

## 시험도로 건설과 계측시스템 구축

### A Review of Instrumentation System and Construction of Korea Highway Test Road

최준성<sup>1)</sup>, Jun-Seong Choi, 김도형<sup>2)</sup>, Do-Hyung Kim, 김성환<sup>3)</sup>, Sung-Hwan Kim

<sup>1)</sup> 인덕대학, 토목공학과, 전임강사, Full time lecturer, Dept. of Civil & Environmental Engineering, Induk College

<sup>2)</sup> 한국도로공사 도로연구소 연구원, Researcher, Asphalt Pavement Research Division, KHC

<sup>3)</sup> 한국도로공사 도로연구소 수석연구원, Researcher Director, Geotechnical Engineering Research Division, KHC

**SYNOPSIS** : The cost needed for the construction and management of highways in the whole nation is rapidly growing so the research that can decrease the cost is required. However, most of the highway specs have simply converted from those of other countries, including USA. Therefore, some of our design and construction specs were not the optimum ones based on our own situation, requiring a research under the actual traffic and environment of our nation.

The use of test road develops many aspects of highway engineering. Those are evaluation of construction materials, a general overview of korea pavement design and serviceability under the actual traffic and environmental condition of the nation. It is also economical and efficient compared to the trial construction of each item in spreaded form.

A test road, 7.7km long with two lanes, is being constructed on the Inner Central Expressway. In this test road, 2.7km is planned for asphalt pavement and 3.4km is planned for concrete pavement. Three test bridges and five earth retaining structures will be included in the test road.

Based on the master plan, the major performance was progressing such as detailed research modules of each area, preliminary research for the future research, sensor surveys for the behavior analyses of pavements and structures with installation methods and data acquisition systems, the foundation research of Integrated Instrumentation System and the Management Plan for automated measurement. Some area(structure research division, geotechnical research division) was designed the instrumentation plan because some instrument sensors must be installed during the construction of the test road. And then the instrumentation plan of each area was enforcing because a large majority of the instrument sensors must be installed after the construction of the test road. The field surveys with material property tests and pilot instrumentation test with sensor tests was also performing in accordance with the construction in the field.

**Key world** : Test road, Master plan, Sensor surveys, Integrated Instrumentation System, Field surveys, Pilot instrumentation test

## 1. 서론

도로의 건설, 유지관리 관련 비용이 국가예산 및 국민경제에서 차지하는 비중이 점차 증가함으로 인하여 도로 및 교통 분야에서의 경제성 있는 실질적 연구필요성이 증대하고 있다. 그런데 지금까지 설계 및 유지보수기준이 외국자료에 의존됨으로서 도로건설 및 관리측면에서 경제성과 내구성이 최적화 되지

못한 부분이 있어왔다. 그리하여 국내의 기후와 환경 조건하에서 신뢰성 있는 연구 수행이 절실히 요구되고 있는 실정이다. 이에 국내 기후 및 시공환경에 맞는 새로운 설계기준의 확립을 위하여 중부내륙 고속도로 상에 시험도로를 건설하고 있다. 이러한 시험도로의 건설에 따라 그간 산발적으로 여러 장소에서 연구되었던 연구분야를 시험도로에 적용시켜 지속적이고, 효과적인 연구환경을 제공하여 국내 고속도로 관련 기술의 발전을 기대할 수 있게 되었다

시험도로는 토목에 관계된 각 분야가 모두 포함되기 때문에 그 연구분야에 적절한 다수의 계측센서의 매설 및 설치, 센서의 조사·분석 및 효과적 계측을 위한 통신체계의 선정이 매우 복잡하며 또한 중요하다. 이에 따라 현재 한국도로공사에서는 계측시스템에 관하여 지속적인 연구를 진행하고 있는 바 현재까지는 계측센서의 조사 및 기본설계가 완료되었으며 당해연도에는 계측시스템 통합운영 기본설계, 계측기 현장적용성시험 및 지반분야에 관계된 일부 계측기의 매설이 진행 중에 있다.

