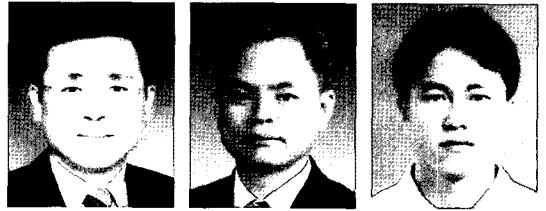


입체교차로 지침 개선 방안 연구와 논의



노 관 섭 | 정회원 · 한국건설기술연구원 도로연구부 부장
 윤 여 환 | 정회원 · 한국건설기술연구원 도로연구부 수석연구원
 이 중 학 | 정회원 · 한국건설기술연구원 도로연구부 연구원

1. 개 요

한국건설기술연구원은 학회와 공동으로 연구원이 현재 건설교통부(도로국 도로건설과)의 수탁과제로 연구하고 있는 '입체교차로 설계 지침 연구'와 관련하여 '입체교차로 지침 개선 방안'이라는 주제로 전문가 토론회(2005. 1. 17)를 가졌다.

토론회는 연구과제의 개요와 향후 추진 방향에 대한 주제발표(윤여환 연구책임자)와 참석한 관련 전문가의 토론이 있었다. 토론회는 최근 평면교차로의 문제점으로 지적된 안전성과 교통용량의 원활화를 위한 대책으로 입체교차로가 건설되어야 한다는 점을 함께 인식하여 앞으로 바람직한 입체교차로의 지침 개선 연구에 대한 전문가 의견을 듣는 자리였다.

실제로 현재 국내 입체교차로의 관련 기준은 각 요소에 대한 설계 지침을 제시하고는 있다. 하지만 교차로 설계 원리와 기법이 주로 선진국의 경험을 따른 것으로써 주로 일반적인 설계 지침만 제시하여 국내 도로 및 교통 여건에 맞는지에 대한 검증이 부족하며, 다양한 유형의 입체교차로를 설계하는 데에는 실

무에서 적용하기에 어려움이 따른다.

이러한 문제점을 해결하기 위해서는 현재 우리나라 일반국도 상에 접하고 있는 입체교차로의 사고 요인에 대한 과학적인 분석을 바탕으로 입체교차로의 교통 특성 및 도로 기하구조 조건에 부합되는 설계 지침의 정립이 필요하고, 입체교차로 유형별 설계 예시도를 작성하여 실무자들에게 제시해 줄 필요가 있다.

금번 토론회에서는 관련 전문가와 함께 입체교차로의 국내 여건을 반영하고 실무에 적용할 수 있는 연구 개선 방안에 대해서 논의해 보았다. 앞으로 국내 입체교차로의 설계 지침 재정립을 위하여 입체교차로 개선 방안 연구를 산·학·연의 다양한 전문가와 협동으로 수행하고, 향후 보다 광범위한 전문가 의견을 수렴할 기회를 갖고자 한다. 본 글은 주제발표와 토론내용을 요약한 것이다.

2. 주제발표 내용

2.1 입체교차로 지침 연구의 개요

교차로부의 교통사고 위험을 줄이고, 용량을 높이기 위하여 입체교차로를 설치한다. 관련 기준(도로설계기준, 도로의 구조·시설기준에 관한 규칙과 그 해설 및 지침 등)에서는 교차로 형식, 연결로, 변속차로(감속차로), 접속부 처리 등 구성요소에 대한 설계 지침을 제시하고 있다.

하지만 기존 설계 지침은 현장 여건(도로 선형, 교통량)과 교통안전, 경제성을 연계하여 입체교차로 형식을 선정할 수 있는 방법이 상세히 제시되어 있지 않고, 구체적인 입체교차로 형식의 적용성에 대한 지침 제시가 아닌 입체교차로의 일반적인 설계 지침만 제시하고 있어, 다양한 유형의 입체교차로를 선정 및 설계하는 데 어려움이 있다.

또한, 지침의 내용은 선진국의 경험과 기준을 따른 것으로, 국내 도로 및 교통 여건에 맞는지에 대한 검증이 부족하고, 국내 설계 기술과 경험을 반영하지 못하고 있다.

이러한 점을 감안하여 본 입체교차로 설계 지침 연구에서는 실무 경험과 축적된 학문적 지식을 활용하여 우리 나라의 도로 교통 여건을 반영한 설계 지침을 정립하며, 지침에는 입체교차로 설계 예시도 등을 제시하여 실무에 쉽게 적용할 수 있는 설계 지침을 마련하고자 한다.

2.2 세부 연구 수행 계획

본 연구의 세부 연구 수행을 위해서 일반국도 교통사고 자료 수집을 바탕으로 한 사고 분석이 필요하다. 그리고 입체교차로의 상세 기준과 관련하여 다양한 연구가 필요하며, 특히 현재 일반국도 상에 가장 많이 적용되고 있는 다이아몬드형 IC의 구체적인 적정 설치 지침 마련이 필요하다. 또한 입체교차로 설계 예시도 작성과 함께 입체교차로 계획 및 설계와 관련한 연구결과를 반영하여 설계 지침 및 해설을 작성한다.

