

초보운전자 생애 첫 교통법규 위반기간에 영향을 미치는 요인

Identifying the Factors Affecting the First Traffic Violation Duration by Novice Drivers

강 경 미 Kang, Gyungmi
김 도 경 Kim, Do-Gyeong

정희원 · 서울시립대학교 교통공학과 박사수료 (E-mail : sustran.kang@gmail.com)
정희원 · 서울시립대학교 교통공학과 부교수 · 교신저자 (E-mail : dokkang@uos.ac.kr)

ABSTRACT

PURPOSES : This study deals with first traffic violations occurred by novice drivers, which may be associated with traffic accidents. The objective of this study is to identify what kinds of drivers' characteristics influence on duration till the first traffic violation.

METHODS : For the study, Survival Analysis and Cox proportional hazard model, that are usually used in the medical field, were employed. Survival Analysis was conducted to investigate whether there exist differences in survival duration by each covariate, whereas Cox proportional hazard model was used to identify significant factors that affect survival duration till novice drivers violate traffic regulations for the first time after getting a driver license.

RESULTS : The results of Survival Analysis indicate that female, age (less than 21), low-frequency examinee of written exam, and non-crash involved drivers have longer duration till the first violation compared to male, greater than 21 years old, high-frequency examinee of written exam, and crash involved drivers, respectively. For the Cox proportional hazard model, license class 1 acquirer was found to increase the survival duration till the first traffic violation was made, while male, age of 21-24, age of 25-34, age of 45-54, and crash involved drivers were more likely to reduce the survival duration.

CONCLUSIONS : Absolutely, traffic violation is closely related to traffic accidents and all of the drivers should keep the traffic regulations to enhance highway safety. The results of this study might provide some insights to construct safe road environments by controlling the factors that reduce the traffic violation duration of novice drivers.

Keywords

novice driver, traffic law violation, survival model, life table method, cox's proportional hazard model

Corresponding Author : Kim, Do-Gyeong, Associate Professor
Department of Transportation Engineering, University of Seoul,
163, Seoulsiripdae-ro, Dongdaemun-gu, Seoul 130-743, Korea
Tel : +82.2.6490.2826 Fax : +82.2.6490.2819
E-mail : dokkang@uos.ac.kr

International Journal of Highway Engineering
<http://www.ijhe.or.kr/>
ISSN 1738-7159 (Print)
ISSN 2287-3678 (Online)

1. 서론

1.1. 연구의 배경 및 목적

도로에서 위험상황을 인지하고 이에 대해 적절하게 대응하는 것은 운전자가 갖추어야 할 기본적인 운전기술이라 할 수 있다. 하지만 상대적으로 운전경험이 적은 초보 운전자의 경우, 일반운전자에 비해 위험상황 인지능력

및 대처능력이 떨어지기 때문에 초보운전자의 교통사고 발생률을 높이는 원인으로 작용하고 있다(Deery, 1999). 이 같은 이유로 이전부터 초보운전자는 숙련된 운전자와 비교할 때 교통안전을 위협하는 요인으로 인식되어 왔다(임강원, 1993; Deery, 1999; Lappoti et al., 2001; Mayhew et al., 2003; Preusser, 2006;

Nyberg et al., 2007; Prato et al., 2010).

이는 우리나라의 초보운전자 교통사고 발생현황을 살펴봐도 알 수 있는데, 2011년 신규 면허취득 2년 미만 운전자(전체 운전자의 7.4%)에 의해 발생한 교통사고는 18,123건으로 전체 사고의 8.2%를 차지하였고, 5년 미만 운전자(전체 운전자의 16.9%)에 의한 교통사고는 38,753건으로 전체 사고의 17.5%에 달하는 것으로 나타났다(경찰청, 2012). 게다가 이는 실제 운전여부를 반영하지 못한 수치로 만일 실제 운전한 인원을 고려하게 되면 초보운전자에 의한 교통사고 비중은 제시된 수치보다 상회할 것으로 판단된다.

Marek과 Sten(1997)은 이렇게 교통사고 다발집단으로 꼽히는 초보운전자가 안전하고 숙련된 운전자가 되기까지는 최소 7~8년의 운전기간과 100,000km 이상의 주행경력이 필요하다고 제시하였다. 또한, 이 때 운전자에게 기대되는 것은 차량 조작능력보다는 도로 상에서 어떠한 행동 양식을 가지고 외부에 반응하는지에 대한 태도라고 밝혔다. 다시 말해 운전행위란 평소 운전자의 운전습관 속에 자리 잡은 행동 양식과 외부 사건에 대한 반응태도가 어떻게 발현되느냐 하는 것으로 안전한 운전행위를 영위하기 위해서는 초보운전자 시기에 어떠한 운전습관이 형성되느냐에 따라 결정된다고 볼 수 있기 때문이다.

이에 네덜란드, 호주, 프랑스 등 국외의 경우, 초보운전자가 올바른 운전습관을 형성할 수 있도록 일반운전자와 차별화된 별도의 규정을 정하고 이들을 보다 엄격하게 제재함으로써 안전한 운전습관 형성에 힘쓰고 있다.

하지만 우리나라의 경우, 2012년 1,499,520명이 운전면허를 취득하는 등(경찰청, 2013) 매년 백만 명이 넘는 인원이 운전면허를 취득하고 있으나, 초보운전자에 대한 별도의 특화된 교육형태나 관리방안 모색은 이루어지지 않고 있다. 따라서 우리나라의 도로는 초보운전자가 숙련된 운전자가 되기까지 이들의 운전연습장으로의 역할도 겸하는 상황이라고도 말할 수 있다.

이에 본 연구에서는 초보운전자의 교통안전 향상을 위한 방안 모색을 위해 초보운전자의 생애 최초 교통법규 위반 기간에 영향을 미치는 요인을 살펴보고자 하였다.

교통법규 위반행위는 교통사고 발생에 높은 개연성을 가지고 있으며, 교통사고 발생 시 사고심각도를 높이는 원인 중 하나로(Rajalin, 1994), 정다운 등(2008)은 운전자의 안전의식 정도가 교통법규 위반으로 나타나며, 이는 다시 교통사고로 연결된다고 보고한 바 있다. 황홍규(2010) 역시 이기적 편파, 이중적 기준, 자기성찰 부

족, 사회적 압력과 동조성 등을 교통법규 위반행위에 대한 심리적 배경으로 제시하며, 운전자들에게 이러한 운전행동이 체득되기 이전에 올바른 교통안전의식과 준법정신이 정립될 수 있도록 초보운전자 단계에서부터 합리적인 교통안전교육이 이행되어야 한다고 주장하였다. 운전자의 교통법규 위반행동은 일시적이고 우연히 나타나는 행위가 아니며, 과거의 경험과 선행학습을 바탕으로 하는 운전자 내면에 내재된 올바르지 못한 습관이 발현되는 까닭이다.

그러나 현행 우리나라 도로교통법으로는 초보운전자는 물론이고, 도로이용자가 올바른 교통안전의식을 배양하고, 준법정신을 정립시키기 위해 적극적으로 활용 가능한 교육이나 관리체계가 부재한 실정이다. 1972년 도로교통법 개정을 통해 명문화된 교통안전교육은 교통안전의식이 약한 운전자의 운전태도와 습관을 변화시키는데 중요한 역할을 수행하고 있음에도 불구하고, 국민의 편의증진을 이유로 수차례의 불필요한 행정절차 축소과정에서 상당부분 축소되었기 때문이다(정광정, 2006; 정철우 등, 2010).

이 같은 교통안전교육의 부재는 초보운전자에게 올바르지 못한 운전행태를 습관화할 수 있으며(이현주, 2007), 교통법규 위반행위에 대한 주관적인 가치를 생성시켜 준법의식 결여와 교통안전에 위해를 끼칠 수 있다(송영남, 2001).

그럼에도 불구하고 아직까지 국내 초보운전자 관련 연구는 교통사고 분석을 통한 운전자 속성 분석이 주가 되고 있으며, 이들의 올바른 운전행태 조성 여부나 이를 살펴볼 수 있는 교통법규 위반행태에 대한 연구는 상대적으로 미진하다.

