

## GPS를 이용한 실시간 선박위치정보시스템 개발

양 형 선\* · 신 철 호\*\*

Development of the Realtime Ship Position Information System using the GPS

*Hyoung-Seon Yang\* · Chul-Ho Shin\*\**

(목 차)	
Abstract	III 실험 및 검토
I. 서론	IV. 결론
II. 시스템 구성 및 구동소프트웨어 개발	參考文獻

### Abstract

In this paper, we developed the Realtime Ship Position Information System and the software in relation to the system, which consists of the on-board system and the shore-based system. The on-board system is composed a GPS receiver, a computer, and a modem. The shore-based system is composed of a telephone, a modem and a computer. Both systems are operated by the data communication program

The system displays automatically the ship's movement on the digital chart by using the ship's position acquired by a GPS receiver via INMARSAT-A communication system. The results presented in many experiments indicate that the system in processing the position data well during the transmission and reception

### I. 서론

각 선사에서는 21세기 지식정보화 사회를 향한 추세에 따라 선박, 본사 및 지점 등에 종합경영정보시스템을 구축하고 이들 간의 네트워크를 통하여 해운 경영의 정보화를 진전시켜 나가고 있다.

이에 따라, 선박과 선사간의 운항정보의 정보 교환이 활발하게 이루어지고 있다. 특히, 선박은 육상에 있는 관리선사와 멀리 떨어져 있는 것은 물론이고 활동범위가 전세계에 걸쳐 있기 때문에, 효율적인 운항계획의 수립으로 물류비용의 절감과 불가동시간의 최소화를 위하여 가장 필요한 운항정보인 선박의 위치를 신속 정확하게 파악할

\* 정희원, 한국해양대학교 대학원

\*\* 정희원, 목포해양대학교 해상운송시스템학부 교수

필요가 있다. 요즘은 인공위성항법장치의 보급으로 선박에서 자신의 위치를 정확하게 실시간으로 측정하는 것은 간단하다. 그러나, 전세계에 산재하여 움직이는 각 선박의 지속적이고 신뢰성 있는 위치정보 데이터 습득 수단의 미확보로 인하여 항해자가 제공하는 정보에 의존하고 있는 경우가 대부분이고, 선박과 선박회사의 정보교환의 불편함은 여전히 존재하고 있다.

한편, 국내적으로는 전국규모로 이동하는 대량화물의 물류 코스트 중에서 연안 선박에 의한 수송비의 비용이 점차 증가하고 있어서 연안 선박의 운항 효율 향상의 필요성이 점차 강화되고 있다. 따라서 이들 중소형 연안선박과 육상의 관리선사 사이에도 선박과의 통화, 선위의 자동 파악, 데이터 전송 등 현대화된 교신 수단의 확보가 중요성을 더해가고 있다. 그리고, 연안 유조선으로부터의 유류 유출에 의한 해양 및 연안 오염의 방제를 위하여는 이들 선박의 위치 변화를 엄밀하게 감시할 필요가 있다.

현재 선박을 자동식별 함으로써 안전사고를 줄이고, 신속한 정보처리를 위하여 선박에서 선위, 선속, 침로 등의 데이터를 육상국으로 송신하며 필요한 경우 적재화물의 정보도 함께 송신하는 선박자동식별장치(Automatic Identification System: AIS)와 관련된 SOLAS협약의 개정 내용이 2002년 7월 1일에 발효될 예정이다<sup>[1]</sup>. 이와 관련하여 유럽 및 선진해양국가들은 자국의 이익에 도움이 되는 방향으로 기술개발을 서두르고 있다. 한편, 1995년 G7회의에서 각료들은 범세계적인 정보사회의 발전을 위한 프로젝트를 추진하기로 결의하였다. 특히 해양활동 증대 및 해양개척을 위한 해양정보시스템 구축사업을 프로젝트로 추진하고 있다. 해양정보시스템은 해양환경보호를 위한 SAFEMAR, 선박 및 선적화물 정보교환을 위한 MARTRANS, 미래자원 관리를 위한 MARSOURCE, 그리고 광범위 협력으로 인한 지능제조시스템을 위한 MARVEL로 구성된다. 그 시범 사업으로 지속적인 위치정보 전송을 통하여 안전항해 및 계획된 선적을 위한 선박운영관리시스템과 해양오염방지 및 신속한 해양오염 사고처리를 위한 해양오염방제 및 예측시스

템을 추진하고 있다.

