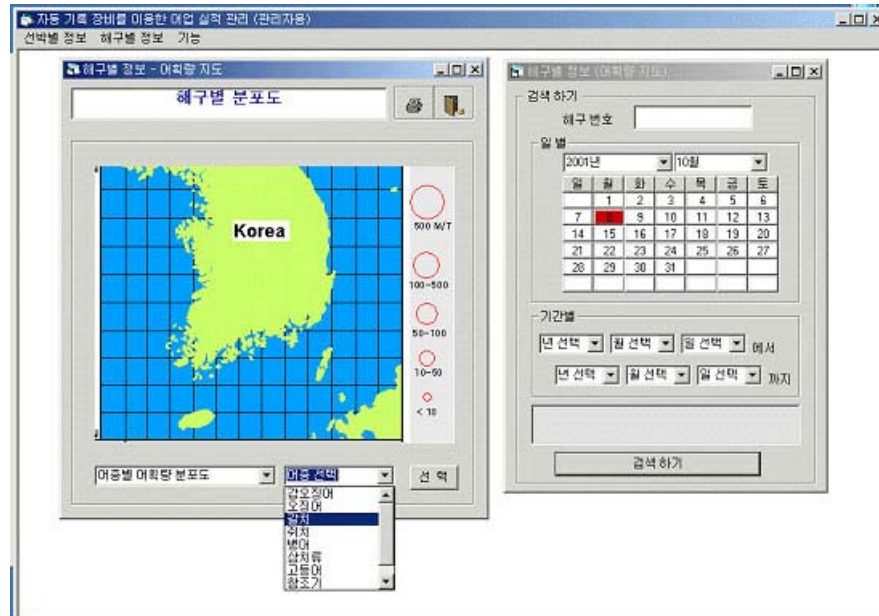
검색하기 버튼을 클릭하면 기간내의 업종 유형별 어종과 각 어종별 조업 회수,척수 어획량이 출력되며 프린트 버튼을 클릭하면 검색된 내용이 출력 된다.

System

어업실적관리 소프트웨어(관리자용)

Sub System

어종별 어획량 분포도



1. 개요

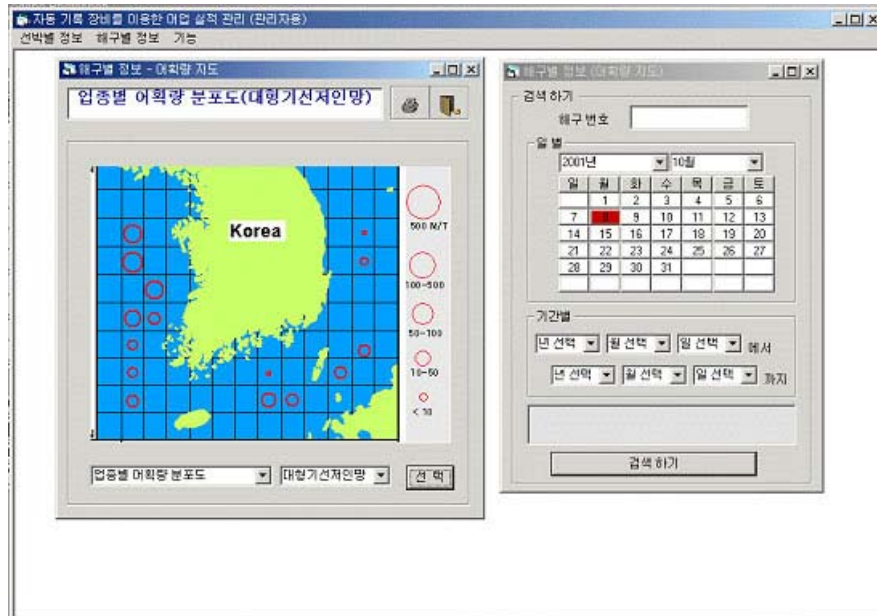
지정한 해구에 검색을 원하는 일자 혹은 기간내의 어종별 어획량 분포도가 원형 그래프로 표기 된다.

2. 상세 내역

해구 입력 : 사용자는 이미 알고 있는 해구 번호를 입력한다.

일자 검색 : 기존에 일별,기간별 인터페이스를 따른다.

Select bar를 이용하여 어종별 어획량 분포도를 선택 후 검색을 원하는 어종을 선택하면 해구를 중심으로 어획량 그래프가 표기 된다.



1. 개요

지정한 해구에 검색을 원하는 일자 혹은 기간내의 업종별 어획량 분포도가 원형 그래프로 표기 된다.

