

INMARSAT-C를 통한 선박과 육상간

데이터베이스 동기화에 관한 연구

신송아* · 임재홍* · 윤희철** · 배정철**

*한국해양대학교 전자통신공학과 · **삼양무선공업(주) 부설 선박자동화연구소

A Study on Database Synchronization between Ship and Land via the INMARSAT-C

Song-Ah Shin* · Jae-Hong Yim* · Hee-Chul Yun** · Jung-Chul Bae**

*Dept. of Electronics & Communication Eng., Korea Maritime University

**Ship Automation Research Institute, Samyang Radio Co.

E-mail : k981060g@hanbada.kmaritime.ac.kr

요 약

범세계적인 해상 조난 및 안전 시스템(GMDSS :Global Maritime Distress & Safety System) 요구 사항을 만족할 뿐만 아니라 운항에 대한 모든 서비스를 제공받을 수 있는 이점이 있는 INMARSAT-C는 비용이 저렴한 대신 전송 속도가 느리고, 전송량에도 한계가 있기 때문에 실시간으로 데이터베이스의 내용을 활용할 수가 없다. 이에 선박 내의 데이터들을 일정한 시간 간격으로 육상의 특정 데이터베이스에 다시 기록함으로써, 사용자는 일반 네트워크와 같이 선박내의 데이터베이스에 실시간적으로 접속한 것과 같은 편리함을 가지게 된다. 더욱이 여러 선박들이 필요한 정보들을 육상내의 데이터베이스에 기록함으로써, 많은 정보들은 하나로 통일되고, 일관성 있는 정보로 만들어 낼 있다. 본 논문에서는 육상내의 데이터베이스와 선박내의 데이터베이스의 일관성을 유지하기 위해 선박과 육상의 데이터베이스를 동기화 시키는 방안에 대해 논하고 있다.

ABSTRACT

This paper describes a methodology of database synchronization between ship and land. Through this synchronization, consistency can be maintained between land's database and ship's database. Onboard useful data is sent from ship's database to land' database at time interval via the INMARSAT-C which satisfies with the GMDSS requirements and supports transport service. Based on the result of the paper, user can access land's database which is synchronized with ship's database.

1. 서 론

현재의 해양은 무한한 자원의 보고이며 국제 무역의 활동장으로서 중요한 역할을 하고 있다. 이는 해양을 둘러싼 각국의 이해와 맞물려 당사국들간의 해양 개발 및 이용에 관한 경쟁과 대립을 불러오기도 하였으나 최근에는 효율적인 해양의 개발 및 보전을 위한 해양 연구의 체계화 및 다양화에 따라 이를 통한 국가간의 해양 정보 교환 노력도 활발히 이루어지고 있다[1]. 이와 같이 해양에 관련하여 많은 정보들이 중요해지면서 선박과의 통신도 매우 중요한 비중을 차지하고

다. 그러나 선박과 육상간 통신은 일반 시스템을 이용하듯이 인터넷망이나 사설망을 이용하는 것이 아니라 위성이라는 값비싸고 속도가 한정되어 있는 시스템을 이용해야 하므로 아직까지 활발한 통신이 이루어지지 않고 있는 실정이다. 하지만, 점차적으로 그 비중이 커져가고 있는 상황에서 이러한 통신 사업이 활기를 띠기 시작하고 있으며 선박 내에서는 자원의 공유와 같은 네트워크 서비스에 대한 필요성이 고조됨에 따라 내부 LAN의 설치가 점차적으로 증가하는 추세이다. 따라서 선박과 육상간의 데이터 교환이 활발해지고 정보의 공유 이용도 점차적으로 증가하게 되며, 관리해야 할 자료의 양이 방대해지므로 많은