이상과 같은 육상과 선박간의 정보교환에서 핵심적인 기본요소는 선박의 위치정보를 실시간으로 제공하는 것이라 볼 수 있다.

해상에 있어서 이미 선박의 광역 교통관리를 위한 AIS 시행을 위해 VHF DSC(Digital Selective Calling) 트랜스폰더 방식과 Broadcast 4S(Ship-Ship, Ship-Shore)방식에 대한 연구 개발을 활발히 진행하고 있다. 그러나 이러한 방식의 선박 위치식별은 그 통신범위가 VHF 가시거리내로 제한되어 있으며, 가시거리를 넓히기 위해서는 중계소 설치 등이 필요하므로 초기설비의 고비용과 전세계를 대상으로 서비스를 확대하지 못하는 단점을 가지고 있다. 국내에서도 이와 관련하여 인공위성 무선 통신을 이용한 데이터 전송에 관한 연구<sup>[2]</sup>가 있었으나, 인공위성을 이용한 데이터 전송의 가능성만을 확인하는 초보적인 단계에서 그쳤다. 한편 무궁화위성을 이용한 INMARSAT-C 트랜스폰더 방식의 데이터 전송에 관한 연구에서는 INMARSAT-C를 사용함으로써 통신범위를 광역화 할 수 있었다<sup>[3]</sup>. 하지만 통신 유니트 사이의 인터페이스 문제로 인한 지속적인 데이터 송신 곤란, INMARSAT-C 단말기의 Store-forward 통신방식으로 인한 실시간처리 등의 문제점과 데이터 전송실패율이 높은 것으로 지적되고 있다.

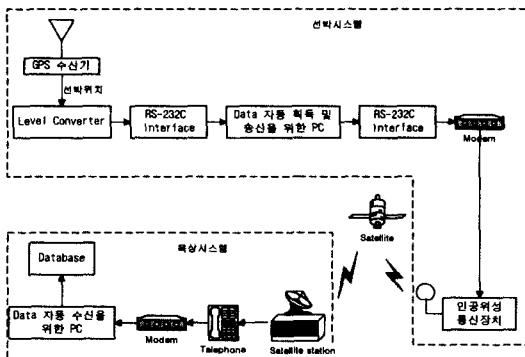
따라서 본 논문에서는 통신범위를 전세계로 확장하기 위하여 INMARSAT-A 사용의 인공위성무선 통신을 적용하고, 통신 유니트 사이의 인터페이스를 안정화함으로써 지속적인 데이터 송수신이 가능하도록 설계한다. 또한 GPS 수신기로부터 선박의 위치를 자동 획득하며, 데이터의 실시간 처리를 구현하고 전송실패율을 감소시키기 위한 데이터 통신운용프로그램을 개발한다. 개발된 선박시스템과 육상시스템 간에 인공위성 무선통신망과 육상전화망을 상호 연결하고 이를 통하여 일정한 간격으로 실시간 수신된 선박의 위치데이터를 선박의 ID(Identification)로 구분하여 저장 관리하며, 간디지털해도시스템과 연계하여 디지털해도상에 디스플레이하고 선박의 위치정보를 수시로 검색할 수 있는 실시간 선박위치정보시스템을 구축 및

개발하고자 한다.

## II. 시스템 구성 및 구동소프트웨어 개발

### 2.1 시스템의 구성

본 논문에서 제안하고 개발한 실시간 선박위치정보시스템은 GPS에 의한 선위정보를 육상으로 실시간 자동 송신하는 것으로 그 구성은 <그림 1>과 같다. 실시간 선박위치정보시스템은 선박시스템과 육상시스템으로 구성되어 있으며 이 두 시스템 사이를 인공위성 통신시스템이 연결해준다. 선박시스템에는 GPS 수신기에 의하여 관측된 위치데이터를 획득하기 위해서 GPS 데이터 입력력 단자와 컴퓨터 직렬통신 단자 사이의 연결이 필요하다. 두 단자의 연결에는 RS-232 인터페이스와 동일한 규정을 준수하지 않는 시스템과 연결하면 쉽게 손상될 수 있으므로 신호레벨을 변환시킬 수 있는 레벨변환기를 두 단자 사이에 연결하여야 한다. PC(Personal Computer)는 GPS 수신기에서 NMEA(National Marine Electronics Association) 0183 표준문장<sup>[4]</sup> 형태로 출력되는 위치정보 데이터를 처리 및 가공한다. 모뎀은 RS-232C 인터페이스를 통하여 획득된 디지털 데이터를 아날로그 데이터로 변조하며,



