

## 전자해도의 보안 업데이트를 통한 다중 운용 시스템 관리

† 이병길 · 나중찬\*

\*,† 한국전자통신연구원

### A Central Managed Secure Chart Update Mechanism for VTS Operational System and Related User Environment

† Byung-Gil Lee · Jung-Chan Na\*

\*ETRI, 161 Gajeong-dong, Yuseong-ku, Daejeon 305-345, Korea

**요 약** : VTS 관제에서 시스템적 환경은 선박의 트래픽 이동 및 주변 상황 표현이 정확해야 하며, 이를 위하여 항상 최신의 전자해도를 유지하여야 한다. 따라서 VTS 환경에서 운용 시스템을 포함한 여러 시스템에서 전자해도를 이용하고 있으며, 일부 오래된 전자해도를 그대로 사용하는 문제가 있어 왔으며, 업데이트 자체가 보안적 문제와 운용성을 고려하여 진행되어야 하므로 번거로운 문제이기도 하다. 즉, VTS 시스템에서는 선박을 표출하는 화면에서 모든 선박위치, 지형지물 등 기본적인 전자해도의 역할이 매우 중요하고 데이터를 상호 교환하고 관제하는 과정에서도 섹터별 운용, 선박과 관제 센터간 상호 동기화, 최신화가 요구되어 왔다. 따라서, 본 논문에서는 VTS 국산화연구에 따른 상용화를 위하여, 관제환경의 편의성을 개선하기 위한 전자해도 업데이트 프로토콜을 설계하고, 다중의 운용시스템 환경과 사용자의 관제 환경의 업데이트를 통한 동기화를 검토하였으며, 향후 e-Navigation으로 진화시에 16개 MSP중 하나인 소형선박 등 다중 단말환경에서 전자해도 보안 업데이트 프로토콜로 확장하는 방안으로 진행될 수 있다.

**핵심용어** : VTS, e-Navigation 진화, 전자해도 업데이트

## 1. 서 론

VTS 시스템이 연구개발을 통하여 시제품이 현장에서 구축되어 시험 운용되고 있으며 거의 2년이 되어가고 있는 상태이다.

하지만 개발된 제품이 현장에 납품되어 상용화되지 못하고 있는 실정이다. 이는 해외 시장 현장과는 다른 양상이며, 해외에서는 독일, 중국, 일본, 프랑스, 미국 등 대부분의 국가들이 자체 자국에서 VTS 시스템이 개발된 이후에는 외산 제품이 활용되지 않는 상황이다. 최근 중국 또한 자체 개발된 제품이 수준이 외산 제품에 비해 우수하지 않은 측면이 있음에도 그러하다. 즉, 국내에서도 어느 한곳이라도 설치 구축하여 운용하고자 하는 시설이 나오기 위해서는 최초 운용이라는 애정이 필요로 하며, 이러한 운용 경험은 한국형이라는 새로운 제품을 이루게 되고 해외에서도 수출할 수 있는 길이 열리는 것임에는 틀림없다.

현재에는 VTS 시스템이 연구개발 측면에서는 시제품화를 현장에서 처음 이룩하게 되어, VTS 시스템 자체에 대한 운용성과 안정성 그리고 성능은 많은 부분 검증이 되어진 상황이다.

즉, 현재 해상교통관제 시스템의 국산화 개발은 1단계로서 완료된 상태이다. 하지만, 시험 운용과정에서 관제사들의 요구사항은 추가적으로 계속 진행되었다. 즉, 기존의 운용하는

실제 환경에서 전자해도의 업데이트는 거의 잘 이루어지지 않아 관제사의 불만이 상당히 많은 부분이다. 즉, 현장에서 최신 정보를 반영하여 관제하여야 하는 당위성인 측면으로 보면 번거로운 작업에 해당된다. 모든 운용시스템에 대한 보안을 고려하면, 매번 키에 맞는 맵을 찾아서 진행하여야 하고, 운용시스템별로 구분하여 관리하여야 하는 대상이다.

그러나 일부 유지보수 업체와 운용 관제사 사이에서 현업에서 많이 혼동하고 있어 오해를 불러일으키는 것으로서, 단순히 윈도우즈 업데이트처럼 쉽게 이루어지지 못하는 이유를 선뜻 납득이 되지 못하게 되는 측면이 존재한다.

또한 이러한 책임이 유지보수업체인지, 초기 납품업체인지, 시설관리자 책임인지 어디에 있는지 불확실 하기 때문이기도 하다. 이러한 측면에서 최종 업데이트 자체가 상당히 번거로운 일이기에는 틀림없다.

따라서 본 논문에서는 추가적인 요구사항 중의 한가지인 전자해도의 업데이트에 대한 프로토콜을 설계하고, 구현하여 이를 검증 하고자 한다.

