

사업용자동차 운전자의 운전성향 비교분석 연구

A Study on Commercial Vehicle Drivers' Propensity



이환승



강순봉



김현진



오충원



박준태

1. 서론

1. 연구의 배경 및 목적

국내의 경우, 교통안전분야에서 사업용자동차 안전관리 및 운전자 특성에 관한 연구는 타 연구대상에 비해 비교적 관심이 낮은 분야로 볼 수 있다. 그러나 사업용자동차의 경우 비사업용 자동차에 비해 사고율이 5배¹⁾ 수준 높게 나타나고 있으며, 차량특성상 일반승용차에 비해 사고발생에 따른 피해가 큼을 인지할 때, 안전대책 수립에 대한 지속적인 관심과 연구가 필요하다.

여기서 중요하게 파악하여야 할 사항은 사업용 운전자의 운전행태 특성에 대한 이해를 충분히 검토하는 것이다. 그러나 사업용자동차를 관리하는 일부기관 및 업계를 제외하고, 사업용자동차 운전

자 행동특성에 관한 자료를 구축한 사례는 전무하다. 이러한 한계점으로 사업용 운전자 행동특성을 위한미시분석, 주행행동모델 연구 시 어려움이 따른다고 할 수 있다. 본 연구에서도 사업용 운전자의 개별행태 및 다양한 자료 수집은 불가하였지만, 사업용자동차 운전자의 설문분석을 통해, 운전성향을 파악하고, 안전성 강화를 위한 필요사항을 검토하였다. 이는 사업용 운전자에 대한 심층연구 및 운전행태 파악을 위한 연구 시 기초연구자료로 활용할 수 있을 것이다.

2. 연구의 범위 및 방법

먼저, 사업용 운전자의 안전운전 성향 및 주행 특성을 파악하기 위하여 다양한 설문문항을 구성하였으나 무응답 및 상당한 결측치 발생으로 실제

1) 이윤호(2005), 사업용자동차운전자의 교통사고위험인지도 분석과 교통안전정책 확보방안에 관한 연구

이환승 : 교통안전공단 서울지역본부 안전관리처, lheehs@ts2020.kr, Phone: 02-309-5000, Fax: 02-375-1274

강순봉 : 교통안전공단 서울지역본부, ksb2004@ts2020.kr Phone: 032-833-5000, Fax: 032-833-5002

김현진 : 교통안전공단 교통안전처, khj2047@ts2020.kr, Phone: 031-362-3729, Fax: 031-362-3739

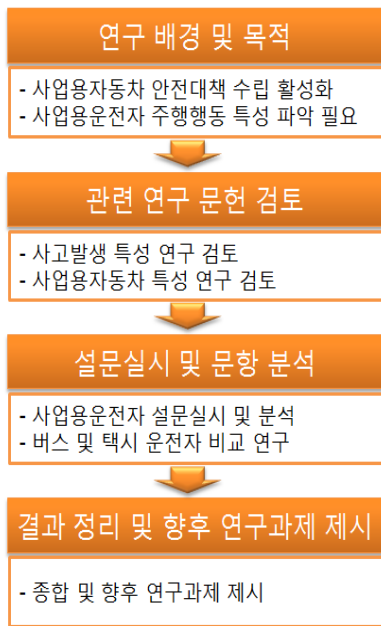
오충원 : 교통안전공단 교통안전처, ocomi@nate.com, Phone: 031-362-3736, Fax: 031-362-3739

박준태 : 교통안전공단 교통안전처, pj724@naver.com, Phone: 031-362-3731, Fax: 031-362-3739

분석에 사용된 문항은 10여개로 제한되었음을 밝힌다. 또한 사업용 분류에 따라 버스, 회사택시, 화물, 개인택시로 구분하여 설문을 실시하였으나, 화물, 개인택시의 경우 응답자 수치가 매우 낮아(화물 :36, 개인택시 12) 타 업종과 상대비교의 어려움으로 제외하였다.

〈그림 1〉은 연구를 진행하기 위한 전반적인 진행방향을 정리한 흐름도이다.

