운수종사자시스템을 활용한 사업용 고령운전자의 위험성 분석

Analysis of Commercial Older Drivers Riskiness using Transport Workers Management System

허 정 철* · 이 철 기** · 전 준 택***

* 주저자 : 아주대학교 교통·ITS대학원 석사
** 공저자 : 아주대학교 교통시스템공학과 교수
*** 교신저자 : 아주대학교 교통시스템공학과 박사과정

Jung-Chul Hur* · Choul-Ki Lee** · Chun-Taek Chon***

* Graduate School of Transportation · Intelligent Transport Systems, Ajou University
** Department of Transportation System Engineering, Ajou University
*** Department of Transportation System Engineering, Ajou University

† Corresponding author : Chun taek Chon, cjt1218@ex.co.kr

Vol.16 No.6(2017)
December, 2017
pp.16~28

ISSN 1738-0774(Print)
ISSN 2384-1729(On-line)
https://doi.org/10.12815/kits.2017.16.6.16

Received 19 October 2017
Revised 16 November 2017
Accepted 26 November 2017

ⓒ 2017. The Korea Institute of Intelligent Transport Systems. All rights reserved.

요 약

본 연구에서는 운수종사자시스템과 운행기록분석시스템을 활용하여 시내버스 고령운전자 운전적성정밀검사의 신규검사결과, 사고 및 벌점현황, 운행기록자료를 분석하였다. 분석결과 시내버스 고령운전자를 사고수가 많은 관심대상 운수회사와 관리가 잘 되고 있는 교통안전 우수회사와 비교했을 경우 운전적성정밀검사의 결과는 비슷하였으나 최근 5년 동안 운행하면서 발생한 총 벌점은 상당한 차이를 보였고 사고의 경우 평균 중상자수와 경상자의 수도 적은 것으로 확인됐다. 또한 운행 100km당 위험운전행동 횟수를 비교해보면 우수회사의 고령운전자는 다른 고령운전자와 비고령운전자와 비교해서도 위험운전행동 횟수가 상당히 적은데 잘못된 운전습관의 교정결과에 따른 것으로 나타났다.

핵심어 : 고령운전자, 운수종사자시스템, 운행기록분석시스템, 위험운전행동

ABSTRACT

In this study, we analyzed the result of new inspection, accidents, penalties, and operation records of the elderly driver 's driving aptitude test in the city bus using the Transport Workers Management System and the Digital Tachograph Analysis System(eTAS). As a result of the analysis, the results of the driver aptitude test were similar when compared with the traffic company which has many bus drivers and the well - And it was confirmed that the average number of serious injuries and slight injuries in case of accidents was small. Comparing the number of dangerous driving behaviors per 100 km of driving, the elderly driver of the excellent company showed that the number of dangerous driving behaviors is considerably smaller than other elderly and non - elderly drivers, and that the result of correcting the wrong driving habits.

Key words : Older drivers, TWMS, eTAS, dangerous driving behaviors

Ⅰ. 서 론

1. 연구의 배경 및 목적

교통사고 통계자료에 의하면 65세 이상의 사업용 자동차 운전자의 교통사고지표에서 교통사고 발생건수는 2010년 2,481건에서 2014년 4,470건으로 80.2% 증가하였으며, 사망자수는 2010년 22명에서 2014년 54명으로 2.5배 증가하였다. 이러한 고령운전자의 교통사고 발생건수 및 사망자수의 증가 추세는 “고령사회(aged society)”가 진행될수록 더욱 심각해 질것으로 판단된다. 이처럼 심각한 고령화 속도에 따른 버스 및 택시 운전자의 연령 증가에 따라 사업용 고령운전자의 교통사고 저감을 위한 대비책이 필요한 시점이다.

삼성교통안전문화연구소에 따르면 고령자는 시력·청력이 저하되며 주의정보처리속도 등 인지기능의 변화가 급격히 진행된다. 또 안과와 심혈관계통 등 12개 내외의 노인성 질환으로 다양한 신체기능의 감퇴가 일어난다. 또한 고령운전자들은 비고령운전자들에 비해 돌발 상황에 대한 반응시간이 현저히 비고령운전자에 비해 늦어 위험상황 발생 시 대처능력이 떨어지는 것으로 실험결과 입증됐다.

본 연구에서는 교통안전공단에서 운영하는 운수종사자시스템과 운행기록분석시스템을 활용하여 시내버스 고령운전자의 위험성을 객관적으로 검증함으로서 고령운전자의 교통사고 감소를 위한 대책 마련의 기초자료로 활용하고자 한다. 검증방법으로는 교통안전도평가지수[1]가 높은 관심대상 운수회사와 교통안전 우수 운수회사를 선정하여 최근에 실시한 운전적성정밀검사의 신규검사결과, 사고 및 벌점현황, 운행기록자료의 분석결과를 관심대상 고령운전자, 우수회사 고령운전자, 우수회사 비고령운전자별로 비교분석하였다. 분석결과로 얻어진 객관적이고 실증적인 자료를 통해 고령운전자와 비고령운전자를 비교함으로써 고령운전자의 인지 및 운전행동 특성을 살펴볼 수 있을 뿐 아니라 사업용 고령운전자의 교통사고 저감대책 및 운행기록장치 자료를 활용한 고위험군 관리, 안전운전체험교육 방안 마련을 위한 기초자료를 제공할 수 있을 것으로 판단된다.

