

사례
발표

초고속 인터넷망을 이용한 센터와 노변장치간
ITS통신망 구축방안 연구

목 차

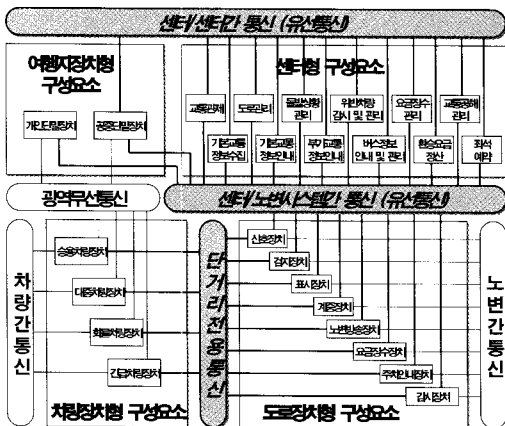
1. 서 론
2. VPN을 이용한 ITS통신망
3. VPN
4. 수원ITS 3단계 통신망 구축 방안
5. 결 론

나원경 · 김태달
(삼성SDS · 청운대학교)

1. 서 론

지능형교통시스템(ITS)은 많은 통신망의 결합으로 이루어지는 다양한 통신의 결합의 결정판이라 할 수 있으며, 현존하는 대부분의 통신방식이 ITS에서 사용되어 지고 있다.

초고속인터넷을 이용하여 ITS통신망을 구축할 수 있는 방법을 찾아 현장에 적용하고자 한다. ITS통신망이라 함은 센터와 센터간의 통신, 센터와 노변장치 간 통신, 차량과 노변장치, 센터와 차량 간통신 등 몇 가지 부분으로 논의 되어 질 수가 있다.



(그림 1) ITS 정보통신 프로토콜과 국가 ITS 아키텍처

본 연구 논문에서는 (그림 1) ITS 정보통신 프로토콜과 국가 ITS 아키텍처에서 나타내고 있듯이 정보통신 흐름이라 할 수 있는 IP기반의

2. VPN을 이용한 ITS통신망

VPN이란 Virtual Private Network(가상 사설 네트워크)의 약어로서 공중망 등의 네트워크를 이용하여 전용망처럼 구성된 가상의 사설 네트워크(Virtual Private Network)를 말한다. VPN을 이용하면 한 네트워크에서 다른 네트워크로 이동하는 모든 트래픽을 Tunneling 기법을 사용해 IP 수준에서 암호화하므로 공공 TCP/IP 네트워크를 통해 안전하게 통신할 수 있다.

고가의 전용망이 아닌 저렴한 공중망(ADSL/VDSL/케이블모뎀 등)을 이용하여 사용자에게 사설망(Private WAN)과 같은 서비스를 제공하는 가상의 보안 사설망(Virtual Private Networks)을 말한다.

2.1 터널링(Tunneling) 기술

터널링 기술은 각 지점간의 네트워크를 구축할 때 ADSL이나 Cable등과 같은 공중망으로 가상적 터널을 형성하여, 전용선(사설망)과 같은 높은 안정성과 보안성을 구현하는 기술이다.

그리고 터널링은 센터와 각 시설물까지 상호 지정된 프로토콜로 세션을 구성하게 된다.

터널링을 구현하는 기술로는 현재 표준화가 이루어진 IPSec(IP Security Protocol), L2TP(Layer 2 Tunneling Protocol) 등이 가장 많이 이용되며, 그 외에 PPTP(Point to Point Tunneling Protocol), L2F(Layer 2 Forwarding Protocol), VTP(Virtual Tunneling Protocol) 등이 이용되고 있다.

그리고 이런 터널링 기술을 형성하기 위해 사용되는 기술은 암호화 기술 및 인증, 키 관리 기술 등이 있다.

2.2 암호화 기술

암호화는 공공 네트워크 환경 아래에서 안정적인 데이터 전송을 목적으로 구현 된 기술이며, 특히 VPN의 등장은 두 개 이상의 네트워크 간에 전송되는 모든 데이터의 암호화를 구현하게 되었으며, 이는 네트워크 보안 기술을 한 단계 더 발전시키는 계기가 되었다.

