

AMESim Software 소개 Introduction to AMESim Software

윤 영 환
Y. H. Yoon

1. S/W 개요

AMESim S/W는 크게 AMESim, AMESet, AMERun의 제품군을 가지고 있으며, AMESim은 Advanced Modeling Environment for Simulation of engineering systems을 나타내며 HMC, BOSCH, Citroen, Renault, GM Powertrain등 전 세계 유수업체에서 사용되고 있다.

상용 S/W에서 가장 중요한, 유연성 확보를 위해 AMESim에서는 AMEBel을 제공하고 있다. AMEBel은 Advanced Modeling Environment Basic element를 나타내며, 포핏, 스프링, 솔레노이드, 오리피스 등 기본 부품단위로 Icon화 한 것으로 도면형상에 따라 유압부품 및 기계부품에 대한 모델링이 용이하며 Supercomponent에 의해 모델추가가 가능하다.

AMESet은 Adaptive Modeling Environment Submodel editng tool을 나타내며, C++ 로 기본

Code을 생성해 주며, 사용자가 필요한 부분만 프로그램 하여 AMESim 카테고리에 새로운 Icon추가가 가능하다. 새로운 Submodel 및 특수한 모델에 대한 Customization이 가능하다.

AMERun은 적은 비용으로 사용자를 늘리기 위한 것으로 모델링 및 모델 수정없이 설계 파라미터 변경 및 해석만 수행할 수 있다.

2. S/W GUI 및 특징

AMESim은 프랑스의 IMAGINE사에 의해 개발되었으며, Sketch mode에서 시뮬레이션 모델을 구성하여 빠르고 정확하게 해석할 수 있는 장점을 가지고 있다. 따라서 부품 및 시스템 설계의 초기단계 및 설계과정에서 성능검증과 성능향상을 위한 도구로 활용함으로써 설계 및 개발시간을 줄일 수 있고, 실제시스템의 검토단계에서도 설계 최적화와 성능향

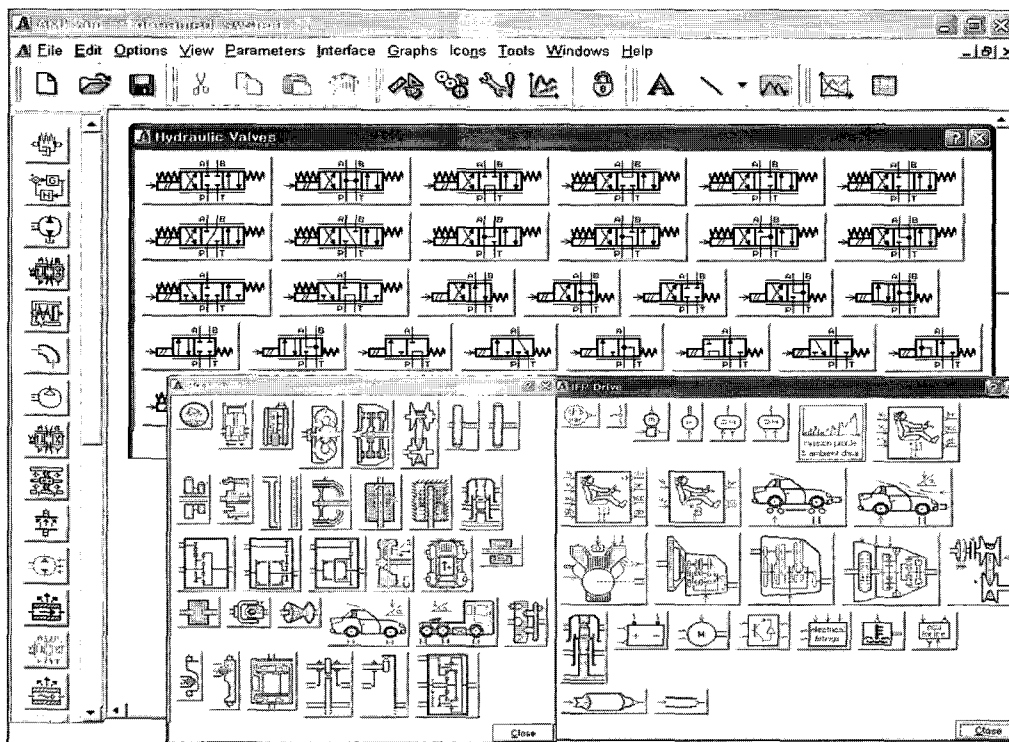


그림 1 AMESim GUI 구조

상을 위한 유용한 도구로 이용할 수 있다.