<그림 1> 실시간 선박위치정보시스템의 장치 구성도

INMARSAT-A<sup>1)</sup>인공위성 무선통신장비의 음성전화 통신포트를 통하여 실시간으로 전송한다.

육상시스템은 인공위성에 연계된 육상 전화망, 아날로그 데이터를 디지털 데이터로 복조하는 모뎀, 이 데이터를 PC의 직렬통신 포트로부터 자동 수신하여 데이터베이스에 저장·검색하는 PC로 구성되어 있다. 이 PC를 통하여 데이터베이스에서 선박의 위치정보를 실시간으로 검색 가능하도록 한다. 또한, 선박시스템과 육상시스템간의 통신을 위한 통신프로토콜로는 음성전화망을 이용한 범용 데이터 통신방식인 UART (Universal Asynchronous Receiver/Transmitter)의 직렬통신을 사용하였다.

### 2.2 실시간 데이터 통신운용프로그램

본 연구에서 개발한 실시간 데이터 통신운용프로그램은 선박시스템에 설치되어 GPS로부터 위치데이터를 획득하고 위성무선통신 및 전화망을 통하여 육상시스템으로 송신하는 선박의 데이터 전송프로그램과, 육상시스템에 설치되어 각 선박의 위치데이터를 자동 수신하는 육상의 데이터 수신 프로그램으로 구성된다. 두 프로그램은 기본적으로 데이터를 송신하고 수신할 수 있는 통신운용프로그램을 내장하고 있으며, 선박시스템에 설치될 프로그램은 별도의 직렬통신 포트를 통하여 GPS 수신기로부터 위치데이터 획득을 위한 프로그램이 부가되어 있다.

선박의 데이터 전송프로그램은 두 개의 직렬포트를 사용하도록 설계하였다. PC의 직렬포트 COM1과 GPS 수신기의 출력포트를 연결하여 NMEA 아스키코드(ASCII Code) 메시지로 구성된 위치정보를 획득한다. 이와 동시에 COM2 직렬통신 포트를 초기화하고 모뎀을 통하여 데이터를 설정된 일정한 간격, 실시간으로 육상시스템에 전송하도록 하였다. 데이터 전송 흐름도는 <그림 2>의 (a)와 같다.

흐름도 <그림 2>의 (a)를 바탕으로 한 선박의

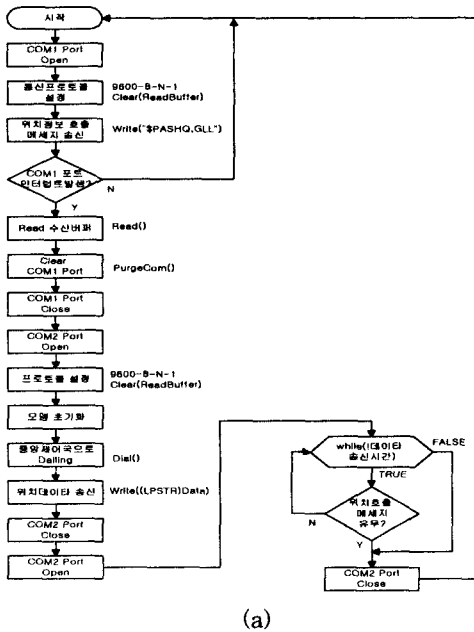
1) INMARSAT-A는 INMARSAT-C에 비하여 데이터 전송률이 높을 뿐만 아니라, 통신범위가 전세계를 대상으로 하며 음성지원이 가능하다는 장점을 갖고 있다.