즉, 본 논문에서는 VTS 프로토타입 국산화 시스템에서 해외 수준급 장비와 경쟁하기 위해서, 운용 결과에 대한 요구사항을 추가하여 보안 연구개발이 절실히 요구된다. 그리고, 상용화 품질을 개선하기 위해서는 무엇을 해야 할지 및 향후 진

† 교신저자 : 정희원, bglee@etri.re.kr

화 방향성은 시스템의 운용 측면에서도 매우 중요한 시점에 해당된다.

## 2. 전자해도 보안 업데이트(배포) 시스템 설계

운용콘솔인 VTOS는 관제사가 접하는 사용자 Interface를 가지고 있는 시스템으로서 그 핵심 요소 중의 하나는 해도의 현시이다. 이때 사용되는 해도는 전자해도 공급자(국립조사원)으로부터 공급된 전자해도이며 이를 VTOS에서 사용 가능하도록 가공한 후 최종 적용하여 VTOS에서 현시된다. 전자해도의 갱신 등의 작업을 위해서는 모든 VTOS에 해당 작업을 진행하여야 한다.

현재 운용시스템의 구조는 그림과 같이 게이트웨이 시스템으로 통합 연결되어지는 구조로 되어 있다.

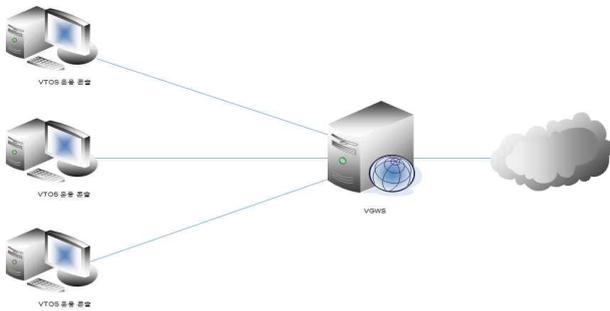


Fig. 1 운용콘솔 및 게이트웨이 시스템>

전자해도배포 시스템은 이러한 일련의 전자해도 갱신, 배포 등의 작업을 업데이트 서버에서 일괄 작업으로 수행하여 각 VTOS에 배포하며, 배포 상태 등에 대한 모니터링이 가능하도록 구성한다. 각 VTOS의 Update Agent는 Update Server의 전자해도 버전 등을 확인하며 Update Server의 갱신 정보 등을 수신하면 업데이트 정보 등을 사용자에게 통보한다.

업데이트는 각 VTOS별로 서버에 접속 후 해당 VTOS에 대한 전자해도 파일을 다운로드 하며 VTOS에서 사용 가능하도록 설치한다. 업데이트가 끝난 후 Update Agent는 업데이트가 끝났음을 사용자에게 알리고, 사용자는 VTOS 시스템을 재시작 하여 최종 갱신된 전자해도를 사용할 수 있도록 한다.

즉, 사용자 요구사항을 보면 아래와 같다.

- 1) 전자해도 차트 생성은 한 개의 서버에서 이루어질 수 있도록 하여야 한다.
- 2) 만들어진 전자해도 배포 파일은 안전하게 보안성을 가지는 경로로서 해당 서버로 전달이 되어야 한다.
- 3) 해당 서버의 전자해도 생성된 차트는 사용자키가 일치하도록 관리가 되어야 하고 매칭이 되도록 전송되어야 한다.
- 4) 전자해도의 갱신은 관제사의 결정에 따라 진행되어야 한다.
- 5) 현재 배포된 버전 상태는 항상 파악될 수 있도록 관리되

어야 한다.

6) 업데이트가 실패되는 경우도 고려하여 되돌려질 수 있도록 되어야 한다.

상기의 요구사항을 적용하기 위한 새로운 프로토콜이 생성되어야 하고, 이는 아래와 같은 구조로 설계되었다.

