

분산처리 네트워크 방식에 의한 VTS 시스템의 확장

김원옥* · 배병덕* · 김창제*

Extension of VTS system by Distributed Processing Network Method

Won-Ouk Kim* · Byung-Duek Bae* · Chang-Je Kim*

* 한국해양대학교

요 약

이 연구는 기존 VTS 시스템의 효율성을 증대시키기 위해 VTS 시스템에 선박조종 시뮬레이터를 기능적으로 연계시켜 VTS 시스템을 3차원으로 확장시키고자 시도된 것이다. 기존의 VTS 시스템은 ARPA Radar를 이용한 2차원에 국한된 관제 시스템이나 이 시스템에 분산처리 네트워크방식을 적용하여 3차원 기능을 가진 VTS 시스템으로의 확장이 가능하도록 하였다. 이러한 확장된 VTS 시스템의 운용은 선박의 안전운항에 큰 역할을 할 수 있을 것으로 기대된다.

1. 서 론

현재는 선박의 대형화, 고속화 및 선복량 증가로 인해 과거에 비해 해상교통이 복잡해 졌다. 해상교통의 원활한 흐름유지, 선박에 의한 해상교통사고 예방, 인명, 재산 및 해상환경 보호 등을 위해 전 세계적으가 선박교통관리제도(VTS: Vessel Traffic Service)를 도입하여 운용 중에 있다. 기존의 VTS 시스템은 일반적으로 육상은 전자해도(ENC: Electronic Navigational Chart), 선박 및 항해물표 등은 ARPA Radar에 의해 정보를 획득 및 판별하고 있다. 즉, 기존의 VTS 시스템은 main console 모니터에 전시되는 2차원 영상을 이용하여 교통관제를 실시하고 있다. 이 연구는 VTS 시스템 운용의 효율성을 증대시키기 위해 분산처리 네트워크 방

식을 이용하여 기존의 VTS 기능에 3차원 영상을 추가 제공함으로써 VTS 관제사가 당직항해사의 관점에서 관제가 가능하도록 기능이 확장된 시스템을 제안한 것이다. 기존의 VTS 시스템에 3차원 영상이 제공되기 위해서는 다음과 같은 기능들이 포함되어야 한다.

첫째, 3차원 항만 및 선박모델

둘째, View point 조작기능을 VTS 시스템에 적용

셋째, VTS 레이더 영상과 3차원 영상의 인터페이스

2. VTS

2.1 개요 및 설치목적

VTS는 선박교통안전의 확보와 운항능력 향상, 해상환경보호 및 교통상황에 적절한 대응을 목적으로 1948년에 영국 리버풀에서 레이더와 VHF를 이용하여 시작되었다. 우리나라는 삼면이 바다로 둘러싸인 지정학적인 위치로 인하여 수출·입 물동량의 99.8%를 해상운송에 의존하고 있으나 우리나라 연안해역은 지형적으로 크고 작은 섬과 암초가 산재해 있고, 조수간만의 차가 심한 협수로로 구성되어 있어 해양사고의 발생 가능성이 상당히 높다. 또한, 빈번한 해무의 발생은 선박 안전운항에 상당한 장애요인으로 작용하고 있다.

2.2 설치운용 항만

우리나라의 경우 1993년 포항항을 시작으로 총 14개항만에 11개의 시스템을 설치운용중이며 설치운용중인 항만은 <Table. 1>과 같다.

Table. 1 VTS systems operation in Korea

Pohang since Jan. 1993
Yeosu / Kwangyang since Apr. 1996
Ulsan since Sep. 1996
Daesan since Jul.1998
Incheon / Pyongtaek since Jul. 1998
Masan / Jinhae since Jul. 1998
Busan since Sep. 1998
Donghae since Jan. 1999
Jeju since Jan. 1999
Kunsan since Jan. 1999
Mokpo since Jan. 1999

2.3 외국의 운용

1) 일본

일본은 각지에 크게 두 종류의 VTS를 운영함으로써 해상교통안전을 추구하고 있다.

해상교통센터 (Maritime Traffic Advisory Service Center)는 연안 고성능 레이더를 이용하여 항행 선박에게 상대선의 동향 및 기상상황 등 항행에 필요한 정보를 제공한다. 즉, 항행원조와 관

제업무를 동시에 실시하고 있다.

항내교통관제실(Port Traffic Control Office)은 레이더 및 CCTV 등을 이용하여 항내항로 및 그 부근 해역의 해당 항만의 효율을 높이기 위하여 해상교통정보의 제공과 항내교통의 관제를 행하고 있다.