2. 연구의 범위 및 방법

<Table 1>은 안전도평가지수가 높은 서울·경기 지역의 관심대상 운수회사 11곳과 교통안전 우수회사 15곳을 선정하여 각각 버스운전자 100명의 자료를 수집하였고, 교통안전공단에서 운영하는 운수종사자시스템과 운행기록분석시스템[2]을 활용하여 시내버스 고령운전자 운전적성정밀검사의 신규검사결과, 사고 및 벌점현황, 운행기록자료를 분석하였다.

〈Table 1〉 Selection of elderly and non-elderly drivers

Division	Company	Age	Driver	Remarks
Interested transportation company	11	65 ~	100	Aged
Traffic safety transportation company	15	65 ~	100	Aged
Traffic safety transportation company	15	33 ~ 47	100	Non-aged

관심대상 고령운전자와 우수회사 고령운전자의 두 비교집단과 관심대상고령운전자와 우수회사 비고령운전자의 두 비교집단의 상관관계를 위한 자료 분석은 독립표본 t 검증을 각각 실시하였다.

1) 교통안전도평가지수 = ((교통사고 발생건수×0.4)+(교통사고 사상자 수×0.6)) ÷ 자동차 등록(면허)대수×10
* 출처 : 교통안전공단

2) eTAS(Digital Tachograph Analysis System), http://etas.ts2020.kr

Ⅱ. 선행연구 고찰

고령운전자와 관련된 국내 선행연구를 살펴보면, Kang and Lee(2013)은 고령운전자와 비고령운전자를 대상으로 속도예측검사, 선택반응검사, 장애물 회피검사 등을 수행한 결과, 고령운전자는 반응시간과 조작행동이 늦어질 가능성이 높아 교통사고 위험성이 증대될 수 있다고 하였다. 또한 이 연구에서는 차량 주행시뮬레이터를 이용, 핸들 조향각을 통해 차로유지능력도 조사하였다. Choi and Jeong(2011)은 시내버스 운전자의 고령화에 따른 교통사고 저감대책을 마련하기 위해 실제교통사고 야기자인 고령운전자와 비고령운전자를 대상으로 설문조사와 함께 운전정밀적성검사를 통하여 운전행동특성을 파악하였다. 또한 구조방정식을 통한 고령운전자 행동 특성 분석모형 결과를 통해 고령운전자의 교통사고 저감대책을 11개 항목별로 제시하였다. Shim(2009)은 고령운전자의 인적요인이 교통사고 피해손상에 미치는 실증연구를 통해 실제 교통사고 피해손상과 통계검증의 차이가 있고 노화에 따른 신체적, 인지, 반응, 정보처리 능력의 저하로 실제 교통사고 피해손상에 영향을 미치는 것으로 실증하였다. Min(2009)은 운전시뮬레이터를 이용한 고령운전자의 운전행동 특성을 분석하였는데 복잡한 도로환경에서의 고령자 심장활동변화가 낮아지는 경향을 분석하였는데, 이는 고령운전자들이 운전확신수준이 낮기 때문에 이로 인한 심리적 부담감을 감소시키려는 보상행동의 결과로 보았다.

국외의 선행연구를 살펴보면, McKelvey(1982)은 미국 Michigan주의 간선도로에서 발생한 교통사고를 분석한 결과 고령운전자는 불법회전, 우선 양보권의 불이행 등 치사율이 타 연령층 보다 높은 것으로 나타났다. Cooper(1990)에 따르면 운전자들은 방향전환 시에 법규위반을 많이 하는데 특히 65세 이상의 고령운전자들의 법규위반은 다른 연령층과 뚜렷한 차이를 보인다고 하였다. 이 연구에서는 고령운전자들은 야간교통사고가 상대적으로 적었으나 다른 연령대보다 치명적 위험은 증가하는 것으로 나타났는데, 특히 고령운전자들은 차로변경이나 방향전환, 차량추월에 어려움이 있는 것으로 나타났다. Cerrelli(1980), Hakamies(1993), Stamatiadis(1991)는 운전자의 나이와 사고의 관계를 조사하였는데 고령운전자들은 인지저하 및 부적절한 반응 등으로 다른 연령층에 비해 교통사고가 급격히 증가한다고 했다. Burkhardt(1998)은 고령운전자와 25세 이하 연령층과의 교통사고를 분석한 결과 고령운전자의 교통사고율이 상대적으로 높고, 고령운전자는 인지력, 판단력, 기계의 작동능력 등이 쇠퇴하는 것을 경험하고 있으며 그 결과 운전횟수를 줄이고 있는 것으로 파악했다. Henriksson(1999)는 고령운전자에게 교차로나 복잡한 교통상황은 교통사고를 발생시키는 요인임을 강조하였으며 연령증가에 따라 교통사고도 증가하는 경향을 보이는데, 이는 고령운전자가 대향차량과의 거리, 대향차량의 도달시간 판단 등이 용이하지 않기 때문이라고 하였다. Lyman(2002)은 고령운전자 사고를 연도별, 사고심각도별로 시계열을 분석하였는데 향후 고령운전자의 치명적인 교통사고가 계속 증가할 것으로 예측했다.

