



# 자율주행 시 탑승자의 비운전상태에 따른 운전권 전환 반응 차이에 대한 연구

한 현 서<sup>1)</sup> · 정 상 현<sup>1)</sup> · 양 지 현<sup>2)</sup>

국민대학교 자동차공학전문대학원<sup>1)</sup> · 국민대학교 자동차공학과<sup>2)</sup>

## Comparison of Non-driving Behaviors When Responding Take-over Requests in Automated Driving

Hyunseo Han<sup>1)</sup> · Sanghun Jeong<sup>1)</sup> · Ji Hyun Yang<sup>\*2)</sup>

<sup>1)</sup>Graduate School of Automotive Engineering, Kookmin University, Seoul 02707, Korea

<sup>2)</sup>Department of Automotive Engineering, Kookmin University, Seoul 02707, Korea

(Received 7 May 2019 / Revised 7 June 2019 / Accepted 1 July 2019)

**Abstract** : According to the definition of Level 3 automated vehicles by the Society of Automotive Engineering, the passenger or remote operator must respond to takeover requests either in a planned or an unplanned takeover scenario. Therefore, it is important to study whether a human operator is capable of understanding the driving environment and responding in a safe and swift manner when he or she is not actively engaged in driving. In this regard, this study investigated how the reactions to takeover transition of a passenger vary in different non-driving scenarios. There were 30 subjects who participated in the experiment using a driving simulator, wherein 6 different non-driving scenarios were compared, including “max seat back angle” and “using a smartphone”. The experimental data showed that in an urgent takeover, a quick and safe driving response was not achieved if the human driver was not looking ahead or was leaning backward in the seat.

**Key words** : Automated vehicle(자율주행자동차), Take-over(제어권 전환), Human factor(인적 요소), Driving simulator(차량 시뮬레이터), Non-driving status(비운전상태)

### 1. 서 론

최근 자율주행 관련 연구개발이 가속화되면서 머지않아 SAE 기준 레벨 3에 해당하는 자율주행자동차가 상용화될 것으로 보인다. SAE 기준 레벨 3은 조건부 자율주행으로써, 자율주행 시스템이 차량의 종방향·횡방향 제어를 하며 주행 중에 출현하는 주변 물체(Object)나 발생하는 이벤트(Event)를 감지(Detection)하고 이에 대응(Respond)한다(Object and event detection and response or OEDR).<sup>1)</sup> 차량 탑승자는 자율주행 시스템 작동 시 주변 환경을 모니터링하지 않아도 되지만, 자율주행 시스템이 고장이 나거나 혹은 작동할 수 없는 영역에 진입하였을 경우에 자율주행 시스템으로부터 제어권(운전권) 전환을 받아 수동운전을 재개해야만 한다.<sup>2,3)</sup> 이처럼 자율주행 차량이 등장하면서 운전자의 역할도 차량의 거동을 직접 제어하는 것에서 자율주행 시스템을 모니터링하며

위기 상황에 대응하는 것으로 변경이 예상되는데,<sup>4)</sup> 탑승자가 운전을 직접 하고 있지 않은 상황에서도 신속하고 안전한 대처가 가능해야 할 것이다. 이에, 인간의 운전권 전환 능력에 대한 이해가 충분히 선행되어야, 추후 자율주행 차량의 성공적인 상용화가 이루어질 수 있으나, 관련 연구는 상대적으로 미비한 실정이다.

기존 자율주행 차량의 제어권 전환과 관련된 선행연구의 경우에는 NDRT(Non-driving related tasks)라 하여 주로 N-back task, SURT(Surrogate reference task), TQT(Twenty questions task) 등 운전자에게 운전행동과 관련 없는 임무를 부여한 뒤 제어권 전환 반응이 어떻게 달라지는지에 대해 연구하였다.<sup>4,7)</sup> NDRT는 운전자에게 시각적, 인지적, 또는 신체적으로 부하를 가하여 해당 상황에 따른 제어권 전환 반응의 질을 평가할 수 있지만 실제로 자율주행차량에서 탑승자가 취할 수 있는 행동은 아니라

\*Corresponding author, E-mail: yangjh@kookmin.ac.kr

<sup>\*</sup> This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium provided the original work is properly cited.