

해양 관측을 위한 차세대 CTPS 개발 연구

Development a Next Generation Equipment of CTPS
(Current Temperature Positioning System)
for Oceanographic Survey

1996. 5.

한국해양연구소

提出文

韓國海洋研究所長 貴下

본 보고서를 “ 해양 관측을 위한 차세대 CTPS 개발 연구 ” 과제의 최종 보고서로 제출합니다.

1996. 5

韓國海洋研究所

공동 연구 책임자 : 全 鎬 景 (海洋器機室)
 威 錫 賢 (海洋器機室)
 朴 東 元 (海洋器機室)
연 구 원 : 어 영 상 (海洋器機室)
 조 장 호 (高麗大學校)

要約文

I. 제목 : 해양 관측을 위한 차세대 CTPS 개발 연구

II. 연구 개발의 목적 및 중요성

1. 목적

- 대양 및 연안 해역에서 정밀급의 해양 관측의 지속적, 동시성 및 실시간의 자료를 획득할 수 있는 이동 해양 복합 관측 장비로 개발
- Microprocessor 를 이용하여 RF 수신기와 PC의 복합적인 기능을 압축한 단일의 새로운 장비로 개발
- 센서 응용 기술 및 원거리 자료 전송 기술 축적

2. 중요성

- 육지의 자원 고갈과 환경오염의 심각성이 대두되고 인구 증가에 따른 필연적인 국토의 활용이 극대화됨에 따라 지금까지 보다 한 차원 높은 수준의 해양 연구와 이를 응용하려는 필요성이 절박하게 우리 앞에 닥쳐 오고 있다.
- 때문에 해양학 전문인과 종사자는 이러한 향후의 해양학 연구의 질적 수준을 한층 높게 하고 경제적이고 능률이 뛰어난 정밀하고 신뢰성이 있는 관측 장비의 개발이 있어야 한다.

III. 연구 개발의 내용 및 범위

이미 개발에 성공한 TGPS System의 노-하우를 바탕으로 자료의 송·수신 및 PC 기능이 하나로 구성된 장비로 연구 개발하여 이동, 휴대가 간편한 광역 해류, 수온 및 기타 필요한 요소의 자료를 위치 자료와 연계한 측정 시스템을 제작.

- 센서로부터 검출된 자료 분석, 저장 운용 등 소프트웨어 개발 연구
- 해양 관련 센서를 부착 광역 해상 관측 자료 검출 원격 실험
- RF 수신 장치의 단일화 및 자료 압축 기능 연구
- 운영 범위 (Range) 확대를 위한 송신 특성 연구

IV. 연구 개발 결과 및 활용에 대한 건의

- 단일 장비로 개발됨에 따라 운용이 간단하고 편리하여 기존의 방법으로 동일 양의 연구를 관측 비용만 비교하더라도 수십 분의 일로 절감할 수 있다.
- 향후 예상되는 환경오염, 기상 이변 등에 절대적인 자료 수집 장비로서 활용 가치가 있다.
- 확산 실험 및 연안 또는 광역 해역에서의 해수 순환, 표층 수온 등 해양의 구조 파악과 규명 연구에 이용
- 각종 모델링의 보정 자료로서 활용
- 인공위성을 이용한 자료 전송 및 획득 등 미래 지향적 첨단 기술 축적의 기초 마련

SUMMARY

I. Title : Development a Next Generation Equipment of CTPS
(Current Temperature Positioning System) for Oceanographic Survey

II. Necessity and Objective

1. Necessity

- Need to new equipments for the study and measurement of ocean current, ocean temperature and ocean variation data on real time and the same time and durability.
- Need to a new methode of the measuring system for the ocean surface current which is applied to radio communication and GPS.

2. Objective

- The technical study and domestic manufacturing of the hardware and operation software of the ocean buoy system.
- The technical study for the improvement a knowhow of the data acquisition and telemetering technique with the ocean buoy system.

III. Scope and Contents

1. Miniaturization of transmitter and receiver system.

- Using the chip electric components and make more a stability, reliability of the circuit board.

2. Design and development of RF Modem(Tx and Rx)

- Elevation of data quality with FSK modulation by the RF modem.

3. CTPS program

- The positioning program has advanced for more convenient and powerful for user.

IV. Results and Applications

- It is possible to real time measuring the ocean surface current, temperature and circulation pattern
- It could be cost down for sea surface current survey than other tracking buoy using the satellite
- The software has improved more useful and easy handling for user
- If possible to establish the receiving station at height location and it is better to does not disturbed of radio wave
- It's take to more efficiency function it has to be prepared the GIS file covered the coastal in Korea
- The frequency is 155.300[Mhz] band and it was not much white noise for operation
- A suitable RF output power was 5[W] on 12[V] DC battery.

Most important things are the antenna matching on Tx and watertight of buoy, selection of the receiving station, and all data recording with Deck unit. This technique of CTPS system enough to applied not ocean but also a multi purpose of tracking system at land.

目 次

제출문	
요약문	i
Summary	iii
목차	v
List of Figures	vii
List of Tables	viii
List of Photos	viii
제 1 장 서 론	1
제 2 장 시스템 구성 및 설계	2
제 1 절 송신부	2
1. Buoy hull	2
2. 자료전송기	5
1) 송신기	7
2) 무선 주파수용 Modem	9
3) 온도 검출부	10
4) Controller	12
5) GPS Module	14
제 2 절 수신부	15
1. 구성 및 기능	15
2. 프로그램부	17
1) 특징 및 운용	17
2) 화면의 구성	17
3) 프로그램(Software)의 기능	20

제 3 장 실험 및 고찰	22
제 1 절 수신소 설치 및 안테나 조건	22
제 2 절 송신 출력 및 안테나 조건	25
제 3 절 시험 준비	26
제 4 절 현장 실험	27
제 4 장 결론 및 건의	30
참고문헌	33
Appendix A. Photos of CTPS system	35
Appendix B. CTPS program manual	39

List of Figures

Fig. 1.	System of CTPS Inside Buoy(1) and Receiving Deck unit(2)	-- 3
Fig. 2.	The inside and outside of CTPS buoy	- - - - - 6
Fig. 3.	Wiring diagram of CTPS inside buoy	- - - - - 7
Fig. 4.	Block diagram of CTPS Transmitter	- - - - - 8
Fig. 5.	Block diagram of RF(Tx, Rx) modem	- - - - - 10
Fig. 6.	Block diagram of Temperature acquisition part	- - - - - 11
Fig. 7.	Algorithm of Temperature acquisition part	- - - - - 11
Fig. 8.	Transmitter algorithm of microprocessor	- - - - - 13
Fig. 9.	Consist of receiving deck unit	- - - - - 15
Fig. 10.	Block diagram of CTPS receiver	- - - - - 16
Fig. 11.	The screen of CTPS program	- - - - - 19
Fig. 12.	A map of CTPS field experiment at the around Wando and Soando	- - - - - 24
Fig. 13.	Field test result of CTPS in Wando	- - - - - 29

List of Tables

Table. 1	Specification of CTPS system	4
Table. 2	CTPS buoy spec	5
Table. 3	Organization of CTPS program	18
Table. 4	CTPS buoys of field experiment at the strait of Hwonggan	28

List of Photos

Photo. 1	CTPS Buoy	37
Photo. 2	Inside view of CTPS buoy	37
Photo. 3	Inside view of RDU(Receiving Deck Unit)	38
Photo. 4	Receiving antenna	38

제 1 장 서 론

해양 오염의 심각성은 한반도 주변 전 해역에 걸쳐 날로 심화 되고 있으며, 이 분야의 심층 연구와 예측을 위해서는 확산, 이동에 대한 정밀도와 정확성이 있어야 한다. 해양 관측 중에서 海流移動 연구는 일반적으로 固定点에서의 시간에 따른 해류의 속도와 방향을 관측하는 방법과 조사 해역에서 해류의 흐름을 평면적으로 전체적인 변화 모양을 관측하는 방법이 있는데, 후자는 표층 해류의 실제적인 관측은 가능하나 관측자가 표류하는 부표를 계속 따라다니며 그 위치를 시간별로 기록하던가 또는 레이더로 표류 물체를 관측하는 방법으로 그 정확도가 떨어지며 아울러 인력 소모로 인한 장시간의 관측이 어려운 실정이었다. 이러한 여러 가지 문제들을 개선하고 보다 정확한 자료를 획득하고자 새로운 방법으로 표층 해류와 온도를 동시에 관측할 수 있는 시스템을 개발하고자 하였다.

조사 해역에서의 해류의 유동 상태를 표류시킨 부이에 위성 수신 장치를 장착하여 표류 위치를 정확하게 관측하고 그 자료를 실시간에 획득할 수 있는 TGPS(Transmitter of Global Positioning System)에 위치 자료와 연계해서 광역 해류, 수온 및 기타 필요한 요소를 함축시킨 차세대 해류계 CTPS(Current Temperature Positioning System)로 만들었다.

즉, 부이 내부에 위치 수신기를 장치하여 위성으로부터 수신된 부이의 순간 위치 자료와 해수 온도 자료를 무선주파수를 이용하여 사용자가 설정한 시간에 수신소로 송신한다. 이렇게 수신된 자료는 프로그램에 의하여 해류의 유동과 온도 변화 상태를 실시간으로 추적하고 기록하므로써 관심 해역에서의 시간에 따른 평면적인 해류 이동과 온도 상태를 연구할 수 있도록 한 시스템 개발 연구이다.

이 장비는 향후 해수면의 온도 상승을 실시간으로 관측하고 이동을 추적하여 임해 공업 단지 조성과 각종 폐수 유입에 의한 오염이 연안에 확산되는 현상 파악과 심각한 사회의 문제로 계속 제기되고 있는 원자력 발전소 주변의 해수 온도 상승의 확산을 예측하고 대비하고자 하는 시스템으로 적합하게 이용이 되어 질 것이다.

제 2 장 시스템 구성 및 설계

이 시스템은 기본적으로는 위치 측정 시스템 체계를 유지하면서 해양 관측을 위한 센서를 추가하여 위치 측정과 연계시킨 표층 해류 관측 및 해수면 온도를 동시에 측정하여 육상 수신소에서 이 자료를 분석하여 실시간으로 관측할 수 있는 시스템이다.

이 CTPS의 구성은 크게 Fig. 1 처럼 송신부(Buoy), 수신부(RDU : Receiving Deck unit)로 나눌 수 있는데, 여기서 수신부는 다시 장치부와 프로그램부로 구성된다.

제 1 절 송신부

송신부의 역할은 전자 장치를 한 부이를 바다에 표류시켜 해류를 따라 움직이게 만들어 놓고 해면의 온도와 위치 자료를 검출하여 전자적인 신호로 변환시켜 실시간으로 전송해 주는 부분이다. 즉, 인공위성으로부터 위치 자료를 받는 GPS 수신 모듈, 해수 온도를 검출하는 센서, 위치 자료와 해수 온도 자료를 변조하여 보내는 모뎀 그리고 변조된 자료를 송신하는 송신기가 있다. 그리고 부이는 정해진 표층 해류의 흐름에 따라 움직임이 정확해야 하므로 그 밑에 Fig. 1에서와 같은 Holey sock을 연결하여 사용한다.

1. Buoy hull

Buoy Hull의 재질은 FRP의 합성수지를 사용하였으며 Buoy의 모양은 완전한 球로서 상하 반쪽씩 접합하도록 하였다. 바람 및 해수 등의 저항을 최소화하기 위해서 부표의 크기는 가능한 한 작게 만들고자 하였으나 전자장치 및 장기간 작동을 하기 위한 전원이 차지하는 최소한의 공간이 필요하다. 아울러 이러한 요소를 충족하기 위한 부력이 있어야 하며 또한 안정성을 유지시켜야 하므로 세심하게 만들었다.

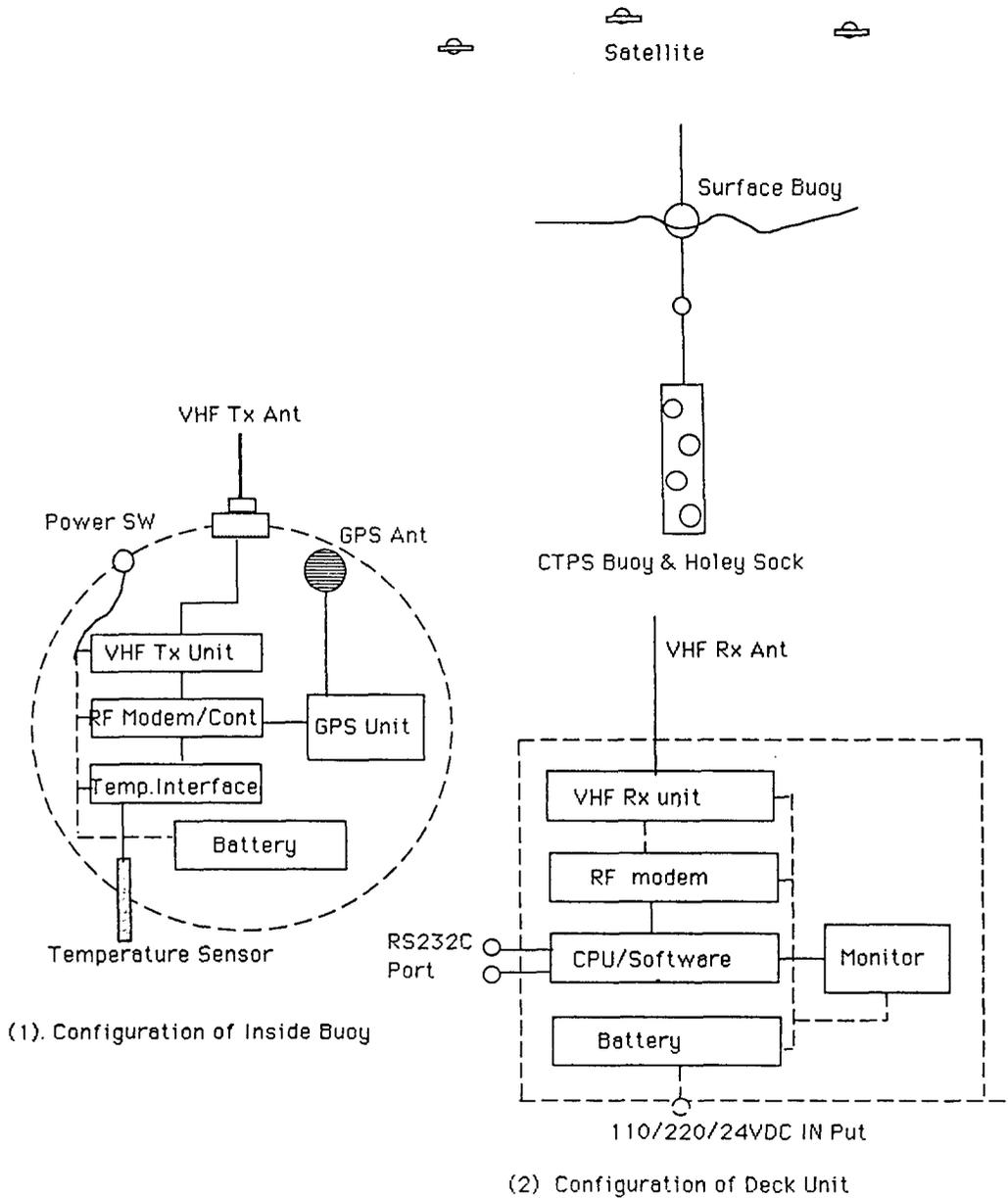


Fig. 1. System of CTPS Inside Buoy(1) and Receiving Deck Unit(2)

Table. 1. Specification of CTPS

<p>1) Transmit part</p> <ul style="list-style-type: none"> . Power supply . Frequency band . Channel . Modulation . Ant . Range . Transmitting time . Power SW . RF Power . Modem . GPS Module . Temperature sensor 	<p>DC 12 [V] Battery 155 [Mhz] Option FSK Whip 50 [ohm] Over the 30 [Km] (Depend on RX station level) Variable (Option) External On/Off 5 [W] 2400 [bps] Motorola RTD Pt100</p>
<p>2) Receiver part</p>	
<p>i) Hardware part</p> <ul style="list-style-type: none"> . Power supply . Channel . Ant Type . Data out . Sensitivity . External audio SP . Portable/Easy installation . Modem . Controller 	<p>AC 110/220 or DC 12 [V] or Battery Option 155 [Mhz] band 3 stage GP type Serial output for PC Less then 0.3 [μV] / 20 [dB]</p> <p>2400 [bps] better than 80386</p>
<p>ii) Monitoring Program</p> <p>화면상의 모든 것을 Mouse를 사용하여 편리하게 운용할 수 있으며 위치와 온도를 연계해서 화면에 나타낼 수 있게 함.</p> <ul style="list-style-type: none"> . CTPS buoy location . Time . Buoy speed (Current speed) . Course (Direction) . Buoy ID No. . Sea Surface Temperature data . Range (From RX to CTPS) . Available calling each buoy . Variable changing scale . Available port selection 	<p>Latitude, Longitude and UTM X, Y GMT and Local Time Knots Degree 1 ~ 50 - 2 ~ + 30 [°C] mmmm.m [m]</p> <p>Mouse, Keyboard COM1, COM3, COM4</p>

부이는 Fig. 2와 같이 두개로 나누어 볼 수 있는데 상부에는 VHF 안테나와 전원 스위치가 외부에 노출되어 있고, 상부의 안쪽에는 안테나 접지가 Fig. 2와 같은 모양으로 삼각형의 동판에 배치되어 있다.

부이의 하부에는 배터리를 넣을 수 있는 공간과 Modem, 온도 검출 장치, 송신기, GPS Module이 있고, 하부의 외부에는 온도 센서와 Holey sock 연결 고리가 외부로 도출되어 있다. (Photo 1, Photo 2 참조)

상부와 하부는 12개의 볼트와 너트로 연결되는데 그 사이에 실리콘 그리스를 바른 고무판을 사용하여 수밀을 유지할 수 있게 하였다.