가. 입체교차로 설계 기준, 설계 사례 조사 분석

- 국내의 입체교차로 설계 관련 지침, 설계 사례 등 관련 자료를 수집 분석하여 문제점을 도출
- 해외 입체교차로 관련 지침과 자료 및 개선 사례 등을 수집하고, 국내 지침과의 차이점을 비교

나. 입체교차로의 설치 현황 조사

- 통계 자료 및 도면 자료를 수집하여 국내 입체교차로의 설치 현황 조사

다. 입체교차로의 문제점 분석

- 입체교차로의 교통 특성 및 사고 원인 분석
 - 교통사고 잦은 곳 또는 교통사고 위험이 높은 곳을 선정
 - 입체교차로의 유형별 사고 요인을 분석하고, 교통사고의 인과 관계를 체계화하여 대표적인 문제를 계통화하여 안전 문제의 원인을 분석
- 입체교차로의 안전성 제고 방안 마련
 - 사고 원인별 문제점을 도출 및 대응 방안 검토
 - 교차로 유형별 대표적인 문제점 해결을 위한 설계 기법을 정립

라. 입체교차로의 상세 설계 기준 연구

- 평면교차로의 입체화 기준 및 입체교차로의 계획 연구
 - 평면교차로의 입체화 등 입체교차로의 계획 및 설계에 관한 상세 기준 정립 및 해설 작성
- 입체교차로 형식별 적용성 연구
 - 입체교차로의 형식 결정을 위해 적정한 기준이 필요한바, 건설비용, 부지, 안전, 소통 능력(용량) 등을 고려한 형식 선정 지침 마련
- 다이아몬드형 IC 설계 기준 연구
 - 자동차 전용도로 확대에 인한 단순 입체교차로(다이아몬드형 IC)의 적정 설치 기준 마련 및 해설 작성
- 연결로와 변속차로의 국내 적용성 검토 연구
 - 입체교차로의 본선 접속부를 국내 실정에 맞게 검토하여 지침 정립 및 해설 작성
- 부도로에서의 접속부 교통 처리 방안 연구
 - 부도로에서의 접속 처리 기준 및 해설 작성

(평면 교차 처리 방안 및 신호 처리 방안 등)

- 입체교차로 설계 예시도 작성
 - 국내 시공 사례 및 연구 결과를 토대로, 입체교차로 설계 예시도 작성
- 마. 입체교차로의 계획 및 설계 지침 작성
 - 입체교차로 계획 및 설계 관련한 연구결과를 반영하여 설계 지침 및 해설 작성(설계 예시도 포함)
 - '지침'의 작성으로 인해 국가 경제적으로 얻을 수 있는 편익을 분석

3. 토론 내용

토론회 참석자는 본 논문의 발표자 및 명지대의 김홍상 교수, 유신코퍼레이션(주)의 오의진 부회장, 만영엔지니어링(주)의 김광호 차장, 그의 관계 연구 및 기술자 등이다.

토론에서는 입체교차로 설계 지침 개선 방안 연구의 주요 항목별로 다양한 의견이 제시되었다. 아울러 산·학·연 모두 입체교차로 지침 개선 연구에 대한 합리적인 계획과 정책이 되도록 고려해야 하며, 보다 안전하고 편리한 기술을 개발하기 위한 지속적인 연구가 이루어질 수 있도록 서로 공조하는 데에 의견을 같이 했다. 다음은 항목별 주요 토론 내용을 정리한 것이다.

- 입체교차로의 사고원인 분석 및 대응 설계 기법 연구
 - 입체교차로의 교통 특성 및 사고 원인 분석에서는 입체교차로 사고를 최소화 하는 것이 목적이다. 이러한 목적을 달성하기 일반국도(80~100km)를 대상으로 교통사고 위험이 높은 곳을 선정하여 유형별 사고 요인 분석 및 안전성 제고 방안을 마련해야 한다. 예를 들어 교통사고 분석에서 그 안전성 제고 방안을 마련하고자 한다면 유·출입부의 적정성 파악, 지하도의 높이 문제, 입체교차로의 최

소간격 설치 기준 문제 등과 관련한 문제점을 파악해야 한다.

