

교통사고감소를 위한 자동차보험의 지역요인 반영에 관한 연구

김동국*

교통투자평가협회

The Study of Reflecting Regional Characteristics in Car Insurance for Reduction of Traffic Accidents

KIM, Dong Kuk*

Transportation Investment Evaluation Association, Seoul 135-703, Korea

Abstract

This study dealt with regional characteristics in car insurance for reduction of traffic accidents. The objective was to establish scientifically the verification procedure in the application of regional auto insurance rate. To specify the objective, this study conducts the correlation analysis between factors which are various in each local traffic environment and the loss ratio in automobile insurance. Also, this provides a correlation and a modal in loss ratio, classifying human factors in locality in major cause result from traffic accident. Based on the results, this brings up the problems with applying a uniform criterion for automobile insurance rate although various factors have effect on traffic accidents in locality. Therefore, what stands out most from this study is that a policy on automobile insurance applied to regional factor should be introduced.

이 연구는 교통사고감소를 위한 자동차보험의 지역요인 반영에 대해 다루고 있다. 연구의 목적은 지역별 자동차보험 적용방안에 대한 과학적인 검증절차를 수립하는데 있다. 이를 위해 이 연구는 지역별로 서로 다른 교통환경 요인에 대한 자동차보험 손해율과의 상관분석을 수행하였으며, 그 타당성을 검증하였다. 또한, 교통사고의 주된 원인인 인적요인에 해당하는 교통문화를 지역별로 구분하여 손해율간의 상관관계와 모형을 제시하였다. 이러한 결과를 토대로 지역별로 교통사고를 유발하는 다양한 교통환경이 있음에도 불구하고 자동차보험요율은 획일적으로 적용되고 있는 문제점을 제기하였으며, 이를 해결하기 위한 방안으로 지역요인을 반영한 자동차보험정책의 도입을 주장하였다.

Keywords

accident rate, auto insurance, loss ratio, regional factor, traffic accident analysis classified by region
보험사고율, 자동차보험, 손해율, 지역요인, 지자체

* : Corresponding Author
guk7707@hanmail.net, Phone: +82-2-501-4433, Fax: +82-2-6008-6193

Received 17 February 2014, Accepted 20 April 2015

서론

1. 연구의 배경 및 목적

교통안전은 도로, 철도, 해상, 항공 등 가능한 모든 이동수단 교통체계에 적용되고 있으며, 이 중에서 철도와 항공부문의 교통안전은 세계 최고수준을 보이고 있는 반면, 도로부문의 교통안전은 2012년 기준 OECD 회원국 중 최하위를 벗어나지 못하고 있다.

지금처럼 경찰 노력에만 치중해서는 한계가 있으며, 경찰 노력과 함께 효율적인 교통안전정책이 시행되지 않는다면 2020년까지 교통안전 목표인 OECD 10위권 이내 진입은 현실적으로 불가능할 수 있다. 이러한 시점에서 우리나라 교통안전 선진화를 위해서는 지자체의 관심과 노력이 필요하며, 지자체의 관심을 조성하기 위해서는 지역요인을 자동차보험에 적용시키는 방안에 대해 심도있는 연구가 필요할 것으로 판단된다.

교통사고 사전예방의 관점에서 자동차보험요율을 결정하는 요인에 지역요인을 반영한 자동차보험이 최근 이슈가 되고 있다. 지역요인은 지자체마다 해당지역의 교통특성, 도로환경, 교통문화(안전의식) 등이 다르기 때문에 이러한 지역별 교통환경 특성을 고려하여 손해율을 산정한 후 그 결과에 따라 보험요율을 책정하게 된다. 자동차보험에서의 지역요인은 인적요인, 도로환경요인, 차량요인 등 지역특성을 고려한 맞춤형 교통안전정책을 시행할 수 있다는 점에서 중요한 의미를 가진다. 선진국에서는 지역요인을 반영한 자동차보험정책이 오래 전부터 시행되고 있으나, 우리나라는 사회적 합의가 원만하게 이루어지지 않아 아직까지 시행하지 않고 있다.

본 논문의 목적은 지역별 도로여건, 운전자 특성 등이 지역마다 다른데도 획일화된 자동차보험제도를 적용하는 문제점을 살펴보고, 이를 개선하기 위해서 교통안전관리(Traffic safety management) 관점에서 지역요인을 반영한 자동차보험을 제시하고자 한다.

2. 연구범위 및 방법

이 연구에서는 지역요인을 반영한 자동차보험에 관한 연구를 수행하기 위해 지역별 교통사고 현황과 사고유형, 지역별 교통환경에 따른 보험사고율과 손해율 관계 등을 분석하여 지역별 교통환경 특성의 교통사고 모형분

석을 통해 입증하였다.

연구방법은 지역별 교통환경을 고려한 자동차보험정책 도입을 위해 지역특성(locality)과 지역 거버넌스(local governance)에 대한 이론적 내용을 고찰하였다. 또한 지역요인을 반영한 자동차보험과 관련된 기존연구를 토대로 교통사고와 자동차보험의 관계, 현행 자동차보험 제도의 문제점(교통안전측면), 지역요인을 반영한 자동차 보험과 교통사고와의 관계 등을 살펴보았다. 또한 해외사례를 분석하여 지역요인을 반영한 자동차보험제도 도입현황을 알아보았다. 또한 16개 시도별 사고유형 및 사고현황, 도로연장, 대중교통 분담율, 1인당 자동차 보유대수, 탄소배출량 등에 대한 자료를 토대로 지역별 교통환경요인을 분석하였으며, 이 결과를 바탕으로 지역별 교통환경요인과 손해율간의 상관관계를 분석하였다.

그리고 지역별 교통환경요인 중에서 손해율과 가장 상관관계가 높은 요인을 대상으로 모형분석을 수행하였다. 이 결과를 토대로 지역별로 도로여건, 운전자 행태, 교통문화(안전의식) 등이 상이한데도 불구하고 교통안전관리 관점에서 자동차보험제도가 전국적으로 획일화되어 적용하고 있음을 입증하였다.

이론적 고찰

1. 교통사고와 자동차보험과의 관계

1) 자동차보험의 교통사고 예방기능

그동안 자동차보험제도가 교통사고의 피해구제에 집중한 나머지, 자동차보험이 교통사고예방에 미치는 영향에 대한 관심은 상대적으로 미흡하였다. Kim(2001)은 자동차보험제도의 교통사고 예방기능을 설명하기 위해, 교통안전과 자동차보험제도와와의 관계를 규명하였다. 교통안전을 광의(廣義)로 해석할 때, 자동차보험은 교통안전 활동을 가장 필요로 하는 사업 영역임과 동시에 교통안전 기능을 수행할 수 있는 수단이 되며, 교통안전 활동을 통한 교통사고 감소가 궁극적으로 자동차 보험사업의 이익으로 환원될 수 있기 때문에 자동차보험에 있어서 교통안전활동은 매우 중요하다고 주장하였다.

Jeon(2000)은 자동차사고 피해자와 가해자의 인적/물적 피해를 예방 또는 최소화하기 위한 사회적·경제적 측면의 제도적 장치로 자동차보험을 강조했다. 그는 자

동차보험이 교통사고 예방기능을 수행한다고 주장했다. 구체적인 내용은, 우리나라에서 자동차 교통사고로 인한 인적·물적 피해에 대한 피해보상이 국가경제적으로 문제가 되고 있어서 사고 발생 시 피해자와 가해자 모두를 동시에 보호할 수 있는 사회적·경제적 장치가 필요하다고 주장하였으며, 이러한 제도적 장치가 자동차 보험이라 주장하였다.

2) 자동차 보험사고 감소에 따른 효과

우리나라는 그간 매년 OECD 최하위 교통안전 수준으로 인하여 많은 사회적 비용을 지불하고 있다.

