

고령자 친화형 자동차 안전성 기술 개발을 위한 고령운전자의 운전 특성 분석

김 만 호^{*1)} · 손 준 우¹⁾

대구경북과학기술연구원 미래산업융합기술연구부¹⁾

Driving Behavior Analysis of Elderly Driver for Development of Elderly-Friendly Vehicle Safety

Man Ho Kim^{*1)} · Joon Woo Son²⁾

I)Division of Advanced Industrial Science & Technology, DGIST, Daegu, 704-230, Korea

Abstract : Because of global trend of the societal aging with more than 20% of elderly population, auto manufactures in the advanced nations such as US and Japan concentrate their endeavors on the development of the technologies for the elderly-friendly vehicle. The forecast in the reaching the aging and highly aging domestic auto makers are putting their enormous efforts to develop key technologies for the elderly-friendly vehicle, in order to satisfy the requirement of consumer. In order to develop elderly-friendly vehicle, this paper presents the general characteristic of elderly driver to apply the reference paper and books. Furthermore, in order to apply suggested characteristic of elderly driver, we design correlation matrix table with auto manufacture.

Key words : Elderly-friendly vehicle(고령자 친화형 자동차), Elderly Driver(고령 운전자), Driving Behavior(운전특성), Dynamic visual acuity(동체 시력), Cognitive behavior(인지적 특성), Response behavior(반응적 특성), Driving workload(운전부하)

1. 서 론

최근, 우리나라는 2000년 65세 이상 인구가 전체 인구의 7%를 넘으면서 고령화사회(총 인구 중 노인이 7% 이상)로 진입하였고, 2019년과 2026년에는 각각 고령사회와 초고령사회로 진입할 것으로 예상되고 있다. 특히, 고령화사회에서 고령사회로 진입하는 시기가 19년밖에 걸리지 않을 것으로 예상되며 주요 선진국과 비교하여 고령화가 훨씬 빠르게 진

행되고 있다. 여기서, 고령화사회 과정에서 1999년에서 2002년까지 61~70세 운전면소지자는 16.8%, 71세 이상은 22.5%의 증가를 가져왔으며 전체 운전면허 소지 증가율 6.8%를 크게 상회하고 있다. 따라서 고령사회로 진입하는 과정에서 고령운전자의 급격한 증가는 필연적으로 예상되며 고령운전자는 새로운 자동차 소비 주체로 성장할 것이다.

고령화사회와 함께 자동차 회사는 고령운전자를 위한 자동차에 관심을 가지게 되었다. 특히, Fig. 1과 같이 고령운전자는 10대를 제외한 연령대와 비교하여 교통사고 발생의 위험이 더 높으며, 운전횟수나 운전 시간과 비교하여 높은 교통사고 발생률을 가

* Corresponding author. E-mail: mhkim@dgist.ac.kr.

지기 때문에 고령운전자를 위한 자동차 개발이 필요하다. 해외의 다수의 연구기관 및 자동차 회사는 고령운전자의 교통사고 위험도를 줄이고 이동성(mobility) 및 편의성을 증가할 수 있는 자동차를 개발하기 위한 노력을 진행하고 있다.¹⁾

고령화사회에서 급격하게 고령사회로 진입하고 있지만, 고령운전자에 대한 관심이 부족한 상태이며 고령운전자를 위한 자동차 개발에 대한 국내의 연구는 부족한 실정이다. 최근에, 교통약자 이동편의증진법(제 6조)과 같은 정부 주도의 연구 사업이 시작되어 고령운전자를 위한 다양한 연구가 시작되고 있다. 또한, 기존에 부분적으로 진행된 고령운전자와 관련된 연구를 통합하여 고령자 친화형 자동차(elderly-friendly vehicle)를 개발하는 연구과제가 진행되고 있다. 따라서 본 연구에서는 고령운전자를 위한 고령자 친화형 자동차 개발을 위해 필수적인 고령운전자의 운전특성(driving behavior)을 분석하는 연구를 수행하여 고령운전자의 특성과 자동차 기기와의 연관성을 평가한다.

