

안개지역의 교통사고심각도 모형개발에 관한 연구

이수일 · 원제무* · 하오근*

건설교통기술평가원 · *한양대학교 도시대학원

(2008. 7. 21. 접수 / 2008. 12. 15. 채택)

A Study on the Development of a Traffic Accident Ratio Model in Foggy Areas

Soo-Il Lee · Jai-Mu Won* · Oh-Keun Ha*

Korea Institute of Construction & Transportation Technology Evaluation and Planning

*Department of SOC&Transportation Graduate School of Urban Studies, Hanyang University

(Received July 21, 2008 / Accepted December 15, 2008)

Abstract : As the risk of traffic accidents caused by mists emerged as a social problem, recently safety facilities to be prepared for mists are being actively installed when designing roads. But in some part, the facilities are being installed imprudently without analyzing the extent of occurrences of mists that would increase the risk of traffic accidents and appropriate countermeasures against the occurrences of mists are not being suggested. For that reason, in this study, first questionnaire surveys were executed on road users in order to draw the factors affecting the traffic accidents caused by mists, a mist traffic accident predicting model was developed and an accident seriousness determining model that can determine accident seriousness was developed. In this way, by extracting major factors affecting mist traffic accidents to grasp risk factors in roads to be caused by mists, safety of roads can be enhanced and traffic accidents in road operations can be decreased. As the affecting factors influencing mist traffic accidents, were extracted sightable distances, durations of mists and whether daytime or nighttime as major factors and the plan to install the facilities for the prevention of mist traffic accidents was suggested to prevent the traffic accidents to be caused by those factors and also the plan to operate roads considering sightable distances was suggested to solve the problem of insufficient sightable distances to be caused by mists was suggested. It is judged that the road safety in the areas where mists occur can be improved through foregoing methods.

Key Words : mist, mist traffic accident, poisson regression model, accident ratio model, sightable distance

1. 서론

천재지변으로 인하여 발생하는 사고는 인간이 막을 수 없는 것으로 여겨왔으나 대형 참사들로 이에 대한 대책방안들이 강구되어야 하는 목소리가 사회적으로 커지고 있다. 이중 한 가지가 도로상에서 발생하는 안개로 인한 교통사고이다. 안개로 인한 운전자 시계 제약은 교통사고로 이어질 확률이 높으며 실제로 2001년 자유로 상에서 100여대의 차량이 연쇄 추돌하는 사고가 발생했고 2006년 서해대교 상에서 30여대의 차량이 추돌하는 사고가 발생하는 등 안개로 인한 사고가 곳곳에서 발생하고

있는 실정이다. 경찰청의 2007년 교통사고 통계⁶⁾에서 제시된 기상상태별 사고결과를 살펴보면 총 사고건수 213,925건 중 안개 낀 날의 사고건수는 566건으로 전체 사고 중 0.3%로 상당히 적은 부분을 차지하고 있으나 실질적인 교통사고 치사율은 13.3%로 여타 날씨 별 교통사고 치사율보다 약 4~5배 정도 높은 것으로 나타나 한 건의 사고가 대형사고로 이어지는 특성을 나타내고 있다. 이와 같은 이유에서 본 연구에서는 안개시 발생한 사고자료 및 기상자료를 토대로 사고 관련 도로기하구조 및 주변환경요소 등의 설명변수를 수집하여 안개발생시 발생하는 교통사고의 사고율 및 사고심각도 모형을 개발하고자 한다.

* To whom correspondence should be addressed.
won21@hanyang.ac.kr

2. 기존문헌 연구

Table 1. International Classification of Fog by Visibility

Visible Distance	Details
≤ 40m	Dense Fog
40~200m	Thick Fog
200m~1,000m	Fog
1~2km	Mist : Usually formed by water drops
2~4km	Haze: Usually formed by smoke or dust
4~10km	Poor Visibility
10~40km	Poor Visibility
≥ 40km	Excellent Visibility

2.1. 안개의 정의 및 분류

안개란 수증기가 응결핵을 중심으로 응결하면 구름이나 안개가 되는데 이때 지표면에 접하고 있고 시정이 1km 이하 일 때를 안개라고 정의한다.