Ki(2011)는 도로교통 분야의 사회 비용 증가의 주요 원인으로 사고발생률의 증가를 꼽고 있다. 그는 보험개발원의 자료를 토대로 과거 4년간(FY2007-FY 2010) 보험사고비용을 분석하여, 보험사고 발생률이 증가함에 따라 자동차 1대당 손해액도 비슷한 증가추세를 확인하였다. 따라서 그는 자동차사고로 인한 사회경제적 손실 비용을 줄이기 위해서는 자동차사고의 발생자체를 줄여야 한다고 주장하였다.

우리나라는 심각한 교통사고로 인하여 많은 사회적 비용을 지불하고 있는데 교통사고가 감소할 경우 그 비용을 줄일 수 있고 그에 따라 보험사의 손해율도 개선시킬 수 있다. Choi(2013)는 손해율 개선을 위한 기존 연구를 종합해보면, 자동차보험 손해율 악화의 주요원인은 자동차 보험사고 건수의 증가이며, 이는 보험회사의 손익인 손해율과 직결된다고 하였으며, 따라서 보험회사에 교통사고의 예방 또는 감소 노력을 통해 자동차 보험업계의 최대 현안인 손해율 개선이 가능하다는 인식의 형성이 필요하다고 주장하였다.

3) 자동차 사고예방 측면에서 자동차보험제도의 문제점

Kim(2001)은 현행 자동차 보험제도의 '교통법규 위반유형 및 사고경력에 따른 보험료 차등제'에 대한 운영상 미흡한 점을 두 가지로 구분하여 지적하였다. 첫째, 선진국에 비해 교통법규위반에 따른 보험료 차등 폭이 크지 않아 운전자 교통법규 준수 유도효과가 크지 않다. 둘째, 사고경력에 따른 보험료 차등의 경우 우연한 사고를 간과하여 사고예방 효과를 반감시키는 결과를 초래하고 있다고 했다.

Ki(2011)는 자동차사고의 주요원인을 운전자의 '운전 중 주의분산행동'으로 보고, 설문조사 및 통계모형을

이용하여 자동차보험제도의 효과를 분석하였다. 분석결과, 현행 자동차보험제도는 자동차사고를 감소시키는 제도로서 역할에 다소 한계가 있는 것으로 나타났으며, 따라서 교통법규 위반 및 사고경력에 따른 할인할증의 강화 필요성을 제안하였다.

4) 자동차보험을 활용한 교통안전 제고

교통사고의 원인은 크게 인적, 차량, 도로환경적 요인으로 구분할 수 있으며 자동차 보험은 이 세가지 원인에 따라 보험료 차등화를 돕으로써 교통사고를 사전에 예방할 수 있는 기능을 가질 수 있다.

Choi(2013)에 따르면 현행 교통법규위반유형에 따른 보험료 차등화는 보험료 차등 폭이 작기 때문에 실질적인 교통안전효과를 거두지 못한다는 비판이 있어, 이를 개선하기 위해서는 교통법규위반자와 법규준수자에 대한 현행 보험료 할인할증 규모의 폭을 대폭 확대하는 방안이 필요하다고 하면서, 사고경력에 의한 보험료 차등화는 사고의 심도보다 빈도를 고려하여 사고건수별 할인할증체제로 전환이 필요하다고 하였다.

또한 자동차보험 선진국에서 보험료 산정 시 기본요소로 적용하고 있는 지역요소에 따른 보험료 차등화는 평균 손해율을 초과하는 지역에 대해서 단계적으로 실시하는 것이 바람직하다고 하면서 1-2년 정도의 시행예고 기간을 두어 손해율 개선정도를 반영하여, 지방자치단체의 교통사고 감소노력을 유도하는 것이 바람직하다고 하였다.

2. 지역요인을 반영한 자동차보험과 교통사고와의 관계

1) 지역요인을 반영한 자동차보험의 개념 및 필요성

지역요인을 반영한 자동차보험이란 자동차보험요율을 결정하는 요인에 지역요인을 포함시키는 것을 의미한다. 여기서 지역요인이라 각 지방마다 다른 지역별 교통환경 특성을 고려하여 손해율에 따라 보험료를 다르게 부여할 수 있도록 보험료를 결정하는 요인이라고 할 수 있다.

Kim(2004)은 지역과 할인할증별로 분류한 계약자 집단에 따라 손해율에 큰 차이가 있었다고 주장하면서 이러한 계약자간 손해율의 격차는 역선택 현상을 낳게 되고 보험사와 보험소비자들은 모두 손해를 보게 된다고 하였다. 현재 한국의 자동차보험 시장에서 일어나고 있

는 정부의 보험가격 규제와 이로 인한 역선택 및 보험사의 역선택에 대한 대응은 눈에 보이지 않는 사회적 비용을 초래하는 대단히 바람직하지 않은 현상이라고 지적하면서 정부와 보험사는 지역별 보험차등화에 대한 정치적인 반대를 물리치고 경제적으로 효율적이고 합리적인 지역별 보험료 차등화를 하루 속히 도입해야 한다고 했다.

2) 지역요인도입이 교통안전에 미치는 영향

Kim(2001)은 우리나라의 경우 지역별로 교통사고 발생율이 큰 편차를 나타내고 있다고 하면서 이는 보험료 산정의 기초가 되는 손해율에도 그대로 반영하기 때문에 사실상 사고발생을 편차는 보험료 차등으로 연결되는 것이 보험요율 산출원리에 부합한다고 했다. 그럼에도 우리나라의 경우 사고발생율의 차이가 상당부분은 지역별 도로환경의 차이 등에 기인하는 바가 크다는 이유로 지역별 보험료 차등제도의 도입을 미루고 있다고 했다.

교통사고가 차량, 운전자, 도로 등의 복합적 요인에 의해 발생하는 것이고 그중에서도 운전자 요인이 가장 크게 작용하고 있음을 고려할 때 사고 발생율이 높은 지역과 낮은 지역간의 운전자들의 안전운전 의식 차이는 크다고 하면서 이러한 운전자들의 안전운전의식을 고취시켜 사고예방효과를 거두기 위해서 지역별 보험료 차등화 제도를 도입할 필요가 있으며 또한 각 지자체로 하여금 책임의식을 갖고 지역내 도로환경을 개선하도록 하여 운전자가 편안하고 안전하게 운전할 수 있는 여건을 만들도록 하기 위해서도 지역별 보험료 차등화 제도는 도입되어야 한다고 했다.

3) 자동차보험 손해율과 보험사고율과의 상관관계

Table 1에서 보는바와 같이 광역권역, 시도, 시군구의 보험사고율¹⁾ 폭을 보면 광역권역의 경우 광역권 평균 10.5%를 100으로 보았을 때, 보험사고율 최소(강원 9.1%)와 최대(수도권 11.8%)는 강원 88.7%, 수도권 114.6%로써 23.9%의 격차가 있는 것을 알 수 있다.

또한 시도의 경우, 보험사고율 최소(강원 9.1%), 최대(인천 12.3%)를 100%기준으로 보았을 때 강원 86.6%, 인천 119.0%로써 32.4%의 격차가 있는 것을 알 수 있다.

시군구의 경우 최소(울릉도 4.4%), 최대(부천시 오정구 13.4%)를 100%기준으로 보았을 때, 울릉군 44.0%, 부천시 오정구 136.0%로서 91.4%의 격차가 있는 것을 알 수 있다. 따라서 보험사고율 격차는 광역권역, 시도는 비교적 낮은 수준이지만 시도가 광역권에 비해 조금 높은 것을 알 수 있다.

반면, 시군구의 경우 격차가 큰 것을 알 수 있다. 즉, 시군구의 단위로 보험권역을 시행 할 경우 가장 큰 효과가 있는 것을 알 수 있다.

Table 2에서 손해율²⁾의 경우, 광역권에서는 최소(제주권66.6%)와 최대(수도권84.9%)의 100%기준 대비 격차가 24.2%이고, 시도의 경우 최소(제주66.6%), 최대(인천 88.5%)의 100%기준대비 격차가 28.3%, 시군구의 경우 최소(울릉군 28.8%), 최대(전북 진안군 105.1%)의 100%기준대비 격차가 99.0%로써 손해율의 격차는 보험사고율의 격차와 비슷한 수준을 보여준다. 결론적으로 보험사고율과 손해율은 상관관계가 있음을 알 수 있다.