Table 2. CTPS Buoy Spec

	Spec
1. Size	Outside Diameter 400 [m/m]
2. Type	A round shape
3. Material	FRP
4. Buoyance	33.4 [Kg]

2. 자료 전송기

자료 전송기는 부이 Hull 내부에 Fig. 2와 같이 빈 공간을 효율적으로 활용하면서 Connector를 이용하여 선의 가닥수를 최소화하였고, 전자보드들은 가능한 한 최소의 크기로 만들기 위해 IC화된 부품으로 대체하여 전자보드 간격 및 공간을 줄였고, 또한 전원 소모를 최소화할 수 있도록 하여 사용 효율을 높였다.

센서를 사용하여 해수의 특성을 관측한 후 원격으로 자료를 실시간 처리함으로써 순간 순간의 이동을 알 수 있고 동시에 해수의 온도를 알 수 있다. 송신기의 출력은 가능한 5 [W] 이내로 정하고, 주파수는 VHF대를 사용하였다. Fig. 3과 같이 구성된 자료 전송기는 하나의 케이스 안에 송신기, 온도 검출기, Modem을 넣어 더 작게 집적화 시켰으며, 습기를 막기 위해 O-ring을 이용했다. 그리고 GPS Module은 옆에 부착하였다.

전원의 소모와 RF 송신 출력의 크기는 거의 비례하기 때문에 한정된 전원으로 출력의 효율을 높이도록 하였고 부표에 설치한 안테나는 5/8파장 길이의 무지향성 최초리형 안테나이다.

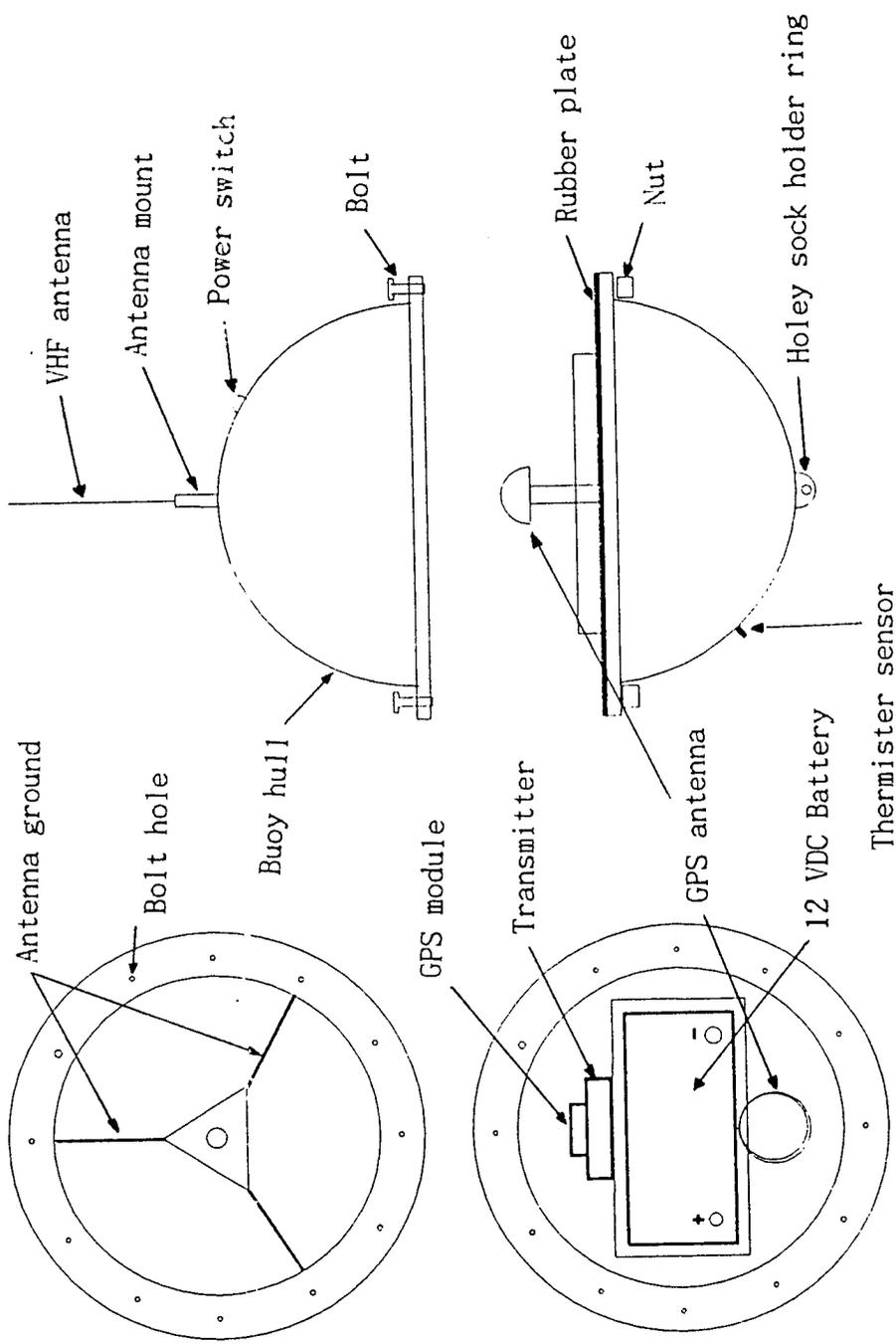


Fig. 2. The inside and outside of CTFS buoy

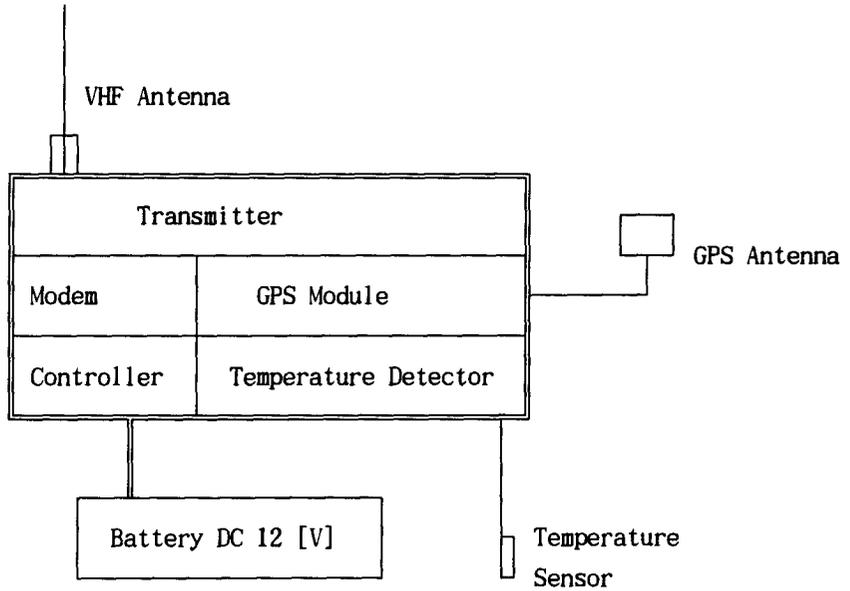


Fig. 3. Wiring diagram of CTPS inside buoy

1) 송신기

Fig. 4에서 보인 것은 송신기(Tx)의 Block diagram이다. 본 사업에서의 전자 회로는 이미 성공적으로 끝마무리가 된 원격 수질 모니터링 시스템 개발 연구⁹와 연근 해역에서의 해양 모니터링 시스템 연구¹⁰, 광역 표층 해류 관측을 위한 TGPS Buoy 제작 연구¹⁴ 등에서 개발되고 개선된 회로를 채용하였기 때문에 상당히 안정적으로 작동하고 있으며 기술이 축적된 상태이다. 처음에는 단일 기판으로 시작하였으나 점차로 전자 소자와 회로도 간단하게 변경하였고 기판도 2층 회로로 구성하였다. 발진부의 Crystal은 선정된 주파수에 맞도록 깎아 사용하였다. 회로의 특징은 이미 전술한 바 있으며 발진부 및 여진부까지는 8 [V] DC로 안정화된 동일 전원으로 작동되고 최종 출력부는 입력 전압이 DC 12 [V]로 직접 구동되도록 하였다.

Block diagram에서 보였듯이 Carrier Frequency (F_c)는 Q_1 에서 발진하여 1st, 2nd에서 각각 3 체배를 거쳐서 Q_4 에서는 F_c 가 안정한 신호를 만들어 주며 Buffer 역할을 한다.

최종 출력단에 사용된 회로는 L, C의 Π 형으로 Antenna에 Matching 시켰으며 Inductance의 변화가 인접한 L과의 기생의 요인을 가져오기 때문에 세심하고 미세한 조정 및 차폐의 기술을 요하게 된다.

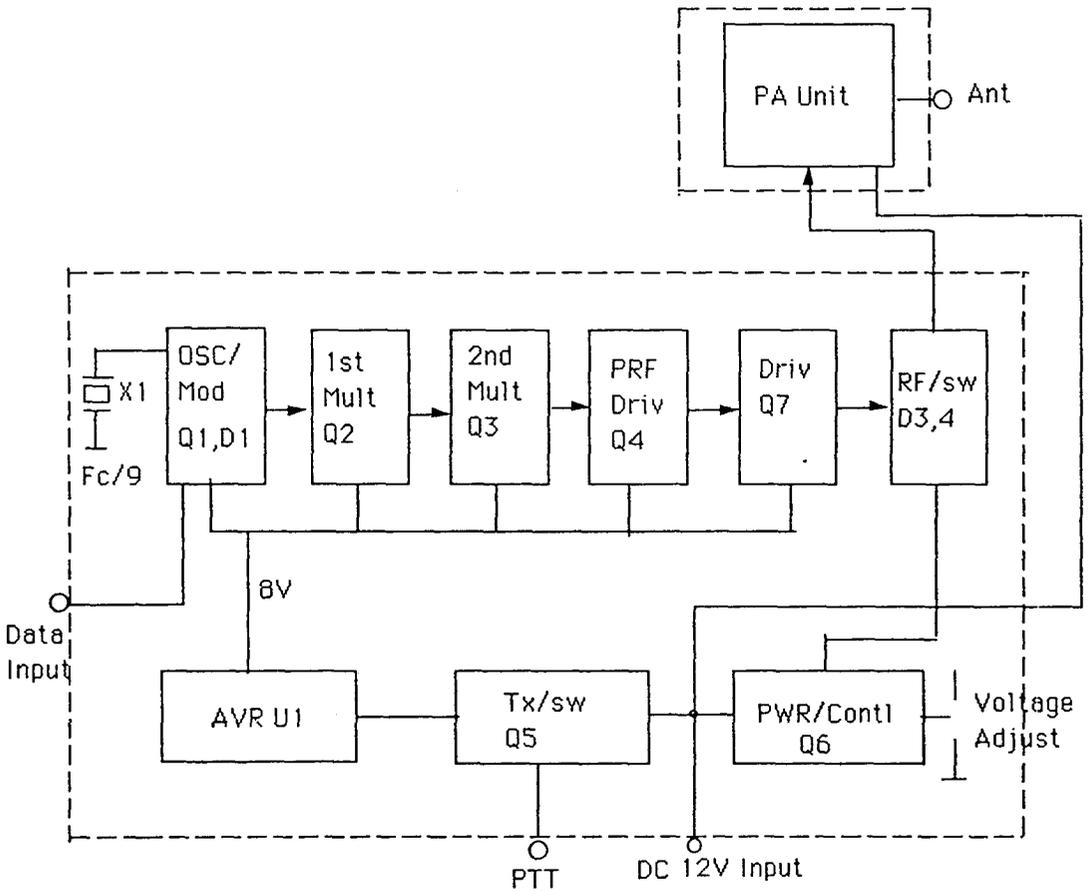


Fig. 4. Block diagram of CTPS transmitter

2) 무선 주파수용 Modem (Tx, Rx)

데이터 통신에서 가장 중요한 것은 데이터 전송 장비이며 그 중에서도 가장 많이 활용하는 것은 변복조기(Modem)이다. RS232C의 데이터 전송 방식은 원 신호인 디지털 신호를 변조하지 않고 그대로 전송하는 베이스 밴드 전송 방식이다. 그러나 무선 회선을 사용하기 때문에 이 방식을 그대로의 형태로는 사용할 수 없으므로 반송파의 어떤 변조를 만드는 모뎀이 필요하다. Fig. 5는 송신 RF 모뎀 회로이다. (수신용 RF Modem도 개념은 동일함)

컴퓨터 또는 A/D 변환기로부터 온 디지털 신호는 데이터 부호화기 (Encoder)에 입력되어서 규정된 변조 속도에 의하여 변조가 되어 반송 주파수로 바뀌어 아날로그 형태로 변형된 다음 대역 여파기를 통하여 송신된다. 변복조기에서 사용하는 변조 방법은 통신 속도에 따라 어떤 방법을 사용할 것인가를 결정한다. 대체로 보통의 아날로그 신호를 변조할 때 사용되는 방법인 진폭 변조나 주파수 변조 방식보다는 위상 변조 방식을 택한다. 일반적으로 데이터 통신에서 변조하여야 할 신호는 "1"과 "0" 두 가지 상태뿐으로 단순히 주파수 변조, 진폭 변조, 위상 변조라 표현하지 않고 주파수 편이 변조(Frequency Shift Keying), 위상 편이 변조(Phase Shift Keying), 진폭 편이 변조(Amplitude Shift Keying) 등으로 말하는 것이 보통이다.

이와 같이 본 연구에서 이용한 변조 방식은 주파수 편이 방식(FSK)이며 이 방식은 반송파로 사용하는 정현파의 주파수에 정보를 실는 변조 방식으로서 일정한 진폭의 정현파의 주파수를 두 가지로 정하여 데이터가 "1" (Mark) 또는 "0"(Space) 변함에 따라 두개의 주파수 중 할당된 주파수를 상대방에 보내고 수신 쪽에서는 이를 약속된 원래의 "1" 또는 "0" 의 상태로 만들어 주는 변조 방법이다.

주파수 편이 변조는 비동기 변조기에서 널리 이용되며 대체로 2,000 [bps] 이하에서 사용된다. 신호의 변조 과정은 GPS로 부터 단지 위치에 관한 자료만 수신되며 (9600 [bps]) 수신된 자료는 EPROM(87C51)에서 Fig. 8과 같은 알고리즘으로 사용자가 제어할 수 있게 했으며, 여러 개의 부이를 구분할 수 있도록 고유 번호(Identification No.)와 신호의 내용을 확실하게 전달하기 위해서 동일한 내용을 4 회 반복하여 보내도록 하며 또한 전원의 절약을 위해 송신 출력

방법을 PTT 제어 신호에 의하여 원하는 시간에 따라 작동할 수 있는 명령어 등을 입력시켰다.

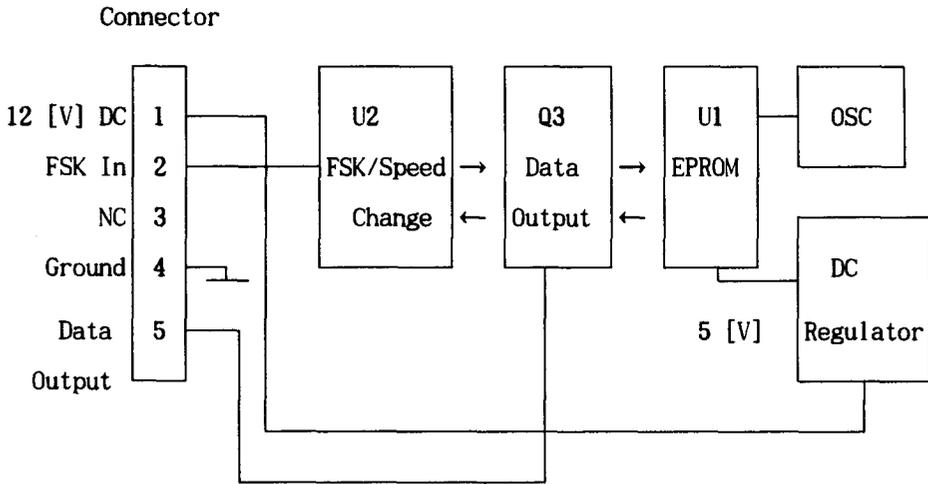


Fig. 5. Block diagram of RF(Tx, Rx) modem

3) 온도 검출부

해수 온도를 정확히 관측하고 자료의 신뢰도를 높일 수 있게 하기 위하여 소수점 이하 첫째 자리 수를 사용할 수 있게 Thermistor sensor는 NTC를 사용하였으며 정확도가 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 가 될 수 있게 만들었다. Fig. 6은 온도 계측의 구성도이며 Fig. 7은 온도 검출부 내의 프로그램의 알고리즘이다.