시정거리에 따른 다양한 안개의 국제분류⁵⁾는 다음과 같으며, 안개사고 모델도출 시 시정거리 1Km를 기준으로 안개와 박무로 구분하여 변수화하였다.

2.2. 안개로 인한 사고현황 분석

도로교통공단 자료⁶⁾에 의하면 기상상태별로 발생한 교통사고현황은 Table 2와 같다. 안개 시 사고는 전체사고의 구성비에서 미미한 수준이나 사고발생건수에 비해 사망자수를 나타내는 치사율이 13.3%로 다른 기상상태에 비해 월등하게 높은 것으로 나타났다. 이는 안개발생시 시정의 불량으로 인하여 차량의 연쇄충돌과 같은 대형사고 가능성이 높아 사고심각도가 높은 것으로 판단된다.

2.3. 국·내외 안개대책 검토

도로상의 안개발생시 안개사고를 예방하기 위하여 국·내외에서는 시설물설치 및 운영을 통하여 안개교통사고에 대한 안전대책을 시행하고 있다.

국내⁷⁾의 경우 한국도로공사에서는 시정거리에 따

라 3단계로 구분하여 교통관리방안을 시행하고 있다. 1단계는 시정거리 250m 이하인 경우로 평상시 운행속도의 20% 감소, VMS, 인터넷, 교통방송을 통한 안개정보 홍보 및 저속운행을 유도하고 있다. 2단계는 시정거리 100m 이하로써 평상시 운행속도의 50% 감속운행, 지구순찰대와 신속한 연락체제 유지, 영업소 안내간판 설치를 운영하고 있고 3단계는 시정거리 10m 이하로서 차량통행이 불가능한 상황으로 교통제한 및 운행정지를 통한 안개교통사고 안전대책을 수립·운영하고 있는 실정이다.

국외의 경우 일본⁹⁾에서는 안개대책의 기본방침을 ‘질은 안개에서의 안전·확실·패적인 교통의 확보’로 제시하고 있으며 질은 안개내에서의 주행환경 개선, 안개에 의한 통행금지의 회피, 통행금지가 될 경우 조기해소라는 안개대책목표를 제시하고 있다.

주요대책으로는 하드웨어 측면에서 주행안전 및 시야개선을 위한 안개대책설비 및 충실, 기상관측설비의 충실이 있으며, 소프트웨어 측면에서 패트롤가 운영, 안개발생시 안전주행에 대한 정보제공의 충실, 안개에 대한 사전정보 제공을 제시하고 있다.

일본 서남부에 위치한 벳부지역에서는 인터넷을 통한 안개 발생정보 제공 및 휴게소에 안개발생시 안전주행에 대한 팜플렛을 제공하고 있으며, 주요 안개대책설비로 시선유도시설(시선유도봉, 노상조명, 고휘도 노면표시, 자체발광표지병 등)과 도로정비시설(LED 문형표지판, VMS 정보판, 시정확인표지판, 안개주의표시), 방무시설(소무네트)을 운영하고 있다.

2.4. 안개와 교통사고의 관계

안개로 인하여 발생하는 교통사고와의 관계에 대한 기존의 연구는 미미한 실정이다. 현재 안개교통사고를 예방하기 위하여 사고의 원인을 분석 및 개

Table 2. The Number of Accident Occurrences by Weather Condition or Day and Night

Segment	The Number of Occurrences		Death		Injury	
	The Number of Cases	Component Ratio(%)	The Number of Persons	Component Ratio(%)	The Number of Persons	Component Ratio(%)
Total	213,925	100	6,327	100	340,229	100
Fine	177,447	82.9	4,928	77.9	279,244	82.1
Cloudy	12,667	5.9	554	8.8	20,612	6.1
Rainy	20,168	9.4	706	11.2	34,073	10.0
Foggy	566	0.3	75	1.2	1,033	0.3
Snowy	1,732	0.8	37	0.6	3,221	0.9
Others	1,345	0.6	27	0.4	2,046	0.6

선을 위한 연구가 진행중에 있으나 안개교통사고를 예측하기 위한 모형에 관한 연구 및 구체적인 대안을 제시하는 연구가 부족한 실정이다. 기존의 안개와 교통사고와의 관계와 관련된 연구를 중심으로 살펴보았다.

