韓國産業應用學會論文集, 제9권, 제4호, 285-291, 2006.11
J. Korean Society of Industrial Application, Vol.9, No.4, 285-291, Nov, 2006

교통시설개선을 위한 위험도 도출에 관한 연구
The Study of Danger Rate for Improvement of Traffic Facilities

손진현*
Jin-hyeon Sohn*

<Abstract>
A traffic accident is occurred by unbalance of reciprocal action of driver, vehicle and road conditions. To prevent the traffic accident, rapid and perfect road improvement is needed. But most of road improvement plans have insufficient budget. So decision maker has to determine the priority to invest. A model in this study, analyzing the effect of road conditions to the traffic accident, helps to decide the priority in road improvement. This study considered five danger indices ; 1) traffic volume, 2) speed variance, 3) vehicle mixing rate, 4) curved line radius, and 5) difference between design speed and running speed. Danger rate composed by five indices can be a scale of priority of improvement. The model in this study didn't consider all of factors about traffic accident. But this study can propose the methodology for traffic safety policy. For deriving the model, this study used data from highways in Korea and United States. Therefore the model has to apply the highways only.

Keywords : *traffic accident, danger rate, priority of improvement*

1. 서 론

1.1. 연구의 배경 및 목적

교통사고란 근본적으로 사람, 차량, 도로 환경 간에 있어서 상호작용의 불균형에 의한 결과이다. 따라서 사고의 원인은 한 가지 요소에만 의한 것이 아니고 대개 복합적인 원인에 의하여 발생된다. 따라서 교통사고의 원인분석 및 기타 연구에 있어서도 주로 연구, 분석이 용이하며 교통사고에서의 비율을 많이 차지하는 인적, 차량적 요인에만 관심을 두고 있으며, 도로 환경적 요인에 대한 연구는 등한시되고 있다. 그러나 그 원인이 사고에 미치는 영향이 미소하다고 하더라도 교통사고에 있어서는 치명적인 결과를 가져오므로 그 원인의 경중에 차별을 둘 수 없는 문제라 하겠다. 본 연구는 운전자의 운전행태를 제외한 제반 교통조건이 사고에 미치는 영향도를 분석하여 사고의 예방이나 교통시설물의 개선에 이용 하도록 하고자 한다. 즉, 안전을

* 정회원 : 평원엔지니어링 상무이사, 공학박사, 중앙대학교 대학원 졸업
* Executive Director of Pyeongwon, Engineering, Ph.D.
E-mail : sjh0419@dreamwiz.com

위한 도로의 개선사업 시 제한된 예산으로 모든 도로구간에 대하여 개선사업을 할 수는 없으므로 분석 대상간의 사고 위험도가 높은 도로부터 우선적으로 개선 사업을 실시할 수 있도록 우선순위를 결정하는 모델을 제시하고자 한다.

1.2. 연구의 대상 및 방법

본 연구의 목적을 위하여 분석을 해야 할 대상으로서는 도로의 기하구조, 노면의 종류 및 상태, 교통환경, 기상환경, 주행상태 등 매우 많은 부분에 대한 분석을 실시해야 하나, 현실적으로 어려운 점이 많아 객관성이 부여될 수 있는 요소들로서 교통량, 속도분산, 차종별 혼입비율, 평면곡선반경, 설계속도와 주행속도의 차이 등의 5가지 요인에 대한 분석을 우선적으로 실시하기로 한다.

2. 위험도산정의 기본개념

2.1. 위험도의 평가방법

1) 품질관리 기법에 의한 위험도 평가

품질관리 기법에 의한 위험도 평가 방법은 특정 도로구간에서의 교통사고가 자동차 주행대·km에 대해 동일한 확률로 발생한다는 가정 하에 품질관리의 이론에 따라 위험도를 평가하는 방법이다. 임의의 상황 하에서 교통사고의 발생확률은 주행대 km당의 평균사고 건수가 Poisson 분포에 따른다고 가정하며, χ건의 교통사고가 발생할 확률 P(χ)는 통상 다음 식으로 나타낸다.

$$P(x) = \frac{\lambda^{X}}{X!} \cdot e^{-\lambda} \qquad (1)$$

여기서 λ : 평균사고율

2) 교통사고 모델에 의한 위험도 평가

사고모델에 의한 평가방법은 교통사고의 발생상황을 도로 교통환경 요인으로 설명하는 모델식을 사용하여 위험도를 평가하는 것이다. 가장 간단한 모델은 단일로 구간 당 사고발생건수(Y) 와 연간평균일교통량(X)의 관계가 $Y = \alpha \cdot X^{\beta}$(α,β 는 정수)가 되는 회귀모델을 통해 예측사고밀도와 실측치의 乘誰(승수)의 정도로 위험구간을 판정한다.

