

# 公企業의 次世代 VoIP 構築戰略에 관한 事例 研究

정명선<sup>a</sup>, 김종우<sup>b</sup>

<sup>a</sup> 서울특별시 도시철도공사

133-170 서울특별시 성동구 천호대로 180

Tel:+ 82-2-6311-2200, E-mail: jms8743@hanmail.net

<sup>b</sup> 한양대학교 경영대학 경영학부 (교신저자)

133-791, 서울 성동구 행당동 17

Tel: + 82-2-2200-1067, Fax: + 82-2- 2220-1169, E-mail: kjw@hanyang.ac.kr

## Abstract

국내 지방자치단체나 기업에서 기존의 TDM 방식의 교환설비를 차세대 VoIP 방식의 교환설비로 전환하면 고품질의 영상전화, 멀티미디어 서비스 등 다양한 기능과 효율성·통신비가 절감되는 효과가 있다. VoIP의 기술적용은 급속한 신기술 환경변화에 능동적인 대응의 필요성에 따라 추진되는데, 많은 시간적·비용적 부분이 소요될 것으로 판단된다. 본 논문은 서울특별시 도시철도공사에서 운영중인 TDM 방식의 행정교환설비가 수명이 만료되어 “국내 최초” All IP 기반의 VoIP 방식으로 전면 교체한 사례를 가지고 연구하였다. 이 논문에서는 교체배경, 사업추진의 전략과 VoIP 구축작업 완료의 효과분석이 정리되어 있으며, 기업의 VoIP 도입시 고려사항 등을 제시하고 있다.

## Keywords:

VoIP; Ubiquitous; Case Study ; System Integration

## 1. 서론

국가경영전략으로 제안된 U-IT 839 [Information Technologies 8-3-9] 정책에 따라 기존의 PSTN(Public Switched Telephone Network)이 차세대 통신망으로 전환되어 기존의 일반전화기 IP 전화기로 신기술환경변화에 따라 지방

자치단체나 기업에서 능동적인 대응의 필요성이 대두되었고 업무의 효율성과 극대화 및 대민사업의 필요성 등 활용성이 높은 VoIP 시스템 기술이 각광을 받고 있다. 그러나 VoIP 구축에는 많은 노력과 시간, 사업비, 시행착오가 소요될 것으로 전망된다. 본 논문에서는 서울특별시 도시철도공사가 All IP 기반의 VoIP 시설이 구축된 사례를 소개하도록 한다. 2장에서는 교체 배경을 3장에서는 VoIP 구축전략 및 구축내용을 살펴보도록 한다. 4장에서는 사업완료의 효과분석, 5장에서 기업의 VoIP 도입시 고려사항을 제시하고, 6장에서는 결론을 제시하도록 한다.

## 2. 교체배경

### 2.1 TDX-1B CPS의 운영체제

국산 전자교환기를 응용 개발한 TDX-1B CPS는 그림 1과 같이 본사의 종합관제센터 내 정보통신관제실에 TDX-1B CPS의 주장치가 설치되어 있으며, 본사 직원들의 외부와의 통화를 하기 위해 사용자가 9번을 사용하는데 전통전화국에서 본사간 DID/DOD(Direct Inward Dial/Direct Outward Dial) 70 회선을 사용하고 있었다. 번호의 운영체제는 본사에서 2000~2999번까지 사용하며, 5호선~ 8호선은 5000번 ~8000번을 사용하였다.

