

R-MDPS 시스템의 정밀제어를 위한 물리 모델 개발

최 정 대¹⁾ · 정 인 수¹⁾ · 남 강 현^{*1)}

영남대학교 기계공학과¹⁾

Development of Physical Models for Precision Control of R-MDPS Systems

Jeongdae Choi¹⁾ · Insu Chung¹⁾ · Kanghyun Nam^{*1)}

Department of Mechanical Engineering, Yeungnam University¹⁾

Key words : SILS(Softward in Loop Simulation), Position Control, Physical model(물리적 모델), Analytic model(분석적 모델), Simscape

* 교신저자 남강현, E-mail: khnams@yu.ac.kr

최근 자동차 OEM이 소프트웨어를 통해 차량 기능을 구현하는 소프트웨어 정의 차량(SDV, Software Defined Vehicle)으로 개발 방향을 전환하고 있다. 이에 따라 Simulation의 중요성이 커지면서 Software만으로 시뮬레이션을 수행하는 SILs(Software-In-the-Loop-simulation)가 주목받고 있다. SILs는 시스템을 실제로 구성하기 전에 기능 검증이 가능하므로 시스템의 구조 변경 또는 구성 요소의 변경에 대해서 물리적 시험에 비해 검증이 빠르고 개발 기간과 비용을 절감할 수 있다는 장점이 있다. 그러나 예측할 수 없는 다양한 외란이 존재하는 실 주행조건에서 SILs만으로 안정성을 보장할 수 없기 때문에 물리적 시험을 병행하여 실제 시스템의 응답을 반영한 모델을 개발하였다. 그 과정에서 실제 시스템에 영향을 미치는 모든 물리적 요소의 이론적인 분석을 기반으로 Analytic 모델을 개발하여 실제 시스템에 더욱 근접하게 Physical 모델을 개발할 수 있었다. Physical 모델이 실제 시스템과 동일한 응답을 보이도록 실제 시스템의 각도 및 속도 데이터를 수집하고, 각 부품들의 Inertia, Damping, Friction 값들을 조절하여 모델을 설계하였다. 본 논문에서는 시스템의 동적 특성을 반영한 수학적 Analytic 모델과 Matlab/Simscape로 개발한 Physical 모델, 그리고 실제 시스템의 물리적 시험 결과와 비교하여 모델의 유효성을 검증하였다. 그리고 외부 외란에도 강인하도록 수치 모델을 기반으로 위치제어기와 외란관측기를 설계하고 이를 적용한 결과를 제시하였다.

