

기상요소에 따른 부산지역 계절별 교통사고 변화와 예측에 관한 연구

이 동 인 · 이 문 철 · 유 철 환 · 이 상 구 · 이 철 기*
부경대학교 환경대기과학과 · 환경관리공단* · 서울경찰청 교통개선기획실**
(2000년 6월 19일 접수)

On the Seasonal Prediction of Traffic Accidents in Relation to the Weather Elements in Pusan Area

Dong-In Lee, Moon-Chul Lee, Cheol-Hwan You, Sang-Koo Lee* and Choul-Ki Lee**

Dept. of Environmental Atmospheric Sciences, Pukyong National Univ., Pusan, Korea

*Environmental Management Cooperation,

**Traffic Improvement Planning Division of Seoul Metropolitan Police Agency

(Manuscript received 19 June, 2000)

The traffic accidents in large cities such as Pusan metropolitan city have been increased every year due to increasing of vehicles numbers as well as the gravitation of the population. In addition to the carelessness of drivers, many meteorological factors have a great influence on the traffic accidents. Especially, the number of traffic accidents is governed by precipitation, visibility, humidity, cloud amounts and temperature, etc.

In this study, we have analyzed various data of meteorological factors from 1992 to 1997 and determined the standardized values for contributing to each traffic accident. Using the relationship between meteorological factors(visibility, precipitation, relative humidity and cloud amounts) and the total automobile mishaps, an experimental prediction formula for their traffic accident rates was seasonally obtained at Pusan city in 1997.

Therefore, these prediction formulas at each meteorological factor may be used to predict the seasonal traffic accident numbers and contributed to estimate the variation of its value according to the weather condition in Pusan city.

Key words : traffic accidents, standardized values, experimental prediction formulas

1. 서 론

산업의 급격한 발달에 따라 생활이 윤택해지면서 인간은 편리함을 추구하기 시작하였다. 편리함을 위한 수단인 자동차는 오늘날 기하 급수적으로 증가하고 있으며, 1997년 현재 우리 나라에는 이륜차를 제외하고 10,413,427대의 차량을 보유하고 있어 차량보유 천만대의 시대를 맞이하고 있다.¹⁾

이에 따라 자동차로 인한 사고가 빈번해지고 그 피해도 점차 확대되고 있는 실정이다. 자동차사고로 인한 피해는 인간에게 재산뿐만 아니라 생명에도 직접적인 영향을 미치고 있다. 이들 사고는 음주운전이나 과속과 같은 운전자의 운전습관과 부주의로 인해 발생되거나 도로사정의 열악한 환경에 의해서도 다발적으로 일어나고 있다. 그 외에도 그날의 날씨 상태 즉 여러 가지 기상요소들의 변화에 따라서도 교통사고율은 많은 차이를 나타낸다고 한다.

Lynn과 Barbara²⁾는 미국 St. Louis에서 교통사고를 시간별, 요일별, 그리고 강수량을 크기별로 분류하여 교

통사고 발생률 증가와의 상관성을 조사하였다. 그 결과, 피해의 심각성과 요소별 크기와는 뚜렷한 상관성이 없었으나, 16시~21시에, 금, 토요일에 그리고 강수가 많을 때 사고 발생률도 증가한 것으로 나타나 강수변화와 교통사고율과는 높은 상관성을 나타내었다.

우리 나라 경찰청에서는 매년 증가되는 교통사고를 줄이기 위해 교통사고통계라는 책자를 발간하여 여러 가지 요소별로 통계자료를 제공하고 있으며, 이 중에는 기상상태에 따른 교통사고수도 포함되어 있다.¹⁾

그러나, 이들은 강수량 하나만의 요소를 다루거나, 단지 맑음, 흐림, 안개 등 아주 간단한 자료만을 사용한 것으로서, 여러 가지 기상요소를 고려하여 교통사고예측을 조사한 연구는 거의 없는 실정이다. 특히 해안도시인 부산지역은 국지적인 기상변화가 잦을 뿐만 아니라 전국에서의 도로 점유율이 하위인 반면 교통량은 상위를 나타내고 있어³⁾ 교통사고 예측이 대단히 필요할 것으로 사료된다.