본 논문은 서론을 포함하여 5장으로 구성되어 있다. 2장에서는 해외를 비롯한 국내 관련 법령에서 규정하고 있는 고령운전자의 정의를 설명하고, 3장에서는 고령운전자의 인지적인 측면, 시각적인 측면과 신체적인 측면에서의 운전특성에 대하여 소개한다. 4장에서는 고령운전자의 운전특성과 차량기기와의 연관성을 분석하여 평가한 결과를 제시한다. 마지막으로, 5장에서 결론 및 향후 연구 방향을 제시한다.

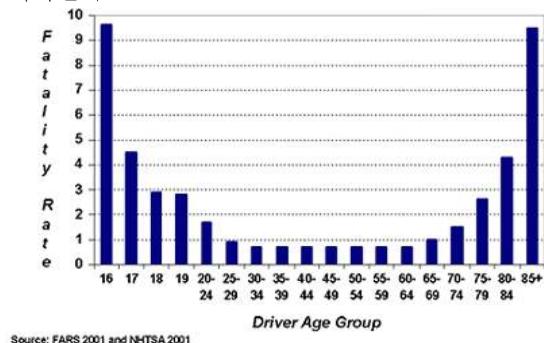


Fig. 1 Comparison of fatality rate with driver age group in USA.

(Source : FARS 2001 and NHTSA 2001)

2. 고령운전자 정의

고령자를 비롯한 고령운전자의 대한 명확한 정의는 없지만, 국내외 관련 법령 및 문헌을 통하여 그 범위를 대략적으로 규정할 수 있다. 특히, 고령운전자와 관련된 연구를 수행하기 위해서는 연구의 주체가 되는 고령자 및 고령운전자의 연령적인 측면의 기준을 정하는 것이 중요하다. 여기서, 연령적인 측면의 기준은 고령운전자의 신체적인 측면에 따라 유동적인 측면이 있지만, 기준으로 가능한 수치화에 가장 적절한 지표이기 때문에 고령운전자의 정의의 기준으로 설정한다.

우선, 해외의 고령자 기준은 국가에 따라 차이가 많이 발생한다. 하지만, 가장 대표적인 국제기구인 UN(United Nations)에서는 고령자의 기준을 65세 이상의 사람으로 규정하고 있으며 고령운전자 역시 65세 이상의 운전자로 정의할 수 있다. 특히, 대부분의 해외 선진국의 경우 수명의 연장으로 인하여 고령자 및 고령운전자에 대한 연령이 증가하는 추세이며 기존의 65세보다 높은 기준으로 바뀌지고 있다.

국내의 관련 법령은 크게 두 가지로 구분되며 그 기준을 65세를 고령자의 기준으로 선정하는 경우와 그렇지 않은 경우이다. 우선, 노인복지법의 경우, 고령자(노인)에 대한 정의도 없으며 단지, 경로연금 지급대상, 생업지원, 경로우대, 건강진단과 상담입소 등의 조치의 대상자로 65세 이상의 국민으로 규정하고 있다. 또한, 기초노령연금법의 경우, 기초노령연금 지급대상자는 65세 이상인자로써 연금을 지급한다고 규정하고 있으며 고령자의 기준으로 65세를 규정하고 있다. 따라서 노인복지법과 기초노령연금법에서의 고령자를 65세 이상인 사람으로 규정하고 있다.

하지만, 국민연금법에서는 가입기간이 20년 이상인 가입자 또는 가입자였던 자가 60세(특수직종 근로자의 경우에는 55세)에 달할 때에는 그때부터 그가 생존하는 기간 동안 노령연금을 지급하고, 노령연금지급금액도 60세를 기준으로 하여 산정하고 있다. 또한, 고령자 고용촉진법에서는 고령자는 55세 이상인 사람으로 하고 준 고령자는 50세 이상 55세 미만인 사람으로 각각 정의하고 있다.