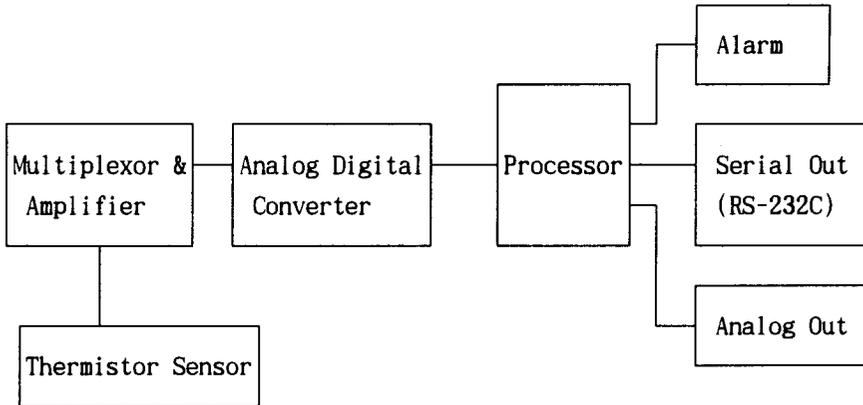


Fig. 6. Block diagram of Temperature acquisition part

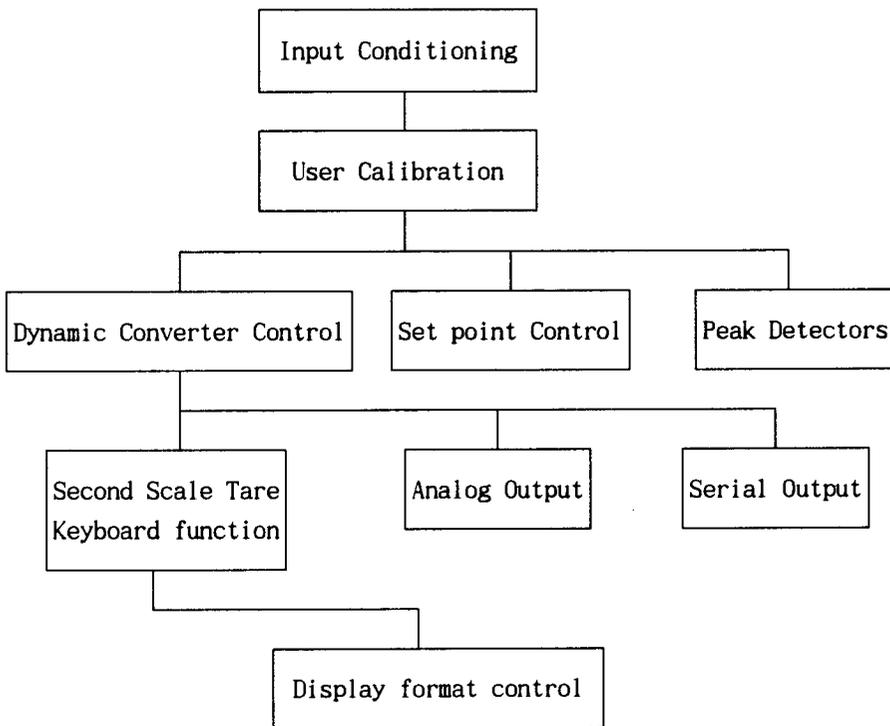


Fig. 7. Algorithm of Temperature acquisition part

4) Controller

기능과 가격 면에서 뒤지지 않으려면 최신의 고 집적화된 부품을 사용함으로써 부품 수를 줄이고 기능을 늘일수록 유리하다. 각 부품들의 특성을 고려하여 현 시점에서 구입 가능한 최신 재료들의 정보부터 수집하여 종합한 결과 87C51(또는 87C51-FA)을 선택하였다.

87C51은 미국 Intel사의 8-bit CMOS microprocessor로써 한 개의 Chip에 ROM(Read Only memory)과 RAM(Random access memory) 및 Serial port, Counter, Timer등이 있어서 각종 장치의 자동 제어 분야에 널리 쓰이고 있다. 이러한 기능이 있는 μ Processor를 우리는 RF용 Modem에 Tx, Rx로 구분하여 프로그램을 설계하였다.

μ Processor 작동을 위한 전원은 5 [V]를 사용하고 Clock을 맞추기 위해 7.3728 [Mhz]의 발진기를 사용하였다. μ Processor의 Port2는 Time interval 조정용으로 사용하고 Port1은 Buoy의 고유 번호를 사용하였다. 그리고 Port3은 자료의 전송 수신으로 사용하였다. GPS의 자료와 자료 전송시의 시간 간격 및 송신 시간 등을 고려하여 프로그램을 Fig. 8과 같은 알고리즘으로 작성하여 설계하였으며 Timer를 사용하여 GPS 전송 속도를 송신기의 전송 속도에 맞추어 전송하게 된다.

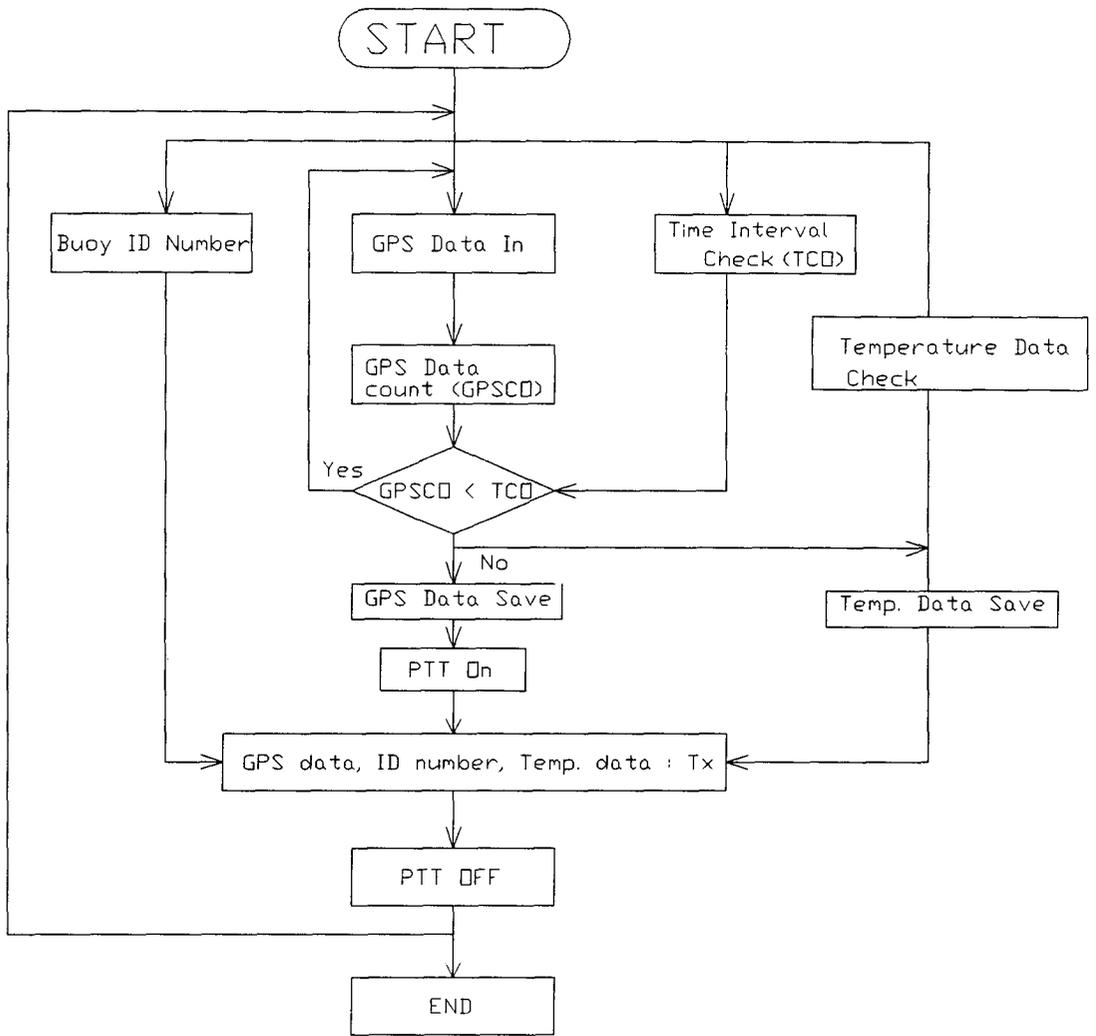


Fig. 8. Transmitter algorithm of microprocessor

5) GPS Module

GPS는 미국 정부가 구축 중인 항법지원 시스템으로 인공위성을 이용하여 測位 및 測量을 실시하는 방법을 의미하며, 이러한 방법으로는 코드를 이용한 거리 측정(Code Tracking)과 搬送波 位相을 測定하는 干涉型 측정 방식 (Phase tracking)이 있다.¹⁾ 특히 GPS의 이용가치의 가장 큰 장점은 지구상 어디에서나 24시간 측위 및 측량이 가능하다는 것이다.

GPS의 구성은 대략 세 가지로 나누며 다음과 같다. 宇宙부분 (Space segment)은 고도 약 20,000 [Km]인 6개의 궤도면에 각 4개씩의 위성을 배치하여 그 중에서 21개를 사용하고 3개를 예비 위성으로 배치하여 하루에 지구를 두 바퀴 공전시키며 지구에 정보를 보내는 것이다.

管制 부문은 위성의 궤도 운행 상태 및 신호의 정확도 등 모든 사항을 관리 통제하는 주 管理局이 미국 코로라도에 있고 위성의 통제는 하지 않고 다만 모니터링을 주 업무로 하는 지구국이 태평양(Hawaii), 대서양(Ascension Is.), 인도양 (Diego Garcia) 및 남태평양(Kwajalen)에 있다.

使用者 부문은 위성 항법을 목적으로 사용하는 수신기 종류에 따라 구분할 수 있다.

GPS의 소프트웨어의 設計는 GPS 수신 I/O command에 따라 다르다.

GPS 수신기는 정밀 항해 시스템의 일부분으로 이용된다. 이 장비는 독자적으로 위치, 속도, 시간의 정보를 RS232 직렬 방식으로 주변 장치들과 연결 사용이 가능하다.

이 수신 모듈은 한번 선택한 프로토콜은 전원이 Off 되었다가 다시 On이 되어도 먼저 기억한 상태로 돌아간다. 즉, 최초에 I/O 프로토콜을 선택한 후 지우기 전까지는 계속된다. 이러한 프로토콜을 변경하고 명령하기 위해서는 별도의 I/O 명령 프로그램을 사용한다.

예를 들면 이러한 명령어는 위치, GPS 수신기의 내부 시간과 날짜, 위성의 각도, 위성의 달력 및 자료의 전송 시간 간격 등을 설정한다. 이러한 명령을 입력한 후 수신기 출력은 그 바뀐 명령에 대한 응답 신호를 보여준다. 만약 명령을 입력시킨 후 응답이 바뀌지 않는다면 그것은 명령어가 잘못되었거나 명령어의 수식 파라미터가 설정 범위 밖의 값일 수도 있다.

제 2 절 수신부

수신부는 수신 안테나를 포함한 수신기(RF Modem 포함)와 Control unit의 기능이 합쳐진 하나의 장비로 구성되어 있다. (Fig. 9 참조) 이 Unit를 RDV(Receiving Deck Unit)라고 하며 Display 기능까지 되어 있다. (Photo 3 참조) 내부 전원의 구성은 일반적으로 사용이 간단하도록 AC 110/220 [V] 겸용이며 야외에서 사용이 가능하도록 DC 12 [V] 및 충전식도 가능하다. 전자적인 회로의 구성과 기능은 송신부에서 언급한 것과 같이 수신부도 이미 개발이 끝나고 실용화한 회로를 사용하였다.

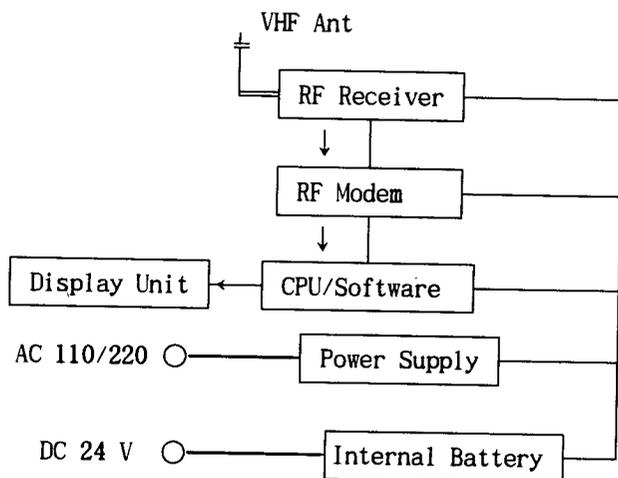


Fig. 9. Consist of Receiving Deck Unit

1. 구성 및 기능

수신기의 구성은 Fig. 10에서와 같이되어 있다. RF Receiver를 통한 신호는 이미 Demodulation이 끝난 상태로 RF Modem에 입력되어 FSK 신호에서 다시 Digital 신호로 바뀌어 Serial Interface로 연결되어 CPU로 입력되어 Software에 의하여 Monitor에 나타나며 또한 내부에 저장된다. Fig. 10에서와 같이 1st Local Osc에서는 $(F_c - 10.7) / 3$ 의 주파수가 발진되어 Ant를 통하여 2번의 Band pass filter를 통하여 들어온 VHF Band를 1st Mixer에서 혼합하여 제

1 중간 주파수를 만들어 BPF FL1에 보내게 된다. U1에서는 제 2 Local Osc에서 10.245를 발진시켜 BPF FL1을 통한 10.7과 2 nd Mix하여 455의 낮은 주파수를 만들어 가청 주파수로 Limit Amp와 Discriminator를 거쳐 Demodulation 시키는 것이다. 이러한 과정을 거쳐 Out에서는 Data 신호로 바뀌어 RF modulation 인 단계로 넘어가는 것이다. (자세한 기능은 참고문헌 9), 14), 15) 참조)

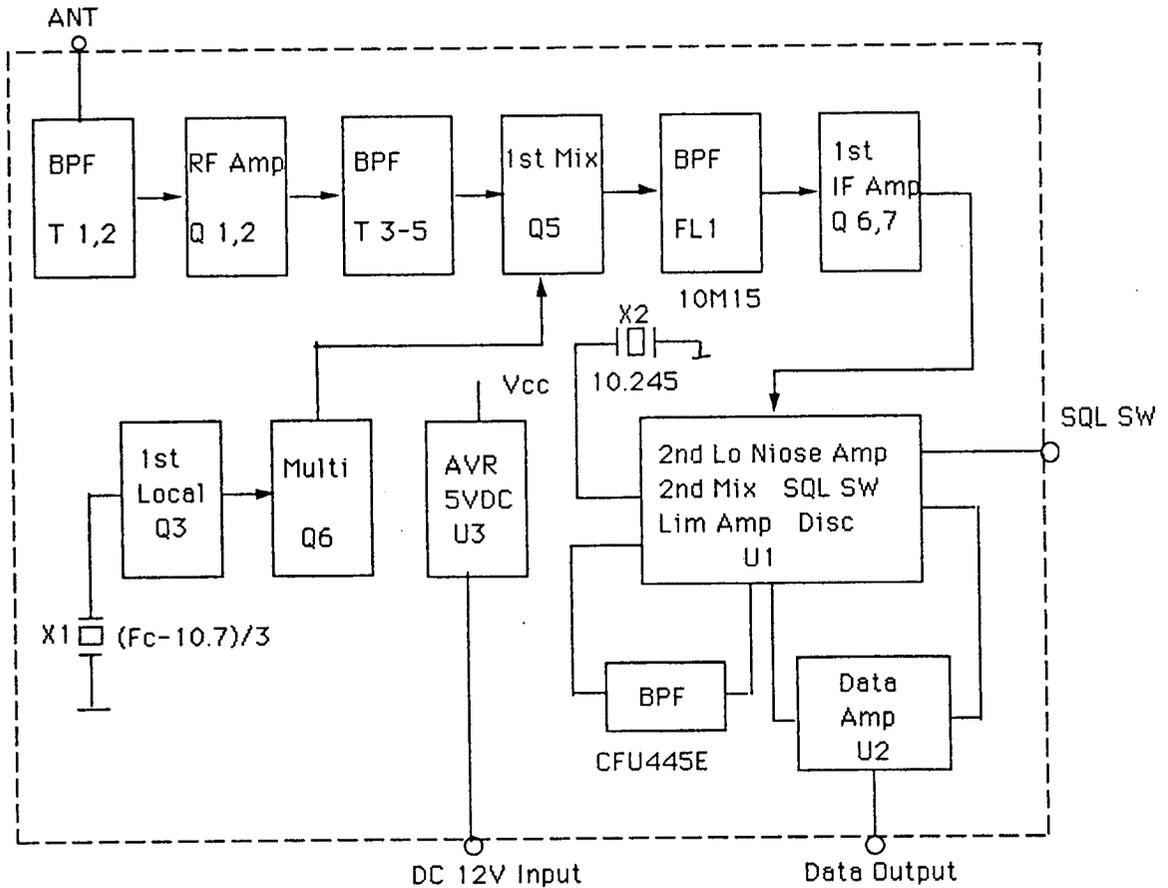


Fig. 10. Block diagram of CTPS receiver

2. 프로그램부 (Software)

1) 특징 및 운용

CTPS PROGRAM은 C언어로 만들어져 있으며 사용자가 편리하게 운영할 수 있도록 모든 것을 Mouse를 사용할 수 있게 하였다. 그리고 필요한 지역에 Mouse를 사용하여 선택하면 그 지역이 중심이 되며 위치가 표시되고 주변을 신속하게 파악할 수 있어 부이의 이동을 쉽게 알 수 있게 되어 있다.

CPU Controller는 기존에 사용하던 PC의 기능과 CTPS에 필요한 자료를 처리할 수 있게 만들었다. 이 CPU Controller의 구성은 주요 프로세서가 486DX급 이상으로 운영하는데 있어서 별 어려움이 없을 것이다. 연구 지역의 해안선 혹은 섬의 지도 등을 위하여 RAM은 640KB이상이 요구되며 실행 시에는 최소한 383KB가 필요하다. 또한 하드 메모리 여유 용량 3MB이상 되어야만 한다. 프로그램을 실행시키기 위해서는 Table 3과 같은 파일들이 같은 디렉토리 영역에 존재하여야만 작동이 된다.

이 Table 3의 파일들 중에서 제일 먼저 수정해야 하는 것은 CTPS.CTL 파일이다. 이 파일은 연구 지역에 대한 기본적인 좌표, 수신소 위치, 저장할 파일명, 모니터 상에 나타내게 하는 기준이 되는 좌표 등을 항상 초기에 검색 후 수정하여 주어 모니터 할 수 있는 연구 지역이 곧바로 나오게 된다.