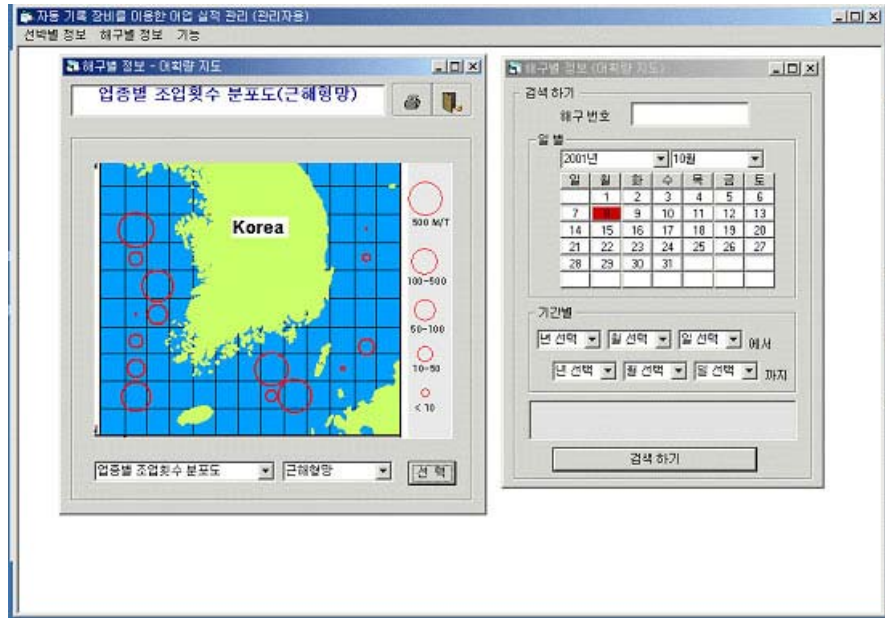
2. 상세 내역

해구 입력 : 사용자는 이미 알고 있는 해구 번호를 입력한다.

일자 검색 : 기존에 일별,기간별 인터페이스를 따른다.

Select bar를 이용하여 업종별 어획량 분포도를 선택 후 검색을 원하는 업종 유형을 선택하면 해구를 중심으로 어획량 그래프가 표기 된다.

System	어업실적관리 소프트웨어(관리자용)	Sub System	어종별 조업 횟수 분포도
--------	--------------------	------------	---------------



1. 개요

지정한 해구에 검색을 원하는 일자 혹은 기간내의 어종별 조업 횟수가 원형 그래프로 표기 된다.

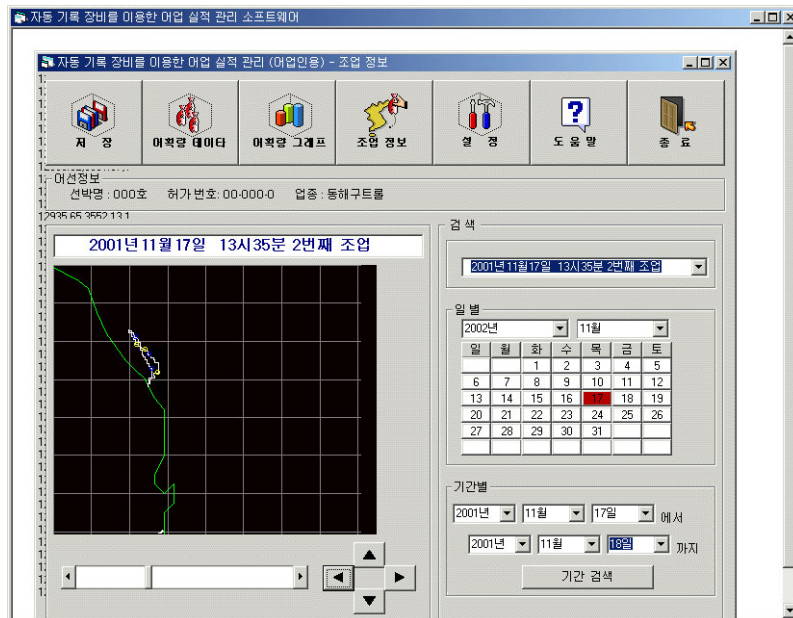
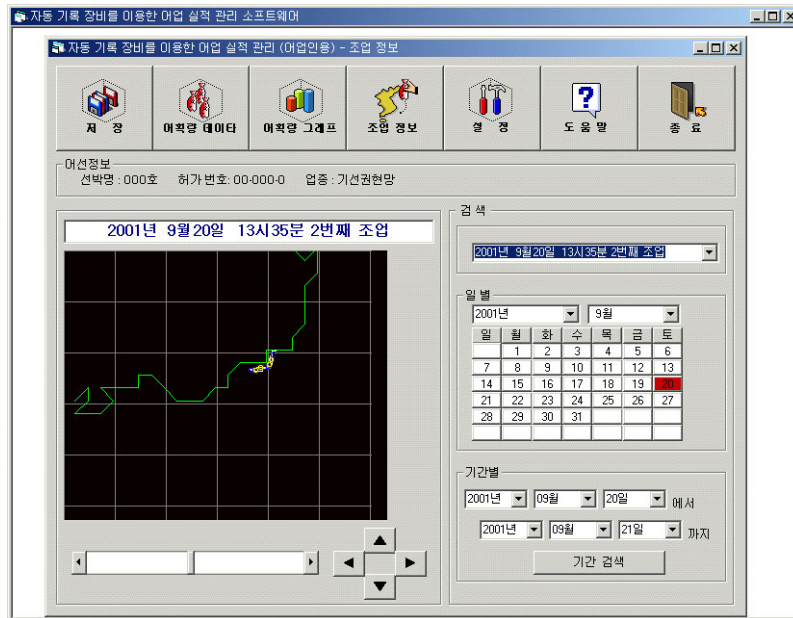
2. 상세 내역

