

교통사고 데이터분석을 통한 교통사고 위험도 산정 : 부산시 주간선도로 주요교차로를 대상으로

정근영* · 배상훈**

Jung, Kun Young*, Bae, Sang Hoon**

Forecasting of Probability of Accident by Analyzing the Traffic Accident Data : Main Intersections on Arterial Roads in Busan

ABSTRACT

The purpose of forecasting the traffic accident is to reduce the traffic accident. Therefore, the goal of this study is to provide severity of the accident by Forecasting of Probability of Accident. In Korea, accident data are distributed to the public via internet that includes numbers of accident and fatality as well. And crude level of accident severity in accordance with weather information for metropolitan city level are available by weekly. However, It can not reflect personal needs at specific origin of the travel for a certain traveller. This study aims to consider 68 major intersections with precipitation data, and eventually introduces link based accident severity. In estimating the accident severity both dynamic data such as drivers' characteristics, driving conditions and static data such as geometry of road, intersection characteristics are considered. Also, we identifies accident severity according to the accident type - 'vehicle to vehicle,' 'vehicle to person.' Finally, the outcomes of this study suggests tailor-made accident severity information for a specific traveller for a certain route.

Key words : Traffic accident, Probability, Major intersection, Customized route

초 록

교통사고 발생위험예보의 목적은 교통사고를 저감하기 위한 것이다. 따라서 본 연구는 조건에 따른 교통사고발생 확률을 산정하여 효과적인 교통사고 위험 예보를 목적으로 하였다. 국내에서는 인터넷 등을 통해 사망사고 정보를 포함한 교통사고의 통계수준의 정보를 제공하고 있으며 최근에는 날씨에 따른 광역지자체 단위의 지역별 주간 교통사고 위험도수준 정도의 정보를 개략적으로 제공하고 있다. 그러나 모든 운전자에게 동 일내용의 정보를 제공하는 것은 개인의 특성과 환경을 반영하지 못한 것으로 한계가 있다. 그러므로 본 연구에서는 부산시 주간선도로의 68개 주요 교차로를 중심으로 교통사고, 교차로 기하 구조, 강수량 등의 정보를 종합적으로 교통사고 발생에 대한 노드와 링크 단위의 위험도 예보를 하고자 하였다. 구체적으로, 운전자특성과 운전상황 같은 동적정보와 교차로 기하 구조데이터를 이용하여 각 상황에 맞는 상대적 사고발생 위험도를 산정하였다. 또한 사고유형을 '차대차', '차대사람'으로 분류하여 각각의 구체적인 사고발생 위험도를 산정하였다. 최종적으로는 산정한 결과 값에 기초하여 교차로 기반의 운전자 맞춤형 사고위험도 정보를 제공하고자 하였다. 사고예보정보에 따른 안전한 경로를 서비스함으로써 맞춤형 경로선택의 기회를 제공하며 운전자의 안전운행에 도움을 주고자 하였다.

검색어 : 교통사고, 사고위험도, 링크단위 위험도, 맞춤형 경로정보

* 교신저자·부경대학교 공간정보시스템공학과 석사과정 (Corresponding Author·Pukyong National University·jky053092@naver.com)

** 종신회원·부경대학교 공간정보시스템공학과 교수 (Pukyong National University·sbae@pknu.ac.kr)

Received August 30, 2016/ revised September 23, 2016/ accepted December 7, 2016

1. 서론

1.1 배경 및 목적

도로교통공단의 2013년도 OECD 회원국 교통사고 비교에 따르면 자동차 1만 대당 교통사고 사망자수는 OECD 평균 1.0명인 반면, 우리나라는 2.4명으로 32개 회원국 중 31위를 차지하였다. 이에 따라 국토해양부는 제7차 국가교통안전기본계획수립을 통해 2016년까지 2010년 대비 교통사고 사망자수를 40% 감소시키고 2021년까지 교통안전수준을 OECD 회원국 평균수준으로 만들고자 하는 목표를 세웠다. 그러나 도로교통공단에서 운영 중인 TAAS의 통합DB에 따르면 교통사고는 2010년 979,307건, 2011년 897,271건, 2012년 1,133,145건, 2013년 1,119,280건으로 오히려 증가하는 양상을 보이고 있다.