우선, 어느 도로를 교통량이 거의 일정한 R 구간으로 구분하여 그 중 i구간에서의 사고발생 밀도의 예측값 Y_i를 $Y_i = \alpha X_i^{\beta}$가 되는 회귀 모델을 구한다. 여기서 X_i 는 i 구간에서의 교통량이고 α,β는 계수이다.

이 도로구간 전체에서 발생하는 사고건수가 N일 때, i구간에서의 전체 도로구간에 대한 위험률(전체구간에서의 사고발생 예측치에 대한 i 구간에서의 사고발생 예측치의 비율)을 Pi로 하면, i구간에서 발생하는 사고건수는 N이 크고 P_i가 적기 때문에 평균치 $e_i = N \cdot P_i$의 포아송 분포로 간주한다. $N \cdot P_i$가 커지면 정규분포에 가까워지고, 이 분포는 평균치 $e_i = N \cdot P_i$, 분산 $N \cdot P_i(1-P_i)$로 간과하여 i구간의 사고예측치 α_i와의 관련에 있어서

$Z_i = \frac{a_i - e_i}{\sqrt{e_i}}$ 의 형으로 정규분포의 기준화의 값을 구하면 신뢰한계 95%에서 $Z_i > 1.96$이 되며 이 i구간을 사고다발구간 이라 할 수 있다.

그러나 교통사고는 교통량 외에도 도로교통 환경 요인도 관련이 있다. 따라서 교통사고예측 모델식을 교통사고 발생에 영향을 주는 유의한 도로교통 환경요인의 관계수로 하여 작성하고 이 모델을 사용하여 위험도를 평가하는 수법도 연구되었다. 즉 어느 도로구간의 예측사고 밀도를 다음 식으로 이용하는 방법이 고려될 수 있다

$$Y/L = f\ (a,\ b, \cdots) \qquad (2)$$

여기서, L : 도로의 연장

이때 유의한 설명변수로써 자동차 교통량, 주행속도, 보행자 교통량, 교 차밀도, 차도폭원, 혼잡도, 연도상황(시가지,비시가지), 도로종별 등 전체적인 제반 교통여건을 채택하여 중회귀 분석에 의해 예측모델을 작성하고, 이 모델식에 따른 예측사고와 실측값의 함수로 대상도로의 위험도를 평가한다.

2.2. 외국의 위험도 모델 연구

1) DOT(Department of Transportation)모델

DOT모델은 철도건널목의 위험도 모델이지만 건널목사고 또한 교통사고의 한 유형이고 위험도 지수모델의 개발과정이 거의 유사하기 때문에 검토모델로 선정하였다. 평면교차 되는

철도건널목은 우선순위에 따라 입체교차로 전환되고 있는데, 우선순위의 결정은 위험도 지수(Hazard Index)를 이용한다. 이는 컴퓨터에 입력된 철도건널목자료와 각 건널목에서 사고를 유발할 수 있는 다른 요소를 회귀 분석한 함수를 개발하여 각 철도건널목의 예측되는 사고율(Expected Accident Rate; EAR)을 계산한 후, 유사한 건널목에서의 평균사고율과 각 건널목에서의 사고율의 상대치수로 환산한 것이다.