2) 영국

영국의 VTS는 도버해협과 같은 중요한 해역일 경우 중앙부처인 교통부 산하의 MCA (Maritime and Coastguard Agency)에서 운영하지만, 테임즈강에 대한 항행 관제는 런던항만청이 운영한다. 즉, 중요해역을 제외한 대부분의 항만 VTS는 항만당국이 운영하고 있다. MCA는 과거에 MSA (Maritime Safety Agency)와 HMCG (HM Coast Guard)로 구분되어 있던 두 기구를 합병하여 신설된 기구로 Southampton에 본부를 두고 있다. 그러나, Southampton항만의 경우에는 ABP라는 민영화된 기업이 항만 운영권 및 VTS 운영권을 가지고 운영하는 경우도 있다. 즉, 영국은 중앙부처, 항만당국 및 민간기업에 의해 다양한 방법으로 운영되고 있다.

3) 기타

- 호주 : Botany Bay에 연안 VTS 운용
- 스페인 : 지브롤터 해협에 TARIFA VTS 운용
- 스웨덴 : Gothenburg항 인접수역에 광역 VTS 운용
- 홍콩 : 항만을 비롯한 인접수역에 대한 광역 VTS 운용
- 싱가포르 : 항만을 비롯한 싱가포르 해협 및 인접수역에 대한 광역 VTS 운용

외국의 경우를 살펴 본 결과 현재의 VTS 시스템은 다음과 같이 구성 되어있음을 알 수 있다.

첫째, ARPA Radar를 통해 정보를 획득하여 관제하는 방식

둘째, 다른 Radar site의 이미지를 받아 정보를 공유하여 관제하는 방식

셋째, 항내에 제한하여 CCTV로 정보를 얻어 관제를 하는 방식으로 운용중인 VTS 시스템은 3차원 영상을 이용한 view point 이동 기능이 없음을 알 수 있다.

3. 분산처리 네트워크 기법

3.1 UDP

이 연구에서 제안한 VTS 시스템의 3차원화에는 첫째로 항만 및 선박모델의 3차원 모델링이 필요하며 둘째로 네트워크를 통한 정보의 송수신이 필요하다. 3차원 영상 모델링은 Multigen Creator를 사용하여 제작 할 수 있으며 방법은 주로 3가지로 구분된다.

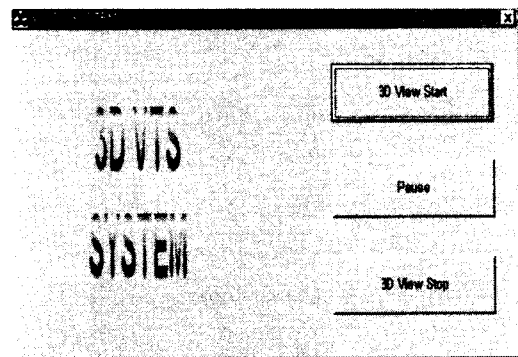
- 1) CC-CAD tool 이용
- 2) ENC data 이용
- 3) 해도 스캔 후 변환하는 방법

그리고 VTS 시스템과 3D generation pc간의 실시간 정보교환을 위해 분산처리 기법을 이용한 네트워크 통신을 제안하고자 한다. 일반적으로 네트워크 통신은 TCP(Transmission Control Protocol) 혹은 UDP(User Datagram Protocol)를 사용한다. TCP는 대량의 정보와 정확한 송수신이 가능하나 정보교환속도가 다소 늦은 단점이 있다. UDP는 정보교환의 신뢰성은 떨어지나 정보교환속도가 빨라 실시간 동영상을 재현하는데 적합하다. <Fig. 2>는 TCP방식을 나타내는데 UDP방식은 여기서 listen 및 accept과정이 생략되므로 빠른 송수신이 가능하다. VTS 시스템의 main pc는 server 역할을 하며 동영상을 구현하기 위한 3D generation

pc는 client 역할을 하게 된다. Main pc와 client pc는 상호간에 네트워크 통신을 한다. Visual c++을 준비하고 server 및 client pc에 socket을 생성시키면 된다. Socket 생성에 있어서는 동시에 다수의 작업을 할 수 있는 non-blocking sock(CAsyncSocket)을 사용하였다.