설문지 배포 및 회수는 사업용 운전자 방문이 잦은 서울시 마포구 소재 자동차검사소에서 실시하였으며 설문실시 개요는 〈표 1〉과 같다. 총 유효 설문지 회수는 327부이며 이중 현재 미취업, 화물, 개인택시는 제외하고 버스와 회사택시 자료만을 분석용으로 활용하였다.



〈그림 1〉 연구의 흐름도

〈표 1〉 설문조사 개요

설문조사 장소 및 기간	
서울지역(마포구소재) 자동차 검사소 2012. 1. 9 ~ 12(4일간)	
설문조사	
설문 방법	조사 : 검사소 방문자 배포 후 회수 현재미취업(86), 버스(122), 회사택시(71), 화물(36), 개인택시(12)

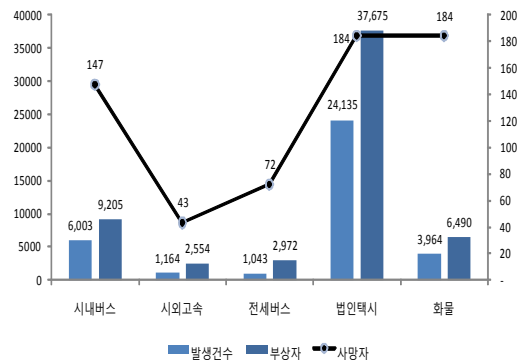
현재미취업자의 경우 과거 사업용 업종에 종사한 경력이 있으며 취업희망대상자로 분류하였고, 화물, 개인택시의 경우 설문참여자가 적어 타 업종 운전자와 비교하여 결과를 제시하기에는 다소 한계점이 있다.

II. 사업용자동차 관련 문헌검토

1. 사고발생 특성 검토

국내 자동차 등록 대수는 2010년도 기준 총 1,794만대이며, 최근 5년간 전년대비 지속적인 증가 추세를 보이는 것으로 나타났다. 이 중 사업용 차량은 전체 자동차 총 대수의 5.4%(97만대)인 것으로 나타났다. 사업용자동차의 교통사고 특성에 대한 검토에서는 세부적인 심층검토가 어려워 단순 집계자료의 수치차원에서 알아보았다. 택시의 경우 타 업종에 비해 발생건수, 사망자, 부상자 사고유형 모두 가장 위험군으로 나타났다.

택시는 일반적으로 한정된 지역 내를 자유롭게 운행하는 특성을 갖고 있다. 일반적인 노선버스와



(단위 : 건, 명)

2009년도 구분	시내 버스	시외 고속	전세 버스	법인 택시	화물
합계	6,003	1,164	1,043	24,135	3,964
	9,205	2,554	2,972	37,675	6,490
	147	43	72	184	184

출처 : 도로교통공단, 교통사고 통계DB

〈그림 2〉 사업용자동차 교통사고현황(2009)

달리 운송인원도 소수로 제한되고, 영업시간 역시 24시간 가능하다는 특성²⁾을 갖고 있다. 또한 타 업종과는 달리 운전자가 영업을 직접적인 행위자라는 특성을 갖고 있다. 대당 및 주행거리당 사고 분석의 미실시로 상대적 위험수준 비교는 제시가 안되지만 규모면에서 안전대책 수립이 우선되어야 할 업종으로 판단할 수 있다. 기존 사업용 자동차의 사고기록 분석보고서를 살펴보면 안전거리 미 확보, 신호위반과 함께 사고발생 주요 원인으로 안전운전 불이행으로 제시하고 있다. 또한 난폭운전 행태를 지적하고 있으며, 일반자동차 운전자에 비해 사업용 운전자는 생계형 운전 목적으로 장거리 장시간 주행, 사고위험이 높음을 보고 하고 있다.