국내의 관련 법령이 차이를 가지고 있지만, 고령자에 대한 정의는 신체적인 조건을 제외하고 연령을 기준으로 65세로 정의하고 있으면 UN이 정의한 고령자의 기준과 일치한다. 특히, 일부 60세 이상을 고령자로 정의하고 있지만, 국내 인구의 급격한 고령화 현상을 고려하면 65세 이상을 고령자로 정의하는 것이 합당하다고 판단된다. 또한, 연령에 따른 고령자의 정의 이외에 신체적인 기능의 저하에 따른 고령자의 정의에 대한 다양한 노력이 필요할 것으로 판단된다.

3. 고령운전자의 운전특성

고령운전자는 일반운전자와 비교하여 상대적으로 운전 능력이 떨어진다고 알려져 있다. 고령운전자의 운전능력이 감소하는 주된 이유는 신체적인 노화와 질병에 관련이 있다. 특히, 사물을 알아보는 시각적인 측면과 입력된 정보를 바탕으로 판단하기 위한 인지적인 측면에서 고령운전자가 일반운전자에 비하여 낮은 능력을 가지고 있다고 한다.²⁾ 따라서 본 논문에서는 고령운전자의 시각적인 측면, 인지적인 측면과 반응적인 측면의 특징을 분석하고 고령운전자의 운전 능력 저하와 연관성을 중심으로 분석한다.

3.1 고령운전자의 시각적 특성

운전자는 주행 중 대부분의 정보를 시각을 통해서 획득하며 시각적인 정보는 운전 능력을 유지하고 안전 운전을 수행하는데 가장 중요한 요소로 알려져 있다. 일반적으로, 나이가 증가함에 따라 인간은 시각기능의 퇴화 현상이 발생하며 이를 노안이라고 말한다. 특히, 노안은 시각전달과 원근조절능력의 감퇴와 망막과 신경 체계의 반응의 감소를 가져온다고 한다. 또한, 대부분의 고령운전자가 자신의 시각 기능의 저하를 인지하지 못하거나 무시하는 경우가 있어 시각적인 특징에 대한 중요성이 증대되고 있다.

정지 시력은 정지된 물체의 세부사항을 처리할 수 있는 능력으로 정의된다. 정지 시력은 나이가 증가함에 따라 자연스럽게 감소하는데 50대 전후로 급격한 감소한다. 또한, 노안으로 인하여 원근조절

크기와 원근조절 능력이 점차 감소하게 된다. 여기서, 원근조절 크기는 가까운 물체에 초점을 맞추거나 잘 볼 수 있는 최대치를 의미하고 원근조절 능력은 다른 거리의 초점을 변화시키는 속도를 의미한다. 일반적으로, 고령운전자의 원근조절 크기는 청소년과 비교하여 약 10배 이상의 차이를 가진다.³⁾ 정지 시력이 감소하는 주된 이유는 수정체의 성능 저하와 망막의 수용체 및 감각세포의 수와 연관이 있다. 시력의 감소는 초점 거리를 조절하는 수정체의 근육이 변형되거나 수정체 탄력의 감소로 인하여 발생된다. 또한, 망막의 감각 수용체의 수와 눈에 빛이 들어왔을 때 상을 잡아내는 감각 세포 수의 감소가 시력의 감소에 영향을 미친다. 정지 시력의 감소는 조명을 밝혀 조도를 증가시킴으로써 해결할 수 있으며 연령별 조도를 조절하는 것이 필요하다. 따라서 정지 시력의 감소를 고려하여 차량의 조명이나 시야 확보 시스템의 조도를 높이는 방향으로 고령자 친화형 자동차를 설계하는 것이 필요하다. 예로, 고령자 친화형 자동차를 설계 시 차량 조명 시스템을 허용 범위 내에서 최대한 조도를 높여 고령운전자의 정지시력 감소를 보상할 수 있도록 설계 할 수 있다.