이러한 현실을 감안하여 교통사고 저감의 일환으로 도로교통공단에서는 교통사고분석시스템(TASS) 서비스를 통해 사망사고 정보와 교통사고의 통계적 정보를 제공하고 있다. 또한 교통안전공단에서는 날씨를 반영한 광역시도 단위의 지역별 주간 교통사고 위험도를 3단계로 분류하여 예보하고 있다. 그러나 교통사고는 개인의 특성과 운전환경에 따라 발생확률이 다르며 사고의 종류도 달라질 수 있다. 이러한 측면에서 특정 도로 구간을 통행하는 개인별 맞춤형 사고예보 정보의 필요가 절실하며 더 안전한 경로를 선택할 수 있는 기회를 제공해 줄 필요가 있다.

이에 본 연구는 교통사고 데이터와 각종 선행 연구 고찰 결과를 토대로 사고에 영향을 미칠 것이라 판단되는 교차로 기하 구조와 강수량 정보 등의 자료 분석을 통해 확률적 사고 발생 위험도를 도출하였다. 최종적으로 교차로 기반 운전자 특성별 맞춤형 사고예보 위험도 정보를 제공 하고자 하였다.

1.2 연구수행 흐름

본 연구는 교통사고 데이터와 강수량 데이터 그리고 교차로 기하구조 데이터 등을 활용하여 운전자 맞춤형 사고위험도 정보의 제공을 목적으로 설정하였다.

우선, 문헌고찰은 연구와 직접적인 관련이 있다고 판단한 교통사고와 위험도를 주제로 설정하여 수행하였다. 연구대상지점은 교통사고를 사고유형별, 사고원인별로 정리한 결과 가장 많은 사고를 유발하는 교차로를 선정하였다. 대상지로 선정된 주요교차로의 데이터와 교통사고 데이터, 운전자와 운전상황 데이터를 수집하여 분석을 위한 분류를 시도하였다. 데이터 분류와 grouping의 코딩은 Matlab R2008a를 이용하였다. grouping한 데이터를 바탕으로 사고예보와 운전자 맞춤형 확률 값을 구하기 위해 확률 식에 근거하여 결과 값을 도출하였다. 확률 식은 두 가지로 분류되는 동적데이터를 기준으로 상대적인 사고발생 위험도를 구한 것이다. 또한 운전자가

에게 더 높은 위험도를 제공하기 위해 사고유형을 ‘차대차’, ‘차대사람’으로 분류하여 각각의 사고발생 위험도 값을 산정한 후 큰 값을 제공하였다. 마지막으로 사고위험도 값을 실제지형에 적용하기 위해 GIS 분석프로그램인 Arc Map을 이용하여 표현하였다. 연구수행 흐름은 다음과 같다.

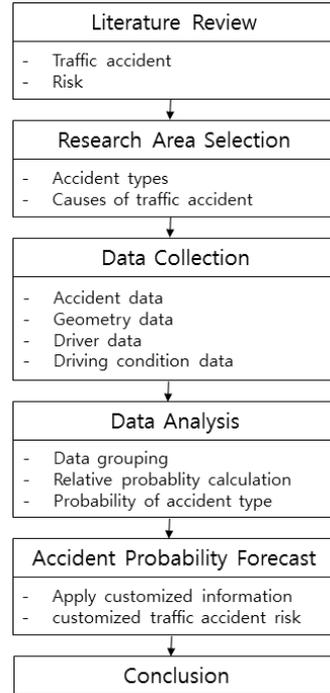


Fig. 1. Research Flow

2. 문헌 고찰

Lee et al. (2000)의 연구에서 부산광역시를 대상으로 시정, 운량, 상대습도, 기온, 강수량의 기상요소에 따른 교통사고의 상관성을 조사한 바 있다. 기상요소를 설명변수로 두고, 교통사고수를 목적변수로 두어 상관성을 조사한 결과 시정, 상대습도, 기온, 강수량은 교통사고수와 유의미한 것으로 나타났다. 이를 바탕으로 다변량 중회귀분석을 통해 회귀식을 도출하였다.

Lee et al. (2003)의 연구에서는 도로 유형별 그리고 도로의 물리적인 특성에 따라 사고모형을 개발하였다. 도로의 물리적인 특성중 차로수, 교차로 수, 횡단신호등이 사고와 연관성이 가장 높은 것으로 나타났다.

