

8x8 군용 차량을 위한 능동 현가장치 제어

임 성 진^{*1)}, 정 용 환¹⁾

서울과학기술대학교 기계자동차공학과¹⁾

Active Suspension Control for 8x8 Military Vehicle

Seongjin Yim^{*1)} · Yonghwan Jeong¹⁾

Seoul National University of Science and Technology¹⁾

Key words : 8x8 military vehicle(8x8 군용 차량), Active suspension(능동 현가장치), Optimal control(최적 제어), Static output feedback(정적 출력 피드백), Control allocation(제어 할당)

교신저자, E-mail: acebtif@seoultech.ac.kr

최근 다양한 방위산업 관련 회사들은 포장도로에서 100km/h의 속도로 주행할 수 있는 8x8 방식의 고기동 장갑차를 선보이고 있다. 이러한 장갑차들은 아직 주행시에도 기존의 장갑차에 비해 더 높은 속도를 낼 수 있다. 하지만 그 결과 진동이 매우 심각하게 발생하여 탑승자의 신체 상태를 심각하게 저하시키며 사격 시 포탑의 진동으로 인해 정확한 사격이 어렵게 한다. 따라서 고속 주행시에서도 8x8 장갑차의 진동을 제어하기 위한 능동 현가장치 제어를 설계할 필요가 있다.

보안상의 이유로 현재까지 8x8 장갑차를 위한 능동 현가장치 제어에 대한 발표된 연구는 극히 드문 실정이다. 다만 반능동 현가장치를 적용한 연구들이 조금 있지만 이들의 대부분은 스카이훅/그라운드훅의 조합¹⁾이나 퍼지 제어 방법론²⁾을 이용하였다. 본 연구에서는 기존의 승용차용 능동 현가장치 방법론을 차용하여 능동 현가장치 제어를 설계한다.

8x8 장갑차를 위한 능동 현가장치 제어를 설계하기 위해 먼저 차체와 8개의 현가장치를 가지는 동역학 모델로부터 선형 상태-공간 방정식을 유도한다. 제어 대상인 장갑차에서 센서 출력은 차체와 현가장치의 8개 연결부의 수직 속도이며 제어 입력은 8개의 현가장치에 장착된 능동 현가장치의 제어력이다. 제어 입력이 가해지는 위치에 따라 모든 현가장치에 제어 입력이 가해지는 경우와 선택된 몇 개에만 가해지는 경우를 고려한다. 센서 출력으로부터 제어 입력을 만들어 내기 위해 선형 2차(Linear Quadratic: LQ) 정적 출력 피드백(Static Output Feedback: SOF) 제어를 설계한다. LQ 목적함수에서는 승차감을 나타내는 수직가속도, 차량의 자세를 나타내는 피치각과 롤각을 포함시켜 이 값들을 줄이기 위한 제어를 설계한다. 설계된 제어기의 진동 제어 성능을 검증하기 위해 차량 시뮬레이션 패키지에서 시뮬레이션을 수행한다. 제어하지 않은 경우와 제어한 경우를 비교하여 설계된 제어기가 장갑차의 진동 성능을 향상시킬 수 있음을 보인다.

- 1) W.F. Faris, Z. BenLahcene and S.I. Ihsan, Analysis of semi-active suspension systems for four-axles off-road vehicle using half model, Int. J. Vehicle Noise and Vibration, 2009, 5(1/2).
- 2) M.W. Trikande, N.K. Karve, R. Anand Raj, V.V. Jagirdar and R. Vasudevan, Semi-active vibration control of an 8x8 armored wheeled platform, Journal of Vibration and Control, 2018, 24(2).

본 연구는 현대로템의 지원으로 수행되었음.