자료의 종합적인 관리가 힘들어지게 된다. 따라서 본 논문에서는 이러한 선박과 육상간의 정보들을 유용하게 사용하고 관리하기 위하여, 선박과 육상 내에 데이터베이스를 구축하고, 선박 내의 데이터베이스에 저장된 정보를 육상의 데이터베이스와 동기화 시키는 방안에 대해 논한다. 선박과 육상의 데이터베이스가 동기화를 유지하고 있다면, 육상의 사용자는 선박에 대해 투명성을 유지하며 기존의 네트워크 환경에서 데이터베이스에 접근하게 된다. 여기서 선박과 육상간의 통신 수단으로는 GMDSS 요구 사항을 만족할 뿐만 아니라 운항에 대한 모든 서비스를 제공할 수 있는 이점이 있는 INMARSAT-C에 대해 고찰하였다.

II. 선박과 육상간의 시스템 환경

2.1 INMARSAT-C

GMDSS에 있어서 위성 통신의 이용은 신뢰할 수 있는 통신망을 확립하여 해상에서의 안전성을 증진시킬 수 있다는 측면에서 중요하다. INMARSAT-C 시스템은 위성공간에 있어서 600bps의 저속 데이터를 전송하는 것으로 INMARSAT-C국 혹은 해안 지구국에서 데이터를 일단 축적하고 나서 전송하는 축적 후 전송(Store and Forward) 방식으로 회선 효율을 증가시켰으며 무지향성 안테나를 이용한다는 점과 단말기 구성이 간단하다는 이점으로 1988 전해상 조난 구조 시스템(SOLAS :International Convention of Safty of life At Sea) 개정시 법적 의무 비치 장치로 규정되어 해상에서의 조난과 구조에 사용되고 있다. 모든 LES(Land Earth Station)는 데이터의 저장과 텔렉스 네트워크 상호간의 데이터 전송을 지원하며 그룹호출이나 조난 경보 등

을 지원하고 기타 다른 서비스는 LES 운영자의 자유 재량으로 공급될 수 있다.

GMDSS 장비가 1999년 2월 1일부터 300톤 이상의 선박에는 의무적으로 설치되어야 한다는 점에서 INMARSAT-C는 '95년 말까지 총 13,500대가 설치되었으며, 설치된 상선에서 GMDSS 장비에 부합되는 A형 또는 B형과 더불어 중요한 시스템이다. 현재까지 A형이 장착된 선박의 1/4이상이 C형을 설치하였는데, 이러한 전환은 안전요구사항의 만족뿐만이 아니라, 운항에 대한 모든 서비스를 제공받을 수 있다는 이점이 있다[2].

이와 같이 INMARSAT-C는 가격 비용이 저렴하고, 여러 가지 이점들을 활용할 수 있기 때문에 본 논문에서는 그림 1과 같이 INMARSAT-C를 데이터 전송에 이용하기로 한다. 그림 1은 선박과 육상간 통신을 위한 전체적인 시스템 환경을 나타내고 있다.

2.2 선박에서 육상으로의 통신

선박내의 네트워크 통신과 자원 공유의 필요성이 점차적으로 부각되면서 각 선박들은 선박 내 LAN을 구축하기 위해 많은 노력을 기울이고 있는 중이다. 따라서 빠른 시일 내에 선박 내 LAN이 구축되어 질 것으로 예상되어 진다. 이와 같은 환경이 구축됨과 동시에 선박은 육상과의 정보교환의 필요성이 더욱 고조될 것이다.

선박에서는 내부의 LAN을 관리하기 위해 인터페이스적인 면이나, 사용자 정보 공유가 용이한 웹 서버를 구축하여 필요한 정보들을 교환, 활용할 수 있다. 또한 그림 1과 같이 선박 내 통신 서버를 이용하여 육상의 사용자와도 메일이나 필요한 보고서 등을 전송, 공유할 수 있다. 이때 통신 서버는 보고서일 경우, 일정 시간동안은 데이터를 축적하고, 일정 시간의 간격으로 육상의 통신 서버로 데이터를 보내게 된다[3]. 통신 서버가