따라서 본 연구에서는 초보운전자의 교통법규 위반기간에 영향을 미치는 요인을 연구함으로써, 교통법규 위반기간을 연장시키고, 이를 통해 잠재적 교통사고 원인인 교통법규 위반빈도를 줄여 나감으로 궁극적으로 보다 안전한 도로환경을 구축하고자 한다.

1.2. 연구내용 및 방법

본 연구에서는 생존분석(Survival Analysis)을 이용하여 초보운전자의 생애 최초 교통법규 위반기간에 영향을 미치는 요인을 살펴보았다.

이를 위해 2009년 생애 최초 운전면허를 취득한 초보운전자 중 실제 운전경험이 있는 운전자들을 연구대상으로 선정하였으며, 선정된 연구대상의 기초인적사항, 운전면허 취득이력, 교통법규 위반 및 교통사고 이력은

도로교통공단과 경찰청 교통안전담당관실의 협조를 통해 수집하였다.

연구 추진방법은 다음과 같다. 1장은 서론으로 연구의 배경 및 목적, 그리고 연구방법 및 범위에 대해 제시한다. 2장에서는 연구에서 채택한 연구수행 방법론인 생존분석법에 대해 고찰한다. 그리고 3장에서는 생존분석에 투입이 가능하도록 수집된 자료를 변수화하고, 4장에서는 단일분석과 다중분석을 통해 초보운전자의 생애 최초 교통법규 위반기간에 미치는 영향을 살펴보았다. 5장은 결론으로 모형 구축결과에 대해 요약하고, 이상의 결과가 갖는 의미와 한계점 그리고 앞으로의 연구방향을 제시한다.

2. 방법론

2.1. 생존분석(Survival Analysis)

생존분석(Survival analysis)이란 연구자가 설정한 특정 관찰대상을 일정시간 추적하여 특정 사건(event)이 발생하기까지의 시간인 생존시간(survival time)을 추정하고 이에 대한 통계적 분석을 하는 기법을 말한다(유근영, 1998).

생존분석은 주어진 생존자료에 대해 생존함수($S(t)$)를 추정하여 모집단의 생존시간 분포를 파악하거나, 추정된 생존함수가 집단에 따라서 차이가 있는지를 비교할 때, 혹은 특정 사건이 발생하는 시간(생존시간)과 생존시간에 영향을 미치는 요인을 파악하는 것을 목적으로 시행된다(송경일 등, 2008).

생존분석이 다른 분석기법과 차별화되는 것은 중도절단 자료(censored data)를 관찰대상에 포함하고 처리할 수 있다는 점이다. 완전한 자료(complete data)만이 아닌 중도절단 자료를 포함하여 모형을 구축함으로써 모형의 위험함수 추정이 가능하고, 생존함수에 영향을 미치는 설명변수를 찾아 생존기간을 연장하는 방안을 모색할 수 있기 때문이다(여지은, 2001; 강미 등, 2009).

본 연구에서는 초보운전자의 생애 최초 교통법규 위반을 사건(event)으로 삼고, 이들의 교통법규 위반까지 걸리는 시간을 관찰하였다. 이때 실제 운전기간 산정을 위해서 교통법규 위반까지 걸리는 시간은 이들의 운전 면허 취득일이 아닌 최초 신규 차량 등록일로부터 생애 최초 교통법규 위반일까지의 기간으로 삼았다.

초보운전자의 운전개시일(신규 차량등록일)을 t_0 , 생애 최초 교통법규 위반시점을 T 라고 했을 때, 기간 $t = T - t_0$ 는 교통법규 위반까지의 생존기간으로 정의하였다. 또한 편의상 특정사건이 발생한 시점인 $t_0=0$ 이

라 가정하면, 사건의 생존기간 T 는 Eq. (1)과 같은 확률밀도함수 $f(t)$ 를 갖는 확률 변수가 되며,

$$f(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Pr(t \leq T < t + \Delta t)}{\Delta t} \quad (1)$$

누적확률함수 $F(t)$ 를 정의하면 Eq. (2)와 같다.

$$F(t) = \Pr(T \geq t) = \int_0^t f(u) du \quad (2)$$

어떤 초보운전자가 t 라는 시점까지 위반하지 않고 생존할 확률인 생존함수(Survival function) $S(t)$ 는 Eq. (3)과 같이 표현된다.

$$S(t) = \Pr(T \geq t) = \int_0^\infty f(u) du = 1 - F(t) \quad (3)$$

또한 위험의 정도를 의미하는 위험함수(hazard function) $h(t)$ 는 특정시점 t 까지 생존한 관찰대상의 순간 사망률 혹은 순간 위험률로써 t 시점까지 생존하는 조건 하에 순간 조건부 확률에 대한 극한치로 Eq. (4)와 같이 정의된다.

$$h(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \Pr(t \leq T < T + \Delta t | T \geq t) = \frac{f(t)}{S(t)} = \frac{f(t)}{1 - F(t)} \quad (4)$$

위험함수는 생존함수와 밀도함수로 표현할 수 있을 뿐만 아니라, 생존함수만으로도 표현이 가능하다. 밀도함수와 생존함수의 관계 $f(t) = F'(t) = S'(t)$ 를 이용하면, Eq. (7)과 같은 관계식을 얻을 수 있다.

$$h(t) = -\frac{S'(t)}{S(t)} = \frac{d}{dt} \log S(t) \quad (5)$$

$$-\int_0^t h(u) du = \log S(t) \quad (6)$$

$$S(t) = \exp\left[-\int_0^t h(u) du\right] = \exp[-H(t)] \quad (7)$$

위험률 $h(t)$ 는 시간에 관해 적분하면 Eq. (8)과 같이 표현할 수 있다.

$$H(t) = \int_0^t h(x) dx \quad (8)$$

이를 누적위험함수(cumulative hazard function)라고 부르는데, 생존함수 $S(t)$ 가 감소할수록 위험률 $h(t)$ 와 위험함수 $H(t)$ 는 증가하며, 서로 반대의 상관관계를 가진다.

본 연구에서 설정한 사건발생위험률은 해당 초보운전자 교통법규 위반을 경험할 조건부 확률을 의미하며, 여기서 교통법규 위반까지 걸리는 시간과 위험률은 서로 역관계로 교통법규 위반까지 걸리는 기간이 길면 생존율이 높고, 그 기간이 짧으면 생존율이 짧게 나타난다.

2.2. Cox 비례위험모형(Cox's proportional hazard model)

일반적으로 특정사건의 발생에 영향을 미치는 요인은 단일요인이 아닌 다수의 요인인 경우가 많다. 따라서 다수의 요인으로부터 영향을 받은 사건을 해석하기 위한 방법론이 필요한데, 생존분석에서도 사건발생에 대한 단일요인의 영향을 살펴보는 단일분석법인 생명표법(Life Tables Method)과 카플란-메이어법(Kaplan-Meier Method)뿐만 아니라, 여러 설명요인들이 결과변수에 미치는 영향을 살펴보는 다중분석법인 Cox 비례위험모형(Cox's proportional hazard model)이 존재한다.

준모수적 방법론인 Cox 비례위험모형은 생존시간에 대해 특정한 분포를 따른다는 가정을 하지 않으며, 단지 분석대상 간의 위험률이 시간에 대해 독립적으로 일정하다는 비례가정과 위험함수와 독립변수들 간에 서로 log-linear관계가 존재한다는 가정만이 전제된다(Cox, 1972). 이에 중도절단 자료에 대한 회귀분석모형 구축 시 보편적으로 사용되고 있다.

Cox모형은 위험률 $h(t)$ 와 이에 영향을 미치는 요인 x_1, x_2, \dots, x_k 의 관계를 Eq. (9)와 같이 표현한다.

$$h(t) = h_0(t) \exp(\beta_1 x_1 + \dots + \beta_k x_k) \quad (9)$$

여기서 $h_0(t)$ 는 생존시간에 대한 분포형이 결정되지 않은 기저위험함수(baseline hazard function)이고, 생존시간에 영향을 미치는 인자를 나타내는 x_i 는 공변량(covariate)이며, β_i 는 x_i 에 관련된 회귀계수를 나타낸다.