Ryu and Lee(2004)의 연구에서는 전국의 교통사고 데이터를 대상으로 각 교차로의 특징들을 상관분석 하여 교차로 형태별 회귀방정식을 도출하였다. 그 결과 교차로 형태와 관계없이 교통량과 왕복 차선수가 상관성이 큰 것으로 나타났다.

Park et al. (2007)의 연구에서는 청주시의 4지교차로 전체를 대상으로 포괄적인 도로환경 요인과 교통사고와의 상관관계 분석 및 사고추정모형을 개발하였다. 교통사고건수를 종속변수로 다중회귀분석을 실시한 결과 ADT, 주도로 평균차로폭원, 횡단보도 수 등이 $R^2=0.612$ 로 높은 상관관계를 보였다. 또한 청주시 4지 신호교차로의 안전성향상을 위한 정책수립 기초자료로서 부합되는 EPDO모형식은 $R^2=0.559$ 로 변수들 간의 상관관계가 있는 것으로 나타났다.

Sim and Hwang (2009)의 연구에서는 춘천시의 교차로를 대상으로 사고예측모형을 제시하였다. 과도하게 다양한 변수를 고려하여 모형을 개발하면 오히려 정확성이 떨어진다고 판단하여 신호현시, 교차차로수, 교차로형태별로 위험도 지수를 산정하여 위험수준별 사고예측모형을 제시하였다.

Beak and Hummer (2012)의 연구에서는 설명력 높은 교통사고 모형을 개발하기 위해 초기 모형식을 만든 후 나머지 독립변수들을 추가하여 모형식을 확장해 나갔다. 교통량, 횡단거리 및 좌회전 전용차로가 사고위험도로 교통사고에 공통적으로 영향을 미치는 변수로 나타났다.

Lim and Lee (2012)은 노인운전자의 시공간 능력이 운전 중 상황인식에 어떻게 작용하는지 연구하였다. 시뮬레이션으로 제작된 실시간 탐사법을 활용하여 실험하였으며 노인의 시공간능력이 노인운전자의 지속적인 운전 가능성을 높이는데 큰 역할을 한다는 것을 밝혔다.

Park (2013)의 연구에서는 교통사고에 대한 여성운전자와 남성운전자 간의 차이를 분석하였다. 여성운전자 사고의 독립변수로 횡단보도, 차선, 차로와 도로밝기를 선정하였으며 남성운전자 보다 횡단보도에서 더 민감하다고 평가하였다.

Jo et al. (2014)의 연구에서는 교통사고자료와 기상자료를 연계하여 교통안전예보지수를 개발하였다. 교통사고 위험도(TARI)를 개발하고 이를 활용하여 기상상황에 따른 교통안전예보를 이해하기 쉽게 수치와 그래픽으로 표현하였다.

교통사고와 위험도를 주제로 문헌고찰을 수행한 결과, 교통사고는 대부분 교차로 기하구조나 도로상황, 기상정보를 이용하여 모형개발이 이루어졌다. 교통사고에 영향을 미칠 것 이라고 판단되는 다수의 요인들을 종속변수로 두고 교통사고 건수를 독립변수로 지정한 후 상관관계분석을 하였다. 분석결과 의미가 있다고 판단되는 요인들을 이용하여 회귀분석식을 도출하였다. 연구 지역과 종속변수에 따라 선정된 변수의 차이가 있지만 이를 바탕으로 모형을 개발한 것이 대부분이었다. 위험도 연구의 경우 특정 독립변수를 이용하여 식을 제시하였으며 최근에 이르러 수치와 그래픽으로 정량적 결과를 도출하였다. 수치로 표현된 결과는 기준을 정하여 정도를 나타내는 것이 필요하다. 이에 상황에 따른 상대적인 위험도

가 필요하다고 판단하였다.

따라서 본 논문에서는 이전 연구에서 독립변수로 많이 거론되었던 기하정보와 기상정보를 동시에 적용하고자 하였다. 또한 기존에 고려하지 않았던 운전자정보도 반영하여 운전자 맞춤형 위험도 값을 도출하고자 하였다. 최종 목적은 위험도에 근거하여 운전자에게 더 안전한 경로를 제공하는 것이다.

3. 연구대상지 선정

본 연구의 공간적 범위로서 매년 부산광역시에서 교통량 조사를 실시하는 구간선도로 14개를 선정하였다. 해당 구간선도로에 대한 교통사고 발생지점데이터와 속성데이터는 2010년 1월 1일부터 2012년 12월 31일까지 3년간 확보하였다. 데이터는 GIS 분석프로그램인 Arc Map을 이용하여 교통사고의 정확한 공간적 위치를 파악하고 14개의 구간선도로 중 교통사고가 가장 빈번하게 발생한 중앙대로, 낙동대로를 최종 선정하여 3년 동안의 교통사고에 대해 집중적으로 분석하였다.