모델 GUI는 Multi port approach 방식으로 도면과 같이 모델링을 함으로써 시스템 이해가 쉬우며 문제점을 빠른 시간 내에 찾아낼 수 있는 장점이 있으며, 시스템 레벨에서 사양 도출 및 검증, Component 레벨에서의 설계사양 도출 및 민감도 해석을 수행할 수 있는 라이브러리를 동시에 제공하고 있다.

현재 AMESim은 세계적으로 많은 대학 및 연구기관과 산업체 등에서 유용하게 사용, 검증되었으며, 세계 여러 나라의 산업분야에서 광범위하게 사용되고 있다. 또한 IMAGINE사에서는 세계 우수업체와 컨설팅을 통해 모델 및 Library를 추가하여 AMESim을 계속 발전시키고 있다.

AMESim 개발 회사인 IMAGINE사는 프랑스에서 유명한 consulting 회사로 Automobile, Industrial applications, Robotics, Aeronautics/Aerospace, Chassis Engineering, Fluid Power, Powertrain 분야 등에서 계속 프로젝트를 수행하고 있습니다. 또한 프로젝트를 수행한 결과를 SAE 등에 논문을 발표하여 신뢰성을 검증 받고 있다.

3. 해석 목적과 S/W 필요성

S/W를 이용한 해석 목적과 필요성은 신제품개발 대응, 시험, 가시성(Visibility), 전문가 양성에서 고찰

해 볼 필요가 있다. 신뢰성 있는 모델 개발을 통해 Simulation을 수행함으로써 개발기간 단축이 가능하며, 새로운 Idea 도출에 도움이 되며, 문제점 예측 및 대응이 가능하고 설계변수 민감도 분석 및 체계적인 DB 구축 등의 신제품 개발 대응이 용이하다.

또한 시험을 하기 전에 시스템 거동예측과 문제 발생시 원인 유추 및 문제 해결 능력 확보가 가능하며 Test procedure, 시스템 사양선정 등의 시험평가에도 많은 도움이 된다.

신뢰성 있는 모델을 개발된 경우, Simulation을 통해 개발하고자 하는 시스템의 설계변수에 대한 민감도를 파악함으로써 시스템의 성능에 영향을 미치는 주요 설계변수에 대한 DB구축이 가능하며 보다 적합한 시스템의 설계 및 분석을 통해 보다 좋은 품질(Quality)을 만족하는 시스템 설계가 가능하다. 또한 새로운 시스템 개발뿐만 아니라 양산 전후에 발생한 문제점에 대한 분석이 가능하므로 개발기간의 단축, 원가 절감 및 체계적인 품질 관리에도 도움이 된다.

4. Library 구성

AMESim 기본 모듈은 AMESim GUI, Solver, Mechanical Library, Control Library, AMECustom, Design Exploration으로 구성되어 있으며 각 Library 구성은 다음과 같다.