선행연구의 결과를 종합해 보면 고령운전자는 인지 및 반응속도가 느리고 전방 운전 상황에 대한 반응 및 돌발 상황 등 위기대처능력이 떨어진다고 하였다. 하지만 기존의 연구에서는 고령운전자의 행동특성의 분석을 위한 실험으로 차량시뮬레이터를 이용하였고 그 실험의 참가자가 20명으로 소수였으며, 운전정밀적성검사 활용 시에도 시간적・공간적인 제한이 있었다. 운전적성정밀검사의 경우 신규검사, 특별검사, 유지검사로 분류되는데 기존연구는 현재 시행되는 검사에 대한 분석이 이루어지지 않았다.

따라서 본 연구에서는 시내버스 고령운전자의 위험성을 객관적으로 검증하기 위해 교통안전공단에서 운영하는 운수종사자시스템과 운행기록분석시스템을 활용하였으며 안전도평가지수가 높은 관심대상 운수회사와 교통안전 우수 운수회사의 버스운전자가 최근에 실시한 운전적성정밀검사의 신규검사결과와 운전자가 최근 5년 동안 운행하면서 발생한 모든 사고 및 벌점현황 그리고 운행기록자료의 분석결과를 토대로 관심대상 고령운전자, 교통안전 우수회사 고령운전자, 우수회사 비고령운전자별 3개 집단의 상관성을 분석하였다.

Ⅲ. 자료 수집 및 분석

1. 자료 수집 및 분류

교통안전정보관리시스템의 서울·경기지역의 관심대상 운수회사 중 <Table 2>는 안전도평가지수가 가장 높은 버스운수회사 11곳, 교통안전 우수회사와 안전도평가지수가 낮은 버스운수회사 15곳을 분석대상으로 하였다. 버스회사의 분석대상 조건은 면허대수가 100대 이상인 운수회사이며 교통안전 우수 운수회사로 선정된 경우, 고령운전자 수가 적어 면허대수를 고려하지 않았으며, 나이별로 구분하면 고령운전자는 만 65세 이상을 기준으로 비고령운전자는 33세 이상 47세 이하의 운전자를 기준으로 잡았다.

자료의 분석기간은 운전적성정밀검사의 경우 운수종사자가 최근에 실시한 신규검사결과를 분석하였고 운수종사자의 사고 및 벌점은 최근 5년 동안 발생한 모든 자료를 대상으로 하였다.

운행기록자료의 경우 운전자의 배차별 기준으로 2014년 5월 25일부터 2015년 5월 25일까지의 최근 12개월을 대상으로 하였고 운행기록의 위험운전행동을 100km 당 횟수로 산정하였다. 운행기록장치의 다양화에 따른 운행기록 추출의 어려움과 일부 제작사의 폐업 및 사업철수로 고장제품에 대한 A/S가 이루어지지 않는 등 시행상의 문제점이 발생하여 현재 운수회사의 운행기록장치 기록이 100%의 수행이 어려워 자료 조회 결과 관심대상 운수회사는 약 56%, 교통안전 우수회사는 약 70% 정도가 수집이 되어 각각 50명 운전자의 운행기록자료를 대상으로 하였다.

〈Table 2〉 Selected as a transportation company to be analyzed

Division	Area	Company	Number of licenses	Number of aged drivers	Safety rating index
Interested transportation company	Seoul	A	121	6	1.719
		B	144	15	1.451
		C	128	9	1.400
		D	143	7	1.057
		E	123	4	0.958
	Gyeonggi	F	113	6	2.104
		G	100	8	2.066
		H	123	13	2.021
		I	376	12	1.946
		J	189	10	1.931
		K	298	10	1.497
	sub Total			100	Average : 1.650
Traffic safety transportation company	Seoul	A	123	5	0.732
		B	111	4	0.395
		C	154	11	0.564
		D	213	4	0.834
		E	180	1	0.401

Division	Area	Company	Number of licenses	Number of aged drivers	Safety rating index
		F	123	3	0.276
		G	81	16	0.267
		H	110	12	0.253
		I	87	7	0.131
		J	139	7	0.221
	Gyeonggi	K	262	9	0.785
		L	172	3	0.751
		M	1,679	5	0.619
		N	454	4	0.521
		O	1,365	9	0.569
	sub Total			100	Average : 0.488

운수종사자관리시스템을 활용하여 <Table 3>은 버스운전자 운전적성정밀검사의 신규검사결과를, <Table 4>는 버스운전자가 최근 5년 동안 운행하면서 발생한 사고 및 벌점현황을 분류하였다.