데이터 전송프로그램의 초기화면은 <그림 2>의 (b)와 같다. 프로그램의 주메뉴 '환경설정'에는 '직렬 통신포트설정', '터미널 환경설정', '전송시간 간격설정' 그리고 'GG24 명령어 설정' 등의 하부메뉴로 구성되어 있다. 선박의 위치를 획득하여 송신할 시간간격, 기기 통신 및 데이터 통신을 위한 통신 포트, 육상시스템으로 연결할 전화번호 및 통신프로토콜 등이 설정된 후 데이터 전송을 시작하면 그 시점부터 일정한 간격으로 실시간 위치데이터를 자동 송신한다. 선박의 데이터 전송프로그램을 작

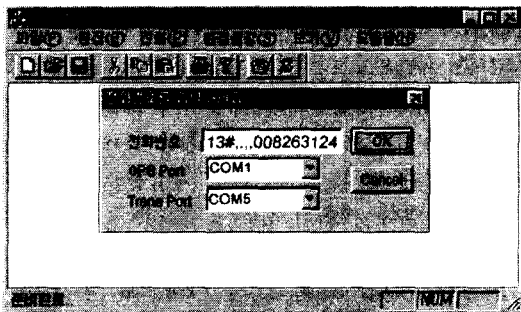
동하기 위해 데이터 통신 및 프로그램 초기 값을 설정할 필요가 있으므로 <그림 2>의 (b)와 같은 대화상자를 통하여 육상시스템의 전화번호를 입력한다. 위치데이터 획득을 위하여 GPS 수신기와 연결할 통신 포트를 선택하고, 획득된 데이터를 육상시스템으로 송신할 통신포트를 설정한다. 데이터 통신포트 설정 후에 데이터 통신시 사용될 프로토콜, 즉 데이터 전송속도, 데이터 비트, 패리티, 정지비트 및 흐름제어 방식을 접속할 상대방 통신환경과 맞추어 설정한다.

단, 위치데이터 획득 및 송신할 시간간격을 설정하고, GPS 수신기에 위치데이터를 요구하는 NMEA 0183 표준 문장<sup>[4]</sup> 또는 각 회사의 고유문자가 포함된 특정 명령어를 입력한다. 본 연구에서는 Ashtech사의 GG24 Sensor를 이용하였기 때문에 Ashtech사의 위치획득 고유문자인 질의 명령어 "PASHQ, GLL"을 사용하였다<sup>[5]</sup>. 아울러 필요에 따라 전송속도, 패리티, 통신포트, 스톱비트(Stop bit), 데이터비트(Data bit)를 자유롭게 선택하여 사용할 수 있도록 개발하였다. 통신포트설정 및 통신환경 설정과 기타 모든 설정 기능이 대화상자로 조직되어 있어 초기값 선택이 자유롭게 편리하게 구성하였다.

육상의 데이터 수신프로그램은 Windows95 이상의 환경에서 작동하고 선점형 다중처리작업이 가능하도록 개발하였다. 선박위치정보시스템은 위치송수신 기능을 수행하면서 디지털해도 상에 수신데이터를 그래픽으로 처리하여 나타내어야 하므로 중첩작업으로 작동하는 비동기 I/O방식으로 설계하였으며, 프로그램의 효율성을 높이기 위해 이벤트(Event)지향 I/O 방식도 적용하였다. 비동기 I/O방식을 사용함으로써 어떤 다른 작업을 수행하는 동안에도 중첩작업으로 데이터를 읽거나 쓰는 작업을 할 수 있으므로 데이터 송수신에 영향을 받지 않고 시스템에 관련된 응용프로그램을 수용할 수 있다. 또한 폴링 시간을 줄일 수 있으며, 많은 양의 데이터를 전송할 수 있다는 장점과 데이터 송수신의 성공률을 향상시킬 수 있을 것으로 기대된다. 이벤트 지향 I/O방식은 포트의 상태를 검사하지 않고 특정 이벤트가 발생할 때 프로세서에 이를 알려주어 관



