

■ 論 文 ■

**교통사고 심각도 예측 모형의 활용방안에 관한 연구**  
(서해안 고속도로를 중심으로)

A Study on the Application of Accident Severity Prediction Model

**원 민 수**

(한양대학교 교통시스템공학과 석사과정)

**이 겨 라**

(한양대학교 교통시스템공학과 석사과정)

**오 철**

(한양대학교 교통시스템공학과 교수)

**강 경 우**

(한양대학교 교통시스템공학과 교수)

목 차

- |  |   |
|--|---|
| <p>I. 서론</p> <p>1. 연구의 배경 및 목적</p> <p>2. 연구의 범위 및 방법</p> <p>II. 선행 연구 검토</p> <p>III. 모형개발 및 자료</p> <p>1. 모형에 대한 이론적 고찰</p> | <p>2. 자료구축</p> <p>IV. 분석결과 및 활용방안</p> <p>1. 분석결과</p> <p>2. 활용방안</p> <p>V. 결론 및 향후연구과제</p> <p>참고문헌</p> |
|--|---|

Key Words : 교통사고 심각도, 사고심각도 예측모형, 순서형 프로빗 모형, 대응책, 선택적 교통정보  
Accident Severity, Accident Severity Prediction Model, Ordered Probit Model, Countermeasure, Selected Traffic Information

요 약

교통사고는 인간의 생명과 직결되는 문제이므로, 교통사고 예방 및 심각도 감소를 위한 연구는 매우 중요하다고 할 수 있다. 따라서 본 연구에서는 교통사고심각도에 영향을 줄 수 있는 다양한 영향요소들을 고려하여 교통사고로 인한 피해를 최소화할 수 있는 대응책을 수립하고자 하였다. 본 연구에서는 2004~2006년 동안 서해안 고속도로에서 발생한 174개의 구간별 사고자료를 이용하여 사고 심각도 예측모형을 만들었다. 이렇게 분석된 모형을 이용하여 사고심각도에 영향을 미치는 주요요인을 찾고 이를 이용하여 교통사고로 인한 피해를 줄일 수 있는 다양한 방법들을 고려해 보았다. 분석결과 과속으로 인한 사고, 차량결함, 차대차 사고, 차대사람 사고, 교통량, 곡선반경 및 종단경사 변동계수에 의해 사고심각도가 정의되는 것을 알 수 있다. 이와 같은 사고심각도와 밀접한 관련이 있는 독립변수들을 대상으로 구간에 따른 각 영향의 정도를 그래프를 나타내 보았으며, 그 결과 심각한 사고를 유발하는 특정원인이 몇 가지 존재하며 이러한 특정원인 및 사고유형은 서해안 고속도로의 특정구간에서 주로 발생한다는 것을 알 수 있다. 이러한 결과들은 서해안 고속도로의 특정 구간에 속도제한 단속 카메라, 차내/외 경고정보제공등과 같은 선택적 교통정보 및 교통시설을 제공함으로써 사고를 예방하는 방법에 활용될 수 있을 것이다.

It is important to study on the traffic accident severity reduction because traffic accident is an issue that is directly related to human life. Therefore, this research developed countermeasure to reduce traffic accident severity considering various factors that affect the accident severity. This research developed the Accident Severity Prediction Model using the collected accident data from Seohaean Expressway in 2004~2006. Through this model, we can find the influence factors and methodology to reduce accident severity. The results show that speed limit violation, vehicle defects, vehicle to vehicle accident, vehicle to person accident, traffic volume, curve radius CV(Coefficient of variation) and vertical slope CV were selected to compose the accident severity model. These are certain causes of the severe accident. The accidents by these certain causes present specific sections of Seohaean Expressway. The results indicate that we can prevent severe accidents by providing selected traffic information and facilities to drivers at specific sections of the Expressway.