VPN 서비스를 제공할 때 일반적으로 적용되는 암호화 기술은 인증, 암호화, 부호화 등이 있으며, 암호화 방법에는 IPSec에 사용되는 데이터 암호화 표준(DES : Data Encryption Standard)과 PPTP에 사용되는 RC4 등이 있다. 그 중 IPSec에 사용되는 DES는 일반적인 DES(56비트)와 Triple DES(3DES, 1백2비트) 등으로 나누어진다.

2.3 인증(Authentication) 기술

VPN에서 센터와 현장시설물간의 신원을 확인하기 위해 사용되어지는 인증기술은 디지털 인

증서(Digital Certificates)라는 인증 기술을 통해 이루어진다.

디지털 인증서는 사람들의 이름, 주소, 공개키, 유효기간, Hash 등의 정보를 저장하여 VPN에 접속하는 사용자나 시스템을 규명해주며 공개키를 배포하는 수단으로 사용되어진다. 그리고 디지털 인증서는 위조 방지를 위해 메시지 전송자의 신원을 보장해 주는 디지털 서명기술이 사용되어진다.

현재까지 각 구축 사이트에서 구성되어진 일반적인 통신망은 임대전용회선을 이용한(그림 2)와 같은 통신망 구조를 가지고 통신하는 시스템이었다.

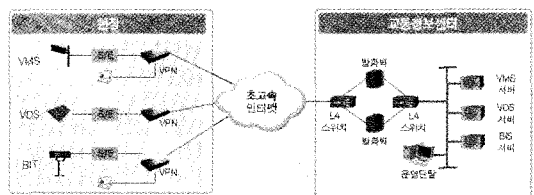


(그림 2) 기존 ITS통신망 구성

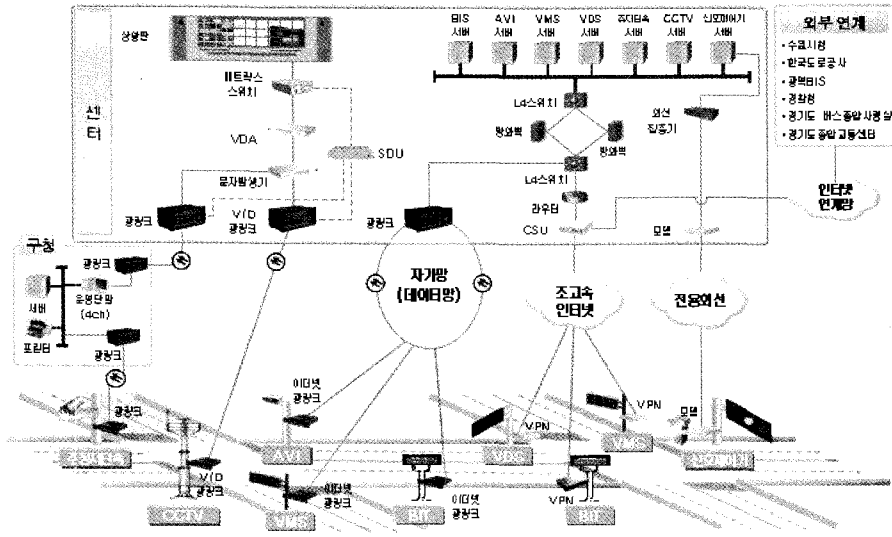
센터와 현장 간의 통신은 DSU를 이용한 시리얼 통신방식으로 구성되었으며, 9.6Kbps급의 저속 통신망을 구축하였다.

VMS모니터링을 위하여 56Kbps급의 전용회선을 사용할 경우에는 고가의 전용회선을 임대해서 사용해야 하는 단점이 있었다.

본 연구에서는 이러한 단점을 극복하고자(그림 3)과 같이 기존 ITS시설물에 대해 초고속 인터넷망을 이용하여 ITS통신망을 구성하는 방안을 제시하고 있다.



(그림 3) 초고속인터넷을 이용한 ITS통신망 구성



(그림 4) 수원ITS 3단계 ITS통신망 구성

현장과 센터 간의 통신은 초고속인터넷 (ADSL, VDSL, 케이블, 광가입자 등)을 이용하여 구성하고, 현장의 VMS(가변정보전광판)와 BIT(버스안내정보단말)에서는 화면을 감시할 수 있는 감시카메라를 구현하는 시스템으로 구성한다.