Cox 비례위험모형의 회귀계수 β' 를 추정하기 위해서는 중도절단시간을 고려해야 한다. 이에 Cox는 부분우도(partial likelihood)를 제안하였으며, 이 부분우도함수를 최대화하는 β' 의 값을 산정함으로써 회귀계수 β'

을 Eq. (10)과 같이 추정한다.

$$PL = \prod_{j=1}^k \left(1 - \frac{\exp(\hat{\beta}' x_j)}{\sum_{m \in R(t(j))} \exp(\hat{\beta}' x_m)} \right) \quad (10)$$

또한 Cox모형은 서로 다른 공변량을 가지는 개체들 간의 상대적 위험률 산정이 가능하다. 임의의 두 개체에서 다른 공변량은 모두 일정하고 하나의 공변량만 단위 크기만큼 증가할 때, 두 개체 간에 상대적 위험률이 어느 정도 증감하는지를 산정할 수 있다. 이를 통해 공변량의 변화가 개체의 사건 발생 위험률에 미치는 영향의 정도를 알 수 있는데, 이러한 상대적 위험률을 위험비율(hazard ratio)라고 하며, 일반적으로 Eq. (11)과 같이 표현한다.

$$\begin{aligned} \widehat{HR} &= \frac{\widehat{h}_i(t)}{\widehat{h}_j(t)} = \frac{\widehat{h}_0(t) e^{(\widehat{\beta}_1 x_{i1} + \widehat{\beta}_2 x_{i2} + \dots + \widehat{\beta}_q x_{iq})}}{\widehat{h}_0(t) e^{(\widehat{\beta}_1 x_{j1} + \widehat{\beta}_2 x_{j2} + \dots + \widehat{\beta}_q x_{jq})}} \\ &= e^{\sum_{m=1}^q \widehat{\beta}_m (x_{mi} - x_{mj})} \end{aligned} \quad (11)$$

최종적으로 추정된 Cox 회귀식은 추정된 β 에 따라서 $h(t) = h_0(t) \exp(\beta_1 x_1 + \dots + \beta_k x_k)$ 로 추정된 위험비율(hazard ratio, $\exp(\beta)$)을 통하여 초보운전자의 생애 첫 교통법규 위반시간에 영향을 미치는 정도를 판별할 수 있다. 이때 상대적으로 종속변수의 위험률을 높인다고 나타난 요인들은 향후 초보운전자의 교통법규 위반기간 연장을 위해 제어해야 할 요인이 된다.

2.3. 모형 검정

생존분석을 수행할 때는 기본적인 생존분석의 가정에 연구자가 선정한 자료가 적절한 지 반드시 검정해야 한다. 특히, Cox 비례위험모형은 비례 가정을 만족해야 하며, 비례 가정에 위배되는 경우, 비모수적 위험모형을 이용해야 한다(송경일 등, 2008).

2.3.1. 비례성 가정 검정

비례위험모형에 투입된 자료가 적합한지 알아보는 방법으로는 먼저 $\text{Log}[-\log(S(t))]$, 즉, $-\log(\text{survival function})$ 에 또다시 \log 를 취한 값과 $\log(t)$ 와의 관계를 확인하는 방법이 있다. 만일 비례위험의 가정이 타당하면 그래프가 평행하게 나타나며, 정해진 기준선은 없다.

본 연구에서는 공변량에 대해서 LML(Log minus log) Survival Plot을 그려서 비례성 가정을 검정하였

다. LML 그래프에서 두 곡선 사이에 일정하게 수직하게 차이가 있으면 어떤 특정한 예측변수에서 다른 수치를 가지는 초보운전자의 위험율이 시간이 지남에 따라 일정하다는 비례가정을 만족한다고 할 수 있다.

2.3.2. Log-Linear 가정 검정

Cox는 또한 위험함수와 독립변수인 공변량 사이에서 \log -linear관계가 있다고 가정하였다. 따라서 Cox 비례위험모형 추정 후, 로그 위험함수의 선형성 검정이 필요하다.

이에 본 연구에서는 마팅게일 잔차(Martingale residuals)와 X' beta 값과의 산포도(scatter plot)를 그려 로그 위험함수의 선형성을 검정하였다. 마팅게일 잔차는 모두 더하면 0이 되고, 최대치는 1이며 0 주위에서 대칭적이지 않게 나타난다.

2.3.3 모형 적합도 검정

Cox 비례위험모형 추정 후, 적절한 변수들을 가지고 모형을 추정하였는지 알아보기 위해서 모형 적합도(Goodness-of-Fit) 검정이 필요하다. 모형 적합도 계수로는 $-2\log$ -Likelihood($-2LL$), Overall(score), 공변량 투입 전과 후 Chi-square의 변화량 등이 있다. 모형 추정 후, 세 가지 계수의 모형 적합도 결과가 모두 같을 경우에는 별다른 문제가 없지만, 만일 다른 결과를 보일 경우에는 $-2\log$ Likelihood($-2LL$)을 이용한 LR Test 결과를 이용하는 것이 일반적이다(송경일 등, 2008).

3. 자료 수집 및 분석

3.1 자료 수집

본 연구에서 관찰대상으로 삼은 모집단은 '실제로 운전을 한 신규 면허취득자'로, 다음의 세 단계 과정에 부합하는 초보운전자만을 연구대상으로 한정하였다.

첫째, 2009년 한 해 동안 신규로 면허를 취득한 자만을 분석대상에 포함시켰다. 면허취소 등 행정처분에 의해 면허를 재취득하는 운전자는 초보운전자라고 보기 어렵기 때문에 연구대상에서 제외하였다.

둘째, 면허취득일로부터 6개월 이내 신규차량 등록자로 한정하였다. 이는 면허를 취득한 사람 중 일부는 운전을 하지 않는 경우가 있기 때문에 실제로 운전을 한 사람만을 표본으로 선정하기 위함이다. 또한, 신규차량 등록자만으로 한정하는 이유는 경찰의 차량관리 기록이 차량의 최초등록일만을 기록하고 있어 초보운전자가

중고차량을 구입한 경우에는 차량등록일이 면허취득일보다 빨라 정확한 생존기간을 산정하기가 어렵기 때문이다.

셋째, 면허취득과정 중 시험별 응시빈도에 따른 영향을 살펴보기 위해 경찰청 시험장 면허시험 응시자로 한정하였다. 학과시험의 경우, 면허시험 응시자 전원이 경찰청 면허시험장에서 응시하는 관계로 별다른 문제가 없으나, 기능시험과 도로주행시험의 경우, 운전전문학원을 통한 운전면허 취득자는 최종합격과 관련한 이력만을 도로교통공단에서 저장하고 있기 때문에 개별 응시자의 단계별 시험응시 현황을 살필 수 없어 모든 과정에서 응시빈도를 확인할 수 있는 경찰청 시험장 면허시험 응시자로 연구대상을 한정하였다.

모든 자료 구축과정은 경찰청과 도로교통공단의 협조를 통해 이루어졌으며, 선정된 초보운전자들의 교통법규위반 및 사고에 대한 관찰기간은 2009년 1월 1일부터 2012년 12월 31일까지 4년간으로 운전면허 취득시기와 상관없이 관찰종료일을 동일하게 고정하였다.

3.2. 기술 통계 분석

위의 자료 수집과정을 통해 연구대상으로 최종 선정된 표본은 1,157명이었다. 이들의 기술통계 분석결과는 Table 1과 같다.

총 1,157명의 연구대상 중 남성은 709명(61.3%), 여성은 448명(38.7%)으로, 남성이 약 2배 가량 더 많은 것으로 나타났다. 연령의 분포는 18세부터 67세까지로 나타났으며, 평균 연령은 28.5세였다.

