

AMESim을 이용한 Mobile Hydraulic 개발 동향 Research Trends and Development Applications on Mobile Hydraulic using AMESim

이규원 · 송기욱

K. W. Lee and K. W. Song

1. 서 론

세계적 추세인 소형화, 경량화와 더불어 고급화에 대한 요구가 증가되어 다양한 분야에서 전체적인 시스템을 보다 Compact하게 구성하는 노력들이 지속적으로 이루어지고 있다. Automotive 분야에서는 이러한 개발을 위해 제작원가를 절감할 수 있는 다양한 방안을 모색하게 되었고, 그 결과로 S/W를 통한 시뮬레이션을 여러 시스템에 적용하고 있다. 특히 전체적인 시스템을 모델링하기 용이한 1D 해석 S/W를 사용한 연구가 활발히 진행 중에 있다. 특히, 최근 들어 Real Time해석을 기반으로 한 HIL Simulation과 Model Based System Engineerings을 기반으로 한 연비해석에 많은 연구가 이루어지고 있다¹⁾.

Mobile Hydraulic 분야도 국내외 OEM 업체들을 중심으로 이러한 연구들이 시작되고 있다. Virtual Product Design의 필수 단계인 Real Time으로 Excavator을 해석 하며, 1D S/W를 이용한 각종 연비해석 등 다양한 분야에서 S/W를 활용하여 제품의 신뢰성과 최적화 설계에 활용하고 있다.

이러한 개발 환경에 부합되는 여러 가지 S/W들 중에서 AMESim은 국내외적으로 가장 널리 사용되는 검증된 S/W로써, 본 원고에서는 AMESim을 이용한 주요 적용사례에 대해 소개하고자 한다.

2. AMESim 소개

AMESim(Advanced Modeling Environment for Simulation of engineering systems)은 프랑스의 IMAGINE사에 의해 개발되었으며, 다양한 기계 및 유공압 시스템을 쉽고, 빠르고, 정확하게 해석할 수 있는 S/W 이다. 부품 및 시스템 설계의 초기단계 및 설계과정에서 Proto 없이 성능확인 및 성능향상을 위한 개발도구로 활용함으로써, 개발기간을 단축할 수 있으며, 또한, 설계 검토단계에서는 설계 사

양의 선정과 최적화에 유용한 도구로 사용할 수 있다. 이러한 장점으로 현재 AMESim은 세계적으로 많은 대학 및 연구기관과 산업체 등에서 널리 사용되고 있다. AMESim에서 지원하는 Libraries와 Solutions을 사용하여 다양한 기계 및 유공압 시스템을 모델링할 수 있으며, 최근에는 국내외 Aero Space와 Defence Industry에도 널리 활용되고 있다.

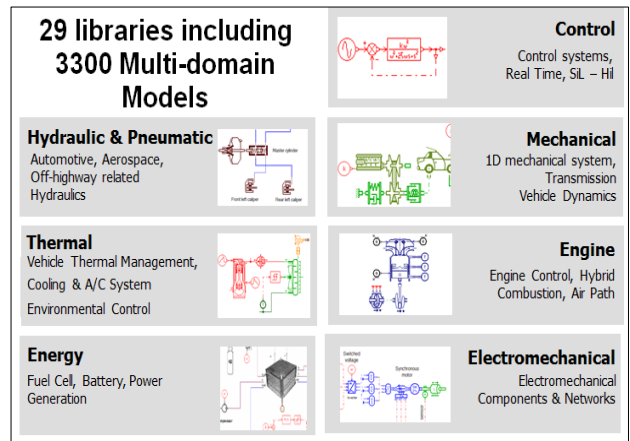


그림 1 AMESim Libraries



그림 2 AMESim Solutions

<그림 1>은 AMESim에서 지원하는 다양한 Libraries을 나타낸 것이며, <그림 2>는 각종 Solutions을 나타낸 것으로써, 각종 기계 및 유공압 시

스텝의 다양한 분야에 대한 모델지원이 가능하다²⁾.