조혜진⁴⁾은 안개다발지역의 안전관리 시스템개발 연구에서 안개발생시 시정감소와 당해구간의 교통류특성 등을 고려하여 비용-효과적인 교통안전관리시스템을 구축하였다. 안개의 특성 및 안개다발지역의 안전관리대상 사업구간을 설정하고 이에 대한 안전관리시스템 구축을 위하여 기상정보 시스템, 가변속도 제안시스템, 안전관리 시스템, 도로전광표지의 메시지 표출방식 등의 설계 및 시스템의 개발을 통하여 안개다발지역의 효율적인 운영 및의 사결정 시스템을 연구·개발하였다.

오세욱³⁾은 안개다발지역 도로의 안전성제고를 위하여 안개발생시 교통의 흐름과 평균속도, 표준편차 등이 어떻게 변화하는지에 대한 분석을 실시하였다. 안개발생시 최우선 목표를 사고의 주요원인인 시거의 미확보로 인한 인지반응시간의 부족을 충당하기 위한 방안으로 안개발생도에 따른 적정속도제공을 위해 첨단교통체계(ITS)측면에서 검토하였다.

이호영²⁾은 지방부 간선도로에서 안개영향에 따른 도로의 안전성제고를 위하여 사례지역을 선정하여 연구를 실시하였다. 우선 안개다발 지역에 대해 안개의 특성 및 안개시 교통사고특성을 조사하여 한림~생림간 도로에 대한 구간별 시거변화를 분석하여 위험구간을 도출하였고 이에 대한 안전시설물 설치 계획을 수립하였다.

임채홍¹⁾은 안개발생시 안전속도를 산정하기 위하여 안개교통사고에 영향을 미치는 요인을 검토하여 영향력있는 요인들을 중심으로 도로상의 안개로 인한 교통사고 위험성을 판단하여 안개발생시 적정안전속도를 산출하였다.

A.H.Peery 외⁶⁾의 연구에서는 짙은 안개의 발생은 도로 교통량을 감소시키고 도로사용자의 사고위험을 증가시키고 평균적인 상태와 비교했을 때 짙은 안개는 약 20%의 교통량을 감소시키는 것으로 나타났다. 1970~1974년 영국의 도로에서는 평균적으로 모든 사상사고의 1.4%가 안개 혹은 흐림일 때 발생했고, 고속도로(Motorway)에서는 사고의 6%가 짙은 안개 일 때 발생했다. 1976~1985년 동안 해마다 안개가 발생했을 때 사상사고 0.51~1.44%가 발생하였으며, 일반적으로 안개가 발생했을 때

다른 날씨 상태에서 발생하는 것보다 사고당 사상자수가 많고 고속도로는 더 심각하고 복잡하다고 제시하였다.

3. 자료수집 및 상관분석

3.1. 자료의 수집

모형의 도출에 앞서 사고에 영향을 주는 영향요인을 수집하고 수집된 자료의 상관분석을 통하여 사고율과 변수들간의 관계를 살펴보았다.

안개시 발생한 교통사고 관련 자료의 경우 기상청에서 제공한 사고발생일 기상자료(안개종류, 풍속, 안개지속시간, 기상현상, 시정(m), 안개시작시간, 안개종료시간)와 한국도로공사에서 제공한 사고관련 자료(사망, 부상, 평면선형, 구배, 사고원인, 현장도착 소요시간, 교통차단시간, 성별, 운전자 연령)를 수집하여 정리하였으며, 도로공사 사고자료⁸⁾와 기상청¹¹⁾의 기상자료가 매치되는 경우는 경부선 20개, 서해안선 24개로 조사되어 총 44개의 사고자료가 분석에 사용되었다. 아래 Fig. 2는 최근 10년간의 안개 교통사고에 대한 사망자와 부상자의 추세를 나타낸 그래프이다.