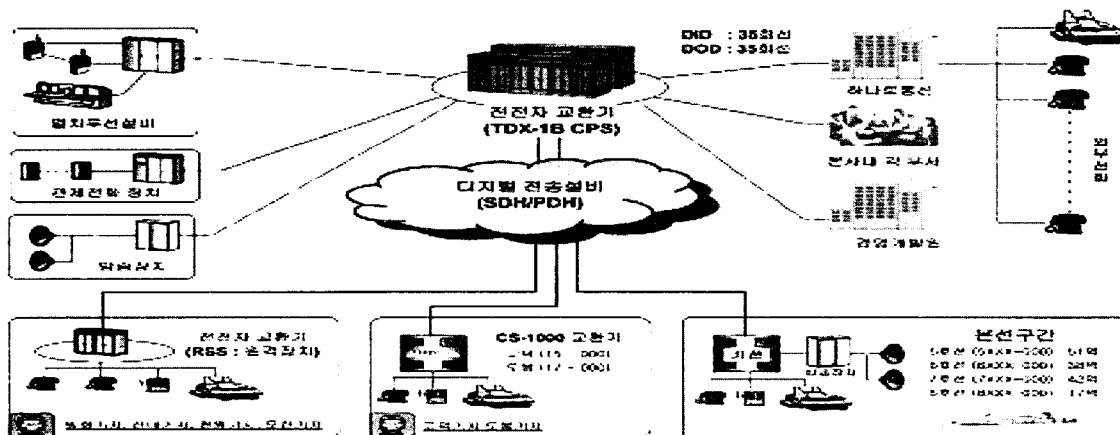


그림 1 - 도시철도 TDX-1B CPS 운영계통도

## 2.2 교체의 필요성

고장발생율이 매년 증가 추세였으며, 상대방과의 전화통화시 한 쪽 음이 들리지 않는 단방향통화 현상과 통화시에 잡음이 발생하는 현상이 발생되었다. 시스템 프로세서간 통신을 위한 데이터버스의 고장발생시에는 시스템 전체 통화불량과 유니트별 초기화 작업이 빈번하게 발생 하였으며, 시스템의 초기화와 데이터의 업-로드 시간이 약 4시간 소요되어 정기점검과 고장처리에 많은 어려움이 발생되었다.

## 3. VoIP 구축전략 및 구축내용

### 3.1 사업목표

노후화된 교환설비를 국내 최초 화상전화 및 최첨단 서비스를 제공할 수 있는 시스템으로 교체해 구내번호 단일화 및 일반전화 회선을 본사와 통합하여 업무프로세스를 개선함은 물론 21C 경영환경에 능동적인 대처가 가능토록 최적화된 차세대 행정통신망을 구축하는 사업목표는 그림 2에 제시되어 있다.

4대 전략목표	8개 추진과제
기존 인프라 시설 수용	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 각 호선의 광통신망 및 APON망 수용</li> <li>· 열차무선, 관제전화, 행정망, 방송회선 수용</li> </ul>
21C 경영 환경 적합	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 차세대 교환망 확보 및 인프라 조성</li> <li>· 시스템 안전성, 보안성, 확장성 확보</li> </ul>
업무 프로세스 개선	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 구내·일반전화 통합, 화상전화 도입</li> <li>· 직원 1:1 전화설치 및 최선서비스제공</li> </ul>
유지관리의 효율성	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 3대의 교환설비 및 148대 키폰 제거</li> <li>· 망관리 통합 및 유지관리 체계 확립</li> </ul>

그림 2 - 행정교환망 구축 사업의 추진전략

### 3.2 Win-Win 전략

도시철도의 행정교환망 구축사업의 범위는 기존의 노후화된 TDX-1B CPS의 교체와 구내·일반전화의 번호통합을 사업 목표로 추진하였다. 그러나 국내 교환업체 입장에서 국내 최

대 규모의 회선을 운용하고, 교환망과 연결되는 전화기 외에 열차무선·관제전화·역사 방송장치·FAX 등의 회선내용이 일반기업에서 운영하는 방식에 비해 특별한 회선을 운용하고 있다고 판단하였으며, VoIP 방식이 기술적인 문제없이 사업이 완료된다면 VoIP 교환시장에는 파급효과는 대단히 클 것으로 판단하였다. 이 상황을 파악한 추진팀은 도시철도 환경에 적합한 Cisco(사)의 실무진과의 수 차례 밀고 당기는 Win-Win 전략 회의를 진행 하였으며, 그 회의내용은 표 1에 정리되어 있다.