2개 구간선도로의 전체 교통사고 발생 건수는 3년간 3,892건으로 하루 평균 3.5건의 교통사고가 발생하였다. 각 교통사고의 사고유형별 사고건수를 조사한 결과 ‘차대차’의 경우 총 3,068건 중 측면직각충돌 44.33%, 기타 19.30%, 진행 중 추돌 19.23%, 주정차 중 추돌 13.62%, 정면충돌 3.52%로 측면직각충돌로 인한 사고 발생이 가장 빈번하였다. ‘차대사람’의 경우 총 683건 중 횡단 중 48.02%, 기타 30.31%, 차도통행 중 10.40%, 보도통행 중 6.30%, 길 가장자리 구역 통행 중 4.98%로 횡단 중 사고 발생이 전체사고의 절반 가까이로 가장 많았다. 이러한 분석을 통해 ‘측면직각충돌’과 ‘횡단 중’ 사고의 발생 다발 지역이 교차로라는 소결론을 도출하였다.



Fig. 2. Study Area

4. 데이터 분석

4.1 데이터 수집

본 연구에서 사용한 데이터는 교통사고 데이터, 교차로 기하구조 데이터, 강수량 데이터 등이다. 교통사고 데이터는 도로교통공단을 통해 구득하였다. 구체적으로 교통사고 데이터는 사고날짜, 사고요일, 사고시간, 사고유형, 운전자성별, 운전자나이 등의 속성데이터이다.

기존 문헌고찰을 통하여 기상요인이 교통사고에 영향을 미친다고 판단하였다(Jo et al., 2014). 따라서 선행연구에서 유의미하다고 판단된 시간강수량 데이터를 사용하였다.

교차로 기하구조 데이터는 14개 전체 주간선도로를 대상으로 69개 교차로의 형태, 왕복차로 수, 교통섬 유무를 수집하였다. 교차로의 형태는 3지교차로부터 최대5지교차로까지 있으며 왕복차로 수는 4차로부터 10차로까지 있다. 교차로 기하구조 데이터는 위성지도를 이용하여 수집하였다.

4.2 데이터 분류 및 그룹화

교차로 기하구조 데이터를 분석에 사용하기 위해서 그룹화가 필요하다. 교차로 형태는 형태별로 3지, 4지, 5지 이상으로 분류하고 왕복차로 수는 5차로 이하, 7차로 이하, 8차로 이상으로 분류하였으며 교통섬은 있음과 없음으로 분류하였다.

동적데이터인 운전자특성 데이터는 기준에 따라 2분류 하였다. 운전자 성별은 남성운전자와 여성운전자로 운전자 연령대는 노인, 비노인으로 분류하였다. 노인과 비노인의 기준은 법적 기준으로 65세 이상은 노인으로 65세 미만은 비노인으로 분류하였다. 또한 운전상황을 분석에 사용하기 위해 강수량의 유무는 비와 맑음으로 분류하였으며 운전요일은 주말과 평일로 운전시간대는 침두, 비침두로 분류하였다. 침두시간은 8시부터 9시까지, 18시부터 19시까지를 기준으로 하였다.

Table 1. Data Grouping

Data type	Data content	Classification		
Geometry data	Shape	3-legged inter-section	4-legged inter-section	over 5-legged inter-section
	Count of lane	Below five lanes	Below seven lanes	Over eight lanes
	Traffic island	Exist	No exist	-
Dynamic data	Sex	Man	Woman	-
	Old	Old man	Not old	-
	Precipitation	Rain	No rain	-
	Day	Weekend	Weekday	-
	Time	Peak	Off-peak	-

4.3 조건별 사고발생 위험도 분석

교차로의 기하 구조데이터는 교차로형태, 횡단보도 수, 교통섬 유무이며 운전자, 운전상황과 같은 동적데이터는 운전자 성별, 운전자 나이, 강수량 유무, 운전시간대, 운전날짜이다.