사고 및 벌점의 경우 사망자수와 부상자수의 수가 매우 작아 분석방법에서는 제외하였으며, 운행기록분석시스템에서 정의하는 위험운전행동 11가지 유형을 통해 <Table 5>는 버스운전자의 100km당 위험운전 현황을 분류하였다.

〈Table 3〉 Bus Driver Aptitude Test Result

Division	Average age	Driver Aptitude Inspection Rating average					
		Speed prediction	Stopping distance	Attention transform	Attention Width	Change detection	Distance perception
Interested elderly driver	66.92	2.86	2.84	3.22	2.79	2.3	2.36
Excellent traffic safety Aged driver	66.34	2.67	2.77	3.19	2.67	2.06	2.58
Excellent traffic safety Non-aged driver	36.90	1.98	1.78	1.78	1.3	1.49	2.19

〈Table 4〉 Bus driver accident and penalties in recent 5 years

Division	Average age	Accident and penalties in recent 5 years					
		Penalties	Dead	Serious injury	Slight injury	Injury	Accident free[3)]
Interested elderly driver	66.92	27.69	0	0.31	0.66	0.03	26 persons
Excellent traffic safety Aged driver	66.34	10.23	0	0.09	0.19	0.01	55 persons
Excellent traffic safety Non-aged driver	36.90	10.94	0	0.01	0.19	0.01	51 persons

3) Accident free : When both accidents and penalties are zero

〈Table 5〉 Dangerous driving status per 100 km of bus driver

Division	Collection rate	Analysis target	Dangerous driving per 100 km			
			Dangerous	Caution	Good	Average Major Risk Behavior
Interested elderly driver	56%	50	23	7	20	73.76
Excellent traffic safety Aged driver	67%	50	1	11	38	34.50
Excellent traffic safety Non-aged driver	72%	50	14	14	22	55.98

2. 분석방법

운전적성정밀검사 신규검사 등급과 사고 및 벌점, 운행기록자료 중 운전자의 100km당 주요위험행동 횟수의 평균을 비교하기 위해 관심대상 고령운전자와 교통안전 우수회사 고령운전자 두 집단과 관심대상 고령운전자와 교통안전 우수회사 비고령운전자 두 집단으로 나누고 비교 결과의 통계적 유의성을 검증하기 위해 독립표본 t 검증을 실시하였다.

t 검증은 비교 대상인 두 집단 내 변화량을 고려해 두 집단 간 평균이 통계적으로 유의미하게 차이를 나타내는지 검증하는 통계검정방법이다. “두 모집단의 평균 간의 차이는 없다”라는 귀무가설과 “두 모집단의 평균 간에 차이가 있다”라는 대립가설 중에 하나를 선택할 수 있다.

t 검증은 귀무가설 하에 두 모집단의 표본평균 간의 차이는 표본오차에서 기인한 것이라고 간주한다. t 검정통계량을 계산하여 두 표본평균 간의 차이가 귀무가설 하에 있을 확률, 즉 표본오차로 인해 차이가 발생할 확률(유의확률)을 계산한다. 만약 계산된 확률이 귀무가설을 기각하기로 설정한 유의수준(p<0.05, p<0.01)이라면 귀무가설을 기각하고 대립가설을 채택하게 된다.

Ⅳ. 분석결과 정리

1. 운전적성정밀검사 결과

비교집단의 시내버스 운전자가 최근에 실시한 운전적성정밀검사 신규검사결과의 등급을 항목별로 비교한 결과, <Table 6>은 관심대상 고령운전자와 교통안전 우수회사 고령운전자 두 평균의 차이는 0.1% 유의수준에서 통계적으로 유의성을 확보하지 않았다.

<Table 7>은 관심대상 고령운전자와 교통안전 우수회사 비고령운전자 두 평균의 차이는 0.1% 유의수준에서 통계적 유의성을 확보한 것으로 나타났다. 다만 거리지각검사의 경우는 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타났다.

〈Table 6〉 Results of driver aptitude inspection 1

Division	Interested elderly driver (N=100)		Excellent company Old driver (N=100)		t-test p-value
	Average	Dispersion	Average	Dispersion	
Speed prediction	2.86	1.132	2.67	0.809	0.174
Stopping distance	2.84	0.641	2.77	0.502	0.513
Attention transform	3.22	1.022	3.19	0.620	0.815
Attention Width	2.79	1.865	2.67	1.557	0.517
Change detection	2.30	0.838	2.06	0.764	0.059
Distance perception	2.36	1.465	2.58	1.256	0.184