## I. 서론

### 1. 연구의 배경 및 목적

교통사고는 인간의 생명과 직결되는 문제이므로, 교통사고 예방 및 심각도 감소를 위한 연구는 매우 중요하다고 할 수 있다. 도로교통안전관리공단에서 발표한 “2006년 도로교통사고비용의 추계와 평가”에 의하면, 우리나라의 경우 교통사고 사회적 비용은 9조 6,567억원으로 국내총생산(GDP)의 약 1.1%, 국가예산 146조 9,625억원의 약 6.6%에 해당하는 것을 알 수 있다. 또한, 사망, 부상자로 인한 인적피해비용이 약 40.3%이며, 차량손해와 대물피해의 물적피해비용이 전체의 약 51.9%에 해당하는 것을 알 수 있다. 이처럼 교통사고로 인한 피해가 심각한 상황에서 교통사고 심각도 감소를 위한 대응책과 사고원인 규명에 관한 연구가 절실히 필요한 실정이라고 할 수 있겠다.

따라서 본 연구에서는 교통사고심각도에 영향을 줄 수 있는 다양한 영향요소들을 고려하여 교통사고로 인한 피해를 최소화할 수 있는 대응책을 수립하고자 한다.

### 2. 연구의 범위 및 방법

본 연구는 서해안고속도로에서 발생하는 교통사고의 사고심각도지수와 교통량 및 도로기하구조조건, 사고유형 및 원인 등과의 관계를 분석하기 위해 2004~2006년의 총 3년간의 구간별 사고자료 174개를 기초로 분석을 수행하였다.

또한, 사고심각도지수는 심각도 정도에 따라 균등하게 심각도 낮음(0), 보통(1), 높음(2)으로 구분하여 적용하였다. 분석모형은 순차적 의미를 주는 선택, 선택, 강도 등에 관련된 연구에 적합한 순서형 프로빗 모형을 적용하였다.

마지막으로 분석된 모형을 이용하여 사고심각도에 영향을 미치는 요인을 찾고 이를 이용하여 교통사고로 인한 피해를 줄일 수 있는 다양한 방법들을 고려해 보았다.

## II. 선행 연구 검토

교통사고 심각도에 영향을 미치는 요소는 매우 다양하다. 따라서 다양한 영향요소를 고려하여 교통사고 심각도를 예측하고 그 원인을 분석하기 위하여 국내 및 국

외에서는 많은 연구가 수행되고 있다.

박정순 등(2007)의 연구에서는 청주시의 4지 신호교차로를 중심으로 도로환경요인과 교통사고의 상관분석 및 사고추정모형을 개발하였는데, 분석결과 ADT, 주도로 평균차로 폭, 상향중단경사, 제한속도가 주요 요인으로 분석되었다. 하지만 도로환경요인만을 이용하여 분석하였을뿐, 사고원인 및 사고유형 같은 다양한 변수를 고려하지 못하였다.

하오근 등(2005)의 연구에서는 충청남·북도의 77개 교차로를 대상으로 자동차 사고 심각도 분석을 실시하였으며, 그 결과 사고 심각도에 영향을 미치는 변수로는 부도로 교통량, 주도로 중차량 비율, 주도로 우회전 비율, 주도로 조명시설, 주도로 제약시설 등으로 나타났다. 이 연구에서는 사고정도에 따라 교통사고를 대물사고(0), 경상(1), 중상(2), 사망(3)으로 구분하여 순서형 프로빗 모형으로 분석을 수행하였다. 순서형 프로빗 모형은 선택, 강도와 관련된 연구에 적합한 것으로 본 연구에서는 사고심각도지수를 낮음(0), 보통(1), 높음(2)의 3단계로 구분하여 적용함으로써 집합화된 자료를 통해 예측의 정확성을 높이고자 하였다.

Kara Maria Kockelman(2002)의 연구에서는 순서형 프로빗 모형을 적용하여 사고 심각도에 영향을 미치는 요소를 찾고자 하였으며, 차량 단독사고, 차대차 사고, 모든 사고형태의 3가지 사고형태에 따라 분석을 실시하였다. 그 결과 화물차가 승용차에 비해 안전성이 낮게 나타났고, 차대차 사고에서는 운전자의 사고 심각도는 작은 반면에 조수석의 탑승자의 사고 심각도가 높게 나타났다. 이 연구에서 사고형태와 사고 심각도의 관련성이 밝혀진바, 본 연구에서도 사고유형을 차대차, 차대사람, 차대시설물 사고의 3가지 형태로 적용하여 분석하였다. 또한, 사고형태 이외의 다양한 영향요소들을 고려하여 사고심각도 모형을 도출함으로써 기존 연구를 발전시키고자 하였다.