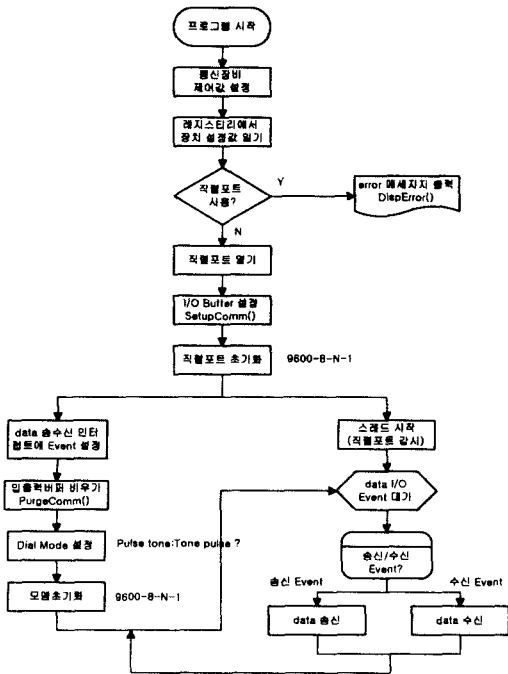
(a)



(b)

<그림 2> 데이터 전송프로그램의 흐름도(a) 및 초기설정 화면(b)

런 작업을 수행하도록 하는 방식이므로 지속적인 통신포트 감시함으로써 발생하는 프로세서 점유의 낭비를 제거할 수 있다<sup>[6],[7]</sup>. 모델을 통한 데이터 수신프로그램의 흐름도는 <그림 3>과 같다.



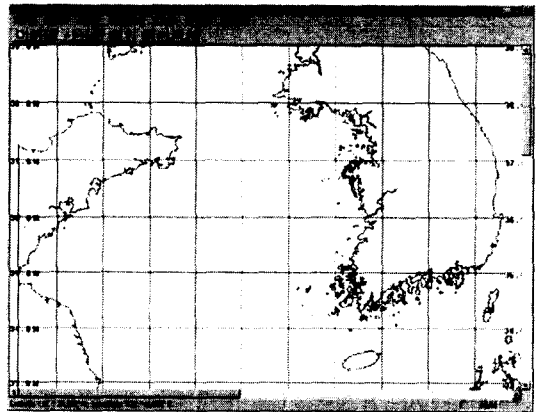
<그림 3> 데이터 수신프로그램의 흐름도

본 연구에서 개발된 데이터 선박의 데이터 전송 프로그램과 육상의 수신프로그램의 통신방식은 기본적으로 이벤트지향 I/O방식과 비동기식 I/O방식을 사용하였으므로 데이터를 전송하거나 수신 작업을 하는 경우, 프로세서의 사용 시간을 최대한 줄여 전송시간의 절감 효과를 얻을 수 있으며, 데이터 전송 성공률의 향상을 기대할 수 있다. 또한 전송프로그램은 육상시스템국의 데이터 통신 포트가 사용 중에 있더라도 설정된 일정시간 동안 반복 접속함으로써 통신성공률을 높일 수 있도록 개발하였다. 또 본 연구의 데이터 전송·수신프로그램은 INMARSAT-A 인공위성 무선통신망 및 육상 전화망 이용한 데이터 통신 뿐만 아니라 개인통신 단말기를 이용한 PCS(Personal Communication

System)망과 TRS(Trunked Radio System)망을 곧 바로 적용할 수 있다. PCS망과 TRS망의 통신 범위는 범세계적이지는 않지만 육상으로부터 약 30~80Km까지의 연안해역에서도 통신이 가능하므로 선박의 입출항관계와 연안해역 교통관리에 충분히 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

### 2.3 간이 디지털해도 운용프로그램

간이 디지털해도 운용프로그램은 위에서 설명한 육상의 데이터 수신프로그램이 내장되어 있으며, 디지털해도 운용을 위한 필요한 사항을 추가하여 개발하였다. 이 프로그램은 Windows95 이상의 환경에서 중첩작업으로 위치데이터를 수신하고 디지털해도에 선박의 이동상황을 실시간으로 나타내어 시각각각으로 변하는 선박의 동정을 시스템 사용자가 시각적으로 확인할 수 있도록 하였다. 프로그램을 시동하기 전에 통신환경설정이 필요하므로 대화상자를 통하여 통신환경을 설정한다. 그리고, 확대 축소 기능을 가지고 있어 사용자가 원하는 부분을 확대하여 검색할 수 있으며, 선박고유 식별번호에 따라 선박의 위치를 분류하여 저장할 수 있다.