면허종류별로 살펴보면, 1종 보통면허취득자가 449명(38.8%), 2종 보통면허취득자가 708명(61.2%)으로 2종 보통면허취득자가 약 1.6배 가량 많았다. 여기서 다른 면허종류가 포함되지 않은 이유는 신규차량 등록자로 연구대상을 한정짓는 과정에서 1종 대형면허(승차정원 30인승 이상의 승합자동차를 대상)나 1종 특수면허(트레일러나 견인자동차 등을 대상)의 경우, 본인 등록차량을 이용하기 보다는 운수업체에 등록된 차량을 운전하는 경우가 많으며, 실제 신규차량을 등록하더라도 면허취득 초기에 이루어지지 않기 때문인 것으로 판단된다.

면허시험 응시빈도를 살펴보면, 학과시험의 경우 최소 1회부터 최대 86회 응시빈도를 보였으며, 평균 1.31회 응시한 것으로 나타났다. 기능시험은 1회~16회까지의 응시빈도를 보였으며, 평균 2.1회 응시한 것으로 나타났다. 도로주행시험의 경우 1회~8회의 응시빈도를 보였으며, 평균 1.95회 응시한 것으로 나타났다.

이들 중 관찰기간동안 생애 첫 교통법규 위반을 경험한 운전자는 903명으로 전체의 78.0%가 이에 해당되었으며, 관찰기간이 끝날 때까지 무위반자는 254명(22.0%)인 것으로 나타났다. 여기서 교통법규 위반이력 이 있는 903명의 생애 최초 법규위반 내역을 살펴보면, 속도위반(41.3%)과 신호지시위반(24.7%)이 전체의 66.0% 비중을 차지하는 것으로 나타났다.

전체 연구대상 중 교통사고 이력이 있는 운전자는 전체의 3.5%에 해당하는 40명뿐인 것으로 나타났다.

Table 1. Description of Samples Used in the Analysis

Classification		Frequency	Proportion
Total		1,157	100.0%
Gender	Male	709	61.3%
	Female	448	38.7%
Age	Total	18-67 (mean 28.5)	
	Less than 21	45	3.9%
	21-24	301	26.0%
	25-34	641	55.4%
	35-44	106	9.2%
	45-54	50	4.3%
License Type	Level 1	449	38.8%
	Level 2	708	61.2%
Frequency of Driving Test taken	Written Exam	1-86 (mean 1.31)	
	Driving Course Test	1-16 (mean 2.10)	
	On-road Driving Exam	1- 8 (mean 1.95)	
Crash	No Crash Involved	1,117	96.5%
	Crash Involved	40	3.5%
Violation	No Violation	254	22.0%
	Violation	903	78.0%
First Traffic Violation Factor	Speeding	478	41.3%
	Violation of Traffic Signal	286	24.7%
	Improper Driving	36	3.1%
	Drinking and Driving	32	2.8%
	Intrusion of Median Strip	6	0.5%
	Infringement of Safe Driving	14	1.2%
	Unwearing Safe Equipment	41	3.5%
	Otherwise	10	0.9%

4. 모형 구축

초보운전자의 생애 최초 교통법규 위반기간에 영향을 미치는 요인을 알아보기 위해 본 연구에서는 생존분석법을 이용하여 모형을 구축하였다. 모형 구축과정에서

이루어진 모든 통계처리는 Microsoft Excel 13.0과 IBM SPSS Statistics software 20.0을 이용하였다. 모형 구축 방법에 대한 자세한 사항은 Fig. 1에서 제시하고 있다.

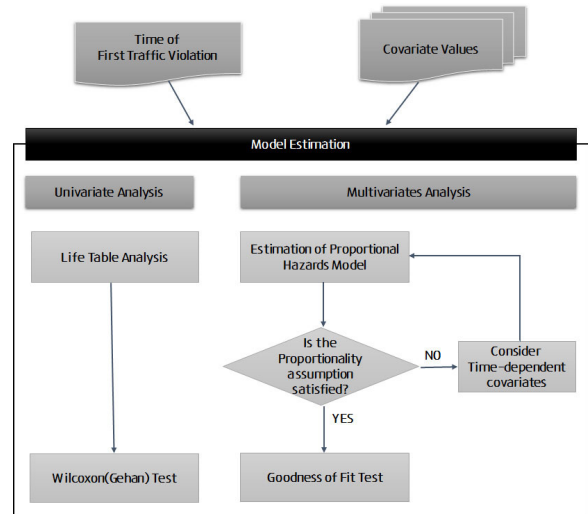


Fig. 1 Model Estimation Procedure

먼저 앞서 수집된 자료를 생존모형에 투입 가능하도록 개별 공변량의 특성에 맞춰 이분형 혹은 범주형 변수로 변환하였다.

모형 추정에는 개별 공변량이 종속변수에 미치는 영향을 살펴보는 단일분석과 여러 공변량이 종속변수에 미치는 영향을 두루 고려하는 다중분석으로 나누어 진행하였다.

단일분석은 생명표법을 통해 개별 공변량이 초보운전자의 생애 최초 교통법규 위반기간에 미치는 영향을 중위수 위반까지 걸린 기간으로 제시하였다. 또한 도출된 개별 공변량의 중위수 위반까지 걸린 기간이 통계적으로 유의한지 검정하기 위해 Wilcoxon(Gehan) 검정을 시행하였다.

다중분석으로는 Cox가 제안한 비례위험모형을 채택하여 모든 공변량을 모형에 투입하여 공변량들이 초보운전자의 생애 최초 교통법규 위반기간에 미치는 영향을 위험비율(Hazard ratio)을 통해 제시하였다. 또한 구축된 모형에 투입된 공변량들에 대해서 비례성 가정과 Log-Linear 가정이 성립하는지 검토하였다. 비례성 가정이 성립할 경우, Cox 비례위험모형을 확정지을 수 있으나, 그렇지 못할 경우, 비례성 가정에 위배되는 공변량에 대해 시간종속형 공변량(Time-dependent Covariates)을 추정하고 이를 통한 확장

형 비례위험모형을 구축해야 한다(STEPI, 2008). 마지막으로 추정된 Cox 비례위험모형에 투입된 공변량들이 적합한 지 모형 적합도 검정을 위해 LR Test를 시행하였다.

4.1. 변수 설정

생존분석을 시행하기 위해 먼저 수집한 자료를 가변수(dummy variables)화 하여 개별 변수의 특성에 맞게 이분형 혹은 범주형 변수로 변환하였다.

모형 구축을 위한 변수 설정 내용은 Table 2와 같은데, 시간변수이자 종속변수로는 ‘생애 최초 교통법규 위반일까지 걸린 기간’을, 상태변수로는 ‘교통법규 위반 여부’를 선정하였다.

독립변수로는 ‘성별’, ‘면허취득 당시 연령범주(21세 미만, 21세~24세, 25세~34세, 35세~44세, 45세~54세, 55세 이상)’, ‘면허 종류’, ‘학과시험 응시빈도’, ‘기능시험 응시빈도’, ‘도로주행시험 응시빈도’, ‘교통사고 발생 여부’가 포함되었다.

Table 2. Variable Descriptions

Variables Type	Variables	Descriptions	Mean	Std. Deviation
Time Variable	Time till the violation	continuous variable	526.82	455.527
Status Variable	Violation	violation=1, no violation=0	0.78	0.414
Independent Variables	Gender	male=1, female=0	0.61	0.487
	Age	less than 21=1, 21-24=2, 25-34=3, 35-44=4, 45-54=5, 55 and above=6	28.54	7.370
	License Type	Level 1=1, Level 2=0	0.39	0.488
	Number of Written Exam Taken	greater than median=1, otherwise=0	0.11	0.317
	Number of Driving Course Test Taken	greater than median=1, otherwise=0	0.27	0.445
	Number of On-road Driving Exam Taken	greater than median=1, otherwise=0	0.25	0.432
	Crash	crash involved=1, no crash involved=0	0.03	0.181

4.2. 생명표법 분석결과

개별 공변량이 초보운전자의 생애 최초 교통법규 위반기간에 영향을 미치는 요인을 살펴보기 위해 단일분석을 시행하였다. 단일분석에서는 전체의 50%가 사건이 발생하는 시기인 ‘중위수 위반까지 걸리는 시간(이하 ‘중위수 위반기간’이라 함)’을 통해 개별 공변량이 ‘교통법규 위반’이라는 사건 발생에 미치는 영향을 살펴 볼 수 있다.