현장의 기존장비는 그대로 어떤 수정 없이 그대로 Serial to Ethernet 장비를 사용하여 Serial Data를 Ethernet Data로 변경한다.

이러한 시스템 구성은 기존 시스템을 거의 변경하지 않은 상태에서 VPN을 이용하여 인터넷 회선으로 구성함으로써 카메라 영상과 기존 장비의 Data를 그대로 유지 할 수 있는 장점을 갖는다.

현재 구성되어 있는 거의 모든 ITS시설물에 적용할 수 있는 방식으로 기존 통신망을 한 단계 업그레이드 할 수 있는 방법이다.

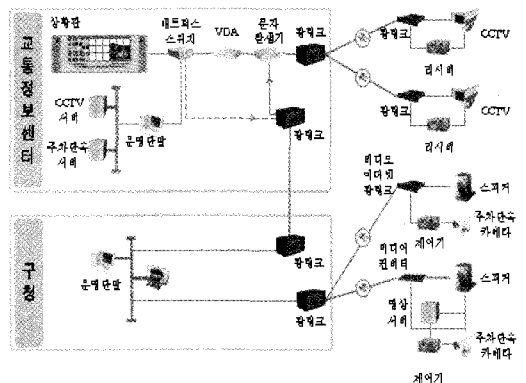
3. 지자체 ITS 통신망 구축 적용사례

최근 수원 ITS 3단계 프로젝트에서 제안한 통신망 체계는 (그림 4)와 같이 아날로그 영상자가

망, 데이터자가망, 초고속인터넷망, 전용회선 방식 4가지가 사용되었다.

3.1 아날로그 영상 자기망

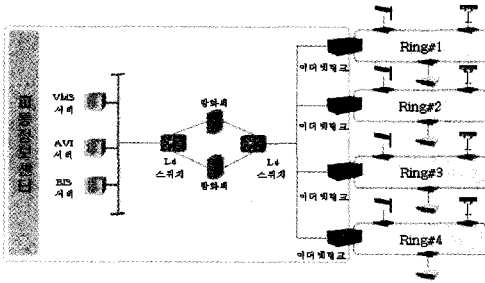
센터에서 관제용으로 사용되는 CCTV영상은 디지털 영상보다 아날로그 영상이 고품질의 영상을 제공할 수 있으므로(그림 5)와 같이 NTSC 방식 신호를 광자가망으로 센터까지 인입하는 방식을 사용하였다.



(그림 5) 수원ITS 3단계 영상 자기망 구성

3.2 데이터 자기망

센터와 현장 간의 AVI, VMS, BIT시설물에 대하여 (그림 6)과 같이 링형 이더넷 광링크를 사용하여 데이터의 신뢰성을 향상시켰다.



(그림 6) 수원ITS 3단계 데이터 자기망 구성

3.3 초고속 인터넷망

센터와 현장 간의 VMS, BIT 시스템에 대하여 유지보수를 위한 영상모니터링 기능을 부여하여 센터에서 감시가 가능한 시스템 구축을 목표로 하였다.

이러한 영상모니터링이 가능한 시스템은 광자가망으로 구축하면 대역폭의 문제가 발생하지 않으나 전용회선 9.6Kbps를 사용할 경우 저속 통신에 의한 영상 모니터링이 불가능 하였다.

이에 대한 개선책으로 통신비용이 저렴하게 유지되면서 고속회선을 제공할 수 있는 IP-VPN 방식을 채택하였다.

수원ITS 3단계 시스템은 정보제공시설물 도로 전광표지판, 정류장안내단말기에 감시카메라를 부착하여 실시간 모니터링 기능을 강화하여 유지보수의 편의성을 추구하였다.

3.4 전용 임대회선

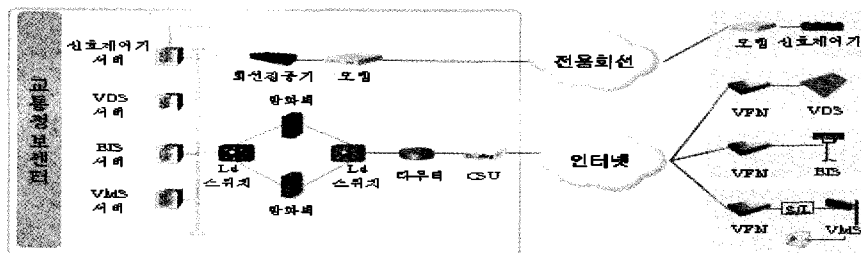
전자적 신호등을 구현함에 있어 신뢰성 있는 데이터는 생명과 직결된다. 이 신호등 연동체계를 조정 통제하는 신호제어기에 대해 기존에 설치되어 있는 시설물을 고려 통신방식을 그대로 유지하기 위해 (그림 7) 과 같이 2.4Kbps모뎀방식의 통신방식을 채택하였다.

