

■ 政策研究 ■

운전적성결손이 교통사고에 미치는 영향 연구

An Estimation of Driving Aptitude Effect on Traffic Safety

박 영 옥

(도로교통안전관리공단 연구위원)

전 경 수

(서울대학교 지구환경시스템공학부 교수)

목 차

- | | |
|------------------------------|-----------------------------|
| I. 서론 | 2. 분석대상 교통사고 유형 |
| II. 운전정밀적성검사의 내용 및 성격 | 3. 분석 목표 |
| 1. 운전적성의 개념 | 4. 분석 방법 |
| 2. 검사항목의 내용 및 이론적 근거 | 5. 분석 결과 |
| III. 운전적성결손이 교통사고 발생에 미치는 영향 | IV. 연구결과의 제약점, 향후 연구방향 및 제언 |
| 1. 자료수집 및 정리방법 | 참고문헌 |

Key Words : 운전적성, 교통상충, 속도추정검사, 시야검사, 중복작업반응검사

요 약

본 연구는 교통사고 야기자들의 운전정밀적성검사기록과 해당 교통사고기록을 비교하여 특정 운전적성상의 결손이 교통사고와 특정유형의 교통사고에 미치는 영향을 계량적으로 분석하는 것을 목적으로 하였다.

본 연구를 위하여 우리 나라에서 가장 빈발하는 인적요인에 의한 교통사고 유형 중에서 교통상충이 빈발하는 지점에서 발생하는 차-대-차 사고를 조사분석대상으로 삼았다. 이와 같이 분석대상사고를 선정한 이유는 교통상충이 교통사고로 발전하는 과정에서 사고 제1당사자의 운전적성의 역할을 파악하고자하는 목적에서이다. 따라서 본 연구의 대상이 되는 교통사고 유형을 1. 교차로 진입부에서의 추돌사고, 2. 교차로내 충추돌사고, 3. 단일로상의 추돌사고로 선정하였다.

판별력이 의문시되는 4개 항목을 제외한 조사분석결과에서 하나의 항목을 제외하고 사고 야기자와 일반인의 운전적성상에 통계적으로 분명한 차이가 있으며 각 항목의 결손자 집단에서의 사고자 비율이 일반운전자 집단에 비해 교통사고를 경험한 확률이 2배 내지 4배 가량 높았다. 또한 특정 유형 사고 야기자와 사고 야기자 전체, 일반운전자 집단간 비교에서도 항목별 결손율이 분명한 다른 형태를 갖고 있다는 사실을 확인했으며, 특정유형의 결손(조합)자 집합에서 특정 교통사고 유형을 야기시켰을 확률이 일반인 집단에 비해 많게는 13배, 적게는 3, 4배 정도 높다고 추정되었다.

1. 서론

교통사고의 원인을 제공하는 요인은 크게 인적, 차량적, 도로환경적 요인으로 분류되며, 우리나라 교통사고중 운전자의 인적요인에 의한 교통사고로 볼 수 있는 법규위반사고는 총 인적피해사고(단순 물적피해사고 제외) 246,452건 중 246,430건으로 거의 대부분을 이루고 있다. 이는 사고요인 분석시에 도로환경적 요인이나 차량적 요인에 대한 심도 있는 조사가 이루어지기 어려운 국내 현실을 감안하더라도 교통사고의 원인 중에서 인적요인이 차지하는 비중이 막중함을 보여주고 있다. 미국의 교통사고자료상에서도 교통사고의 주요요인 중 인적요인이 차지하는 비중이 80% 이상으로 가장 높고, 도로적 요인 10~15%, 차량적 요인 3~5% 순으로 나타나고 있다.¹⁾ 운전자의 개인별 사고유발 경향성의 차이는 운전적성의 차이로 인한 것이라고 할 수 있다. 즉, 운전과정 중 감지능력, 정보처리능력, 판단능력, 신체반응능력상의 문제가 있는 경우 부적절한 운전 행위가 발생하고 이에 따라 사고의 위험이 높아진다는 것이다.

본 연구는 교통사고 야기자들의 교통사고기록과 운전정밀적성검사기록²⁾을 비교하여 특정 운전적성상의 결손이 교통사고 일반과 특정유형의 교통사고에 미치는 영향을 계량적으로 분석하는 것을 목적으로 하고 있다. 또한 본 연구는 운전자의 운전적성결손이 교통사고 발생에 미치는 영향에 대해 향후 수년간에 걸친 광범위한 관찰조사 연구를 제안하고자 하며, 이에 대한 타당성 검토를 위한 선행연구의 성격을 갖는다.

II. 운전정밀적성검사의 내용 및 성격

1. 운전적성의 개념

운전 적성이란 "운전과정에서 수많은 교통인자들을 순간적으로 적절히 통제하여 위험한 사태의 발

생을 회피하거나 일관성 있게 대처하는 능력"이라고 정의할 수 있다. 운전자의 운전행위는 주변환경을 파악하고, 파악된 상태를 분석하여, 법규 또는 경험기준과 비교하여 판단을 내리고, 이에 대응하는 과정이 연속적으로 반복되는 과정이라고 할 수 있다.