동체 시력은 움직이는 있는 것을 식별하는 능력으로 정의된다. 동체 시력은 목표물의 속도가 증가할수록 감소하고 노출시간과 조도가 증가하고 익숙한 물체 일수록 증가한다. 또한, 목표물이 주변보다 확연히 구분되면 증가하며 같은 정지 시력을 가진 사람들 사이에 개인차가 발생한다. 나이가 증가함

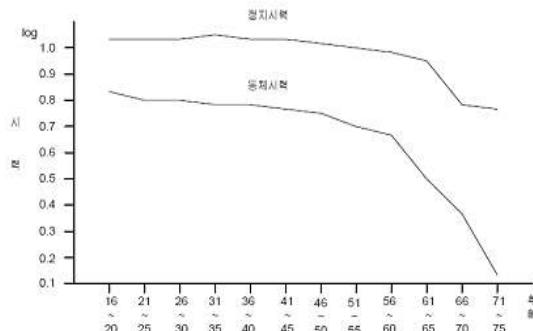


Fig. 2 Distribution of Comparison of dynamic visual acuity and static visual acuity
(Source : 活力ある高者社とまちづくり)

에 따라 정지 시력에 비하여 동체 시력이 급격히 감속하며 물체를 관찰할 때 필요한 안구운동 조절능력이 감퇴하기 때문이다. 특히, 동체 시력의 감소는 고령운전자의 사고 발생 위험성을 높이는 요인인 될 수 있다. Fig. 2는 일반적인 정지 시력과 동체 시력의 차이를 나타내고 있다. 그림에서, 정지 시력과 동체 시력은 약 0.2 이상 차이를 가지며 나이가 증가함에 따라 동체 시력은 급격히 감소하고 정지 시력과의 차이도 증가함을 확인할 수 있다.³⁾ 즉, 급격한 동체 시력의 감소는 운전자의 사고 위험을 유발하는 요인이 될 수 있음을 의미한다. 정지 시력과 함께 동체 시력의 감소는 고령운전자의 안전 운전에 많은 영향을 줄 수 있으며 시계 관련 운전 편의 장비가 이와 같은 특징을 고려하여 설계하는 것이 필요하다. 동체 시력의 감소를 보상하기 위해서는 빠르게 움직이는 주위의 차량 정보를 고령운전자에게 제공하는 방법을 사용할 수 있다.

고령운전자의 조도 수준이 다른 상황에서 목표물의 가시도 수준을 동등하게 유지하기 위하여 일반인보다 헤드라이트 빛의 세기를 더 증가시켜 주어야 한다. 특히, 교차로와 신호등의 조도는 고령운전자의 기준에 적절하지 못하며 이는 고령운전자의 야간 교통사고 유발 및 교통신호 위반으로 이어진다. 또한, 고령운전자는 섬광에 대한 민감도가 증가하기 때문에 새벽이나 해질녘에 운전에 어려움을 가진다. 특히, 야간 운전에서 마주 오는 차량의 헤드라이트 섬광은 순간적인 시각 정보의 상실로 인하여 심각한 사고를 발생시킬 가능성이 있다.

3.2 고령운전자의 인지적 특성

일반적으로, 대부분의 교통사고는 운전자의 실수의 의해 발생하며 운전과 관련한 운전자의 부주의가 사고의 25-50%를 차지하고 있다.³⁾ 특히, 약 45% 이상의 사고가 사고 직전에 적절한 주의를 했더라면 막을 수 있었다는 연구도 있다.⁴⁻⁵⁾ 따라서 교통사고의 직접적인 원인은 순수한 시각적인 요인보다는 지각적인 요인에 의한 실수가 많다고 한다. 여기서, 지각적인 요인에 의한 실수에는 운전자의 산만함, 보기는 하지만 시선에 집중하지 못하는 것, 속도나 거리를 잘못 판단하는 것, 복잡한 정보를 잘못 해

석하는 것 등이 있다. 즉, 시각을 통해 입력되는 정보 그 자체보다는 정보를 해석하고 인지하는 것이 운전자의 교통사고 예방에 중요한 요소이다. 따라서 운전 편의 장치 및 HMI 편의 장치를 설계 할 때 사용성의 불편함과 동시에 안전상의 문제점을 검토하여 보다 안전하고 편리한 운전 편의 및 HMI 장치 개발이 필요하다.