2) 화면의 구성

Fig. 11은 CTPS 프로그램의 화면으로 구성을 보면 다음과 같다.

i) Menu 부분으로 CTPS와 Zoom in, Zoom Out이라는 부분으로 구성된다. Menu에는 KORDI, 환경 설정란이 있으며 환경 설정 란에는 Modem에 대한 환경 설정 란이 따로 있다. 또한 Grid를 표시할 수 있다.(Appendix B 참조)

ii) 연구 해역의 육상 지도와 섬이 나타나는 부분(Green)과 육상의 수신소 위치가 BASE(White)로 나타나며, CTPS 각각의 부이 위치가 색깔별로 화면에 표시된다.

Table 3. Organization of CTPS programs

파일명	내 용	비 고
1.CONTROL.CTL	CTPS.EXE의 운영시 수신소 위치(Base)와 화면의 중심 위치를 UTM 값으로 나타내어 실행 파일에서 화면의 기본 연구 영역을 초기화시키는 파일	
2.CTPS.HLP	CTPS.EXE의 운영에 도움이 되는 키의 약어가 저장된 파일이다.	
3.CTPS.EXE	본 프로그램의 실행 파일이다.	
4.COAST.DAT	연구 활동 지역의 해안선, 섬, 도로 등을 그리는데 필요한 데이터가 저장된 파일이다. (이 COAST.DAT파일은 지도를 이용하여 필요한 곳을 UTM 좌표 값으로 환산해서 화면에 나타내 주기 위하여 DIGITIZER로 만들어진 값이다.)	
5.TRACE.DAT	각각의 이동국로 부터 수신 받은 데이터를 TRACE를 할 때 필요한 파일이다.	
6.KORDI.PCX	해양연구소의 심볼마크 아이콘을 그리기 위해 필요한 파일이다.	

iii) CTPS 각각의 부이에 대한 WGS - 84의 좌표 값이 LATITUDE(도.분.초), LONGITUDE(도.분.초)로 나타나며 필요에 따라 KGS 또는 UTM 그리고 TM으로 전환 할 수 있다.

iv) CTPS 각각의 부이에 대한 상태 즉, 속도, 방향, 고도(option) 등이 나타나는 부분

v) KORDI의 심벌과 함께 나타나는 부분은 다시 3 부분으로 나눌 수 있는데

- ① GPS Time(GMT) Box : 각각의 CTPS 부이에서 수신된 위치에서의 GPS 시간이 나타난다.
- ② Local Time Box : 사용자가 위치한 현지 시각을 나타낸다.
- ③ Mouse를 지도에서 사용시에는 선택된 위치가 나타난다. 평상시에는 각각의 CTPS 부이에 대한 BASE와의 거리가 입력되는 자료의 순서대로 나타난다.

vi) 해수 온도가 나타나는 부분으로 평상시에는 안 나타나지만 부이가 있는 지역의 해수 온도를 알고 싶을 때 볼 수 있다.

이상과 같이 화면의 구성을 6가지로 구분할 수 있으며 모든 운용은 Mouse 또는 Keyboard를 쉽게 사용자가 사용할 수 있다.

또한 각 CTPS 이동국의 속도 (SPD.) 고도(HGT.) 방향(DRC.)을 나타내는 부분은 맨 위의 부분을 1 번으로 하고 각 자리에 십 단위가 붙는 것으로 가정하여 이동국은 1 ~ 50 개 까지 사용이 가능하며 해수 온도 또한 변화된 상황을 부이 별로 알 수 있게 되어 있다.

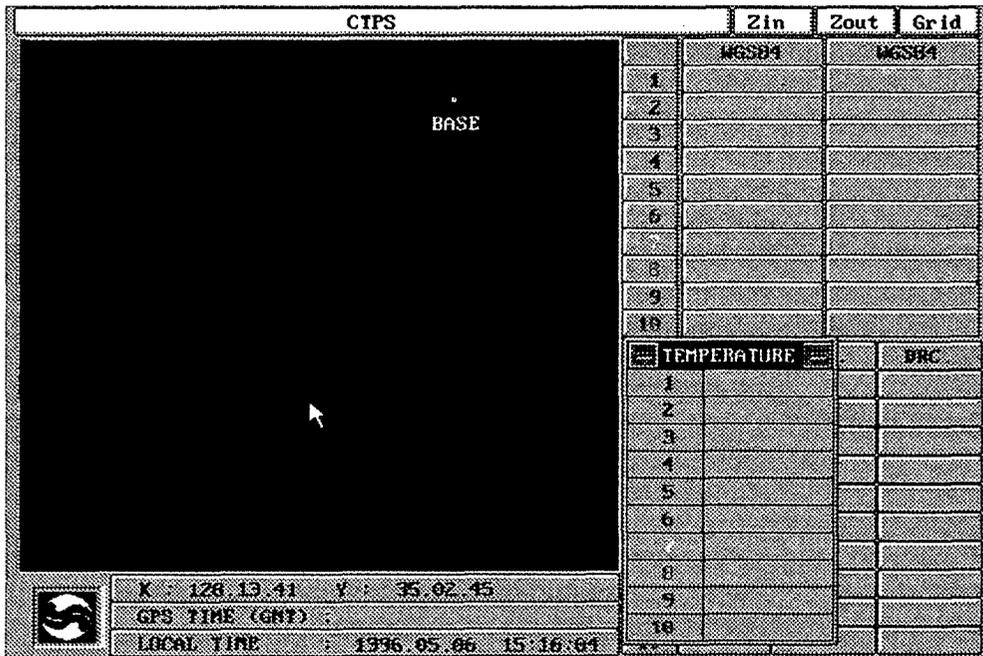


Fig. 11. The screen of CTPS program

3) 프로그램의 기능

CTPS 프로그램은 해양에서의 위치와 해수 특성을 실 시간으로 관측하면서 그 변화 추이를 Modeling 할 수 있게 만들어진 프로그램으로 모니터 상에 나타나는 부이의 이동은 사용자로 하여금 실시간 자료의 중요성에 대한 확신과 예측을 할 수 있게 한다.

마치 지도의 도로 위로 차가 길을 따라 움직이는 것과 같은 방법을 도입하여 상황에 따라 화면 전체를 위, 아래, 우측, 좌측으로 이동하여 CTPS Buoy를 찾을 수 있으며 전체 화면을 확대, 축소하여 필요한 지역에서의 Buoy 이동 상황을 보다 더 잘 볼 수 있게 하였다.

또한 화면의 어디에서나 Mouse를 사용하여 필요한 위치로 화면을 이동하게 됨으로서 그 해역의 부이의 이동 상황 또는 해수 특성을 쉽게 관찰할 수 있게 만들었다.

입력되는 자료의 신뢰도를 확인 및 검증하기 위하여 첫째로는 프로그램 상에서 Buoy에서 보내 준 자료가 정해진 양식으로 어떠한 잡음도 들어가지 않고 정확히 전달되었는가를 확인하는 기능과 둘째로는 GPS가 인공위성의 상태가 좋지 않아 자료가 정확한 위치를 표시할 수 없을 때 사용하는 기능을 만들었다.

그 기능을 살펴보면 다음과 같다. 첫 번째의 기능은 수신되는 자료의 기본 형식을 분석한 후 수신되는 자료와 비교하여 형식과 틀리면 프로그램 내에서 자료 자체를 인식하지 않는다. 자료의 형식을 분석하여 쉼표(,) 개수를 프로그램 내에 인식시킨 후 프로그램을 실행시켜 수신되는 자료의 쉼표 개수를 비교하여 송신시 생길 수 있는 정확하지 못한 자료를 사전에 검출하여 정확한 자료만을 사용할 수 있게 하였다.

두 번째의 기능은 CTPS 부이 내부에 있는 GPS의 자료가 인공위성 상태의 불량으로 정확한 자료가 송신되지 않을 때 사용자로 하여금 현재의 위치가 불명확함을 알려주는 방법으로 스피커를 통해 소리를 낼 수 있게 하였다.

종이에 나타난 해도를 컴퓨터 화면에 나타내기 위하여 Digitizer를 사용하여 UTM 좌표 체계를 기준으로 화면을 작성하였다. 그리고 또한 GPS에서 들어오는 신호는 WGS - 84의 형태를 위치 화면상에는 UTM으로 전환하여 나타내고 자료 상으로는 그대로 나타낼 수 있는 방법과 한국의 실정에 맞는 KGS를 사용할 수 있게 하였다.

화면에 나타나는 Grid와 화면의 확대, 축소의 기능은 여러 개의 Buoy를 한 화면에 볼 수는 있게 하고, 원하는 Buoy의 정확한 흐름, 정확한 위치, BASE와의 관계, 그리고 거리등을 자세하게 육안으로 확인 또는 관찰할 때 쓰이는 기능이다. 또한 이 기능으로 여러 곳으로 흩어진 Buoy들을 쉽게 찾을 수 있다.

제 3 장 실험 및 고찰

제 1 절 受信所 설치 및 안테나 조건

원거리 자료 전송에서 무엇보다 중요한 것은 수신소의 위치라 하겠다. 이 문제는 電波傳播에서 동일한 條件이라면 전파 通路의 어떠한 다른 障礙를 極小化할 수 있는 地點일 수록 좋다. 즉 가능하다면 외부의 간섭이 적고 수신 안테나를 높이 세울 수 있는 곳이 좋다.⁹⁾

VHF에서 UHF에 걸쳐 있는 周波數帶는 각종 통신에 널리 이용되고 있는 통신 대역으로서 본 연구에서 채택한 주파수도 이 대역에 속한 155 [Mhz]이다.

일반적으로 주파수가 높아질수록 대기 중에서의 흡수와 감쇠가 커지므로 고품질의 전송이 용이하고 경제적인 주파수대를 찾는 것이 중요하다. 본 연구에서도 이미 수행되었던 유사한 연구 결과에서 밝혀졌듯이 주파수 대역의 선정, 송수신 관련 문제 등의 중요성을 고려하여 설계하였다.

전파를 전송함에 있어서 대지의 영향은 상당히 크다. 특히 지상파라는 것은 대기 상의 안테나로부터 전파를 방사하면 대지의 근접한 높이까지는 지표파가 존재한다. 지표파는 대지에 誘起된 전류에 의해서 대지의 근방에 생기는 電磁界로서 지표면에 따라 傳播하는 表面波라고 할 수 있다.^{12), 13)}

지표파는 傳播 距離와 더불어 대지에 의한 에너지損에 의해서 지수 함수적으로 減衰하며, 그 減衰計數는 주파수가 높을수록 또 대지의 導電率이 낮을수록 크다.

따라서 HF나 LF 같은 낮은 주파수의 지표파는 적은 감쇠로서 먼 거리까지 전파하지만 VHF 이상의 높은 주파수에서는 거리와 더불어 급속히 약해진다.^{13), 14)}

海上에서는 대지의 導電率이 크므로 육상보다 감쇠가 적다. 이러한 여러 가지 복합적인 電波傳播에 문제가 있기 때문에 수신기의 感度가 우선 良好해야 함은 물론이고 안테나의 整合이 잘되어 안테나에서 수신기 초단 증폭기까지 신호의 손실을 최소화해야 한다.

球面大地上에서의 電波傳播: 가시 거리밖에 지점에서 수신 안테나 높이를 지표 상으로부터 올렸을 때 전계 강도를 보면, 최소 실효 안테나의 높이(H')까지는 지표파만 수신되지만 안테나를 높임에 따라 지표파는 급속하게 약해지며 한

편으로 회절파가 강하여진다.¹³⁾ 즉, 전계 강도는 어떤 높이까지는 거의 일정하게 되다가 그 이상의 높이에서는 회절파가 주성분으로 되어 높이와 더불어 전계 강도는 증가한다.

때문에 LF 와 같은 낮은 주파수대에서는 실제적으로 안테나의 높이는 파장 이하이며 지표파가 주성분이지만 VHF 이상에서는 실제 안테나의 높이는 파장에 비해서 통상적으로 길어서 지표파는 무시되며 가시 거리 내에서는 직접파와 대지반사파가 주성분이고 가시 거리 밖에서는 회절파가 주체가 된다.¹⁴⁾

지구 곡면 대기의 굴절은 기압, 기온, 수증 기압에 의해서 결정되며 평균적으로 높이와 더불어 단조로이 감소한다고 생각하나 마이크로파에서 실제 電波傳播는 지형적인 수평거리보다 약 6 [%]가량 더 멀리 도달한다.

이러한 여러 가지 제약과 실험을 통하여 송,수신기 및 부이를 제작한 후 실제로 현장 실험을 Fig. 12에서와 같이 우리 나라 남해안인 완도 앞 바다에서 실시하였으며 육상 수신소는 성치두에 설치하였다.

안테나는 3 단 수평 엘레먼트가 있는 수직 안테나(Photo. 4 참조)를 해발 약 10 [M] 정도에 설치하여 안테나에서 수신기까지 인입선은 20 [M] 정도였다.

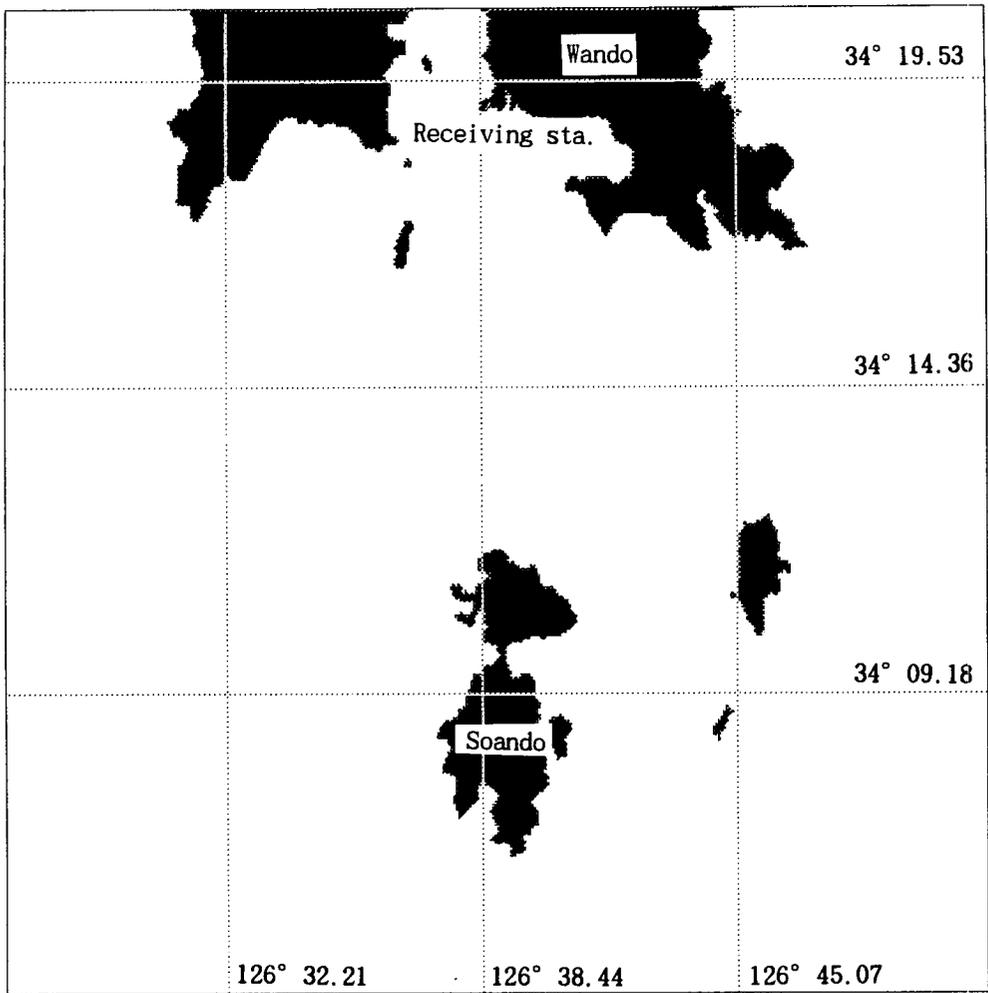


Fig. 12. A Map of CTPS field experiment at the around Wando and soando

제 2 절 송신 출력 및 안테나 條件

본 시스템을 이용하여 연구의 극대화를 이루기 위해서는 송신 통달 거리가 연구 해역에서 넓게 미칠수록 효과적이다. 때문에 수신기의 감도가 양호해야 하며 송신기의 출력의 크기도 중요하다. 또한 안테나에서 전파 복사 효율이 양호해야 한다. 특히 표류하는 부이에서 송신 조건은 물리적으로 상당히 악조건이라 할 수 있는데 무엇보다 안테나의 높이가 수면에서 고작 몇 십 센티미터밖에 안되며 안테나가 항상 해수와 접촉하고 있다고 보아야 할 것이다. 또한 송신 안테나의 환경적 조건이 항상 움직이고 있으며, 고정점에 있는 것이 아니기 때문에 지향성 또는 고정국에 알맞는 효율이 좋은 안테나를 사용할 수도 없어 가장 범용인 휩 안테나 뿐 선택의 여지가 없다고 보아야 한다.

그러므로 휩 안테나라도 송신기 최종단에서 반사 저항이나 스프리어스를 최소화시키면서 가장 효율적으로 안테나와 정합이 잘되도록 해야 한다.¹³⁾

본 연구에서 이러한 제반 문제들을 해결하기 위해서 여러 가지 실험을 하였다.