운전적성을 좀더 세부적으로 명시하자면 운전과정 중 운전자가 발휘할 수 있는 감지능력(Perception), 정보처리능력(Interpretation), 판단능력(Decision), 신체반응능력(Execution)과 이들 기능간의 균형과 조화가 지속적으로 일관성 있게 수행되게 하는 능력이라고 할 수 있다.

2. 검사항목의 내용 및 이론적 근거

운전적성항목은 크게 9가지로 분류되며 각 항목당 1~3개의 세부항목을 포함하고 있으며, 총 15개의 항목으로 구성되어 있다.

〈표 1〉 운전적성 항목

운전적성항목	
속도추정 반응	1. 속도
	2. 오류
	3. 동요도
중복작업 반응	4. 속도
	5. 오류
	6. 동요도
응급처치 판단	7. 오류
	8. 효율
9. 시 력 (양안)	
10. 심 경 각 (오차)	
시 야	11. 좌 측
	12. 우 측
13. 야 간 시 력	
14. 야간시력회복력	
15. 동 체 시 력	

1) Treat et al., Tri-Level Study of the Causes of Traffic Accidents, Indiana Univ., 1977.

2) 현재 우리 나라에서는 도로교통법 제 49조 2항, 도로교통법 시행규칙 제 192조 2항, 3항에 의하여 도로교통안전협회에서 교통사고로 인한 벌점이 30점 이상인 운전자에 대하여 운전정밀적성검사가 실시되고 있으며, 이를 피검자에 통보하여 안전운전에 참고하도록 하고 있다. '96년 한해 동안 교통사고자 73,238명에게 실시되었으며, 최근 7년간 일일 평균 187명, 연간68,543명에게 시행되고 있다. 현재 시행중인 운전정밀적성검사가 전문가들에 의해 그 문제점이 지적되고 있으나, 이미 일본에서 오랫동안 사용되고 있고 Miyajaki et al(1994) 등의 연구에서도 타당성이 입증된 바 있다. 또한 교통사고의 원인을 제공한 사람들의 운전적성을 광범위하게 종합적으로 측정할 수 있는 기록으로는 운전정밀적성검사 기록이 국내에서는 유일한 자료이다.

1) 속도추정검사

속도추정반응검사는 수검자가 기기전방 1.2m에 앉아 기기판에서 일정한 속도로 움직이는 광원의 속도를 인식케 한 후 가리움판 속을 통과해서 광원이 도착지점까지 이동했다고 판단되었을 때 버튼을 누르게 함으로써 광원의 속도를 추정하는 검사이며, 5~10회 반복하여 등속으로 이동하는 광원의 차폐거리속도를 추정한다. 속도추정반응검사를 통하여 운전자가 운전하면서 이동물체의 속도추정과 운전중에 타물체의 속도추정 능력, 공간거리추정의 정확도와 속도에 대한 인지위치 산출능력, 속도추정과정에서 피검자의 초조와 긴장도를 측정할 수 있다.

2) 중복작업반응검사

중복작업반응검사는 수검자가 기기전방 1.5m에 앉아 오른쪽으로 지정된 버튼을 누르고 있는 상태에서 파란불에는 오른손, 노란불에는 왼손, 빨간불에는 오른쪽발을 떴었다 다시 누르는 방법과 어떤 불이든 부저와 동시에 불이 들어올 때는 움직이지 않는 방법으로 16회 반복하여 손/발동작의 정확성 및 반응시간을 추정한다. 이 중복작업반응검사를 통하여 돌발사태나 복잡한 사태의 신속한 판단과 처리능력, 중복작업조건에 파악과 선택적 반응능력, 사물의 지각속도와 그에 대응하는 반응속도와 의 균형도, 눈/손/발의 협응능력, 침착성과 정확성을 측정할 수 있다.

3) 응급처치판단검사

응급처치판단검사는 천천히 회전하고 있는 회전판 위에 빨간화살표(←)가 있는데 그 화살표의 위나 앞을 지나지 않고 반드시 뒤쪽을 지나도록 그리고 원반 주위의 빨간선에 닿지 않도록 좌/우의 지침을 핸들로 조작하도록 되어있다. 이 응급처치판단검사를 통해 복잡한 사태의 판단과 처치반응능력, 좌우의 주의력 배분과 지속성의 정도, 실수에 의한 연속오류의 가능성 여부, 당면사항에 대한 순응력과 문제해결의 경험도를 밝혀낸다. 다시 말해서 사고는 생리적인 시력과 별도로 시지각의 주의력 및 주의력의 배분과 주의력의 지속성에 결함이 있어서 일어나는 경우가 많다는 것이다.

4) 심경각검사

심경각검사는 수검자가 기기 전방 2.5m 지점에서 기기 속에 설치된 3개의 지주중 앞/뒤로 이동하는 가운데 지주가 다른 지주들과 평행으로 일치했다고 판단될 때 신호를 하게 함으로써 지주가 평행이 되도록 유도한 결과를 측정하는 검사이며 2회를 반복하여 실시한다. 심경각검사는 입체공간 내에서의 원근거리 추정능력을 측정한다.