AMESim은 1D 해석 S/W로써, 대상 시스템의 Specification을 기반으로 모델링 된다. 따라서 Design 기반의 3D 해석 S/W들과 달리 설계도면 없이 시스템의 해석이 가능하며, 해석시간도 매우 빠른 장점이 있다. <그림 3>은 자동차의 조향시스템을 나타낸 것이다. 이러한 시스템의 성능예측을 3D기반으로 하기 위해서는 각 부품들의 설계도면이 필요할 뿐만 아니라, 고성능의 PC 사양과 또한 많은 해석시간이 필요할 것이다. 하지만 1D 기반의 AMESim S/W를 사용하여 해석할 경우, 각 부품의 설계사양만을 가지고, 빠른 시간 내에 원하는 해석 결과를 얻을 수 있다. <그림 4>는 조향시스템의 AMESim 해석모델의 예를 나타낸 것으로써, 설계자가 관심을 갖는 다양한 물리량에 대한 Dynamic 특성을 빠른 시간에 해석할 수 있다³⁾.

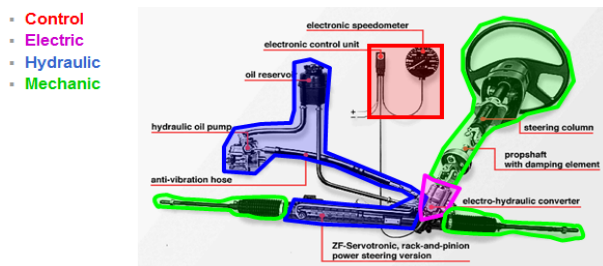


그림 3 Hydraulic Power Steering System

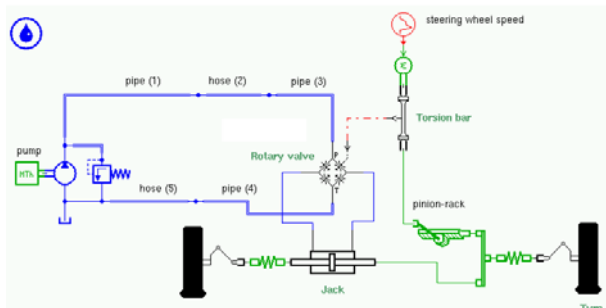


그림 4 AMESim Model for Hydraulic Power Steering System

3. 최근 유압시스템 개발 동향

최근 들어 Mobile Hydraulic분야에서도 해석을 통한 제품개발 활동이 활발하게 이루어지고 있다. 특히, 유압시스템의 Real Time 해석을 통한 Virtual Product Design의 대한 시도가 이루어지고 있으며, 또한 Model Based System Engineerings 기법을 적용한 연비개선에 많은 관심과 연구 활동이 진행되

고 있다.

Excavator는 대표적인 Mobile Hydraulic 제품으로써, 최근 More Power, More Intelligent, More Economic 등 다양한 고객의 요구사항이 발생되고 있으며, 이러한 요구사항에 빠른 대응을 하기 위해 많은 업체들은 AMESim과 같은 해석 S/W를 사용하여 많은 연구 활동을 수행하고 있다. Excavator 유압시스템의 Real Time 해석은 Virtual Product Design을 위한 필수단계로써, 현재 Mobile Hydraulic분야의 OEM업체를 중심으로 해석모델의 개발에 대한 시도가 이루어지고 있다. <그림 5>는 Excavator 유압시스템의 Real Time 해석을 위한 시스템 구성도를 나타낸 것이다.