따라서, 본 연구에서는 대도시 지역인 부산도심지의

교통사고율과 여러 가지 기상요소들(강수량, 습도, 운량, 시정, 기온)을 분석하여 부산지역 교통사고수가 기상상태에 따라 어떻게 변화하는지 알아보았으며, 장기간에 걸친 교통사고 자료와 기상요소 자료들의 통계학적 상관성 관계를 이용하여 사전 기상요소 예보치를 이용한 교통사고율의 개략적인 값을 예측해 볼 수 있는 경험식을 산출하였다.

2. 자료 및 방법

2.1 조사기간 및 조사지점

조사기간은 1992~1997년까지 부산을 제외한 전국 5대도시 서울, 인천, 대구, 대전, 광주 지방을 대상으로 각각의 기상요소가 교통사고에 미치는 기여정도를 조사하였으며, 기상요소에 따른 교통사고율 조사를 위하여는 대도시인 부산지역을 주 대상으로 하였으며, 1997년 1년 동안의 일별 자료를 이용하여 교통사고 예측 경험식을 산출하였다.

2.2 기상요소 및 교통사고 자료

본 연구에서 사용한 자료는 기상요소로 기상청이 제공한 1992년에서 1997년의 6대 도시별 월별과 일별 강수량, 습도, 운량, 시정, 기온 자료를 사용하였으며⁴⁾, 교통사고자료는 경찰청에서 발간한 교통 사고 통계치를 이용하였다.¹⁾

2.3 연구방법

여러 가지 기상요소들 중 교통사고에 크게 영향을 미치는 변수를 구하기 위하여 기준치 공식을 이용하였다. 설명변수(강수량, 습도, 운량, 시정, 기온)의 크기순위는 설명변수의 단위가 다르기 때문에, 계수의 대소를 비교한다고 하더라도 어느 설명변수가 중요한가를 결정할 수 없다. 따라서 각 설명 변수의 data 단위가 다를 경우, data 단위를 같게 하여 중회귀분석을 행하고 그 때의 계수를 구하여 그 크기별로 각 설명변수의 중요도를 결정할 수 있다. 이를 위하여는 다음 식 1)과 같은 기준치 공식을 이용하여 data 단위를 일치화 시킨다.⁵⁾

$$\phi = (x_i - \bar{x}) / \sigma_x \quad 1)$$

여기서, ϕ 는 기준치, x_i : 기상요소의 데이터, \bar{x} : x_i 의 평균, σ_x : x_i 의 표준편차를 나타낸다.

Fig. 1의 흐름도와 같이, 부산지역의 기상요소별 교통사고 예측식 산정과 전국 5대도시에서 발생한 교통사고에 어떠한 기상요소가 가장 큰 기여를 가지는가 알아보기 위해 각 설명변수의 기준치를 구한 후 5대도시에서의 1992년 ~ 1997년 월별자료로써 기상요소와 교통사고를 이용하여 중회귀분석을 행하여 각 도시별 목적변수에 중요한 영향을 미치는 설명변수 분석에 이용하였다. $\bar{}$ 는 각 변수의 평균을, σ 는 기준치를 나타낸다. 그리고, a, b, c, d, e는 각각 기온, 상대습도, 시정, 강수량, 운량의 크기를 나타내는 계수이다. 주 설명변수인 기상요소를 선정 후 부산지방에서의 1997년도 교통사고율 예측식을 Fig. 2와 같은 다변량 중회귀분석으로 구하였다. Fig. 2

의 변수의 설명은 Fig. 1과 동일한 것이며, α 는 설명변수와 목적변수의 평균과 편회귀 계수의 곱과 합으로 구할 수 있다.

중회귀분석에서는 각 계절에 발생한 교통사고수를 1~3, 4~6, 7~9, 10건 이상 4그룹으로 분류하여 이것을 각 기상요소와의 상관조사 후 예측경험식을 봄, 여름, 가을, 겨울 등 계절에 따른 회귀식을 산정하였다.