인간은 정보를 처리하는 능력을 가지고 있으며 정보 처리를 하는 능력에는 개인에 따라 한계를 가지고 있다. 즉, 인간은 감각 기관을 통해 수많은 정보를 수집하지만 모든 정보를 처리하지 않고 각자의 능력에 따라 정보를 처리하고 사용한다. 인간의 뇌는 수집된 많은 정보 중에서 받아 들어야 할 것과 제외할 것을 선택한 후 다시 받아 들어야 할 정보를 선택하고 수집하는 반복 작업을 수행한다. 이와 같이 정보를 선택하고 수집하는 과정을 선택적 주의라고 말한다. 또한, 이와 같은 과정은 연속적으로 수행되는 것이 아니고 부분적으로 병렬적이기도 하다. 그래서 정보처리과정에서도 많은 정보를 탐색하고 선택하는 과정을 반복하며 이를 분리된 주의라고 말한다.

운전 상황과 비교하여 정보처리 과정이 문제가 되는 이유는 시간적인 제약 때문이다. 즉, 운전자는 짧은 시간 내 운전 중 발생하는 많은 정보를 수집하고 필요한 정보를 선택하여 처리해야 한다.⁶⁾ 하지만, 고령운전자는 일반 운전자와 비교하여 한정된 정보처리 능력을 가지고 있으며 상황을 지각하고 정보를 수집하여 반응하는데 더 많은 시간이 필요하기 때문에 사고 위험이 높아진다.⁷⁾

고령운전자는 인지적인 변화에 따라 단기 기억력이 급격하게 감소한다. 즉, 고령운전자는 방금 본 것을 기억 속에 오래 남겨 두지 못하고 반복해서 다시 보는 특성을 가지고 있다. 이와 같은 특성은 교통 정보를 수집하는데 어려움을 가지게 되며 수집된 정보를 바탕으로 조직화하는데 어려움을 가질 수밖에 없다.⁸⁾ 특히, 교차로와 같은 복잡한 교통 환경에서 고령운전자 적절히 대응할 수 있는 운전 편의 장치의 개발이 필요할 것이다. 또한, 고령운전자는 물체의 움직임이나 속도변화의 탐지 능력과 공간을 정의하는 능력이 떨어지기 때문에 후방 주차 시스템

과 같은 떨어지는 인지적인 능력을 보상해주는 안전 시스템의 개발이 필요하다.

3.2 고령운전자의 반응적 특성

고령운전자는 운동기능도 연령이 증가함에 따라 점차 저하되며, 근육구성 세포의 수는 유지되지만 근육의 크기와 신축성이 떨어지게 된다. 또한, 악력과 배근력 등의 감퇴를 통해 손발 및 허리 움직임의 범위가 축소되며 요통으로 고통 받는 경우도 빈번하게 발생한다. 이러한 근육계통의 쇠퇴는 머리와 허리부위의 운동에 제약을 주어 브레이크 페달을 밟는 동작과 같이 민첩성을 요구하는 운전행동의 기능은 자연적으로 떨어지게 된다.

고령운전자의 지각과 반응시간을 측정하는 Olson의 연구에서 오르막길에서 예상치 못한 장애물을 만났을 때의 반응 시간을 조사하였다.⁹⁾ 연구 결과에 따르면 고령운전자는 일반 운전자에 비하여 더 많은 지각시간과 반응시간이 필요하며 이는 고령운전자의 문화된 지각 능력과 인지적 특성에 의한 것으로 판단하였다. 즉, 고령운전자는 신체적인 기능 저하에 따라 일반 운전자에 비하여 반응 속도 측면에서 일정 부분 감소하는 것은 사실이며 대략 20-30% 내외의 반응시간 차이를 가진다.