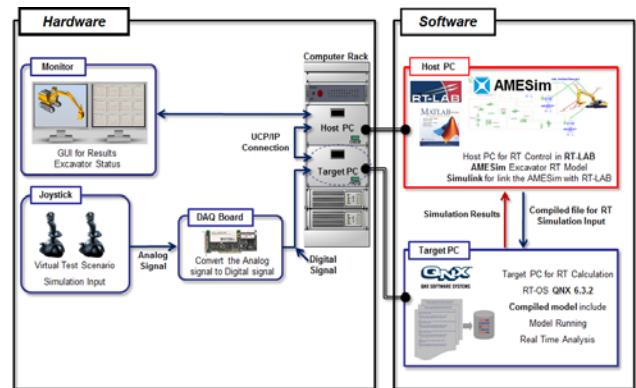


그림 5 System Schematic for Real Time Analysis of Excavator

Real Time 해석에서 S/W부분은 Host PC와 Target PC로 구성되어 있으며, Host PC는 전체적인 시스템을 관할하고, Excavator 유압시스템의 Plant Model, Real Time 해석용 S/W(RT-Lab)등 다양한 S/W가 설치되어 구성된다. Target PC에서는 실질적인 해석이 수행되는 부분으로, 해석결과는 Host PC를 통해 확인된다. H/W부분은 유압밸브에 작동신호를 인가하는 조이스틱과 이러한 작동신호를 Host PC와 Target PC로 전달하는 DAQ 시스템으로 이루어진다.

<그림 6>은 상기와 같은 시스템으로 구성된 Excavator 유압시스템의 Real Time 해석시스템을 나타낸 것이다. 이렇게 개발된 Real Time 해석시스템은 실시간으로 해석이 이루어지기 때문에 개발자들은 빠른 결과를 확인할 수 있으며, 또한 작업장치의 움직임을 동시에 확인할 수 있는 장점이 있다. 그리고 추후 실질적인 Virtual Product Design으로 확장시킬 수 있는 밑바탕이 될 수 있다.



그림 6 Real Time Analysis System of Excavator

최근 고유가로 인해 Mobile Hydraulic 분야에서도 연비개선에 많은 관심과 연구 활동이 이루어지고 있다. 부품 및 시스템 특성이 연비 특성에 어떠한 영향을 있는지를 확인하기 위해 기존에는 Test를 통한 확인이 이루어졌다. 그러나 이러한 연비 Test는 운전자 조건, 기상조건, 노면조건 등에 따라 많은 Variation이 발생되어 반복성 및 재현성에 많은 문제점이 있어, 자동차 산업에서는 이미 해석모델을 통한 시스템의 연비개선이 이루어지고 있다.

<그림 7> 해석모델을 사용한 연비개선 사례를 나타낸 것이다.

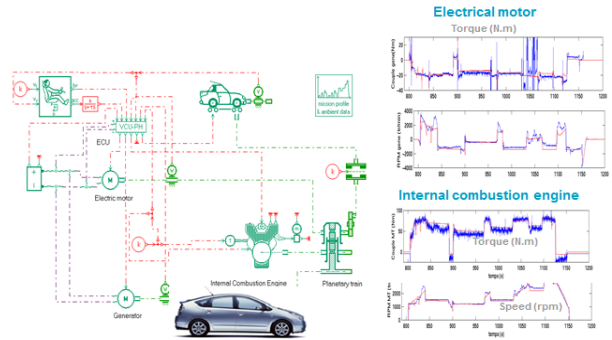


그림 7 Success Story of Fuel Analysis using AMESim

Mobile Hydraulic 분야도 이미 해외 선전업체를 중심으로 해석모델을 사용한 시스템의 연비개선에 대한 연구가 이루어지고 있다. <그림 8>은 Wheel Loader의 시스템 해석모델을 나타낸 것이다. Engine, Transmission, Drive Axle을 포함한 구동부가 AMESim에서 지원하는 각종 Library들을 사용하여 모델링되었으며, 유압시스템 및 기구장치들도 Specification을 기반으로 하여 모델링되었다.