그리고, 회귀식의 적합성 판단에는 결정계수 R^2 (coefficient of determination)을 이용하였으며, R^2 은 다음과 같이 구할 수 있다.

$$S_E = \sum e_i^2 = \sum (y_i - y_i')^2 \quad 2)$$

S_E : 잔차평방합 (residual sum of squares),

e_i : 잔차(residual) 또는 오차(error),

y_i : 실측치, y_i' : 이론치

$$R^2 = 1 - \frac{S_E}{S_{yy}} \quad 3)$$

R^2 : 결정계수 (coefficient of determination),

S_E : 잔차 평방합,

S_{yy} : 실측치의 편차 평방합

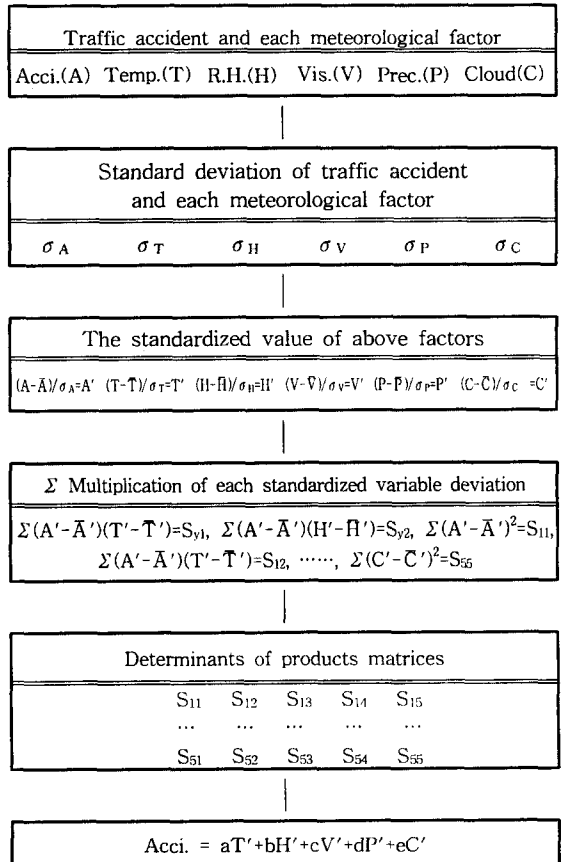


Fig. 1. Scheme flow chart for standardized value between meteorological factors and traffic accidents.

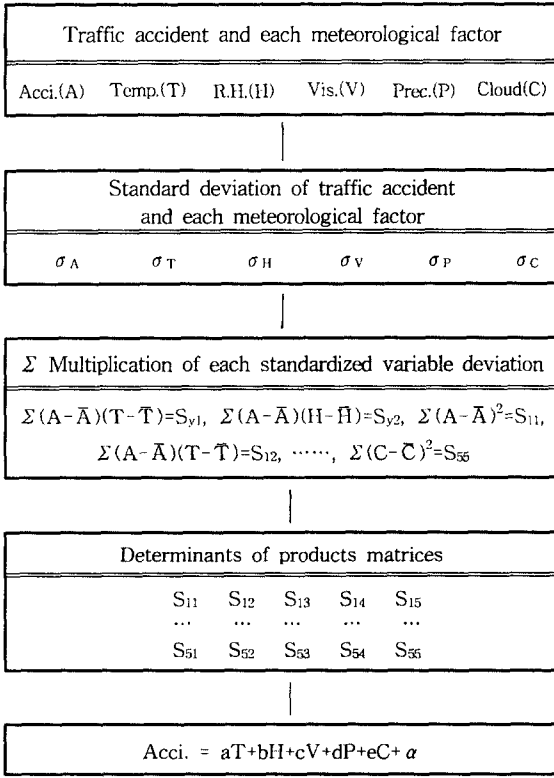


Fig. 2. Scheme flow chart for prediction of traffic accident.

3. 결과 및 고찰

3.1. 전국 6대도시의 교통사고 경향

Table 1은 1992년부터 1997년까지 6대 대도시에서 발생한 교통사고수를 나타내었다. 6대도시의 교통사고 연간 평균값은 15,000~20,000건의 분포를 보이고 있으며, 서울이 같은 기간동안에 48,873건으로 가장 높은 값을 나타내었고, 부산은 년 평균 18,823건의 교통사고로 2번째로 많은 분포를 나타내었다.