5) 정지시력검사

정지시력검사는 전방에서 은폐된 란돌트시표(視標)를 검사자가 임의적으로 1개씩 제출하여 터진 방향이 몇 시 방향인지를 구두로 표시하게 하는 검사이다. 정지시력검사는 5m 거리의 시력을 측정하는 검사이다.

6) 동체시력검사

동체시력검사는 쌍안식 접안구에서 양안을 1cm 펜 상태에서 기기 내를 관찰하면서 시속 30km로 다가 오는데 란돌트링의 터진 방향이 정확하게 보일 때 신호를 하도록 하는 검사이다. 동체시력검사는 자신은 움직이지 않으면서 움직이는 물체를 볼 때의 상태 또는 자신이 움직이면서 움직이지 않는 물체를 볼 때의 시지각능력을 측정하는 검사이다.

7) 야간시력 및 야간시력회복력검사

야간시력검사는 밝은 상태에서 어두운 상태로 변하게 하고 어두운 곳에서 등화된 시표를 판독케하는 검사로, 시표를 판독할 때까지의 소요시간과 정확성을 측정한다.

8) 시야검사

시야검사는 전방주시상태에서 좌/우 눈의 시야를 각각 측정하여 각도로서 표시케 하는 검사이다.

Ⅲ. 운전적성결손이 교통사고 발생에 미치는 영향

1. 자료 수집 및 정리 방법

1998년 7월 1일부터 7월 31일까지 교통사고를

야기한 운전자의 정밀적성검사기록과 이들의 교통사고보고(실황조사서) 총 86건과 일반인 피수검자 114명의 운전정밀적성검사기록을 수집하였다.

수집자료의 내용은 개인별 정밀적성검사 기록과 교통사고기록이며, 교통사고기록은 주/야간, 교통사고가 일어난 장소 및 충돌 유형을 나타낸다.

각 검사별로 검사결과는 5단계(1. 양호 2. 약간 양호 3. 보통 4. 약간 불량 5. 불량)로 나누어진다. 운전정밀적성검사 자료분석을 위해 각 항목별 결론과 비결손으로 나누는 기준은 평가수치가 1~2의 경우에는 비결손으로, 4~5일 경우 결손으로 처리하는 방식을 택하였다. 검사결과가 "3. 보통"인 운전자는 해당 항목 분석에서 제외하였는데 그 이유는 비결손/결손 구별의 특성을 보다 분명하게 하기 위한 조치이다.

2. 분석대상 교통사고 유형

본 연구를 위하여 우리나라에서 가장 빈발하는 인적 요인에 의한 교통사고 유형 중에서 교통상충이 빈발하는 지점에서 발생하는 차-대-차 사고를 조사분석 대상으로 삼았다. 이와 같이 분석대상사고를 선정하는 이유는 교통상충이 교통사고로 발전하는 과정에서 사고 제 1 당사자의 운전 적성의 역할을 파악하고자 하는 목적에서이다.

97년도 교통사고 통계에 의하면 전체 교통사고 246,452건 중 시가지 내 교통사고가 65%를 차지하고 있다. 시가지 내 도로가 고속도로, 국도 및 지방도 등 지방부 도로에 비하여 안전주행을 위해서 보다 많은 주변정보를 보다 정확하고 신속하게 수집, 처리, 판단, 대응하여야 하는 환경을 조성하고 있다.

"1995년도 교통사고 잦은 곳 개선사업" 결과보고서는 <표 2>에 의거하여 1995년 서울특별시내 교통

<표 2> 교통사고 잦은 곳 선정기준

구분	동일지점	인피사고건수
시가지	반경 30m 이내	특별시 : 10건 이상 직할시 : 7건 이상 시읍이상 : 5건 이상
시가지외	반경 100m 이내	3건 이상

사고 잦은 곳 1,031개소를 선정하였다. 이러한 사고 잦은 곳의 인적피해 사고건수는 서울시 전체 사고건수의 51.3%를 차지하며, 사망은 29.9%, 부상은 32.4%를 차지하고 있다.

동일 보고서의 사고유형별 장소별 사고발생현황을 살펴보면, 교차로 접근부에서의 후미충돌사고가 가장 많이 나타났으며, 그 다음으로 교차로내부에서의 직각충돌사고, 단일로부에서의 후미충돌사고, 보행자 사고 순으로 사고가 발생하였다.

따라서 본 연구는 시가지 교통사고중 다음 유형의 교통사고를 분석대상으로 선정하였다.

- 유형1: 교차로 진입부에서의 추돌사고
- 유형2: 교차로내 충추돌사고
- 유형3: 단일로상의 추돌사고

3. 분석 목표

본 연구는 교통상충이 교통사고로 발전하는 과정에서 운전적성결손의 역할을 규명하고자 하였다.

본 연구의 구체적인 목표는 다음의 질문에 대답을 얻고자 하는 것이다.

첫째, "사고 야기자와 일반인의 운전적성 상에 차이가 있는가? 있다면 어떤 항목에서의 결손이 문제가 되는가?"