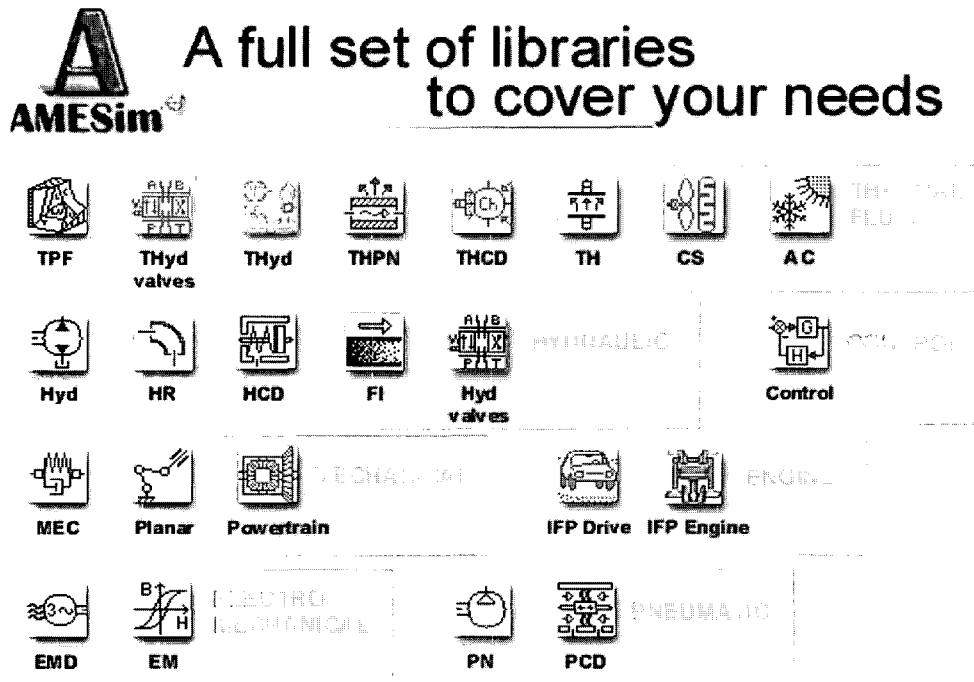


그림 2 AMESim library 종류

*** Hydraulic**

- Hydraulic Library
- Hydraulic Valves Library
- Hydraulic Component Design (AMEBel)
- Hydraulic Pipeline
- Hydraulic Resistance Library
- Filling Library

*** Pneumatic**

- Pneumatic Library
- Pneumatic Component Design (AMEBel)
- Pneumatic Valves Library
- Hydraulic Pipeline

*** Interface**

- Simulink Interface
- ADAMS Interface

*** Thermal**

- Thermal Library
- Thermal Hydraulic Library
- Thermal Pneumatic Library
- Thermal Hydraulic Component Design
- Thermal Pneumatic Component Design

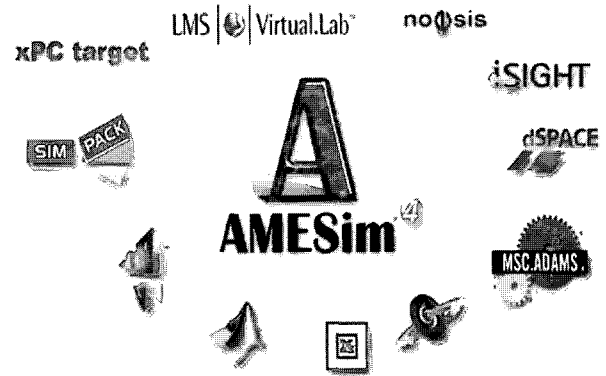


그림 3 AMESim 인터페이스

*** Electric**

- Electro Mechanical Library
- Electric Motors & Drivers Library

*** Application Library**

- Cooling System Library
- Powertrain Library
- Two Phase Flow Library
- Air Conditioning Library
- IFP Driver Library
- Planer Library