DOT모델은 각 건널목의 도로교통량과 철도교통량의 상충기회(EI), 주간의 철도교통량(DT), 열차의 최대속도(MS), 선로수(MT), 교차로의 포장상태(HP), 교차로의 차선수(HL) 등에 계수(k)를 감안한 식(3)와 같은 사고 예측모델과 각 건널목에서 최근 T년간 발생한 N건의 사고를 연간평균사고건수로 환산하고 사고에 대한 加重値(T_0)를 감안하여 식(4)으로 예상사고율을 산정한다. 그리고 건널목의 교통통제설비에 따라 식(5)와 같이 계수의 곱으로 최종적인 각 건널목의 예상되는 사고율을 추정한다.

$$a = k \times EI \times DT \times MS \times MT \times HP \times HL \qquad (3)$$

$$B = \frac{T_0}{T_0 + T} \cdot a + \frac{T}{T_0 + T} \cdot \left(\frac{N}{T}\right) \qquad (4)$$

$$\begin{aligned} A &= 0.8644 \cdot B \text{ (수동적인 통제설비일 때)} \\ &= 0.8887 \cdot B \text{ (점멸등으로 통제될 때)} \\ &= 0.8131 \cdot B \text{ (차단기가 설치되었을 때)} \end{aligned} \qquad (5)$$

2) H. Douglas Robertson, and Everett C. Carter의 모델

Robertson과 Carter는 보행자 교통안전에 대하여 지점의 상대적 안전도를 표현하기 위한 위험도 지수를 개발하였다.

보행자 위험도 지수의 일반 형태는 다음과 같다.

$$\Phi = \sum_{i=1}^{n} \frac{(WF_i \times Hv_i)}{\sum_{i=1}^{n} WF_i} \qquad (6)$$

여기서

Φ: 연구대상교차로에 대한 위험도지수

WF_i: 위험요인 i에 대한 가중요소

Hv_i: 위험요인 i에 대한 위험값

$\sum_{i=1}^{n}$: 연구대상교차로에서 이용된 위험요인의 가중요소의 합

n: 위험요인의 수

각 위험지표는 교차로에서 장래 보행자 사고에 대한 잠재성의 부분적 척도이다. 지표에 대한 위험 값은 0에서 100까지이고 위험 값이 크면 위험도도 크다.

3) Richard E. Ward, Ronald W. Eck and Abishai Polus 모델

Richard E. Ward와 Ronald W. Eck, Abishai Polus는 웨스트버지니아의 Y형 교차로 36개에 대해 교통사고 기록과 교차로 특성간의 관련성 또는 경향을 확인하여 교통안전개선 우선순위 평가에 이용될 수 있는 교차로 위험도 지수를 개발하였다.

위험도 지수의 요소는 교통사고의 위치, 여러 가지 사고유형별 심각도간 교통사고 건수의 분포, 주.야, 노면 조건 등을 포함한다.

교차로 위험도 지수의 일반적인 함수모델은 식(7)과 같다. 각각의 위험요소는 위험성을 반영하기 위하여 선택되었으며, 사고율, 우천시의 교통사고백분율, 표준도로 폭과 비교한 링크의 도로폭 또는 가파른 언덕과 고정물체를 설명하기 위한 노면 위험도 지수 등이다. α_i는 위험도의 i번째 구성요소의 가중치이다.

$$IHI = \sum_{j=1}^{m} (h_{1j}^{\alpha 1} \cdot h_{2j}^{\alpha 2} \cdot \cdot \cdot h_{nj}^{\alpha n}) \qquad (7)$$

여기서 IHI : 교차로 위험도지수

h_{ij} : 링크 j에 대한 위험요소

m : 주어진 교차로의 링크 수

n : 미리 결정된 위험요소의 수

3. 모형의 개발

3.1. 모형의 구상

수많은 관리대상도로에 대해서 교통안전에 대한 개선사업을 실시 할 경우에 대개의 경우, 한정된 예산으로는 모든 도로를 보수하기에 많

은 어려움에 처하게 된다. 따라서 이들 중에서 예산이 허용되는 범위 안에서 우선적으로 개선사업을 실시할 구간을 선정해야 할 필요가 있다. 이를 위해서는 당연히 가장 위험도가 높은 도로부터 보수를 우선적으로 실시 할 수 있도록 개선사업 우선순위를 결정하여야 한다. 이를 위해서는 앞에서 서술한 바와 같이 수많은 위험요소에 대한 분석을 실시하여야 하지만, 본 연구에서는 개선사업 우선순위를 결정하는 방법론을 제시하고자 하여 자료의 취득이 가능하고 객관성이 부여될 수 있는 요소들로서 1) 교통량, 2) 속도분산, 3) 차종별 혼입 비율, 4) 평면곡선반경, 그리고 5) 설계속도와 주행속도의 차이 등의 5가지 요소로 분석대상을 한정하였다. 따라서 교통사고에 영향을 미칠 수 있는 모든 인자들을 고려하지는 못하였으나 본 연구를 통해서 교통안전정책에 방향성을 제시할 수 있을 것으로 판단된다.