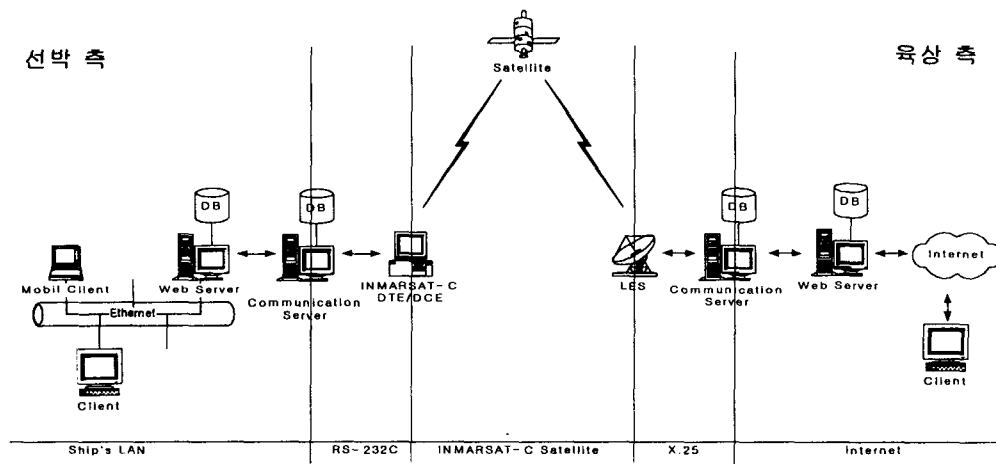


그림 1. 선박과 육상간 통신 시스템 환경

INMARSAT-C DTE/DCE로 데이터를 전송하면, INMARSAT-C는 그 데이터를 알맞은 LES로 보내게 되고, LES에서는 받은 데이터를 육상의 통신 서버로 보낸다. 육상의 통신 서버에서는 정보를 검색하여, 필요한 포맷으로 파싱하여 목적지 일반 사용자나 데이터베이스 관리를 위한 서버에 보낸다.

2.3 육상에서 선박으로의 통신

육상에서도 사용자들은 선박과 동일한 웹 환경을 가진다. 육상 사용자도 육상내의 다른 사용자나 서버들로 정보를 보낼 수도 있고, 선박으로도 사용자 측면에서는 일반 네트워크에 접속하는 것과 같이 웹 상에서 투명하게 메일이나 필요한 정보를 보낼 수 있다.

자회사나 일반 사용자가 통신 서버로 연결되는 웹을 통해 데이터를 보내면, 통신 서버는 데이터를 알맞게 파싱 처리하여 X.25 전용 패킷망을 통하여 LES로 데이터를 보낸다. LES에서는 수신 선박측에 INMARSAT-C를 통해 DTE/DCE로 정보를 보내고 선박 내 통신서버가 메시지를 받아서 처리하게 된다. 그림 2는 선박과 육상간 통신 시스템의 내부 구조를 나타내고 있다.

III. 데이터베이스 구축

오랫동안 수작업으로 시행되던 선박 업무들도 현재는 컴퓨터 데이터들로 통합 처리하고 분류하여 현장 정보를 체계화시키고 실증 데이터로 축적하는 데이터베이스를 구축함으로써 실증적 자료로 활용할 수 있다. 또한 첨단 기술에 의한 자료의 관측과 수집 및 과학적인 분석을 통한 유용하고 다양한 정보의 생성 및 데이터베이스 구축,

해황 예측정보 등의 수치모델을 개발하여 관련된 기관 간에 정보를 공유하여 이용자에게 효율적으로 제공할 수 있는 정보통신 시스템의 구현방안도 요구되고 있다[4]. 이와 같이 선박 내 업무들의 데이터베이스화가 활발해지고, 선박과 육상간 데이터 통신이 점차적으로 증가하므로 데이터베이스의 필요성이 더욱 절실해진다. 특히 명료하고 체계적인 데이터베이스의 설계는 데이터의 활용면에서 큰 비중을 차지하게 된다.