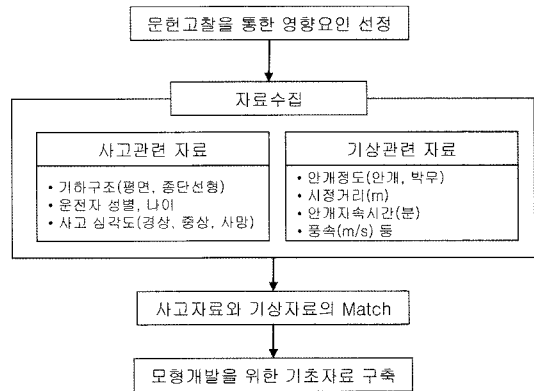


Fig. 1. How to Collect Data.

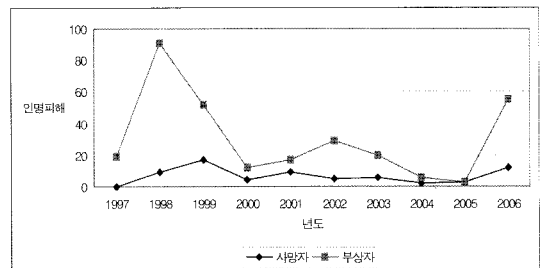


Fig. 2. The Number of Deaths and Casualties in Yearly Traffic Accidents caused by Fog.

Table 3. The Results of making Correlation Analysis between Dependant Variable(Accident Rate) and Independent Variable

Segment		Accident Rate	Wind Speed (m/s)	Fog Lasting Time	Weather Phenomenon	Visibility (m)	Day and Night Segment	Horizontal Alignment	Vertical Gradient	By Gender	Driver's Age	Traffic Cut-Off Time
Accident Rate	Corr.	1	-.082	.259(*)	.097	-.264(*)	.255(*)	-.105	-.123	-.051	.281(*)	.784(**)
	Sig.		.301	.045	.269	.041	.048	.249	.214	.370	.032	.000
Wind Speed (m/s)	Corr.	-.082	1	-.166	-.026	.053	-.126	-.130	-.112	.151	-.126	.026
	Sig.	.301		.143	.435	.368	.211	.202	.237	.166	.211	.434
Fog Lasting Time	Corr.	.259(*)	-.166	1	.426(**)	-.597(**)	.465(**)	.028	.171	.104	.347(*)	.159
	Sig.	.045	.143		.002	.000	.001	.429	.133	.251	.011	.152
Weather Phenomenon	Corr.	.097	-.026	.426(**)	1	-.503(**)	.050	-.086	.061	-.215	-.093	.141
	Sig.	.269	.435	.002		.000	.375	.293	.348	.083	.276	.183
Visibility (m)	Corr.	-.264(*)	.053	-.597(**)	-.503(**)	1	-.618(**)	.028	-.036	.071	-.434(**)	-.168
	Sig.	.041	.368	.000	.000		.000	.428	.408	.323	.002	.138
Day and Night Segment	Corr.	.255(*)	-.126	.465(**)	.050	-.618(**)	1	-.171	.198	.008	.474(**)	.111
	Sig.	.048	.211	.001	.375	.000		.133	.098	.479	.001	.236
Horizontal Alignment	Corr.	-.105	-.130	.028	-.086	.028	-.171	1	.212	.347(*)	.073	-.243
	Sig.	.249	.202	.429	.293	.428	.133		.084	.010	.318	.056
Vertical Gradient	Corr.	-.123	-.112	.171	.061	-.036	.198	.212	1	.409(**)	.149	-.292(*)
	Sig.	.214	.237	.133	.348	.408	.098	.084		.003	.168	.027
By Gender	Corr.	-.051	.151	.104	-.215	.071	.008	.347(*)	.409(**)	1	.351(**)	-.122
	Sig.	.370	.166	.251	.083	.323	.479	.010	.003		.010	.215
Driver's Age	Corr.	.281(*)	-.126	.347(*)	-.093	-.434(**)	.474(**)	.073	.149	.351(**)	1	.209
	Sig.	.032	.211	.011	.276	.002	.001	.318	.168	.010		.087
Traffic Cut-Off Time	Corr.	.784(**)	.026	.159	.141	-.168	.111	-.243	-.292(*)	-.122	.209	1
	Sig.	.000	.434	.152	.183	.138	.236	.056	.027	.215	.087	

