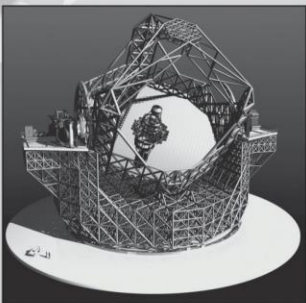
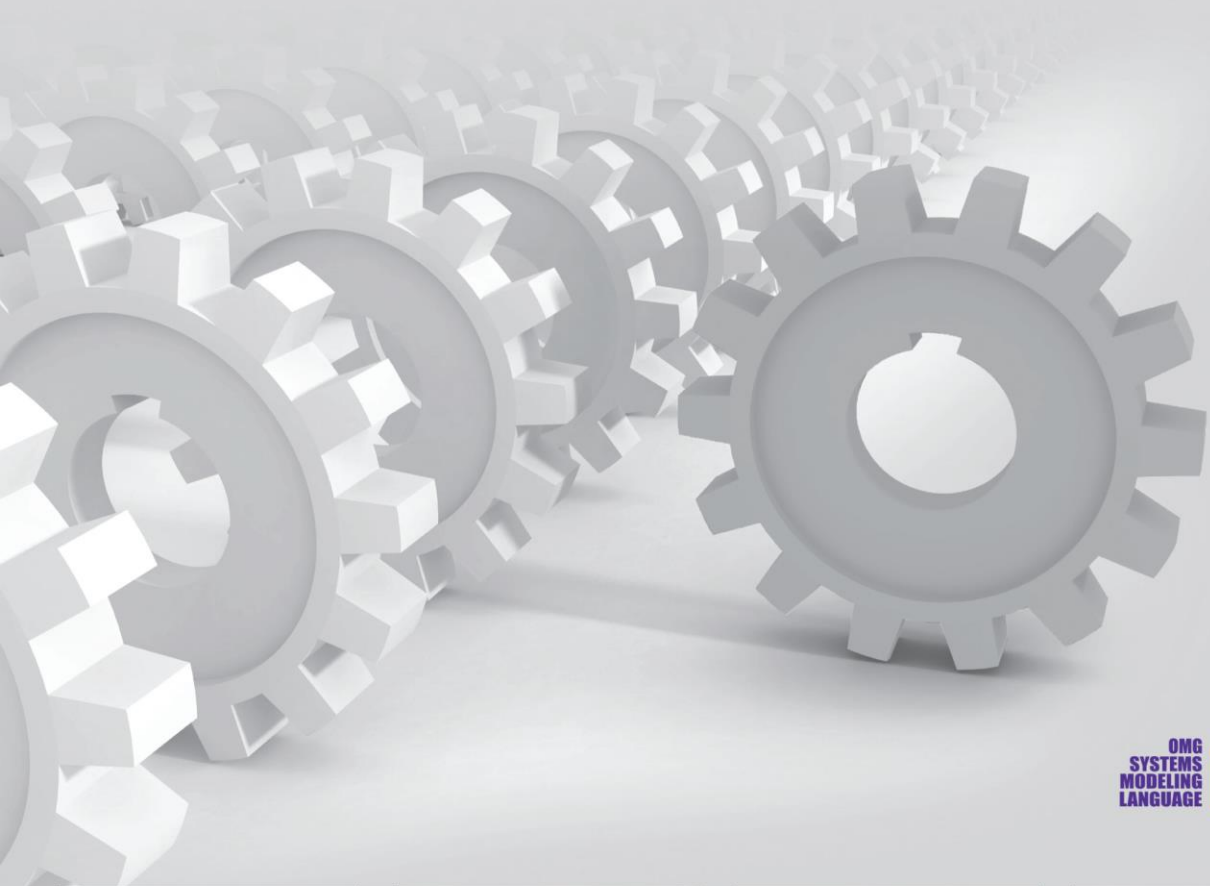


## 모델기반 시스템엔지니어링



# 모델기반 시스템엔지니어링

## 시스템엔지니어링의 미래는 모델기반임

국제시스템엔지니어링협회(INCOSE)는 시스템엔지니어링 분야의 진화에 관한 15년의 전망을 정의하였습니다. 시스템엔지니어링 비전 2020은 산업계, 정부 및 학계의 현재 적용과 경향을 반영하여 2020년의 최신상황에 관한 비전을 제시하고 있습니다. 언급된 내용은 장치 시스템엔지니어링 환경, 시스템 아키텍팅, 시스템 개발, 시스템 관리, 시스템엔지니어링 표준, 그리고 시스템엔지니어링 교육 및 연구입니다.