〈Table 7〉 Results of driver aptitude inspection 2

Division	Interested elderly driver (*N*=100)		Excellent company Non-aged driver (*N*=100)		*t*-test *p*-value
	Average	Dispersion	Average	Dispersion	
Speed prediction	2.86	1.132	1.98	0.767	0.000
Stopping distance	2.84	0.641	1.78	0.577	0.000
Attention transform	3.22	1.022	1.78	0.577	0.000
Attention Width	2.79	1.865	1.30	0.394	0.000
Change detection	2.30	0.838	1.49	0.475	0.000
Distance perception	2.36	1.465	2.19	0.741	0.254

2. 운전자의 사고 및 벌점 현황

비교집단의 시내버스 운전자가 최근 5년 동안(2010년 5월 25일 ~ 2015년 5월 25일) 발생한 모든 사고 및 벌점을 비교한 결과 <Table 8>에서 벌점의 경우 관심대상 고령운전자와 교통안전 우수회사 고령운전자 두 평균의 차이는 0.1% 유의수준에서 통계적으로 유의성을 확보했고 중상자와 경상자수의 경우도 0.1% 유의수준에서 통계적 유의성을 확보했다.

<Table 9>에서는 관심대상 고령운전자와 교통안전 우수회사 비고령운전자 두 평균의 차이는 0.1% 유의수준에서 통계적 유의성을 확보한 것으로 나타났다.

〈Table 8〉 Accident and penalty analysis results 1

Division	Interested elderly driver (*N*=100)		Excellent company Old driver (*N*=100)		*t*-test *p*-value
	Average	Dispersion	Average	Dispersion	
Penalties	27.69	1032.337	10.23	278.136	0.000
The number of Serious injury	0.31	0.337	0.09	0.103	0.001
The number of Slight injury	0.66	1.600	0.19	0.398	0.001

〈Table 9〉 Accident and penalty analysis results 2

Division	Interested elderly driver (*N*=100)		Excellent company Non-aged driver (*N*=100)		*t*-test *p*-value
	Average	Dispersion	Average	Dispersion	
Penalties	27.69	1032.337	10.94	265.148	0.000
The number of Serious injury	0.31	0.337	0.01	0.01	0.000
The number of Slight injury	0.66	1.600	0.19	0.418	0.001

3. 운행기록자료 100km당 위험운전행동 횟수

비교집단의 시내버스 운전자가 2014년 5월 25일부터 2015년 5월 25일까지의 운행기록자료 100km당 위험운전행동 횟수를 비교한 결과 <Table 10>에서 관심대상 고령운전자와 교통안전 우수회사 고령운전자 두 평균의 차이는 0.1% 유의수준에서 통계적으로 유의성을 확보하였다.

<Table 11>에서는 관심대상 고령운전자와 교통안전 우수회사 비고령운전자 두 평균의 차이는 0.5% 유의수준에서 통계적으로 유의성을 확보하지 못했다.

다만 비교 3개 집단의 일원배치법 분산 분석결과 <Table 12>에서는 p-값이 0.004491로 0.1% 유의수준에서 통계적으로 유의성을 확보하는 것으로 나타났다.

〈Table 10〉 Risk driving behavior analysis result 1

Division	Interested elderly driver (*N*=100)		Excellent company Old driver (*N*=100)		*t*-test *p*-value
	Average	Dispersion	Average	Dispersion	
Number of dangerous driving behaviors	73.76	8913.533	34.50	286.418	0.005

〈Table 11〉 Risk driving behavior analysis result 2

Division	Interested elderly driver (*N*=100)		Excellent company Non-aged driver (*N*=100)		*t*-test *p*-value
	Average	Dispersion	Average	Dispersion	
Number of dangerous driving behaviors	73.76	8913.533	55.98	1134.714	0.213

〈Table 12〉 Risk driving behavior analysis result 3

Summary table						
Level of Factor	Number of observations		Total	Average	Dispersion	
Interested elderly driver	50		3688	73.76	8913.533	
Excellent company Old driver	50		1725	34.5	286.4184	
Excellent company Non-aged driver	50		2799	55.98	1134.714	
Dispersion analysis						
Change factor	Sum of squares	Degree of freedom	Square mean	F ratio	P-value	F dismissal
Process	38647.77	2	19323.89	5.609438	0.004491	3.057621
Residual	506398.6	147	3444.888			
Total	545046.4	149				

4. 분석결과 요약

시내버스 고령운전자를 사고수가 많은 관심대상 운수회사와 관리가 잘 되고 있는 교통안전 우수회사와 비교했을 경우 운전적성정밀검사의 결과는 비슷하였으나 최근 5년 동안 운행하면서 발생한 총 벌점은 상당한 차이를 보였고 사고의 경우 평균 중상자수와 경상자의 수도 적은 것으로 확인됐다. 두 집단의 모든 고령운전자는 운전적성정밀검사 등급이 상당히 낮게 나타나는데 이는 고령운전자는 인지능력 및 반응속도 등이 비고령운전자보다 상당히 떨어짐을 알 수 있다.