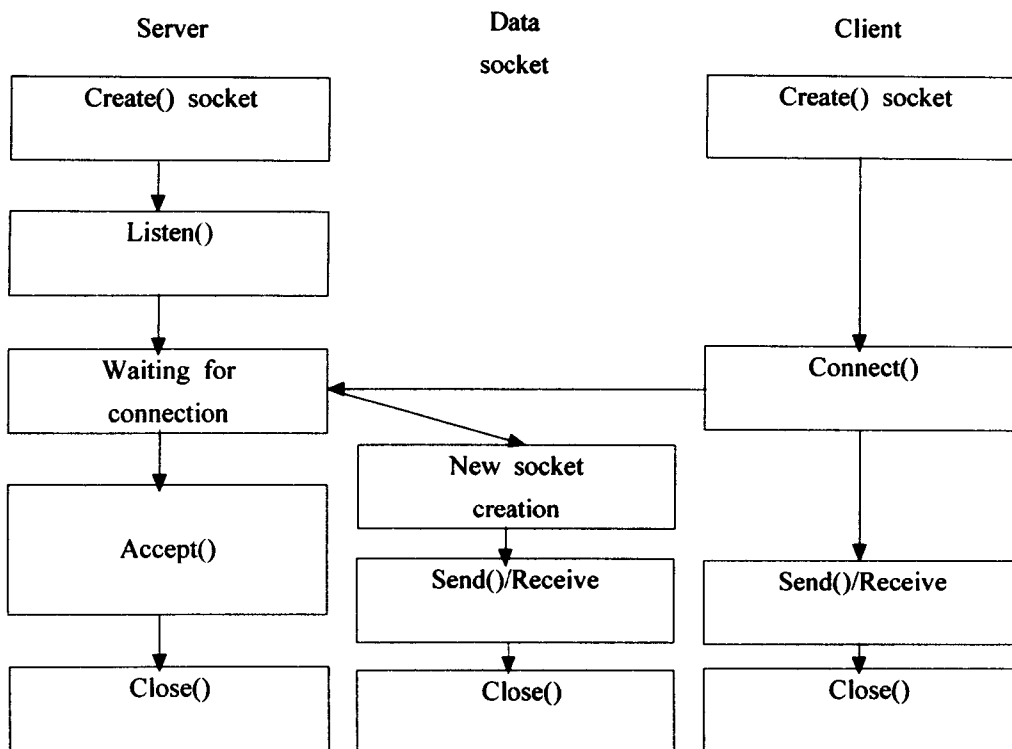
3.2 내부 데이터 처리

VTS 시스템의 ARPA Radar에서 얻어진 정보를 실시간 송수신하기 위해서는 수많은 데이터를 구분하여 어떻게 주고받을 것인가를 정의하여야 한다. 이 연구에서는 VTS 시스템에 나타나는 관제 선박의 경·위도, 침로 및 선속을 이용하여 선박조종 시뮬레이터의 ship motion system에 대신하였다. 그리고 sock를 생성하여 네트워크 작업을 시행한 후에는 이 연구에서 제안한 동영상 VTS 시스템을 제어 할 수 있는 프로그램을 작성해야 하며 그 실례는 <Fig. 2>와 같다.