두 분류의 데이터를 조합하여 조건별 사고발생 위험도를 계산하였다. 위험도를 구하는 식은 Eq. (1)과 같으며 I_x 는 교통사고 건수, x 는 동적데이터 그룹 그리고 D 와 D' 는 동적데이터 그룹을 나타낸다.

$$\frac{P(I_x|D)}{P(I_x|D')} = \frac{\frac{P(D \cap I_x)}{P(D)}}{\frac{P(D' \cap I_x)}{P(D')}} \quad (1)$$

Eq. (1)을 이용하여 구한 조건별 사고발생 위험도 값은 Table 2와 같다.

먼저 특정 교차로의 기하정보를 분류한 후 해당되는 그룹을 찾는다. 운전자와 운전상황데이터 또한 동적데이터 분류에 따라 나눈 후 해당되는 그룹을 찾는다. 기하구조데이터는 3개, 동적데이터는 5개가 구해지며 그룹끼리 충족되는 위험도 값을 구한다. 결과로 1개의 동적데이터에 대하여 세 개의 기하구조데이터 값이 구해진다. 그러나 교통사고는 안전이 제1의 원칙이므로 세 개의 위험도 값 중 가장 큰 값을 채택한다. 같은 방법으로 5개의 동적데이터에 대한 위험도 값을 각각 구한다. 교차로 위험도는 이들 5개의 위험도 값을 모두 더한 값이다.

예를 들어 비가 오는 주말에 고령의 여성운전자가 교통섬이 없는 7차로의 3지교차로를 통행할 예정이라고 가정한다. 위험도 분석을 통해 해당교차로에 대한 운전자의 위험도를 산정할 수 있다. 여성운전자이므로 교차로에 대한 위험도가 각각 0.88, 0.92, 1.05이다. 그러나 가장 큰 값을 채택하기 때문에 1.05가 선정되었다. 같은 방법으로 고령의 운전자이므로 위험도는 각각 0.81, 1.18, 1.00으로 1.18이 채택되었다. 또한 비가 오므로 위험도는 각각 0.97, 1.20, 0.95로 1.20이 채택되며 주말이므로 위험도는 각각 0.92, 1.01, 0.97로 1.01이 채택된다. 마지막으로 피크타임이므로 위험도는 각각 1.32, 0.90, 1.04로 1.32가 채택된다. 채택된 5개의 위험도 값을 모두 더한 5.76이 해당교차로에 대한 운전자의 위험도이다.

4.4 사고유형별 사고발생 위험도 분석

교통사고는 사고유형에 따라 ‘차대차’, ‘차대사람’, ‘차량단독’ 세 가지 형태로 분류된다. 교통사고의 발생 중 ‘차대차’의 사고건수가 압도적으로 많지만 교통사고의 인명피해 정도를 나타내는 ECLO (Equivalent Casualty Loss Only)의 값을 비교해본 결과 ‘차대사람’의 경우가 인명피해정도가 더 높은 것으로 분석되었다.

Table 2. Conditional Accident Severity

Conditional Severity Value			Geometry data							
			Shape			Count of lane			Traffic island	
			3-legged inter-section	4-legged inter-section	Over 5-legged inter-section	Below five lanes	Below seven lanes	Over eight lanes	Island	No island
Dynamic data	Sex	Man	1.14	1.05	0.74	1.15	1.09	0.93	1.22	0.95
		Woman	0.88	0.95	1.36	0.87	0.92	1.08	0.82	1.05
	Old	Old man	0.81	1.16	0.74	1.11	1.18	0.87	1.01	1.00
		Not old	1.23	0.86	1.35	0.90	0.85	1.15	0.99	1.00
	Precipitation	Rain	0.97	1.03	1.90	0.99	1.20	0.87	1.14	0.95
		No rain	1.04	0.98	1.12	1.01	0.83	1.15	0.88	1.05
	Day	Weekend	0.92	1.04	0.99	1.18	1.01	0.95	1.11	0.97
		Weekday	1.09	0.96	1.01	0.85	0.99	1.05	0.90	1.03
Time	Peak	1.32	0.87	1.06	0.81	0.90	1.11	0.86	1.04	
	Off-peak	0.76	1.15	0.94	1.23	1.11	0.90	1.16	0.96	