표 1 - Win-Win 전략 내용

구분	Cisco 사	도시철도
배경	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 국내 점유율 10% 미만</li> <li>· PSDN망과 IP망의 분리 방식 Site 보유 (All IP의 전면방식 Site 없음)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· VoIP 도입의 최첨단 인프라 환경</li> <li>· 국내 기업 최대규모 회선운영과 TDM방식의 전면교체 추진</li> </ul>
전략	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 최첨단 시설 및 전화기 구축</li> <li>· 구축물 원가 제공</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 예산부족</li> <li>· 발주의 기술기준 적용</li> </ul>
입찰	· 조달청 발주 국내 교환업체 7개사 중 단독입찰(수의계약)	
결과	· 국내 최대 VoIP Site 보유	· 인프라시설 및 단말기 확보

### 3.3 구축 내용

#### 3.3.1 중앙집중식 차세대 교환망 구축

본사에 IP Cluster를 구축하여 모든 전화의 Call Processing을 본사에서 처리하는 중앙집중식 Call Processing 방식으로서 10,000개 이상의 IP-Phone 전화기 지원 및 상호 백업이 가능한 체계로 Cluster를 구성하였다. 확장성을 고려한 전역사에 동일 번호체계를 적용하여 체계적인 번호부여 및 관리가 가능하며 IP-Phone 전화기의 추가설치와 전화번호 변경, 삭제 등의 관련업무를 본사에서 일괄 처리함으로써 유지관리의 용이성 및 효율성이 있다. 그림 3은 구축사업이 완료된 ALL IP 기반의 VoIP 구축의 운영계통도를 나타내고 있다.

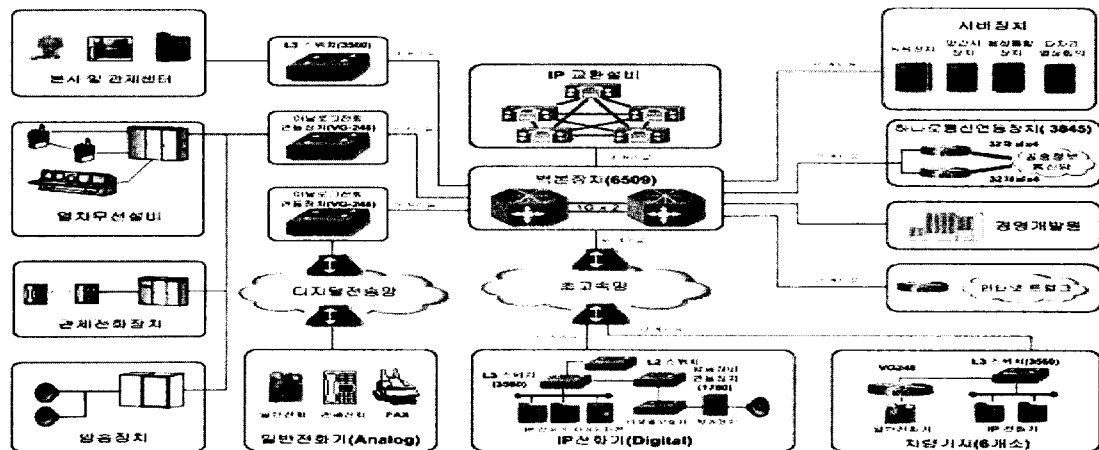


그림 3 - ALL IP 기반의 VoIP 구축의 운영계통도

### 3.3.2 QoS보장을 통한 다양한 부가서비스

ATM-PON 망을 활용한 WAN 네트워크 구축 및 아날로그 전화기 수용을 위해 기존의 디지털전송설비를 활용하여 망의 이중화를 구성하여 Traffic Classification, Queuing/Scheduling 및 Bandwidth Provisioning을 통한 QoS(Quality of Service)를 보장할 수 있도록 네트워크를 구축하였으며, Voice VLAN(Auxiliary VLAN)을 지원하는 플랫폼 장착을 통해 음성 트래픽에 대한 VLAN 및 QoS가 보장된다.

또한 다양한 부가서비스를 위해 ARS, VMS/UMS, Voice Recording, 다시간 영상회의시스템 등이 가능하다.

## 4. 사업완료의 효과분석

### 4.1 통화품질 향상

VoIP 기술에 초점이 되고 있는 주요 이슈는 통화데이터가 최적의 패킷 망을 통해 이용자의 요구를 충분히 만족시킬 수 있는 통화품질의 보장 여부이다. 그 이유는 VoIP의 음성전화 서비스를 인터넷상에서 제공하는 기술 때문이다.

