

핸들링 설계 인자 개발을 위한 실차 환경 기반 차량 변수, 운전자 생체 신호 및 주관평가 상관성 연구

Study on Handling Design Parameters Based on Real-Vehicle Experiments Considering Vehicle Data, Driver Physiological Data, and Subjective Assessment

정 상 현¹, 윤 한 나¹, 안 경 재¹, 황 종 락¹, 김 영 득², 정 홍 규³, 강 연 식⁴, 양 지 현^{4*}
(Sanghun Jeong¹, Hanna Yun¹, Kyungjae Ahn¹, Jongrak Hwang², Youngdeuk Kim³, Hongkyu Jung³,
Yeonsik Kang⁴, and Ji Hyun Yang^{4,*})

¹Graduate School of Automotive Engineering, Kookmin University

²The Department of Secured Smart Electric Vehicle Engineering, Kookmin University

³Chassis CAE Team, Hyundai Motor Company

⁴Department of Automotive Engineering, Kookmin University

Abstract: Vehicle handling characteristics change based on a variety of car design factors. Usually, the human driver is not considered in the vehicle handling design processes and rather, only vehicle design factors are considered in the design of handling characteristics. On the other hand, a professional driver performs a subjective evaluation of the car in a handling performance evaluation. Therefore, discrepancies are often found between the results of the handling characteristics designed based on the analysis and results felt subjectively by a human driver during actual driving. Therefore, it would be useful to develop a vehicle handling characteristics design method that considers both the vehicle and the human driver. This paper describes a real-car-based experimental platform that records the driver's biological signs and vehicle movement signs and evaluates the handling performance. For a quantitative evaluation, the driver's electrocardiogram, body pressure, brain wave, and movement signs and the vehicle movement signs were measured. For a qualitative evaluation, drivers wrote down their subjective feeling about car handling on the evaluation form. Data were obtained from two professional drivers participating in double lane change, step steer, and weave test. Based on the data, correlation analysis was conducted between the quantitative and qualitative indices. The drivers' physiological signals were ranked by comparing with the vehicle signs based on the index sensitivity obtained in this study.

Keywords: handling, driver, quantitative, qualitative, subjective assessment, correlation, biosignal, sensitivity

I. 서론

차량의 핸들링이란 코너링 중에 차량이 가고자 하는 방향으로 방향을 돌리는 방식을 말하며, 이는 이동시의 안정성 또한 포함한다[1]. 차량의 핸들링 특성을 결정하는 현가 및 제동장치, 타이어, 바디구조 같은 다양한 차량의 설계인자들은 여러 가지의 형태 및 재질의 조합으로 차량에서 구성될 수 있다. 어떠한 설계인자들을 조합하여 차량을 구성

하는지에 따라 차량이 step steer, double lane-change 같은 핸들링 평가 시나리오를 주행할 때 과도 및 정상상태 구간의 동적특성이 변화하게 된다. 따라서 차량 컨셉에 맞는 핸들링 성능의 목표치를 설정하고 다양한 설계인들의 조합을 통해 시험 및 평가를 진행하여 차량의 핸들링 성능 및 설계인자 세팅이 결정된다.

차량의 핸들링 성능향상은 크게 2가지 평가방법을 통해

*Corresponding Author

Manuscript received September 14, 2018; revised October 30, 2018; accepted January 7, 2019

정상현: 국민대학교 자동차전문대학원(ert777@kookmin.ac.kr ORCID[®] 0000-0002-9966-3634)

윤한나: 국민대학교 자동차전문대학원(hannayun@kookmin.ac.kr ORCID[®] 0000-0002-3509-0208)

안경재: 국민대학교 자동차전문대학원(kahn@kookmin.ac.kr ORCID[®] 0000-0002-3742-7206)

황종락: 국민대학교 대학원 보안-스마트 전기자동차공학과(hjr@kookmin.ac.kr ORCID[®] 0000-0002-0031-3491)

김영득: 현대자동차 사시해석팀(ydkim80@hyundai.com ORCID[®] 0000-0002-6632-7247)

정홍규: 현대자동차 사시해석팀(hkjung@hyundai.com ORCID[®] 0000-0002-9710-1056)

강연식: 국민대학교 자동차공학과(ykang@kookmin.ac.kr ORCID[®] 0000-0003-4667-3748)

양지현: 국민대학교 자동차공학과(yangjh@kookmin.ac.kr ORCID[®] 0000-0002-8349-6931)

※ 본 논문은 현대 NGV “운전자(시트)를 고려한 R&H 성능 예측 기법 개발” 과제의 지원을 받아 수행되었습니다. 또한, 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 기초연구사업(No.2017R1A2B4008615, No.2015R1A2A2A03006814)의 부분적인 지원을 받았습니다.