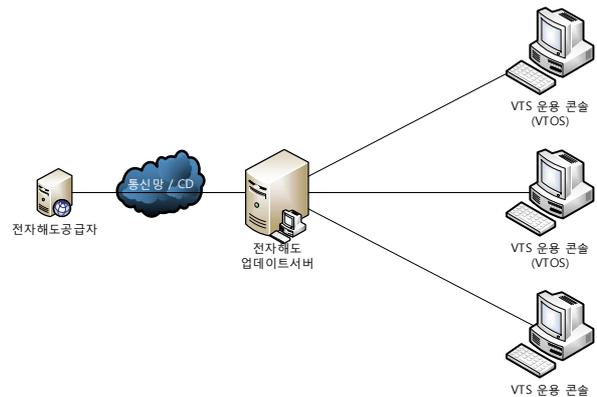


Fig. 2 전자해도 보안 업데이트 (배포) 시스템 구성도>

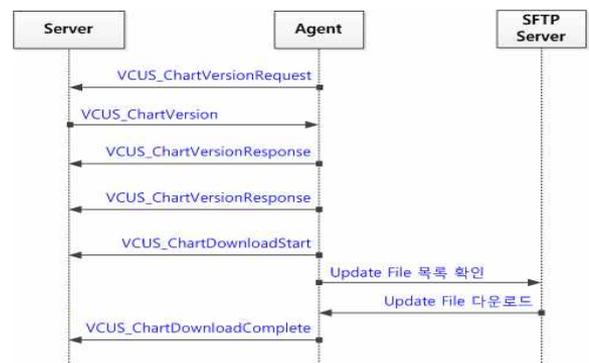


Fig. 3 전자해도 보안 업데이트 (배포) 설계

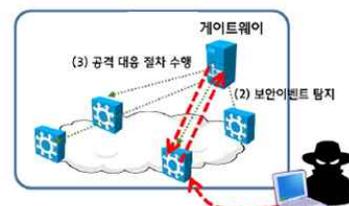


Fig. 4 전자해도 보안 업데이트 보안관리 설계

상기 절차는 정상적인 상황이며, 비정상적인 실패 경우, 보안상태관리 등 다양한 상황에서 발생하는 프로토콜은 지면상 생략되었다.

보안업데이트 보안관리는 위의 그림과 같으며, 중요한 소프트웨어는 전자해도 보안 업데이트 배포 버전 화일 생성 프로그램, 전자해도 보안 업데이트 배포 버전 화일 전송 및 환경설정 프로그램 그리고 각 운용시스템에서 설치되는 에이전트로 구성된다.

### 3. 전자해도 보안 업데이트(배포) 기능 구현

전자해도는 전자해도 공급자(국립조사원)에서 제공 받은 원본데이터를 네트워크 또는 CD 등의 매체를 사용하여 준비한다. 공급받은 전자해도는 인증키를 사용하여 <<Enc>> 과정을 거쳐 VTOS에서 사용가능한 형태의 배포파일로 생성한다.

이 과정은 별도의 맵 생성프로그램으로 수행되며 사용자는 이를 통해 생성된 배포파일을 전자해도 배포 서버(이하 VCUS Server)의 지정된 디렉토리에 복사 또는 설치한다.

사용자가 각 VTOS 별 배포 파일의 준비과정을 마친 후 서버의 배포 준비기능을 수행한다.

배포를 위하여 그림과 같이 전자해도 업데이트 관리 프로그램이 존재하며, 환경설정을 통하여 관련 서버들을 등록할 수 있고, 버전관리까지 가능하다.

즉, 이러한 역할을 하는 VCUS Server는 준비기능 수행에 따른 버전을 생성하며 VTOS Chart Update Agent(이하 VCUS Agent)에게 메시지를 통해 새로운 버전이 있음을 통보할 수 있다.



Fig. 6 전자해도 업데이트 에이전트 프로그램

본 논문은 상기 그림과 같이 관제환경에서 정확한 정보보고 판단해야 하는 관제사의 의사결정을 지원하는 기본적인 체계중의 하나로서 전자해도는 항상 최신의 데이터가 사용되어야 한다는 요구사항에 따라 관련 프로토콜을 설계하였으며, 사용자 환경까지 구현하여 실제 데이터가 전송되고 업데이트 되는 결과까지 검증하였다. 이러한 환경은 전자해도를 활용하는 선박에서도 동일한 방법으로 가능하고, 운용시스템 소프트웨어도 가능한 구조이다.

### 4. 결 론

본 논문에서는 전자해도의 완전 자동 업데이트는 아니지만 특히 번거로운 작업을 쉽게 빠르게 업데이트는 가능한 구조를 설계하고 구현하였다. 이러한 결과는 상용 현장에서 한 번 더 검증함으로써 실제 제품화로 연결되어 시설 유지보수 측면에서 중요한 서비스로 자리 잡을 수 있을 것이다.

### 참 고 문 헌

[1] IALA 홈페이지, VTS Committee/e-Navigation  
 [2] IHO 홈페이지, www.iho.int  
 [3] 이병길, 한중욱, 조현숙, "IT융합 환경에서 안전한 해상교통관제 및 해상보안기술", 정보처리학회지, pp. 64-74, 2009.7

### 후 기

본 연구는 국가연구개발사업 ETRI 수행 과제번호 2017-0-01723에 의해 수행 되었습니다.



Fig. 5 전자해도 업데이트 관리 프로그램

여기에서 전자해도 업데이트 상태는 아래와 같다.

- [업데이트통보] : 신규 Update 메시지 송신 완료
- [업데이트대기] : VTOS가 메시지 수신 후 확인 완료
- [업데이트중] : VTOS가 Chart를 다운로드 하고 있음
- [업데이트완료] : VTOS가 Update를 완료 했음
- [오류] : VTOS가 Update 진행과정 또는 완료 시 오류가 발견되었음.
- [복구] : VTOS가 이전 버전으로 복구를 진행하였음.

전자해도를 업데이트 할 대상인 운용시스템에서도 연동될 수 있는 에이전트가 존재한다. 그림과 같이 사용자와 인터페이스를 가지며, 업데이트 상황도 알려주게 된다.