Table 1. Comparison about a gap of auto accident insurance rates each internal region

Classification	Megalopolis		Cities and provinces		Cities, countries, and borough	
	min.	max.	min.	max.	min.	max.
Auto accident insurance rates	9.1% (Gangwon)	11.8% (Capital)	9.1% (Gangwon)	12.5% (Incheon)	4.4% (Ulleung)	13.4% (Bucheon Oieong)
Criteria Gap against criteria	25.9%		32.4%		91.4%	

Table 2. Comparison about a gap of loss ratio each internal region

Classification	Megalopolis		Cities and provinces		Cities, countries, and borough	
	min.	max.	min.	max.	min.	max.
Loss ratio	66.6% (Jeju)	84.9% (Capital)	66.6% (Jeju)	88.5% (Incheon)	28.8% (Ulleung)	105.1% (Chunbuk Jinan)
Criteria Gap against criteria	24.2%		28.3%		99.0%	

1) 보험사고율 = 보상건수/보험가입자수
 2) 손해율 = 보상액/보험정수액

Table 3. Correlation between loss ratio and auto accidents insurance rates

Classification	Total	City	District	Borough
Correlation Coefficient	0.540	0.562	0.428	0.545

note: Correlation coefficient is applicable in 0.01(both sides, confidence level is 99%)

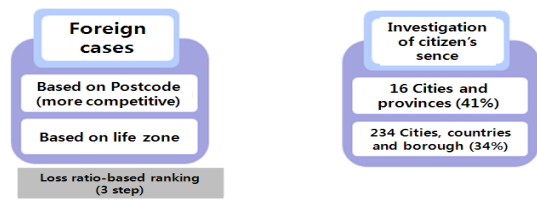
다음으로 가장 격차가 큰 시군구의 상관관계를 분석했다. Table 3에서 시군구 전체의 상관계수는 0.540으로 상관관계의 해석 기준에서 볼 때 상관관계가 다소 높은 것을 알 수 있다.³⁾

3. 자동차보험 지역요인 포함방안

선진국에서는 교통사고 발생지역을 기준으로 하지 않고 생활권역 또는 시군구의 개념인 우편번호를 기준으로 하고 있으며 그 중에서 우편번호를 기준으로 하고 있는 국가가 우세하다.

또한 적용지역을 시군구 지역을 기준으로 할 것인가 아니면 시도 또는 광역권을 기준으로 할 것인가 결정하는 것은 매우 중요한 요인으로 볼 수 있다. 우리나라도 기존에 연구된 시군구 개념으로 바로 적용할 경우 지역적 반발에 의하여 즉시 시행이 어려워 보인다. 본연구에서 실시한 설문조사에서 시도(41.3%), 생활권역(23.8%), 시군구(32.4%)로 나타나 시도가 시군구보다 더 높은 것으로 나타났다.

시도와 생활권역은 비슷한 개념이기 때문에 생활권역



Solution Item	Substance	Application of loss ratio
Solution I	1 Classify 16 cities and provinces, loss ratio is 3 rating	
	2 Classify 16 cities and provinces, loss ratio is 5 rating	
Solution II	1 Classify 230 cities, countries and borough, loss ratio is 3 rating	Loss ratio : 72% standard (industry standard)
	2 Classify 230 cities, countries and borough, loss ratio is 5 rating	

Figure 1. The way about application of regional factor

을 시도에 포함할 경우 전체적으로 볼 때 시도지역 선호가 훨씬 우세하다고 볼 수 있다. 대안을 제시하면 Figure 1, Table 4와 같이 시도개념인 대안1을 우선 적용하여 시행하고 손익기준이 72%가 도달할 경우 시도에서 시군구 개념으로 적용하면 매우 효과적인 대안으로 보인다.

또한 우리나라는 대부분의 제도를 일본에서 도입했기 때문에 일본처럼 사업용자동차와 비사업용자동차로 구분하여 사업용자동차부터 우선 적용한 뒤 비사업용 자동차에 대하여 시도 지역을 적용하는 것도 다른 대안이 될 수도 있다.

Table 4. The plan to subdivide auto insurance considering regional distinctiveness

Classification	7 Megalopolis	16 Cities and provinces	234 Cities, countries and borough
Gap in loss ratio (assume loss ratio that 77.5% is 100%)	24.2%	28.3%	99%
Effect of accident reduction	Normal	Favorable	Most favorable
Motivation of local government	Relatively high	Relatively high	Very high
Sphere of activity(non-commercial driver)	Partial suitable	Most suitable	Partial suitable
Pass of driver living outside	Low	Low	High
Conflict between region	Low	Low	High
Preference of local government official	Preference	Preference	Not preference
The subject of accident prevention	Cities and provinces	Cities and provinces	Cities, countries and borough
Nation to enforce, Gap of insurance rate	Japan(7 megalopolis) - 50% (1.5 times)	Great britain (20 cities)	Germany(444 cities), France(114 cities), Austrailia(NSW), United states (New york, New jersey)
Reflection or not in this study		Solution I	Solution II

3) 최병호(2013). 사고율과 손해율을 충실히 반영하는 자동차보험체계 구축방안, 손해율과 보험사고율의 분포도에서 $Y(\text{보험사고율}) = 2.7198 \times (\text{손해율}) + 0.5004(\%)$, 모형적합도 : $R^2 = 0.2628(26.28\%)$

4. 기존 연구와의 차별성

본 연구에서는 지역요인의 자동차보험요율 적용방안에 대한 과학적인 검증절차의 수립을 위해 1차적으로 도로연장, 포장율, 1인당 자동차대수, 탄소배출량, 사고유형 등 지역별로 서로 다른 교통환경요인에 대한 자동차보험 손해율과의 상관분석을 통해 타당성을 검증하였다.

또한 지역별 교통환경요인 중 손해율과의 상관관계가 가장 크고 교통사고의 주된 원인인 인적요인(법규위반 사망자수, 음주, 안전띠 착용, 주행거리 등)에 해당하는 교통문화(운전태도, 운전의식 등)를 지역별로 구분하여 손해율간의 상관관계와 모형도를 제시하였다.

국내 기존연구에서는 교통환경요인이 교통사고에 미치는 영향을 통계적으로 증명하거나 교통환경요인과 사고율과의 관련성을 토대로 지역요인 적용을 주장하였으나 본 연구에서는 다양한 교통환경요인을 대상으로 자동차보험 손해율과의 상관관계를 전부 분석하였으며 이중 가장 상관관계가 높은 인적요인(주행거리, 법규위반 사망자수, 안전벨트 착용률)에 대한 상관관계를 회귀분석을 통하여 적합도 및 손해율을 통한 지역차별화 모형개발을 처음으로 제시했다.

이러한 결과를 토대로 지역별로 교통사고를 유발하는 다양한 교통환경(도로환경, 운전자, 차량 등)이 있음에도 불구하고 자동차보험요율(교통관리)은 획일적으로 적용되고 있는 문제점을 제기하였으며, 이를 해결하기 위

한 방안으로 지역요인을 반영한 자동차보험정책의 도입을 주장하였다. 또한 회귀분석을 통한 손해율 산정식을 통해 향후 손해율에 의한 지역등급이 적절히 배분되었는지를 확인할 수 있는 방안을 마련하였다.

지역별 교통환경요인과 손해율의 상관관계 분석

1. 지역별 교통환경요인 유형

본 연구에서는 Table 5에 도로환경요인과 인적요인 지표를 선정하였다. 차량요인은 교통사고와 관련한 계량화된 지표를 선정하지 못하여 제외하였다.