강민우 등(2002)의 연구에서는 기하구조요인을 중심으로 호남고속도로 사고건수를 분석하고자 음이항회귀모형을 개발하였다. 모형에 적용된 기하구조 요인으로는 차량노출계수, 곡선반경, 단위거리 당 편경사변화값 등이 있으며, 기하구조요소와 사고와의 관계를 세밀하게 분석하였다. 이 연구를 통해 고속도로 사고에 있어서 기하구조요인의 중요성을 알 수 있었고, 본 연구에서는 구간 내의 기하구조 변화를 반영하기 위해 변동계수를 적용하였다. 또한, 사고건수가 아닌 사고심각도를 종속변수로 모

형을 산정함으로써 사고의 심각도를 줄일 수 있는 방안을 마련하는데 중점을 두었다.

본 연구의 기존 연구와의 차별성은 고속도로 기하구조의 변동계수를 적용하여 사고심각도 모형을 구축하였다는 것이다. 또한, 사고심각도 예측모형을 통해 사고심각도에 영향을 미치는 요인을 찾고 이를 이용하여 교통사고 피해를 줄이기 위한 대응책을 개발 적용하는 것에 의의가 있다.

### III. 모형개발 및 자료

#### 1. 모형에 대한 이론적 고찰

본 연구에서는 이산 선택형 자료의 분석에 적합한 순서형 프로빗 모형(Ordered Probit Model)을 이용하여 사고심각도 예측 모형을 개발하고자 하였다. 순서형 프로빗 모형은 종속변수가 3개 이상의 가치를 지니는 범주적인 이산 선택형 변수일 경우 사용하기 적합한 모형이다.

일반적으로 순서를 지니지 않은 종속변수의 경우에는 프로빗 모형(Probit Model) 또는 로짓 모형(Logit Model)을 통하여 분석이 가능하다. 그러나, 종속변수가 단지 이항(y=0 또는 1)이 아닌 그 이상(y=0, 1, 2 이상)으로 특히 순서를 지닌 경우에 프로빗모형이나 로짓 모형을 통한 분석은 오류를 범할 수 있다. 또한, 회귀분석에서는 종속변수 y=0과 y=1간의 차이와 y=1과 y=2간의 차이를 동일한 것으로 인식하여 분석을 함으로써 오류를 범할 수 있는 한계점을 지니고 있다.(주미영, 2002)

따라서, 이러한 한계점을 개선할 수 있는 모형으로는 종속변수가 순서를 지닌 경우(y=0, 1, 2 이상)에 사용할 수 있는 순서형 프로빗 모형(Ordered Probit Model)과 순서형 로짓 모형(Ordered Logit Model)이 있다.

본 연구의 분석모형으로는 순서형 프로빗 모형을 적용하였는데, 그 이유는 다음과 같다.

로짓 모형과 프로빗 모형의 기본적인 특성은 유사하나, 오차항( $\epsilon_n$ )의 확률분포형태를 어떻게 가정하느냐에 따라서 구분된다.

로짓 모형에서는 오차항의 확률적 분포가 분산이 동일하고 독립적(III: Identically and Independently Distribution)인 와이불 분포(Weibull Distribution)를 따른다고 가정하고, 프로빗 모형에서는 오차항의 확률 분포가 분산이 동일하고 공분산이 0인 정규분포(Normal

Distribution)를 따른다고 가정한다.(Bonneson, 1993)

일반적으로 모형설정이 좀 더 간편하다는 이유로 로짓모형이 보다 선호되는 경향이 있으나, 오차항의 확률 분포를 정규분포로 가정하는 것이 가장 일반적이므로 프로빗 모형을 적용한 분석이 더 바람직하다고 할 수 있다.