3.2. 상관분석 결과

중속변수인 안개 교통사고율과 상관관계가 높은 변수를 살펴보면 안개지속시간, 시정거리(m), 주야구분(사고시간, 운전자 연령, 교통차단시간이 신뢰수준 95% 이내에서 상관관계가 높은 것으로 분석되었다. 이중 양(+)의 영향을 미치는 변수는 안개지속시간, 주야구분(사고시간), 운전자연령, 교통차단시간으로써 이들은 안개사고율을 더 가중시키는 요인으로 분석되었다. 한편 시정거리(m)는 음(-)의 영향을 나타내는 변수로 시정거리가 짧을수록 사고율이 낮아지는 것으로 해석할 수 있으며, 이는 Table 3과 같다.

4. 모형개발

4.1. 사고심각도 예측모형

1) 모형개발의 개요

고속도로 안개 교통사고율 예측모형을 개발하기 위하여 44개 안개사고에 대한 기상자료(안개종류, 풍속, 안개지속시간, 기상현상, 시정거리(m), 안개시

작시간 등)와 사고관련 자료(사망, 부상, 평면선형, 구배, 사고원인 등)를 활용하여 사고예측모형을 개발하며, 모형개발시 통계패키지 LIMDEP(Limited Dependent Variable, ver 8.0)을 이용하였다.

2) 자료의 표시방법

본 연구에서의 사고 자료는 2004~2006년 동안 고속도로에서 발생한 안개사고자료이며, 안개사고에 영향을 미치는 기상, 기하구조, 기타자료의 주요변수에 대하여 통계분석시 적용하기 위한 자료의 특성에 따라 분류하여 정리하였다. 이에 대한 변수수집 방법 및 통계분석을 위한 표시방법은 Table 4와 같다.

4.2. 모형개발 및 결과분석

1) 교통사고율 예측모형

모형개발에 앞서 중속변수인 교통사고자료(사망, 중상, 경상, 물피)를 이용하여 사고율(EPDO)로 환산하였으며, 여기서 중상, 경상사고를 부상사고로 적용하여 사고의 심각도를 고려한 사고율을 산출하였다.

Table 4. How to Represent by Signs for Statistical Analysis of Variables

Variable	How to Represent by Signs for Statistical Analysis
Accident Rate	Accident Rate(EPDO) to be calculated via the materials on traffic accident caused by fog
Accident Serious Degree	Divided into serious accidents(A, B) and light accidents(C, D) via Traffic Accident Grade(A, B, C, D) speculated by Korea Express Way Corporation
Fog Lasting Time	The time when fog occurs till it extincts to be calculated by minute unit(How to represent - ln(Min.))
Weather Condition	Divided into Mist and Fog(How to represent : Mist = 0, Fog = 1)
Visible Distance	The distance that a driver can check out when fog occurs(How to represent : m)
Day and Night Divided	Day and Night to be divided when traffic accidents occur(How to represent : Day = 0, Night = 1)
Horizontal Alignment	The Horizontal Alignment of the road where accidents occurred is represented(How to represent : Straight Line = 1, Less than straight line - 500 meter = 2, More Than Left Curve of 500 meter = 3, More Than External Side of 500m, More Than Right Curve of 500 meter)
Vertical Gradient	The Vertical Gradient of the road where accidents occurred is represented(How to represent : Evenness = 1, Less Than Evenness of 3% = 2, Less Than of Ascent of 3% = 3, More Than Ascent of 3% = 4, Less Than Declivity of 3% = 5)
By Gender	Driver's Gender related to Accidents(How to represent Male = 0, Female = 1)
Driver's Age	Driver's Age related to Accidents (How to represent 20~30s = 0, 30~40s = 1, 40~50s = 2, 50~60s = 3, Over 60s = 4)
Time spent to Arrive on the Spot	Time spent till a rescue team arrives to deal with an accident after it occurs (How to represent : ln(Min.))
Traffic Cut-Off Time	Time spent to cut off the entrance of vehicles in case accidents may occur after fog occurs (How to represent : ln(Min))