Table 1. The trend of occurred traffic accidents number with respect to 6 cities from 1992 to 1997

CITY	YEAR							AVG.
	1992	1993	1994	1995	1996	1997		
SEOUL	51,333	49,422	46,479	42,100	46,031	40,863	48,873	
PUSAN	21,840	19,583	18,940	16,408	15,428	13,904	18,823	
TAEGU	16,601	16,147	15,317	14,347	14,958	14,195	15,441	
INCHON	12,638	12,319	12,966	12,244	14,728	14,468	12,785	
KWANGJU	5,117	5,552	5,222	5,076	5,262	4,456	5,237	
TAEJEON	6,468	6,359	5,294	5,309	6,120	5,823	5,611	
AVG.	18,999	18,230	17,369	15,914	17,088	15,548	17,795	

Table 2는 1997년의 도시별 자동차보유현황을 나타내었는데, 역시 교통사고가 많이 발생한 서울지방이 2,170,685대로 가장 많고, 부산, 대구순으로 나타났으며, 이는 자동차 보유수가 많은 도시크기별로 교통사고수도 다소 비례하고 있음을 잘 알 수 있다.

Table 2. The registered vehicle number with respect to 6 cities in 1997

CITY	SEOUL	PUSAN	TAEGU	INCHON	KWANGJU	TAEJEON	TOTAL
REGISTER	2,170,685	675,133	581,733	506,957	259,908	295,912	4,489,328

Fig. 3은 1997년도 6대 도시별 차량등록 수와 교통사고수를 나타낸 그래프이다. 왼쪽의 종축이 교통사고 수이고 우측은 차량등록 수를 나타낸다. 서울지방이 타 도시에 비해 두드러지게 높은 값을 보이고 있으며, 광주, 대전지방이 다소 낮은 값을 보였다. 이로 볼 때 차량 보유수가 많은 대도시 지역이 교통사고수도 많은 것을 알 수 있으나, 차량보유대수가 부산보다 적은 대구, 인천지방은 부산보다 사고가 더 많이 발생하여 교통사고가 차량의 숫자뿐만 아니라 다른 요소에 의해서도 영향을 받고 있음을 잘 시사하고있다.

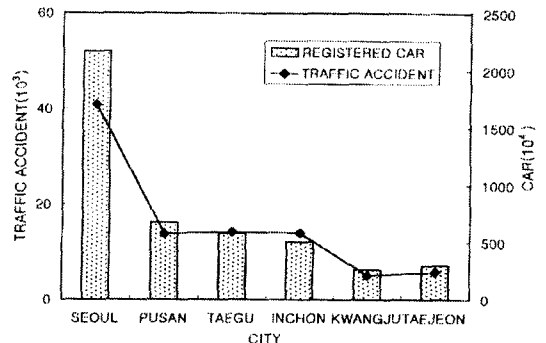


Fig. 3. The distribution of traffic accident and registered vehicle number with respect to 6 cities, 1997.

Table 3은 1992년~1997년 6년 동안 부산지방을 제외한 5대 대도시 서울, 대구, 인천, 광주 그리고 대전지방에서의 목적변수를 교통사고수로 기상요소(강수량, 시정, 상대습도, 기온 그리고, 운량)를 설명변수로 설정하여 기준치를 계산한 값을 나타낸다.

서울과 인천은 운량이 대구와 광주, 대전은 상대습도의 기준치에 대한 편회귀 계수값이 높게 나타났다. 여기서, 각 지방별 기준치에 대한 편회귀 계수가 음의 값과 양의 값을 가지는 것이 존재하고 있음을 알 수 있는데, 이는 기상요소 상호간의 상관성이 좋은 경우 교통사고 예측에 대한 방해가 일어나게 되는 상호상관성(multicollinearity)이 발생할 가능성을 암시하고 있으며, 이것은 중회귀 분석에서 잘못된 결과를 산출할 수 있는 계기가 될 수 있다.⁶⁾

Table 3. The partial regression coefficients of standardized value with respect to 5 cities from 1992 to 1997

CITY \ ELEMENTS	VIS.	CLOUD	R. H.	TEMP.	PREC.
SEOUL	0.047	10.888	-13.944	-13.419	0.366
TAEGU	1.732	31.805	-51.143	-38.395	2.275
INCHON	2.448	128.192	-3.092	-6.809	0.008
KWANGJU	-0.819	-19.626	110.862	62.143	-6.592
TAEJEON	-0.012	0.358	3.5186	3.054	-0.011

따라서 각 지방별 기상요소의 기준치에 대한 편회귀 계수가 다르게 나타나는 것은 같은 기간이더라도 기상요소가 지역별로 그 지역의 교통사고에 미치는 기여도가 다르게 나타나고 있음을 의미한다.