3.1 육상 통신 서버의 데이터베이스 설계

보통 일반 사용자가 네트워크 내에 메일을 보내고자 한다면, 통신 회사에 가입을 하여 개인 정보를 등록하고 ID와 Password를 할당받아 이로써 통신을 하게 된다. 마찬가지로 INMARSAT-C를 통해 메일을 주고 받고자 하는 경우도 사용자가 통신 서버 관리자에게 등록을 하여, 필요한 ID와 Password를 할당받아야 사용할 수 있다. 이런 경우 사용자는 보통 선박회사가 되며, 등록 당시 소유 선박에 대한 정보도 등록을 하여, 선박과 자회사와의 관계를 명확하게 하여야 과금이나 기타 정보를 수용하기 용이하다. 이렇게 하기 위해서는 통신 서버 관리자측에서는 사용자를 위한 데이터베이스를 설계하여야 하고, 선박회사의 가입, 탈퇴, 부가 서비스 이용 등 사용자 데이터베이스 관리를 철저히 해야 한다. 통신 서버의 관리자는 얼마나 데이터가 에러 없이 잘 보내지고 있는지, 어떤 사용자들이 어떤 정보들을 이용하는지를 알기 위해 관리자를 위한 데이터베이스도 설계해야 한다. 따라서, 이러한 데이터베이스 정보를 활용하여 정보를 창출하고, 과금 등 필요한 자료를 계산해 낼 수 있어야 한다.

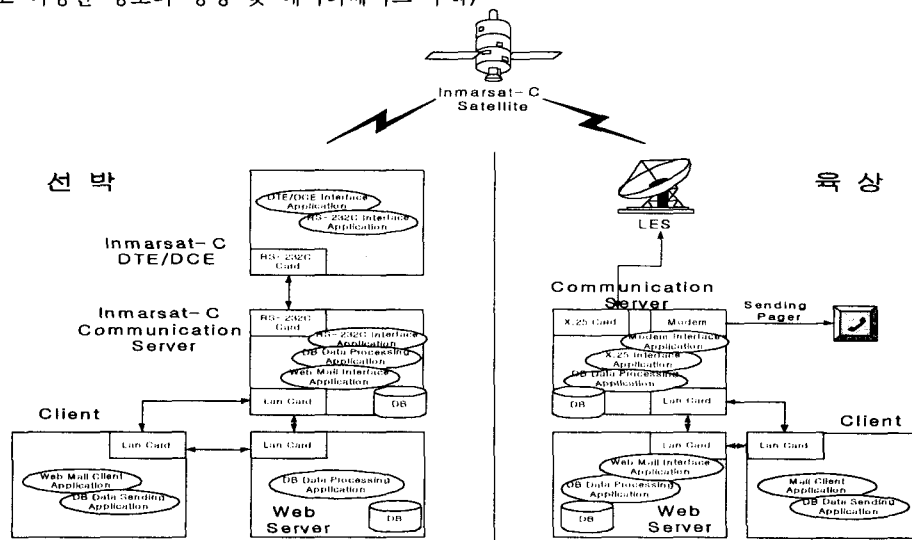


그림 2. 선박과 육상간의 시스템 내부 구성도

3.2 육상 웹 서버의 데이터베이스 설계

육상내의 웹 서버의 역할은 웹을 이용하여 INMARSAT-C를 통한 선박에의 메일 및 정보를 교환하는데 있다. 그러므로, 웹 서버는 사용자들이 어떠한 선박으로 어떤 목적으로 통신을 하기를 원하는지 얼마나 빈번한 접근이 있는지, 접근에의 성공 여부는 어떠한지 등의 정보를 보유해야 한다. 이러한 정보들을 보유하고 관리하기 위한 데이터베이스가 설계되어야 한다. 이러한 관리 데이터베이스를 이용하여, 웹을 통한 이용 정보의 상태 체크를 할 수 있으며, 선박과의 통신 빈번도 등 관리나 기타 정보를 보유하여, 일관성 있는 정보를 창출하고 통계적으로 활용할 수 있다. 그리고 웹 서버가 웹을 통한 일반 기타 부가서비스를 제공한다면, 이러한 부가 서비스에 대한 활용도나 여러 면들을 데이터베이스화할 수 있고, 이를 바탕으로 서비스의 품질 개선도 이루어 질 수 있다.

