

■ 博士學位論文紹介 ■

논 문 제 목 : 고속도로 선형조건과 GIS 기반 교통사고 위험도지수 분석
(A GIS-based Traffic Accident Analysis on Highways using Alignment related Risk Indices)

학 위 취 득 자 : 강승림

현 소 속 : 국토연구원 SOC건설경제연구실 책임연구원

학위취득대학교 : 서울대학교

학위취득년도 : 2001

지 도 교 수 : 박창호

전 공 분 야 : 교통공학

출 신 학 교 : 학사 : 홍익대학교 도시공학과
석사 : 서울대학교 도시공학과

1968년 경인고속도로의 개통과 함께 시작된 우리나라의 고속도로는 2001년 현재 총 연장이 2,294km에 이르고 있으며 국내의 전체 여객 및 화물 수송의 약 30% 가량을 담당하고 있다. 하지만 이와 같은 양적인 성장과 함께 교통사고로 인한 피해 역시 증가해 왔다. 특히 고속도로에서 발생하는 교통사고의 치사율은 다른 도로에 비해 매우 높을 뿐 만 아니라 선진국들과 비교해도 그 격차가 확연하기 때문에 고속도로의 안전성 재고가 절실히 요청되고 있는 실정이다. 또한 치명적인 사고의 빈번한 발생이 전체 교통수통에 심각한 영향을 미친다는 사실을 감안한다면 안전을 위해서 뿐만 아니라 비반복적인 교통혼잡 발생의 경감을 위해서도 고속도로 교통사고를 저감시킬 수 있는 방안이 모색되어야 할 것이다. 이를 위해서는 우선 도로의 선형조건과 사고와의 관계를 명확하게 파악함으로써 보다 정확하고 현실적인 사고예측모형을 구축해야 하며, 이를 토대로 도로의 사고위험도¹⁾를 평가할 수 있는 기준이 설정되어야 한다. 고속도로 곡선부에서 발생하는 사고를 보다 현실적으로 예측하기 위해서는 사고분석 및 사고예측모형의 구축 과정에서 다양한 도로선형요소들 간의 상호작용이 반영되어야 하며, 해당 곡선부의 선형조건 뿐만 아니라 상류부의 선형조건(선형의 연속성)까지도 고려되어야 한다. 이에 따라 도로선형요소의 상호작용 및 선형의

연속성과 사고와의 관계를 밝히기 위한 연구가 지속되고 있기는 하지만 아직 명확한 관계를 밝혀내지 못하고 있는 실정이며, 현재까지 국내외에서 수행된 기존의 연구결과들은 대부분 지방부 2차로 도로를 대상으로 사고지점의 도로특성(도로선형, 교통상황 등)만을 고려하여 개별 도로선형요소와 사고와의 관계를 정립하려는 시도라고 할 수 있다. 따라서 본 연구에서는 GIS 기법을 기반으로 도로선형요소의 상호작용 및 선형의 연속성을 고려한 다양한 사고분석을 통해 고속도로 곡선부의 사고위험도를 효과적으로 파악·평가할 수 있는 방법을 제시함으로써 안전하고 비용·효율적인 도로설계와 사고취약구간에 대한 대책 마련을 위한 토대를 마련하였다. 본 연구에서는 GIS(Geographic Information System: 지리정보체계)를 기반으로 4차로 고속도로의 선형조건을 이용하여 해당 도로의 사고위험도를 파악하고 평가할 수 있는 방법을 제시하였다. 이를 위해, ①4차로 고속도로를 대상으로 곡선부 사고에 영향을 미치는 도로선형요소를 파악하고, ②개별 도로선형요소 및 도로선형요소의 조합과 사고와의 관계를 분석하였으며, ③이를 토대로 도로의 선형조건에 따라 해당구간의 사고발생가능성을 예측할 수 있는 모형식을 제시하였다. 기존의 연구들과는 달리 사고분석 과정에서 도로선형요소들 간의 잠재적인 상호작용을 파악하고 정량화 하였을

1) 사고위험도는 사고발생가능성을 의미하며, 일반적으로 사고건수, 사고율 등으로 표시된다. 도로의 사고위험도를 파악하고 비교하기 위해서는 합리적인 사고관련지표가 마련되어야 하는데, 본 연구에서는 도로의 선형조건에 따른 사고지표(사고율 추정치)와 사고자료를 토대로 사고위험도지수 및 위험도평가등급을 설정하였으며 이것을 이용하여 도로의 사고위험도(사고발생가능성)를 설명하고자 한다.

뿐만 아니라, 이것을 선형의 연속성과 함께 사고예측 과정에 반영함으로써 보다 정확하고 현실적인 사고예측모형을 개발하였다. 또한 ④곡선부에 대한 사고위험도를 보다 효과적으로 파악하기 위해 사고예측모형의 추정결과와 사고자료를 토대로 사고위험도지수를 설정하고 이에 대한 위험도 평가등급을 제시함으로써 우리나라 4차로 고속도로에 적용 가능한 사고위험도 평가기준을 마련하였다. 아울러 ⑤도로의 사고위험도를 파악하고 평가하는 일련의 과정을 GIS와 결합함으로써 이용자가 쉽게 이해하고 편리하게 사용할 수 있는 사고위험도 평가 프로그램을 구현하였다. 특히 연구의 수행을 위해 도로선형정보에 관한 GIS 기반의 데이터베이스(GIS-based database)를 구축하였으며, GIS의 가시화 및 탐색·질의·공간분석 기능을 활용하여 사고위험도평가 프로그램을 개발함으로써 보다 효과적인 사고위험도 평가를 가능하게 하였다. 즉, 임의의 도로선형조건 하에서 곡선부의 사고위험도를 파악하고 평가하는 일련의 과정을 GIS 기법을 활용하여 프로그래밍 함으로써 데이터베이스로 구축된 도로선형정보에 따라 사고지표(사고율 추정치),

사고위험도지수, 위험도평가등급이 자동적으로 결정될 수 있게 하였으며, 미리 데이터베이스로 구축된 도로선형정보와 도출된 결과물들을 기본도(Base Map)에 적용하여 공간정보와 함께 가시화 함으로써 한눈에 확인할 수 있게 하였다. 이와 같이 본 연구에서 개발한 사고위험도 평가 프로그램은 사고위험도지수와 위험도 평가등급의 도출과정 및 결과를 시각적으로 표현함으로써 이용자가 쉽게 이해하고 편리하게 이용할 수 있다.

본 연구에서 제시한 사고위험도 평가방법이 효과적으로 활용되기 위해서는 보다 다양한 선형조건(도로 선형요소의 조합)대한 연구가 필요하며, 이를 위해서는 다양한 조건에 부합되는 데이터가 충분히 확보되어야 할 것이다. 또한 일정 도로구간 전체에 대한 사고위험도를 평가하기 위해서는 곡선부와 같이 단위구간이 아닌 노선이나 도로망 단위의 일관성 있는 사고위험도 평가 방안이 필요하며, 사고위험도 평가결과 위험한 수준으로 파악된 경우 해당구간의 위험도 평가등급에 따라 취해야 할 개선방안이 보다 명확하게 제시되어야 할 것이다.