<그림 4> 점장도법 투영한 간이디지털해도

간이디지털해도도는 실시간 선박위치정보시스템의 실험을 위하여 작성하였으며, 그 범위는 목포해양대학교 실습선이 주로 운항하는 한국연안을 대상으로 하였다. 간이 디지털해도도의 데이터베이스 구

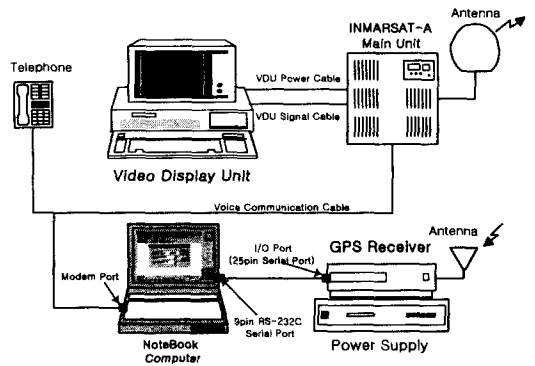
측을 위하여 점장도법으로 투영된 전지크기의 중이해도 한국해도 No.804(한국동안남부~산동반도)를 9등분하고, 디지털라이저를 이용하여 중이해도에 나타난 해안선을 디지털 데이터화하여 입력하였다. 또한 입력된 데이터의 정점을 서로 연결하여 데이터베이스를 구축하였으며 그 결과는 <그림 4>와 같다. 이 디지털해도상에 수신된 선박 위치데이터를 표시하고, 선박이 이동한 자취를 항적선으로 나타내어 각 선박의 동정을 시스템 사용자가 한눈에 파악할 수 있다. 또한 이벤트 지향적방식과 비동기식 I/O방식을 적용하여 프로그램하였으므로 시스템 사용자가 해도 정보를 이용하거나 다른 작업을 하더라도 데이터 수신에는 아무런 영향을 받지 않도록 하였다.

### Ⅲ. 실험 및 검토

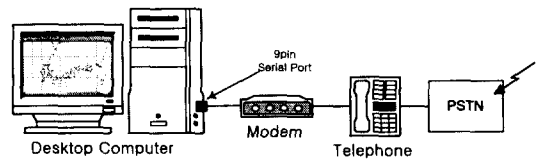
#### 3.1 실험

선박시스템의 구성 및 연결은 <그림 5>와 같다. GPS 수신기의 입·출력포트로부터 위치데이터를 획득하며, PC의 직렬포트와 모뎀 그리고 인공위성 통신장비인 INMARSAT-A의 음성 통신포트를 연결하여 획득된 데이터를 육상으로 실시간 전송한다. 그리고, 육상시스템의 구성 및 연결은 <그림 6>과 같다. 인공위성과 연계된 육상전화망을 통하여 선박의 위치데이터를 자동 수신하며, 수신된 데이터를 PC에서 선박고유 식별번호별로 분류하여 저장하며, 지리적인 위치와 함께 PC 모니터 상에 실시간으로 디스플레이 한다. 실험을 위한 통신환경 설정에 있어서 전송속도는 INMARSAT-A 최대 지원속도인 9600bps로 설정하였으며, no 패리티, 8 데이터 비트와 1 스톱 비트로 정하였다. 통신 흐름 제어는 선박시스템의 모뎀과 육상시스템의 모뎀사이의 물리적인 데이터 흐름제어로서 RTS(Request To Send)/CTS(Clear To Send) 흐름제어방식과 육상시스템과 선박시스템의 통신포트간의 데이터 송수신량을 조정하기 위해 특수한 내장 신호를 사용한 Xon/Xoff의 소프트웨어적인 흐름제어방식을 사용하도록 하였다.

GPS를 이용한 실시간 선박위치정보시스템의 기능과 신뢰성 확인을 위해 GPS 수신기의 입출력포트로부터 RS-232 직렬데이터 통신포트를 통한 데이터를 획득 실험과 획득한 위치데이터를 모뎀으로 변조 및 복조하고 INMARSAT-A와 연결하여 전송한 데이터의 수신에 관한 실험을 하였다. 구체적인 실험 방법으로는 ① GPS 수신기로부터 데이터 획득 실험, ② 육상전화선을 이용한 모의실험, ③ 정박중 위성통신을 이용한 실험 및 ④ 항해중 위성통신을 이용한 실험을 하였다.