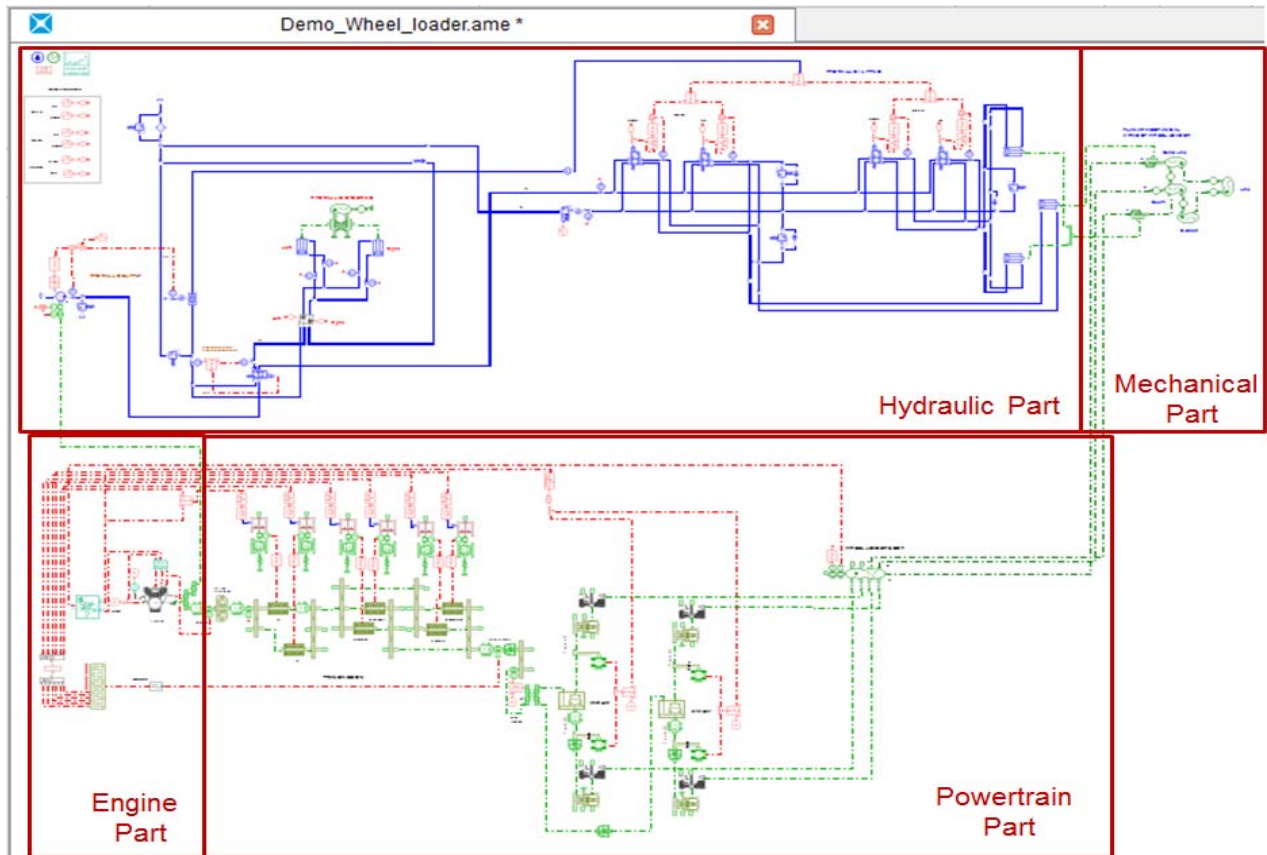


그림 8 Wheel Loader Model using AMESim

연비 해석모드는 설계자가 원하는 조건을 입력하여 해석할 수 있으며, 다양한 운행조건과 작업 부하 조건을 반영하면서 해석을 수행할 수 있다. <그림 9>는 연비해석 결과를 나타낸 것으로써, 빠른 시간에 부품 및 시스템 특성이 연비에 미치는 영향을 확인 수 있다.