교통안전 및 교통사고에 대한 연구 중 사업용 자동차에 국한시킨 연구는 매우 미흡하다. 최재무(2000)는 “부산지역 사업용 자동차의 교통사고 예방대책에 관한 연구”에서 부산시 사업용 자동차의 교통사고를 중심으로 사고발생동향과 특성분석을 통해 교통사고 예방대책을 제시하였다. 교통안전교육이 형식적으로 미흡하게 진행됨을 지적하고 학교 교육과정에 정식으로 포함시키는 것이 필요함을 언급하였다. 김신동(1999)은 “교통사고 예방을 위한 정부의 역할에 관한 연구”에서 정부가 시행한 교통안전 정책을 평가하고 사업용자동차와 음주운전에 대한 사고예방대책이 전체교통사고 감소에 영향을 미치지 않는다고 지적하였다. 양현석(1994)의 “교통사고 원인분석을 통한 효과적인 운전자관리 방안 연구”에서는 시내버스 교통사고의 발생원인을 분석하고 예방대책을 제시하며 시내버스 교통사고를 줄이기 위해서는 반드시 교통안전관리자를 선임하고 안전관리자가 반드시 연구교육과 간담회 등에 적극적으로 참가해야 한다는 의견을 밝혔다.

이상의 연구에서는 교통사고 감소를 위해 사업용 운전자를 교육시키는 방안이 필요함과 교통법규 위반을 억제하기 위한 정부의 강력한 단속과 처벌이 이루어져야 교통사고의 감소효과를 얻을 수

있을 것으로 제시하였다. 그러나 운전행태에 대한 사업용 운전자들의 주행특성 분석은 미흡한 것으로 볼 수 있다. 사고주체를 잘 알아야 특성에 맞는 사고감소방안과 대안을 개발할 수 있을 것이다. 본 연구에서는 이러한 행동특성 파악을 가능한 현직 종사자를 대상으로 알아보는데 초점을 두었다.

2. 사업용자동차 운전자 관련 연구

사업용 운전자를 대상으로 무사고운전자와 사고다발운전자를 비교한 연구³⁾에서 무사고 운전자 집단이 사고다발 운전자 집단에 비해 상대적으로 교통법규 준수율이 강한 것과 사고다발 운전자 집단은 규정속도 준수율이 낮은 대신 과속, 추월의 행태가 높음을 제시하였다.

사업용자동차 운전자의 장시간 근로환경은 극심한 피로의 축적과 휴식시간의 부족을 초래하게 되어 안전운행을 위협하는 중대한 요인으로 알려져 있다. 홍상민(2003)의 연구에서는 일본과 영국은 사업용 운전자에 대한 법정 근로시간을 정하여, 사업장 단위의 연장 근무 사례 등 불법행위에 대하여 강력한 행정지도와 단속을 시행하고 있다고 제시하였다. 또한 건강상태와 운전능력은 아주 높은 상관관계(0.94)가 있으며 운전자들이 건강에 보다 많은 관심을 기울여야 하며 운수업체에서 정책적으로 추진해야 할 과제로 지적하였다. 운전자관련 인적요인을 분석한 연구는 미흡하나, 고령 사업용운전자의 증가에 따른 안전성 강화 및 국가 교통사고 감소를 위한 일환으로 연구가 필요한 시기로 판단해 볼 수 있다.

III. 사업용운전자 설문분석 결과

1. 설문문항 구성

설문문항은 검사소를 방문한 사업용 운전자들이 가능한 이해하기 쉽고 신속하게 작성할 수 있도록

2) 교통안전공단(2011), 2010년도 운수업체 교통안전진단 백서

3) 교통안전공단 내부 자료 참고

〈표 2〉 설문문항 구성(전체 문항)

개인속성 문항
성별/연령/업종/거주지/학력/질병 운전경력/차종 연속근무일자(1주평균)/1일근무시간(1일평균)
주행특성 문항
주요 운행지역/교통법규위반경험 양보운전행태/끼어들기행태/교차로진입행태 과속행태/차로변경행태/안전운전행태
사고관련 문항
사고경험 횟수

구성하였다. 개인속성문항과 주행특성, 사고관련 문항으로 작성하였다. 본 취지는 사고경험 횟수에 영향을 미치는 주행특성과, 개인특성의 요소 및 변수영향력 파악과 사고빈도의 생존분석을 초기 목적으로 실시하였으나 응답의 저조, 누락항목의 과다발생으로 총 7개문항만이 최종적으로 활용할 수 있었다. 또한 앞서 기술하였듯, 버스와 택시업종만이 설문분석이 가능할 정도로 집계되어, 향후 연구에서 각 업종별 일정 표본을 정하여 장기간 수집하는 방안이 필요하다.