Table 3. 'Vehicle to Vehicle' Conditional Severity

'Vehicle to vehicle' conditional Severity Value			Geometry data							
			Shape			Count of lane			Traffic island	
			3-legged inter-section	4-legged inter-section	Over 5-legged inter-section	Below five lanes	Below seven lanes	Over eight lanes	Island	No island
Dynamic data	Sex	Man	1.29	1.01	0.73	1.03	1.08	0.92	1.16	0.96
		Woman	0.77	0.99	1.36	0.90	0.92	1.09	0.86	1.04
	Old	Old man	0.85	1.17	0.69	1.11	1.10	0.92	1.07	0.98
		Not old	1.18	0.86	1.46	0.90	0.91	1.10	0.93	1.02
	Precipitation	Rain	0.79	1.12	0.89	1.02	1.22	0.83	1.22	0.94
		No rain	1.26	0.89	1.12	0.98	0.82	1.21	0.82	1.06
	Day	Weekend	0.86	1.04	1.07	1.41	0.96	0.89	1.11	0.97
		Weekday	1.16	0.96	0.93	0.71	1.04	1.12	0.90	1.03
Time	Peak	1.35	0.87	1.03	0.71	0.82	1.12	0.85	1.04	
	Off-peak	0.74	1.16	0.97	1.41	1.09	0.90	0.93	1.02	

Table 4. 'Vehicle to Person' Conditional Severity

'Vehicle to person' conditional Severity Value			Geometry data							
			Shape			Count of lane			Traffic island	
			3-legged inter-section	4-legged inter-section	Over 5-legged inter-section	Below five lanes	Below seven lanes	Over eight lanes	Island	No island
Dynamic data	Sex	Man	0.90	1.03	1.06	2.69	0.64	1.14	0.75	0.99
		Woman	1.11	0.97	0.94	0.37	1.56	0.88	1.33	1.01
	Old	Old man	0.56	1.01	2.50	1.11	1.39	0.16	0.75	1.06
		Not old	1.81	0.98	0.40	0.90	0.73	6.13	1.33	0.95
	Precipitation	Rain	2.21	0.54	1.87	0.74	1.07	1.10	0.87	1.03
		No rain	0.45	1.84	0.53	1.36	0.93	0.91	1.15	0.97
	Day	Weekend	1.18	1.01	0.53	0.44	1.28	1.05	1.22	0.96
		Weekday	0.85	0.99	0.90	2.29	0.78	0.95	0.82	1.05
Time	Peak	1.20	1.00	0.54	1.40	0.97	1.17	1.07	0.99	
	Off-peak	0.83	1.00	1.86	0.71	1.04	0.86	0.94	0.01	

따라서 사고유형별로 나누어 위험도 산정후 높은 값을 채택하기로 하였다. 차대차 조건별 교통사고의 위험도 값을 나타낸 것은 Table 3이며 차대사람 조건별 교통사고의 위험도 값을 나타낸 것은 Table 4이다. 그러나 ‘차량단독’ 사고유형의 경우 발생건수가 적어 확률계산이 불가하여 본 연구에서는 제외하였다.

ECLO란 교통안전공단에서 개발한 인명피해환산법으로 교통사고자료에서 제공하는 4가지 인명피해수준인 부상자, 경상자, 중상자, 사망자를 ‘부상’을 기준으로 상대적 가중치를 부여한 것이다. 여기서 MI (Minor Injury)는 부상자수, MO (Moderate Injury)는 경상자수, SE (Severe Injury)는 중상자수, FA (Fatality)는 사망자수를 나타낸다.

$$ECLO = (1 * MI) + (3 * MO) + (5 * SE) + (10 * FA) \quad (2)$$

5. 사고예보 및 운전자 맞춤형 정보제공

교차로와 운전자특성 그리고 운전상황에 따른 특정교차로별의 교통사고 발생위험도 값을 연구대상지로 지정된 부산광역시 14개 주간선도로에 대해 모두 산정하였다. 연구대상 주간선도로 중 기점과 종점이 동일한 교차로를 선정하여 두 가지 경로를 탐색하였다.

출발지점은 사상IC이며 도착지점은 내성교차로이다. 경로 A는 만덕대로와 낙동대로 일부로 구성되었으며 덕천교차로, 만덕교차로, 덕천사거리, 미남교차로, 구포대교교차로, 패법교삼거리, 양수장삼거리, 북구청삼거리, 구포교차로를 포함하고 있다. 경로 B는 가야대로와 중앙대로의 일부로 구성되었으며 연산교차로, 교대사거리, 서면교차로, 삼전교차로, 송공삼거리, 양정교차로, 주례교차로, 학장교차로, 학장사거리, 가야삼거리, 부전사거리를 포함하고 있다.