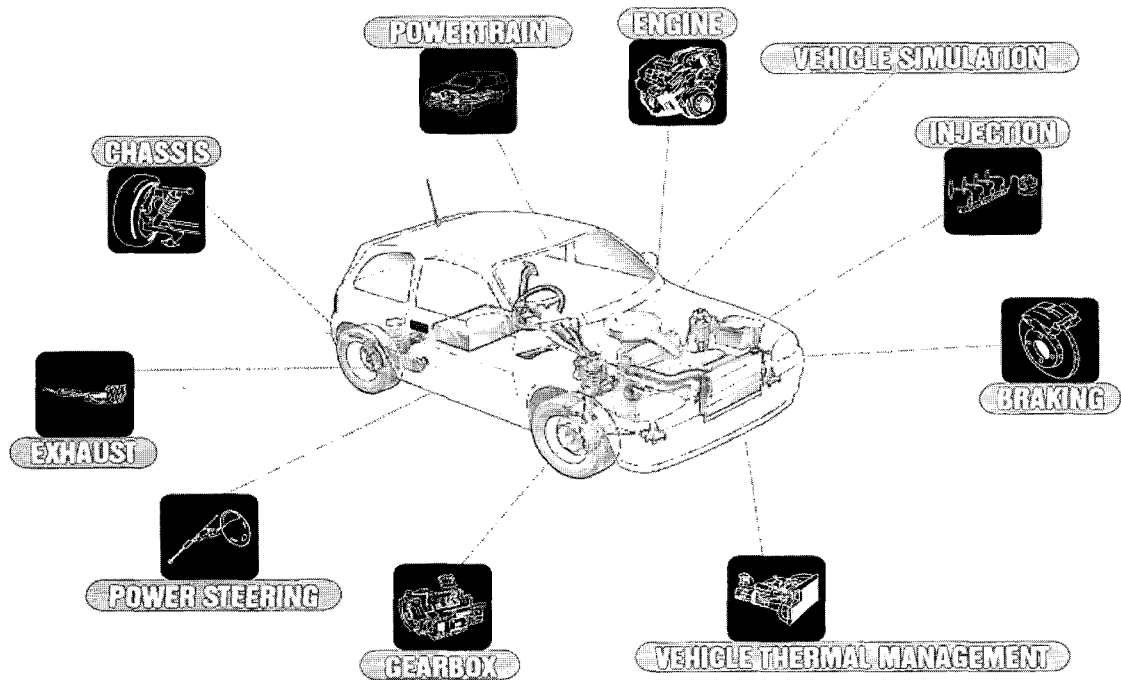


그림 4 자동차 적용 분야

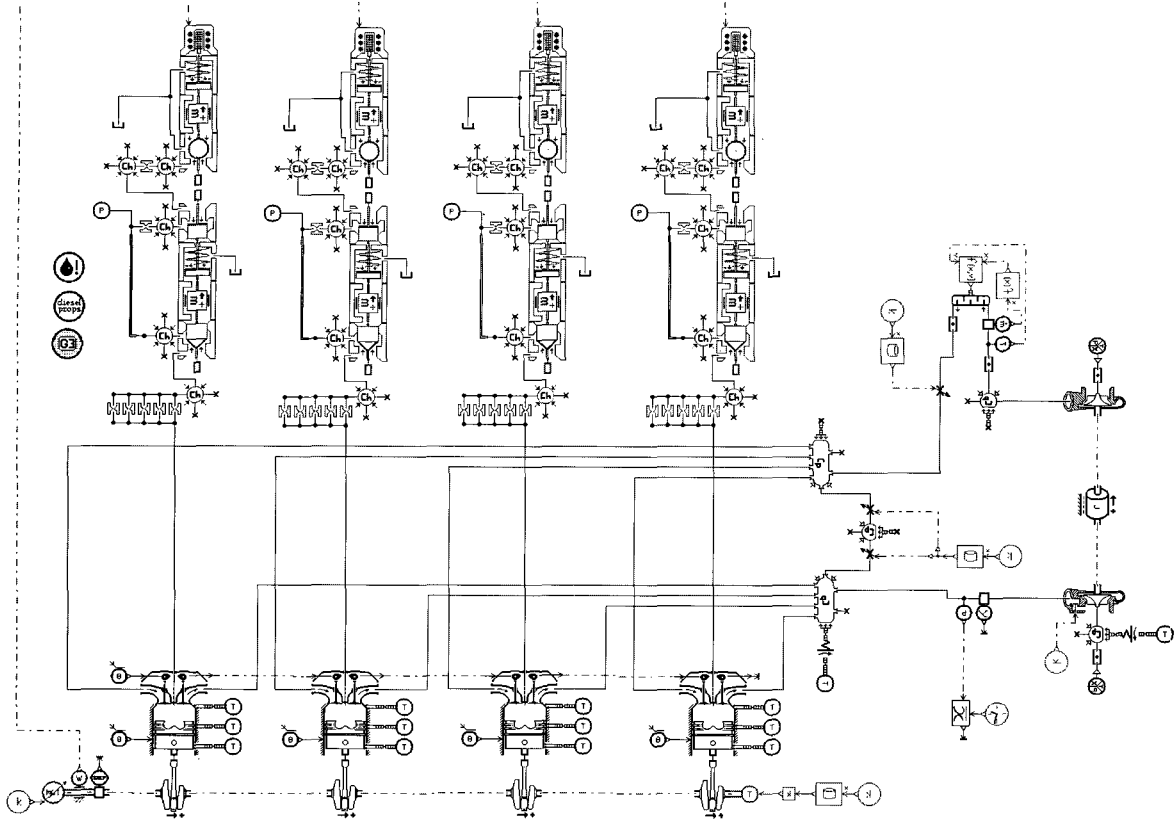


그림 5 엔진 인젝터 모델 예

5. 산업별 적용 사례

AMESim의 대표적 적용 분야는 Automobile, Aerospace, Industrial applications로 각 시스템별 적용사례는 다음과 같다.