순서형 프로빗 모형은 식(1)과 같이 나타낼 수 있다.

$$y = \beta X_n + \epsilon_n, \epsilon_n \sim N[0, 1] \tag{1}$$

$$\begin{aligned} y &= 0, \text{ if } y \leq 0 \\ y &= 1, \text{ if } 0 < y \leq \mu_1 \\ y &= 2, \text{ if } \mu_1 < y \leq \mu_2 \\ &\dots \\ y &= J, \text{ if } y \geq \mu_{J-1} \end{aligned}$$

여기서, y는 잠재효용으로 측정 가능한 효용과 측정이 불가능한 효용으로 나타낼 수 있다.  $\mu$ 는 각 설명변수의 추정계수  $\beta$ 와 함께 추정하는 한계값으로,  $\mu_0 = 0$  과 함께, J-1개의 값을 갖는다. 이를 통하여 대안에 대한 선택확률을 계산하는데 이용할 수 있으며, 각 대안별 선택 확률은 식(2)와 같이 표현할 수 있다.

$$\begin{aligned} \text{Prob}[y=0] &= \Phi(-\beta X_n) \\ \text{Prob}[y=1] &= \Phi(\mu_1 - \beta X_n) - \Phi(-\beta X_n) \\ \text{Prob}[y=2] &= \Phi(\mu_2 - \beta X_n) - \Phi(\mu_1 - \beta X_n) \\ &\dots \\ \text{Prob}[y=J] &= 1 - \Phi(\mu_{J-1} - \beta X_n) \end{aligned} \tag{2}$$

$$\Phi(u) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^u e^{-\frac{1}{2}w^2}$$

최종적으로 도출된 모형의 적합성을 검증하기 위해서는 모형 전체의 적합도를 나타내는  $\rho^2$  (likelihood ratio index)를 사용한다.  $\rho^2$ 는 회귀분석에서의  $R^2$ 와 마찬가지로 0과 1사이의 값을 가지며, 1에 가까울수록 좋은 적합도를 나타낸다.  $\rho^2$ 는 일반적으로  $R^2$ 보다 비교적 작은 값을 가지는데,  $\rho^2$ 의 값이 0.2~0.4 사이의 값만 가져도 추정된 모형이 아주 좋은 적합도를 갖는 것으로 평가할 수 있다.(하오근, 2005)

본 연구에서는 분석모형의 특성을 고려하여 본 연구의 목적에 적합한 모형을 선택하고자 하였으며, 순차적 의미를 주는 선택, 선호, 강도 등에 관련된 연구에 적합

한 순서형 프로빗 모형을 적용하여 모형을 개발하였다. 또한, 각 구간별로 계산된 사고심각도 지수를 이산형 데이터로 변환하여 모형을 구축함으로써 사고심각도 지수와 영향 변수들 간의 관계를 규명하고자 하였다. 사고심각도 지수를 낮음(0), 보통(1), 높음(2)의 3단계로 구분하여 적용한 것은 집합화된 자료를 통해 예측의 정확성을 높이고자 함이다. 집합화 수준은 최소한의 순차적인 강도를 나타낼 수 있도록 하기 위하여 3단계로 그룹화하여 분석함으로써, 인식하기 쉽고 보다 정확한 예측이 가능하도록 하였다.

2. 자료구축

본 연구에 사용된 자료는 서해안 고속도로에서 발생한 2004년~2006년의 사고자료 및 교통자료로써, 서울 방향과 목포방향의 각 방향별 29개 구간에 대하여 수집된 것이다. <표 1>에서 상행기준 ID와 유출입 시설을 기준으로 설정된 29개 구간을 명시하고 있다.

분석을 위한 자료는 상행과 하행 자료를 개별로 파악하여 3년간 총 174개의 기초자료로 <표 2>와 같은 항목을 구축하였다.