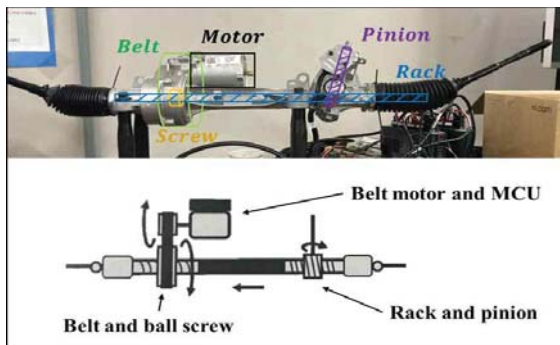


Photo. 1 R-EPS SBW System description

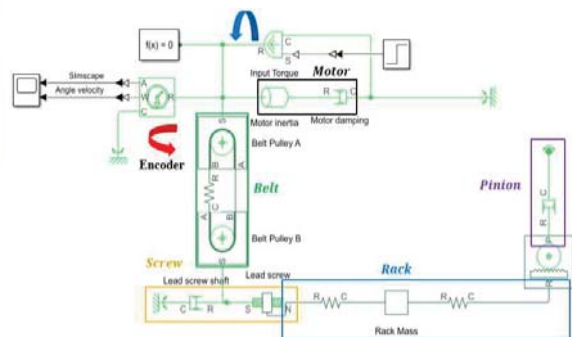


Photo. 2 R-EPS SBW System Physical model

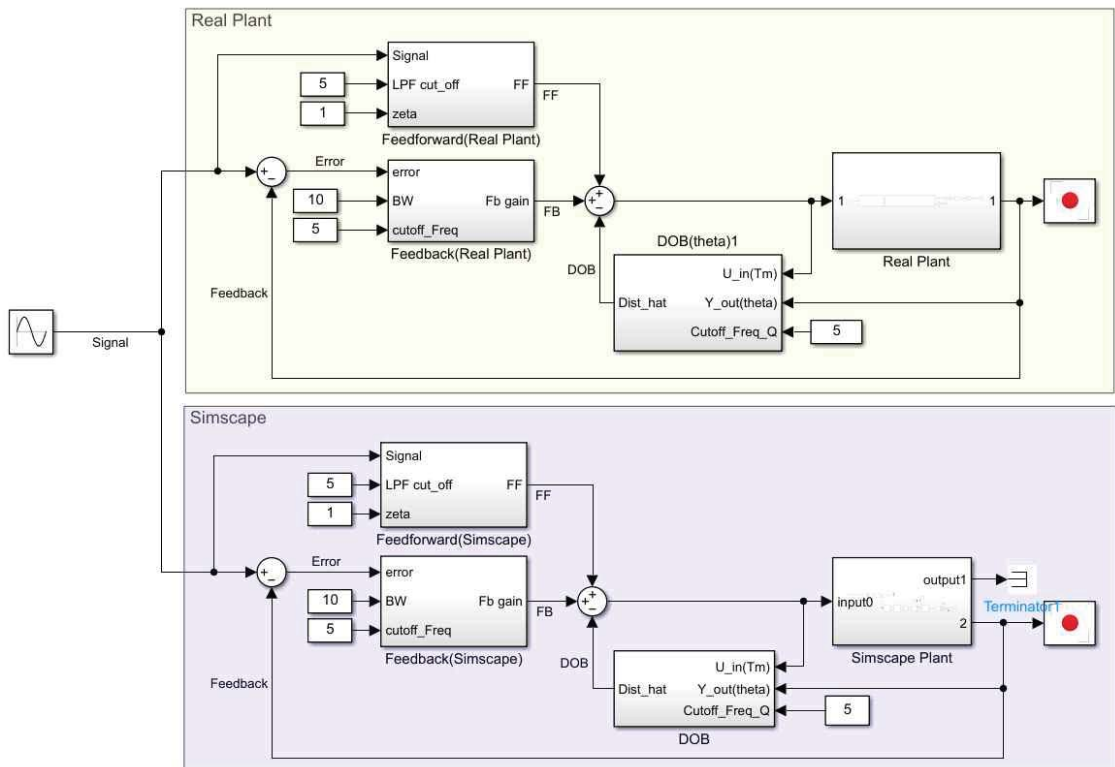


Photo. 3. SILs & System control Loop

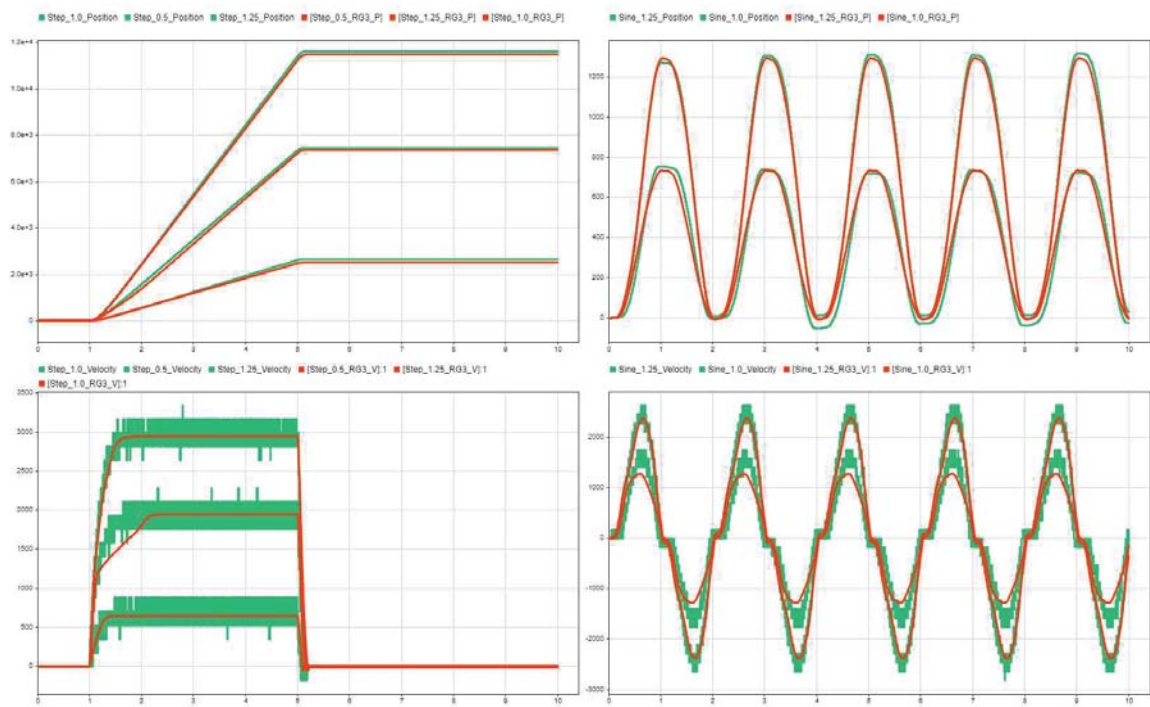


Photo. 4. SILs & System matching result