본 연구에서 단일분석을 위해 채택한 방법론은 생명표법(Life Table Method)으로, 연구 표본이 50을 크게 상회하므로 카플란-메이어법(Kaplan-Meier Method)을 사용하기에는 적합하지 않았다.

생명표법을 통해 도출된 공변량별 초보운전자 생애 최초 교통법규 중위수 위반기간과 이에 대한 통계적 유의성을 검정한 Wilcoxon(Gehan) 검정통계량은 Table 3과 같다.

생명표법 분석결과, 전체 초보운전자의 절반이 운전 개시일로부터 382.50일이 지나기 이전에 교통법규를 위반하는 것으로 나타났다.

개별 공변량별로 살펴보면, 성별의 경우, 남성 329.50일, 여성 469.00일로 여성이 129.50일 더 긴 중위수 위반기간을 보였다(p=0.000).

연령 범주별 중위수 위반기간의 경우, 21세 미만이 892.50일로 가장 길었으며, 55세 이상 686.00일, 35세~44세 483.00일, 21세~24세 354.38일, 25세~34세 348.25일, 45세~54세 322.00일 순의 위반기간을 보였다(p=0.021).

면허 종류별로 살펴보면, 1종 면허취득자의 중위수 위반기간이 377.13일로 2종 면허취득자(383.60일)보다 6.47일 짧은 것으로 나타났으나 이는 통계적으로 유의하지 않았다(p=0.596).

면허시험 응시빈도에 따른 중위수 위반기간을 살펴보면, 학과시험 중앙값 초과 응시자의 경우 304.50일의 중위수 위반기간을 보여 그렇지 않은 집단(395.50일)에 비해 91.00일 더 먼저 위반을 경험하는 것으로 나타났으며(p=0.065), 도로주행시험 중앙값 초과 응시자의 중위수 위반기간은 318.50일로 그렇지 않은 집단(403.90일)보다 85.40일 더 먼저 위반하는 것으로 나타났다(p=0.121). 반면 기능시험 중앙값 초과 응시자의 425.25일의 중위수 위반기간이 나타나 그렇지 않은 집단(372.75일)보다 52.50일 더 늦게 위반을 경험하는 것으로 나타났으나(p=0.108), 세 가지 면허시험에서 모두

응시빈도에 따른 중위수 위반기간의 차이는 통계적으로 유의하지 못한 것으로 나타났다.

마지막으로 교통사고 발생 여부에 따른 중위수 위반기간은 교통사고 이력자의 경우 199.50일로 무사고자(388.50일)에 비해 189.00일 짧은 것으로 나타났다($p=0.021$).

Table 3. Violation Duration and Wilcoxon(Gehan) Test Results

Covariates		Violation Duration (Day)	Wilcoxon Statistics	Sig.
Total		382.50	-	-
Gender	Male	339.50	16.58	0.000**
	Female	469.00		
Age	Less than 21	892.50	13.31	0.021**
	21-24	354.38		
	25-34	348.25		
	35-44	483.00		
	45-54	322.00		
	55 and above	686.00		
License Type	Level 1	377.13	0.28	0.596
	Level 2	383.60		
Written Exam	Greater than Median	304.50	3.41	0.065*
	Otherwise	395.50		
Driving Course Test	Greater than Median	425.25	2.589	0.108
	Otherwise	372.75		
On-road Driving Exam	Greater than Median	318.50	2.401	0.121
	Otherwise	403.90		
crash	Crash Involved	199.50	5.34	0.021**
	No Crash Involved	388.50		

** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

4.3. Cox 비례위험모형 분석결과

4.3.1. 모형 추정

단일분석을 통해 개별 공변량들이 초보운전자의 생애 최초 교통법규 위반기간에 미치는 영향을 살펴보았다. 허나 교통법규 위반과 같은 사건들을 특정 공변량의 영향만으로 발생하는 경우는 드물다. 이에 다중분석을 통해 여러 공변량의 영향을 고려한 초보운전자의 생애 최초 교통법규 위반기간에 영향을 미치는 요인을 살펴보았다.

첫째, 본 연구에서는 다중분석법으로 Cox 비례위험모형을 채택하였으며, 모형 구축에 사용된 공변량 채택 방법으로는 Enter Method를 선정하였다. Enter

Method는 연구자가 원하는 변수를 모두 모형에 반영할 수 있다는 장점을 가지나 모형에 필요가 없거나 통계적으로 의미를 훼손할 수 있는 변수가 포함될 수도 있는 단점도 가진다. 하지만 초보운전자의 생애 최초 교통법규 위반이라는 사건에 영향을 미치는 최대한 많은 공변량 간의 영향력의 차이를 살펴보기 위해 본 연구에서는 Enter Method를 공변량 채택방법으로 설정하였다.

모형 추정 결과, Table 4에 제시된 것처럼 7개의 공변량이 90% 유의수준에서 유의한 것으로 나타났다. 우선 성별의 경우, 남성이 여성에 비해 생애 최초 교통법규 위반까지의 위험률을 증가시키는 것으로 나타났다. 바꾸어 말하면, 남성은 여성보다 최초 교통법규 위반까지의 기간이 더 짧다는 것을 의미한다.

생명표 분석결과에서도 남성 초보운전자는 여성 초보운전자보다 중위수 위반기간이 짧았는데, 다중분석에서도 여성 운전자 대비 54.6% 더 위험률을 높여 교통법규 위반기간을 단축시키는 요인으로 나타났다($p=0.000$). 이는 이현주(2007)가 제시한 운전경력 5년 미만인 30대 여성이 가장 잦은 법규위반 운전행위를 보인다는 연구결과와는 다소 차이가 있으나, 다수의 연구에서 젊은 초보운전자의 경우, 여성 운전자의 위험도가 남성 운전자보다 더 낮은 것으로 보고한 것(Ryan et al., 1998; Gregersen and Nyberg, 2002; Kweon and Kockelman, 2003)과 일치하는 결과이다.

둘째, 연령의 경우, 참조집단인 21세 미만 초보운전자와 비교하여 다른 연령대 초보운전자의 생애 최초 교통법규 위반기간에 영향을 미치는 집단을 살펴보았다. 그 결과, 전 연령대에서 21세 미만 초보운전자보다 법규위반 위험율이 높아지는 것으로 나타났다.

이는 연령이 낮을수록 연륜과 사회적 경험이 적어 다른 연령층보다 더 많은 사고와 법규위반을 유발한다는 기존 연구결과(Maycock et al., 1991; Laapotti et al., 2001; OECD, 2006)와는 상반된 것인데, 그 이유는 국가 간 상이한 면허취득연령 및 교통여건, 그리고 연령대별 상이한 운전 빈도가 영향을 미쳤을 것이라 판단된다. 우리나라의 경우, 만 19세 이상의 성인만이(이륜차가 아닌) 자동차 운전면허시험에 응시할 수 있으며, 운전면허를 취득한다 하더라도 바로 도로에 노출되기 보다는 경제력이 발생하는 20대 후반부터 서서히 도로에 노출되기 시작하여 30대에서 50대까지 왕성한 경제활동과 더불어 도로 노출빈도도 증가하게 된다. 반면 국외의 경우, 자동차 운전면허 취득이 고교재학시절부터

가능한 경우가 많으며, 주요 시설의 입지형태나 대중교통시설의 낮은 접근성 등의 이유로 면허취득과 동시에 자가운전이 필요하게 되는 등 상이한 교통여건으로 인한 운전빈도의 차이가 이 같은 상반된 결과를 도출하게 된 이유로 판단된다.