사고심각도에 영향을 주는 요소를 파악하고자 교통, 도로기하구조, 사고 관련 변수들을 독립변수로 고려하고

<표 1> 분석 구간

ID	구간	ID	구간
1	군산~서천	16	송악~행담도휴게소
2	서천~서천휴게소	17	행담도휴게소~서평택
3	서천휴게소~춘장대	18	서평택~서평택jct
4	춘장대~무창포	19	서평택jct~발안
5	무창포~대천	20	발안~화성휴게소
6	대천~대천휴게소	21	화성휴게소~비봉
7	대천휴게소~광천	22	비봉~매송
8	광천~홍성휴게소	23	매송~팔곡jct
9	홍성휴게소~홍성	24	팔곡jct~안산jct
10	홍성~해미	25	안산jct~조남jct
11	해미~서산휴게소	26	조남jct~목감
12	서산휴게소~서산	27	목감~광명역
13	서산~당진jct	28	광명역~일직jct
14	당진jct~당진	29	일직jct~금천
15	당진~송악		

<표 2> 기초 자료

구분	자료	
교통관련 변수	교통량	
도로기하 구조관련 변수	평면선형	좌커브길이, 직선길이, 우커브길이, 곡선수, 곡선반경의 변동계수, 곡선길이의 변동계수
	종단선형	내리막길이, 평탄길이, 오르막길이, 종단경사의 변동계수
	구조물 연장	터널길이, 터널수, 교량길이, 교량수, 교량길이의 변동계수
사고관련 변수	사고원인	과속, 기타, 안전거리미확보, 졸음, 주시태만, 차량결합, 핸들과대조작
	사고유형	기타, 전복, 접촉, 차-사람, 차-시설, 추돌, 충돌, 화재
	사고건수	
	사망자수	
	부상자수	
	사고심각도지수(1억대km당)	

자 하였다. 특히, 구간 내의 기하구조 변화를 반영하기 위해 변동계수<sup>1)</sup>를 적용하였다. 도로 선형에 관해서는 좌커브길이, 직선길이와 같은 단순한 길이보다는 선형의 변화를 나타낼 수 있는 변동계수가 사고심각도에 보다 영향이 있을 것이라 판단하여 이를 대표변수로 선정하여 적용하였다.

사고유형의 경우는 전복, 접촉, 추돌, 충돌 사고를 차대차 사고라는 하나의 변수로 나타내어, 사고유형의 대표적 유형인 차대차사고, 차대사람사고, 차대시설물 사고의 세가지로 분류하여 적용하였다.

사고심각도지수는 교통사고의 피해정도를 감안하는 대물피해사고 환산법(EPDO)<sup>2)</sup>을 이용하여 도출하였다. 사고심각도지수 자료의 범위는 0.5~242 까지이다.

IV. 분석결과 및 활용방안

1. 분석결과

본 연구에서는 사고심각도 예측 모형 개발을 위한 분석도구로써, 최우추정법의 알고리즘을 행하는 LIMDEP (Limited Dependent Variables) 프로그램을 사용하였다.

사고심각도 지수는 자료의 범위(0.5~242)를 기준으

1) 변동계수(CV:Coefficient of variation):  $\frac{\sigma(\text{표준편차})}{\bar{x}(\text{평균})}$

2) EPDO(Equivalent Property Damage Only): 사망사고×12+부상사고×3+물적피해

로 균일하게 3개 그룹으로 범주화하였다. 사고심각도 지수 자체가 숫자가 높을수록 위험하다는 특성을 가지고 있는 점을 이용하여, 이산형 테이터인 심각도 낮음(0), 보통(1), 높음(2) 순으로 범주화함으로써, 순서형 프로빗 모형 기법을 통해 “높은 사고심각도”에 영향을 주는 요소들을 밝히고자 하였다.

모형에 적용된 변수는 <표 3>과 같다. <표 4>의 분석

<표 3> 모형 개발을 위한 변수

구분	변수	단위
종속 변수	사고심각도지수(Y)	0(낮음) 1(보통) 2(높음)
	과속으로 인한 사고(x1)	건수
안전거리미확보(x2)		
졸음(x3)		
주시태만(x4)		
차량결함(x5)		
핸들과대조작(x6)		
차대차사고(x7)		
차대사람사고(x8)		
차대시설사고(x9)		
교통량(x10)	대/일	
독립 변수	곡선반경의 변동계수(x11)	계수
	곡선길이의 변동계수(x12)	
	종단경사의 변동계수(x13)	
	교량길이의 변동계수(x14)	
사고건수(x15)	건수	
사망자수(x16)		
부상자수(x17)		