특히 고령운전자는 주의전환 등급이 매우 낮은데 이 항목이 낮으면 위급상황 시 대처능력이 부족하고, 운전 중에 주변을 폭넓게 인식하는 능력이 떨어져 돌발 상황에 대한 대처능력이 저하된 운전자라고 할 수 있다. 또한 운행 100km당 위험운동행동 횟수를 비교해보면 우수회사의 고령운전자는 다른 고령운전자와 비고령운전자와 비교해서도 위험운전행동 횟수가 상당히 적은데 잘못된 운전습관의 교정결과에 따른 것으로 판단된다.

교통안전 우수 운수회사의 경우 고령운전자의 수가 관심대상 운수회사보다 적었고 모든 운전자에 대한 운행기록을 분석하여 운전자의 특성을 파악하고 있었으며, 사고가 많은 고령운전자에 대한 운행제한 및 특별 프로그램을 통한 운전습관교정에 대한 노력이 꾸준히 이루어지고 있었다.

Ⅴ. 사업용 고령운전자 교통사고 감소방안

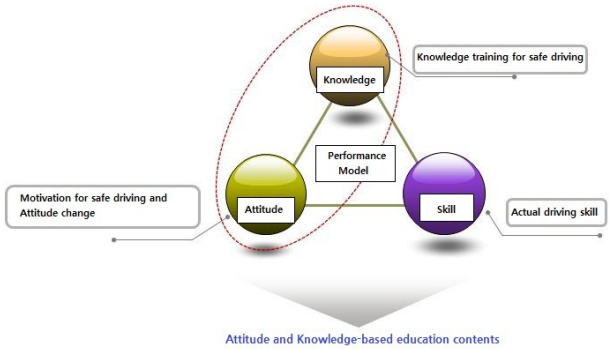
1. 고령자 대상 특별검사 도입 및 교정교육

고령자관련연구에서 고령자의 인지 및 지각적 능력의 감퇴가 안전 운전의 수행과 밀접하게 관련되어 있음을 실증적으로 보여주고 있다. 특히 시지각 능력 및 작업 기억 능력은 교차로에서의 사고나 야간 시 운전에 취약한 고령운전자의 운전 특성을 잘 설명한다. 따라서 교통사고 예방을 위해서는 보다 과학적인 방법을 통해 관련 고령자의 인지 및 지각적 특성을 세밀하고 포괄적으로 파악할 검사가 필요하다.

본 연구의 시내버스 고령운전자 운전적성정밀검사 결과를 보듯이 비고령운전자 보다 속도예측과 주위전환 능력이 떨어지는데 이는 운전수행 및 사고와 밀접한 관련이 있는 시지각 능력 및 인지 능력인 공간감민도, 주의분산능력 및 유효시각장, 장독립성 지각 능력(Field Independency), 시각적 작업기억 능력이 떨어진다. 따라서 대비 감민도(Sensitivity)를 측정할 수 있는 대비인식검사(공간빈도검사), 작업기억 능력을 측정할 수 있는 시각기억검사와, 일반 기기검사 중 주의분산능력 및 유효 시각장을 측정할 수 있는 주의폭 검사와 장독립 성향을 측정할 수 있는 변화탐지검사를 도입하는 것이다.

특히 대비인식검사와 시각기억검사는 고령자용 검사의 궁극적 목적이 고령 운전자들에 대한 교정교육이라는 점을 감안하여, 고령자의 능력 감퇴를 확인하기 위해 포함된 것인데 현재 수행중인 일반적인 기기검사에서 현저한 수행저하를 보이는 고령 운전자들의 경우 기본적인 능력이 감퇴되었는지 여부에 대한 유용한 정보를 제공할 수 있다.

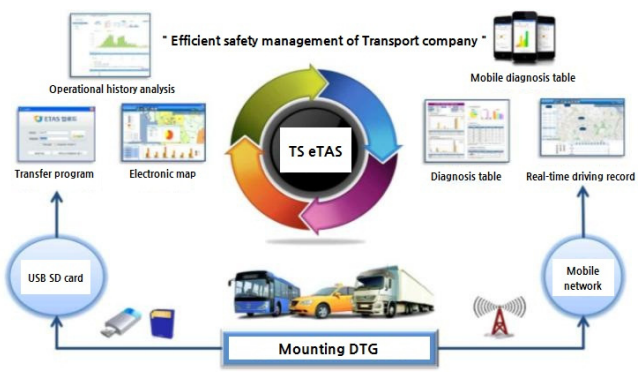
또한 특별 교육프로그램을 활용하는 것으로 프로그램은 운전자별 맞춤형 교육으로써, 검사결과를 기반으로 운전자 유형을 분류하여 사용자의 흥미를 유발하고 집중을 유지할 수 있는 다양한 교육의 형태로 접근하는 것이 특징이다. 교육의 효과를 극대화하고 짧은 시간에 몰입할 수 있도록 돕기 위해 기-승-전-결의 구조를 토대로 구성되었다.