안테나의 길이를 변화해 가면서 실험을 하였고 파장에 대해 복사 출력과 정재파 출력을 비교하여 보았다. 안테나의 길이를 1/4파장, 5/8파장으로 안테나 중간 지점에 연장 코일을 1단으로 제작한 (로딩 1단) 것과, 또한 동일한 같은 5/8 파장의 안테나로 안테나 중간 지점에 연장 코일을 2단 (로딩 2단) 으로 한 것의 3가지로 출력 실험을 하였다. 입력 전압은 12V DC 의 정격 전압이며 안테나의 임피던스는 50 [ohms] 이다. 여기서 흥미 있는 것은 안테나의 길이마다 그 특성이 조금씩은 변화하나 평균 출력은 7 [W]이고 평균 송신시 전류는 1.9 [A] 였다.^{13), 14)}

본 연구에서는 안테나의 불안정한 접지를 효과적으로 개선하기 위해서 안테나를 부이 상단에 고정한 부분에 넓은 동판으로 접지를 한 후 안테나를 정점으로 삼각형으로 1/4파장 길이만큼의 그라운드 플레인을 세모난 모서리에서 연장하는 형태로 배선하였다.(Fig. 2 참조) 실험 결과 안테나의 출력 값은 그라운드 플레인을 한 것과 하지 않은 것과의 차이가 뚜렷이 보였다.

제 3 절 시험 준비

CTPS 부이의 정확한 확인 및 시험을 위해 현장의 시험 조건을 최상으로 유지 시키도록 하였다. 최종적으로 부이를 해상의 투여하기 전에 다음과 같이 시스템의 최종 점검을 실시하였다. 물론 이때에는 모든 시스템을 작동시키고 송신부와 RDU의 기능을 모두 점검하게 되는 것으로서 충분한 주의와 세심한 부분까지라도 점검을 게을리 하지 말아야 한다.

- 송신부 전원 전압
- 송신 출력 및 정재파비
- 송신 주파수
- Deck unit에 수신된 내용이 충실한가
- 부이 고유번호 확인 및 해수온도
- Program 작동 상태
- Data save 상태 등

그리고 중요한 것이 송신 주기 및 시간 설정으로 송신 주기는 GPS 수신기의 프로토콜 과 EPROM 마이크로프로세스 내에 명령을 설정하여 사용자가 원하는 시간에 송신하도록 송신 시간과 주기를 정하여 입력시킨다. 본 실험에서 송신 주기는 매 3 분으로 하고 매 3 분마다 3 초씩 자료를 전송한다. 전송 내용은 위성에서 받은 자료를 3번 반복 송신하도록 하였다.

제 4 절 현장 실험

현장 실험은 1996년 5월 우리 나라 남해안인 완도 앞 바다에서 표층 해류 관측과 시스템의 전체적인 운용에 대한 실험을 하였다. 이 연구 실험의 주요 목적은 과거 TGPS에서는 단지 표층 해류의 속도 및 방향을 정밀하게 관측하였지만 이번에는 이러한 기능에 표층 수온(또는 Option으로 염분도, 기압 등 필요 센서 부착 가능)을 지속적으로 측정하여 해류의 이동 상황과 연계한 표층 수온 변화도 동시에 관측이 가능하며 이러한 자료의 송신 기능과 수신 상태 및 프로그램 운용에서의 문제점등 시스템 전반에 걸쳐서 집중적으로 검토 및 반복 실험이었다.

실험의 결과를 분석해 볼 때 대체적인 시스템의 기능은 설계한 대로 되었으며 Table 4는 실험 자료의 일부를 나타낸 것으로서 온도의 결과를 매 3분 값의 평균값을 나타내었다. 물론 정확도를 높이기 위해서는 소수점 이하의 자릿수를 넓혀서 관측을 시도하는 방법도 있으나 본 실험에서는 1/10에서 안전한 값을 얻도록 회로를 설계하였으며 실험실내에서 기준 온도계와 비교 검증하였다.

본 연구 이전에 수행되었던 TGPS 연구 사업에서 Holey sock 연결 문제나 Program의 개선의 문제점은 많은 변화와 개선이 이루어져서 사용이 전보다 편리하게 되었으나 아직도 몇 가지의 문제점은 남아 있다. 즉,

- 부표 내부의 전원 교체 및 회로 검사와 확인이 필요한 경우 부표의 두 반구를 열지 않고 하는 방법이 필요하고
- 조립 과정 중 단순한 조립으로 완벽한 수밀을 할 수 있는 방법

현장에서 바람직한 실험 결과는 Buoy와 수신소간에 전파 상태가 일정하게 좋아야 하고 통달 거리가 넓을 수록 좋다. 몇 차례의 비슷한 현장 실험 결과를 볼 때 VHF(155 [Mhz] Band)대에서 회초리형 Ant 로 해면에서 약 70 [cm] 정도의 높이를 Buoy와 해표면 10 [m] 정도 높이에 수신 조건 및 상황하에서는 전파 도달 거리는 약 40 [km] 정도가 최대임을 확인하였다.

때문에 송신 출력의 손실이나 수신 감도의 저하등의 전파 장애 요소를 최대한으로 줄이고 효율을 높이는 반면 수신소 위치 선정을 잘하여 전파 도달 거리를 연장시키는 방법을 강구해야 한다.

Table 4. CTPS buoys of field experiment at the strait of Hwonggan

Time	CTPS Buoy						Remark
	No. 1		No. 2		No. 3		
	Position	Temp.	Position	Temp.	Position	Temp.	
13:35	34° 15.621	14.6	34° 15.621	14.6	34° 15.639	14.6	
	126° 40.472		126° 40.472		126° 40.493		
13:50	34° 15.614	14.3	34° 15.608	14.2	34° 15.610	14.3	
	126° 40.832		126° 40.862		126° 40.848		
14:05	34° 15.411	15.1	34° 15.411	14.3	34° 15.411	15.1	
	126° 41.376		126° 41.384		126° 41.366		
14:20	34° 15.251	15.1	34° 15.251	15.1	34° 15.250	15.1	
	126° 41.870		126° 41.883		126° 41.893		
14:35	34° 15.224	15.1	34° 15.227	15.1	34° 15.229	15.1	
	126° 42.188		126° 42.185		126° 42.189		
14:50	34° 15.061	15.1	34° 15.070	15.1	34° 15.071	14.9	
	126° 42.828		126° 42.807		126° 42.818		
15:05	34° 15.037	14.9	34° 15.027	14.9	34° 15.037	14.9	
	126° 43.243		126° 43.233		126° 43.293		
15:20	34° 14.961	14.8	34° 14.965	14.8	34° 14.967	14.8	
	126° 43.402		126° 43.403		126° 43.406		
15:35	34° 14.890	15.1	34° 14.891	15.1	34° 14.892	15.1	
	126° 43.631		126° 43.632		126° 43.633		
15:50	34° 18.805	14.5	34° 18.806	14.5	34° 18.807	14.5	
	126° 44.540		126° 44.541		126° 44.542		
16:05	34° 14.831	14.6	34° 14.832	14.6	34° 14.832	14.6	
	126° 45.088		126° 45.089		126° 45.089		
16:20	34° 14.735	14.3	34° 14.704	14.4	34° 14.736	14.3	
	126° 45.324		126° 45.373		126° 45.325		
16:35	34° 14.776	14.2	34° 14.780	14.2	34° 14.781	14.2	
	126° 46.310		126° 46.323		126° 46.324		

제 4 장 결론 및 건의

송신부에서 안테나와 출력단간의 정합이 이루어지지 않으면 필연적으로 스프리어스가 많게 되어 규정 출력이 나오지 않아 과 전류만 흐르게 되어 결국 송신기에 무리가 오게 되며 또한 RF모뎀 쪽으로 스프리어스의 영향을 받아 마이크로프로세서에 명령을 제대로 이행하지 못하고 지속적인 발진 현상 즉 자동적으로 캐리어만 송신되는 현상이 생겨 타 부이의 장애를 가져왔다. 이러한 현상을 송신 안테나의 접지를 개선해 주어 해결하였다.

부이의 부력은 이미 현장에 나오기 이전에 설계 검증을 마친 상태로서 부이와 부이 하부에 연결되는 여러 가지 장치들과 균형을 이루고 있다고 보아야 한다. 결론적으로 송신부에서 주의하여야 할 점은

- 송신 안테나의 정합이 무엇보다 중요하며
- 부이의 수밀이 철저하게 잘되어야 한다.

Receiving Deck unit는 하나의 형태로 되어 사용이 매우 편리했지만 CTPS의 문제가 발생시 기기의 복잡성이 약간의 문제점으로 나타났다. 이미 언급하였듯이 수신 조건의 제일은 수신 지점 환경 조건이라 생각한다. 수신 안테나와 수신기가 너무 떨어져 인입선 길이가 길어지는 것도 바람직한 것은 아니며 외부적으로 여러 가지 전파 장애를 받지 않는 장소를 선택하는 것도 중요하다.

위치 추적 프로그램의 개발은 이미 수년 전부터 해저케이블 매설 및 해저 파이프 건설을 위한 정밀 항해에 필요한 여러 가지 Navigation program을 자체적으로 개발하고 현장에 투여하여 많은 경험과 기술을 축적하였기 때문에 본 연구에 필요한 이동 물체 추적을 통해 그 주변의 해수 온도까지 복합적으로 관측함으로써 많은 발전이 있었고 본 프로그램의 핵심은 정확도라 하겠지만 측위용 위성을 Control 하는 미국의 주 기관에서 일반 사용자가 예측을 할 수 없는 불규칙적으로 코드의 혼선을 야기시키는데 이러한 경우를 대비하여 불규칙적인 요소를 얼마나 극복할 수 있는 기술과 방법을 가지고 있는가에 따라서 정확도가 다르다고 할 수 있다.

결론적으로 우수한 Software란 해양에서, 해류의 흐름을 따라 움직이고 있는 여러 개의 이동 물체를 식별하기 위해, 각 부이에 대한 정확한 위치와 수온 값을 프로그램에 의해서 화면상에 그 내용이 정확하게 전달되어 사용자로 하여금

순간적으로 판독하기 쉽고 양질의 자료를 생산하고 기록할 수 있는 프로그램으로 작성되어 있는 것이 가장 중요하다.

이러한 부이 위치 추적 프로그램은 본 연구의 핵심적인 부분의 하나로서 수신한 정보를 체계적으로 자료화하여 화면상에 나타내고 저장한다. 즉, 추적하고 있는 각 부이들의 위치 변화 상황을 視覺적으로 모니터 상에 나타나고 동시에 별도의 화일 안에 모든 변화 자료가 저장되도록 하여 차후에 이용할 수 있도록 하였다.

프로그램은 C - 언어로 구성되었으며 그 내용은 대략 다음과 같다. (Appendix B 참조)

- 부이의 정확한 위치 (위도, 경도 또는 UTM X, Y)
 - 부이의 이동 속도 (Knot/Hour)
 - 부이의 이동 방향 (Degree)
 - 현재 시간 (GMT 및 KMT)
 - 부이의 고유 번호
 - 표층 수온 자료
 - 수신국 (육상 또는 선박) 과 부이의 정확한 거리 (m)
 - Filter 기능
 - 각 부이로부터 들어오는 정보의 저장
 - 각각의 부이를 개별적으로 불러내어 추적하는 기능
 - 목표물에 대해 화면의 척도를 크게 또는 작게(쥬-밍)하는 기능
 - 화면상의 위, 경도를 표시 또는 지우는 기능
 - 각각의 부이에 대하여 색으로 구분하여 시각적으로 구별이 쉽도록 한 기능
- 등 이 있으며 그 밖에도 사용자가 필요한 명령을 즉시 실행이 가능하도록 메뉴 기능을 가지고 있다.

參考 文獻

- 1) 1990. GPS Technical Report , Trimble Navigation 4000 Series.
- 2) 1980. R. J Milliken and C. J. Zeller : Principle of Operation of NAVASTAR and system characteristics.
- 3) 1993. Motorola GPS Receiver Technical Reference Manual.
- 4) 1990.1 RTCM Recommend standard for Differential NAVASTAR GPS Service Version 2.0 (Washington D.C)
- 5) 1990. Andrew L. Sybrandy and Pearn P. Niiler
The WOCE/TOGA SVC Lagrangian Drifter Construction Manual.
- 6) 1991. 이흥재, 전호경 등 Kuroshio 해역에서의 해황변동연구 (I)
한국해양연구소, BSPG 00131-377-1.
- 7) 1993. 정진욱, 변옥환 데이터통신과 컴퓨터 네트워크 Ohm 사.
- 8) 1986 Texas Instrument Production Data Book.
- 9) 1991.4 전호경 원격 수질 모니터링 시스템 개발연구 보고서 .
한국해양연구소, BSPE 00217- 364-7.
- 10) 1991.7 석문식, 전호경 등 연근해역에서의 해황 모니터링 시스템 연구
(2차년도) 보고서. 한국해양연구소, BSPG-00120-390-1.
- 11) 1991. 이강호 통신공학. 한국이공학사.
- 12) 1988. 岡本 次雄. 아마추어의 안테나 설계 . 세운 출판사.
- 13) 1990. 유정찬, 김인영 햄을 위한 햄에 의한 안테나 핸드북. 명지 출판사.
- 14) 1994.6 전호경 광역 표층 해류 관측을 위한 TGPS buoy 제작 연구
한국해양연구소, BSPE 00436 - 695 - 7.
- 15) 1995.2 전호경, 함석현 표층해류 관측을 위한 TGPS buoy 제작 연구
한국해양학회 Vol. 30, No. 1, pp. 27~38
- 16) 1995.6 전호경 광역 표층 해류 관측을 위한 TGPS buoy 제작 연구
(중소기업 기술 무상양허 사업)
한국해양연구소, BSPN 00265 - 809 - 7.

Appendix A.

Photos of CTPS system

Photo. 1. CTPS Buoy

Photo. 2. Inside view of CTPS Buoy

Photo. 3. Inside view of deck unit

Photo. 4 Receiving antenna



Photo. 1. CTPS Buoy

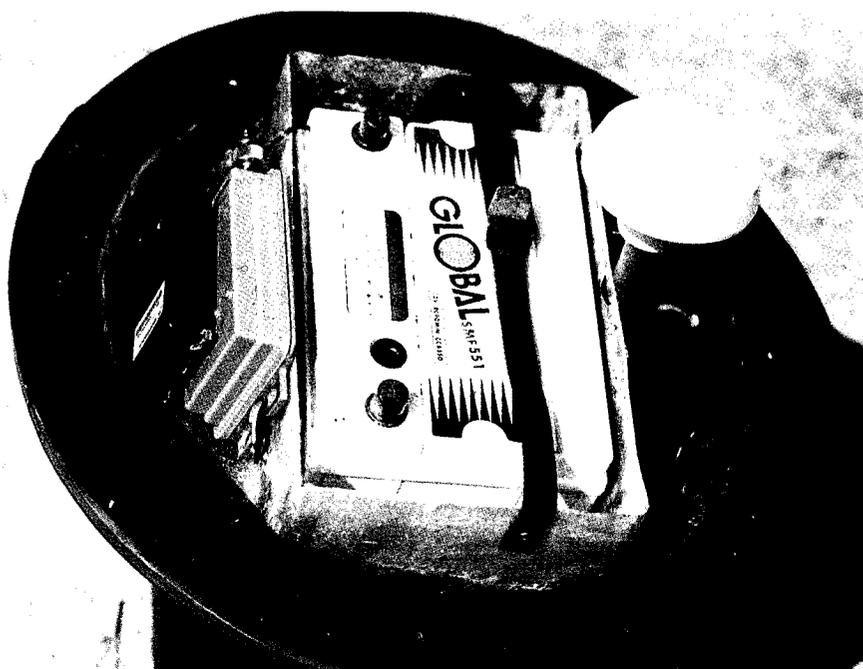


Photo. 2. Inside view of CTPS Buoy

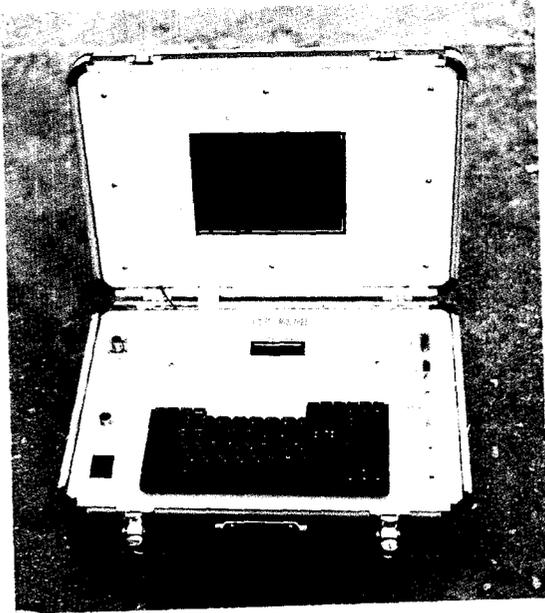


Photo. 3. Inside view of
Receiving Deck Unit

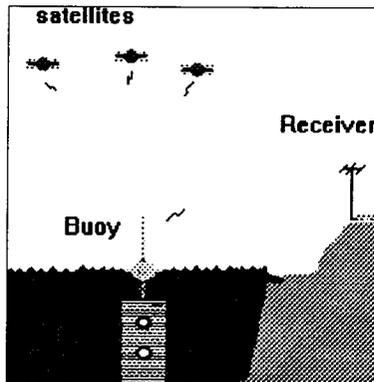


Photo. 4 Receiving antenna

Appendix B

✱ CTPSN PROGRAM USER'S MANUAL ✱

VERSION 1.0



 **한국 해양연구소**
해양기기실

목 차

1. CTPSN PROGRAM 실행에 필요한 환경	43
2. CTPSN 프로그램의 구성	43
3. CONTROL 파일의 내용	44
4. CTPSN 프로그램 실행방법	44
5. 각각의 CTPSN 화면과 기능키에 대한 설명	45
6. 저장된 파일 내용 보기	69

1. CTPSN PROGRAM 실행에 필요한 환경

- . VGA 모니터.
- . VGA 카드.
- . 386DX이상의 컴퓨터(코프로세서가 내장)
- . RAM 640KB이상.(CTPSN.EXE 실행시 최소 383KB 필요)
- . 하드메모리 여유용량 3MB이상.
- . Serial port 2개 이상(Mouse, CTPS RF modem용)
- . CTPS용 RF 수신용 모뎀(속도 1200BPS이상)

2. 프로그램의 구성

본 프로그램을 실행하기 위해 다음과 같은 파일이 필요하다.