5.1 Automotive

* Power Steering Systems

- Hydraulic Power Steering Systems
- Electrical Power Steering Systems
- Detail design of pump, gears, pipes
- Static and Dynamic Analysis

* Engine Control & Design

- Consumption, emission performance, Combustion analysis
- Valve train dynamics
- Torsional dynamics of crankshaft, camshaft
- Lubrication network, pumps, journal bearing
- Valve actuation

* Fuel Injection

- Detailed design of Common Rail
- Detailed design of Unit Injection systems
- Electro mechanical actuator, injector, rail pump.
- Fuel network dynamics
- Diesel, gasoline or alternative fuel

* Vehicle Thermal Management

- Engine cooling system
- Air conditioning system
- Steady state and dynamic simulation
- Hydraulic and Thermal simulation
- Heat exchange with metal masses
- EGR

* Gearbox

- Manual, Automatic and Automated Gearbox
- Global efficiency
- Gear shift comfort
- Design and optimization of the hydraulic actuators
- Test control system

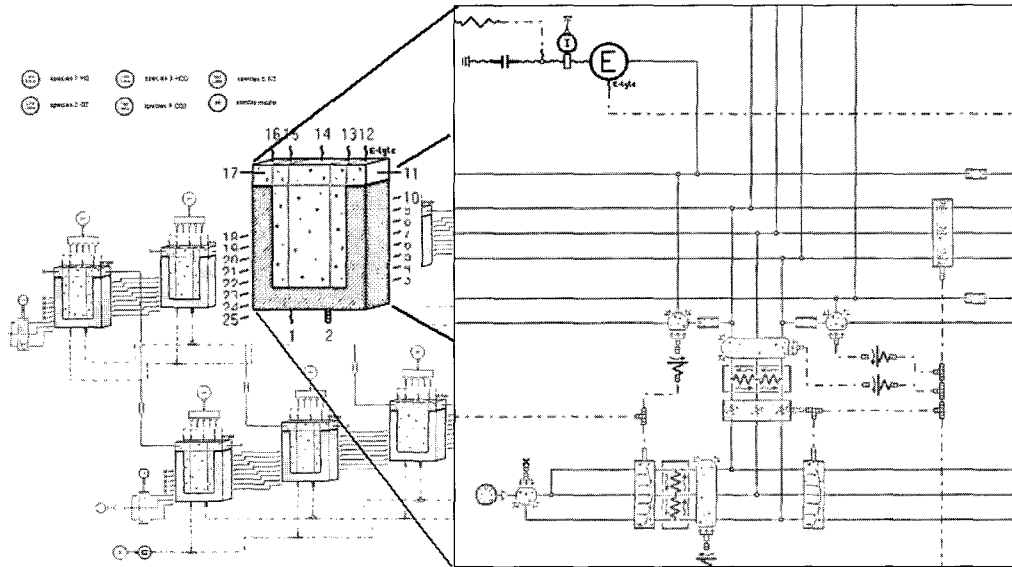


그림 6 연료전지 모델 예

* Chassis system

- Passive, semi active and active suspension
- Vehicle dynamics
- Comfort and vibration

- Canopy cutting
- Separators
- Emergency opening

* Braking

- EBS, ASR, ABS, ESP systems
- Detailed design of hydraulic or pneumatic components and actuator

* Turbo Machinery

- Turbine
- Thrust reverser
- Cooling, Lubrication
- Blade thermal analysis

* Powertrain

- Drive line dynamics
- Drive cycle analysis
- Clutch control
- Axial and torsion vibration

* Control Systems

- Flight control systems
- Actuator (EMA, EHA)
- Yokes
- System integration

* Exhaust

- Analysis of thermal losses
- Control of the max. temperature
- Control of the pollutant treatment
- Exhaust back pressure

* Space

- Rocket engine
- Thrust Vector Controller
- Structure/actuators dynamics coupling
- Kinematics
- Launchers
- Propulsion
- Two-phase flows

5.2 Aerospace

* Landing Gears

- Hydraulic actuators
- Braking systems
- Steering systems

* Fuel Systems

- Pressure and flow control
- Combustion, Injection control
- Consumption and emission