〈Fig. 1〉 Contents of education contents of correction education program

2. 디지털 운행기록계를 활용한 고위험군 관리

운행기록분석시스템은 사업용자동차 운전자의 과속, 급정지, 급진로변경 등 난폭운전 습관에 대한 과학적 분석을 통해 교통사고를 예방하기 위한 목적으로 구축되었다. 운수회사의 효율적인 안전관리를 위해 안전도 평가지수가 높은 관심대상 운수회사의 고령운전자, 사고다발자 등 고위험군을 선정하여 고위험자 차량의 운행기록장치에 기록되는 모든 운행정보(주행속도, 분당엔진회전수(RPM), 브레이크 신호, GPS, 방위각, 가속도 등)의 자료를 분석하여 운수회사의 교통안전관리를 지원하고, 운전자 개개인의 운전습관에 긍정적인 변화를 주어 운전자 스스로가 안전운전을 할 수 있도록 지속적인 도움을 주어야 한다.



〈Fig. 2〉 Outline of Digital Tachograph Analysis System

운행기록분석시스템을 통해 전국 1,000개 운수회사의 2,400명을 집중 관리한 결과, 해당 운전자의 교통사고 건수 68.4% 감소, 법규위반건수 49.7% 감소, 교통사고 사망자수 66.1% 감소 등 운행기록분석시스템을 통한 운행습관 교정의 결과로 시스템의 효과성 및 중요성을 입증하였다.

하지만 운행기록장치의 다양화에 따른 운행기록 추출의 어려움과 일부 제작사의 폐업 및 사업철수로 고장제품에 대한 A/S가 이루어지지 않는 등 시행상의 문제점이 발생하여 이를 개선하기 위한 방법을 강구할

필요가 있으며, DTG를 장착한 자동차를 직접 찾아가 운행기록 자료를 다운받아 즉시 분석한 후 현장에서 운전자들을 대면하며 지도할 수 있는 현장점검 기능을 제공해야한다. 또한 모바일 기기를 이용한 운행기록 전송기능을 추가하여 운행기록분석시스템의 기능을 강화하고, 분석결과를 손쉽게 받을 수 있는 메일링 서비스를 제공함으로써 사용자의 편의성을 개선하여 운영해야하며, DTG 자료 제출 범위를 교통사고다발회사와 교통안전점검 및 교통안전진단 대상이 되는 운수회사, 중점관리가 필요하다고 판단되는 업종의 자동차로 한정지어 업무의 효율성 및 사용편의성을 개선할 과제가 남아 있다.

3. 체험교육을 통한 교통사고 예방

교통안전교육센터(경북 상주 소재)에서 실시한 안전운전 체험교육의 효과를 분석한 결과, 교통사고를 절반 이상 줄이는 효과가 있는 것으로 나나타나는데 2009년부터 2013년까지 안전운전 체험교육을 받은 교육생 43,710명의 교육 전・후 12개월간 교통사고 발생현황을 추적 조사하는 방식으로 이루어졌으며, 분석결과 교통사고 발생건수는 52%, 교통사고 사망자수는 71%가 감소한 것으로 나타났다.

또한 안전운전 체험교육은 여러 안전지수항목의 개선에도 큰 도움이 되었는데, 분석결과 누적교통벌점은 55% 감소하였고 교통사고로 인한 사회적비용은 63%가 감소한 것으로 나타났다.

2009년 3월에 문을 연 교통안전교육센터는 기존의 이론중심 교육에서 벗어나 위험회피코스 등 13종의 실기체험시설과 3차원 영상 시뮬레이터 등을 통해 보행자 교통사고 상황, 빙판길 급제동 상황 등 실제 위험상황을 직접 체험하면서 배우는 자기 주도형 체험교육 방식을 채택해 교육생들로부터 큰 호응을 얻고 있다.

위와 같은 교통사고 감소효과는 우리나라보다 약 15~25년 먼저 체험교육을 도입한 일본, 프랑스 등 여러 선진국 체험교육시설의 사고감소 효과를 웃도는 결과이다.

또한 에코코드라이브 체험교육을 받은 운전자에 대한 교육효과를 분석한 결과, 교통사고로 인한 중상 이상의 부상자는 23% 감소했고 연비는 33% 향상된 것으로 나타난다. 사고감소 효과로는, 2013년 에코드라이브 체험교육을 이수한 서울시 버스운전자 3,433명에 대하여 교육 전・후 12개월간('12.3~'14.12) 교통사고 발생 추이를 분석한 결과, 사고발생건수는 12% 감소(215→189건)했고 중상 이상의 부상자는 23% 감소(112→86명)한 것으로 나타났다.

Ⅵ. 결론 및 향후 연구

1. 결 론

기존에 고령운전자에 대한 많은 연구가 이루어져 많은 문헌과 자료가 존재하고 각 분야에서 사망자수 감소를 위해 노력하고 있지만 아직도 우리나라는 "교통사고 사망자 절반 줄이기"를 국정과제로 추진할 만큼 오랜 기간 OECD 국가 중 교통안전 분야에서는 최하위를 벗어나지 못하고 있다. 특히 2013년 국내에서 발생한 자동차 1만대 당 사망자수는 사업용자동차(8.14명)가 비사업용자동차(1.88명)에 비해 약 4.3배가 높고, 다른 선진국에 비해서도 사업용자동차 사고율이 매우 높은 수준으로 나타나고 있다.