<표 3> 장소별 유형별 사고발생 현황

(단위:건)

사고유형 사고위치	보행자	이륜차	자전차	후미 충돌	직각 충돌	정면 충돌	좌회전	측면 충돌	차량 단독	계
교차로접근부	441	620	35	3,362	95	198	37	1,068	55	5,911
교차로유출부	409	536	50	894	211	117	66	791	71	3,145
횡단보도	873	130	58	73	16	23	1	54	9	1,237
교차로내	115	1,140	53	625	2,642	251	124	813	40	5,803
단일로부	1,442	1,261	102	2,418	600	327	83	1,288	163	7,684
계	3,280	3,687	298	7,372	3,564	916	311	4,014	338	23,780

주 : 총 사고건수 중 경운기등 기타사고유형과 보도내사고 등 기타 사고건수 46건은 제외

둘째, “특정 유형 사고 야기자와 사고 야기자 일반 또는 일반운전자 집단의 운전적성에 차이가 있는가? 있다면 어떤 항목에서의 결론 이 문제가 되는가?”

셋째, “특정 운전적성상의 결론 또는 결론들의 조합이 교통사고를 일으킬 확률을 증가시키는가? 증가시킨다면 얼마나 증가시키는가?”

넷째, “특정 운전적성상의 결론 또는 결론들의 조합이 특정 유형의 교통사고를 일으킬 확률을 증가시키는가? 증가시킨다면 얼마나 증가시키는가?”

4. 분석방법

첫째, 사고야기자와 일반인의 각 운전적성항목별 결론비율을 상호비교하고 다음 검정통계량 t 값들을 산출하였다.

$$t_i = \frac{(P_i^a - P_i^g)}{\sqrt{\frac{P_i^a(1-P_i^a)}{n_a} + \frac{P_i^g(1-P_i^g)}{n_g}}}$$

- t_i : i번째 항목의 결론에 대한 t 통계량
- P_i^a : 사고경험자의 i번째 항목에 대한 결론비율
- P_i^g : 일반운전자의 i번째 항목에 대한 결론비율
- n_a : 사고경험자 샘플수
- n_g : 일반운전자 샘플수

둘째, 선택된 3가지 유형의 사고 야기자 집단의 각 운전적성항목별 결론비율과 사고 야기자 일반 또는 일반운전자집단의 그것을 상호비교하고 이에 대하여 다음 검정통계량 값들을 산출하였다.

$$t_i^1 = \frac{(P_i^s - P_i^a)}{\sqrt{\frac{P_i^s(1-P_i^s)}{n_s} + \frac{P_i^a(1-P_i^a)}{n_a}}}$$

$$t_i^2 = \frac{(P_i^s - P_i^g)}{\sqrt{\frac{P_i^s(1-P_i^s)}{n_s} + \frac{P_i^g(1-P_i^g)}{n_g}}}$$

- P_i^s : 특정유형의 사고야기자의 i번째 항목에 대한

결론비율

n_s : 특정유형의 사고경험자 샘플수

셋째, 특정운전적성결론 또는 결론들의 조합을 갖고 있는 운전자집단에서 한번 이상 교통사고를 야기한 경험이 있는 사람들의 비율을 추정하였다. 이를 위해 첫 번째와 두 번째 분석결과를 이용하여 문제가 되는 단일결론과 결론조합을 추출하였다. 추출된 결론(조합)을 갖고 있는 운전자집단에서 교통사고를 일으킨 경험이 있는 사람의 비율을 Bayes' Rule을 이용하여 추정하였다.

$$P[A | B] = \frac{P[B | A] \times P[A]}{P[B | A] \times P[A] + P[B | A^c] \times P[A^c]}$$

- A : 교통사고 발생자 집합
- B : 특정단일결론 또는 결론조합 운전자 집합
- P[A] : 전체운전자중 교통사고를 1회 이상 일으킨 경험이 있는 운전자의 비율 (P[A]=0.178³⁾)
- P[A^c] : 전체운전자중 교통사고를 일으키지 않은 운전자의 비율(1-0.178=0.822)
- P[B | A] : 수집된 교정교육대상 적성검사 수검자 중에서 B적성 항목의 결론 또는 결론 조합을 갖고 있는 운전자의 비율

$$P[B | A^c] = \frac{\text{수집된 일반적성검사자중 B항목의 결론(조합)자} \times (1 - P[B | A])}{\text{일반수검자} \times (1 - P[A])}$$

넷째, 특정운전적성결론 또는 결론들의 조합을 갖고 있는 운전자집단에서 한번 이상 특정유형의 교통사고를 야기한 경험이 있는 사람들의 비율과 일반운전자중 해당 유형의 교통사고 경험자의 비율을 추정/비교하였다. 이를 위해 첫 번째와 두 번째 분석결과를 이용하여 문제가 되는 단일결론과 결론조합을 추출하였다. 추출된 결론(조합)을 갖고 있는 운전자집단에서 해당 유형의 교통사고를 일으킨 경험이 있는 사람의 비율을 Bayes' Rule을 이용하여 추정하였다.

$$P[A | B] = \frac{P[B | A] \times P[A]}{P[B | A] \times P[A] + P[B | A^c] \times P[A^c]}$$