해구 입력 : 사용자는 이미 알고 있는 해구 번호를 입력한다.

일자 검색 : 기존에 일별,기간별 인터페이스를 따른다.

Select bar를 이용하여 어종별 조업 횟수 분포도를 선택 후 검색을 원하는 어종 유형을 선택하면 해구를 중심으로 조업 횟수 그래프가 표기 된다.

다. 어업실적관리 소프트웨어에 의한 어선의 위치정보 표시 예



참고문헌

- (1) 최은만(1996), 회중당: 소프트웨어 공학.
- (2) 이수현(1993), 법영사: 실용 소프트웨어 생산공학론.
- (3) 이수현(1991), 법영사: 실용 프로젝트 관리론.

요 약

최근의 어려운 수산업의 여건과 연근해어장의 합리적인 관리라는 측면에서 어선어업의 조업정보를 관리하는 것은 매우 중요하다. 본 연구과제를 통하여 어선어업 정보의 체계적 관리를 위한 어선조업정보 자동기록장비를 개발하고 위치정보 등의 조업정보를 D/B로 구축하고, 이를 관리하는 소프트웨어를 개발하여 기술적 타당성을 검토하였다.

1. 현행 어선어업의 조업실태를 조업유형별로 그 조업패턴을 분석하였고, 조업유형별의 최다 어획 10종을 주요 어획대상어종을 분류하고 이를 코드화하였다.
2. 최첨단 항법장치를 이용한 어선 조업의 위치정보와 어업실적 정보를 간단한 조작으로도 보관·관리할 수 있는 어선 조업정보 자동기록장치를 다음의 기능을 가지도록 설계·개발하였다.
 - ① 시스템 내에 48시간 이상 사용 가능한 Back up 배터리 내장(절전모드)
 - ② 선박 GPS 시스템과 별도의 GPS 시스템 내장하여 위치정보 자동저장
 - ③ 조업정보 데이터 별도 저장·관리
 - ④ 조업차수 기억처리 및 차수별 어종의 어획량 간단한 입력방법 개발
 - ⑤ 저장되는 위치 및 조업정보의 데이터는 bit처리로 보안성 유지
3. 어선조업정보 자동기록장비의 데이터를 D/B화 하고 어선의 어업실적을 입력처리하여 DB화할 수 있고, 이를 관리할 수 있는 어업실적관리 소프트웨어를 개발함에 목적을 두었다. 개발된 소프트웨어에 의해 구축된 모든 DB에서 조업유형별, 어종별의 어업실적을 쉽게 확인할 수 있도록 가시화하는 소프트웨어를 개발하였다. 조업 실적을 관리하기 위한 소프트웨어는 우선 조업정보의 위치정보 및 어업실적 정보인 어종별 어획량 정보의 D/B화 하는 프로그램과 D/B화 된 데이터에서 사용자인 어업인이 원하는 정보 및 자료를 관리하는 관리자가 원하는 정보를 화면에 표시하거나 출력하는 프로그램으로 구성하였다. 그리고, 조업실적 자동기록장치의 FLASH 메모리에 저장되어 있는 데이터를 컴퓨터로 전송하는

Download 프로그램과 데이터 보안성을 유지하기 위해 설계된 Bit 단위의 데이터 포맷에서 인식 가능한 워드 단위의 데이터로 변환하는 소프트웨어도 개발하였다.

이상의 결과는 어선에서 이용 가능한 조업위치정보 자동기록장비의 개발은 위치정보를 자동기록장비에 인터페이스하는 기술개발에 의하여 고가의 장비를 구입하지 않고 연안의 어선어업자들이 편리하게 저가의 장비를 이용할 수 있을 것이다. 어선어업을 행하는 어선의 조업위치정보의 수집과 조업실적을 수기에 의존하여 수집하던 상태에서 어업자는 간편하게 보고할 수 있고, 관리자는 신뢰성있는 조업실적자료를 수집함으로써 자원관리형어업에의 중요자료로 활용 가능하리라 기대된다.

주 의

1. 이 보고서는 해양수산부에서 시행한 수산특정연구개발사업의 연구보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표할 때에는 반드시 해양수산부에서 시행한 수산특정연구개발사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니됩니다.