3.2. 매개변수 결정

Fig. 4는 1997년 부산지방의 교통사고와 기상요소의 월별 분포도이며, 교통사고의 월별 발생 건수는 평균적으로 900~1300건 정도이며, 2월과 12월에 교통사고수가 가장 적게 발생하였으며, 3월에서 5월, 9월에서 10월에 다른 달에 비해 높은 교통사고율을 보이고 있다. 시정은 1~2km인 월이 대부분이었으며, 6, 7월에 그 값이 낮게 나타났고, 강수량은 이와 반대로 여름철에 가장 많았다. 상대습도는 월 평균 40~85%정도의 범위로 분포하고 있으며, 기온은 8월에 25.9°C, 1월에 3.0°C로 각각 최고, 최저 기온을 나타내었고, 운량은 그 변동이 불규칙하였다(Fig. 5). 이것은 시정이 감소할 때 교통사고가 증가하는 등 기상요소와의 관련성이 확실히 있음을 보여주고 있다.

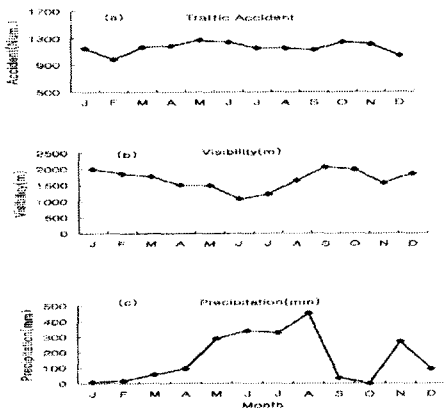


Fig. 4. The monthly distribution of meteorological factors and traffic accidents number in Pusan, 1997: (a) traffic accident, (b) visibility (c) precipitation.

우선 1년 전체의 부산지방 일별 교통사고자료와 기상요소를 이용하여 각 교통사고 그룹별(1~3건, 4~6건,

7~9건, 10건 이상)로 나누어 이들 교통사고수의 계급에 따라 기상요소를 구분하여 상호상관성(multicolinearity)을 판단하였으며, 기상요소 중 교통사고에 미치는 기여도가 큰 요소를 매개변수로 선정하기 위하여 각각의 상관계수와 편회귀 계수를 구하였다.

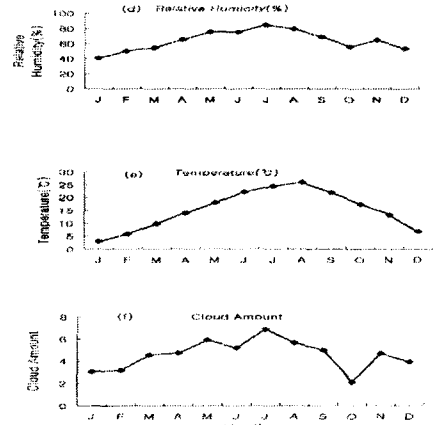


Fig. 5. Same as Fig. 4 but for (d) relative humidity, (e) temperature and (f) cloud amount in Pusan, 1997.

Table 4는 교통사고와 기상요소 상호간의 상관계수를 보이고 있다. 교통사고와의 상관계수를 살펴보면 시정이 -0.73으로 역상관을 보이고 있으며, 상대습도가 0.94, 기온이 0.80, 강수가 0.74 그리고 운량이 0.48로 가장 낮은 값을 나타내었다. 기상요소 상호간의 상관성은 대부분 양호한 상관을 보였다. 이 중에서 교통사고와의 상관이다소 높은 시정, 습도, 기온, 강수량을 목적변수(교통사고)에 대한 설명변수(기상요소)로 선정하여 각 계절에 따라 다변량 중회귀 분석으로 예측경험식을 산출하였다.