3) '98년 7월 31일 현재 면허소지자 19,111,701명 중 사고 1회 이상 야기자 3,439,044명으로 면허소지자중 교통사고를 1회 이상 일으킨 사람이 비율이 0.178

- A : 특정유형 교통사고 야기자 집합
- B : 특정 결손(조합) 운전자 집합
- P[A] : 전체운전자중 해당 유형의 교통사고를 1회 이상 일으킨 경험이 있는 운전자의 비율
- P[A^c] : 전체운전자중 교통사고를 일으키지 않은 운전자의 비율
- P[B | A] : 수집된 교정교육대상 적성검사 수검자 중 특정 유형의 교통사 야기자 중에서 특정적성 항목의 결손(조합)을 갖고 있는 운전자의 비율

$$P[B | A^c] = \frac{\text{수집된 일반적성검사자 중 특정항목 결손자수} - \text{일반수검자수} \times P[A] \times \text{특정유형사고자중특정항목결손자비율}}{\text{수집된 일반적성검사자수} \times (1 - P[A])}$$

5. 분석 결과

결손이 발견된 수검자가 거의 또는 전혀 없는, 속도추정검사 효율, 중복작업반응검사효율, 시력 및 시야검사 항목들을 분석대상에서 제외하였다. 응급처치 판단효율 항목에서 일반인 수검자에 비하여 사고 야기자의 평균 결손율이 약간 높은 이유는 본 연구를 통해 추론이 불가능한 부분이어서 이 부분의 분석도 본 연구에서는 제외하였다.

1) 교통사고 야기자와 일반인의 적성검사 비교

일반 수검자나 사고자 집단 모두가 높은 결손율을

보인 중복작업반응 동요도 항목을 제외하고는 전 항목에서 사고자 집단이 일반인 집단에 비하여 뚜렷이 높은 평균 결손율을 보였다. 이는 운전적성이 사고를 유발하는데 중요한 역할을 한다는 것과 현재 사용중인 운전정밀적성검사가 만족할만한 수준의 변별력을 가지고 있다는 사실이다.

2) 주야간 교통사고 야기자와 일반인의 적성 비교

사고자의 야간시력 결손율이 일반인 운전자의 그것에 비해 현저히 높은 수준이지만 그 원인이 야간시력 결손자가 야간에 사고를 많이 발생시키기 때문은 아니다. 이는 야간사고를 야기한 운전자 집단의 야간시력 결손율이 79%인데 반하여 주간사고를 야기한 운전자 집단의 결손율이 77%로 거의 차이가 없다는 사실로 알 수 있다. 그러나 주간 사고 야기자중에도 야간시력에 결손이 있는 운전자가 많은 이유를 본 연구에서는 밝힐 수 없었다.

야간시력 회복력은 주간 사고자 집단과 야간 사고자 집단에서 현격하게 다른 결손율을 갖고 있다. 이는 야간사고가 발생하는데 야간시력의 결손보다는 야간시력회복력의 결손이 직접적인 기여인자가 됨을 보여주고 있다. 야간사고 야기자 중에 응급처치판단 능력에서 결손이 있는 운전자의 비율이 주간 사고자 집단에 비하여 낮은 이유는 야간에 응급처치판단능력을 필요로 하는 교통상충이 주간에 비하여 현저하게 덜 일어나므로 응급처치판단 능력의 고저가 야간 교통사고 발생과 덜 관련지어지는데 기인한다고 보여진다.

<표 4> 개별운전적성항목별 사고자와 일반인의 결손자의 비율

적성항목	사고자(86명)		일반수검자(114명)		비율차이 t 값	90% 단측 유의성 검정 (>1.29)
	명수	비율	명수	비율		
속도추정 오류	20	0.23	10	0.09	2.66	유의적
속도추정 동요도	21	0.24	14	0.12	2.17	유의적
중복반응 오류	25	0.29	19	0.17	1.99	유의적
중복반응 동요도	31	0.36	34	0.30	0.89	비유의적
응급처치 판단오류	30	0.35	10	0.09	4.48	유의적
심경각 오차	31	0.36	17	0.15	3.41	유의적
야간시력	68	0.79	39	0.34	7.21	유의적
야간시력 회복력	15	0.17	2	0.02	3.52	유의적
동체시력	65	0.76	63	0.55	3.21	유의적

〈표 5〉 개별운전적성 항목별 주야간 사고자

적성 항목	주간사고자 (47명)		야간사고자 (39명)		일반수검자 (114명)	
	명수	비율	명수	비율	명수	비율
속도추정 오류	11	0.23	8	0.21	10	0.01
속도추정 동요도	11	0.23	9	0.23	14	0.12
중복반응 오류	13	0.28	12	0.31	19	0.17
중복반응 동요도	16	0.34	14	0.36	34	0.30
응급처치 판단오류	23	0.49	7	0.18	10	0.09
심경각 오차	18	0.38	12	0.31	17	0.15
야간시력	37	0.79	30	0.77	39	0.34
야간시력 회복력	5	0.11	9	0.23	2	0.02
동체시력	36	0.77	28	0.72	63	0.55

3) 특정 유형 사고 야기자, 사고자 일반과 일반 수검자의 적성 비교

"특정 유형 사고 야기자와 사고 야기자 일반 또는 일반운전자 집단의 운전적성에 차이가 있는가? 있다면 어떤 항목에서의 결손이 문제가 되는가?"를 파악하기 위해 이들 각 집단의 정밀적성검사 항목별 결손율을 조사하고 이들 차의 유의성검정을 위해 t-통계량 값을 계산하였다. 그 결과를 다음 〈표 6〉으로 정리하였다.