## 2. 시험도로의 건설과 계측시스템 구축

현재 국내에서는 산발적으로 여러 현장에서 시험시공을 수행하고 있으나 실제 국내 고속도로 이용 교통량 및 외부환경 조건하에서 매설된 계측기로부터 포장구조체 및 도로구조물의 거동을 측정하고 장기공용성을 평가하는 총괄적인 시험도로는 건설된 바가 없다. 외국의 경우 시험도로는 1920년대부터 건설되어 측정된 자료를 이용하여 각 나라의 도로설계법의 근간이 되어 왔으며, 최근에도 아스팔트 및 콘크리트 포장구조체의 연구를 위하여 1994년 미네소타주 도로국에서는 2천5백억원을 투자하여 9.6km 구간의 시험도로를 건설하였으며, 1995년 오하이오주 도로국에서도 4.8km 구간의 시험도로를 건설하였다.

국내 시험도로는 행정구역상 경기도 여주군 가남면 안금리부터 삼승리에 걸쳐 건설되고 있으며 4차로의 본선에 부가적으로 총 연장 7.7km에 걸쳐 편도 2차선으로 건설되고, 구간 내 포장은 콘크리트 포장도로 3.5km, 아스팔트포장도로는 교량을 포함하여 3.0km로써, 3개의 교량과 5개의 지반구조물을 포함한다. 그림 1은 시험도로의 평면도를 나타낸 것이다. 또한, 현장에 인접하여 교통량 측정 및 기온, 강우량, 지중온도, 풍향, 풍속, 습도, 기압, 일조량 등을 측정할 수 있는 자동기상관측소가 설치될 예정이다. 시험도로 건설은 1998년부터 본격적인 연구를 시작하였으며 총 5개년간의 연구가운데 현재 3차년도 연구를 진행하고 있다. 도로연구소의 연구수행과 동시에 실무부서에서는 1998년 용지매입을 완료하고 1999년부터 본격적인 공사에 착수하여 2002년 12월 완공과 함께 실제 현장시험을 시작할 계획이다. 현재 시험도로 현장은 대부분의 토공작업을 완료한 상태에 있으며 3개 교량의 경우 교대, 교각까지 공사를 진행하였고, 빠르면 2001년 후반부터 포장공사에 들어갈 예정이다.

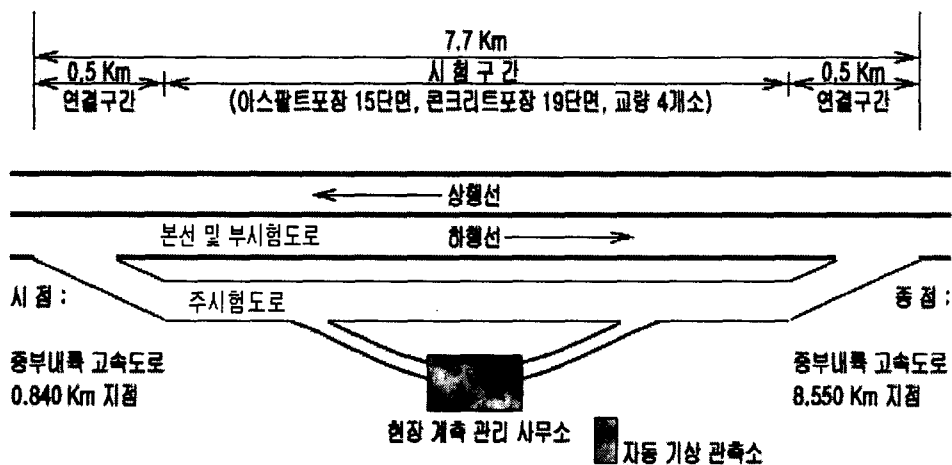


그림 1. 시험도로 평면도

한국도로공사에서는 시험도로를 효율적으로 이용하기 위하여 시험 종목과 연구분야를 다양하게 적용하여 포장, 지반, 구조, 교통, 재료, 환경등 도로의 건설과 유지 관리에 필요한 모든 제반 분야의 연구를 수행할 것이다. 시험도로를 이용한 효율적이고 집약적인 연구를 수행하기 위하여 그림 2와 같이 시험도로 건설을 위한 기본계획에 따라 6개의 연구분야에서 세부적인 연구과제를 수행할 것이며, 각 연구분야별로 기초적인 연구가 수행중에 있다. 또한 시험도로 포장구조체와 도로구조물의 거동분석을 위한 계측기 조사와 시험도로의 계측 시스템을 효율적으로 구성하고 운용하기 위하여 시험데이터의 측정방법 및 시기에 대한 연구와 국내의 환경 및 교통조건하에서의 주행하중에 대한 계측장비의 성능을 최대로 활용하기 위해서는 상시계측이 필요한 다수의 계측기들을 한 곳에서 동시에 운용하기 위한 계측시스템 구축 계획과 자동화 계측을 위한 그림 3과 같이 계측기 운용계획을 수립중에 있다. 자동화된 계측 시스템의 운용으로 향후 고속도로 건설과 운용에 관련된 연구의 초석이 될 것이다.