각 경로에 해당되는 교차로들을 조사하여 사고발생 위험도를

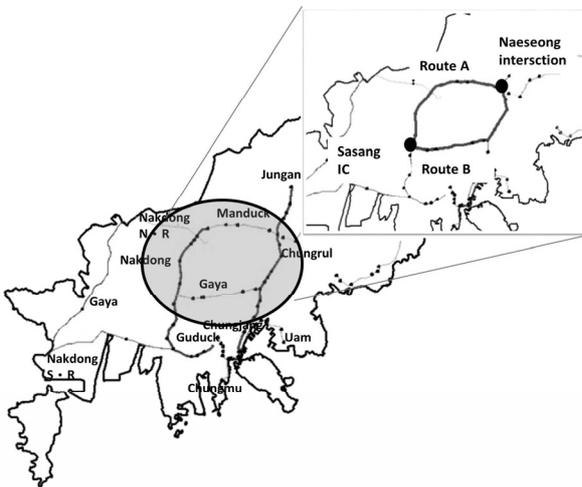


Fig. 3. Application of Accident Probability on Sampling Routes

구하였다. 마지막으로 위험도에 근거하여 특정 운전자와 운전상황에 맞는 맞춤형 안전경로를 추천하여 경로선택 서비스를 제공하고 자 하였다.

사고유형에 따라 ‘차대차’, ‘차대사람’의 두 가지 위험도가 도출되지만 교통사고의 특성상 경각심을 높이기 위하여 두 값 중 큰 값을 채택하여 예보하고자 하였다. 5개의 동적데이터로 만들 수 있는 32개 상황의 추천경로를 Fig. 4와 같이 이진트리로 표현하였다. 예를 들어, 젊은 남성운전자가 비오는 주말 피크시간에 사상IC에서 출발하여 내성교차로까지 운전을 한다면 경로B가 안전하다. 그러나 같은 환경에서 같은 경로를 여성운전자가 주행한다면 경로A가 안전하다.