90% 단측 검정 기준으로 볼 때 각 유형 사고 야기자의 결손 특성이 서로 상이하다. 교차로 진입부에서 추돌사고 야기자의 경우는 중복반응과 야간시력 회복력에서, 교차로 내 총/추돌 사고 야기자의 경우는 속도추정과 중복반응 오류에서, 단일로 상의 추돌 사고자 집단의 경우는 속도추정, 중복반응오류, 응급처치판단오류, 동체 시력항목에서 결손자 비율이 일반 운전자와 비교하여 유의적인 차이를 보이지 않았다. 이는 각 유형 교통사고발생 지점의 교통환경이 해당 적성을 그 다지 필요로 하지 않는 환경이라는 데 기인하는 것으로 보인다.

이는 역으로 교차로 진입부에서 추돌사고를 회피하기 위하여는 적절한 속도추정능력, 응급처치판단의 정확성, 상대거리 판단능력, 야간시력, 동체시력을, 교차로 내 총/추돌 사고를 회피하기 위해서는 적절한 중복반응 능력, 응급처치판단의 정확성, 상대거리판단능력, 야간시력 및 야간시력회복력, 동체시력을, 단일로 상의 추돌 사고를 회피하기 위해서는 적절한 중복반응능력, 상대거리 판단능력, 야간시력 및 야간시력

회복력을 필요로 한다는 것을 말해주고 있다.

각 유형별 사고 야기자와 사고자 일반과의 항목별 결손자 비율을 비교하면 다음과 같다.

85% 단측 검정을 기준으로 할 때 교차로 진입부에서 추돌사고를 발생시킨 사고자 집단의 항목별 평균 결손율은 심경각 오차, 야간시력 항목에서 사고자 집단 전체의 평균 결손율에 비해서도 유의적인 차이를 보이고 있다. 78% 단측 검정 기준으로 보면 동체 시력 항목이 이에 추가된다. 특히 사고자 일반이 일반 운전자 집단에 비하여 뚜렷한 차이를 보이는 항목인 심경각 및 야간시력, 동체시력 항목에서 교차로 진입부에서 교통사고를 발생시킨 운전자가 사고자 일반에 비하여 유의적인 높은 결손율을 보이는 것은 교차로 진입부에 정지하여 있거나, 정지하기 위해 감속하는 차량과의 거리를 주행 중에 판단하는데 적성상의 문제가 있다는 것. 그리고 이러한 적성상의 결손이 야간에 더욱 교통사고발생에 심대한 영향을 미친다는 것을 나타내 주고 있다.

교차로내 상충의 특징은 짧은 시간 동안에 조밀한 공간에서 상충되는 진행방향을 가진 많은 차량이 동시에 이동하고자 하여 발생하는 것이다. 따라서 교차로 내부에서 운전자는 다른 차량과 신호, 노면표시, 표지판 등 많은 정보를 반복해서 신속하게 처리해야 하는 환경에 놓이게 된다.

교차로 내 사고자 집단의 운전적성 특성은 중복작업 반응 동요도와 동체시력의 평균 결손율이 전체 사고자 집단의 평균 결손율에 비하여 현격하게 높은 수준에 이르고 있다는 것이다. 이는 중복작업반응 검사가 피검자에게 연속적으로 정보가 주어지고 이를 반복해서 신속하

(표 6) 특정 운전적성 결손자 집단의 사고자 비율

적성항목	사고자(86명)		일반수검자(114명)		비사고자(94명)		결손자중 사고자의 비율
	1.명수	2.비율	3.명수	4.비율	5.명수	6.비율	
속도추정 오류	20	0.23	10	0.1	5	0.05	0.48
속도추정 동요도	21	0.24	14	0.13	9	0.10	0.35
중복반응 오류	25	0.29	19	0.17	13	0.14	0.31
중복반응 동요도	31	0.36	34	0.30	27	0.29	0.21
응급처치 판단오류	30	0.35	10	0.09	3	0.03	0.70
심경각 오차	31	0.36	17	0.15	10	0.11	0.42
야간시력	68	0.79	39	0.34	23	0.25	0.41
야간시력 회복력	15	0.17	2	0.018	**	**	**
동체시력	65	0.76	63	0.55	48	0.51	0.24

주 : 비사고자수 항목은 추정치이며 이를 추정하는 방법은 다음과 같다.