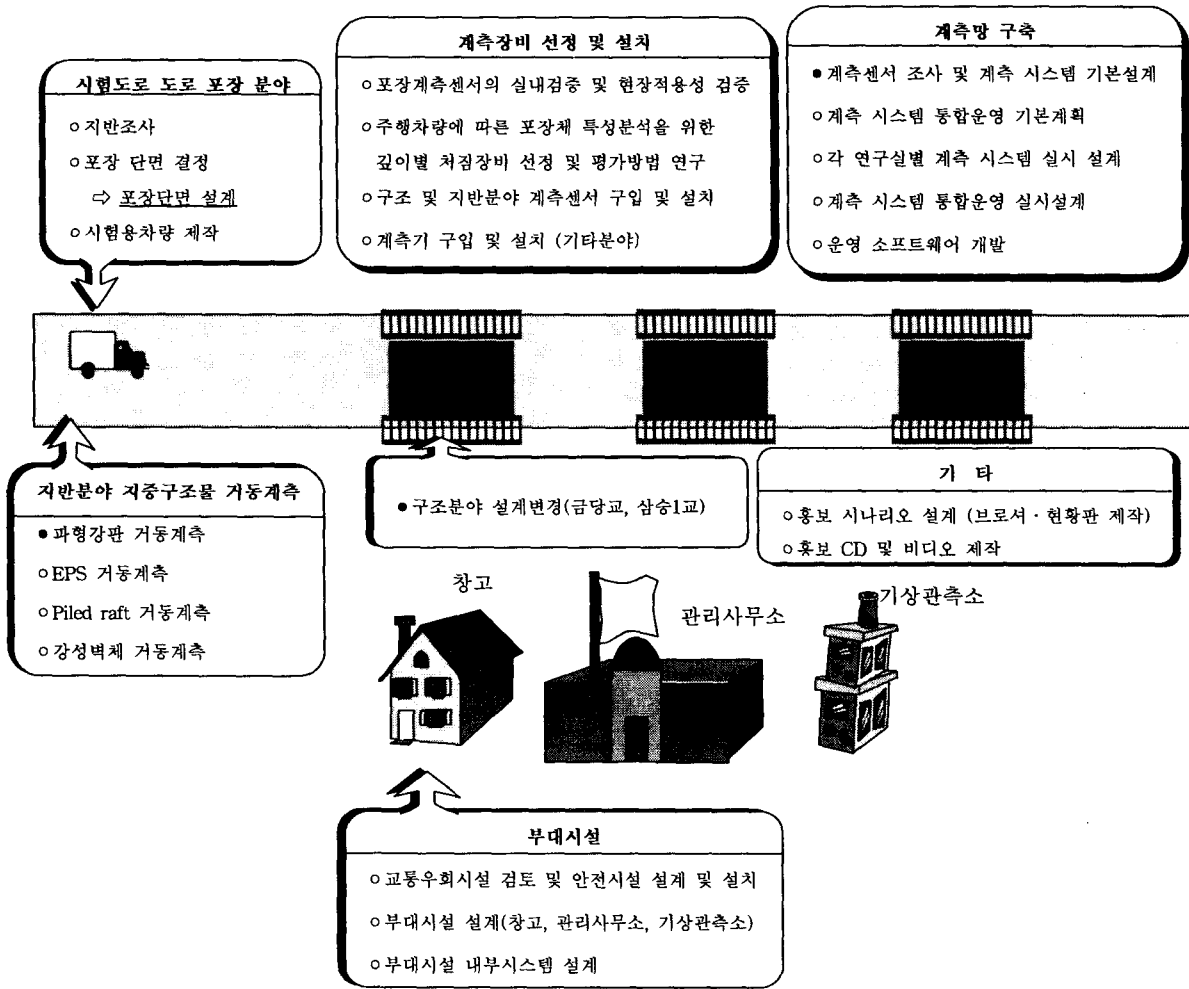


그림 2 시험도로건설 기본계획

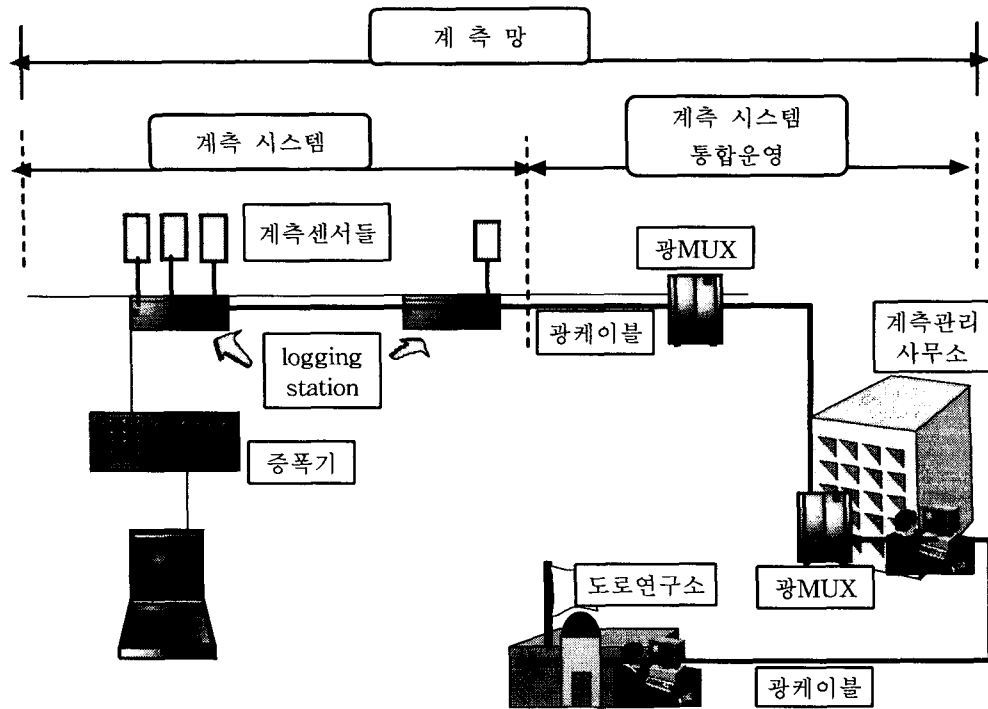


그림 3. 시험도로에 적용될 계측망 개략도

### 3. 결론

시험도로의 건설이라는 것은 각 국에 있어서 그 나라의 도로건설기술에 커다란 발전을 가져온 거대한 프로젝트이다. 우리나라에서는 최초로 건설되는 시험도로인 만큼 토목관계자들의 많은 관심과 참여를 바탕으로 이루어져야 할 프로젝트임에도 불구하고 아직까지 인적·물적자원의 부족으로 인해 좀더 폭넓은 연구가 진행되지 못하고 있는 것이 현 실정이다. 그러나 시험도로에서 이루어질 각종 연구는 고속도로의 건설과 유지 및 관리에 관한 기술력 발전에 크게 기여할 것으로 기대되는 것은 분명한 사실이다. 시험도로는 실제 고속도로 이용 교통량 및 기후환경 조건하에서 집약적이고 장기적인 현장적용 시험을 실시함으로써 효율적인 연구결과를 도출하고 DATA를 축적할 수 있다. 이와 같이 시험도로는 도로포장분야, 도로지반분야, 도로구조물분야, 도로재료분야, 도로교통분야, 도로환경분야에서 주도적으로 디지털시대의 건설시장 개방화를 맞이하여 도로관련기술을 개발, 발전시킬 초석이 될 것이며 추후 우리 고유의 도로기술과 자체기술력을 확보하게 될 것이다.

### 참고문헌

1. 한국도로공사, 시험도로의 건설과 운영에 관한 연구(I), 도로연구소, 1998.12
2. 한국도로공사, 시험도로의 건설과 운영에 관한 연구(II), 도로연구소, 1999.12
3. Baker, H. B., Buth, M. R., Van Deusen, "Minnesota Road Research Project : Load Response Instrumentation and Testing Procedures", Minnesota Department of Transportation, Mar, 1997
4. Sargand, A.M., "Development of an instrumentation Plan for the Ohio SPS Test Pavement", Ohio Department of Transportation and Federal Highway Administration, Oct., 1994