사실상 현재의 인터넷 기술을 이용하여 기존의 음성전화 서비스와 동일한 품질의 서비스를 제공하기에는 아직도 해결해야 할 기술들이 있을 것이다. 그러나 도시철도 구내전화는 자가통신망을 이용하고 외부의 일반전화 계통은 인터넷 망이 아닌 하나로통신의 PSDN 망을 사용하여 교체작업이 완료된 현재의 일반전화와 음성품질은 평균평가점을 기준으로 2등급 수준의 아주 양호한 통화 품질에 해당된다.

### 4.2 구내전화 통합

도시철도의 구내전화는 본사에 TDX-1B CPS의 주장치가 설치되고, 이에 가입자 원격장치가 설치되어 있는 4개의 차량기지는 구내전화기 통합되어 사용되기 때문에 큰 문제점이 별로 없었다. 2개의 차량기지와 148역에는 Key-Phone 장치가 설치되어 역사간 통화시 9+5510+401을 걸어야 하며, 역사에서 차량기지는 9+15+770을 사용해야 한다. 역사의 일반전화 번호는 지역의 KT 회선을 사용하여 여러가지 형태의 전화번호를 사용하였으며, 현업본소의 경우에는 Key-Phone 장치 또는 KT 회선을 사용하여 책상에 전화기가 많이 설치되어 업무에 불편함이 발생되었다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 구내전화와 일반전화 번호가 결합된 통일된 번호가 표 2와 같이 되었다.

표 2 - 일반, 구내전화 번호통합 현황

구분	교체 전		교체 후	
	일반전화	구내전화	일반전화	구내전화
방화역	2662-4691	5100-202	6311-5100	5100

### 4.3 일반전화 통합

직원들에게 전화 사용의 불편함과 관련하여 인원이 30명 이상 되는 사무실의 경우, 일반전화 사용예산이 월42,000원 배정받는 곳에서 요금이 12만원이 발생되어 현금을 거출할 때 직원 사이에 불협화음이 있어 노사문제가 발생되었다.

이를 해결키 위해 표 3과 같이 전화를 증설하고 통화등급을 조정하였다. 요금고지서가 매월 297장이 발행되어 42개의 관리부서에서 행정처리를 하였는데 구축완료 후에 요금고지서가 1장으로 발부되어 업무프로세스가 개선되었다.

표 3 - 일반전화 통합 전후 비교표

구분	장소	통합 전	통합 후
일반전화 설치	본사, 사업소	1.5인당 1대 기준	1인당 1대
	역사, 현업	사무실 당 1대	구내전화 통합
통신요금 현실화	본사	제한 없음	제한 없음
	역사, 현업	대당 42,000원	제한 없음
통신요금 관리 (고지서 관리)	본사	지원관리처	정보통신팀(1장 고지서 발생)
	역사, 현업(297장 발생)	팀, 사업소(42개 행정처리)	
통화의 급수제한	본사, 현업	직급별 급수제한	1-9급 : 시외급

### 4.4 화상전화 도입

Win-Win 협상시 Cisco(사)에서 간부용 모델을 가지고 왔

었다. 이 모델은 Cisco(사)가 전화기 제조회사를 인수하여 전 세계적으로 처음 납품하게 될 것이며, 국내 최초 내장된 카메라

방식의 화상전화라고 소개했다. 화상전화 성능시험 결과 화질도 우수하고, 영상과 음성이 시간차가 발생한다는 느낌이 없어 화상전화를 도입하게 되었다.

#### 4.5 유형효과 분석

본사에서 일반전화를 사용하기 위해 DID/DOD회선 42회선과 현업의 일반전화 367회선을 2005.12.23. 해지하여 일금 87,368,000원을 회수하였으며, 기존교환설비 및 Key-Phone 장치의 철거발생품에 대한 공개입찰을 거쳐 2006.3.3. 일금 30,050,000원에 계약되어 제거가 완료되었다. 사업추진 중의 일반전화회선 제거에 따른 전신전화 가입비와 철거품 매각비는 사업 중에 회수되었으며, 일반전화 통합의 통신비 절감내역은 2007.4. 통화요금 일금15,244,530원의 25% 절감된 전화요금 영수증을 근거로 매년 4천1백만원의 통신비 절감이 가능하다.

