

덴버의 TREX 교통 시스템에 관한 고찰 지왕률^{1)*}

TREX Project in Denver, Colorado, USA

Warren Wangryul, Jee

1. 서 론

1915년 콜로라도(Colo.)주에 등록된 자동차 수는 27,000대였으나, 1923년에는 188,000대로 크게 증가하였다. 1940년대까지 콜로라도를 남북으로 관통하는 고속도로는 대남북 고속도로로 불리었다. 1944년에 처음으로 덴버(Denver)에서 뉴멕시코의 산타페(Santa Fe)까지 잇는 노선을 설계사가 검토하기 시작하였다. 이 새로운 고속도로는 원래 Platte Valley 지역의 국도였다. 1964년에는 이 도로를 통한 하루 통행량은 52,000대에 이르렀고, 1987년 이후에는 이 지역의 교통망이 매우 혼잡하여, 1994년에 이르러서는 새로운 TREX Project(Transportation Expansion Project)에 대한 필요성이 크게 부각되었다.

2. 사업 배경

1992년 DRCOG(덴버 지방정부)는 2015년까지 덴버 시내 교통혼잡 해소방안을 제시하였다. 지난 20년간 콜로라도의 주요 도로로 확장된 I-25(I: Interstate, 州間高速道路)는 콜로라도 남북을 종단하며, 남부의 멕시코와 북부의 캐나다를 연결하는 산업도로이다. 최근 덴버 남부의 I-25 부근에 IT산업 유치로 인해서 건설부흥이 일어 갑작스런 인구 증가, 취업률 증가 등으로 집값이 급등하였고, 이로 인해 도로 교통량도 증가 되어, 도로 혼잡률이 가중되었다. 현재 I-25/I-225 교차로는 미국에서 4번째로 혼잡한 교통정체구간이다(Fig. 2, Fig. 3).

현재까지도 많은 문제제기가 되고 있지만, 과연 어떠한 방법이 장기적인 해결방안인지는 아직도 논쟁 중이다. 또한 각 지역 구청 별로 서로 다른 해결책을 제시하고 있다.

3. 주요 프로젝트

프로젝트의 주요 내용은 공사비에 대한 것으로 다음과 같다(1995년 기준, \$).

- 신설 간선도로(Freeway) 건설비: \$20-25million/Lane/mile
- 기존 간선도로의 복층화 건설비: \$100million/Lane/mile
- 중형철도 노반 건설: \$25-100million/mile
- 모노레일 비용: \$70million-100million/mile
- 주민이주 비용: \$50-75million/mile
- 고속전철노반: \$75-100million/mile
- Maglev고속 전철노반: \$100million/mile

4. 주요 투자연구(MIS: Major Investment Study)

I-25 전구간에 대한 교통혼잡도 조사 및 연결노선에 대한 문제점 등을 정밀 조사하였다.

조사 결과 지역버스의 운행속도가 버스주정차 횟수를 고려를 했음에도 불구하고, 일반 차량의 1/2밖에 안되어 추가적인 공공운송수단의 개선이 필요하다고 판명되었다.

1971년 DRCOG는 다음과 같은 MIS 추천안을 채택하였다.

- 신설 복선 경전철(총연장 31.7km): 24.5km 구간은 기존 브로드웨이 역에서부터 Douglas County의 Lincoln Ave. 신설 역까지이며, 나머지 7.2km 구간은 I-25/I-225 인터체인지에서부터 Park Roadway까지이다. I-25의 좌측변과 I-225 도로 중앙부에 새로운 경전철 노선을 신설하는 것이다.
- 경전철 역사 13곳 신설
- 기존 고속도로의 선형개선 및 확장: 운행안전성의 이유로 낙후된 13개 교량교체(Fig. 4, Fig. 5), TBM 공법으로 배수시스템교체(Fig. 6)

¹⁾ 정회원, (주)대한콘설탄트 철도부 전무이사, 콜로라도 CSM 공대 객원교수 겸임

* 교신저자 : wjee@d-han.com

접수일 : 2005년 9월 6일

심사 완료일 : 2005년 10월 4일



Fig. 4. Demolition of the Old Bridges

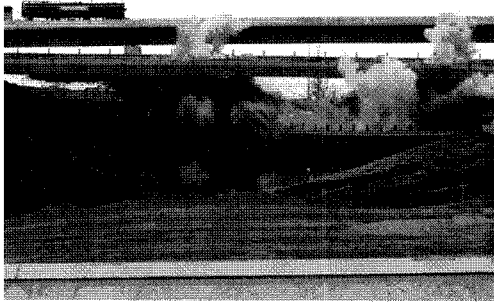


Fig. 5. Blasting of the Old Bridges

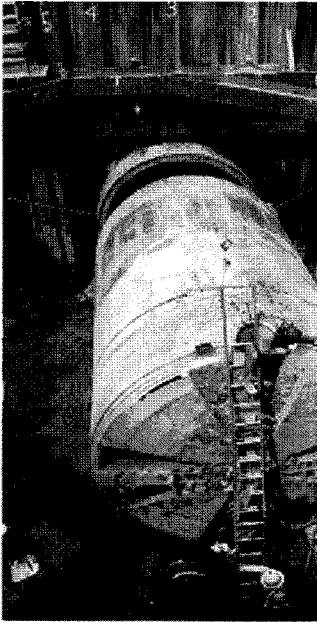


Fig. 6. TBM Operation for the Sewage Tunnels

5. 환경영향검토

환경영향검토 보고서는 본 노선 주변의 습지 및 공원의 환경영향 등 광범위한 생태계 조사보다는 TREX 프로젝트의 건설 Process에 더욱 초점을 맞추었다. 프로젝트의 과거와 미래 그리고, 현재 진행중인 Design 사업의 문제점 등이 지적되었다.