각각의 위험도에 영향을 미칠 수 있는 인자들에 대한 분석을 마친 후에 이들을 종합하는 모형으로서 다음과 같은 형태를 구성한다.

$$DR_i = \sum_{j=1}^{n} DI_{ij} \tag{8}$$

여기서,

DR_i : 주어진 환경조건하에서의 i 번째 구간의 위험도

DI_{ij} : i 번째 구간의 j 번째 요소로 인한 위험지수

위험도라고 하는 것은 사고율의 개념보다 매우 포괄적인 개념으로서 동일하다고는 볼 수 없지만 본 연구에서 위험도를 도출하기 위해서 사고율의 자료를 사용하고 있으므로 사고율과 동일시해도 무방하다 하겠다. 이러한 위험도를 구하여 상대적인 평가를 시행하기 위해서 위의 5가지의 위험요소에 대한 평가 값을 합한 결과가 가장 높은 구간부터 우선적으로 개선사업을 실시하는 방안을 제시하고자 한다.

3.2. 교통량에 대한 영향도 분석

교통량과 도로의 사고율 또는 위험한 정도와의 관계를 규명한다는 것은 매우 어려운 일이다. 전술한 바와 같이 교통사고라고 하는 것은 어느 한 가지 요인에 의해서만 발생되는 것이 아니고 복합적인 원인에 의해서 발생하는 것이므로 도로의 종류, 차선수, 도로의 구배 등이 다른 경우에는 서로의 비교가 매우 어렵기 때문이다. 그러나 방법론을 제시하고자 하는 본 연구에서는 유의하다고 판단되어 이에 대한 분석을 시도하고자 한다.

이를 위해서 고속도로의 일정구간에 대한 일평균교통량과 사고발생횟수를 조사하여 이를 통해서 서로의 상관관계를 분석하였다. 분석을 위해서 주요 고속도로의 구간별 교통량과 구간내 교통사고 건수를 1km당 사고건수로 환산하여 분석을 시도하였다. 이를 통해서 km당 사고발생횟수를 종속변수로 하고 교통량을 독립변수로 한 Regression Analysis를 시행한 결과, 다음의 모형 식을 구하였다. 이 식의 설명력은 84.3%로 나타났다.

$$DI_{TV} = 0.781 + 7.52 \times 10^{-5} V \tag{9}$$

여기서,

DI_{TV} : 교통량의 변화에 따른 사고위험지수

V : 교통량(대/일)

3.3. 속도분산에 대한 영향도 분석

속도와 사고율과의 상관관계는 앞의 2장에서 밝힌 바와 같이 속도분산과 밀접한 관계가 있는 것으로 분석되었다. 즉, 간선도로에서의 교통사고율과 속도분산과의 관계는 속도분산이 증가 할수록 교통사고율도 증가하므로 회귀분석을 통해서 도출한 모형식은 아래의 (9)와 같으며 이 식에 사용된 변수의 설명력은 82 % 이다.

$$DI_{SV} = 168 + 0.00273 \left(\frac{SPVA}{1.6}\right)^2 \tag{10}$$

여기서,

DI_{SV} : 속도분산에 대한 위험지수

$SPVA$: 속도분산(km/h)

3.4. 차종구성에 대한 영향도 분석

도로의 이상적인 조건(Ideal condition)의 하나로서 승용차로만 구성된 교통류가 제시된 것

처럼 도로를 주행하는 차량들에 중차량이 많이 혼입 될수록 사고의 위험도가 증가된다는 것으로 분석되고 있다. 따라서 차량의 종류별로 사고의 발생률이 어느 정도인지를 파악하여 이를 통해서 차종 구성에 따른 위험도를 분석하는 것은 의미 있다고 할 수 있다. 이를 위한 방법으로서 분류되어진 차종별 도로이용차량과 년간 사고건수를 조사하여 이를 비교하여 위험도를 산정한다. 이를 위해서 1996년도 우리나라 고속도로에서의 교통사고에 대한 차종별 사고발생 건수와 차종별 이용차량, 그리고 차종별 대당 사고발생빈도를 분석했다.