$$\text{사고율} = \frac{[12(\text{사망사고건수}) + 3(\text{부상사고건수}) + \text{대물피해사고건수}] \times 10^6}{(\text{일평균 교통량}) \times (365)}$$

교통사고율 모형을 도출하기 위해 앞서 변수들을 이용하여 포아송 회귀모형과 음이항 회귀모형의 적합성을 분석한 결과, 과분산 K의 값이 0.0228로 0에 가까운 값이 나타나 교통사고율 모형 개발시 포아송 회귀모형을 적용하고, 모형의 설명력을 나타내는 ρ^2 (우도비)와 MPB, MAD를 이용하여 모형을 검증하였다. 포아송 회귀모형을 이용하여 분석된 사고율모형의 결과와 모형을 설명하는 변수들의 통계적 특성은 Table 5와 같이 나타났으며 이를 모형식으로 표현하면 다음과 같다.

안개교통사고율에 영향을 미치는 변수로는 안개 지속시간, 시정거리, 주·야구분, 기상현상, 운전자 성별로 도출되었다. 모형의 설명력을 나타내는 ρ^2 는 일반적으로 0.2~0.3의 범위에 속하게 되면 설명력을 가지는 모형으로 해석할 수 있는데 본 모형에서는 0.1999로 해당범위에 약간 못 미치는 결과 값이 도출되었으나 어느 정도의 설명력을 가지는 것으로 판단할 수 있다. 적합도를 나타내는 χ^2 는 121.72로 95% 신뢰수준에서 유의한 것으로 나타나 모형의 적합도는 우수한 것으로 판단된다. 또한 모형의 설명변수에 대한 t-value와 유의수준 값도 통계적 유의성(Statistical Significance)을 나타내는 것으로 나타났다.

사고율에 양(+)의 영향을 미치는 변수는 안개 지속시간(분), 주·야구분, 기상현상으로 도출되어 교통사고율을 가중시키는 요인으로 도출되었다. 이를 해석해보면 안개지속시간이 길어지고, 운전시간대가 야간이며, 박무보다는 안개가 발생하였을 때 교통사고율이 증가하는 것으로 판단할 수 있다.

반대로 사고율에 음(-)의 영향을 미치는 변수는 시정거리(m)와 성별이 도출되었으며, 이는 안개발생시 시정거리(m) 멀리 확보될수록 사고발생율의 낮아지고, 운전자가 남자보다는 여자일 경우 사고율이 감소하는 것으로 해석할 수 있다.

Table 5. The Result of analyzing an Accident Rate Model

Variable	Coeff.	t-value
Constant	-1.653	-12.69
Fog Lasting Time (Min)	0.651	9.599
Visible Distance(m)	-0.408	-2.238
Day and Night Divided	0.092	3.162
Weather Condition	0.159	3.633
Gender	-0.125	-3.513
LL(β)	-195.352	
LL(o)	-244.166	
ρ^2	0.1999	
χ^2	121.72	
MAD	1.689	
MPB	-0.057	
Alpha	0.0228	

2) 사고심각도 판별모형

사고심각도 모형을 도출하기 위해 앞서 종속변수인 교통사고심각도의 분류를 Group 1(심각한사고)과 Group 2(경미한사고)로 구분하였으며, 사고유모형에 이용한 독립변수들을 그대로 적용하여 심각도 판별모형을 개발하였다. 도출되어진 판별모형을 독립변수에 대하여 Wilk's Lambda를 이용하여 집단간 검증을 실시하였으며 모형의 타당성을 살펴본 후 최종 사고심각도 판별모형을 제시하였다.