<그림 5> 선박시스템의 장치 구성 및 연결



<그림 6> 육상시스템의 장치구성 및 연결

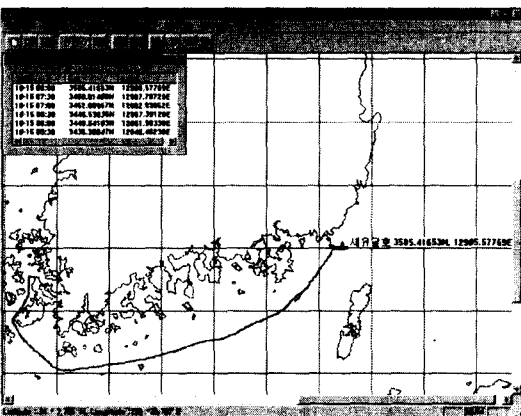
#### 3.2 실험결과 및 검토

GPS 수신기로부터 데이터 획득의 신뢰성을 확인하기 위하여 500회에 걸쳐서 데이터 획득 실험을 시행한 결과, 데이터의 왜곡 및 소실은 전혀 없었다. 또한, 최단 1초 간격으로 위치데이터를 획득할 수 있음을 확인하였다. 실선 실험에 앞서, 연구실 사이의 육상전화망을 이용한 선박위치 데이터 송수신 모의실험을 하였다. 100회의 모의실험에서도 데이터의 왜곡이나 소실은 전혀 발생하지 않았다.

또한 목포해양대학교 실습선 '새유달호'에서 정박시 INMARSAT-A를 이용하여 실제 상황과 동일한 방법으로 10회 실시하였으나, 이 실험에서도 데이터의 왜곡 및 소실은 없었다. 마지막으로 목포해양대학교 연구실에 육상시스템을 설치하고, 목포항에서 부산항까지 항해하는 실습선 '새유달호'에 선박시스템을 장착하여 위치획득 및 데이터 송신시간 간격을 30분으로 설정, 데이터 송수신실험을 실시하였다. 45회의 데이터 송수신실험 가운데 5회의 데이터 소실이 발생하였다. 이와 같은 선박위치 데이터 송수신 실험결과를 요약하면 <표 1>과 같다.

<표 1> 선박위치 데이터 송수신 실험결과

실험 방법	실험횟수	성공횟수	성공률
GPS 수신기로부터 데이터 획득 실험	500	500	100%
육상전화선을 이용한 모의실험	100	100	100%
정박중 위성통신을 이용한 실험	10	10	100%
항해중 위성통신을 이용한 실험	45	40	89%



<그림 7> 실험결과

일반 육상전화망을 이용한 모의실험에서는 접속의 실패나 수신 데이터의 손실이 없었으나, 해상에

서 인공위성 통신망을 이용할 경우, 데이터의 소실이 발생한 것은 주파수 간섭 등으로 인한 전파 수신감도의 약화로 위성통신망의 상태가 좋지 않아 발생하는 것과 인공위성 통신망 또는 그와 연계된 육상전화망의 수신감도가 좋지 않아 데이터 소실이 발생한 것으로 추정된다. 단, 왜곡된 데이터는 수신과정에서 자동 삭제되도록 설계하였으므로 실제 수신된 데이터들 중에는 왜곡된 데이터가 포함되지 않는다.

실선 실험결과는 <그림 7>과 같이 해상에서 실험을 통하여 전송한 데이터를 육상시스템에서 자동 수신하고 그 데이터를 간디디지털해도에 나타낸다. 확대된 디지털해도에 대상선박의 아이콘, 선명 그리고 선박의 현재 위치를 실시간으로 표기하고 표기된 선박이 항행한 자취를 실선으로 연결하여 나타낸 실험결과를 보여주고 있다. 그리고 선박의 위치가 수신된 날짜 및 시간과 선박위치를 경도와 위도로 분류하여 표시되는 것을 볼 수 있다.