(*-표시는 실행하는데 있어서 꼭 필요한 파일들이다.)

***CONTROL.CTL** : CTPSN.EXE의 운영시 수신소 위치(Base)와 화면의 중심 위치를 UTM 값으로 나타내어 실행파일에서 화면의 기본 연구영역을 초기화 시키는 파일

***CTPSN.HLP** : CTPSN.EXE의 운영에 도움이 되는 키의 약어가 저장된 파일이다.

***CTPSN.EXE** : 본 프로그램의 실행파일이다.

***COAST.DAT** : 연구 활동 지역의 해안선, 섬, 도로등을 그리는 데 필요한 데이타가 저장된 파일이다.(*.dat)

(이 COAST.DAT파일은 지도를 이용하여 필요한 곳을 UTM 좌표 값으로 환산해서 화면에 나타내 주기위하여 DIGITIZER로 만들어진 값이다.)

(96KORDI.dat : 우리나라 해안선 지도)

DATA FORMAT IN COAST FILE :

POINT: Nouth East

TRACE.DAT : 각각의 이동국로 부터 수신 받은 데이타를 TRACE를 할때 필요한 파일이다.(6 장의 자료형식 참조)

(*.dat)

***KORDI.PCX** : 해양연구소의 심볼마크 아이콘을 그리기 위해 필요한 파일이다.

3. CONTROL 파일의 내용

앞에서 설명을 한 것처럼 본 프로그램을 수행하기 위한 여러가지 정보를 담은 파일이므로 잘 알아 둘 필요가 있다. 이곳에 나타난 a, b의 좌표값은 필요에 따라 수정이 가능하며, c의 자료 화일은 필요에 따라 바뀌어 사용 할 수 있다.

```
X ORIGIN OF SCREEN (UTM): 307900.00  ] a
Y ORIGIN OF SCREEN (UTM): 4128700.00 ]
X ORIGIN OF BASE (UTM): 307972.47   ] b
Y ORIGIN OF BASE (UTM): 4128702.17 ]
COAST LINE FILE (UTM): 96Kordi.dat  — c
```

a. 본 프로그램 실행시 초기 화면 중앙의 UTM 좌표 정보이다.

(이 좌표 정보는 사용자가 탐색할 구역의 기준점 좌표로서 실행시 초기 화면 좌표가 입력된 좌표를 기준으로 해서 해안선 또는 각각의 이동국을 탐색할 수 있다.)

b. 고정되어 있는 BASE (CTPSN 이동국 data 수신소 : KORDI의 위치값임)의 UTM 좌표 정보이다.

c. 해안선의 정보가 들어있는 파일명이다.

(주의 : CTPSN.EXE와 같은 디렉토리에 있어야 하며 파일이 존재하지 않을 때 강제로 실행 중지가 된다.)

4. CTPSN 프로그램 실행방법

가. 2장에서 *-표시를 한 파일들이 CTPSN.EXE와 같은 디렉토리내에 존재하는지 조사한다.

나. 실행시 필요한 파일이 존재한다면 도스상에서 다음과 같이 입력을 한다.

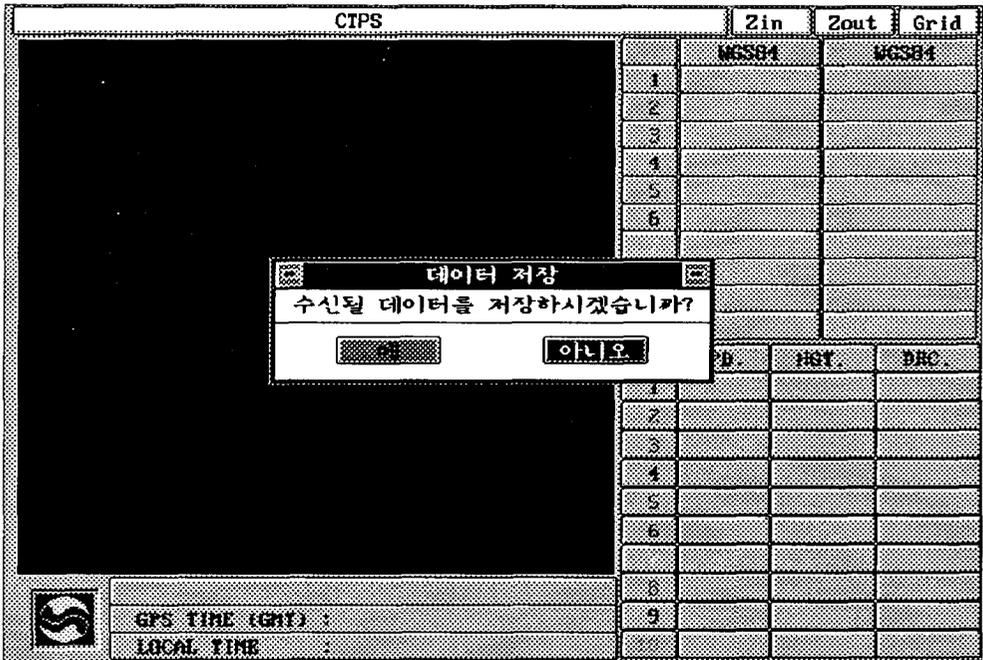
예 : C:\CTPSN>CTPSN [ENTER]

다. 실행후 확인할 사항은 환경 설정에서 Modem port(COM_1), CTL 수정, 자료 방향(Modem), 출력 화일 설정을 해야 한다.

5. 각각의 CTPSN 화면과 기능 키에 대한 설명

그림 1의 초기화면에서는 항상 데이터 저장을 위해 '예' '아니오' 로 구분하여 판별 후 시행 할 수 있게 하였다. 의 키를 사용하여 '예'를 선택하면 그림 2와 같이 나타나며 저장하고자 하는 파일의 이름을 그림 2의 NONAME00.dat에 그림3과 같이 '960221.dat'를 치면 파일이 만들어 지면서 그림 4가 나타난다.

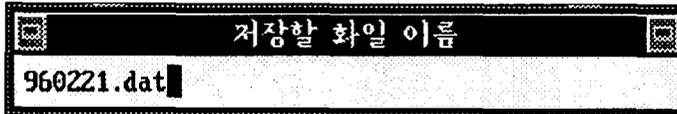
만약 '아니오'를 선택하여 를 치면 그림 4와 같이 나타난다. 그림 4를 6 부분으로 분리하여 보면 Menu, 해안선과 수신소가 나타나는 부분, 좌표값이 나타내는 부분, 부이의 속도 고도 방향이 나타나는 부분, 연구소 심볼과 시간이 나타나는 부분 그리고 해수온도가 나타내는 부분으로 되어 있다.



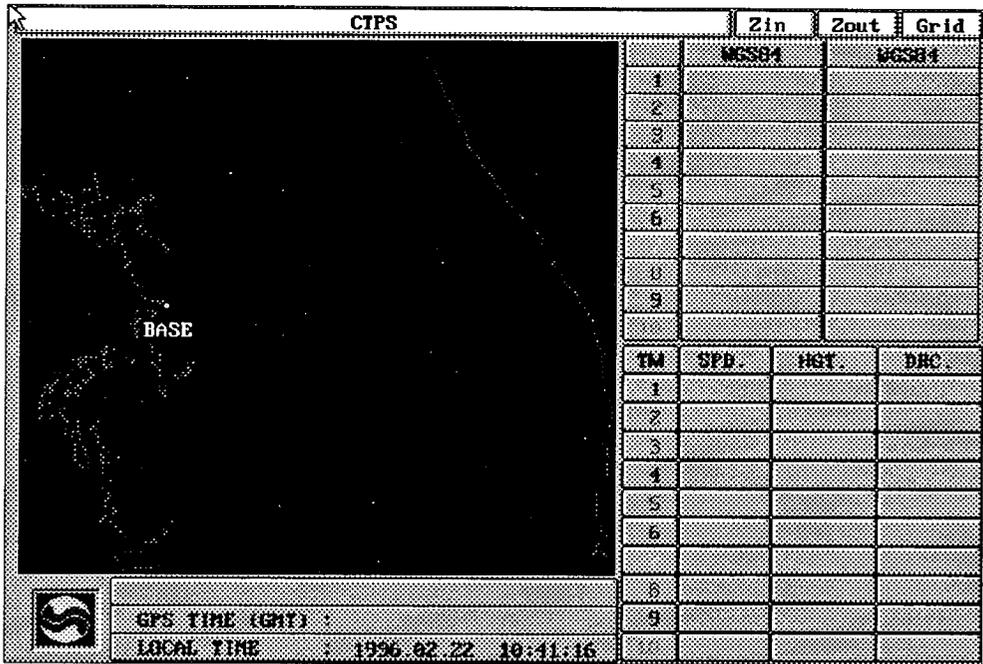
[그림1] CTPSN 초기화면



[그림2] CTPSN 초기화면에서 '예'를 선택하면 나타나는 화면



[그림3] CTPSN 초기화면에서 '예'를 선택하여 저장파일명을 입력하는 화면

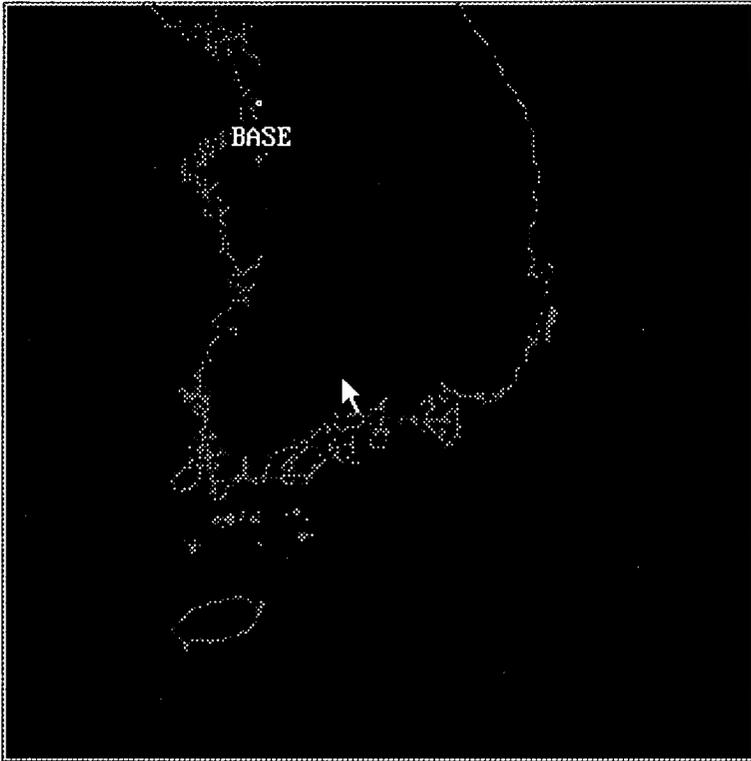


[그림4] CTPSN 초기화면에서 ‘예’ 또는 ‘아니오’를 선택한 후 나타나는 화면

가. 화면에 표시되는 각각의 인자들에 대한 설명

<검은 색 화면 부분>

- 해안선(GREEN). BASE(WHITE)(고정 CTPSN 수신소 또는 이동하는 CTPSN 수신소), 그리고 TRACE나 GPS선택시 각각의 부이를 색깔 별로 표시하여 준다. (그림 5 참조)



[그림5] CTPSN 화면의 해안선, 수신소 및 이동국들

<각 박스(LIGHTGRAY)에 대한 설명>

- MENU BOX

이 부분은 CTPSN 프로그램을 사용시 필요한 Menu를 선택하여 운영을 효과적으로 할 수 있게 하는 부분이다. CTPS에는 여러가지 기능의 Menu가 있으며 Zin(그림 12 참조) 은 Zoom in의 기능으로 선택하면 그 부분이 확대가 된다. 그리고 Zout(그림 13 참조) 부분은 Zoom out 부분으로 선택하면 그 부분이 축소 된다. 그리고 Grid를 선택하면(그림 27 참조) 지도화면에 격자가 나타나 화면의 위치를 확실히 알 수 있다.



[그림 6] CTPSN 화면의 Menu

[그림 7] CTPSN 화면의 Menu를 선택시 화면이 바뀌어 나타난 모습

- WGS - 84의 **LATITUDE, LONGITUDE BOX**

각 이동국에 대한 **LATITUDE(도.분.초)**, **LONGITUDE(도.분.초)**의 값을 **WGS - 84**의 값으로 나타냄. (이동국 1 ~ 50 까지 가능) 그리고 Mouse 또는 영문자 'c'를 치면 **UTM**의 **NORTH, EAST** 값이 **BOX**에 나타난다. 다시 영문자 'c'를 치면 한국 좌표계인 **KGS**의 **LATITUDE(도.분.초)**, **LONGITUDE(도.분.초)**가 나타나고, 영문자 'c'를 또치면 **LTM**이 나타난다. 이러한 순서가 **WGS → UTM → KGS → LTM**으로 반복하여 진행된다.

	WGS84	WGS84
1	33.30.26	126.32.16
2	33.30.20	126.32.16
3	33.30.23	126.32.35
4	33.30.27	126.32.15
5		
6		
7		
8		
9		

(a)

	UTM	UTM
1	3725069.6	271434.9
2	3725093.5	271517.5
3	3725065.8	271513.7
4	3725011.8	271455.2
5	3725098.4	271543.9
6		
7		
8		
9		

(b)

[그림 8] CTPSN 화면의 좌표 표시부 ((a)는 처음에 나타나는 부분이고 (b)는 'c'를 누르면 바뀌어 나타나는 모습이다.)

* **GPS**수신기에서 수신된 데이터가 **VALID**, 또는 **INVALID** 데이터 인지를 같이 보내는데 **INVALID**이면 각 이동 물체를 나타내는 신호에서 소리가 들린다.

- 그림 4의 화면에서 좌측하단에 나타나는 부분은 3 가지로 나눌 수 있다. (그림 9 참조)

1) **GPS TIME (GMT) BOX**

각 이동국가 위치한 **GMT(Greenwich Mean Time)** 시각을 표시 한다.

2) **LOCAL TIME BOX**

사용자가 위치한 현지 시각(**CPU TIME**)를 표시한다.

3) Base에서 부터 이동국까지의 거리를 나타냄, Mouse에 의해 선택된 지역의 화면에서의 중심 위치를 표시

	DISTANCE BASE TO B1 (1) :	19049.4M
	GPS TIME (GMT) :	1995.04.25 00:46:37
	LOCAL TIME :	1996.02.17 15:39:00

(a)

	X :	126.32.29	Y :	33.39.21
	GPS TIME (GMT) :	1995.04.25 01:17:30		
	LOCAL TIME :	1996.02.17 15:40:12		

(b)

[그림 9] CTPSN 화면의 시간 및 좌표, 거리 표시부 (a)는 Trace시 나타나는 부분이고 (b)는 Mouse로 선택된 지역의 위치를 나타낸다.

- 각 이동국의 속도 (SPD.) 고도(HGT.) 방향(DRC.)을 나타내는 부분으로 맨위의 부분을 1 번으로 하고 각 자리에 십단위가 붙는 것으로 가정하여 이동국은 1 ~ 50 개 까지 가능하며 만약 부이의 자료 출력 형식(6장 참조)이 \$GPRMC의 경우는 그림 10의 (a)와 같이 나타나며, 부이의 자료 출력 형식이 \$GPGGA 형식이 있다면 그림 10의 (b)와 같이 3번 부이에만 고도가 나타날 수 있다.

IM	SPD.	HGT.	DRC.
1	0.4		194.7
2	0.5		32.9
3	0.6		70.1
4	0.2		250.2
5	0.5		219.0
6			
7			
8			
9			

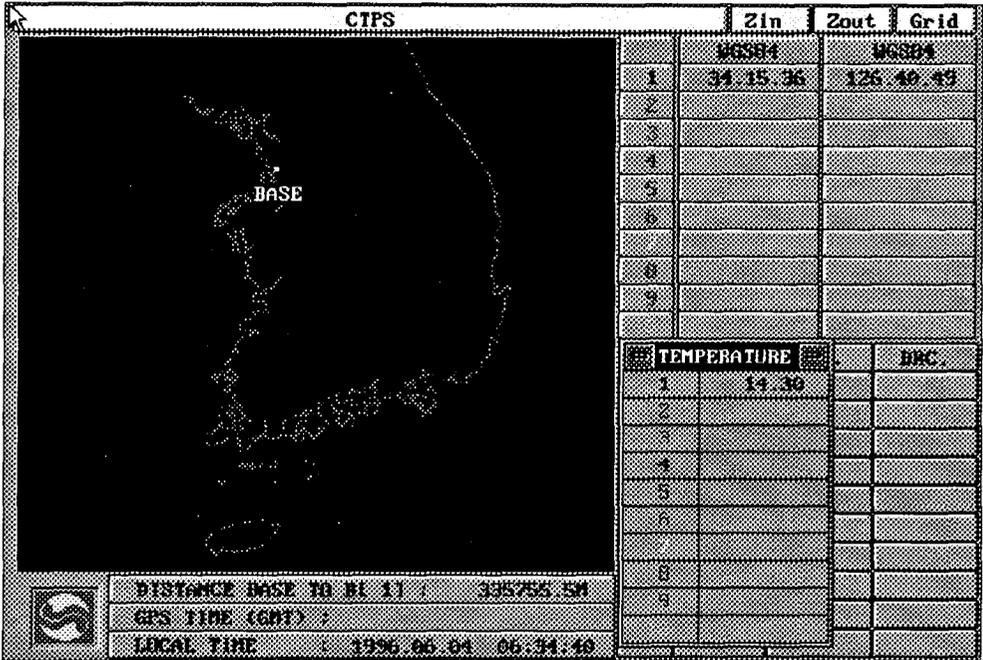
(a)

IM	SPD.	HGT.	DRC.
1	55.0		44.9
2	40.0		39.0
3		6704.2	
4	54.9		39.9
5			
6			
7			
8			
9			

(b)

[그림 10] CTPSN 화면의 이동국의 속도, 고도, 방향 표시부

- 각 이동국의 온도 (Temp.)을 나타내는 부분은 화면상으로는 직접 나오지는 않게 만들었다. 이 부분은 필요에 따라 순간적으로 각 이동국의 온도를 보고자 할 때만 나타날 수 있다. 그림 10에서 보면 이동국의 숫자위에 있는 TM이라고 쓰여진 부분을 Mouse로 선택하면 그림 11 과 같이 온도화면이 나타 난다. 또한 [Alt + T]를 치면 그림 11과 같이 나타나는 것을 알 수 있다. 그리고 다시 [Alt + T]를 치면 원래되로 그림 4와 같이 나타난다.
 이 온도 또한 맨위의 부분을 1 번으로 하고 각 자리에 십단위가 붙는 것으로 가정하여 이동국은 1 ~ 50 개 까지 가능하다.