- 다이아몬드형 IC의 적정 설치 지침 마련
 - 유형별 입체교차로 규모를 결정할 때 정량적으로 나타난 지표가 없어 실무적으로 어려움이 많다. 다이아몬드형 IC 설계를 하는데도 마찬가지로 생각한다. 물론 신호교차로와 비신호교차로에 따라서 용량처리 문제는 틀려지겠지만 실무에서는 이러한 여건을 모두 고려하여 현실적으로 적용 가능한 지표가 절실한 실정이다.
 - 다이아몬드형 교차로를 설계할 때, 종단경사의 비율이 중요하다. 이는 본선을 주행하는 운전자가 먼 거리에서도 식별할 수 있어야 하고 자동차가 안전하고 원활하게 출입할 수 있기 때문이다.
- 유형별 입체교차로 설계시 국내의 표준화된 설계 예시도 작성
 - 입체교차로 유형별 설계 예시도 작성을 위해서는 입체교차로 사례 조사 파악이 중요하다. 즉, 사례를 조사하기 위해서는 대표성을 갖는 유형별 국내 시공 현황 파악 및 연구 결과를 토대로, 입체교차로 설계 예시도 작성이 이루어져야 한다.
- 기타 의견
 - 도로계획을 시행할 때는 경제적 측면, 환경적 측면, 기하구조적 측면을 고려한 지역적 특성에 따라서 지침이 만들어져야 하나, 현재 지방지역 도로와 도시지역 도로의 설계기준이 같게 적용되는데 문제가 있다. 특히, 시가지 도로는 지방지역 도로에 비하여 교통량이 많고 단거리 교통을 가진 특수성 때문에 도시지역에 대한 도로의 기능 및 시설기준 설정 및 개선방안을 마련하기 위한 정부의 관심과 연구자들의 노력이 필요하다.
 - 통과 교통을 수용할 기능을 확보해야 할 도시

부 도로가 현재 교통 지체가 심각한 수준에 있다고 본다. 따라서 이에 대한 대도시 통과 교통량의 원활한 소통대책으로서는 수도권을 위시한 대도시 순환교통체계 구축(ring road 건설)이 시급하고, 교통 애로 구간의 개선이 시급하다.

- 각 유형별 입체교차에서 발생하는 정지시간, 대기시간 등의 추가비용을 고려하여 운행중에 발생하는 경제성 분석이 이루어져야 한다.
- 입체교차로를 설치할 때 조경설계를 고려하는 것은 매우 중요하다. 이는 입체교차로를 이용하는 운전자가 시인성을 높이기 위해 주변 위치를 인식하기 때문에 선형 설계와 함께 조경 설계에도 충분한 배려가 필요하다.
- 현재 측도는 길어깨를 설치할 경우와 같이 원활한 소통 및 안전성이 보장되도록 설치되어야 한다. 특히 접속부와 같은 경우는 운전자가 혼란을 받기 쉽고 사고 위험성이 클 뿐만 아니라 교통 처리 문제도 종합적으로 감안해야 하는 곳이다. 따라서 측도를 설치하기 전에 도로의 적절한 접속위치 및 선형 조건을 감안한 설계가 이루어져야 한다.

참고 자료

1. 도로의 구조·시설기준에 관한 규칙 해설 및 지침, 건설교통부, 2000.
2. 도로설계기준, 건설교통부, 2001.
3. 도로설계편람 제3편 기하구조, 건설교통부, 2000.
4. 국도의 노선 계획·설계 지침, 건설교통부, 2002. 7.
5. 도로용량편람, 건설교통부, 2001.
6. 국도 소통 능력 제고하기 위한 입체교차로 등의 적정 계획 수립 방안 연구, 건설교통부, 2002. 12.
7. 인터체인지 계획과 설계, 원기술, 1993.
8. 교차로 개선의 키포인트, 유신설계공단, 1992.
9. 교통안전시설 실무편람, 경찰청, 2000.

10. 도로 설계시 안전성 평가 모형 개발을 위한 기초 연구 : 사고 예측 평가 모듈을 중심으로, 교통개발연구원, 2004. 8.
11. 환경 친화적 도로 구현 방안 연구, 서울시정개발연구원, 2001.
12. 이승원, 경제성 분석을 통한 교차로 입체화의 최적 시기 판단에 대한 연구, 한양대학교 환경대학원 석사논문, 1999.
13. 이주하, 지방부 입체교차시설의 사회·경제적 타당성 기준에 관한 연구, 한양대학교 환경과학대학원, 1994.
14. 도로 부문 사업의 예비 타당성 조사 표준 지침 연구(제3판), 한국개발연구원, 2001.
15. 인터체인지 접속부 처리 지침, 한국도로공사 설계심사실, 2000. 12.
16. A Policy on Geometric Design of Highways and Streets, AASHTO, 2001.
17. Design Manual for Road and Bridges, 1996
18. Single Design Manual for Diamond Interchange, NTIS, 2000.
19. Guidelines for Preliminary Selection of the Optimum Interchange Type for a Specific Location, NTIS, 1999.
20. Intersection and Interchange Design, TRR, 1993.
21. Single Point Urban Interchange Design and Operation Analysis TRB, 1991.
22. Bonneson, J.A., McCoy, P.T. and Eitel, D.S., Interchange versus At-grade Intersection on Rural Expressway, TRR 1395, TRB 1993.
23. Rymer, B. and Urbankit, T II, Intersection, Diamond, and Three-Level Diamond Grade Separation Benefit-Cost Analysis Based on Delay Savings, TRR 1239, TRB 1989.