Table 4. The correlation coefficients of each weather elements in Pusan, 1997

ITEM	ACCIDENT	VIS.	CLOUD	HUM.	TEM.	PREC.
ACCIDENT	1					
VIS.	-0.73	1				
CLOUD	0.48	-0.12	1			
HUM.	0.94	-0.50	0.65	1		
TEMP.	0.80	-0.31	0.51	0.12	1	
PREC.	0.74	-0.34	0.75	0.81	0.73	1

3.3. 부산지방에서의 교통사고 계절별 예측 경험식

본 연구에서 이용한 자료는 1997년 부산지방의 수영구, 남구의 일일 교통사고 건수 자료⁷⁾와 부산지방의 일별 기상자료(시정, 운량, 습도, 기온, 강수량)중 운량을 제외한 4개의 기상요소를 이용하여 다변량 중회귀 분석을 실시하였다.^{8,9)} 예측경험식에 사용된 설명변수(기상요소)가 4개이고, 목적변수(교통사고수)가 1개이므로 다음과 같이 표현된다.

$$Y = ax_1 + bx_2 + cx_3 + dx_4 + e \quad 4)$$

$$e = \bar{Y} - a\bar{x}_1 - b\bar{x}_2 - c\bar{x}_3 - d\bar{x}_4$$

여기서, Y는 예측 교통사고수이고, a, b, c, d는 각각 시정, 습도, 기온, 강수량의 편회계수이며, x_1, x_2, x_3, x_4 는 시정, 습도, 기온, 강수량의 자료이다. \bar{Y} 는 교통사고의 평균, $\bar{x}_1, \bar{x}_2, \bar{x}_3, \bar{x}_4$ 는 각각 시정, 습도, 기온, 강수량의 평균값이다. 이상과 같은 형태로 각 계절별 교통사고 예측 경험식을 산출한 결과는 다음과 같다.

부산지방의 1997년 봄 동안 교통사고 그룹별 교통사고에 대한 다변량 중회귀분석을 실시한 결과는 식 5)와 같다.

$$Y = 0.0009 \times x_1 - 0.094 \times x_2 - 0.7023 \times x_3 + 1.2494 \times x_4 + 17.731 \quad 5)$$

여기에서 Y는 예측 교통사고수이고, x_1, x_2, x_3, x_4 는 시정, 습도, 기온, 강수량값의 실측값이다. 이때의 결정계수 R^2 의 값은 0.80로써 그 적합성이 높게 나타났다.

봄철에 각각의 기상요소의 예보된 값에 따른 예측 경험식에 대입되는 X_1, X_2, X_3, X_4 의 값을 Table 5에 나타내었다. 시정은 1.2~2km범위를, 상대습도는 50~85%, 기온은 7.5~20℃, 그리고 강수량은 0.3~42.0mm까지의 범위를 나타내었다.

Table 6은 각 기상요소의 값을 식 5)에 대입하였을 때 산출되는 결과값(Y)에 따른 그룹별 예상 교통사고 건수를 나타낸다. Y의 값이 0~2.6일 때 1~3건, 2.7~5.2일 때 4~6건, 5.3~8일 때 7~9건이, 8.1~11.3일 때 10건 이상의 교통사고가 발생할 것이라 예측할 수 있다.

Table 5. The prediction value of vehicle accident with respect to weather elements in Pusan, Spring.

Visibility(m)	Relative Humidity(%)		Temperature(℃)		Precipitation(mm)		
Real obs.	X_1	Real obs.	X_2	Real obs.	X_3	Real obs.	X_4
1200~1500	1412	50~60	58	7.5~10.0	13.1	0.3~1.1	0.4
1510~1600	1544	61~65	61	10.1~12.0	13.8	1.2~4.0	0.5
1610~1800	1569	66~75	60	12.1~15.0	13.0	4.1~7.0	2.5
1800~2000	1653	76~85	77	15.1~20.0	16.4	7.1~42.0	8.6

Table 6. The relation of traffic accidents number and results are obtained by equation in Spring.

Accident Num.	1~3	4~6	7~9	10 over
Result(Y)	0~2.6	2.7~5.2	5.3~8	8~11.3

여름철의 경우 그 예측식은 식 6)과 같다.

$$Y = -0.0015 \times x_1 - 0.6528 \times x_2 - 5.1574 \times x_3 + 0.3361 \times x_4 + 186.133 \quad 6)$$

여기서 x_1, x_2, x_3, x_4 는 시정, 상대습도, 기온, 강수량의 대입치이며, 이 때의 각 그룹별 적합성은 $R^2=0.97$ 로 높은 값을 보였다. Table 7은 여름철동안의 각 기상요소의 실제 값과 관계식에 대입할 값을 보이고 있다. 시정은 1.