* Pyrotechnics Systems

- Ejection seats

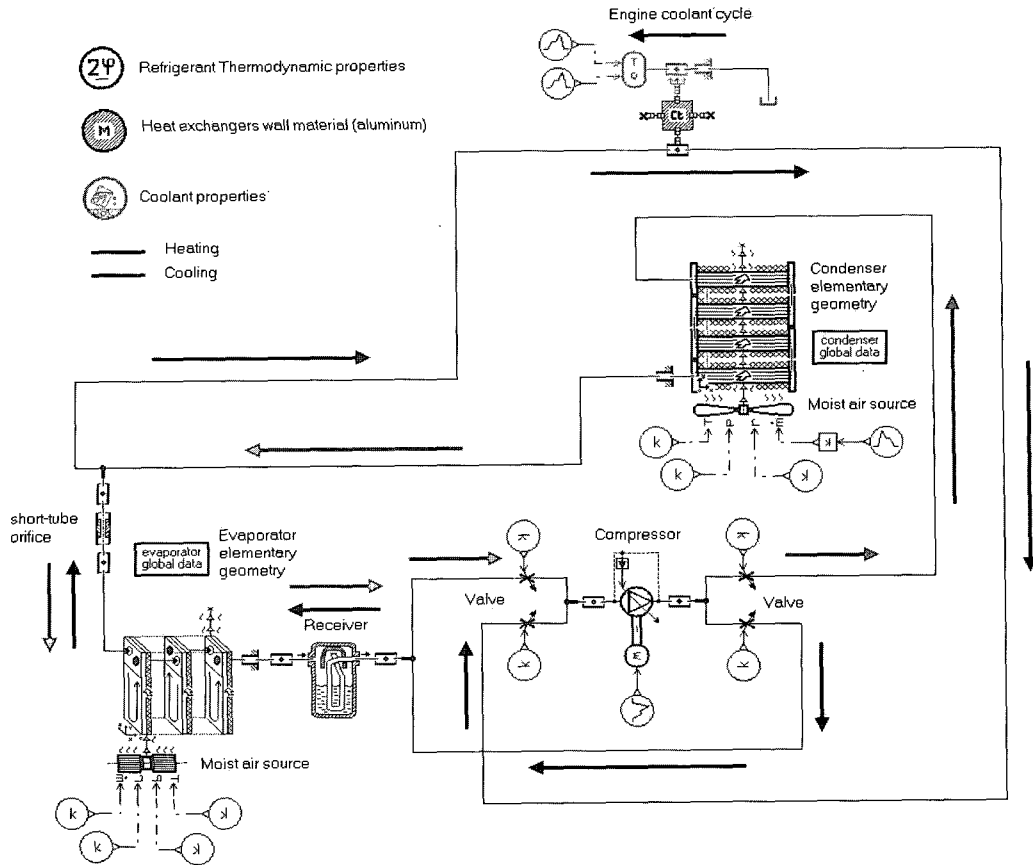


그림 7 2상 유동과 공조 응용모델 예

* ECS

- OBOG : On-Board Oxygen Generation
- Air conditioning
- De-cling

* Rail

- Tilting systems
- Suspension
- Air-conditioning
- Large diesel engine
- Brake systems

5.3 Industrial Applications

* Fluid Powers

- Hydraulic and Pneumatic component design
- Power hydraulic
- Heavy equipment

* Power Generation

- Large diesel engine
- Lubrication
- Fuel injection
- Cooling system

* Oil & Gas

- Offshore platforms
- Pipeline

* Ship Building

- Fluid network
- Large diesel engine
- Lubrication
- Fuel injection
- Cooling system
- Air-conditioning systems
- Hydraulic actuator