1) 도로환경요인

도로환경요인 지표별 기술통계량분석을 실시한 결과, Table 6에서 포장율은 수도권 및 광역시가 시·도 보다 높으며 가장 낮은 지역은 경남(69%)이었다. 1인당 도로연장은 반대로 시·도가 수도권 및 광역시보다 약 3배 이상 높았고 가장 높은 지역은 강원(6,440m/인)이며 제주(5,690m/인), 전남(5,370m/인) 순으로 나타나 가장 낮은 지역인 서울(800m/인)과 약 8배 차이를 보였다.

1인당 자동차 보유대수는 제주(0.44), 경남(0.42), 경북(0.41) 순으로 많았으며 서울(0.29)이 가장 낮았고, km당 탄소배출량은 부산(2.15), 인천(1.83), 대구(1.72) 순으로 높았으며 강원(0.26)이 가장 낮아 전반

Table 5. Selecting traffic-environment factor

Classifi-cation	Variable	Definition	Unit
Traffic environ-ment factor	Road length	Available road length	km
	Pavement rates	Pavement length/road length	%
	Vehicle registration	Vehicle registration	v도
	CO ₂ emission	Tier3 calculation method	1,000 ton CO ₂ eq
	Road length per one person	Road length/population	km/person
	Vehicle registration per one person	Vehicle registration/population	veh/person
	CO ₂ emission per km	CO ₂ emission/road length	CO ₂ eq/m
	CO ₂ emission per one vehicle	CO ₂ emission/Vehicle registration	CO ₂ eq/veh
Human factor	Vehicle mileage	Average of (vehicle mileage/investigation period	km/day · veh
	Fatalities by violation of law	Fatalities by violation of law/vehicle registration	person/1,000 veh
	Number of accidents by drunk driving	Number of accidents by drunk driving/population	number/1,000 person
	Number of sickbed in hospital	Number of sickbed/population	number/1,000 person
	Wearing protection equipment rates	Persons wearing equipment/persons for investigation	%
	Observing traffic signal rates	Violation vehicle/total vehicle (1 lane)	%
	Observing traffic signal rates by pedestrian	Violation persons/Total pedestrian	%
	Illegal parking rates in school zone	Length of parking · stoping vehicle/length of segment	%

Table 6. Comparison of traffic environment factor by region(2010)

	Road length (km) (A)	Pavement rates (%)	Vehicle reg. (1,000 veh) (B)	CO ₂ emission (1,000 ton CO ₂ eq) (C)	Road length per 1 person (m/person)	Car ownership per 1 person (veh/person)	CO ₂ emission per km (C/A)	CO ₂ emission per 1 vehicle (C/B)
Seoul	8,145	100	2,981	12,999	800	0.29	1.60	4.36
Busan	3,021	97	1,147	6,490	850	0.32	2.15	5.66
Daegu	2,436	99	949	4,178	980	0.38	1.72	4.40
Incheon	2,476	91	926	4,531	910	0.34	1.83	4.89
Gwangju	1,621	99	518	2,059	1,130	0.36	1.27	3.97
Daejeon	1,899	100	572	2,531	1,280	0.38	1.33	4.42
Ulsan	1,720	97	441	1,936	1,540	0.39	1.13	4.39
Gyeonggi	13,390	85	4,189	18,889	1,170	0.36	1.41	4.51
Gangwon	9,742	72	607	2,554	6,440	0.40	0.26	4.21
Chungbuk	6,699	77	617	2,654	4,390	0.40	0.40	4.30
Chungnam	7,844	77	834	3,691	3,850	0.40	0.47	4.43
Chunbuk	7,970	73	711	3,414	4,300	0.38	0.43	4.80
Chunnam	10,266	73	714	4,001	5,370	0.37	0.39	5.60
Gyeongbuk	12,404	73	1,106	4,885	4,650	0.41	0.39	4.42
Gyeongnam	12,726	69	1,377	6,713	3,920	0.42	0.53	4.88
Jeju	3,206	84	251	957	5,690	0.44	0.30	3.81

적으로 수도권이 높고 시·도가 낮게 나타났다. 1대당 탄소배출량은 부산(5.66), 전남(5.6), 인천(4.89) 순으로 높았으며 제주(3.81)가 가장 낮았다.

2) 인적요인

인적요인 지표별 기술통계량분석을 실시한 결과, Table 7에서 주행거리는 경기(49.2)가 가장 높으며 충남(47.3), 전북(47.1) 순이고 제주(39.0)가 가장 낮았다.

음주사고 발생건수는 충남과 강원(0.91)이 가장 높고 전남(0.84), 경북(0.81)순이며 부산(0.34)이 가장 낮으며 상대표준편차가 26.0로 높아 지역마다 큰 차이를 보였다.

신호 준수율은 울산(96.8)이 가장 높았고 광주(96.7), 경남(95.7), 대구(95.6) 순이었으며 제주(89.9)가 가장 낮았다. 그러나 상대표준편차가 2.3으로 지역별 차이는 거의 없는 것으로 나타나 지역특성이 낮은 것으로 보인다. 스쿨존 불법주차 점유율은 경기(85.4)가 가장 높으며 제주(23.3)가 가장 낮아 약 3.7배의 차이를 보였다.

2. 지역별 교통환경요인과 손해율과의 상관관계

본 연구에서는 대상 지자체수가 16개로 표본수가 작기 때문에 복합요인으로 결정되는 교통사고 특성상 높은

상관계수를 갖는 단일변수를 찾는 것은 어렵다. 따라서 상관관계 판별하는 기준을 Pearson 상관계수 0.20, 유의수준 0.5이상으로 낮게 설정하였다. 이 기준 분석한 결과 최종적으로 범규위반 사망자수, km당 탄소배출량, 안전모 착용률, 안전띠 착용률, 병상수, 음주사고, 신호준수율, 주행거리 등이 손해율과 상관관계가 있는 것으로 나타났다. 도로환경과 관련이 있는 일인당 도로연장, 일만대당 연장, 인당 자동차 보유대수, 대당 탄소배출량 등은 손해율과의 상관성이 낮은 수준으로 나타났다. 이는 도로연장이 손해율에 영향을 못 미치기 때문인 것으로 판단된다. 반면에 km당 탄소배출량은 손해율과의 상관계수가 -0.248로서 어느 정도 상관성이 있는 것으로 나타났다.

인적요인과 관련이 있는 스쿨존 불법주차, 보행자 신호준수율, 안전띠 착용률 등은 손해율과의 상관성이 낮은 수준으로 나타났다. 반면에 범규위반 사망자수, 안전모 착용률, 음주사고 등은 손해율과의 상관계수가 ±0.200 이상으로 어느 정도 상관성이 있는 것으로 나타났다.

Table 8에서 손해율과 상관관계가 다소 있는 요인들을 정리하였다. 손해율과 + 관계를 갖는 요인으로는 범규위반 사망자수, 병상수, 음주사고, 주행거리가 있으며, - 관계를 갖는 요인으로는 km당 탄소배출량, 안전모착용률, 안전띠 착용률, 신호준수율이 있다.