또한, Staplin이 연속적 행동에서 인지 반응 시간에 대한 연구를 수행하였다.¹⁰⁾ 연구에서 한 가지 과제(운전)에 대하여 인지 반응 시간에 대한 차이는 크게 나타나지 않았다. 하지만, 두 가지 이상의 과제가 연속적으로 수행할 경우에 대하여 인지 반응 시

간에 대한 차이는 고령운전자가 일반 운전자에 비하여 현저하게 낮음을 확인할 수 있었다. 이유 같은 이유는 고령자의 인지적인 측면에서 설명한 바와 같이 연령이 증가함에 따라 다수의 과제를 수행하는 능력이 떨어지기 때문이라 판단된다. 자동차 설계의 관점에서 볼 때 중복 동작을 수행하는 경우를 고려하여 고령운전자의 차량을 설계해야 하며 그에 따른 적절한 반응 시간을 고려해야 한다.

4. 고령운전자의 운전특성과 기기의 연관성

본 논문에서는 고령운전자의 운전에 관련된 운전 특성을 참고문헌 중심으로 분석하였다. 여기서, 분석된 고령운전자의 운전특성이 차량 및 차량 내 기기 개발에 적극적으로 활용되기 위하여 고령운전자의 운전특성과 차량 내 기기의 연관성을 평가하여 Fig. 3과 같은 연관성 지표를 작성하였다. 작성된 연관성은 본 논문을 위한 연구팀과 위탁과제 주관으로 참여하는 완성차 업체의 관련 전문가 집단이 검토를 하여 최소한의 설계 기준이 될 수 있는 범위에서 작성하였다. 즉, 본 연관성 지표가 절대적인 지표에 앞서 차량 기기 개발을 위한 참고 기준으로 활용할 수 있다. 그림에서, 시각적인 요인과 인지적인 요인이 운전 관련 기기에 직접적인 영향을 많이 줄 것으로 판단되며 편의 및 기타 장치는 연속적인 과제 수행에 따른 인지적인 위험도를 높이는 것으로 판단된다. 특히, 운전 중 오디오 조작과 같은 추가적인 과제 수행은 운전자에게 위험을 줄 수 있으며 고령운전자에게 교통사고 위험을 높일 수 있는 요인이 될 것으로 판단된다.

Table 1. Response time of driver for multi task

구분	청장년층		고령층	
	평균	표준 편차	평균	표준 편차
예정된 단일제어	590	166	627	122
가속-브레이크 가속-핸들	1160 1191	357 397	1391 1359	524 453
가속-브레이크-가속 가속-핸들-핸들	1661 1664	469 472	1984 1985	615 516
가속-브레이크-핸들 가속-핸들-브레이크	1715 1783	424 526	2135 1958	651 447

5. 결 론

본 논문은 국내외 법률을 기준으로 고령운전자의 정의하였다. 또한, 고령운전자의 특성에 따른 운전에 관련된 행동 특성을 시각적인 측면, 인지적인 측면과 반응적인 측면으로 구분하여 분석하였다. 그리고 각각의 특성에 따라 자동차의 안전 및 편의 측면에서의 고려사항 및 개선 방향에 대해서 간략히 소개하였다. 향후, 분석된 운전 특성을 바탕으로 고령운전자의 운전 특성과 운전편의 장치 및 HMI 편의 장치 사이의 연관관계를 분석하여 장치 개선을 위한 평가 항목 및 평가

방법에 대한 연구를 수행할 예정이다. 또한, 실험적인 방법을 통하여 기준의 운전 편의 장치 및 HMI 장치의 개선 방향에 대한 연구도 수행할 예정이다.