$$DI_{MOD} = \sum_{j=1}^{n} ACC_j \cdot VOL_j \qquad (11)$$

여기서,

DI_{MOD} : 차종구성에 따른 사고위험지수

ACC_j : 차종별 대당 사고발생빈도

(j= 1; 승용차, 2: 버스, 3: 화물차)

VOL_j : 분석대상 구간을 통과하는 j 번째 차종의 차량대수(대/일)

3.5. 평면곡선반경에 대한 영향도 분석

평면곡선 반경과 교통사고율간의 관련성을 고려하는 것도 유의하다고 판단되어 본 연구에서는 이에 대한 분석(이점호, 2000)을 이용하였다. Fig.1은 1백만 진입차량 당 교통사고건수를 나타낸 사고율과 곡선반경과의 관계로서 자료의 수가 많지 않아 객관성을 가질 수는 없으나 방법론을 제시하고자 하는 본 연구의 취지에는 부합된다고 판단되어 고려하기로 한다.

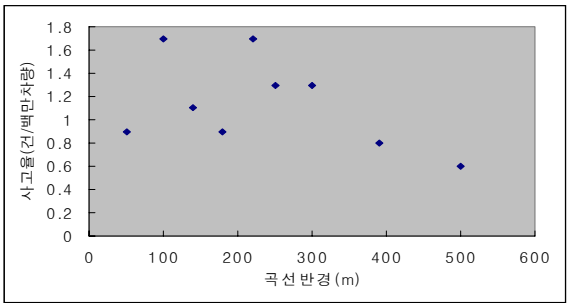

Fig.1 Curve radius and traffic accident rate.

위의 곡선반경과 사고율과의 연관성을 분석한 결과, 다음과 같은 함수의 형태를 도출하였으며 설명력은 다소 낮은 0.72를 나타내었다.

$$DI_R = 1.89 - 2.5\times10^{-3} R \qquad (12)$$

여기서,

DI_R : 곡선반경의 변화에 대한 위험지수

R : 해당구간의 곡선반경(m)

3.6. 곡선구간의 설계속도 대 주행속도 차이에 대한 영향도 분석

곡선구간에서 설계속도 대 주행속도 차와 교통사고와의 관계는 두 가지 종류의 속도차가 클수록 사고의 발생빈도가 증가함을 알 수 있다. 다만 속도의 차가 10 Km/h이하에서는 교통사고가 거의 발생되지 않았으며 속도의 차가 10 Km/h를 초과하면서 사고율이 증가함을 알 수 있다. 30 Km/h이상의 차이는 거의 발생치 않으므로 분석의 대상에서 제외되었다. R^2값이 양호하지 않으므로 이를 통해서 구성되는 함수식을 그대로 적용하는 것은 무리가 있다고 판단되어 두 종류의 속도 차에 따른 사고위험지수를 다음과 같이 3개로 분류하며 이 값은 절대값임을 밝혀둔다. 또한 위험지수는 각 그룹의 최대값들을 적용하여 각각 0, 1, 1.7로 한다.(이점호, 2000)

1) $\Delta V \leq$ 10 Km/h : 보통 ($DI_{DIF} = 0$)

2) 10 Km/h $< \Delta V \leq$ 20 Km/h : 위험 ($DI_{DIF} = 1$)

3) $\Delta V >$20 Km/h : 매우 위험 ($DI_{DIF} = 1.7$)

여기서,

ΔV ; 곡선부의 주행속도와 설계속도의 차

DI_{DIF} ; 곡선부의 주행속도와 설계속도의 차에 의한 위험지수

3.8. 모형의 적용

상기 분석과정을 통하여 도출된 결과들을 실제 적용하는 예로서 본 연구의 과정을 표현하고자 한다.

<step 1>자료의 수집

먼저 다음의 Table 1과 같이 10개 구간에 대한 각각의 요인에 대한 자료가 있다고 가정하자.

Table 1. Condition data of each section-1.

구간	속도 분산 (km/h)	교통량(대/일)			
		승용차	버스	화물차	계
1	95	21,448	6,868	12,519	40,835
2	76	27,064	7,499	11,739	46,302
3	82	18,296	5,077	11,376	34,749
4	69	13,085	3,197	7,628	23,910
5	120	10,374	2,196	4,009	16,579
6	98	21,093	5,262	16,376	42,731
7	87	5,198	1,238	3,333	9,769
8	73	3,724	1,898	2,539	8,161
9	79	21,169	6,700	17,810	45,679
10	92	5,840	1,940	1,475	9,255

Table 2. Condition data of each section-2.