셋째, 1종 면허취득자가 2종 면허취득자보다 교통법규 위반기간에 대한 상대 위험도를 15.2% 낮춰 교통법규 위반까지의 기간이 더 긴 것으로 나타났다($p=0.048$).

이러한 결과는 우리나라 차종별 교통법규 단속현황과 연관지어 해석할 수 있다. 2011년 차종별 교통법규 단속현황을 살펴보면, 전체 위반의 75.7%가 승용차에 의한 위반이며, 화물차(12.9%), 승합차(5.5%), 이륜차(4.0%), 기타(1.9%)의 순으로 나타났다(경찰청, 2012). 2종 면허취득자의 경우, 승용차를 주로 운전하는 것에 비해, 1종 면허취득자의 경우, 승용차 외에도 화물차 및 승합차를 운전할 수 있다는 점을 고려하면 1종 면허취득자보다 2종 면허취득자의 법규위반이 더 많다는 해석이 가능하다.

하지만 이 결과를 토대로 1종 면허취득자가 2종 면허취득자에 비해 법규위반을 상대적으로 적게 하고 안전하게 운전한다고 단정하는 것은 다소 무리가 있다. 왜냐하면 승용차의 위반비중이 높은 까닭에는 상대적으로 많은 운전자가 승용차를 이용하기 때문이라고도 해석이

가능하기 때문이다. 또한 화물차 및 승합차의 경우, 생계형 사업용 차량으로 이용되는 경우가 많아 교통법규 위반행위가 적발되더라도 이를 고려하여 범칙금이 부과되지 않는 경우도 존재하기 때문이다.

넷째, 면허취득 이후 첫 교통법규 위반까지 사고이력을 가진 운전자는 무사고자에 비해 교통법규 위반까지의 기간을 단축시키는 상대위험도가 53.9% 더 높은 것으로 나타났다($p=0.012$).

이는 교통사고와 교통법규 위반 모두 우연히 발생하는 것이 아닌 평소 운전자가 도로에서 행하는 운전행태에 의해 나타나기 때문인 것으로 판단되는데, 운전행태나 법규준수 측면에서 볼 때 사고경험이 있는 운전자는 그렇지 않은 운전자에 비해 양호하지 못하기 때문이다.

추가적으로 면허시험 응시빈도의 경우, 유의수준 5%에서는 유의한 결과 값을 가지지 못했으나, 이를 10%로 확대할 경우, 도로주행시험 중앙값 초과 응시자가 상대적 위험도를 15.5% 더 높이는 것으로 나타났다($p=0.070$).

이러한 결과가 도출된 이유로는 분석에 사용된 자료의 특성 때문인 것으로 판단되는데, 본 연구대상의 도로주행시험 응시빈도 중앙값인 2.0회를 기준으로 2회 이하 응시자는 평균 2.79회의 위반횟수를 보였으나, 3회 이상 다 응시자는 평균 2.96회의 위반횟수를 보여 시험

Table 4. Cox PH Model Estimation Results

Covariates		B	SE	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95.0% CI for Exp(B)	
								Lower	Upper
Gender	Male (Relative to Female)	.436	.082	28.455	1	.000	1.546	1.317	1.815
	21-24	.506	.194	6.780	1	.009	1.658	1.133	2.426
Age	25-34	.466	.188	6.141	1	.013	1.594	1.102	2.304
	35-44	.200	.217	.852	1	.356	1.222	.798	1.870
	45-54	.578	.241	5.748	1	.017	1.783	1.111	2.862
	55 and above (Relative to Less than 21)	.062	.368	.029	1	.866	1.064	.517	2.191
License Type	Level 1 (Relative to Level 2)	-.165	.081	4.211	1	.040	0.848	.724	.993
Number of Written Exam Taken	Greater than Median (Relative to otherwise)	.117	.106	1.221	1	.269	1.124	.913	1.384
Number of Driving Course Test Taken	Greater than Median (Relative to otherwise)	-.127	.079	2.576	1	.109	0.881	.755	1.028
Number of On-road Driving Exam Taken	Greater than Median (Relative to otherwise)	.144	.079	3.285	1	.070	1.155	.988	1.349
Crash	Crash Involved (Relative to No Crash)	.431	.173	6.248	1	.012	1.539	1.098	2.158

을 많이 치른 사람일수록 더 높은 위반횟수를 보이는 것으로 나타났다.

초보운전자의 운전면허시험 응시빈도가 가지는 영향에 대해서는 크게 두 가지로 해석이 가능하다. 하나는 다 빈도의 면허시험 응시이력을 가진 이가 상대적으로 낮은 응시빈도 이력자 대비 장시간 차량 조작에 대한 교육을 받았기 때문에 보다 안전한 운전을 할 것이라는 해석이며, 다른 하나는 시험을 많이 치른 사람은 차량 조작에 대한 스킬이나 신호의 변화 등 갑작스런 돌발상황에 대한 대처능력이 부족하여 그만큼 법규위반 또는 사고를 유발할 가능성이 더 높을 것이라는 해석이다. 본 연구에서도 연구초기단계에서는 전자와 같은 가설을 가지고 분석을 시행했지만, 연구종료단계에서는 후자와 같은 다소 상반된 결과를 얻게 되었다. 그러나 두 가지 해석 중 어떤 것이 옳은지에 대해 규명하기에는 분석방법 상 다소 한계가 있기 때문에 이에 대한 심도 깊은 추가연구가 필요하다고 판단된다.

4.3.2. 모형 검정

Cox 비례위험모형은 기본적으로 비례적 위험함수를 가정한다. 따라서 생존분석에서 Cox 비례위험모형을 방법론으로 채택할 경우, 구축된 모형이 비례성 가정 및 선형성 가정이 성립되는지 검정해보아야 한다.

(1) 비례성 가정 검정

먼저 LLS 생존곡선(log minus log survival curve)을 이용하여 모형에 투입한 공변량들의 비례성 가정을 검토하였다. 이 때 그려진 LLS 곡선이 각 계층 간 교차되지 않고 평행하면 비례성 가정이 성립된다고 할 수 있다. 만일 이들 곡선들이 평행하지 않고 수렴 또는 발산의 형태를 보이게 되면 비례성 가정이 성립하지 않는 것으로 판별할 수 있다(남재우 등, 2004; 황원주 등, 2006).

Fig. 2는 모형에 투입된 모든 공변량의 LLS 도표이다. 모든 도표에서 계층 간 교차점 없이 평행하게 감소하는 곡선이 도출되어 비례성 가정이 성립함을 확인하였다.