2. 통계량 기초 분석

설문조사 대상자의 연령대(10대 단위)는 50대 이상이 전체의 58%(189명)로 20대~40대 운전자보다 높은 수치를 보이고 있다. 이들은 베이비붐 세대 및 고령자가 퇴직 후 사업용 자동차 운전직에 종사하거나 취업예정인 경우가 많은 것으로 드러났다. 고령화 사회에 접어들면서 운수 회사에 갈수록 늘어나고 있는 고령 운전자에 대한 안전운전 교육 등의 대책이 필요한 것으로 지적되고 있다.

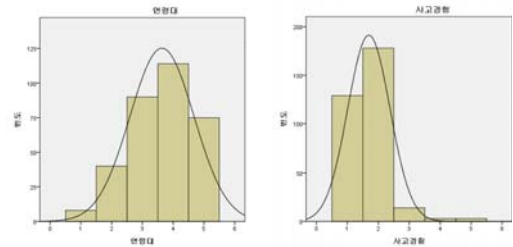
과거 사고경험에 대한 빈도분석결과 5회미만의 경험이 있는 운전자가 가장 높은 것으로 나타났다.

운전 경력이 10년 이상인 운전자가 82%로 이중 20년 이상 경력자는 44%로 매우 높게 나타났다. 즉, 생계형 운전활동을 목적으로 하며, 일반운전자보다 운전시간, 도로노출이 높다 할 수 있어 습관화된 안전운전 성향이 필요한 대상이라 할 수 있다.

1일 평균 교통법규 위반횟수는 회사업종에 따라 다르게 나타났다. 전반적으로 1회이하(0~1) 교

통법규를 위반하는 경향이 있다고 응답하였으나 회사택시와 개인택시의 경우 2회 이상 위반이 각 28%, 25%로 나타났다. 또한 화물자동차는 3회 이상 위반하는 응답이 20%이상으로 가장 높게 나타나 정시성을 요구하는 버스를 제외하고 영업수익이 시간에 비례하는 사업용에서 비교적 교통법규위반이 높은 것을 알 수 있다. 전 연령대에서 황색 신호시 교차로정지선에 안전하게 진입하려는 것으로 나타났다. 평균적으로 “안전하게 진입”이 60% 수준이며 “빠르게, 남보다 먼저”는 10%수준 정도이다. 그러나 주변상황에 따라 진입하는 응답이 30%수준으로, 안전불감증의 한 측면으로 볼 수 있어 확고한 교통안전의식을 심어줄 수 있는 교육이 지속적으로 수행되어야 할 것으로 보인다.

설문조사 자료를 이용하여 과거사고경험 회수에 대한 영향모델을 구축한 결과 연령대와 1일 평균 교통법규 위반횟수가 높을수록 사고경험(개인별 과거 사고횟수)도 높은 것으로 나타났다. 표준화계수를 비교하여도 1일평균 교통법규 위반회수가 영향력이 높은 것을 알 수 있어 운전자의 준법정신 및 안전운전



연령대분포 그래프 사고경험 그래프

〈그림 3〉 연령대 및 과거사고경험 그래프

〈표 3〉 사고경험 영향요인 회귀식

사고경험 회귀모델	비표준화 계수		표준화 계수	t	유의 확률	B에 대한 95.0% 신뢰구간	
	B	표준 오차				하한값	상한값
상수	1.044	.149		7.012	.000	.751	1.337
연령대	.102	.035	.156	2.918	.004	.033	.171
1일평균 교통법규 위반회수	.133	.034	.209	3.891	.000	.066	.200

태도가 교통안전에 중요한 요인임을 알 수 있다.