Wilk's Lambda값은 집단내 분산을 총분산으로 나눈 비율로 0.186이고 Chi-square값은 26.8, Sig값은 0.003으로 유의수준 5% 이내에서 유의하게 나타나 집단간 판별점수 차이는 유의한 것으로 해석할 수 있으며, 결과는 Table 7과 같다.

사고심각도 판별모형도출결과 시정거리(m)의 계수값이 -0.336, 주·야구분 0.514로 분석되었으며, 판별분석을 통하여 도출되어진 정준판별함수의 집단 중심점 결과를 살펴보면 1 Group(심각한사고)의 평균판별점수는 1.214이고 2 Group(경미한사고)의 경우 -0.303으로 분석되어, 사고심각도를 판별하는 기준점은 0.455로 산출되었다.

도출되어진 판별모형을 살펴보면 시정거리(m)의 계수값이 -0.336, 주야구분이 0.514로 나타났으며 이를 판별식으로 표현하면 다음과 같다. 시정거리는

운전자의 시정이 멀리 확보될수록 사고심각도가 낮아지는 것으로 해석할 수 있고 주야구분의 경우 운전자의 운전시간대가 야간일 경우 사고심각도가 커지는 것으로 해석할 수 있다.

$$D = 3.378 - 0.336 X_1 + 0.514 X_2$$

여기서, D = 사고심각도
 X_1 = 시정거리(m)
 X_2 = 주야구분(주: 0, 야: 1)

3) 결과분석

본 연구에서 사고유 모형과 사고심각도 판별모형을 통하여 안개교통사고에 영향을 미치는 요인은 안개지속시간(분), 시정거리(m), 주·야구분, 기상현상, 성별로 도출되어 이러한 사고요인을 개선할 수 있는 안전시설물의 효율적 관리가 필요하다.

사고유 모형과 사고심각도 판별모형을 종합해 보면 기존의 많은 안개관련 개선사업 등을 특성별로 구분하여 운전자의 행태특성에 맞게 보완보강시켜 주고 사고심각도를 낮출 수 있는 방향으로 개선하는 것으로 결론 내릴 수 있다. 본 연구에서는 크게 시정거리관련, 안개지속시간관련, 도로시설관련의 3가지로 구분하여 제안하였다.

Table 6. Wilk's Lambda test

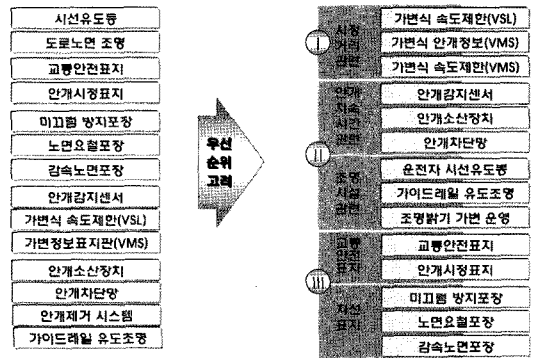
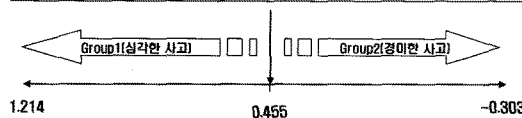
Test of Function	Wilk's Lambda	Chi-square	df	Sig
1	0.186	26.8	40	0.003

Table 7. Unstandardized Discriminant Function Coefficient

Segment	Function
	1
Visible Distance (m)	-0.336
Day and Night Divided	0.514
Constant	3.378

Table 8. Group Centroids of Unstandardized Discriminant Function Coefficient

Segment	Function
	1
1 Group(Serious Accident)	1.214
2 Group(Light Accident)	-0.303



5. 결론

본 연구에서는 도로구간에서 발생하는 기상이변 중 안개로 인하여 발생하는 교통사고를 예방하고자 경부, 서해안고속도로에서 발생한 사고 자료와 이에 해당하는 기상자료, 기하구조, 운전자특성과 관련된 자료를 이용하여 안개교통사고에 영향을 미치는 요인을 도출하였다. 안개교통사고 요인을 규명하기 위해 안개교통사고유모형과 사고심각도 판별모형을 도출함으로써 안개교통사고에 영향을 미

치는 요인이 안개지속시간, 시정거리, 주야구분, 기상현상, 운전자성별이 도출되었다. 일반적인 교통사고에 비교해 보았을 때 도로의 기하구조의 영향은 미미한 것으로 나타난 것이 특징이다.