<표 4> 사고심각도 예측 모형 개발 결과

독립변수	계수	t-statistic	S.E.
Constant	0.183	0.782	0.4344
과속(x1)	0.303	3.083	0.0021
차량결함(x5)	0.383	3.232	0.0012
차대차사고(x7)	0.351	3.489	0.0005
차대사람사고(x8)	1.940	2.889	0.0039
교통량(x10)	-0.012	-2.588	0.0097
곡선반경의 변동계수(x11)	-0.001	-0.396	0.6921
종단경사의 변동계수(x13)	0.046	1.341	0.1798
Threshold			
$\mu_1$	1.260	9.295	0.0000
Number of observations	174		
LL(0)	-186.6319		
LL( $\beta$ )	-157.5212		
$\rho^2$	0.1560		

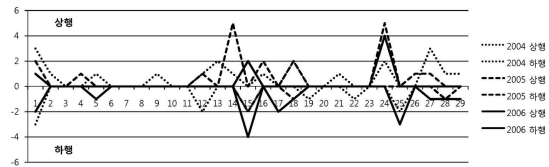
\* 90% 신뢰수준에서 t통계량은 1.415

결과를 보면, 사고심각도 수준은 과속으로 인한 사고, 차량결함, 차대차 사고, 차대사람 사고, 교통량, 곡선반경 및 종단경사 변동계수에 의해 정의되는 것을 알 수 있다.

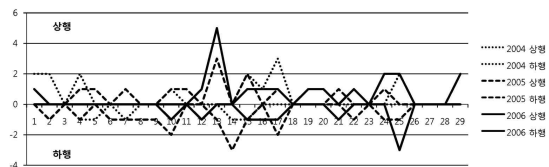
모형 전체의 설명력을 나타내는  $\rho^2$ (likeligid ratio index)는 0.1560 이며 각 변수의 통계량도 90% 신뢰수준에서 유의하여, 모형의 적합도가 좋은 것으로 판단할 수 있다.

2. 활용방안

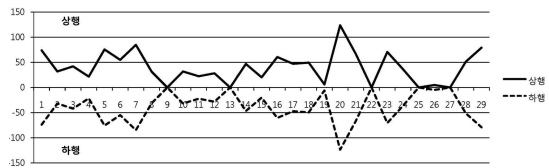
순서형 프로빗모형을 이용한 분석결과 사고심각도지수와 관련이 높은 독립변수로서 과속으로 인한 사고, 차량결함, 차대차 사고, 차대사람 사고, 교통량, 곡선반경 및 종단경사 변동계수가 있음을 알 수 있었다. 이러한 모형의 독립변수들과 사고심각도지수(종속변수)를 <그림 1>



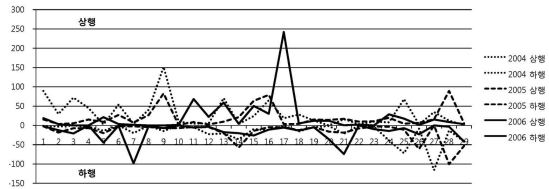
<그림 1> 과속으로 인한 사고 잦은 곳



<그림 2> 차량결함으로 인한 사고 잦은 곳



<그림 3> 곡선반경 변동계수가 큰 곳



<그림 4> 사고심각도지수가 높은 곳

~<그림 4>과 같이 그래프를 이용하여 비교하면 흥미로운 결과를 볼 수 있다. 그래프 상에서 위쪽은 상행을 아래쪽은 하행을 나타낸다.

유의한 통계수치를 나타낸 모형의 독립변수들은 모형의 결과에서와 마찬가지로 그래프에서도 사고심각도지수의 구간별 변화를 나타내는 <그림 4>와 유사한 패턴을 나타내고 있다.

예를 들어, 과속으로 인한 사고가 잦은 곳은 심각한 사고가 발생하는 곳과 비교적 일치한다. 즉, 이러한 결과는 과속으로 인한 사고는 심각한 사고로 이어지며, 이러한 사고유형은 서해안 고속도로의 특정 구간에서 주로 발생한다는 것을 의미한다.

또한 곡선반경의 변동계수를 나타내는 그래프를 분석하여, 사고심각도가 높은 사고는 주로 직선구간에서 발생하며, 이러한 원인은 직선구간에서의 과속 및 운전자의 집중력 저하가 어느 정도 영향을 줄 것이라고 추측할 수도 있을 것이다.