구간	평면곡 선반경 (m)	설계속도 주행속도의 차이 (km/h)	보수 비용 (백만원)	도로의 종류	구간의 연장 (Km)
1	450	12	312	고속도	1.2
2	670	19	220	〃	1.5
3	700	25	170	〃	0.7
4	550	27	210	〃	1.0
5	350	18	110	〃	0.5
6	290	15	97	〃	0.4
7	370	30	330	〃	2.3
8	420	28	190	〃	2.0
9	520	21	200	〃	1.9
10	610	23	258	〃	2.4

<step 2>

위의 Table 1과 Table 2의 자료들과 위험지수 산정식 등을 이용하여 각각의 DI_{ij}를 구하면 다음의 Table 3와 같이 구성할 수 있다.

Table 3. Danger rate of each section.

구간	DI_{i1}	DI_{i2}	DI_{i3}	DI_{i4}	DI_{i5}	$\sum_{j=1}^{n} DI_{ij}$
1	3.85	7.25	0.41	0.77	1.00	13.28
2	4.26	8.06	0.39	0.22	1.00	13.93
3	3.39	6.09	0.37	0.14	1.70	11.69
4	2.58	4.14	0.25	0.52	1.70	9.18
5	2.03	2.79	0.13	1.02	1.00	6.96
6	3.99	7.62	0.53	1.17	1.00	14.31
7	1.52	1.72	0.11	0.97	1.70	6.01
8	1.39	1.42	0.08	0.84	1.70	5.43
9	4.22	7.98	0.58	0.59	1.70	15.06
10	1.48	1.64	0.05	0.37	1.70	5.23

여기서,

$DI_{i1} = DI_{TV}$, $DI_{i2} = DI_{SV}$, $DI_{i3} = DI_{MOD}$,

$DI_{i4} = DI_{R}$, $DI_{i5} = DI_{DIF}$

<step 3>

만약에 현재 사용 가능한 예산이 총 10 억원이라고 한다면 위의 분석을 통해서 개선이 가능한 구간은 Table 4 와 같이 1구간, 2구간, 3구간, 6구간, 9구간의 5개구간으로 결정할 수 있으며 총 소요금액은 999 백만원이 소요될 것으로 분석된다.

Table 4. Improvement possibilities of each sectors.

구간	위험도	위험도 순위	개선시 소요금액 (백만원)	개선가능여부
1	13.28	4	312	ㅇ
2	13.93	3	220	ㅇ
3	11.69	5	170	ㅇ
4	9.18	6	210	x
5	6.96	7	110	x
6	14.31	2	97	ㅇ
7	6.01	8	330	x
8	5.43	9	190	x
9	15.06	1	200	ㅇ
10	5.23	10	258	x

4. 결 론

본 연구는 운전자의 운전행태를 제외한 제반 교통조건이 사고에 미치는 영향도를 분석하여 사고의 예방이나 교통시설물의 개선에 이용하도록 하고자 수행되었다. 즉, 안전을 위한 도로의 개선사업 시 제한된 예산으로 모든 도로구간에 대하여 개선사업을 할 수는 없으므로 분석대상간의 사고위험도가 높은 도로부터 우선적으로 개선사업을 실시할 수 있도록 대상도로들 간의 개선사업이 시급한 도로부터 투자될 수 있도록 개선대상 우선순위를 결정하는 모델을 제시하고자 수행되었다. 이러한 목적 하에 수행되어진 본 연구의 결과는 다음과 같이 요약되어 질수 있다.

1) 교통량에 대한 위험지수는 일정구간에 대한 교통량의 변화 대 사고발생건수의 비교를 통한 위험지수함수를 도출하였다.

2) 속도분산에 대한 위험지수는 기 분석되어진 속도분산과 사고율과의 관계 이용하여 적용하였다.

3) 차종구성에 대한 위험지수는 고속도로에서의 교통사고에 대한 차종별 사고발생건수와 차종별 이용차량, 그리고 차종별 대당 사고발생

빈도를 분석하여 위험지수를 산정하였다.