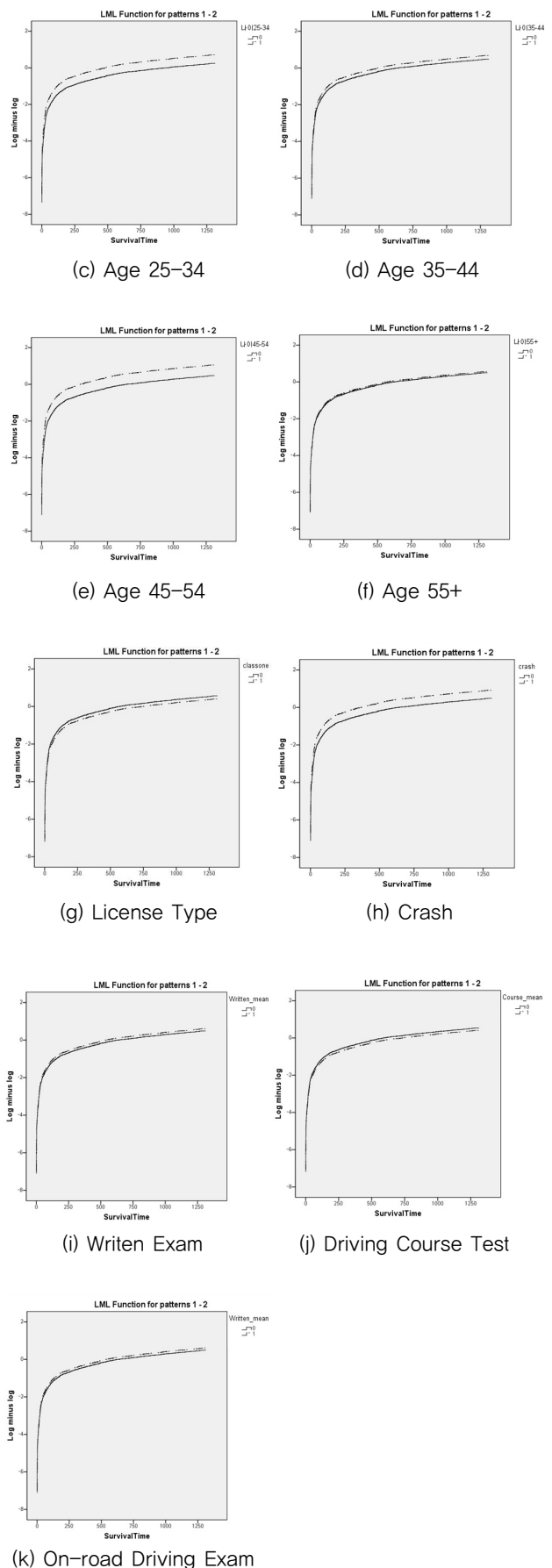
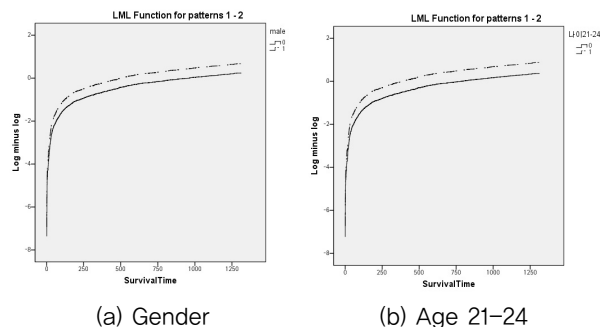


Fig. 2 Results of Proportionality Test

(2) Log-Linear 가정 검증

두 번째로 $\ln\left[\frac{h_i(t)}{h_0(t)}\right] = b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_kx_k$ 에서 위험

함수와 공변량 사이에 서로 log-linear 관계가 성립하는 지 검증하기 위해 로그 위험함수(log hazard function)의 선형성 검정을 시행하였다.

본 연구에서는 마팅계일 잔차와 X' Beta값과의 산포도를 그려 선형성을 검토하였다. 그 결과 Fig. 3과 같은 산포도가 도출되었으며, 일부 값이 이상치(outlier)로 나타났으나 대다수의 마팅계일 잔차 값이 1과 -1 사이에서 0을 중심으로 수평적으로 분포하여 선형의 경향을 보이고 있어 선형 가정 역시 성립함을 알 수 있었다.

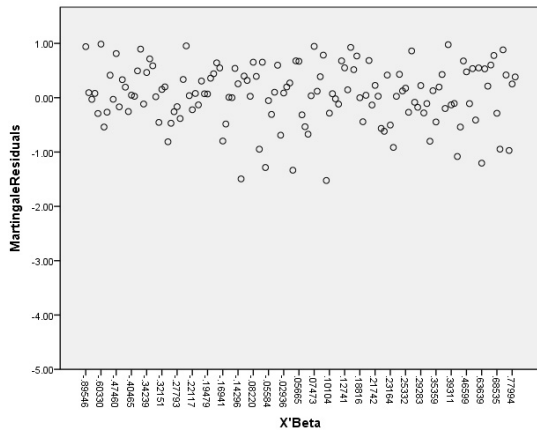


Fig. 3 Scatter Plot of Log-Linear

(3) 모형 적합도 검증

마지막으로 구축된 모형의 적합성 검증(Goodness-of-Fit Test) 결과, Table 5와 같이 LR Test에서 공변량 투입 전 block 0의 -2LL 값은 11664.158이었으며, 모든 공변량 투입 후 block 1의 -2LL 값은 11606.753로 -2LL의 차는 57.405였다. 이는 유의수준 1%에서 유의한 것으로 나타나 추정된 모형의 공변량 설정이 의미가 있는 것으로 나타났다.

Table 5. Results of LR Test

	-2LL	LR Test
Case block 0: When Not set Covariates	11664.158	57.405 (p=0.000)
Case block 1: When Set Covariates	11606.753	

5. 결론

5.1. 결론

본 연구는 교통안전에 위험요인으로 손꼽히던 초보운전자의 잠재적 교통사고 유발원인인 교통법규 위반에 초점을 맞추고, 초보운전자의 생애 최초 교통법규 위반 기간을 연장시켜 장기적으로 교통법규 위반 횟수를 줄이기 위한 방안을 모색해 보고자 초보운전자의 생애 최초 교통법규 위반기간에 영향을 미치는 요인들에 대해 살펴보았다.

이 과정에서 교통법규 위반이라는 사건이 발생한 자료와 더불어 동일한 관찰기간 동안 교통법규 무위반자에 대한 자료를 함께 고려하기 위하여 중도절단 자료를 처리할 수 있는 생존분석법을 분석방법론으로 채택하였다.

연구대상은 2009년 신규면허취득자들 중 실제 운전 여부를 파악하기 위해 6개월 내 신규차량을 등록한 자이자 면허시험 응시빈도에 대한 영향력을 검증하기 위해 면허시험 응시이력을 파악할 수 있는 경찰청 면허시험장 면허취득자로 연구대상으로 한정되었다. 그리고 이들의 최초 신규차량등록일로부터 2012년 12월 31일까지 교통법규 위반내역과 교통사고이력에 대해 관찰하였다.

모형은 성별, 연령, 면허종류, 학과시험 응시빈도, 기능시험 응시빈도, 도로주행시험 응시빈도, 사고발생 여부를 독립변수로 하여 생애 최초 교통법규 위반까지의 기간을 종속변수이자 시간변수로, 교통법규 위반 여부를 상태변수로 설정하여 구축하였다.

이를 단일분석인 생명표법을 통해 개별 공변량이 초보운전자의 생애 최초 교통법규 위반에 미치는 영향 요인을 분석한 결과, 여성, 21세 미만, 학과시험 중위수 미만 응시자, 무사고자의 중위수 교통법규 위반기간이 남성과 21세 이상 운전자, 학과시험 중위수 초과 응시자, 사고 이력자와 비교하여 상대적으로 긴 것으로 나타났다. Cox 비례위험모형 구축을 통한 다른 공변량과의 영향력을 고려한 다중분석 결과, 초보운전자의 생애 최초 교통법규 위반기간을 연장시키는 요인으로 1종 면허취득자가 도출되었으며, 교통법규 위반기간을 단축시키는 요인으로는 남성, 21~24세, 25~34세, 45~54세, 사고여부가 나타났다.

이에 따라 교통법규 위반을 앞당기는 것으로 도출된 요인들에 대해서는 향후 초보운전자들의 운전면허 취득 시 필수 교통안전교육 내용 추가나 정기적성검사 시 면허종별, 성별, 연령, 사고여부 등 문제 시 되는 요인에 따라 차등된 검사시기나 추가교육 여부 등 현 제도의 조

정이 필요할 것으로 보인다.

연령의 경우, 21세 미만보다 연령이 높을수록 법규위반 위반율이 높아지며, 45~54세 연령은 교통법규 위반율이 가장 높은 것으로 나타났는데, 이는 현행 운전면허 취득 전 교통안전교육 내용이 교통질서, 교통사고와 예방, 자동차운전의 기초이론에 그치고 있는 실정에 영향을 받은 것으로 교통안전교육 시, 연령에 따른 신체상의 변화 등에 대한 내용이 추가된다면 지금과 같이 고연령 운전자의 주행 중 신호변화에 대한 순발력이나 반응력의 저하로 인한 법규위반 위반은 상당부분 완화될 것으로 보인다.