VI. 버스와 택시 운전자 비교

1. 비교방법 검토

본 연구에서는 전체설문응답자 중 버스와 택시 운전자를 대상으로 상호 비교분석을 수행하기 위한 방법론을 검토하였다. 이를 위해 로지스틱 영향 모형을 적용하였다. 종속변수가 이분형 종속변수이며, 독립변수는 연속형 및 명목형 변수로 로지스틱 회귀분석(Logistic Regression Analysis)과 판별분석(Discriminant Analysis)의 적용을 고려해 볼 수 있다. 판별분석과 로지스틱 회귀분석의 차이점을 살펴보면 다음과 같다. 첫째, 판별분석은 독립변수들이 정규분포를 하며, 집단 간 분산-공분산이 동일하다고 가정하나, 로지스틱 회귀분석에서는 이러한 가정을 엄격하게 적용하지 않는다. 둘째, 판별분석에서 그 가정이 충족된다고 할지라도

로지스틱 회귀분석이 선형회귀분석과 유사하고, 비선형적인 효과를 통합하고, 전반적인 진단을 내릴 수 있어서 판별분석보다 설명력이 좋다는 측면을 고려하여 로지스틱 회귀분석을 사용하였다. <그림 4>는 모형개발의 전반적인 흐름도를 나타낸다.

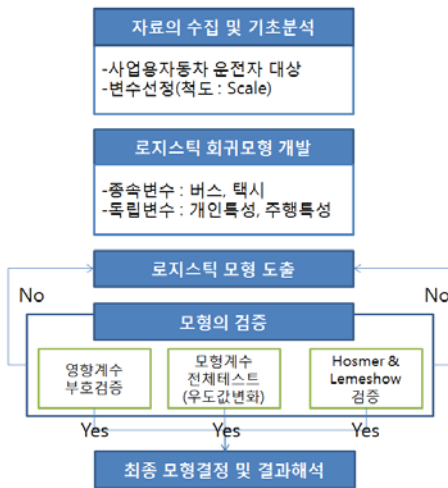
2. 분석결과

버스운전자와 택시운전자 운전특성에 영향을 미치는 요인을 비교하기 위해 개인특성, 주행특성 관련 변수들로 분석을 시도하였다.(버스=0, 택시=1)

추정된 모형에서 분석변수의 계수(B)의 부호(양수(+))이면 이들 변수가 높을수록 택시운전자 선택이 높아지는 것을 나타낸다. 이 변수들은 $\exp(B)$ 를 취하여 각 변수가 한 단위 증가할 때 $(P/(1-P))$ 인 승산비(odds ratio, 오즈비)로 해석되어진다.

로지스틱 회귀모형에서는 설명되어지는 부분의 비율을 계량화한 Cox & Snell R^2 과 Nagelkerke R^2 통계량이 있다. 이들 통계량은 선형회귀모형의 R^2 과 그 의미는 서로 비슷하다. 여기서 Cox & Snell R^2 의 통계량은 일부 문제점을 안고 있어 이를 수정한 것이 Nagelkerke R^2 의 통계량이다.⁴⁾ 하지만 로지스틱 회귀모형에서 얻은 R^2 은 대체적으로 작은 값을 가짐으로 R^2 값은 모형설정단계에서 중요한 부분을 차지하지 않고 단지 참고정보만 줄 뿐이다.⁵⁾ 모형의 적합도는 “모형의 계수는 모두 ‘0’이다”라는 귀무가설을 기각하고 대립가설을 채택하여야 통계적으로 유의하게 된다. 특히 Hosmer & Lemeshow 검정은 유의확률의 값이 0.05보다 커야, 추정된 모형이 통계적으로 적합하다고 말할 수 있다.

사고경험횟수, 정지선진입, 차로변경의 경우 업종 유형을 구분할 수 있는 변수로 도출되었다. 이를 살펴보면 안전상의 위험요인으로 택시운전자의 경우 버



<그림 4> 모형 개발 흐름 및 검증절차

4) 로지스틱 회귀모형에서 설명하는 부분의 비율을 계량화하려는 통계량이다. 이 통계량들은 선형회귀모형의 R^2 과 비교해 보면 로지스틱 회귀모형에서 다르게 정의되었지만 그 의미는 서로 비슷하다. 로지스틱회귀모형에서의 자료의 설명력 진단은 Cox & Snell R^2 와 Nagelkerke R^2 으로 할 수 있는데 일반적으로 로지스틱 회귀모형에서 얻은 R^2 은 대체적으로 모형설정단계에서 중요한 부분을 차지하지 않고 참고 정보만 줄 뿐이다.