* Construction

- Excavator
- Concrete pump
- Wheeled loader
- Forklift

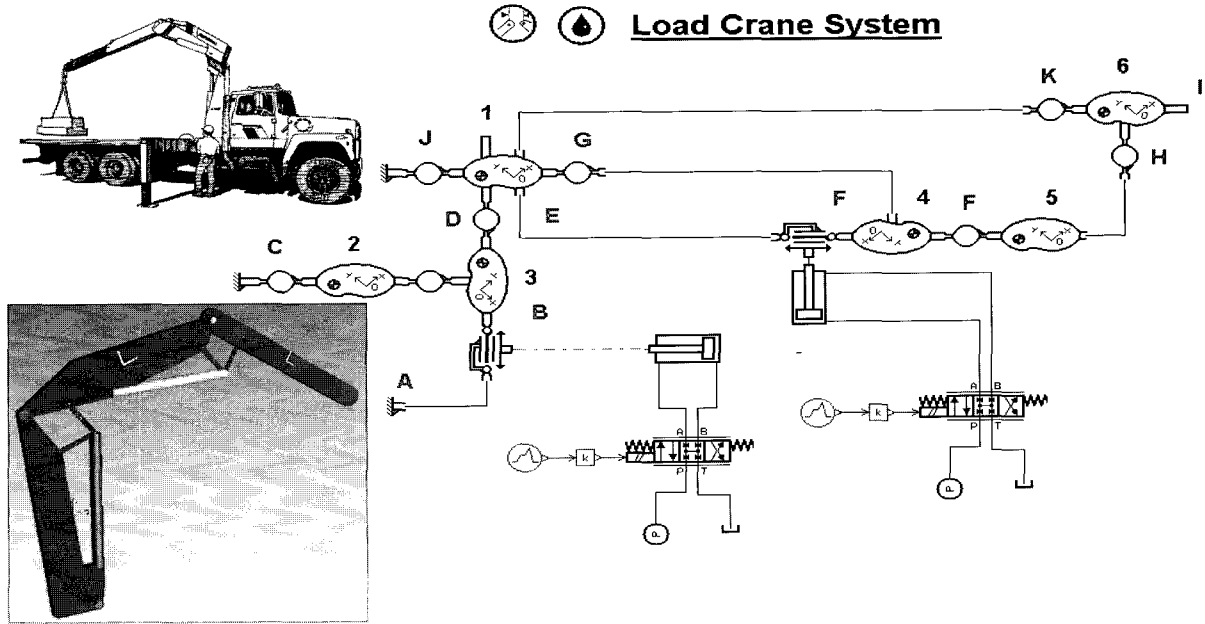


그림 8 평면기구 라이브러리 모델 예

*** Industrial Equipment**

- Machine tools
- Robotics
- Press
- Test bench

*** Handling**

- Lift
- Crane
- Elevator

링 및 해석 시 문제가 발생하면 해결할 수 있도록 기술지원을 해 드리고 있습니다. 또한 모델링이 어려운 경우 (쥘신호시스템에서 기술지원이 가능합니다.

사용자가 유용성을 판단하기 위해 2개월용 Trial license를 제공하고 있으며, 대학에서 일정 Copy를 구매한 후 교육용으로 사용할 경우 실습용으로 Teaching license를 무상으로 제공하고 있습니다. 또한 적용분야를 구체적으로 언급하여 기술 자료를 요구하면 국내외 관련된 기술 자료를 제공해 드립니다.

6. 국내 현황

AMESim의 경우 국내 소개는 1998년 이후로 자동차, 중장비 등의 산업체와 많은 대학에서 연구 개발 및 교육용으로 사용하고 있으며, 우주항공, 전자, 공조 분야에서도 사용자가 증가 하고 있다.

(쥘신호시스템에서는 AMESim의 공급 및 기술지원뿐만 아니라 한전기술원과 원전배관의 안전주입계통 분기관의 체크밸브 손상 원인분석 및 현대자동차 자동변속기 해석 모델 개발, 두원정공의 Common rail injector system 해석 모델 개발 등 프로젝트를 수행하여 S/W의 신뢰성을 검증하였으며, 현재 시스템 해석 및 부품 개발 관련하여 계속 모델 개발을 수행 중에 있습니다.

(쥘신호시스템의 경우 현재 AMESim S/W 등을 이용하여 컨설팅을 하고 있기 때문에 사용자가 모델

참 고 문 헌

- 1) (주)신호시스템 홈페이지 주소, www.shinho-systems.co.kr
- 2) IMAGINE S.A 홈페이지 주소, www.amesim.com

[저자 소개]

운영환(책임저자)

E-mail : yhyoon@shinho-systems.co.kr
 Tel : 031-608-0434
 1967년 9월 17일생



1991년 부산대학교 기계공학과 학사, 석사 졸업, 1990~1999년 만도기계 선임연구원, 2002년 경희대학교 박사 졸업, 1999~(주)신호시스템 부장, SIL & HIL 시스템 개발에 종사. 유공압시스템학회, 자동차공학회 등의 회원, 공학박사