#### IV. 결론

본 연구에서는 GPS와 INMARSAT-A 위성통신망을 이용한 실시간 선박위치정보시스템을 개발하고 실험으로 성능을 확인하였으며, 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

- 1) GPS를 이용하여 선박위치 데이터를 자동 획득하고, 인공위성 무선통신망과 육상전화망을 이용하여 실시간으로 데이터를 자동 송수신하는 실시간 선위 데이터 자동 송수신시스템을 개발하였다.
- 2) 데이터 송수신 인터럽트를 계속 감시하는 기존의 폴링방식 대신 스레드를 이용한 비동기 입출력 방식과 이벤트 입출력 방식을 적용하여 폴링을 하기 위한 CPU의 점유시간을 감소시키고 송수신률을 향상 시켰으며, CPU가 다른 작업을 수행하는 동안에도 어떠한 영향을 받지 않고 데이터를 쓰거나 읽는 작업이 가능하도록 하였다. 또한 선박의 위치를 지리적인 위치와 함께 표시하며, 전체 선박의 동

정을 쉽게 파악할 수 있는 간이디지털해도를 개발하였다.

- 3) 시스템의 신뢰성을 확인하기 위한 육상실험에서 데이터 송수신 에러는 발생하지 않았으며, INMARSAT-A 무선통신장비를 통한 해상실험에서 시스템이 잘 작동함을 확인하였다.
- 4) 이 시스템은 실시간으로 작동하며, 초기값 설정 후 추가의 조작이 필요 없이 계속적으로 데이터를 자동 송수신 한다.

본 연구를 통하여 개발한 선박위치정보시스템은 선박회사의 선단관리시스템에 곧바로 적용 가능하며, 그 밖의 응용 가능한 분야로써 ① 정형화된 데이터 형식으로 이동체의 정보를 송신하고 중앙시스템과 연계하여 정보를 검색함으로써 원거리에 있는 해상이동체의 정보를 쉽게 파악할 수 있고, 위험 발생시 지명 호출하여 상호통신 가능한 해상이동체 식별서비스, ② 등부표의 기능장애 및 위치를 GPS와 무선모뎀을 이용하여 원격감시 할 수 있는 등부표 기능장애 및 위치원격감시 시스템, ③ 선박의 이동에 따른 위치정보를 실시간 기록 보관할 수 있으므로 인위적인 해상오염물질 투기로 인한 오염사고 발생시, 수신데이터의 기록을 분석하여 오염행위 선박을 추적할 수 있는 해상오염방지 시스템, ④ VTS 관제영역에서 발생할 수 있는 맹목구간에 존재하는 선박위치정보와 VTS 관제영역으로 접근하는 선박에 대한 정보를 파악함으로써 관제 효율성 증가 및 VTS 맹목구간의 제거 등과 연계하여 개발 가능하다.

본 연구에서 개발한 시스템의 개선 및 보완할 사항은 선박에서 주기적으로 위치데이터를 송신함으

로써 발생하는 통신비용의 소모를 줄이기 위하여 사용자가 선박의 동향을 검색하고자 할 경우 육상시스템에서 선박의 위치정보 및 운항 관련 정보를 요구하는 역호출 선박정보송신 기능과 실제 선박에 간단하고 저렴하게 장착할 수 있도록 시스템의 소형 모듈화를 위한 연구 등을 들 수 있다.

### 參考文獻

- [1] 한길용, "새로운 항해장비의 도입에 관한 SOLAS 개정보고서 - IMO Safety of Navigation 43rd, 44th Session", 한국선급협회, 1998
- [2] 배정철, "PC를 이용한 선박의 위치정보전송 SYSTEM에 관한 연구", 석사학위논문, 1992
- [3] 정세모, 박진수, 배정철 "인공위성을 이용한 광역 선박교통관리시스템 개발에 관한 연구" 한국항해학회 춘계발표논문집, pp. 1~13, 1998
- [4] National Marine Electronics Association, "NMEA 0183 Standard for Interfacing Marine Electronic Devices Version 2.00", 1992
- [5] "GG24 GPS+GLONASS Receiver Reference Manual", Ashtech
- [6] 권재락, "윈도우즈95 통신프로그래밍", 한글과 컴퓨터, 1997
- [7] Charles A. Mirho, Andre Terrisse, "Communications programming for Window95", 영진출판사, pp. 90~108, 1997
- [8] David Wells, "Guide to GPS Positioning", Canadian GPS Associates, 1986