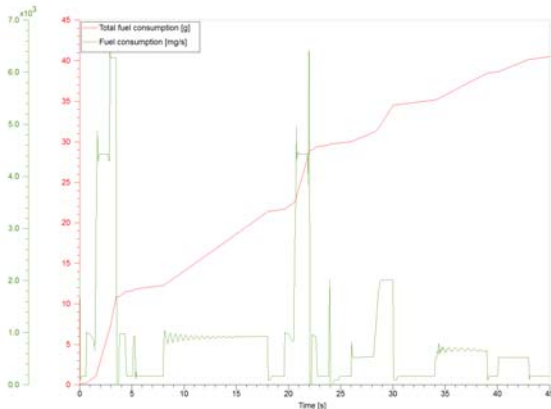
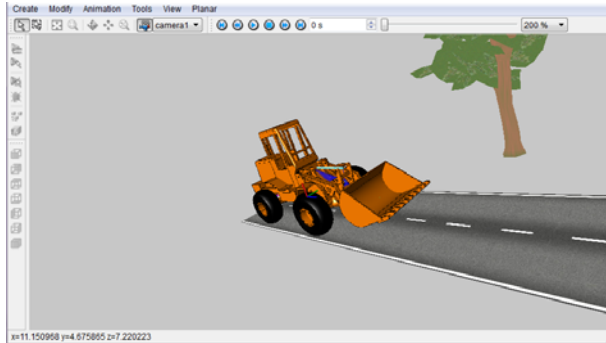


그림 9 Simulated Results for Fuel Analysis in AMESim

5. 결 론

AMESim은 기계 및 유공압 분야에 다양한 솔루션을 제공하고 있으며, 최근에는 Mobile Hydraulic 분야의 Real Time 해석, 연비 해석 등에도 효과적인 솔루션을 제공하고 있다. 해외에서는 Mobile Hydraulic, Automotive 뿐만 아니라, Aerospace Defense Industry 분야에도 널리 사용하고 있으며, 앞으로는 전기 전자 분야에서도 활용성 높아질 것으로 예상된다.

국내는 개발환경 여건상, 아직 1D 해석 S/W에 대한 활용도가 해외 선진업체와 비교하여 높지 않지만, 1D 해석 S/W는 기술한 것과 같이 다양한 분야에서 손쉽고 빠른 해석기법을 제공하고 있으므로 점차 활용 정도는 높아질 것으로 기대된다.

앞으로 모든 산업은 현재보다 고급화, 경제화, 소형화에 대한 요구가 증가할 것으로 전망된다. 이러한 상황에서 해석 S/W를 응용한 새로운 개발 방법과 다양한 시도는 개발자들에게 있어 더 좋은 결과를 도출할 수 있는 도구가 될 것이며, 특히 기계 및 유압 시스템 분야에서 1D 해석 S/W가 더욱 활성화 된다면 지금보다 더욱 훌륭한 제품들이 개발될 수 있을 것으로 생각된다.

참고문헌

- 1) BIR RESEARCH GROUP, “지능형 자동차 기술 시장 현황과 개발 동향”, BIR, pp.250~293, 2011.
- 2) LMS IMAGINE, “1D Go-to-Market Sales”
- 3) LMS IMAGINE, “Imagine.Lab for Model Based System Engineering”

[저자 소개]



이규원 (책임 저자)
 E-mail: kwlee@ishinho.com
 Tel: 031-737-6800
 1974년 4월 19일생.
 2002년 경희대 기계공학과 석사 과정 졸업. 전 두산인프라코어 근무. 현 신호시스템, AMESim Application Engineer.



송기욱
 E-mail: kwsong@ishinho.com
 Tel: 031-737-6800
 1984년 9월 17일생.
 2011년 연세대학교 기계공학과 석사 과정 졸업. 현 신호시스템, AMESim Application Engineer.