Table 7. Comparison of human factor by region(2010)

	Vehicle mileage (km/veh · day)	Fatalities by violation of law (person/1,000 veh)	Number of accidents by drunk driving (number/1,000 person)	Number of sickbed in hospital (sickbed/1,000 person)	Wearing safety belt rates (%)	Wearing safety helmet rates (%)	Observing traffic signal rates (%)	Observing traffic signal rates by pedestrian (%)	Illegal parking rates in school zone (%)
Seoul	44.0	13.98	0.39	7.15	78.1	75.6	91.4	86.6	62.9
Busan	46.2	12.07	0.34	12.94	78.5	70.5	93.1	91.1	75.1
Daegu	45.8	15.38	0.62	11.21	89.4	79.9	95.6	93.5	81.8
Incheon	45.6	11.13	0.54	8.71	73.3	72.2	90.8	93.8	42.7
Gwangju	47.1	17.17	0.80	13.84	68.0	54.4	96.7	87.6	80.5
Daejeon	44.7	10.26	0.52	12.59	82.7	50.9	93.5	83.1	74.2
Ulsan	42.0	11.49	0.68	9.69	78.1	83.8	96.8	75.3	82.9
Gyeonggi	49.2	10.49	0.62	8.09	73.7	70.0	93.4	87.2	85.4
Gangwon	43.2	14.87	0.91	10.85	72.2	83.2	93.9	79.7	61.3
Chungbuk	46.9	13.89	0.67	10.56	79.9	71.4	94.8	75.0	68.1
Chungnam	47.3	11.13	0.91	10.76	68.0	68.4	95.4	87.0	77.5
Chunbuk	47.1	14.68	0.69	13.72	55.0	65.7	92.0	86.8	70.8
Chunnam	47.0	15.33	0.84	14.13	58.0	57.1	91.7	65.5	63.7
Gyeongbuk	44.4	14.92	0.81	11.83	63.0	66.0	94.7	81.0	60.9
Gyeongnam	46.2	10.37	0.51	14.08	59.6	70.7	95.7	84.1	65.2
Jeju	39.0	14.41	0.64	7.02	48.5	53.3	89.9	89.4	23.3

Table 8. Analysis results of correlationship between loss ratio and indicator

	Accidents rates	CO ₂ emission rates per km	Fatalities by violation of law	Wearing safety helmet rates	Wearing safety belt rates	Number of sickbed	Accident by drunk driving	Observing traffic signal rates	Vehicle mileage
Loss ratio	0.369 (0.159)	-0.248 (0.355)	0.283 (0.288)	-0.312 (0.239)	-0.168 (0.533)	0.198 (0.462)	0.402 (0.123)	-0.278 (0.297)	0.646 (0.007)

note 1: Wearing safety belt rates, number of sickbed: Does not meet the criteria for determining the correlation, but given the significance of the factors included in it

note 2: Other road length per person and 10,000 veh, protective gear, car ownership per 1 person, CO₂ emission per 1 veh, illegal parking and stopping in school zone, Observing traffic signal rates by pedestrian correlated with the loss ratio in less than ± 0.2

1) 지역별 보험사고율과 손해를 비교

Figure 2에서 지역별 보험사고율과 손해율의 차이를 비교한 결과 서울, 부산, 울산, 충북, 전북, 전남 등이 큰 차이를 보였으며, 울산을 제외한 도심화가 진행된 수도권 및 광역시는 사고율 대비 손해율이 낮으며, 전북, 전남과 같은 도 지역은 대체적으로 사고율 대비 손해율이 높은 것으로 나타났다.

손해율은 전북이 81.7로 가장 높았으나 보험사고율은 20.1로 16개 지자체 평균보다 낮아 손해율과 보험사고율의 차이가 큰 것을 알 수 있다. 또한 울산은 손해율이 67.5로 가장 낮았으나 보험사고율은 9.4로 전북과 마찬가지로 보험사고율과 손해율의 차이가 크다.

지역별로 교통사고 심각도를 비교하기 위해 자동차1만대당과 인구10만명당 사망자수를 분석한 결과 충남, 전북, 전남, 경북이 가장 높은 것으로 나타났으며, 도시

가 발달한 특별·광역시·경기도에 비해 지방의 심각도가 더 높은 것으로 나타났다. 특히 자동차보험과 관계가 깊은 자동차1만대당 사망자수는 전북(4.4), 충남(4.3), 전남(4.2), 경북(4.0)으로 다른 지자체에 비해 약 2배 이상 차이가 발생하여 이들 지자체의 높은 보험 손해율

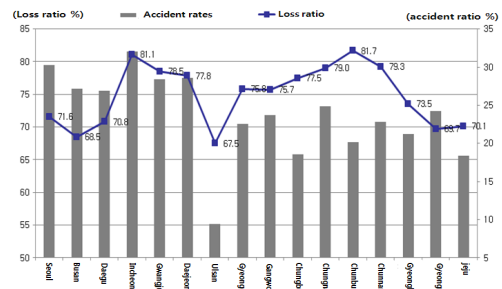


Figure 2. Comparison between loss ratio and car accidents insurance ratio by region

Table 9. Comparison about number of accidents by region, violation of law (2010)

Cities	Total	Violation of Speeding of central line	Violation of the signal	Non-assure a safety distance	Unlawful turn	Nonfulfillment of safety driving	Illegal passing in crossroad	Violation of duty to protect pedestrian	Illegal changing the lane	Obstacle of passing	
Seoul	13.98	0.01	0.53	1.75	2.22	0.09	7.41	0.70	0.38	0.23	0.13
Busan	12.07	0.01	0.58	1.54	1.64	0.09	6.14	0.90	0.44	0.21	0.14
Daegu	15.38	0.01	0.56	1.46	2.36	0.26	7.94	1.09	0.51	0.29	0.45
Incheon	11.13	0.01	0.57	1.51	1.15	0.09	6.23	0.74	0.32	0.17	0.05
Gwangju	17.17	0.02	0.95	2.42	2.75	0.15	8.23	1.57	0.43	0.26	0.12
Daejeon	10.26	0.01	0.62	1.36	0.90	0.01	5.88	0.62	0.37	0.15	0.03
Ulsan	11.49	0.00	0.87	1.21	1.16	0.04	5.97	1.20	0.39	0.16	0.24
Gyeonggi	10.49	0.01	0.69	1.48	0.85	0.06	6.00	0.66	0.26	0.15	0.12
Gangwon	14.87	0.04	1.42	1.35	1.10	0.10	8.37	1.09	0.48	0.15	0.55
Chungbuk	13.89	0.04	0.96	1.54	0.91	0.10	7.85	1.31	0.32	0.06	0.52
Chungnam	11.13	0.04	1.08	1.00	0.35	0.04	6.49	1.06	0.30	0.08	0.47
Chunbuk	14.68	0.10	1.09	1.73	1.31	0.18	7.26	0.91	0.51	0.13	1.21
Chunnam	15.33	0.06	1.23	1.24	0.95	0.07	8.72	1.65	0.30	0.14	0.70
Gyeongbuk	14.92	0.03	1.22	1.03	0.65	0.07	9.74	1.05	0.35	0.08	0.43
Gyeongnam	10.37	0.01	0.77	0.97	0.75	0.04	5.81	0.89	0.34	0.13	0.47
Jeju	14.41	0.07	0.91	0.96	1.63	0.03	7.02	1.42	0.96	0.02	1.03

의 원인이 되는 것으로 분석되었다.

교통사고원인 분포비율 중 인적요인⁴⁾이 95%로 다른 요인보다 높다는 것은 지역별 교통환경의 특성 중 일부 지역에서 주장하는 도로율(일인당 도로연장, 일만대당 도로연장)은 지역별 편차 크지만 손해율과는 상관관계가 없으며 인적요인은 지역별 편차는 작으나 손해율과의 상관관계는 가장 크다는 것을 간접적으로 설명해주고 있다.

지역별 교통환경특성 중 인적요인이 손해율과 상관관계가 있음에도 불구하고 자동차보험료는 전국적으로 동일하다는 의미는 지역요인을 감안하지 못하고 교통관리가 확일적으로 이루어지고 있다는 것을 뜻한다.

2) 인적요인으로 인한 지역별 교통사고 비교

지역별로 자동차등록대수 천대 당 범규위반 사망자수를 비교하면 광주(17.17), 대구(15.38), 전남(15.33), 경북(14.92), 강원(14.87)순으로 높았으며 대전(10.26)이 가장 낮아 범규위반 사망자의 지역별 편차가 큼을 알 수 있다.

가장 높은 광주의 경우 전체 범규위반 사망자수 17.17명 중 안전운전불이행 8.23명으로 전체의 48%를 차지하고 있으며, 나머지 지자체의 범규위반 항목 중에서도 안전운전의무불이행이 약 50%이상을 차지하고 있다.