1~1.8km, 상대습도는 65~90%까지, 기온은 20.0~28℃, 강수량은 0~82.3mm까지의 범위를 나타내었다.

이때 경험식에 각각의 X_1, X_2, X_3, X_4 에 대입하여 나온 결과(Y)의 값은 각 그룹별로 0~2.7, 2.8~4.9, 5.0~7.7, 7.8~11.2까지의 값을 보였다.

Table 7. Same as Table 5 but for Summer

Visibility(m)	Relative Humidity(%)		Temperature(℃)		Precipitation(mm)		
Real obs.	X_1	Real obs.	X_2	Real obs.	X_3	Real obs.	X_4
1100~1150	1125	65~77	78	20.0~22.0	24.1	0~12	11.8
1160~1300	1158	77.1~79	80	22.1~24.0	24.7	12.1~25	6.6
1310~1400	1308	79.1~81	79	24.1~26.0	25.0	25.1~40.0	6.2
1410~1800	1418	81.1~90	83	26.1~28	26.2	40.1~82.3	16.5

Table 8. Same as Table 6 but for Summer

Accident Num.	1~3	4~6	7~9	10 over
Result(Y)	0~2.7	2.8~4.9	5.0~7.7	7.8~11.2

가을철의 경우에는 식 7)과 같은 관계식을 보였다.

$$Y = 0.0001 \times x_1 + 0.613 \times x_2 - 0.4656 \times x_3 + 0.1075 \times x_4 - 24.638 \quad 7)$$

여기서 x_1, x_2, x_3, x_4 는 시정, 상대습도, 기온, 강수량값의 대입치이며, R^2 은 0.94로 나타났다. Table 9는 그때의 기상요소 실측값과 예측식에 대입할 값을 나타낸다. 시정은 1~2.4km, 상대습도는 55~75%, 기온은 12.1~22.0℃, 그리고 강수량은 0~30.1mm의 범위를 보였다. Table 10은 예측식의 결과 값에 따른 예상 교통사고건수를 나타내었다.

Table 9. Same as Table 5 but for Autumn

Visibility(m)	Relative Humidity(%)		Temperature(℃)		Precipitation(mm)		
Real obs.	X_1	Real obs.	X_2	Real obs.	X_3	Real obs.	X_4
1000~1600	1550	55~59	59	12.1~17.0	17.3	0	0
1601~1900	1900	59.1~62	62	17.1~18.0	19.3	0.1~2.0	0.3
1901~2200	1906	62.1~65	64	18.1~19.0	19.2	2.1~7.0	4.4
2201~2400	1975	66.6~75	71	19.1~22.0	19.7	7.1~30.1	12.3

Table 10. Same as Table 6 but for Autumn

Accident Num.	1~3	4~6	7~9	10 over
Result(Y)	0~2.4	2.5~5.0	5.1~7.8	7.8~11

겨울철에는 식 8)과 같은 관계식을 얻었다.

$$Y = -0.3367 \times x_1 - 0.0656 \times x_2 - 0.0646 \times x_3 + 0.7375 \times x_4 + 20.742 \quad 8)$$

여기서, x_1, x_2, x_3, x_4 는 시정, 상대습도, 기온, 강수량이고, R^2 은 0.71로써 다른 계절보다 낮은 값을 보였다. Table 11은 겨울철의 기상요소의 실측값과 관계식에 대

입할 각각의 기상요소값들을 나타낸다. 각 기상요소의 실측값 범위는 시정이 1.2~2.1km, 상대습도는 41~70%, 기온은 -2.0~10.0°C, 강수량은 0~9.4mm의 범위를 가졌다. 이 값들을 관계식에 대입하여 나온 결과 값에 따른 예상교통사고수는 Table 12에 나타내었다.

이상과 같이 예측 경험식에 의한 교통사고 예측과 교통사고와의 상관계수 신뢰 한계값 범위는 $r = 0.730$ 에서 최대 0.875 정도로 나타났다.