초보운전자의 생애 최초 교통법규 위반시기를 결정하는 요인은 다양하며, 교통법규 위반이라는 사건은 이들이 복합적인 작용 하에 발생하게 된다. 이러한 복합적인 요인들의 영향 속에서도 안전한 운전이 가능하기까지는 상당기간의 도로노출이 필요하다. 다시 말하면 어떤 숙련된 운전자도 이러한 경험 없이 단번에 안전한 운행을 시행하게 된 것은 아니라는 것으로, 초보운전자가 안전한 주행을 하기 위해서는 일정시간 이상의 운전 경험이 필요하다. 또한 본 연구 결과에서 도출된 법규 위반시기를 연장시킴으로 잠재적 사고원인의 하나인 교통법규 위반행위를 줄여감으로써 보다 안전한 도로교통환경 구축이 가능할 것이다.

이를 위해서 운전자가 처음 운전을 시작하는 시기부터 안전하고 올바른 운전행태를 갖출 수 있도록 사회 전반적인 조력이 필요하며, 혹 잘못된 습관이나 교통안전에 부정적인 영향을 미치는 요인들을 소지하게 된 경우, 이를 적극적으로 교정할 수 있는 기회를 사회안전망 차원에서 마련하여야 할 것이다. 이는 과거 규제완화 차원에서 축소되거나 폐지된 교통안전교육의 기회를 다시 복원함으로써 일정 부분 해결이 가능할 것이다.

5.2. 향후 연구

본 연구는 생존분석을 도입하여 초보운전자의 생애 최초 교통법규 위반기간에 영향을 미치는 요인에 대해 살펴보았다. 이 과정에서 실제로 운전을 한 초보운전자를 선별하기 위해 신규차량 등록이력이 있는 운전자만을 연구대상을 한정지었으나 향후, 중고차량 등록이력자를 포함하여 연구가 진행된다면 보다 완성도를 높인 연구가 될 것으로 판단된다. 또한 현재 고려되지 못하였으나 면허취득장소에 따른 법적 기본교육 시수 및 일부 시험의 경우 재 응시에 따른 추가교육 시수 등 상이한 현

행 운전면허 취득과정 내 교육시수를 모두 반영할 수 있다면, 초보운전자의 교통안전에 초기교육의 정도가 어떠한 영향을 미치는지 파악이 가능할 것이며, 향후 갖 면허를 취득한 초보운전자의 주행안전성 향상에 긍정적인 영향을 미칠 것으로 판단한다.

이 같은 한계점들은 향후 추적조사(Follow-up Study)를 통한 운전자의 교통법규 위반 및 사고이력에 대한 자료수집 등을 통해 보완이 가능할 것으로 판단하며, 이 같은 연구결과들은 초보운전자의 생애 최초 교통법규 위반기간을 연장시켜 보다 안전한 도로환경 구축에 일익이 될 것으로 판단된다.

References

- Cox, D. R. 1972. Regression models and life tables, *Journal of the Royal Statistical Society, Series B(Methodological)*, Vol.(20):187-220.
- Deery, H. A. 1999. Hazard and risk perception among young novice drivers. *Journal of Safety Research*, Vol.30(4):225-236.
- General Insurance Association of Korea, 2011. *Survey of public transportation safety*.
- Gregersen, N. P., and Nyberg, A. 2002. Lay instruction during driver training - A study on how it is carried out and its impact on road safety (in Swedish), *VTI rapport*, 481.
- Hwang, H. G. 2010. Method of solving traffic jam in intersection. *Daegu Administrative Policy Study*, Vol.22:747-762.
- Hwang, W. J., Chung, W. J., Kang D. R., Suh M. H. 2006. Factors affecting breastfeeding rate and duration. *Journal of Preventive Medicine and Public Health*, Vol.39(1):74-80.
- Jeong, C. W., and Cho, E. S. 2010. A study on effectiveness of traffic safety education. *Journal of Police Law*, Vol.8(1):192-209.
- Jeong, D. W., and Kim, H. S. 2008. An analysis of the traffic offense behavior by drivers' characteristics. *Seoul Studies*, Seoul Institute, Vol.9(3):119-131.
- Jeong, K. J. 2006. A study on the problems of traffic safety education in the amendment of road traffic law and the current law. *Journal of Korean Law*, Vol.12(2):435-455.
- Kang, M., and Lee, J. W. 2009. Survival analysis of small and medium size construction enterprises using cox proportional hazards model. *Journal of the Korea Real Estate Analysts Association*, Vol.15(2):41-57.
- Korea Transportation Safety Authority, 2012. *2012 Transport Culture Index Report*.
- Korean National Police Agency, 2012. *2012 Traffic Accident Statistics: Traffic Accidents in Korea 2011*.
- Kweon, Y. J., and Kockelman, K. M. 2003. Overall injury risk to different drivers: Combining exposure, frequency, and severity models. *Accident Analysis and Prevention*, Vol.35:441-450.

- Laapotti, S., Keskinen, E., Hatakka, M., Katila, A. 2001. Novice driver's accidents and violations: A failure on higher or lower hierarchical levels of driving behaviour. *Accident Analysis and Prevention*, Vol.33:759-769.
- Lee, H. J. 2007. The analysis of the differences of driving behaviors according to drivers' personal characteristics and the causal relationship between personal characteristics and the number of traffic violations, *Journal of Korean Society of Transportation*, Vol.25(2):39-50.
- Lim, K. W., and Cho, N. G. 1993. The characteristics of the traffic accidents by novice driver in Korea. *Journal of Transportation Safety Study*, Vol.12:21-34.
- Maycock, G., Lockwood, C. R., Lester, J. F. 1991. *The accident liability of car drivers*. Research Report RR315. Transport Research Laboratory, Crowthorne.
- Marek, J., and Sten, T. 1977. *Traffic environment and the driver: driver behavior and training in international perspective*. Thomas Publisher, Limited, Charles C. Springfield, Ill.
- Mayhew, D. R., Simpson, H. M., Pak, A. 2003. Changes in collision rates among novice drivers during the first months of driving. *Accident Analysis and Prevention*, Vol.35(5):683-691.
- Nam, C. W., Kim, D. S., Lee, H. K. 2004. Testing the proportionality assumption on Proportional hazard model: Applied the Bankruptcy prediction model. *Management Science & Financial Engineering on 2004 Fall Conference*, 615-618.
- Nyberg, A., and Gregersen, N. P. 2007. Practicing for and performance on drivers license tests in relation to gender differences in crash involvement among novice drivers. *Journal of Safety Research*, Vol.38(1):71-80.
- OECD-ECMT, 2006. *Young drivers: The road to safety*. Joint OECD-ECMT Transport Research Centre, Paris, France.
- Prato, C. G., Toledo, T., Lotan, T., Taubman-Ben-Ari, O. 2010. Modeling the behavior of novice young drivers during the first year after licensure. *Accident Analysis and Prevention*, Vol.42(2):480-486.
- Preusser, D. F. 2006. The Novice Driver Problem, *Transportation Research Circular E-C101:2-3*, Transportation Research Board.
- Rojalin, S. 1994. The connection between risky driving and involvement in fatal accidents. *Accident Analysis and Prevention*, Vol.26(5):555-562.
- Ryan, G. A., Legge, M., Rosman, D. 1998. Age related changes in drivers' crash risk and crash type. *Accident Analysis and Prevention*, Vol.30(3):379-387
- Song, G. I., and Choi, J. S. 2008. *Survival Data Analysis using SPSS 15*. Hannarea, Seoul, Korea.
- Song, Y. N. 2001. The estimation of VTTS using traffic regulation obedience choice model. *Journal of Korean Society of Transportation*, Vol.19(4):49-57.
- STEPI, 2008. *An Analysis for Korean Venture Survival*. Seoul, Korea.
- Yeo, J. E. 2001. *Comparison of the logistic regression model and the Cox proportional hazards regression model*. Master's thesis, Yonsei University.
- Yoo, K. Y. 1998. Survival Data Analysis. *Proceedings of the Korean Society of Gastroenterology Conference*, 1998 Fall:1-14.
- (접수일 : 2013. 7. 22 / 심사일 : 2013. 7. 23 / 심사완료일 : 2013. 10. 1)