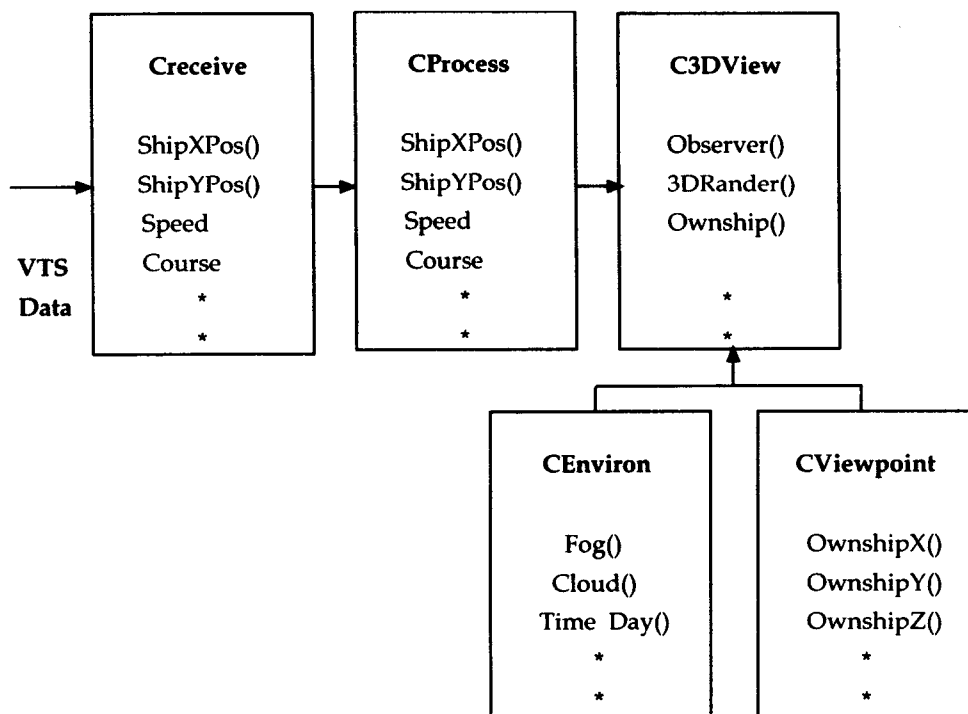


<Fig. 2> 3D view control program

<Fig. 2>와 같은 방법을 이용하여 네트워크가 가능하게 되면 <Fig. 3>과 같은 방법을 이용하여 내부 정보 송수신을 실시해야 한다. 프로그램 구성은 VTS시스템에서 보내주는 정보를 받는 부분, 받은 정보를 처리하는 부분, 처리된 정보를 3차원 영상과 연동시키는 부분, 시뮬레이션 환경을 설정하는 부분 및 view point 이동과 관련된 부분으로



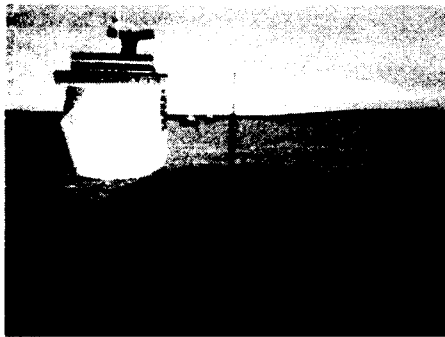
<Fig .2> Distributed Processing Network Method (TCP/IP)



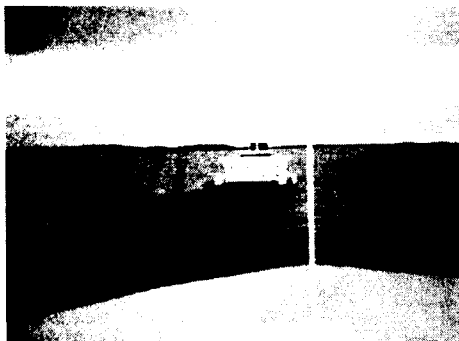
<Fig. 3> Composition class diagram of 3D View control program

나누어 생각할 수 있다. 각 부분을 하나의 객체 (Object)로 생각하고 그에 해당하는 객체들을 생성함으로써 3D view 제어 프로그램을 구성할 수 있다. <Fig. 3>은 3D view 제어 프로그램의 클래스 구성을 나타내고 있다.

3.3 View point 조정의 실패



<Fig. 4> 관제 선박에서 본 장면



<Fig. 5> 상대 선박에서 본 장면



<Fig. 6> 원하는 위치에서 본 장면

IV. 결 론

이 연구는 분산처리 네트워크 기법에 의해 3차원 영상을 이용한 view point 이동 기능 추가를 제안한 것으로 VTS 관제사에게 관제선박에 실제 승선한 것 같은 가상현실을 제공하여 선박조종자의 관점에서 항행 가능하도록 한 것이다. 기존의 관제 시스템은 2차원 레이더 영상을 통한 관제에 국한되고 있어 관제사와 선박조종자는 통신에 의한 의사소통만을 실시하고 있다. 이 연구에서 제안한 기능이 추가되어 관제사가 선박조종자의 관점에서 관제를 한다면 보다 안전한 선박 운용에 많은 도움이 될 것으로 판단된다. 그러나 현재 우리나라에 설치되어 있는 11개의 VTS 시스템은 노르웨이 및 독일에서 제작된 외국산 장비를 사용하고 있어 중요 프로그램 source를 파악하기 어렵기 때문에 실제 실험은 거의 불가능하다. 그러나 VTS 장비의 국산화가 이루어진다면 이 연구에서 제안한 시스템 구현에는 큰 어려움이 없을 것으로 판단된다. 또한 이 연구에서 제안한 확장 기능을 항공기 관제시스템에도 적용이 가능할 것이다.

참 고 문 헌

- [1] 윤정주, "부산항 해상교통관제 서비스의 품질 향상에 관한 연구", 한국해양대학교 공학석사 학위논문, 2001
- [2] 홍기영, "분산처리 네트워크 방식을 이용한 실시간 선박조종시뮬레이터의 개발에 관한 연구", 한국해양대학교 공학석사 학위논문, 2001
- [3] 김창제·김원욱·고성정, "멀티젠을 이용한 해상환경 DB개발 개선에 관한 연구, 해양환경·안전학회지, 제7권, 제3호, 통권 제15호, pp 85 -92, 2001
- [4] Won-Ouk Kim, "Extension and Improvement of VTS system" 2nd JAPAN and KOREA

WORKSHOP SIMULATOR and SIMULATION
RESEARCH, pp103-110, 2002

[5] Multigen Inc., "Multigen User's Guide", 1997

[6] Multigen Inc., "VEGA Programmer's Guide",
1997