5.명수 : 항목별 일반 수검자 결손자수(3)-일반수검자수(114)×사고자 비율(0.178)×사고자 중 해당 항목 결손자 비율(2)

6.비율 : 비사고자 집단 중 항목별 결손자 명수(5)/비사고자수

비사고자수 : 일반 수검자 수×전체 운전자중 교통사고를 일으킨 경험 없는 운전자의 비율(=0.822)

** 표본크기의 제약으로 유효한 추정치라고 할 수 없으나 야간시력회복력 결손자는 거의 모두가 교통사고를 야기한 경험이 있다고 추정되었다.

게 처리하는 능력을 검사한다는 것을 고려해 볼 때, 중복작업반응 동요도 결손이 교차로 내 교통상충이 교통사고로 이어지는데 중요한 요인이 된다는 것을 보여주고 있으며, 교차로 내 상충을 회피하는 과정에서 동체시력의 결손이 영향을 주고 있다는 사실을 유추할 수 있다.

교차로 내에서 충돌/추돌사고자 집단과 전체 사고자 집단의 운전적성항목별 결손비율은 중복작업 동요도, 동체시력 항목을 제외하고는 의미있는 차이를 발견하지 못하였다.

단일로 상의 충돌 사고자 집단의 적성항목별 평균 결손율은 사고자 집단 전체의 항목별 평균 결손율 보다 특별히 높은 항목을 찾아 볼 수 없었으며, 대부분의 항목에서 사고야기자 전체 평균 결손율 보다 낮은 결손율을 보이고 있었다.

4) 특정 운전적성 결손자 집단의 교통사고 야기자의 비율

“특정 운전적성상의 결손 또는 결손들의 조합이 교통사고를 일으킬 확률을 증가시키는가? 증가시킨다면 얼마나 증가시키는가?”를 분석하기 위해 각 항목 결손자 집단에서 1회 이상 사고 야기자의 비율을 Bayes' Rule에 의해 추정하였다. 그 결과는 다음과 같다.

각 적성항목의 결손자중 사고자의 비율에 대한 통계학적인 해석은 특정적성항목의 결손자 집단에서 교통사고를 1회 이상 경험한 사람의 비율이며 이는 일반 운전자 집단에서 교통사고를 경험한 사람의 비율

0.178과 비교되어 특정 결손을 갖고 있는 운전자가 일반 운전자보다 교통사고를 경험할 확률이 얼마나 더 높은가를 제시하는 확률적 의미를 담게 된다.

일반운전자중 교통사고 야기자 비율이 0.178임과 비교하였을 때 각 항목별 결손자 집단의 사고야기자 비율이 크게 높은 것으로 나타났다. 비록 표본 크기의 제약으로 통계학적으로 엄밀한 의미에서 단언하기는 어렵지만 야간시력회복력 결손자 집단에 대한 추정 결과는 교통안전 분야에 시사하는 의미가 매우 크다고 할 수 있다.

5) 특정 운전적성 결손자 집단의 특정 유형 교통사고 야기자 비율

“특정 운전적성상의 결손 또는 결손들의 조합이 특정 유형의 교통사고를 일으킬 확률을 증가시키는가? 증가시킨다면 얼마나 증가시키는가?”를 분석하기 위해 특정 운전적성 결손(조합)자 집단의 특정 유형 교통사고 야기자 비율을 Bayes' Rule에 의하여 다음 표와 같이 추정하였다.

각 적성항목의 결손(조합)자(A) 중 특정유형 사고자(B)의 비율($P[A|B]$)에 대한 통계학적인 해석은 특정 적성항목의 결손자 집단에서 특정 유형 교통사고를 1회 이상 경험한 사람의 비율이며 이는 일반 운전자 집단에서 교통사고를 경험한 사람의 비율($P(A)$)과 비교되어 특정 결손을 갖고 있는 운전자가

〈표 7〉 사고유형 및 적성결손의 조합

사고유형	결손(조합) 유형	P[A]	P[A B]
야간사고	야간시력회복력	0.063	0.838
교차로내 차대차사고	동체시력 중복작업동요도	0.019	0.068
교차로진입부 추돌	동체시력, 야간시력	0.022	0.074
교차로진입부 추돌	동체시력, 야간시력, 속도추정	0.022	0.191
교차로진입부 추돌	동체시력, 야간시력, 응급처치판단	0.022	0.286
교차로진입부 추돌	동체시력, 야간시력, 심경각	0.022	0.229

일반 운전자보다 특정 유형의 교통사고를 경험할 확률이 얼마나 더 높은가를 제시하는 확률적 의미를 담게 된다.

〈표 7〉에서 선정된 사고 유형 및 적성결손조합은 특정 유형의 교통사고를 야기한 운전자 집단의 평균 결손율이 사고자 전체의 결손율 보다 분명한 차이로 높은 결손항목 조합들이다.

〈표 7〉의 내용을 분석하면 다음과 같다.

(1) 야간시력 회복력 결손자 집단의 야간사고 야기자 비율

야간시력 회복력 결손자중 야간교통사고를 경험한 운전자의 비율이 83.8%임에 반하여 일반운전자 중 야간교통사고를 경험한 운전자의 비율은 6.3%로 추정되었다.