2000년 11월에 \$525million에 이르는 총 투자 비준이 이루어졌고, 프로젝트의 범위는 상기 언급된 바와 같이 결정되었다. 또한, 노후 교량의 재건설, 배수로 개선공사, 안전확보를 위한 도로개선, 도로 좌우 갖길의 여유 공간 확보, 가속/감속 차선과 접속도로의 개선(Ramp 등)이 사업에 포함되었다.

공동 발주처인 CDOT(콜로라도주정부 교통부)와 RTD(지역교통공단)는 FHWA(연방도로국)과 FTA(연방철도청)에 1999년 11월 11일 아래사항에 동의하였다.

- 공사중 시민들에게 주는 불편함을 최소화함
- \$1.67 Billion의 예산을 넘지 않도록 총 예산을 확정
- 최상의 품질관리를 요청
- 2008년 6월 30일에 전 시스템을 준공하여 원활하게 운영하기로 결정함.

6. 프로젝트의 예산 및 발주방법

발주처인 CDOT와 RTD는 FTA로부터 전 예산의 60%를 확보하고, 40%는 콜로라도 지방정부에서 부담하도록 결정하였다. 또한, 공사발주 방법은 설계 및 시공 일괄 발주 시스템인 Design-Build-Delivery Method를 적용하여 시간을 절약하고, 공사가 효율적으로 진척될 수 있도록 하였다. 이는 설계와 시공이 순차적으로 동시에 이루어지도록 한 것이다. 예를 들어 구교량 교체공사에서는 기존교량을 철거하면서 신설 교량의 설계가 동시에 이루어져, 자재 구매가 철거 중에 이루어지도록 하였다.

7. 지능형 교통 시스템(ITS: Intelligent Transportation System)

ITS는 교통공학분야의 차세대 기술로서, 교통 네트워크의 정보처리 및 개선 시스템이다. 과거의 경험적 자료에 의한 합리적인 교통시스템을 지원하며, 새로운 교통시스템에 이를 원활하게 활용할 수 있는 운용시스템도 갖추고 있다.

- 원활한 교통흐름을 위한 고속도로 사고 모니터 시스템(교통 병목현상, 교통사고 등)

- 운전자들에게 실시간 교통정보 및 일기예보 등 각종 정보 제공
- 철도 통근자들에게 열차 운행시간 및 연계 교통수단 정보 제공
- 주요 버스과 기차역에서 각종 서비스 안내 정보
- 주 철도역에서 주차관리 시스템의 운영지원
- Park-n-Ride에서 선정된 shuttle 버스에 운행 및 여객 정보 제공

ITS 이외에 새로운 경전철 정비공장 신설 등으로, 종합적인 기반시설 개선이 이뤄지게 되었다.

8. 결 론

산업화 및 도시화가 가속 되면서 인프라 시스템의 개발이 매우 중요한 문제로 부각되고 있다. 현재 덴버시에서 시공중인 TREX Project를 보면서, 우리가 배워야 할 몇 가지 문제를 정리해 보았다.

우선, 합리적인 공기제시와 총 공사비의 확정, 준공시기의 확정이 명확히 이루어져, 개통시기에 따른 모든 차후의 교통문제가 해결되어 도심의 발전을 투명하게

보장하고 있다. 물론, 덴버시도 환경론자들의 비판이 많았으나, 보다 합리적인 방법으로 서로 대화를 모색하며, 환경영향평가는 본 공사가 시민들의 생활에 불편을 주지 않는데 더욱 큰 초점을 맞추고 있고, 공사를 방해하거나, 하는 것 보다는 필요에 의해 해야 할 공사인 경우, 공사중 피해를 극소화 하는데 영향 평가의 초점을 맞춘 점이 보다 현실적인 방법으로 우리가 배워할 부분이라 사고되며, 소모적인 논쟁을 사전에 과업의 범위로 조정하고, 공사비를 절감하고, 공기내 건설이 끝낼 수 있도록 서로 노력해야 한다고 본다. 지역 주민들도 모든 일이 주민들을 위 한 것이라는 인식이 강하고, 어느 정도 불편함도 감내하는 성숙된 시민의식도 결과적으로 공기 및 공사비, 품질관리 개선 등으로 연결되는 바 선진 건설의 입장을 보는 듯하였다.

참고문헌

1. CDOT, 2003, TREX Major Investment Study(MIS) for Metro Denver, 1-150
2. TREX Website, <http://www.trexproject.com>

지 왕 룰

1980년 한양대학교 자원공학과 공학사
 1984년 독일 RWTH Aachen 공대
 Diploma
 1986년 한양대학교 자원공학과 공학석사
 1992년 호주 NSW 대학교 공학박사

Tel: 02-720-8646

E-mail: wjee@d-han.com

현재 (주)대한콘설타트 철도부 전무이사,
 콜로라도 CSM 공대 객원교수