### 4.6 사업추진 중의 어려움과 극복전략

#### 4.6.1 사업추진 부서와 기술방식 선정

2005.1.19 정보통신팀장이 위원장이 되고 8명의 위원들로 구성된 “전화교환망 개선 관련 기술위원회”가 만들어졌으며, 여러 번의 회의결과 위원회의 의견은 두 가지로 압축된다.

- \* 교환망에서 열차운행정보와 연결된 회선이 Analog 방식이고, 최신의 VoIP 방식은 기술검증이 안 되었다. 기존의 TDM 방식이 도입되어야 한다.
- \* TDM 방식은 제작이 중단되는 시점이다. 사전에 기술시험을 정확히 한 후에 최신기술인 VoIP 방식으로 도입되어야 한다. 위원회에서 “종합적으로 판단하여 추진 바람”이라는 의견과 함께 2005.3.16 기술위원회 업무가 종료되었다.

#### 4.6.2 별정통신사업자의 회선임대사업

2005.1.19. 전화교환망 개선 관련 기술위원회 회의시 정보통신팀에서는 별정통신사업자와 회선임대사업을 검토한 사실이 밝혀지면서 예산을 들여 지속적인 사업을 추진하기에는 민원발생 등 문제점이 발생될 수 있으니 임원진의 방침서가 필요하다는 결론을 도출하였다. 종합관제센터에서는 별정통신사업자의 제안된 내용을 가지고 분석한 결과 도시철도에서 예산사업으로 추진해야 한다는 내용으로 운영본부장에게 보고되었다. 제안내용 중 KT 인터넷(사)의 내용을 가지고 도시철도에서 추진하는 내용을 비교하였으며, 그 결과를 살펴보면, 회선임대사업은 본사 교환기 설치비 5억원 기부에 따른 현장 구축비용 11억3천8백만원과 5년간 임대회선비용 7억1천7백만원이 소요되었다. 예산

사업으로 추진시 초기투자비용은 많이 들지만 지속적인 통신비용이 절감되어 예산사업으로 추진해야 된다는 내용이었다.

#### 4.6.3 주장치 교체 작업

추진팀에서 판단한 “회선변경방법”과 “철거와 신설을 동시에 교체”하는 방법이 있는데 “회선변경방법”으로 시행할 경우 도시철도 전 직원들이 6,000여 회선에 대한 전화번호부를 약 2개월 동안 2가지를 사용하여 예상치 못한 여러 가지의 문제점이 발생될 수 있다는 점이다. “철거와 신설을 동시에 교체” 방식은 교체의 안전을 위해 교체계획을 세워 작업교육을 반복해서 연습한 후, 철거와 신설을 동시에 작업하는 것으로 결론을 내렸다. 2005.12.10. 00:30 TDX -1B CPS의 전원을 OFF하여 철거작업이 시작되었으며, 추진팀을 비롯하여 계약사, 제작사 직원들이 1분의 여유 없이 작업계획에 의해 진행되었다. 04:45분에 VoIP에 전원을 투입하고 정상적인 동작이 되었다. 문제는 배선반 작업에서 나타났다. 계약사의 작업팀들이 사전에 회선확인과 교체하기 위한 점퍼케이블 사전 준비작업을 완료하였으나, 늘어난 회선을 포함한 6,000여 회선에 대한 작업시간이 부족하였던 것이다. 05:30분에 열차는 정상적으로 운행 된다는 것을 확인하였으며 14:00경에 배선반 작업이 완료되었다. 불량전화가 5분에 1대 정도 연락이 왔으며, 추진팀이 우려했던 것보다 작은 불량률이었다. 2005.12.11. 00:30~04:30 VoIP의 종합시험을 완료하여 역사적인 국내 최초의 All IP 기반 VoIP 방식의 교환설비가 도시철도에서 운영되었다.