[그림 11] CTPSN 화면에서 해수면의 온도를 알고자 할 때 나타나는 화면

- 각 이동국을 식별하는 색상 BOX

그림 8 과 그림 10 에서 나타나는 숫자 1 ~ 10은 각 이동국의 번호를 표시하며 필요시 1 ~ 50 까지 변경이 가능하다. 단 변경하고자하는 위치의 번호는 맨위가 1 번이 되며 맨 밑이 0 번으로하여 불러내어 수정하면 된다. 이 때 [Alt + 숫자(위치번호)]를 누르면 그림 12 과 같이 나오며 이 때 수정 할 수 있다.

(주의:번호와 위치번호는 다른 것이다.)

CTPS		Zin	Zout	Grid
		MC384	MC384	
1		33.39.59	126.34.02	
2		33.41.00	126.38.51	
3		33.40.55	126.39.05	
4		33.41.01	126.38.54	
5		33.41.01	126.39.01	
6				
7				
8				
9				
0				
찾으신 부표 (1~50) 표시번호 3번 : 38				
TM	SPD.	HGT.	DRC.	
1	1.7		67.1	
2	1.1		142.0	
3	1.2		117.1	
4	0.4		241.2	
5				
6				
7				
8				
9				
0				
DISTANCE BASE TO BI 51 : 25196.1M GPS TIME (GMT) : 1995.04.25 10:56:30 LOCAL TIME : 1996.02.17 15:50:40				

[그림 12] CTPSN 화면에서 새로운 이동국을 찾고자 할 때 필요없는 이동국의 고유번호를 Mouse로 선택하면 이 때 나타난 부분에 새로운 이동국의 값을 입력하면 된다.

나. 화면 확대, 축소, 이동에 대한 키 설명

- 이 기능은 이동국의 이동을 보다 효율적으로 보기위한 것으로 키보드와 Mouse를 이용 할 수 있다.

<화면 확대, 축소 키>

- 'PageDown' : 전 화면에 대해 약1.7배 축소 (Zout)
- 'PageUp' : 전 화면에 대해 약3.3배 확대 (Zin)

<화면 이동키>

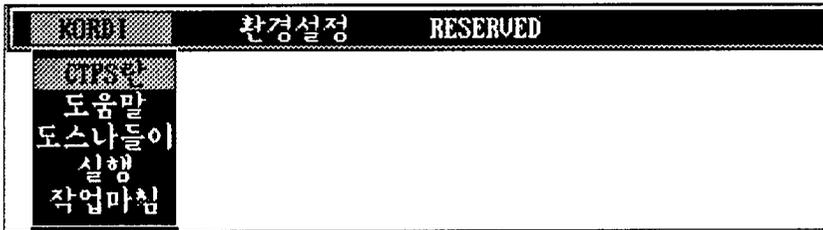
- 'left cursor(←)' : 왼쪽으로 화면이동
- 'right cursor(→)' : 오른쪽으로 화면이동
- 'up cursor(↑)' : 윗쪽으로 화면이동
- 'down cursor(↓)' : 아랫쪽으로 화면이동

<Mouse 이동키>

- Mouse를 사용하여 원하는 부분의 어느 한 부분을 선택하면 Mouse의 중심 위치가 그림 13와 같이 나타나면서 그림 9의 (b)와 같이 화면의 좌측하단의 값이 바뀐다.
- Mouse를 이동하여 Zin을 선택하면 그 부분의 색깔이 변한다. 그 후 Mouse를 이동하여 연구 지역의 화면에서 알고자 하는 부분을 Mouse로 선택하면 그림 13와 같이 나타 나는데 이 때 화면의 모양은 Mouse로 선택된 지역이 중심이 되면서 확대 된다. 그리고 Mouse의 위치가 WGS-84의 값으로 나타난다.(필요에 따라 UTM으로 나타낼 수 있다.참조 그림 8)
- Mouse를 이동하여 Zout을 선택하면 그 부분의 색깔이 변한다. 그 후 Mouse를 이동하여 연구 지역의 화면에서 알고자 하는 부분을 Mouse로 선택하면 그림 14과 같이 나타 나는데 이 때 화면의 모양은 Mouse로 선택된 지역이 중심이 되면서 축소 된다. 그리고 Mouse의 위치가 WGS-84의 값으로 나타난다.(필요에 따라 UTM으로 나타낼 수 있다.참조 그림 8)

다. MENU-BOX에 대한 설명

그림 4의 화면에서는 그림 6과 기본적인 Menu의 화면이 구성되어 있으며, **F10**의 키를 누르면 그림 7와 같이 색깔이 바뀌면서 CTPS Menu 밑에는 그림 7와 같이 구성되어 있다(Mouse를 사용해도 됨). 그림 7은 KORDI, 환경 설정, Reserved로 나누어져 있으며, KORDI 밑에는 그림 15와 같이 CTPS란, 도움말, 도스나들이, 실행, 작업마침이 있다. 그리고 환경 설정은 그림 16에서와 같이 모뎀, CTL수정, 자료방향, Printer, 출력화일, 기준경도가 있다. 그리고 Reserved에는 앞으로 만들어 지게 될 Menu의 구성에 여유를 준것이다.



[그림 15] Menu화면에서 KORDI의 구성



[그림 16] Menu화면에서 환경 설정의 구성

(WGS84->UTM->KGS->LTM->WGS84)

'g','G' : Grid 표시 ON/OFF

숫자키 : 표시 부표 번호 지정

ALT+ 숫자키: 해당표시부표와 기지사이의 거리

ALT+ Q : CTL 화일의 Screen의 기준점으로 화면 이동

ALT+ B : CTL 화일의 Base의 위치로 화면 이동

ALT+ T : 각 부이의 온도를 보고자 할때

PgUp : 화면 확대

PgDn : 화면 축소

SPACE : TRACE시(자료방향-화일) <Pause>

ESC,

ALT_X : 프로그램 종료

<마우스 사용법>

오른쪽 버튼을 누르면 커서의 위치에 관계없이
풀다운메뉴가 뜬다.

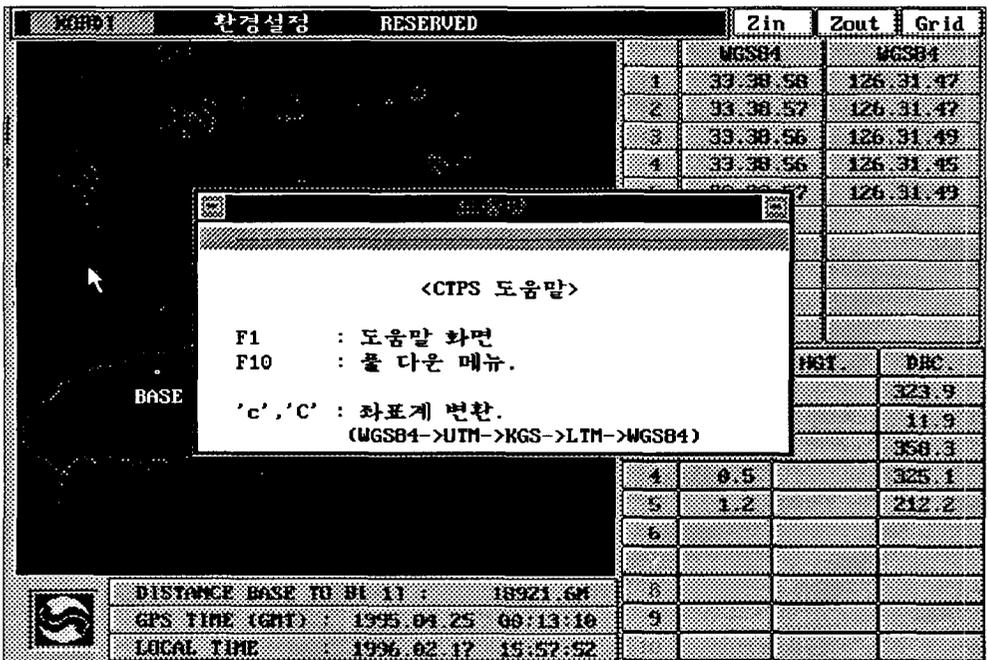
왼쪽버튼은 여러가지 용도에 쓰인다. 예를 들
면, 화면 위의 < CTPS > 버튼을 누르면 풀다운
메뉴가 뜨고, < Zin > 버튼을 누르면 Zoom-in
mode가 되어 그 후 지도화면의 점에 왼쪽 버튼
을 클릭하면, 그 점을 중심으로 두배확대가 된
다. Zoom-in mode를 Off시키려면 다시 <Zin>
을 누른다. 왼쪽버튼으로 <Zout> 버튼을 누르
면 Zoom-out mode가 되어 그 후 지도화면의 점
에 왼쪽버튼을 클릭하면, 그 점을 중심으로 화
면이 축소된다. Zoom-out mode를 Off 시키려면
다시 <Zin>을 누른다.

왼쪽버튼으로 <Grid>버튼을 누르면 Grid표시상
태가 된다. 다시 누르면 표시가 없어진다.

왼쪽버튼으로 좌표계 표시란(WGS84,UTM등이 써
있는 곳)을 누르면 표시좌표계를 바꿀 수 있다

. 이 기능은 키보드로 'c'를 눌렀을때와 같은

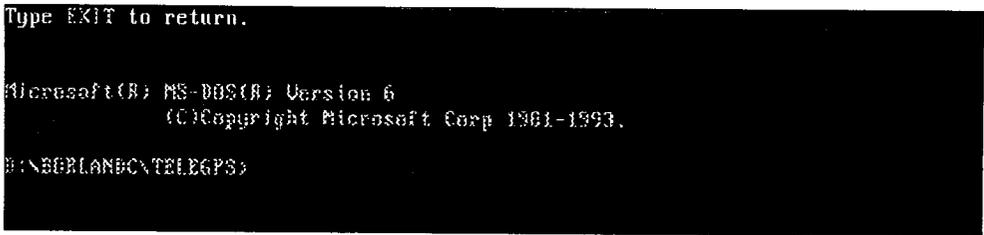
역할을 할 것이다. 좌표표시란 바로 왼쪽 밑에
 는 10개의 표시부표번호가 쓰여있다. 이 칸을
 누르면 그에 해당하는 부표번호를 바꿀 수 있
 다. 이 버전에서는 1번에서 50번까지의 부표번
 호를 선택하게끔 하였다. 지도화면상에서 왼쪽
 버튼을 누르면 그 점의 해당좌표가 표시되면서
 그 점이 화면상의 중앙점으로 옮겨진다.



[그림 18] Menu화면에서 도움말란을 선택시 나타나는 화면

3)도스 나들이

이 부분을 선택하면 그림 19와 같이 작나타나면서 프로그램에서 도스 상태로
 바뀐다. 작업도중에 dos상에서 무슨일을 잠시하고 다시 작업을 하고자 할때 선
 택한다. 언제든지 dos상에서 'EXIT'라고 치면 다시 CTPSN 프로그램으로 복
 귀한다.



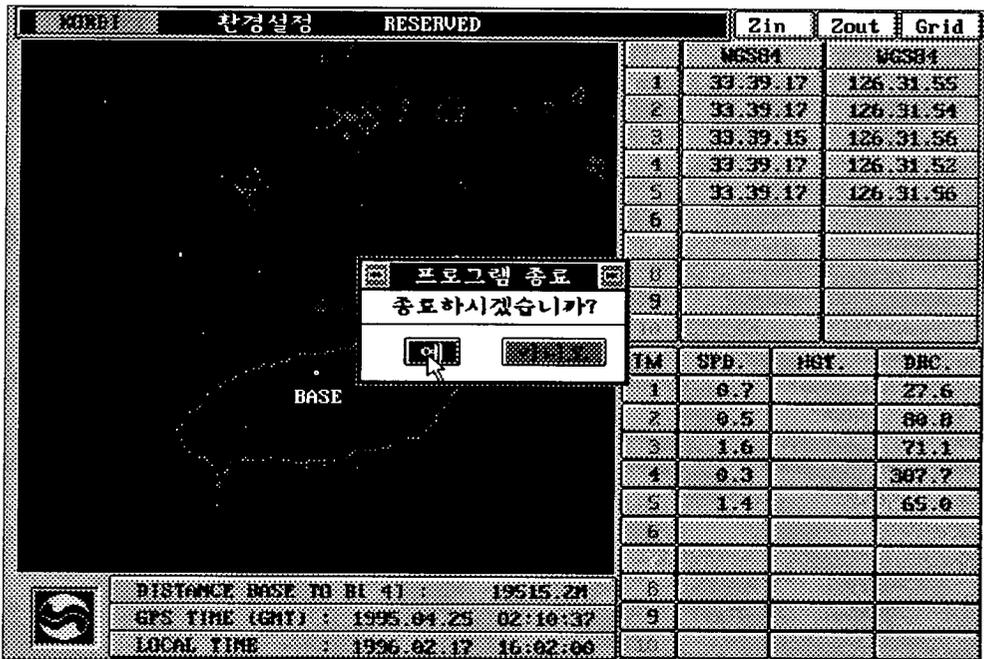
[그림 19] Menu화면에서 도스나들이를 선택시 나타나는 화면

4) 실행

이 부분은 매우 중요한 것으로 Menu에서 빠져 나올때 사용된다. CTL 수정 시나 기본적인 Menu를 선택하여 수정 후에는 반드시 이 부분을 실행해야만 프로그램이 작동되며 수정된 값이 저장된다.

5) 작업 마침

모든 작업이 끝난 후 선택하게 되는데 선택하면 그림 20 와 같이 나타나며 예를 선택하면 화면의 중앙에 ‘사용해 주셔서 감사합니다’란 메시지가 나오면 다시한번 Enter를 치면 된다.



[그림 20] Menu화면에서 프로그램 종료를 선택시 나타나는 화면

B. 환경설정

1) 모뎀 (1200, N, 8, 1)

각 이동국에 대한 자료를 수신소를 통해서 받을 때 Modem을 선택하면 그림 21과 같이 나타나며 필요에 따라 Modem의 통신port(COM 1, COM 3, COM 4, 단, **COM 2는 Mouse로 사용**), 선로속도(1200, 2400, 4800, 9600), 패리티 비트(없음, EVEN, ODD), 데이터비트(7 BIT, 8 BIT), 정지비트(1 BIT, 2 BIT), 수신 위치(기지, 선박)을 수정 할 수 있다.

지금의 상태에서는 거의 고정적으로 모뎀이 사용되기 때문에 특별히 수정하지 않아도 되며 만약 다른 GPS를 사용시 자료 입력의 형태가 6장의 형식에 부합 될 시 조정하여 사용 할 수 있다.



[그림 21] Menu화면에서 모뎀 선택시 나타나는 화면

2) CTL 수정

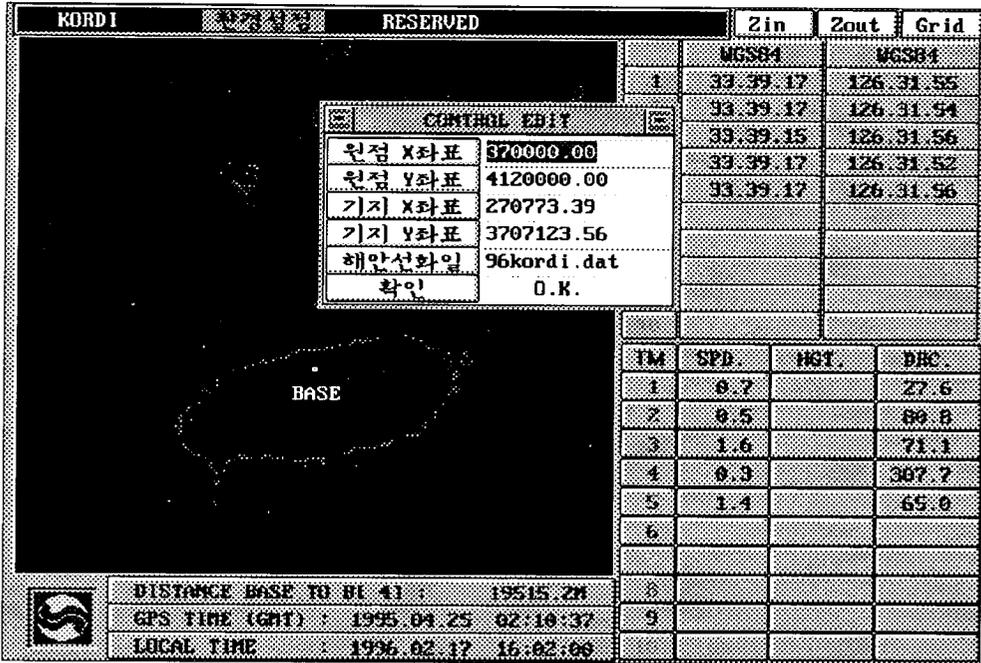
이 부분을 수정하고자 할때는 이 부분을 선택하면 그림 22과 같이 나타나며 필요한 부분으로 커서를 옮겨 3장에서 이미 설명한 부분의 위치에서 수정 후 소수점 둘째자리에서 를 치면 수정이 되며 최하단의 확인 부분을 최종적으로 선택 후 를 치면 된다.