이와는 별도로 고령운전자가 가지는 운전부하(driving workload)를 분석하여 운전편의 장치 및 HMI 장치를 설계할 때 운전부하를 최소화하여 안전성을 향상시키기 위한 설계 가이드라인 및 설계 방향에 대한 지속적인 연구를 수행할 예정이다.

후기

본 연구는 건설교통부 “고령자 친화형 자동차 안전성 향상 기술”과 과학기술부의 “대구경북과학기술연구원” 기관 고유 연구 사업비로 수행되었습니다.

References

- 1) Ministry of health & welfare Presidential Committee on Ageing and Future Society, "A Study on Analyzing Industries for the Elderly and Developing their Cultivation Plans," Ministry of health & welfare, 2005.
- 2) Owsley C., Ball K., Sloane M.E., Roenker D.L. and Bruni J. R., "Visual/Cognitive correlates of vehicle accident in older driver," Psychology and Aging, vol. 6, pp. 403-415, 1991.
- 3) R. Parasuraman and P.G. Nestor, "Attention and driving skills in aging and Alzheimer's disease," HUMAN FACTORS, vol. 33, no. 5, pp. 539-557, 1991.
- 4) D. Shinar, "Driving performance and individual difference in attention and information processing, vol. 1, NHTSA, US DOT.
- 5) AIDE project, www.aide-eu.org.
- 6) Bryan Reimer, Lisa A.D'Ambrosio, Jennifer Gilbert, Joseph F.Coughlin, Joseph Biederman, Craig Surnam, Ronna Fried, Megan Aleardi, "Behavior differences in drivers with attention deficit hyperactivity disorder : The driving behavior questionnaire," ELSEVIER Accident Analysis and Prevention 37(2005), pp. 996-1004, 2005.
- 7) Joseph F.Coughlin and Bryan Reimer, "New Demands from an Older Population: An Integrated Approach to Defining the Future of Older Driver Safety," Convergence Transportation Electronics Association and SAE International, 2006.
- 8) J. L. Malfetti, "Needs and problems of older driver: Survey results and recommendations," Proceedings of the older drivers colloquium, 1985.
- 9) Olson P. L., and Sivak M., "Perception-response time to unexpected roadway hazards," Human Factor, vol. 28, no. 1, 1986.

제품군	제어시스템	관련 제품	신기술	운동 능력		인지력					시력					청력
				물리적 반응 능력	근력/ 유연성	정보 처리	시각적 주의력	공간 정의 능력	단기 기억력	다중 무 처리	정지 시력	동체 시력	조도/ 야간 시력	색체 구별	유효 시야각	
운전 편의 장치	제어 제동	조향 핸들	전동식 핸들	●	○	●	●	○			●					
		제동	ABS/ESP	●	●	●	●	●			●					
		주차 브레이크	EPB		○											
	시야	TGS 레버	오토 애틱	●	○											
HMI 편의 장치	디스 플레이 시계	전/후방 시야	적음형 전조등		●	●	●				●	●			●	
		주차	초음파 갈지기					●							●	
		미러	사각 감지 장치		●	○	●				●					
		계기판	Head Up Disp.		●						○			●	●	
		DIS 컨트롤	계기판 일체형	●	●	●	○	○	○	●			●	●	●	●
	스위치	시계	-			●										
		유리창 개폐 스위치	오토 윈도우		●						○					
		비상등 스위치		●		●					○					
		도어 잠금 버튼	오토 도어락		○						○					
		Multi-func 스위치	-								●					
기타		웨이퍼	오토 웨이퍼		○						○	●	●			
		오디오	핸들 리모콘			●					●					
		골조	풀오토 에어컨				●				●					
		경고음	음성안내		●						○				●	
		선풍기	오토선풍기		●						○					

연관성 상: ● 중: ○ 하:○

Fig. 3 Analysis of correlation between elder driver behavior and vehicle instrument