결과를 종합해 보면 심각한 사고를 유발하는 특정원인이 몇 가지 존재하며, 이러한 특정원인 및 사고유형은 서해안 고속도로의 특정구간에서 주로 발생한다는 것을 알 수 있다.

이러한 결과는 서해안 고속도로의 특정 구간에 선택적 교통정보 및 교통시설을 제공함으로써 사고를 예방하는 방법에 활용될 수 있다.

예를 들어, <그림 1>과 같이 과속으로 인한 사고가 잦

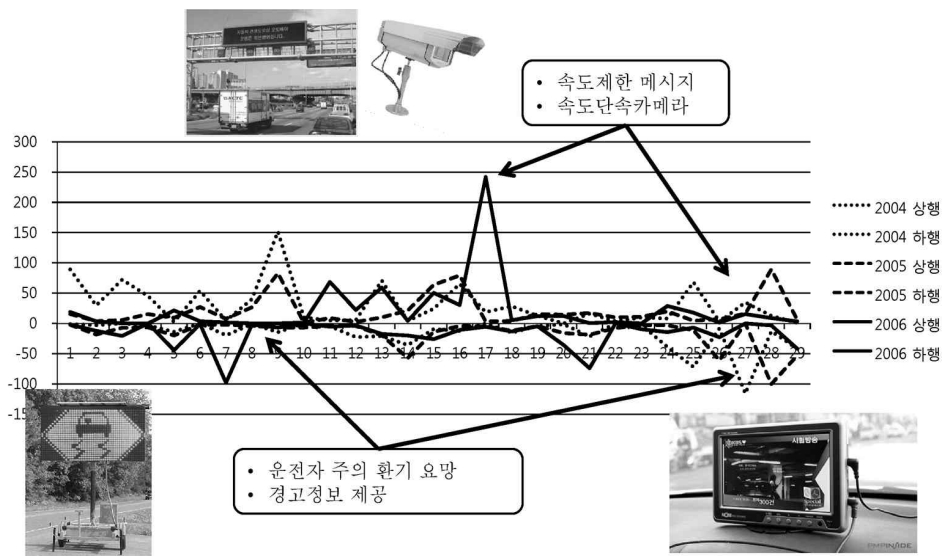
은 곳에 '속도제한'이라는 경고 메시지나 속도제한 단속 카메라를 집중 설치함으로써 차량의 속도를 제한할 수 있다면 심각한 사고를 예방하는데 효과가 있을 것이다. 또한 직선구간에서는 운전자 주의를 환기시키기 위해 positive guidance를 이용한 적정 수준의 경고정보를 제공하는 것을 생각해 볼 수 있을 것이다.

**V. 결론 및 향후연구과제**

본 연구에서는 2004~2006년의 서해안고속도로 교통 및 사고 자료를 기반으로, 순서형 프로빗 모형을 통한 사고심각도 모형을 통해 사고심각도에 영향을 미치는 요인을 찾고 이를 이용하여 교통사고로 인한 피해를 줄일 수 있는 다양한 방법들을 고려해 보았다.

분석결과에 따르면, 과속으로 인한 사고, 차량결합, 차대차 사고, 차대사람 사고, 교통량, 곡선반경 및 종단경사 변동계수에 의해 사고심각도가 정의되는 것을 알 수 있다. 이와 같은 사고심각도와 밀접한 관련이 있는 독립변수들을 대상으로, 구간에 따른 각 영향의 정도를 그래프를 나타내 보았다. 그 결과, 심각한 사고를 유발하는 특정원인이 몇 가지 존재하며, 이러한 특정원인 및 사고유형은 서해안 고속도로의 특정구간에서 주로 발생한다는 것을 알 수 있다.

이러한 결과들은 서해안 고속도로의 특정 구간에 속도제한 단속 카메라, 차내/외 경고정보제공등과 같은 선



<그림 5> 교통사고 예방을 위한 활용 방안

택적 교통정보 및 교통시설을 제공함으로써 사고를 예방하는 방법에 활용될 수 있을 것이다.