Table 11. Same as Table 5 but for Winter

Visibility(m)	Relative Humidity(%)		Temperature(°C)		Precipitation(mm)		
	Real obs.	X_1	Real obs.	X_2	Real obs.	X_3	Real obs.
1200~1750	1458	41~50	45	-2.0~4.0	4.9	0~0.5	0.4
1760~1850	1888	50.1~55	51	4.1~5.0	4.8	0.6~2.0	0.7
1860~1950	1933	55.1~65	52	5.1~6.0	5.3	2.1~6.0	2.1
1960~2100	1913	60.1~70	67	6.1~10.0	9.0	6.1~9.4	6.1

Table 12. Same as Table 6 but for Winter

Accident Num.	1~3	4~6	7~9	10 over
Result(Y)	0~2.3	2.4~4.8	4.9~7.5	7.6~10.6

4. 결 론

1992년~1997년의 6년간 전국 5대도시 서울, 인천, 대구, 대전, 광주 지방을 대상으로 교통사고에 미치는 기상요소별 기여정도의 조사와 1997년 부산지방의 일별 기상자료와 남구, 수영구의 일일 교통사고건수를 이용한 일일 교통사고예측 경험식 산출 결과 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

1. 1992년~1997년까지의 6대 대도시에서의 교통사고수와 차량등록대수와의 비교에서 서울지방에서 가장 많은 교통사고가 발생하였다. 1997년의 경우 차량등록대수가 부산보다 적은 대구, 인천지방에서 교통사고가 많이 일어나 교통사고가 차량의 숫자뿐만 아니라 다른 요소에 의해서도 영향을 받고 있음을 알 수 있었다.

2. 전국 5대 대도시에서의 교통사고에 영향을 미치는 기상요소의 기여율에 대한 분석결과, 같은 기간이라 하

더라도 지역별로 기상요소의 기여정도가 다르게 나타났다.

3. 부산지방에서의 1997년 1년간의 기상요소(시정, 운량, 습도, 기온, 강수량)는 계절변동이 뚜렷하게 나타났으며, 이중 교통사고에 대한 기여가 높은 것은 시정, 상대습도, 기온, 강수량이었다.

4. 1997년 부산지방(남구, 수영구)에서 발생한 교통사고수를 1~3, 4~6, 7~9, 그리고, 10건 이상으로 계급을 나눈 후 교통사고 예측에 관한 계절별 다변량 중회귀분석을 실시한 결과, 다음과 같은 예측 경험식을 구하였다.

- 1) 봄: $Y = 0.0009 \times x_1 - 0.094 \times x_2 - 0.7023 \times x_3 + 1.2494 \times x_4 + 17.731$
- 2) 여름: $Y = -0.0015 \times x_1 - 0.6528 \times x_2 - 5.1574 \times x_3 + 0.3361 \times x_4 + 186.133$
- 3) 가을: $Y = 0.0001 \times x_1 + 0.613 \times x_2 - 0.4656 \times x_3 + 0.1075 \times x_4 - 24.638$
- 4) 겨울: $Y = -0.3367 \times x_1 - 0.0656 \times x_2 - 0.0646 \times x_3 + 0.7375 \times x_4 + 20.742$

이상과 같이 1997년 부산지방을 대상으로 하여 실시한 교통사고 예측은 부산지역의 계절별 기상요소의 특이성으로 인해 봄, 여름, 가을, 겨울의 4계절에 대응하는 각각의 예측 경험식을 산출하였다. 부산지역의 계절에 따른 기상요소(시정, 상대습도, 기온, 강수량)의 예보를 통해 이를 대응하는 범위의 값을 해당 계절의 예측식으로 계산하여 다음날의 예상 교통사고수를 개략적으로 예측할 수 있게 됨으로써 급후, 부산지역의 교통사고 예방과 사전경고에 큰 기여가 될 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

- 1) 교통사고통계 (1993~1998) - 경찰청
- 2) Lynn A. S. and C. F. Barbara (1978), An analysis of the relationship between rainfall and the occurrence of traffic accidents, J. of Appl. Meteor., 7, 711-715.
- 3) 한국환경연감 제3호 (1990) - 환경부
- 4) 일일기상통계표 (1992~1997) - 기상청
- 5) 統計解析のけなし (1995), 東京圖書
- 6) 多變量解析の實踐 (1998), 現代數學社, 26-85.
- 7) 교통사고일지 (1997) - 남부경찰서
- 8) Numerical methods for engineers (1990), McGraw Hill Book Company, 232-234.
- 9) Numerical methods for engineers A programming approach (1991), Oxford Blackwell Scientific Publications, 33