4) 평면곡선반경에 대한 위험지수는 곡선반경과 사고율과의 연관성을 분석하여 관계식을 도출하여 이용하였다.

5) 설계속도와 주행속도의 차이에 대한 위험지수는 그 차이에 따른 위험도의 변화곡선을 통하여 위험지수를 산정하였다.

6) 도출된 위험지수를 Table 1과 Table 2의 자료에 적용한 결과, 개선이 가능한 구간은 1구간, 2구간, 3구간, 6구간, 9구간의 5개구간으로 결정되었다.

7) 교통환경의 개선정책을 시행할 경우에 개선우선순위를 부여할 수 있어 효율적인 교통정책을 펼 수 있는 방법으로 제시 될 수 있을 것으로 사료된다.

그러나, 본 연구를 적용하기 위해서는 몇가지의 보완이 필요하며, 이러한 것들을 추후 연구과제로 제시하고자 한다.

1) 각각의 DI_{ij}의 값에 대해서 단순하게 합산하였으나 각각의 DI_{ij}값에 대한 가중치를 적용하여야 할 것이며 이에 대한 연구가 필요할 것이다.

2) 교통량과 사고율과의 관계는 교통량의 변화에 대해 사고율의 변화가 통상 U자형의 곡선을 나타내는 것으로 알려져 있으나 본 연구에서는 분석 자료가 너무 부족하여 이에 대한 분석이 충분히 이루어지지 않았으므로 이에 대한 보완이 필요할 것으로 사료된다.

3) 평면곡선반경에 대한 영향을 반영하기 위한 자료가 매우 적어서 정확성이 떨어질 것으로 예상되므로 이에 대한 보완연구가 필요하다.

4) 단순한 사고율과의 관계만을 분석대상으로 하였으나 사고의 삼각도를 고려하기 위해서 물피사고를 기준으로 경상사고, 중상사고, 사망사고를 물피사고 건수단위로 환산한 1백만 진입차량 당 EPDO (Equivalent Property Damage Only)사고건수를 분석대상으로 한 연구가 더욱 진행되어야 할 것이다.

5) 본 연구에서 분석대상으로 한 5가지 이외에도 매우 많은 위험영향 요소가 있으므로 이들에 대한 연구가 향후 계속되어야 할 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

1) 건설교통부 : 도로의 구조.시설에 관한 규정, 대한토목학회, (2000)
2) 한국도로공사 : 고속도로 교통사고통계, (2001)
3) 도철웅 : 교통공학원론, 청문각, (2004)
4) 박영욱 외 3인 : 교통사고 위험도 지수산정 모델 개발방안 연구, 도로교통안전협회, pp.11-27, (1996)
5) 이용택, 김양지, 김대현, 임강원 : 고속도로 교통사고의 계절성 검증과 요인분석, 대한교통학회지 제18권 제5호, pp.7-16, (2000.10)
6) 이점호 : 설계일관성 분석을 통한 선형설계의 적정성 평가연구, 서울시립대학교 박사학위논문, (2000)
7) 박규영외 3인 : 도로안전개선사업의 공간적 범위에 따른 도로안전시설물의 효과도 비교, 대한교통학회지 제24권 제4호, pp.31-42, (2006)
8) AASHTO : A Policy on Geometric Design of Highways and Street, (1990)
9) C.S Papacostas & P.D Prevedouros : Transportation Engineering and Planning, Prentice Hall, (1993)
10) Evans : Traffic Safety and Driver, Van Nostrand Reinhold, NewYork.(1991),
11) Ezra Hauer : Empirical Bayes Approach to the Estimation of Unsafety : The Multivariate Regression Method, Anal. & Prev., Vol 5, (1992)
12) H. Douglas Robertson, and Everett C. Carter : Intersection Ranking Methodology for Pedestrian Safety, Jounal of Transportation Engineering. Vol. 114, No. 6, (1988)
13) Karl Kim, Lawrence Nitz, James Richardson, and Lei Li : Analyzing the Relationship Between Crash Types and Injuries in Motor Vehicle Collisions in Hawaii, TRB 1467, (1995)
14) Richard E. Ward, Ronald W. Eck, M. ASCE, and Abishai Polus : Developing an Intersection Hazard Index, Journal of Transportation Engineering, Vol. 113, No. 2, (1987)

(2006년 7월 12일 접수, 2006년 10월 20일 채택)