지역별 인당 음주사고 발생건수를 비교하면 충남

(0.91), 강원(0.91), 전남(0.84), 경북(0.81)순으로 높았으며 서울(0.39), 부산(0.34)이 낮았다. 전체 인당 음주사고 발생건수 평균(0.59) 대비 가장 높은 충남과 강원은 1.5배를 차지하였으며 가장 낮은 부산은 0.58배 수준이었다.

안전띠 착용률은 대구(89.4)가 가장 높고 제주(48.5)가 가장 낮게 나타나고 있으며 손해율과 상관성이 있는 안전모 착용률의 경우, 울산(78.1)이 가장 높고 대전(50.9)이 가장 낮다. 신호 준수율은 울산(96.8)이 가장 높고 제주(89.9)가 가장 낮게 나타나고 있다.

제주는 안전띠 착용률(16위), 안전모 착용률(15위), 신호 준수율(16위)을 차지하여 다른 지자체에 비해 낮은 수준으로 나타났다. 지역별 의료기관 병상수 비교결과 전남(14.13), 경남(14.08), 광주(13.84), 전북(13.72)순으로 높으며 제주(7.02)와 서울(7.15)이 낮아 지역별 편차가 크다.

손해율을 통한 지역차별화 모형 개발

1. 손해율 모형 분석개요

본 연구에서는 16개 시도를 대상으로 손해율과 손해

4) 인적요인에 의한 손해율과의 상관관계는 사고발생지와 차량등록지가 상이하여 정확한 검증에 한계가 있는 것은 사실이다. 본 논문에서 제시하고자 하는 최종 목표는 지역요인을 반영한 자동차보험 정책의 도입이 필요한 것에 한정하였으며, 향후 사고발생지와 차량등록지간의 사고율, 손해율의 정확한 분석을 통하여 자동차보험 지역 적용단위를 비교 검토한 후 오류를 최소화하여 가장 바람직한 대안을 선택해야 함을 밝혀둔다.

을 관련변수들을 선정하여 비슷한 지역간 그룹핑과 모형 개발을 통해 어떤 요인이 지역별 손해를 차이를 가져 오는지 분석하였다. 손해를 모형분석은 크게 4개의 과정으로 구분하여 연구를 수행하였다.

손해를 관련 변수들을 기존 연구와 전문가들을 통해 선정하였는데 특히, 보험사의 실무자에게 직접 자문을 구하여 실질적인 변수를 추출하는데 역점을 두었다. 보험사의 손해를, 사고율 등의 기본자료와 경찰청의 통계자료, 교통안전공단의 교통문화지수와 주행거리 자료들을 취합하여 기본자료 set를 구성하였다.

2. 전반적인 자료특성 분석

1) 군집분석

첫 번째로는 군집분석(Cluster analysis)을 통하여 지역 도로환경적 특성과 손해율특성이 비슷한지 분석하였다. 우선, 전체 자료 중에 지역도로환경을 대표하는 인당도로율 변수를 이용하여 16개 시도를 어떻게 관련성 있게 묶이는지 군집분석을 실시하였다. Figure 4는 군집분석결과인 덴드로그램으로 3개의 집단으로 광역시와 나머지 시도를 2개로 구분하여 상식적으로 생각하는 도로환경의 그룹과 유사하게 묶이는 것을 알 수 있다.

하지만, 자동차보험의 기준이 되는 손해율로 군집분석을 실시하여 16개 시도가 어떻게 묶이는지 분석한 결과 Figure 5과 같이 나타나, 도로환경적 특성이 그대로 손해율에 영향을 받고 있지 않다는 것을 알 수 있다.

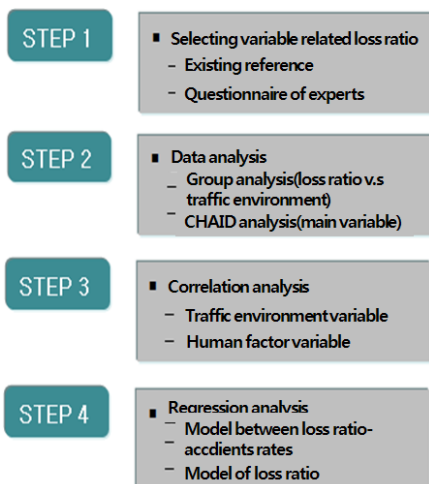


Figure 3. Analysis process about loss ratio

2) CHAID 분석

CHAID분석을 통하여 손해율에 가장 영향을 주는 변수가 무엇인지 살펴보았다.

Figure 6에서 손해율을 종속변수로 두고 24개의 설명변수를 CHAID분석한 결과, 손해율에 영향을 주는 요인으로 범규위반 사망자수가 제1 요인변수로, 병상수가 제2 요인변수로 나타났다.

보통 모형을 만들기 전에 많은 설명변수를 가질 경우 상관분석과 CHAID분석 등을 통하여 종속변수에 어떤 설명변수가 영향을 많이 미치는 지를 판단하게 된다. 본 연구에서는 24개의 설명변수를 통해 손해율에 영향을 미치는 변수를 선정하고자 하였다. 상관분석에서는 주행거리가 가장 높은 상관관계를 가지는 것으로 분석되었으나 CHAID분석에서는 범규위반과 병상수가 주요요인으로 도출되었다.

이는 일반적인 경찰청 사고데이터 분석으로 도출하기 어려운 부분이 존재하고 있고 지역적 특성이 반영된 결과 해석할 수 있다.

분석결과를 근거로 보험실무자와 상의한 결과, 병상수가 많은 지역에서 같은 사고가 나더라도 입원을 시키고 더 오래 입원하는 경향이 있는 것으로 나타나 의미가 있는 것으로 나타났다.

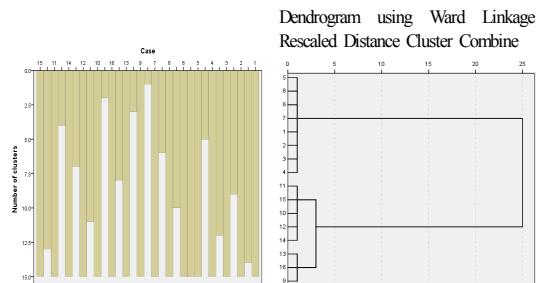


Figure 4. Dendrogram of road length per 1 person

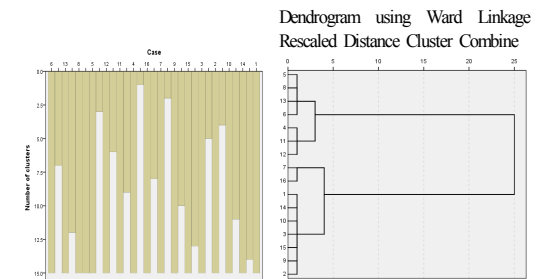


Figure 5. Dendrogram of loss ratio

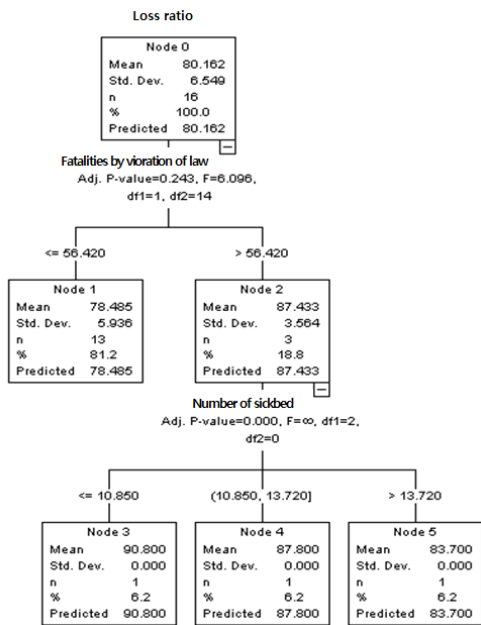


Figure 6. Analysis results about loss ratio of CHAID

3. 회귀모형 개발

자동차보험의 보험료의 기준이 되는 손해율에 영향을 주는 변수를 회귀분석을 통해 도출하였다. 통계의 유의성을 고려한다면 230개 시군구별로 데이터를 구축하여 분석하는 것이 바람직하나 인적요인을 자동차보험에 적용시키기 위해서는 16개 시도별로 분석하는 것을 전제로 하였다. 이 방법은 통계적으로 모든 조건에서 유의미하게 도출할 수 있는 Stepwise방법과 분석자의 주관이 조금 개입될 수 있는 Enter방식을 사용하여 상식수준에 근거한 결과를 도출하고자 하였다.