이 비전은 개념 설계 단계를 시작으로 개발 및 이후 생명주기단계 전반에 걸친 시스템 요구사항, 설계, 해석, 검증 및 확인을 지원하는 모델링의 적용을 공식화하는 모델기반 시스템엔지니어링(MBSE)에 초점을 두고 있습니다. MBSE가 장치 수년에 걸쳐 시스템엔지니어링의 실천에 비중있는 역할을 할 것이라는 전망입니다.

## MBSE의 혜택

MBSE는 제품의 완전 사양과 관련한 정보의 수집, 분석, 공유 및 관리 능력을 높여 다음의 혜택을 가져옵니다.

- 개발 이해관계자(예를 들면, 고객, 사업 관리자, 시스템엔지니어, 하드웨어 및 소프트웨어 개발자, 시험관 및 전문 엔지니어링 분야) 사이의 의사소통을 증진함
- 시스템 모델을 다양한 관점에서 관찰하게 하여 시스템의 복잡성을 관리하고 변경의 영향을 해석하는 능력을 증진함

- 일관성, 정확성 및 완전성을 평가할 수 있는 모호하지 않고 정확한 시스템 모델을 제공함에 따라 제품의 품질을 향상
- 더 표준화된 방법으로 정보를 수집하고 모델 주도 접근법 고유의 내장된 추상 메커니즘을 지렛대로 삼아 지식 수집의 개선 및 정보의 재사용 향상
- 개념을 분명하면서 모호하지 않게 표현함으로써 시스템엔지니어링 기본원칙을 교육하고 학습하는 능력을 개선

## SysML – 시스템 모델링 언어

시스템엔지니어링 모델과 기타 분야별 모델(소프트웨어, 하드웨어, 모의분석 등)의 통합이 시스템엔지니어의 일차적인 어려움입니다. 그러므로, 시스템엔지니어가 사용하는 다양한 언어를 통합하는, 소프트웨어 엔지니어링 분야의 UML과 유사한, 다목적의 모델링 언어가 필수적입니다.

SysML은 모든 프로젝트 이해관계자 사이의 시스템 정보 공유를 위한 공식 언어를 제공함으로써 팀 구성원에 걸친, 그리고 또한 팀 사이의 의사소통을 향상시킵니다. 시스템을 더욱 완벽하게 표현함으로써, SysML은 시스템 개발 프로세스 기간 동안 오류와 모호성을 줄이는데 기여합니다.

SysML은 시스템엔지니어의 제안요청에 따른 UML에 대한 대응으로서 객체지향그룹(OMG)이 2003년 3월에 공표하였습니다. 요약컨대, (UML이 소프트웨어 지향이라면) SysML은 의도하는 실제 시스템으로 설계된 것입니다.

SysML은 UML에 기초를 두고, 시스템엔지니어로부터 소프트웨어 엔지니어에 이르기까지 정보의 흐름이 더 정확하도록 해줍니다. SysML은 공개 표준으로서, XMI 및 ISO 10303-303 (AP233)을 지원하고, CAD, 전기 및 엔지니어링 해석 도구와 같은 타 시스템엔지니어링 도구(도구 사이의 모델 상호운용성)로 정보 교환을 가능하게 합니다.

SysML은 정확한 언어로서, 제약사항 및 파라메트릭 해석의 지원을 포함하는데, 모델을 분석하고 모의할 수 있게 하여, 텍스트로 된 시스템 설명과 비교할 때 시스템 모델의 가치를 현저히 향상시킵니다.

## 매직드로와 시스템엔지니어링

매직드로 SysML 플러그인은 수상작 매직드로 모델링 환경의 모든 능력과 함께 시스템엔지니어의 관점을 유지하고 있으며, 도메인별 모델링, 해석 및 모의 능력을 제공합니다.

다수의 SysML 책 저자들과 OMG 및 INCOSE MBSE 워킹그룹은 매직드로 SysML 도구를 사용하여 100% 부합하는 SysML 모델과 고품질의 측정가능하고 게시가능한 다이어그램을 제작합니다.