(2) 특정 적성 결손자 집단의 교차로 내 교통사고 야기자 비율

동체시력과 중복작업동요도 결손자중 교차로내 차-대-차 교통사고를 경험한 운전자의 비율이 6.8%임에 반하여 일반운전자 중 교차로 내 차-대-차 교통사고를 경험한 운전자의 비율은 1.9%로 추정되었다.

(3) 특정 적성 결손자 집단의 교차로 진입부 추돌 사고 야기자 비율

동체시력, 야간시력 결손자중 교차로 진입부 추돌 사고를 경험한 운전자의 비율이 7.4%, 동체시력과

야간시력, 속도추정반응 결손자중 교차로 진입부 추돌교통사고를 경험한 운전자의 비율이 19.1%, 동체시력과 야간시력, 응급처치판단 결손자중 교차로 진입부 추돌사고를 경험한 운전자의 비율이 28.6%, 동체시력과 야간시력, 심경각검사 결손자중 교차로 진입부 추돌사고를 경험한 운전자의 비율이 22.9%임에 반하여 일반운전자중 교차로 진입부 추돌사고를 경험한 운전자의 비율이 2.2%로 추정되었다.

IV. 연구결과의 제약점, 향후 연구 방향 및 제언

본 연구를 통해 교통상층에서 교통사고로 이어지는 과정에서 운전자의 운전적성이 어떻게, 또한 어느 정도 역할을 하는가에 대해 몇 가지 유형의 교통사고를 중심으로 계량적으로 살펴보았다.

연구결과는 특정 교통상층이 교통사고로 발전하는 것을 방지하는데 특정 운전적성이 결정적인 역할을 수행한다는 것이며, 특정집단에서 특정교통사고를 1회 이상 야기한 사람의 비율을 특정 집단의 교통사고 발생(야기)확률로 정의하였을 때 특정적성결손(조합)이 사고 발생 확률을 높이는 정도를 계량적으로 산출하였다는 것이다.

발견된 중요한 관찰결과는 야간교통사고에 직접적인 영향을 주는 인적인 인자는 야간시력회복력 결손이라는 사실이며 이 인적요소에 결손이 있는 운전자가 전체 운전자 인구 중에 차지하는 비중은 약 2%에 불과하지만 이들 중 약 84%가 야간교통사고를 1회 이상 일으키고 있다는 것이다. 이는 일반 운전자가 6%인 것에 비교하면 야간의 교통안전을 위해 심각하게 고려해야할 부분이라고 생각한다. 본 연구에서는 밝히지 못하였지만 주/야간에 관계없이 사고 야기자들의 야간시력이 문제가 되고 있다는 사실이다. 이에 대해서는 추후 의학계와의 공동연구가 요구되는 부분이다.

또한 본 연구는 〈표 3〉, 〈표 6〉에서 밝힌 바와 같이 특정 결손이 교통사고발생율과 특정 교통사고발생율을 증가시키는 정도를 계량화하였다. 실 예로 응급처치 판단에 오류 잦은 운전자의 경우 운전자 일반에 비하여 교통사고발생율이 약 5배 증가한다는 사실을 밝혔다. 특히 동체시력 및 야간시력 결손과

결합하는 경우 교차로 진입부의 추돌사고를 일으킬 확률을 약 13배 정도 증가시킨다는 사실 등을 밝혀 내었다.

그러나 본 연구는 적성 결손 전반과 다양한 교통사고 유형에 대한 분석을 수행하기에는 매우 한정된 표본 크기를 갖고 있다. 그 이유는 교통사고 야기자들의 정밀적성검사기록을 체계적으로 수집하는 제도적인 장치가 마련되지 않아 적절한 크기의 표본을 수집하기가 매우 힘들기 때문이다. 따라서 향후 보다 체계적인 운전정밀적성검사의 확보와 해당자들의 사고 기록의 충분한 수집을 통해 다양한 유형의 교통사고와 운전적성결손의 관계를 밝히는 연구가 필요하다고 보여진다.

참고문헌

1. 경찰청, "도로교통안전백서", 1988.
2. 교통개발연구원, "성남시 도시정비기본계획", 1995.
3. 도로교통안전협회, "운전면허소지자 및 시험응시자에 대한 적성검사제도개선에 관한 연구", 1981.
4. 도로교통안전협회, "운전적성 검사기기 개발 및 도입에 관한 타당성 연구", 1993.
5. 도로교통안전협회, "신호교차로 교통사고 정밀분석과 그 대응책에 관한 연구", 1996.
6. 도로교통안전협회, "교통사고 잦은 곳 기본개선계획 및 효과분석", 1998.
9. Greenwood, J. M., "Interrater Reliability in Situational Test", *Journal of Applied Psychology*, Vol. 51, 1967.
10. Miyajaki, A. et al., "Causal Analysis of Aptitude, Driving Behavior, and Accident through the Use of Covariance Structure Analysis: Based on Performance Data", *Tohoku Psychologica Folia*, 53, 13-20, 1994.
11. Treat et al., *Tri-Level Study of the Causes of Traffic Accidents*, Indiana University, 1977.

✉ 주 작 성 자 : 박영욱

✉ 논문투고일 : 2000. 12. 4

논문심사일 : 2001. 1. 18 (1차)

심사판정일 : 2001. 1. 18