### 5. 기업의 VoIP 도입시 고려사항

#### 5.1 구축 시스템의 종속성

기업이나 공기업에서는 독자적으로 구축한 시스템에 종속될 수밖에 없다. 단말기가 국제적인 통신 표준인 H.323이나 SIP 등을 제공하고 있기 때문에 전화통화는 가능하다. 하지만 VoIP 제작업체들은 자신들의 상황에 맞게 프로토콜을 조금씩 고쳐서 3자 통화나 다자간통화, 다양한 부가서비스는 독자적인 연동방식을 사용하고 있기 때문에 타제작사 단말기를 연동하는 것은 사실상 불가능하다. 이런 문제를 근본적으로 해결하기 위해서는 국내에서 제작된 교환기를 별도로 도입한 후 VoIP 주장치의 트렁크 게이트웨이를 통해 가능하지만 이 경우 상당한 투자가 필요하다. 그래서 VoIP 도입에도 불구하고 실제로 IP-Phone을 사용하는 비중은 높지 않으며 과거의 전화기와 IP-Phone을 복합적으로 사용하는 기업이 상대적으로 많은 비중을 차지한다.

## 5.2 운영프로그램의 빈번한 Up-Grade

VoIP의 주장치 격인 Call Manager는 모든 음성과 영상 트래픽에 대한 Call Processing 역할을 한다. Call Manager는 총 5대의 MCS-7845H 서버에 4.1 소프트웨어를 탑재하여 Cluster를 구성하고 있다. 2005년도에 설치 할 당시에는 서버 장치의 운용프로그램은 4.1 버전이며, 2007년도 현재, 국내 처음으로 가입자 환경에서 한글화 지원이 가능한 5.0 버전이 출시되어 있는 것이다. 쉽게 생각하면, 4.1~5.0까지 프로그램 Up-Grade 작업을 한다면 18개월 동안 10번의 작업을 통해 시스템을 Off 시켜야 한다. 도시철도의 경우처럼 열차종료 후 토목, 전기, 신호, 정보통신 등 수 백명이 고장정비와 정기점검을 시행하는 기업에서는 VoIP를 1년에 1회 Up-Grade 작업하기도 쉽지 않다. 소규모의 기업이나 야간 근무자가 없는 기업은 별 문제가 안되나, 대규모로 24시간 근무를 필요로 하는 기업·금융업·글로벌기업 같은 경우 VoIP 운영에 어려움이 예상된다.

## 5.3 상호접속료 고가 정책

VoIP는 데이터를 전송하는 회선에 패킷이라는 큰 데이터를 음성과 다른 데이터를 조합해서 전송하기 때문에 회선의 점유가 아닌 공유 개념으로 전화요금을 저렴하게 할 수 있다. 그렇지만 값싼 VoIP가 유선전화 시장에 불러올 혼란을 걱정한 정부에서 해당 요금을 예전 전화보다도 높게 책정했기 때문이다. VoIP로 다른 유선전화에 3분간 시내통화를 하면 과금은 통상 49~60원으로 같은 유선전화로 걸었을 때(3분당 39원)와 비교해 가격 경쟁력이 없다. VoIP는 시외전화와 국제전화에서는 요금이 3배까지 싸진다. 결국 국제적인 업무를 많이 사용하는 기업은 통신요금 정책에 있어 효율적으로 사용이 가능하겠으나, 국내전화를 많이 사용하는 기업이나 지방 자치단체에서는 VoIP 구축의 제일 강점인 통화료 절감 부분은 의미가 없다고 하겠다.

## 5.4 실무적인 사항

본 연구는 2005년도 국내 최초 도시철도에서 6,000회선에 대한 TDM 방식을 All IP 기반의 VoIP 구축사업의 사례를 통해 크게 거론하지 않았던 내용을 실무적인 차원에서 살펴 본다.

### 5.4.1 번호안내기관 변경번호 통보

VoIP 주장치가 교체작업이 완료되어 월요일 오후부터 추가 IP-Phone에 설치요청이 계속적으로 연락이 왔었다. 문제는 전화번호 계획에 조직의 순서별로 5단위 내지는 10단위로 작성하였는데 추가번호 발생에 대한 전화번호가 밀리는 현상이 발생

되었다. 이러한 작업을 시행하다가 전화번호부 변경사항에 대하여 “한국통신 전화번호 안내기관(114번)”에 공문발송이 안되었다. 급히 공문을 작성하여 안내기관에 보냈지만 도시철도 규모의 전화번호 변경작업은 최소한 2주가 소요된다고 하였다. 개통이 완료된 후 2주간 변경 전의 전화번호가 안내되어 추진팀들은 곤혹스러운 나날을 보낼 수밖에 없었다.