## 시장에서 SysML을 구현한 최상의 제품

매직드로 모델링 솔루션은 UML, XMI, SysML, UPDM, BPMN, FUML 및 기타를 포함한 최상의 OMG 표준을 지원하는 솔루션으로 잘 알려져 있습니다. 매직드로 시스템엔지니어링 솔루션에는 SysML 표준이 완전히 구현되어 있으며, 완벽한 SysML 프로파일, 모든 SysML 다이어그램, 정확성 및 완전성 제약사항, 그리고 EFFBD, MoE, QUDV, SYSMOD 등을 위한 비표준 확장이 포함되어 있습니다.

## 수량, 단위, 치수 및 값(QUDV) 자료실

어떤 시스템 모델이든지, 기반이 확고하고 잘 정의된 수량, 단위 및 치수 체계가 매우 중요합니다.

QUDV는 특정 수량과 단위에 관한 체계를 지원하는 것으로서, 서로 다른 단위 체계 사이의 관계를 정확히 정의하면서 국제단위체계(SI)와 다른 체계 사이의 단위 환산을 분명히 하고 모호하지 않게 만듭니다. 노매직의 QUDV 자료실에는 국제단위체계(SI)를 위한 SysML ValueTypes 자료실이 있습니다.

### 요구공학

시스템이 복잡해짐에 따라 요구공학이 시스템 생명주기에서 매우 중요한 단계가 되고 있습니다. SysML 요구사항 모델링 구성체는 전통적 요구사항 관리와 시스템 모델 사이에서 다리 역할을 하기 위한 것입니다. 요구사항은 매직드로에서 불러들이거나 정의할 수 있으며, 그래프로, 톨바로, 매트릭스로 혹은 트리 구조 포맷으로 그릴 수 있습니다. 요구사항은 또한 다른 다이어그램 상에 나타나 요구사항을 도출하고, 충족시키고, 검증하거나 또는 정련하는 기타 모델링 요소와의 관계를 드러냅니다.

#### 주요 특징:

- 요구사항 다이어그램
- 요구사항 테이블은 텍스트 기반의 요구사항을 스프레드시트류의 테이블 포맷으로 만들 수 있게 함
- 충족 및 검증 매트릭스는 요구사항에 대한 추적성을 제공하면서 새로운 관계를 신속히 추가할 수 있게 함
- 카메오™ 데이터허브 애드온은 사용자가 텍스트 기반의 요구사항을 카메오™ 요구사항+, IBM Rational DOORS, Rational RequisitePro 그리고 마이크로소프트 엑셀에서 불러들이며, 내보내고, 동기화하며, 그리고 참조할 수 있게 합니다.

### 실행 및 모의

노매직이 최초로 산업계에 OMG fUML 및 W3C SCXML 표준 기반의 확장가능한 모델 실행 프레임워크를 제공하였습니다. 카메오 시뮬레이션 툴킷은 매직드로 능력을 확장하여 UML 2.0 상태 머신과 활동 모델을 의도한 사용자 인터페이스의 실물 모형 맥락에서 실행하고, 애니메이션으로 만들고, 프로그램 오류를 바로잡음으로써 시스템 거동을 확인할 수 있게 합니다.

interface.

#### 주요 특징:

- 상태 머신 실행 (W3C SCXML 엔진, SCXML 파일 내보내기)
- UML 2.0 활동 실행 (OMG™ fUML 표준을 완전히 지원)
- SysML 파라메트릭 다이어그램 해결
- 복수의 실행 언어(JSR 223: 자바 플랫폼을 위한 스크립팅)
- 다이어그램으로 된 애니메이션으로 모델 디버거
- 사용자 인터페이스 빨리 만들기- 사용자 인터페이스 모델링 다이어그램
- 인스턴스 모델에 대한 실시간 스냅 촬영
- 실행 추적 기록 및 해석
- 모델 주도 테스트 케이스
- 고객 해당 도메인 확장을 위한 API

### 문제해결 파라메트릭 모델과 시스템 효과성척도(MoE)

SysML 제약사항 블록은 수식을 표현하는 재사용가능한 제약사항 네트워크를 명시하기 위해 사용하는 것으로, 시스템의 물리적 속성(예를 들면, 물리 법칙)을 제약하거나 혹은 시스템 MoE(효과성척도), 예를 들면, 비용, 리스크, 성능, 신뢰성 등을 계산합니다.