5) 김순귀 외 2명, 로지스틱 회귀모형의 이해와 응용, 한나래아카데미, 2008.

〈표 4〉 사업용운전자 업종구분(버스, 택시) 영향 Logistics 모형개발결과

독립변수	B	S.E.	Wals	자유도	유의확률	Exp(B)	EXP(B)에 대한 95% 신뢰구간	
							하한	상한
연령대	-.101	.192	.277	1	.598	.904	.621	1.316
운전경력	-.141	.147	.924	1	.336	1.152	.864	1.536
사고경험횟수	1.043	.347	9.020	1	.003	2.839	1.437	5.609
교통법규위반	-.100	.201	.249	1	.618	.905	.610	1.341
정지선진입	.087	.031	7.890	1	.005	1.091	1.027	1.160
차로변경	.636	.349	3.934	1	.048	1.890	.954	3.742
상수항	.714	.685	1.085	1	.298	2.041	-	-
-2 Log 우도	Cox와 Snell의 R-제곱			Nagelkerke R-제곱		Hosmer와 Lemeshow 검정		
283.192	.429			0.502		0.411		

스 운전자보다 황색등이 켜졌을 경우 주변 차량보다 먼저 진입하려고, 차로변경의 경우도 불안정한 상태로 진입하는 경향이 있다고 판단해 볼수 있다.

특히, 오즈비(odd-ratio : $\exp(\beta)$)를 살펴보면, 버스에 비해 택시운전자 선택에 가장 큰 영향을 미치는 요인으로 사고경험횟수(2.839), 차로변경(1.89)과 관련된 인지도로 나타났다. 이는 응답결과를 바탕으로 분석한 결과로 버스운전자보다 택시운전자의 안전운전성향이 불안정하다고 해석할 수 있으며 안전교육, 지도, 단속 등에서 사업용 차량 중 관심을 가져야 할 대상으로 판단된다.

V. 결론 및 향후연구과제

본 연구에서는 사업용 운전자를 대상으로 운전성향을 파악하고 상호비교하는 방향으로 추진하였으나 표본수 부족 및 설문설계의 부적합응답으로 업종별 운전성향을 파악하는데는 미흡하다. 다만 빈도분석에서 택시운전자의 안전수준(교통사고)이 타 업종보다 떨어지고 버스운전자와의 비교에서도 정지선진입, 차로변경 등의 주행행태가 불량한 것으로 나타났다. 도시지역(서울)의 사업용자동차 운전자를 대상으로 하여 지역적으로 일반화된 결과로 해석할 순 없지만 기존 문헌과 비교시 택시운전자의 운전성향과 일정부분 맞는다고 할 수 있다.

향후 연구에서는 사업용 운전자의 주행성향을 면밀히 파악할 수 있도록 교통안전의식 및 법규위반행태에 대한 충실한 설문설계를 계획하여 추진한다면 실제 도로주행시 나타나는 성향에 대한 다양한 정보를 얻을 수 있을 것이다.

참고문헌

1. 임양근(2011), 사업용자동차의 서비스품질 및 위험운전이 고객만족과 운전자 직무만족에 미치는 영향 : 버스를 중심으로, 서울시립대학교 박사학위논문.
2. 최재무(2001), 부산지역 사업용 자동차의 교통사고 예방대책에 관한 연구, 동아대학교 석사학위논문.
3. 홍상민(2004), 사업용 자동차 사고의 인적요인에 관한 연구, 동국대학교 석사학위논문.
4. 민점기(1994), 우리나라 교통안전정책에 관한 연구 : 사업용 자동차 교통사고 감소방안을 중심으로, 전남대학교 석사학위논문.
5. 임삼진, 김경희, 장명순(2005), 한국과 일본의 사업용자동차 교통사고 보고제도 비교, 교통기술과 정책, 대한교통학회, 제2권 제2호, pp.192~203.