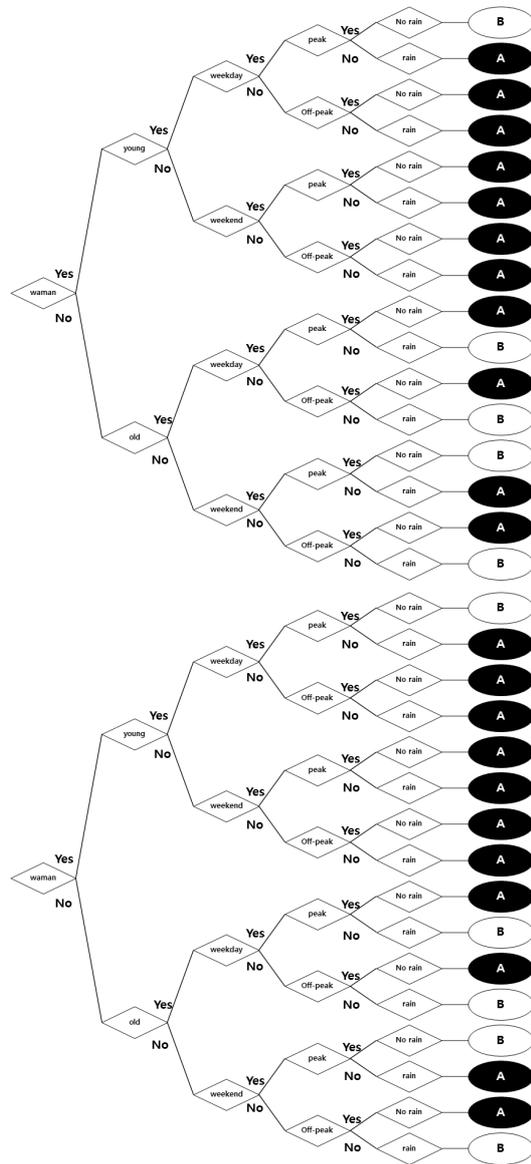


Fig. 4. Customized Route Information for Various Travellers

6. 결론 및 향후 연구 과제

최근 교통사고에 대한 위험이 강조되며 안전에 대한 경각심 고취되고 있다. 따라서 사고위험도 정보를 불특정다수를 대상으로 제공하는 것 보다 개인에게 맞는 정확한 정보를 제공하는 것이 바람직하다. 이에 본 논문은 교통사고 이력데이터와 시간 강수량 데이터, 교차로 기하 구조 데이터를 활용하여 사고유형별 사고발생 위험도를 구하고 운전자에게 제공하였다. 교통사고 이력데이터로 사고유형별 발생 원인을 분석하여 교통사고가 집중된 곳을 탐색하였다. 교차로의 기하 구조와 강수량, 교통사고 데이터와 같은 동적 데이터를 융합한 후 다양한 상황으로 분류하여 교통사고 발생 위험도 값을 구하였다. 또한 사고유형을 ‘차대차’, ‘차대사람’으로 나누어 값을 구함으로써 구체적인 위험도 값을 도출하였다.

본 연구에서 도출한 위험도값을 통하여 여러 경로를 이용하는 운전자들에게 상황에 맞는 안전경로를 추천할 수 있으며 운전자가 선택적인 의사결정을 함으로써 해당 교차로의 교통량 분배와 운전자들의 안전의식을 고취시킬 수 있을 것이다.

그러나 본 연구의 대상지가 교차로에 한정되어 있기 때문에 경로의 모든 도로에 대한 위험도는 예측할 수 없다. 연구대상지의 공간적 범위를 확장하여 교통사고 발생위험도를 산정한다면 경로 전체의 위험도를 구해 더 유용한 정보를 제공할 수 있을 것이다. 또한 분석에 사용한 데이터를 확장시키면 분류의 세분화가 가능해진다. 동적데이터인 운전자 정보의 연령대별 분석 및 교차로 기하 구조데이터의 세분화를 통해 경우의 수가 증가하면 더 정확한 운전자 맞춤형 사고예보 정보를 제공할 수 있을 것이다.

감사의 글

이 논문은 부경대학교 자율창의학술연구비(2015년)에 의하여 연구되었음.

References

- Beak, J. D. and Hummer, J. (2012). "Methodology for determining functional forms in developing statistical collision models." *J. of KSRE, Korean Society of Road Engineers*, Vol. 14, No. 5, pp. 189-199.
- Jo, J. H., Park, U. W. and Kim, M. U. (2014). "Development and application of traffic safety forecast index based on weather informations." *Transportation Technology and Policy, Korean Society of Transportation*, Vol. 11, No. 2, pp. 62-71 (in Korean).
- Lee, D. I., Lee, M. C., Yu, C. H., Lee, S. G. and Lee, C. G. (2000). "On the seasonal prediction of traffic accidents in relation to the weather elements in pusan area." *J. of KENSS, The Korean Environmental Sciences Society*, Vol. 9, No. 6, pp. 469-474 (in Korean).
- Lee, S. B., Kim, J. H. and Kim, T. H. (2003). "Development of traffic accident prediction models by traffic and road characteristics in urban areas." *J. of Korean Society of Transportation, Korean Society of Transportation*, Vol. 21, No. 4, pp. 133-144 (in Korean).
- Lim, Y. S. and Lee, J. W. (2012). "Reaction research on the visuospatial ability and the situation awareness of older drivers in driving." *J. of The Korean Gerontological Society*, Vol. 32, No. 4, pp. 1087-1099 (in Korean).
- Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs (MLTMA) (2011). *The 7th National Traffic Safety Master Plan for Launching Traffic Developed Country* (in Korean).
- Park, B. H. (2013). "Developing the accident models of female drivers." *J. of Research Institute of Industrial Science and Technology*, Vol. 27, No. 1, pp. 85-90 (in Korean).
- Park, J. S., Kim, T. Y. and Yu, D. S. (2007). "Correlation analysis and estimation modeling between road environmental factors and traffic accidents (The Case of a 4-legged Signalized Intersections in Cheongju)." *J. of Korean Society of Transportation, Korean Society of Transportation*, Vol. 25, No. 2, pp. 63-72 (in Korean).
- Ryu, K. T. and Lee, Y. J. (2004). "Development of traffic accident prediction model by intersection types." *Korean Society of Civil Engineers Regular Congress, KSCE*, pp. 2776-2781 (in Korean).
- Sim, G. B. and Hwang, K. S. (2009). "Development of computation model for traffic accidents risk index - focusing on intersection in chuncheon city." *J. of Korean Society of Transportation, Korean Society of Transportation*, Vol. 11, No. 3, pp. 61-74 (in Korean).