### 5.4.2 FAX 사용의 Interface 기술

도시철도는 200여대 이상의 FAX Interface 시험을 하는데 계약업체 기술팀들이 아주 힘든 모습을 하고 있었다. 그 이유는 13년 된 외산 FAX부터 최근의 1년 전에 구입한 것까지 다양한 종류의 FAX에 대해 환경설정 작업에 어려움을 토로하고 있기 때문이다. 작업방법은 기종별로 Interface 시험을 하면서 회선에 대한 환경설정 작업을 시행해야 되며 이 작업은 최소한 1개월이 소요된다는 것이다. 계약업체 기술팀과 도시철도 추진팀간의 결과 전체 FAX 회선에 대해 IP 방식이 아닌 기존의 아날로그 방식을 사용할 수 있도록 시행하여 문제점을 해결하였다.

### 5.4.3 기존 시설물과의 전원부 호환성

구축사업 전에 기업에서 사용하고 있는 TDM 방식의 교환설비는 여러 단계를 거치면서 여러 종류의 단말기를 사용하고 있는데 VoIP 시스템과 사용 전원에서 호환이 안되는 문제가 생길 수 있다. 몇 대 안되면 전원변환장치를 구입하여 사용할 수 있으나, 대규모의 변환장치가 필요할 경우에는 문제가 될 것이다.

### 5.4.4 TDM 방식과 VoIP 기술의 차이

도시철도 VoIP 구축 사업 완료 후 30개 기관에서 방문하여 여러 가지 질문을 설명하면서 시간이 많이 소요되는 부분이 기존의 TDM 방식과 VoIP에 대한 차이점 이었다. 방문했던 추진팀들은 TDM 방식에 대한 전문가들이고 VoIP 기술은 본인이 생각하기에 80% 이상이 기존의 기술이론과 전혀 다르다는 것이다. 유지관리에 중요한 전화번호부 작성만 해도 조직의 특성과 문화를 감안하여 작업하는 직원에게는 대단한 Know-How 임에는 틀림이 없다. VoIP 전화번호는 이동성과 개인성, 또는 영구성이 있다고 한다면 이해가 쉽게 되지 않을 것이다. VoIP 구축사업을 추진하기 위해서 사업이 완료된 다른 기업을 방문할 때 사전지식을 충분히 습득한 후 방문하여야 대화가 원활해지며 자기 사업과의 연관성에 대한 궁금한 것을 확인할 수 있다.

### 5.4.5 관리에 필요한 교육문제

국내에서 활동 중인 교환업체는 7개사가 되는데 국내에서 개

발된 VoIP 기종은 없으며, 외국기종을 국내 벤더사가 영업활동을 하고 있다. 벤더사는 사업이 완료되고 하자기간이 끝난 다음부터 유지관리에 대한 계약을 목표로 하는 사업전략일 수 있다. 이러한 환경에서 VoIP를 유지관리 할 수 있는 교육이 얼마나 잘 되었느냐 하는 것이 문제인데, 도시철도는 기업으로 볼 때 유지관리에 전문 기업의 성격을 가지고 있다. 물론 직원들이 노력을 덜 한 부분도 있겠지만 꼭 직원들만의 문제점이 아니라는 것을 느낄 수 있었다. 문제는 계약사의 전문교육 직원이 충분하지 않으며, 이직률로 인해 유지관리 교육과 하자보수가 잘 이루어지지 않을 수 있다는 것이다.

## 6. 결론 및 연구방향

본 논문에서 서울특별시 도시철도공사에서 기존에 운영중이던 TDM 방식의 행정교환설비를 국내 최초로 All IP 기반의 VoIP 방식으로 전면 교체한 사례를 제시하였다. 교체 배경과 VoIP 구축 내용을 소개하였으며, 완료의 효과와 함께, 기업에서 VoIP 도입 시 고려사항들을 제시하였다. 본 사례와 관련하여 향후 연구방향은 다음과 같다. 첫째, 지방자치단체나 기업에서 VoIP 구축의 여러 방법의 사례와 문제점의 해결 방안이 제시되고, 관련 이슈들을 어떻게 풀어나갔는지 살펴 볼 수 있다. 둘째, MIS 망과 통합된 VoIP 사업을 통해 보안문제에 대한 방안을 제시하는 것도 좋은 논문이 될 것이다. 셋째, 글로벌 기업에서는 화상전화 도입의 효과가 분명하겠지만, 서울시내에 상주하는 기업에게 화상전화 필요인지 후행 연구가 필요하겠다. 넷째, VoIP 구축 사업은 글로벌 기업에서 효과가 많이 발생됨에 따라 직원들의 평생 전화번호계획, 업무프로세스 개선, 인프라 망 구축사례에 대한 연구도 좋은 논문이라고 본다.