본 연구에서는 고령운전자의 운전행태를 알아보기 위하여 먼저 65세 이상 고령자의 신체적, 인지적 특성, 교통사고 특성 등에 관한 선행 연구를 고찰하였다. 또한 교통안전공단에서 운영하는 운수종사자시스템과 운행기록분석시스템을 활용하여 시내버스 고령운전자 운전적성정밀검사의 신규검사결과, 사고 및 벌점현황, 운행기록자료를 분석하였다.

분석결과 시내버스 고령운전자를 사고수가 많은 관심대상 운수회사와 관리가 잘 되고 있는 교통안전 우수회사와 비교했을 경우 운전적성정밀검사의 결과는 비슷하였으나 최근 5년 동안 운행하면서 발생한 총 벌점은 상당한 차이를 보였고 사고의 경우 평균 중상자수와 경상자의 수도 적은 것으로 확인됐다. 두 집단의 모든 고령운전자는 운전적성정밀검사 등급이 상당히 낮게 나타나는데 이는 고령운전자는 인지능력 및 반응속도 등이 비고령운전자보다 상당히 떨어짐을 알 수 있다. 특히 고령운전자는 주의전환 등급이 매우 낮은데 이 항목이 낮으면 위급상황 시 대처능력이 부족하고, 운전 중에 주변을 폭넓게 인식하는 능력이 떨어져 돌발상황에 대한 대처능력이 저하된 운전자라고 할 수 있다. 또한 운행 100km당 위험운동행동 횟수를 비교해보면 우수회사의 고령운전자는 다른 고령운전자와 비고령운전자와 비교해서도 위험운전행동 횟수가 상당히 적은데 잘못된 운전습관의 교정결과에 따른 것으로 판단된다.

따라서 분석결과를 토대로 교통사고 저감대책을 제안할 수 있었으며, 운행기록장치 자료를 활용한 고위험군 관리, 안전운전체험교육 방안 마련을 위한 기초자료로 제공할 수 있었다.

2. 향후 연구

향후에는 교통안전공단에서는 고령운전자의 사고감소를 위해 교통안전관리시스템, 운수종사자시스템, 운행기록 분석시스템을 연계한 자료 및 운영을 위한 관리 프로그램 개발이 필요하고 그 자료를 바탕으로 운수종사자에 대한 맞춤형 교통안전관리를 시행한다면 교통사고 감소 효과가 있을 것으로 판단된다.

또한 본 연구에서 수행한 운전적성정밀검사 결과와 사고 및 벌점현황 그리고 e-TAS시스템의 위험운전행동 데이터를 연계하여 새로운 Safety Measurement 개발 등의 후속연구가 필요한 것으로 판단된다.

ACKNOWLEDGEMENTS

본 연구는 아주대학교 교통·ITS대학원의 지원으로 수행하였습니다.

본 논문은 국회도서관(청구기호 629.04-15-33), 한국교육학술정보원에 게재되었던 논문을 수정·보완하여 작성하였습니다.

REFERENCES

Choi J. W. and Jeong H. Y.(2011), “Measures of reducing traffic accidents by aging bus drivers”

Cooper P. J.(1990), “Differences in accident characteristics among elderly drivers and between elerly and middle-age drivers,” *Accident analysis & prevention*, vol. 22, no. 5, pp.499-508.

DeRamus R.(2005), “The effect of driver age and experience on risk assessment and risk prediction,” Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting Human Factors and Ergonomics Society, vol. 48, no. 23.

Hakamies-Blomqvist L and Henriksson P.(1999), “Coort effects in older drivers’s accident type distribution : Are older driver as old as they used to be?,” *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, vol. 2, no. 3, pp.131-138.

Kang S. C. and Lee S. W.(2013), “A Analysis of Older Driver´ Riskiness using Driving Simulator and Driving Aptitude Test”

Langford J., et al.(2005), “A Reassessment of Older Driver as a Road Safety Risk,” *Iatss Research*,

vol. 30, no. 1, pp.27-37.
Road Traffic Authority(2013), “Traffic Accident Statistics Analysis in 2012”
Shim E. S.(2009), “Empirical study of the impact of elderly human factors on the traffic accident's damage”
Transportation Safety Authority(2008), “Driver Aptitude Inspection manual Ⅰ”
Transportation Safety Authority(2013), “A Study on the Improvement of the Visibility of Roads for the Elderly Driver at Night and in Bad Weather”
Transportation Safety Authority(2013), “Digital Tachograph Analysis System construction 5th year”
Transportation Safety Authority(2013), “Driver Aptitude Inspection manual Ⅱ”