- **카메오 시뮬레이션 툴킷**은 완전한 시스템 모의 상황에서 제약사항을 동적으로 해결하고, 시스템 생명주기에 걸친 크기, 무게, 속도, 파워, 온도 등과 같은 핵심 파라미터 사이의 의존관계를 추적하고 유지할 수 있게 합니다.
- **파라매직 플러그인**은 SysML에서 주어진 값과 목표 값을 교환함으로써 파라메트릭 절충연구와 “what-if ” 시나리오를 수행할 수 있게 합니다.

대규모 입력 값은 통합 MS 엑셀 스프레드시트 혹은 실제 센서에서 얻을 수 있습니다. 수식은 내장된 수학 해결도구를 사용하거나 그리고/혹은 맷랩, 매더매티카 및 오픈모델리카와 같이 잘 알려진 해결도구에 인터페이스하여 해결합니다.

### 정확성 및 완전성 분석

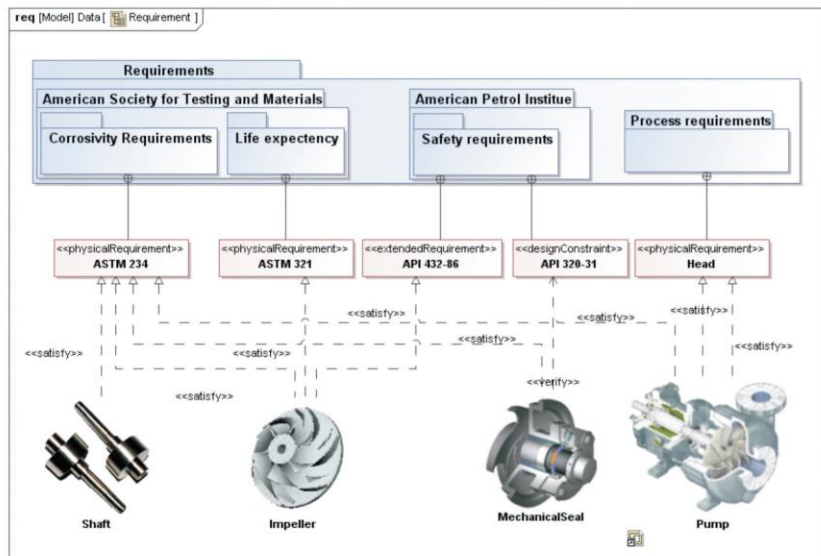
- 모델 확인: 소극적 (임시) 확인 및 적극적 (실시간) 확인. 사용자가 SysML 모델의 적합성을 일련의 확인 규칙, 이름하여 확인 세트에 비추어 확인하고, 모델이 잘 구성될 수 있게 함
- 고객 확인 규칙은 OCL, 자바 및 기타 언어를 사용하여 정의할 수 있음

### 선택 폭이 넓은 맞춤형 보고서

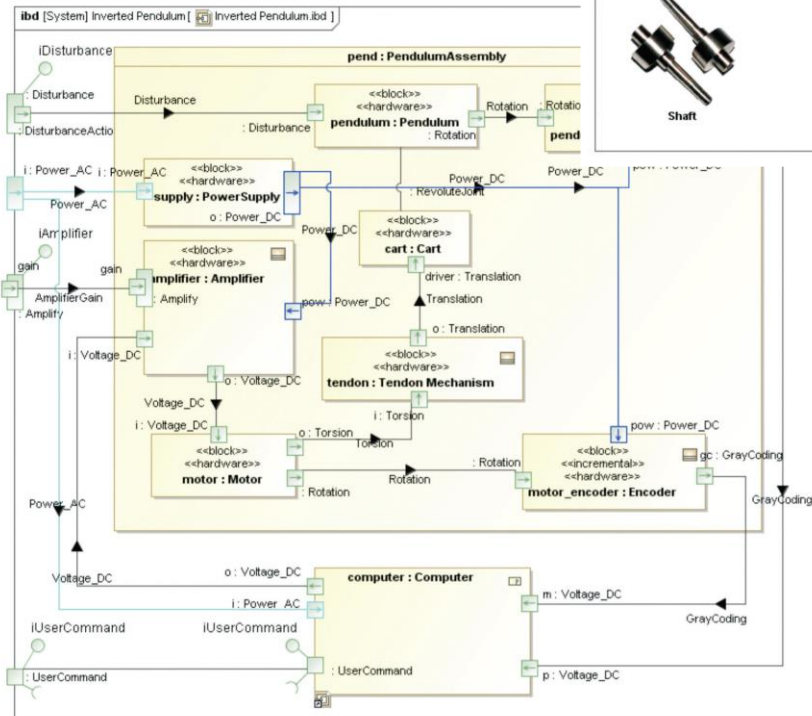
- 맞춤형의 속도 템플릿. 보고서 생성 엔진을 사용하여 포괄적, 전문적 요구사항, 설계, 문서, 그리고 HTML과 RTF 포맷으로 된 기타 유형의 보고서를 신속히 산출
- 웹 출판기능 - 아이폰과 아이패드 열람자의 코멘트 기능과 함께 동적이며 웹상에서 열람가능한 보고서
- DocBook 플러그인은 사용자가 모델 문서 구조를 사용하여 표준 기반의 DocBook XML을 생성할 수 있게 함
- 배치모드 야간 보고서