작업도중 Control 화일을 수정하고자 할때는 환경설정에서 CTL 수정을 선택한 후 수정후 확인을 선택 후 하면 된다. 그리고 을 이용해서 KORDI란의 '실행' Menu를 선택한 후 치면 된다.

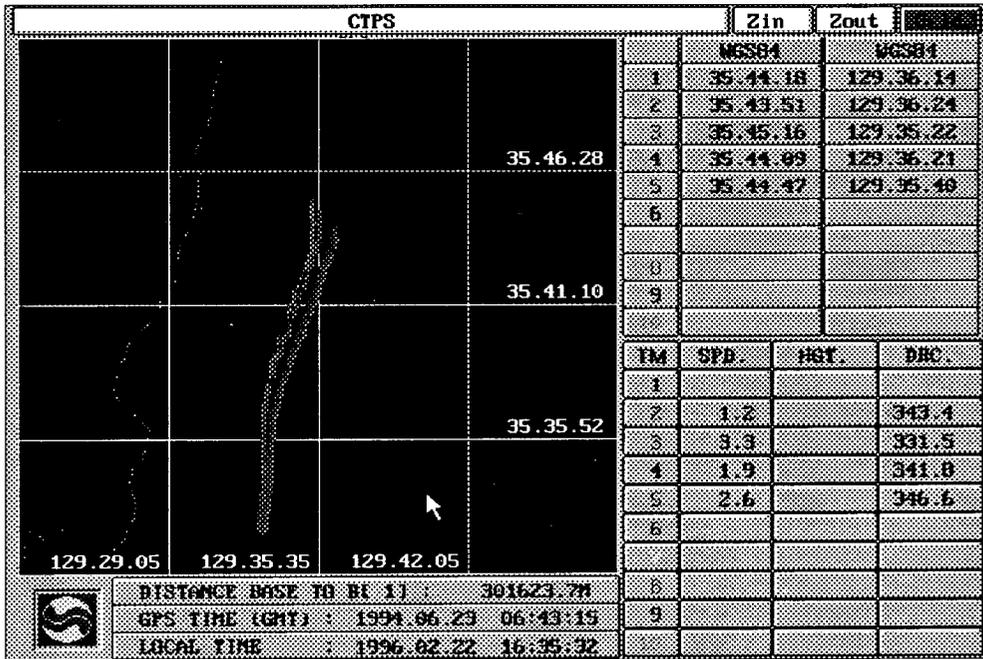
주의 : - 만약 해안선 화일이 없으면 강제 종료됨.

(새로운 해안선 화일을 입력 할것)

- 반드시 KORDI란의 '실행' 선택 한 후 처야한다.



[그림 22] Menu화면에서 CTL 수정을 선택시 나타나는 화면



[그림 24] 환경설정화면에서 자료방향의 모뎀 또는 화일을 선택하고 나서 ‘KORDI’ Menu에서 실행을 선택하면 나타나는 화면

화일을 선택하는 경우는 저장해 둔 이동국에 대한 데이터를 TRACE 할 때 사용하는 것으로 그림 25와 같이 나타나며 화일 이름을 치면 저장된 데이터를 다시 불러서 Modem을 사용 했을때와 같은 효과를 낼 수 있게 만들어는 것이다. 이것은 데이터를 확인함으로써 CTPSN 이동국의 움직임 상태 및 기기의 송신 상태를 파악하는데 유용하다. ‘space’를 누르면 중단이 되고 다시 ‘space’를 누르면 중단된 점부터 다시 시작한다. TRACE 수행시 처리할 수 있는 데이터 파일은 본 프로그램에서 저장된 데이터 파일과 이야기나 다른 통신용 프로그램에서 MODEM을 통해 처리하지 못한 데이터(raw data)를 저장한 데이터 파일을 처리할 수가 있다. 그러나 데이터 형식에 따라 처리할 수가 있는 것도 있고 없는 것도 있으니 6장을 참조하기 바란다.

화일의 선택이 끝난 후 Modem의 경우와 같이 ‘KORDI’ Menu에서 ‘실행’을 선택해야 만 그림 24와 같이 나타난다.

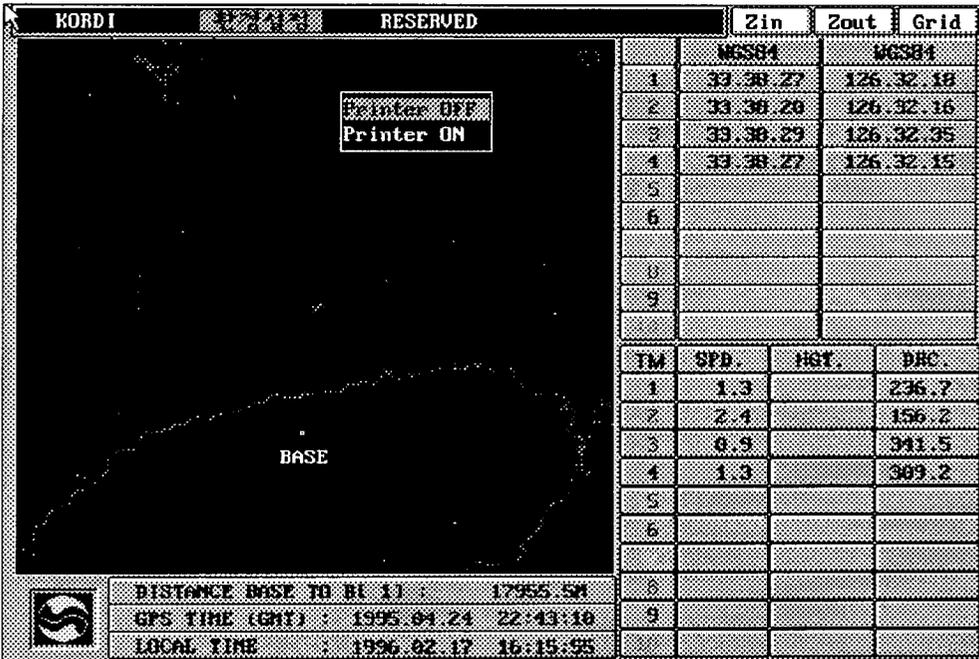


[그림 25] 환경설정화면에서 자료방향의 파일을 선택시 나타나는 화면

4) 프린터

각 이동국에 대한 데이터를 Printer로 출력하고자 할 때 사용하는 것으로 'PRINTER'를 선택하면 그림 26와 같이 'Printer OFF', 'Printer ON'으로 구성된 화면이 나타난다.

프린트를 원 할 때는 'Printer ON'을 선택한 후 을 찾아서 치면 된다. 만약 프린트하고 싶지 않으면 'Printer OFF'를 선택하여 을 찾아서 치면된다.



[그림 26] 환경설정화면에서 'PRINTER'을 선택시 나타나는 화면

5) 출력파일 :

각 이동국에 대한 데이터를 저장하고자 할때 그림 27의 상태에서 파일의 이름(예 : 95T223PN.dat)을 입력 시키면 된다. 전체에 대한 데이터가 입력되는 순서대로 무조건 저장된다.

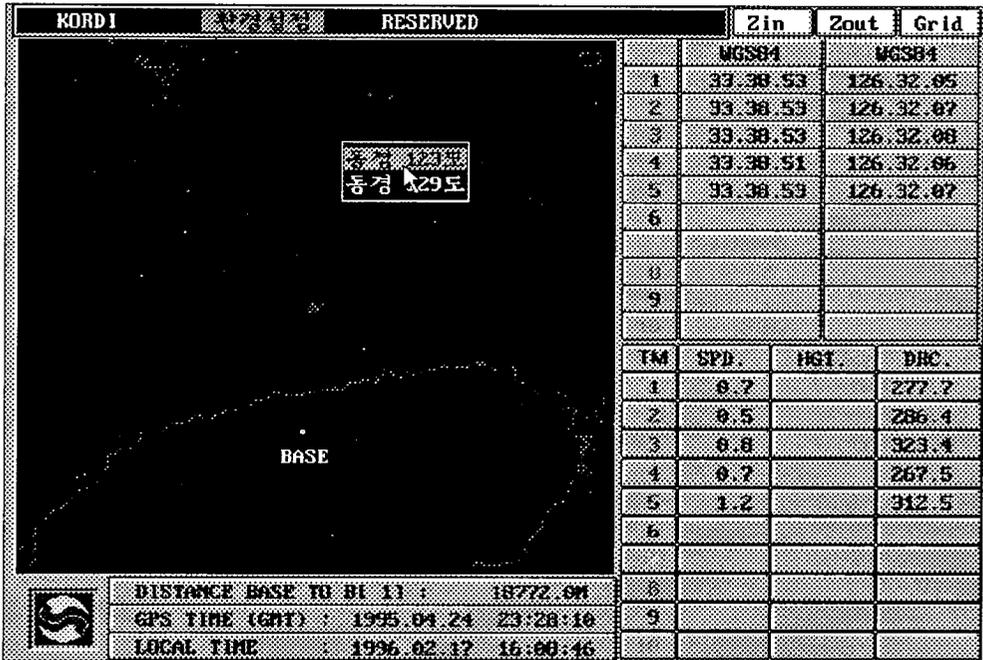
	Zin	Zout	Grid
	MGS84	MG384	
1	33.38.53	126.32.05	
2	33.38.53	126.32.07	
3	33.38.53	126.32.08	
4	33.38.51	126.32.06	
5	33.38.53	126.32.07	
6			
7			
8			

	HGT	DRC
1	0.7	277.7
2	0.5	286.4
3	0.8	323.4
4	0.7	267.5
5	1.2	312.5
6		
7		
8		

[그림 27] 환경설정화면에서 출력파일을 선택하고 난후 다시 '파일로 출력함'을 선택하면 나타나는 모양

6) 기준 경도

이 부분은 우리 나라가 WGS 84의 52 Zone(동경 126 ~ 동경 132)을 벗어나는 황해와 동해의 경우를 대비한 것으로 기준경도를 선택하면 그림 28에서와 같이 ‘동경 123도’, ‘동경 129도’로 구분되어 나타난다. 동해의 경우 대부분 ‘동경 129도’에서 충분히 화면상의 처리가 가능하나, 황해의 일부분이 WGS 84의 52 Zone을 벗어나기 때문에 ‘동경 123도’를 선택하여 처리해야한다.



[그림 28] 환경설정화면에서 출력화일을 선택하고 난후 다시 ‘화일로 출력함’을 선택하면 나타나는 모양

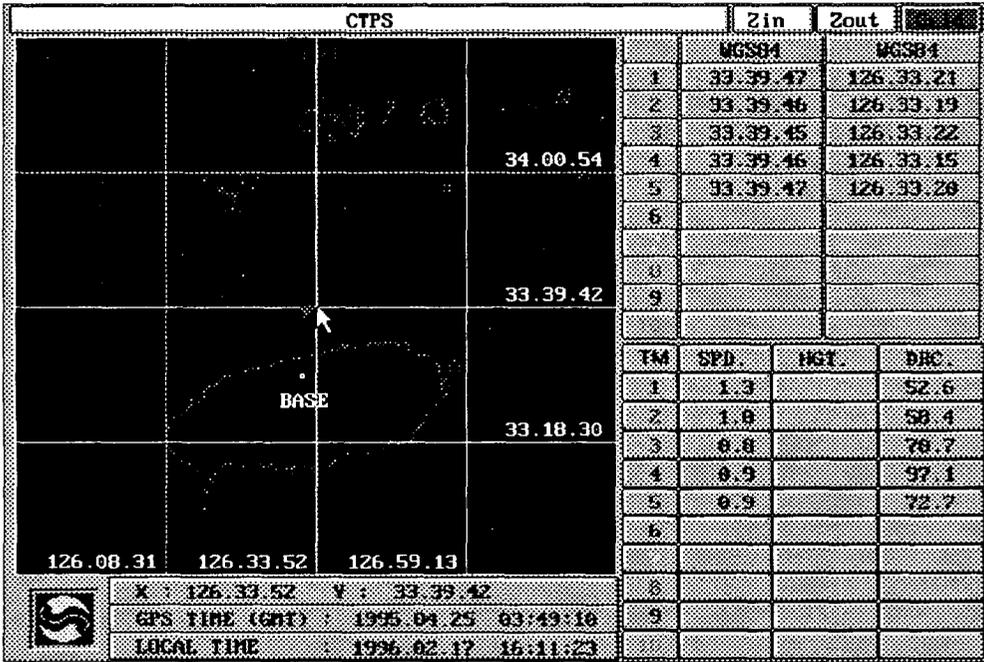
C. 기타

- 1) Zin (도움말 참조)
- 2) Zout (도움말 참조)

3) Grid (도움말 참조)

‘g’를 치면 그림 29와 같이 화면이 x축, y축으로 4등분하여 그 경계선을 선(Yellow)로 표시하고, X축, Y축의 값을 WGS-84 또는 UTM값으로 표시해 준다. 그리고 메뉴화면의 Grid 부분이 붉은색으로 변한다.

평상시 ‘g’를 치면 Mouse로 선택 했을때와 같은 화면(그림 21)이 나타나고 다시 ‘g’를 치면 설정 해제가 된다.



[그림 29] Menu화면에서 Mouse로 ‘Grid’ 선택시 또는 ‘g’를 쳤을때 나타남

6. 저장된 파일 내용 보기

- 아래의 내용은 프로그램에 저장되는 데이터의 형식으로 \$GPRMC와 \$GPGGA를 설명한 것이다.

```
$GPRMC,022131.00,A,3732.788,N,12702.857,E,3.3,89.6,180394,7.5,W*75
0000,05
```

```
$GPRMC, 022131. 00, A, 3732. 788, N, 12702. 857, E, 3. 3, 89. 6, 180394, 7. 5, W*75
  hhmmss.ss, A, dddmm.mmm, N, dddmm.mmm, E, z.z, y.y, dddmm.y, d.d, v*CC<CR><LF>
  hhmmss.ss : hh - hour, mm - minutes, ss.ss - seconds
  A : Status A - valid, V - Invalid
  dddmm.mmm,n : dd - degrees, mm.mmm - minutes, n - direction
  dddmm.mmm,e : dd - degrees, mm.mmm - minutes, n - direction
  z.z,y.y,dddmm.y : z.z - speed over ground(Knots), y.y - course over ground
  dd - day, mm - month, yy - year
  d.d : magnetic variation(degrees)
  v : variance sense : E - east, W - west
  CC : Checksum
  0000, 05 : 0000 - Temperature value [℃], 05 - 이동국 ID No.
```

```
$GPGGA,231408.00,3717.121,N,12650.093,E,1,06,1.4,0.0,M,18.1,M,,*61
0000,02
```

```
$GPGGA, 231408. 00, 3717. 121, N, 12650. 093, E, 1, 06, 1. 4, 0. 0, M, 18. 1, M, , *61
  hhmmss.ss, dddmm.mmm, N, dddmm.mmm, E, q, ss, y.y, a.a, z, g.g, z, t.t, iiii*CC<CR><LF>
  hhmmss.ss : hh - hour, mm - minutes, ss.ss - seconds
  dddmm.mmm,n : dd - degrees, mm.mmm - minutes, n - direction
  dddmm.mmm,e : dd - degrees, mm.mmm - minutes, n - direction
  q : GPS quality indicator : 0 - GPS not available
  1 - GPS available status
  2 - GPS differential fix
  ss : Number of sat being used
  y.y : HDOP
  a.a, z : antenna height : a.a - height
  z - units M - meters
  g.g, z : geoidal height : g.g - geoidal height
  z - units M - meters
  t.t : age of differential data
  iiii : differential reference station ID
  CC : Checksum
  0000, 02 : 0000 - Temperature value [℃], 02 - 이동국 ID No.
```

- 저장되는 화일의 형식.

\$GPRMC,022131.00,A,3732.788,N,12702.857,E,3.3,89.6,180394,7.5,W*75
0000,05

\$GPRMC,022233.00,A,3732.785,N,12702.923,E,2.3,98.4,180394,7.5,W*78
0000,05

\$GPRMC,022131.00,A,3732.788,N,12702.857,E,3.3,89.6,180394,7.5,W*75
0000,05

\$GPRMC,022233.00,A,3732.785,N,12702.923,E,2.3,98.4,180394,7.5,W*78
0000,05

\$GPRMC,022131.00,A,3732.788,N,12702.857,E,3.3,89.6,180394,7.5,W*75

\$GPRMC,022233.00,A,3732.785,N,12702.923,E,2.3,98.4,180394,7.5,W*78

\$GPGGA,231408.00,3717.121,N,12650.093,E,1,06,1.4,0.0,M,18.1,M,,*61
0000,02

\$GPGGA,231508.00,3717.129,N,12650.092,E,1,06,1.4,0.0,M,18.1,M,,*69
0000,02

\$GPGGA,231408.00,3717.121,N,12650.093,E,1,06,1.4,0.0,M,18.1,M,,*61
0000,02

\$GPGGA,231508.00,3717.129,N,12650.092,E,1,06,1.4,0.0,M,18.1,M,,*69
0000,02

\$GPGGA,231408.00,3717.121,N,12650.093,E,1,06,1.4,0.0,M,18.1,M,,*61

\$GPGGA,231508.00,3717.129,N,12650.092,E,1,06,1.4,0.0,M,18.1,M,,*69