교통사고유형과 사고심각도 판별모형에서 공통적으로 도출된 영향요인을 분석한 결과 사고의 발생요인과 사고의 심각도를 줄이기 위해서는 크게 3가지로 구분할 수 있다. 운전자의 시정거리 확보, 안개의 지속시간 감소, 안개관련 교통시설물의 설치 등의 순으로 나타났다. 이는 앞으로의 안개관련 교통정책 대응도 위의 3가지를 기준으로 구축되어야 할 것을 나타낸다. 기존의 안개사고관련 대책들을 위의 3가지 방향에 맞게 우선순위를 정해 시행하는 것이 필요하고 안개 시 운전자의 행동특성을 고려할 수 있는 도로시설물 개발이 선행되어야 할 것이다.

본 연구에서 제시된 사고유형, 사고심각도 판별모형의 미비점을 보완하기 위하여 향후 연구를 간략히 살펴보면 다음과 같다. 우선 본 연구에서 고려하지 못한 안개교통사고 영향요인을 고려한 추가적인 연구가 필요하다. 둘째, 운전자 시정거리확보를 위한 구체적인 연구가 필요하다. 운전자의 시정거리는 안개교통사고의 핵심 분야로 볼 수 있어 이는 최근 이슈가 되고 있는 u-T 등의 핵심기술인 차량과 시설물, 차량과 차량 간의 정보 공유기술 등으로 이를 극복할 수 있는 연구가 필요한 것으로 판단된다. 마지막으로 안개의 지속시간이나 안개의 농도를 줄일 수 있는 방안에 대한 연구도 중요한 부분이다. 따라서 안개가 맺혀지는 주원인을 분석하여 이를 국지적으로 제거할 수 있는 연구가 필요하다 하겠다.

감사의 글 : 이 논문은 2006년 한양대학교 일반연구지원으로 연구되었음(HY-2006-G).

참고문헌

- 1) 임채홍, “안개발생시 안전속도 산정에 관한 연구”, 서울시립대학교 석사학위 논문, 2007.
- 2) 이호영, “지방부 간선도로에서 안개영향에 따른 도로의 안전성제고에 관한 연구”, 서울시립대학교 석사학위 논문, 2006.
- 3) 오세욱, “안개다발지역 도로의 안전성 제고에 관한 연구”, 서울시립대학교 석사학위 논문, 2005.
- 4) 조혜진, “안개다발지역의 안전관리시스템 개발 연구 보고서”, 한국건설기술연구원, 2003.
- 5) 김연옥, “대기화개론”, 이화여자대학교, 1997.
- 6) 도로교통공단, “교통사고통계집”, 2007.
- 7) 한국도로공사, “안개갇은지역 교통관리방안”, 내부자료, 2007.
- 8) 한국도로공사, “연도별 교통사고 자료”, 내부자료, 2001~2006.
- 9) 서울본고속도로주식회사, “안개대책방안”, 규슈지부 내부자료, 2002.
- 10) <http://www.kma.go.kr/> 기상청 자료실.
- 11) 기상청, 민원용 일기상 통계표.
- 12) 원제무, 이수일, “SPSS를 활용한 그림으로 쉽게 배우는 통계분석”, 2006.
- 13) Sam Sherman, “UTAH's Fog Warning System-ADVISE”, UDOT Research News, 2000.
- 14) FHWA, “Highway Fog Warning System”, Publication No. FHWA-RD-99-110, 1999.
- 15) Veli-Pekka Kallberg, “Strategies and tools for speed management on european roads”, Proceeding of Transportation Research Conference, Seminar J&K, 1998.
- 16) A. H. Perry and L. I. Symons, “Highway Meteorology”, Department of Geography, University College, Swansea, Wales, 1991.