4. 결론

국내 ITS의 근간을 이루는 통신 인프라 부문에 대해 이제 IP기반의 시스템으로 통합될 수 있는 체계를 갖추어야 할 것으로 본다.

이러한 체계를 갖추기 위해서는 전체를 모두 바꿀 수는 없으므로 점진적인 방법이 필요하다. 그 방법 중 하나가 기존 시스템에 대해 장비의 펌웨어를 바꾸지 않으면서 IP기반으로 수용할 수 있는 Serial to Ethernet 컨버터 장비를 사용하여 IP기반으로 바꿀 수 있으며, 새로 신설되는 장비에 대하여는 Ethernet을 지원하는 장비를 도입하면 효과적으로 IP기반으로 업그레이드가 가능하다고 판단된다.

통신망 부분에서는 자가망과 임대망이 혼합된 형태로 시스템을 구성하되, 자가망 부분도 IP기



(그림 7) 수원ITS 3단계 유선 임대망 구성

반의 Ethernet을 지원하는 장비로 구축함이 타당할 것으로 보인다. 그리고 임대망 부분은 VPN을 활용하게 되면 망의 신뢰성과 보안성을 유지하면서 IP기반으로 구성이 가능할 것으로 판단된다.

본 논문은 최근 수원ITS 구축 프로젝트에 적용한 사례를 중심으로 기술하였으며, 국내 ITS

통신망 구축의 방향성을 제시한다는 목적으로 통신망 체계를 제안한다.

참고문헌

- [1] 수원시 지능형교통체계(ITS) 구축(3단계) 기술제안서 삼성SDS 2006년 12월.

저자약력



나 원 경

2001년 서울산업대학교 산업공학과(학사)
 2003년 광운대학교 전자통신공학과(석사)
 2001년~2002년 (주)선텔레콤 ITS팀장
 2002년~2006년 삼성SDS(주) ITS팀 책임
 2001년~2002년 전주ITS 감리원
 2002년~2005년 울산ITS 현장소장
 2005년~2006년 수원ITS 현장소장
 2006년~2006년 국토ITS(익산지방국토관리청) 현장소장
 2006년~2006년 수원ITS 3단계 제안 통신부문 책임기술자
 정보통신기술사, 통신설비기능장, 정보통신특급감리원
 관심분야 : ITS, u-City
 이 메 일 : wk.na@samsung.com



김 태 달

1979년 2월 숭실대학교 전자계산학과(學士)
 1992년 2월 숭실대학교 정보과학대학원(理學碩士)
 1997년 2월 숭실대학교 대학원 컴퓨터학과(工學博士)
 1986년 8월 4일 정보처리기술사(情報處理技術士)
 1997년 8월 1일 정보통신기술 공인감리원
 1978년 12월 7일~1989년 3월 31일 쌍용정보통신(주), GIS
 팀장, 국방 프로젝트 project manager
 1989년 4월 1일~1991년 2월 11일 현대전자(주) 시스템
 소프트웨어 개발부, 중대형시스템 지원부장
 1991년 2월 11일~1995년 2월 28일 도로교통안전협회
 수석연구원
 1995년 3월 1일~1997년 3월 5일 도로교통안전협회 전산실장
 1997년 3월 1일~2006년 현재 청운대학교 컴퓨터학과 교수
 2004년 6월 3일 국무총리상 수상(제17회 정보문화의 달,
 국가정보화유공자로 선정)
 2003년 12월 5일~2005년 12월 (사)한국정보통신기술사협회 감사
 2005년 12월 7일~2006년 현재 (사)한국정보처리학회 UTS
 연구회 위원장
 관심분야 : 소프트웨어 엔지니어링, 프로젝트 관리,
 정보시스템 감리, 정보시스템 품질관리, ITS,
 GIS 등 컴퓨터 응용분야