3.3 선박 내 데이터베이스의 설계

선박 내에는 한계가 있는 네트워크 환경이 형성되므로 선박내의 통신 서버와 웹 서버의 구분 없이 하나의 서버를 이용하는 것이 자원을 효율적으로 활용하는 방안일 것이다. 선박내의 데이터베이스는 선박에서 육상으로의 메일 전송을 위한 데이터베이스를 설계하여, 에러를 없이 데이터가 전송되고 있는지 육상과의 접속은 용이한지 등의 통계자료를 생성할 수 있다. 그리고, 정오 보고 (noon report) 등과 같은 보고서나 위치 정보 등과 같은 일반 사용자를 대상으로 필요로 하는 정보는 작성하여 선박내의 데이터베이스로 작성한다. 선박 데이터베이스에서는 일정한 시간 간격으로 육상의 웹 서버로 정보를 인코딩하여 전송하게 하고, 육상의 웹 서버는 이 정보를 다시 파싱 처리, 디코딩 처리를 하여 선박의 데이터베이스와 동일하게 데이터를 작성한다. 이러한 데이터베이스 축적 후 일정한 시간 간격으로 정보를 전송하는 방식은 INMARSAT의 비용을 절감시키고, 통신을 효율적으로 활용할 있게 하며, 에러율도 줄일 수 있다.

IV. 데이터베이스 동기화에 관한 방안

4.1 인코딩

선박내의 정오 보고나 선박과 선박회사간의 필요한 물품 요구서 등을 작성하여 데이터베이스에 저장한다. LES 지역의 시간을 기준으로, 새벽 2 ~ 4시 정도의 시간대에 24시간의 시간 간격을 두고 선박내의 데이터를 인코딩하여 육상의 LES로 데이터를 보낸다. INMARSAT-C는 한번에 보낼 수 있는 데이터량이 최대 32 kByte로 한정되어 있다. 그러므로 그림 3과 같이 인코딩을 할 때는 데이터를 30 kByte로 명확하게 잘라서 데이터를 보내고 실질적인 데이터를 바로 따라 나오는 "Header" 4 Byte는 INMARSAT-C 단말기 번호를

식별하기 위한 Byte로서, 이 데이터는 INMARSAT-C를 통해 보내지기 때문에 처음의 4라는 번호는 생략하고, 나머지 8자리의 숫자를 Byte 단위로 나타내고 있다. INMARSAT-C의 단말기의 식별자 번호는 국제적 표준으로 9자리의 숫자로 이루어진다[5][6][7]. 다음의 "Flow Check" 1 Byte는 30 kByte씩 패킷으로 나누어졌을 때의 패킷 순서체크를 하게 붙여지고, 마지막의 "NNNN"은 INMARSAT-C 단말기에서 모든 데이터가 끝났음을 나타내는 명령어이다. 그림 3은 INMARSAT-C를 통해 육상의 데이터베이스로 전달 될 데이터를 나타낸다.