모형을 개발한 결과는 Table 10과 같다. 모형의 적합

도(R^2)는 0.417으로 비교적 설명력이 좋게 나타났다. 주행거리 설명변수의 통계적 유의성을 나타내는 t 값은 3.163으로 유의하게 나타났다. 설명변수의 부호를 검증해 보면 주행거리가 많아질수록 손해율이 올라가는 것으로 나타나 상식선과 일치함을 알 수 있다.

대부분의 교통사고모형에서는 여러 가지 변수가 살아남기 어렵고 설명력도 그다지 높게 나타나지 않는 특성이기다. 따라서 본 연구에서는 앞서 분석한 전반적인 데이터분석 결과를 고려하여 분석자의 주관이 조금은 반영된 회귀모형을 개발하였다.

$$Y = 2.251 + 1.718X \quad (1)$$

여기서,

Y : 손해율(%), 보상액/보험징수액)

X : 주행거리(km/일·대, 주행거리/조사시간)

설명력이 높은 주행거리 변수외에도 손해율에 관련성이 높은 변수들을 여러 차례 넣고 빼는 것을 반복하여 설명변수의 부호 등이 상식선에서 도출되는 모형을 개발하고자 하였다. 결론적으로 설명변수를 주행거리, 범규위반 사망자수, 안전띠 착용률을 이용한 모형이 도출되었다. 도출된 모형의 결과값은 Table 11과 같다.

모형의 적합도(R^2)는 0.466으로 비교적 설명력이 좋게 나타났고 주요변수로는 주행거리, 범규위반 사망자, 안전띠 착용률이 선정되었다. 설명변수의 통계적 유의성을 나타내는 t 값은 주행거리만 유의하게 나타났고 나머지 두변수를 유의수준이 조금 낮게 도출되었다. 설명변수의 부호를 검증해 보면 주행거리와 범규위반 사망자수의 수가 많아질수록 손해율이 올라가고, 안전띠 착용률이 높아질수록 손해율이 감소하는 것으로 나타나 상식선

Table 10. Result value about loss ratio model (1)

R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error	Change Statistics				Sig. F Change	Durbin-Watson
				R Square Change	F Change	df1	df2		
.646	.417	.375	5.177	.417	10.008	1	14	.007	2.056

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
(Constant)	2.251	24.662		.091	.929
Road Length	1.718	.543	.646	3.163	.007

5) t 값이 유의하게 나타나고 있으나 떨어지는 변수를 채택한 이유는 인적요인 변수를 자동차보험에 적용시키기 위해서는 운전자 운행지역과 범위를 고려하여 시군구보다 넓은 시도지역을 채택할 수밖에 없으며, 설명변수가 제한되다보니 통계의 유의성이 떨어질 수밖에 없었음을 밝혀둔다.

Table 11. Results value of loss ratio model (2)

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig
	B	Std. Error	Beta		
(Constant)	1.722	25.534		.067	.947
Road Length	1.771	.713	.666	2.483	.029
Fatalites by violation of law	.061	.125	.153	.485	.636
Wearing seat belts rates	-0.60	.226	-0.91	-2.66	.795

Table 12. Results between loss ratio-accidents rates model

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig
	B	Std. Error	Beta		
(Constant)	-9.141	20.173		-.453	.659
Road Length	1.926	.564	.766	3.418	.005
Fatalites by violation of law	.027	.099	.073	.277	.786
Wearing seat belts rates	-.352	.178	-.566	-1.975	.072

과 일치함을 알 수 있다. 만약, 사고율이 비슷한 경우에 손해율은 어떤 변수에 영향을 받는지 분석해 보았다. 손해율에서 보험사고율을 뺀 차이를 종속변수로 두고 24 개의 설명변수를 이용하여 회귀분석을 실시한 결과 Table 12와 같이 나타났다.

$$Y = 1.722 + 1.771X_1 + 0.061X_2 - 0.06X_3 \quad (2)$$

여기서,

Y : 손해율(% , 보상액/보험징수액)

X1 : 주행거리(km/일 · 대, 주행거리/조사기간)

X2 : 법규위반 사망자수(인/천대, 법규위반 사망자수 /자동차등록대수)

X3 : 안전띠 착용률(% , 착용인원/조사인원)

모형의 적합도(R²)는 0.627로 높은 설명력을 가지게 분석되었다. 설명변수는 앞의 손해율모형과 같이 주행거리, 법규위반 사망자수, 안전띠 착용률로 나타났다. 앞의 손해율모형보다 설명변수의 통계적 유의성이 높아졌고, 안전띠 착용률에 대한 영향도가 높아졌음을 알 수 있다. 손해율모형에서 안전띠 착용률의 표준화계수가 0.091에서 손해율과 사고율차이 모형에서는 - 0.566으로 크게 증가하여 영향도가 그만큼 커졌음을 알 수 있다. 주행거리와 법규위반 사망자수는 손해율모형에 비해 설명변수의 통계적 유의성이 낮아졌고, 특히 법규위반 사망자수는 표준화계수가 0.073으로 손해율과 사고율의 차이를

설명하는 비중이 거의 없는 것으로 나타났다.

$$Y = -9.141 + 1.926X_1 + 0.027X_2 - 0.352X_3 \quad (3)$$

여기서,

Y : 손해율(% , 보상액/보험징수액)

X1 : 주행거리(km/일 · 대, 주행거리/조사기간)

X2 : 법규위반 사망자수(인/천대, 법규위반 사망자수 /자동차등록대수)

X3 : 안전띠 착용률(% , 착용인원/조사인원)

4. 모형의 검증

Theil의 부등계수, MPB, MAD와 같은 검증방법들을 적용하여 결과표로 간략히 정리하였다. 주행거리, 법규위반, 안전띠착용률을 예측식을 사용하여 손해율을 예측하여 실측치와 비교분석한 결과 크게 차이를 보이지 않았다. Theil 부등계수가 0에 가까울수록 추정치가 실측치를 잘 설명한다고 볼 수 있다. 결과값은 0.04로 실측치에 근접한 설명력이 높은 모형이라고 할 수 있다. MPB의 경우 모형의 값이 어떻게 치우쳐 있는가를 나타내는 판단의 기준을 제공해 주는 값이다. 예측모형의 손해율값이 음의 방향으로 3.9만큼 더 치우쳐서 예측된다고 해석할 수 있다. MAD의 경우 0에 가까울수록 좋은 결과라 해석할 수 있다. 모형의 예측 값의 평균적인 4.7 정도의 오차라 판단하면 된다.