VoIP는 향후 차세대 통신망의 필수적인 핵심서비스로서 최적의 IT 인프라 구현으로 최대의 업무효율성을 향상시킬 수 있으며, 기업의 생산성 향상과 경쟁력을 강화시킬 것이다. 이 논문을 통해 VoIP를 도입하는 기업들에게 실질적인 이익이 될 수 있는 사례가 되었으면 한다.

## 참고문헌

[1] 김승연, 통신사업자의 기업용 IP Telephony시스템 서비스 방안, 세종대학교 정보통신대학원 석사학위논문, 2005.  
 [2] 김민석, 이정구, 윤성철, "정보시스템 도입시 조직구성원의 저항원인별 변화관리방안에 관한 연구", 한국경영정보학회 춘계학술대회, 2004, pp. 1010~1018  
 [3] 권순일, 국내 VoIP 서비스 현황 및 향후 전망, 세종대학교

정보통신대학원 석사학위논문, 2005.  
 [4] 문준서, 박명철, 권수천, 전화망과 IP Phone 망간 합리적인 정산방안 비교 연구, 춘계학술대회, 2005, pp. 178~188.  
 [5] 이동연, 기업 전용망에서의 VoIP 시스템 구축방안 연구, 한양대학교 산업대학원 석사학위논문, 2000.  
 [6] 서대호 외 2인, "IS 부서혁신을 위한 단계별 변화관리에 관한 연구", 한국경영정보학회 추계학술대회, 2000, pp. 427~436.  
 [7] Bartil,K.M. and Martin.D.C. Management, Mcgraw-Hill Inc., 1991, pp. 225-227.  
 [8] Benjamin, R., and E. Levinson, "A Framework for Managing IT-Enabled Change", Sloan Management Review, Summer, 1993, pp. 23-33.  
 [9] Brittain, K. "Change Management Makes and Impact on IT Service Quality", Gartner, Vol. 13, March 2003.  
 [10] Cummings, L. L. and Oconnell, M. J., "Organizational Innovation : A Model and needed Research", Journal of Business Research, Vol.6, No. 1, 1978, pp. 33-50.  
 [11] Davenport, T. H. and J. E. Short, "The New Industrial Engineering: Information Technology and Business Process Redesign", Sloan Management Review, Summer, 1990, pp. 11-26.  
 [12] Even, W. M., "Organizational Lag", Human Organizations, Vol. 25, 1966, pp. 51-53.  
 [13] Grover, V., J. C. Teng and K. Fiedler, "Business Process Re-Design: An Integrated Planning Framework", OMEGA, Vol.21, No.4, 1993.  
 [14] Jick, T., Managing Change : Cases and Concepts, IRWIN, Boston, 1993.  
 [15] Hussain D. S. & K.M. Hussain., Information Management, Prentice Hall, 1992.  
 [16] Lawrence, Pual R., "How to Deal with Resistance to Change", Harvard Business Review, 1954.  
 [17] Leavitt, H. J, Applied Organization Change in Industry, Technical and Humanistic Approaches, In J.G March(Ed), Handbook of Organizations, Rand McNally, 1965.  
 [18] Levy, A., "Second-Order Planned Change : Definition and Conceptualization", Organizational Dynamics, Summer, 1998.  
 [19] Paquet, R., "Management is Vital to Enterprise Management", Gartner, Vol.13, March 2003.  
 [20] Rogers, E. M. and Shoemaker., Communication of Innovations : A Cross-Cultural Approach, New-York : Free Press, 1971.  
 [21] Schumpeter, J. A., The Theory of Economic Development, Cambridge, Harvard Univ. Press, 1934.