#### 기타 고유 특징:

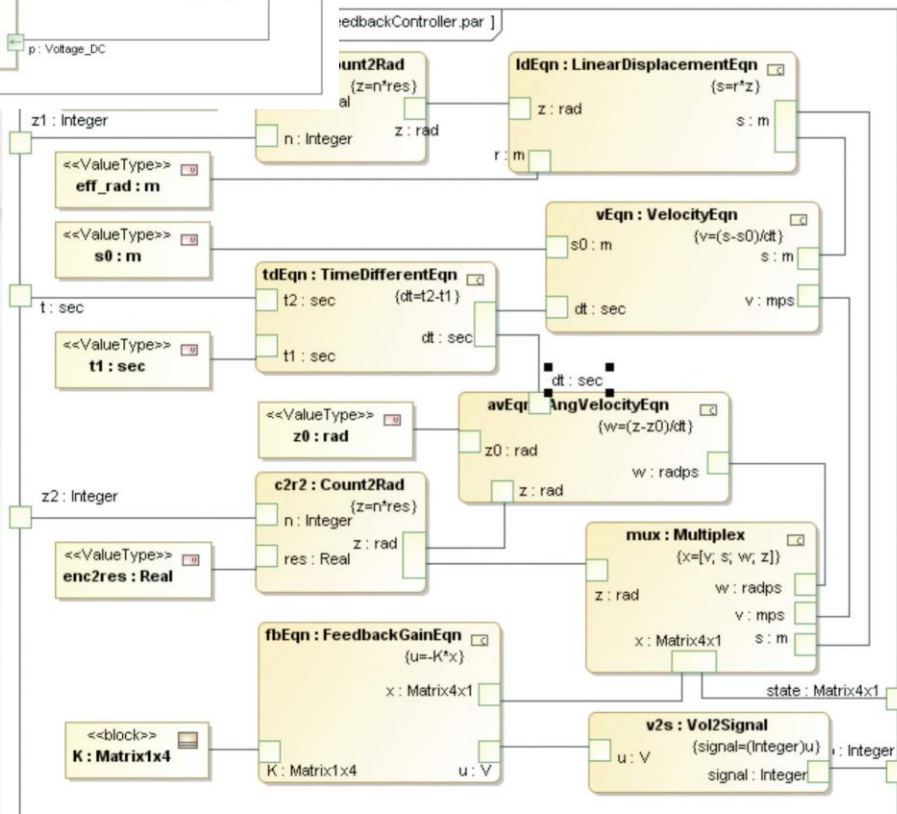
- 구조 브라우저는 조립된 시스템을 혁신적인 새로운 방법으로 관찰하고 조작할 수 있게 함
- 복합구조의 자동 예시 - 수회의 클릭으로 대형 인스턴스 모델을 생성
- 맥락에 부합하는 값의 구분 - 선택한 인스턴스 모델(설계 대안)의 값을 IBD에서 나타냄
- “구조 추출” 특징은 일부 재사용가능한 구조를 새로운 블록/파트로 변환할 수 있게 함
- 활동 분해 기능: 활동 계층구조를 블록 정의 다이어그램에서 자동으로 생성함
- UPDM은 군아키텍처 프레임워크의 시스템뷰 안에서 시스템 모델링을 확장함
- MARTE 프로파일은 실시간 및 내장 시스템을 모델링하기 위한 능력을 덧붙인 것임
- SYSMOD 프로파일은 시스템 모델링 프로세스 지원을 위한 도구박스를 제공함



Requirements Diagram (req)



Internal Block Diagram (ibd)



Parametric Diagram (par)