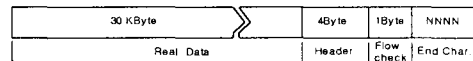


그림 3. INMARSAT-C를 통하여 전달될 데이터

4.2 디코딩

육상의 웹 서버에서 선박의 데이터를 받으면 데이터를 분석하여, 이것이 메일 파일인지, 데이터베이스 동기화 파일인지를 분석한다. 분석된 데이터가 데이터베이스 동기화 파일이라면 30byte를 실질 데이터로 자르고, INMARSAT-C 식별 ID를 이용하여 알맞은 데이터베이스 공간에 데이터를 기록한다. 흐름적으로 에러가 생긴 데이터베이스가 있다면, 흐름 순서적으로 에러가 생긴 다음 데이터가 온지 20분 이내에 데이터가 도착하지 않으면, 에러가 생긴 메시지를 다시 보내라는 신호의 간단한 메시지를 다시 선박으로 보내어 데이터를 다시 받는다.

그림 4는 여러 선박이 데이터베이스 서버로 데이터를 보낼 때는 시간 간격을 두고 보내고, 에러 데이터가 여러 다음 데이터를 받은 후 시간 지연 20분을 데이터베이스 서버에서 체크하여 재전송을 요구 할 것을 설명하고 있다.

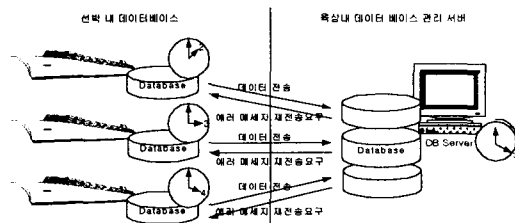


그림 4. 선박과 육상간의 데이터베이스 동기화를 위한 전송

이렇게 인코딩과 디코딩을 통하여 선박의 데이터베이스를 육상의 데이터베이스와 동기화를 시키면 육상의 데이터베이스 관리자는 이러한 데이

터들을 사용자가 사용하기 쉽게 정보를 구성할 수 있다. 육상의 사용자들은 구성된 데이터들을 선박이라는 특수한 환경과는 상관없이 일반 네트워크를 이용하듯이 활용을 할 수 있게 되는 것이다.

V. 결론 및 향후 과제

본 논문에서는 선박 내의 유용한 정보 데이터를 INMARSAT-C를 통하여 일정한 시간 간격으로 육상의 데이터베이스에 데이터를 저장하는 선박과 육상간의 데이터베이스 동기화에 논하였다. 실질적으로 선박 내에서의 데이터는 실시간적으로 육상의 사용자에게 전송될 필요는 없다. 그러나, 일정 시간 간격으로 필요한 데이터를 육상으로 동기화 시켜줌으로써 육상에서는 필요할 때는 언제든지 선박의 정보를 손쉽게 이용할 수 있는 것이다. 이러한 방법으로 선박과의 통신을 통하여 정보를 공유하여 해양에 관련된 많은 선박 내 정보들을 수집함으로써 정보의 범위를 넓히고, 이를 해양 자원으로 사용할 수 있다. 본 논문에서는 데이터베이스의 동기화에 관한 방안에 대해서만 논하였으나 동기화를 위한 인코딩 방법에서의 데이터나 기타 필요한 정보들을 더 능동적으로 제어하는 방법이나, 실제적인 선박과 육상간의 데이터베이스 동기화의 구현 등이 향후 과제로 남아 있다.

참고문헌

- [1] 서상현, 해양정보시스템의 구축과 미래, 한국해양정보통신학회지, 제1권 제1호, pp.17~24, 1998.
- [2] 조형래, INMARSAT 시스템 고찰 및 이용현황, 한국해양정보통신학회지, 제1권 제1호, pp.25-33, 1998.
- [3] 이태오, INMARSAT-C를 통한 인터넷 기반의 메시지 전송 에이전트 구현에 관한 연구, 공학석사 학위 논문, 1999.
- [4] 윤경태, 해양종합정보시스템의 구축방안에 관한 연구, 공학 석사 학위 논문, 1998.
- [5] 한국통신 마케팅본부, 인발셋트 통신 서비스 업무처리 지침, 1997.
- [6] 한국통신 금산위성지구국, 해사통신안내, 1996.
- [7] SARACO, INMARSAT-C System SC-20 사용자 매뉴얼, 1998.