

궤도 차량의 기동성능 예측을 위한 동적 모델링 및 시뮬레이터 개발

Development of a Simulator and Dynamic Modeling for Moving Capability Estimation of Track Vehicle

°김중수*, 한성현**, 김용태***, 이경식***

- * 경남대학교 기계설계 대학원 (Tel : +82-551-249-2590, Fax : +82-551-249-2617)
- ** 경남대학교 기계자동화공학부 (Tel : +82-551-249-2624, E-mail : shhan@kyungnam.ac.kr)
- *** 통일중공업(주) 특수개발부

Abstract : In this paper, we developed a Windows 98 version off-line programming system which can simulate a track vehicle model in 3D graphics space. The track vehicle was adopted as an objective model. The interface between users and the off-line program system in the Windows 98's graphic user interface environment was also studied. The developing language is Microsoft Visual C++. Graphic libraries, OpenGL, by Silicon Graphics, Inc. were utilized for 3D Graphics.

Keywords : Off-Line Programming System, Track Vehicle, 3D Graphics, Windows 98, Visual C++, OpenGL

1. 서 론

메카트로닉스 기술의 눈부신 발전과 함께 이륜 차량에 적용 하려는 시도가 계속되고 있으며 이를 통한 연료 경제성 및 동력 성능의 향상, 승차감 및 조종성 개선을 꾀함과 동시에 신뢰성, 보수 유지성, 경제성 향상을 이루어 나가고 있고, 여러 가지 많은 연구들이 수행되고 있다. 하지만, 데이터의 정밀 분석을 통한 보다 더 정확한 설계 데이터를 유추할 수 있는 전문적인 설계 및 분석을 위한 utility의 부족으로 많은 문제점을 내포하고 있다. 따라서, 이러한 기능 즉, 정확한 데이터 유추와 정밀분석 기능을 가진 시뮬레이터 프로그램을 개발하고자 하는 것이다. 본 연구에서 연구될 대상 모델은 X1100제열인 변속기를 사용하는 궤도차량이며, 레이디얼 볼 피스톤, 펌프 및 모터로 이루어진 정유압 시스템의 동적 모델을 수립한 후, 파워 팩 구성요소중 변속장치에 대한 모델링 및 관련된 전반적인 해석 기법 알고리즘을 개발하여 다양한 주행 조건에 대한 주행 상태를 시뮬레이션을 통한 상태 분석 및 그래피컬을 통한 실제 주행중의 동적 상태를 PC화면상에서 실제로 검증 및 분석할 수 있는 궤도 차량의 변속기의 특성 분석 및 차량 기동 성능 예측을 하기 위한 시뮬레이터 개발에 대한 연구를 수행하고자 한다. 개발되는 시뮬레이터를 통하여 얻어지는 제반 주행 조건에 대한 성능시험 결과를 실제 시험 주행중에서 자동 변속장치 다이내모를 이용한 실험 결과와 비교 분석하여 그 성능을 검증함으로써 시뮬레이터의 신뢰성을 확인한다.[4]

시뮬레이터 프로그램의 개발 언어로는 Microsoft 사의 Visual C++ ver 5.0을 사용하였으며, 실리콘 그래픽스사의 그래픽 라이브러리인 OpenGL을 사용하여 3차원 그래픽이 필요한 부분을 보강하였다. 또한, Windows 98의 그래픽 사용자 인터페이스 환경을 이용하여 좀 더 쉬운 사용자와 시뮬레이터 프로그램과의 인터페이스에 대하여 연구하였다. [2-3][5]

2. 궤도차량 구동계 모델링

궤도 차량의 동력전달계는 축, 기어, 베어링 등과 같은 기계요소들로 주어진 복합시스템으로서 주요한 것은 클러치, 토오크 컨버터 또는 원심클러치, 변속기, 구동축 등으로 구성된 변속장

치이다. 엔진으로부터 변속장치에 입력되는 동력은 정해진 토오크와 속도비로 변화하여 구동계 또는 부하계에 전달되어 차량을 진행시킨다. Fig.1은 궤도차량의 개략적 형태를 나타낸다.

궤도차량의 구동을 간단히 살펴보면, 엔진은 차량의 구동을 위한 동력원으로서 변속장치의 입력동력을 제공한다. 운전자가 가속페달을 밟아 스로틀 밸브(throttle valve)를 열어 주면 엔진의 동력은 유압공기, 재순환가스, 연료, 점화시기 등에 엔진 출력도 오크와 엔진회전수가 결정된다. 엔진은 차량의 정지시에도 연속적인 연소과정이 필요하므로 공회전시에는 엔진의 동력을 차단시키는 클러치가 필요하다. 자동변속장치의 경우에는 토오크 컨버터 또는 원심클러치가 그 역할을 대신하며 수동변속장치의 경우에는 싱크로메쉬 기구와 클러치가 이 역할을 한다.

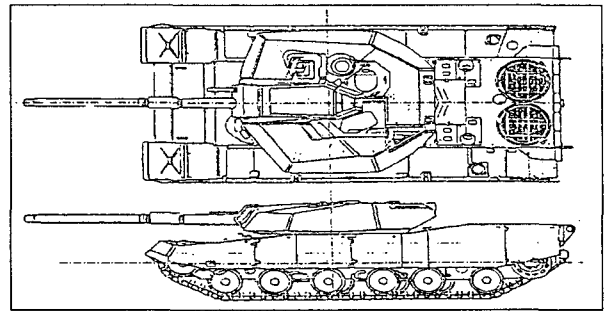


그림. 1. 궤도차량의 개략도.

Fig. 1. External of Track Vehicle

궤도차량은 원심 클러치가 포함된 변속 장치와 토오크 컨버터가 포함된 변속장치를 각각 장착한 차량으로서 캐터필러에 의해 구동되는 대형차량이다. 캐터필러는 변속장치의 출력축에 직접 연결된 스프라켓(sprocket)에 의해 구동되므로 변속장치의 특성을 타이어, 구동축 및 현가장치의 영향을 최소화하여 고찰할 수 있다.[1]

2.1. 엔진

본 연구에서 엔진 출력토오크는 연소실내 연료폭발에 의해 발생하는 압력에 의한 힘에 의해 발생되므로 변속시의 과도상태에서도 정상상태를 유지한다고 가정하였다. 그러므로 엔진 토오크