본 연구의 목적은 사고심각도 모형을 예측하고 이렇게 도출된 결과를 이용하여, 교통사고 피해를 줄이기 위한 대응책을 개발·적용하는 것에 있었다. 향후 연구에서는 좀 더 효율적이고 합리적인 대응책을 수립하기 위해서, 폭넓은 자료 조사와 다양한 접근 방법을 이용한 신뢰성 있는 예측모형이 개발되어야 할 것이다.

첫째, 본 연구에서는 자료의 부족으로 날씨에 대한 변수를 고려할 수 없었다. 그러나 서해안 고속도로가 날씨의 영향을 많이 받는 구간임을 고려하여 이와 관련된 자료를 보완하여 향후 적용해야 할 것이다.

둘째, 본 연구에서는 “과속”으로 인한 사고발생시 사고 심각도에 가장 큰 영향을 주는 것을 알 수 있었다. 따라서 향후 연구에서는 사고 심각도와 개별 속도 자료를 통한 분석을 수행함으로써, 사고 심각도 감소 방안을 차량의 과속주행(속도)과 관련지어 제안해야 할 것이다.

마지막으로 사고심각도 지수를 어떠한 기준으로 범주화하고 어떠한 방법으로 분석하느냐에 따라 다양한 예측모형이 나올 수 있으므로, 이에 관한 연구가 지속적으로 이루어져야 할 것이다.

알림 : 본 논문은 대한교통학회 제60회 학술발표회(2009. 2.21)에서 발표된 내용을 수정·보완하여 작성된 것입니다.

**참고문헌**

1. 강경우·백병성(1998), “순서형 프로빗모형을 이용한 속도선택행태에 관한 연구”, 대한교통학회지, 제16권 제3호, 대한교통학회, pp.93~100.

2. 이동민·김응철·성낙문·김도훈(2008), “지방부 비신호 교차로 교통사고 심각도 예측모형 개발”, 한국도로학회논문집, 제10권 제3호, 한국도로학회, pp.47~56.

3. 하오근·오주택·원제무·성낙문(2005), “순서형 프로빗 모형을 이용한 사고심각도 분석”, 대한교통학회지, 제23권 제4호, 대한교통학회, pp.47~55.

4. 주미영(2002), “프로빗과 순차적 프로빗 분석에 대한 이해와 적용”, 정부학 연구, 제6권 제1호, pp.24~48.

5. 박준형·황효원·오철·장명순(2008), “고속도로 교통사고 예방을 위한 가변제한속도 적용방안 연구”, 대한교통학회지, 제26권 제4호, 대한교통학회, pp.111~121.

6. 강민우·도철웅·손봉수(2008), “구조방정식모형을 이용한 고속도로 교통사고 심각도 분석”, 대한교통학회지, 제20권 제7호, 대한교통학회, pp.197-204.

7. 박정순·김태영·유두선(2007), ‘도로환경요인과 교통사고의 상관분석 및 사고추정모형 개발 (청주시 4지 신호교차로를 중심으로)’, 대한교통학회지, 제25권 제2호, 대한교통학회, pp.63~72.

8. Bonneson, J. A. McCoy, P, T,(1993), “Estimation of safety at two-way stop-controlled intersections on rural highway”, Transportation Research Record 1401, pp.83~89.

9. Kara, M. K.(2001), “Driver Injury Severity : An Application of Ordered Probit Models”, Accident Analysis & Prevention. Vol.28, pp.313~321.

10. Lourens, P. F., Vissers, J. A. M. M., and Jessurun, M.(1999), “Annual mileage, driving violations and accident involvement in relation to driver’s sex, age and level of education”, Accident Analysis & Prevention.

☞ 주 작 성 자 : 원민수  
 ☞ 교 신 저 자 : 원민수  
 ☞ 논문투고일 : 2009. 2. 21  
 ☞ 논문심사일 : 2009. 4. 8 (1차)  
                   2009. 6. 16 (2차)  
                   2009. 7. 3 (3차)  
 ☞ 심사판정일 : 2009. 7. 3  
 ☞ 반론접수기한 : 2009. 12. 31  
 ☞ 3인 익명 심사필  
 ☞ 1인 abstract 교정필