Table 13. Suitability about prediction model of loss ratio

Classification	MPB	MAD	Theil coefficient
Loss ratio	-3.9	4.7	0.04

Table 14. Premising hypothesis for estimating effect of traffic safety

Hypothesis 1 (KIDI*)		Hypothesis 2 (Samsung fire & marine insurance)		Hypothesis 3 (KOTSA**)	
insurance rates increase	insurance premium increase	insurance premium increase	loss ratio decrease	loss ratio decrease	auto accident insurance rates
20.0	117.0	1.0	0.7	1.0	3.22
380.0	344.0	0.9	0.6	0.6	1.93
400.0	460.0	∴	∴	∴	∴
1.0	0.9	∴	∴	∴	∴

(Hypothesis 1) If insurance rates increase by 1%, insurance premium will increase about 0.9% (estimation by KIDI)
 - If current premium rate(20%) become applicable, average insurance premium is 1.16 million won, adjustment premium rate(400%) is applicable, average insurance premium increases 4.6 million won (3.9 times)
 * insurance premiums are based on the amount shown as a percentage of current premiums, and cost of insurance for contractors is displayed
 (Hypothesis 2) If insurance premium increases by 1%, loss ratio will decrease about 0.7% (estimation by samsung fire & marine insurance)
 - According to Samsung insurance, if insurance premium increases by 1%, loss ratio will decrease about 0.7%
 (Hypothesis 3) If loss ratio decreases by 1%, auto accident insurance rates decrease about 3.2% (estimation by KOTSA)
 - Analyzing loss ratio about cities, countries and borough and auto accident insurance rate, relationship between accidents rates and loss ratio verifies the linear function
 ※ In 2010, the average of accident rate in cities, countries, and borough is 9.9% (3-20% applies to insurance rate)
 * KIDI - Korea Insurance Development Institute
 ** KOTSA - Korea Transportation Safety Authority

Table 15. Estiamtion about effect for traffic safety

Insurance rates [%]	Insurance premium increase [%]	Loss ratio decrease [%]	Auto accident insurance rates decrease [%]
20.0 (current)	18.0	12.0	38.60
21.0	18.9	12.6	40.53
40.0	36.0	24.0	77.20
70.0	63.0	42.0	135.10
100.0	90.0	60.0	193.00
200.0	180.0	120.0	386.00
300.0	270.0	180.0	579.00
400.0	360.0	240.0	772.00

400%까지 상향 조정할 경우 예상되는 교통안전효과는 다음과 같다. 요율 1% 상승하면 보험료 0.9% 증가하게 되고 손해율은 0.6% 감소하게 되는데 최종적으로 보험사고율 1.93% 감소한다. 또 다른 예를 들면, 요율을 20%에서 40%로 상향 조정하면 보험사고율은 77% 감소가 예상된다.

보험요율 할증에 따른 보험료, 손해율, 보험사고율, 교통사고건수 변화를 분석한 결과, 요율 할증 폭 격차가 커질수록 교통안전효과 즉 교통사고건수 감소율도 커지는 것으로 나타났다. 최종적으로 현행 20% 요율에서 40% 요율로 할증하면 교통사고건수는 약 50% 수준으로 감소되는 것으로 예측되었다. 보험료와 교통사고건수와의 관계를 보간법을 사용하여 도출하면 보험료 10% 할증시 교통사고 약 14% 감소, 보험료 30% 할증시 교통사고 약 46% 감소, 보험료 50% 할증시 교통사고 약 77% 감소가 예측된다.

결론

5. 보험사고율과 손해율의 관계 및 민감도분석

손해를 감소에 따른 교통사고감소 민감도를 추정하기 위해서 지역요인 도입에 따른 자동차보험료와 사고율의 직접적인 관계를 파악해야하나, 실제 보험료와 보험사고율간의 직접적인 관계를 파악하는 것은 현실적으로 어려워서 크게 3단계를 거쳐서 관련성을 추정하였다. 우선, 보험개발원은 보험요율과 보험료간의 관계를 제시하고 있고, 손해보사(삼성화재 등)는 수익성에 초점을 맞춘 보험료와 손해율간의 관계를 제시하고 있으며, 교통안전공단은 손해율과 보험사고율간의 관계를 연구하였다.

교통사고예방을 위한 전략으로 위험인자(법규위반)에 대한 보험요율을 현재의 20%에서 최소 40%, 최대

본 연구에서는 지역요인을 반영하는 자동차보험의 시행을 위해 지역별로 교통사고 발생과 유형을 파악한 후 지역별 손해율, 보험사고율과 사고원인 유형간의 상관관계를 분석하였다. 또한 인적요인과 교통사고간의 모형분석을 통해 교통안전과 관련한 지역특성이 지자체마다 각각 다르다는 것을 입증하였다. 이 결과가 의미하는 것은 자동차보험요율이 지방특성을 고려하지 않고 획일적으로 적용하고 있는 현 제도의 개선이 필요하다는 것을 뒷받침해주고 있다.

지역별로 교통여건, 사고요인 등 지역특성이 다른데도 불구하고 현재 우리나라의 자동차보험요율은 지역에 관계없이 전국적으로 획일화되고 있음을 지역별 상관관

계와 모형분석을 통해 알 수 있었고 전라북도 등 일부지역에서 주장하는 도로건설 부족과 관련하여 도로율은 사고율과 상관관계가 거의 없으며 오히려 지역별 인적요인이 상관관계가 가장 높다는 것을 알 수 있었다.

본 연구는 지역요인에 대한 자동차보험요율 적용방안에 대한 과학적인 검증절차를 수립하기 위해 1차적으로 도로연장, 포장율, 1인당 자동차대수, 탄소배출량, 사고 유형, 교통문화 등 지역별로 서로 다른 교통환경요인에 대한 자동차보험 손해율과의 상관분석을 통해 타당성을 검증하였다.

또한, 지역별 교통환경요인 중 교통사고의 주된 원인인 인적요인(법규위반 사망자수, 음주, 안전띠 착용, 주행거리 등)에 해당하는 교통문화(운전행태, 운전의식 등)를 지역별로 구분하여 손해율간의 상관관계와 모형도를 국내에서는 처음으로 제시하였다.

이러한 결과를 토대로 지역별로 교통사고를 유발하는 다양한 교통환경(도로환경, 운전자, 차량 등)이 있음에도 불구하고 자동차보험요율(교통관리)은 획일적으로 적용되고 있는 문제점을 제기하였으며, 이를 해결하기 위한 방안으로 지역요인을 반영한 자동차보험정책의 도입을 주장하였다.

본 연구에서 제시한 모형으로 적용할 수 있는 범위는 첫째 지역별 교통환경요인이 손해율과 상관관계가 있다는 것을 증명함으로써 자동차보험요율 결정 등 교통관리는 획일화되어 있음을 입증하였으며, 둘째 향후 자동차보험에 지역요인 반영 시 손해율을 기준으로 구분된 지역등급을 모형분석으로 나온 식을 사용하여 검증할 수 있고, 셋째 손해율 모형의 결과로 유추할 수 있는 점은 지역의 손해율 차이는 지역의 자동차 운전습관, 법규위반 사망자수, 안전띠 착용율 등에 기인한 결과로써 이러한 부분들을 해당 지자체에서 잘 관리하여 손해율이 개선될 수 있는 방법을 제공했다는 데 큰 의미가 있다.

REFERENCES

Kim T. H. (2001), Direction of Auto Insurance for Improving Traffic Safety Development, Monthly Transportation, 46, The Korea Transport Institute, 24-29.

Jeon I. S. (2000), Automobile Insurance : A Mean to Reduce Accidents and to Compensate Victims, Studies series, 2000-01, The Korea Transport

Institute.

Choi B. H. (2013), Safety Issues in Motor Insurance in View of Risk Factor, Policy Research Report, Korea Transportation Safety Authority, 89-92, 97.

Ki S. D. (2011), An Analysis on the Effects of the Driver Distraction on the Car Accidents, Journal of Insurance and Finance, 22(3), Korea Insurance Research Institute, 3-32.

Kim J. D. (2004), Adverse Selection Problems in Korean Automobile Insurance Market, Risk Management Research, 15(1), Korean Risk Management Society.

알림 : 본 논문은 성균관대학교 U-City 공학과 박사학위 논문 내용을 바탕으로 작성된 것입니다.

- ☞ 주 작성자 : 김동국
- ☞ 교신저자 : 김동국
- ☞ 논문투고일 : 2014. 2. 17
- ☞ 논문심사일 : 2014. 4. 10 (1차)
2014. 10. 8 (2차)
2015. 4. 20 (3차)
- ☞ 심사판정일 : 2015. 4. 20
- ☞ 반론접수기한 : 2015. 10. 31
- ☞ 3인 익명 심사필
- ☞ 1인 abstract 교정필