

# 엔지니어링 프로세스 협업 모델링을 위한 웹 기반 프로세스 모델러 개발

## Development of Web-based Process Modeler for the Modeling of Cooperative Engineering processes

\*#남소정<sup>1</sup>, 이재경<sup>1</sup>, 박성환<sup>1</sup>, 이한민<sup>1</sup>, 김명욱<sup>1</sup>, 이만호<sup>2</sup>

\*#S. J. Nam(minisso@kimm.re.kr)<sup>1</sup>, J. K. Lee<sup>1</sup>, S. H. Park<sup>1</sup>, H. M. Lee<sup>1</sup>, M. K. Kim<sup>1</sup>, M. H. Lee<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 한국기계연구원 e-엔지니어링 연구센터, <sup>2</sup> 충남대학교 전기정보통신공학부

Key words : Cooperation of Engineering Processes , Engineering Framework, Process Modeler

### 1. 서론

제품이 점점 복잡해지고 제품개발 사이클 시간이 단축됨에 따라 엔지니어링 프로세스 협업은 기업의 제품의 생산성 및 품질향상을 좌우하는 본질적인 요소가 되었다. 엔지니어링 프로세스 협업은 분산된 컴퓨팅 환경의 엔지니어링 자원(설계/해석 도구 및 시스템)들이 실시간으로 제품 엔지니어링 프로세스에 참여하여 개발기간을 단축하고 변경사항과 오류를 최소화함과 동시에 적시출시(Time-to-Market)로 경쟁력을 향상시킬 수 있다. 이런 엔지니어링 프로세스 협업을 지원하기 위한 노력은 미국의 Phoenix사의 ModelCenter<sup>[1]</sup>와 Engineous Software사의 iSIGHT<sup>[2]</sup> 등의 통합 시스템의 개발로 이어지고 있다. 국내에서도 통합 설계 시스템을 제공하는 연구 개발이 진행되고 있으며, 최적설계 신기술연구센터의 EMDIOS<sup>[3]</sup>와 한국기계연구원의 엔지니어링 프로세스 자동화 및 통합화를 지원하는 멀티 에이전트 기반 엔지니어링 통합 프레임워크<sup>[4]</sup>(이하 통합 프레임워크) 들 수 있다. 통합 프레임워크는 PASA(Problem/Anaysis Server Agent)가 제품개발에 필요한 공학 소프트웨어를 래핑하여 각 엔지니어링 프로세스를 자동화하고, ESA(Engineering Server Agent)가 PASA 들을 통합 관리함으로써 엔지니어링 프로세스를 통합화한다. 본 논문에서는 통합 프레임워크에서 분산된 엔지니어링 프로세스들 간의 효율적인 협업을 제공하기 위해 엔지니어링 프로세스 협업 모델링을 지원하는 웹 기반 프로세스 모델러를 소개한다.

### 2. 웹 기반 프로세스 모델러

통합 프레임워크는 제품 개발에 필요한 엔지니어링에 참여하는 전문가 팀간(예를 들면, 공CAD 모델링, 구조해석, 동역학, 피로해석 등)의 협업과 이들 간의 효율적인 정보교환을 중심으로 이루어진다는 정의 하에 PASA 가 엔지니어링에 참여하는 전문가 팀의 공학 소프트웨어를 래핑하여 독립적 해석을 수행하는 단위 에이전트로 구성하고 제품개발의 엔지니어링 업무 흐름에 따라 단위 에이전트간의 협업 및 정보교환을 관리한다.<sup>[5,6]</sup> 웹 기반 엔지니어링 프로세스 모델러는 사실상 엔지니어링 프로세스를 의미하는 단위 에이전트들 간의 협업 모델을 정의할 수 있다. 이를 위해 기업 내 혹은 기업간 업무 흐름을 자동으로 제어해 주기 위해 이용하는 워크플로우 개념을 도입하여 시스템차원에서 프로세스를 관리할 수 있고, 궁극적으로 프로세스에 대한 자동화와 생산성 및 효율성의 확대, 프로세스에 대한 정보를 축적하고 분석/개선해 나갈 수 있다. 웹 기반 프로세스 모델러는 엔지니어링 프로세스인 PASA 를 하나의 워크플로우 노드로 형상화하고, 형상화된 워크플로우 노드들 간의 흐름을 표현하여 엔지니어링 프로세스 협업을 표현한다. Fig. 1 은 웹 기반 프로세스 모델러이며 좌측의 엔지니어링 프로세스 트리 뷰와 우측의 모델링 패널(panel)로 구성된다. 엔지니어링 프로세스 트리 뷰는 자동화된 엔지니어링 프로세스들을 제공한다. 모델링 패널은 트리 뷰 항목을 이용하여 Fig. 1 의 모델링 예와 같이 워크플로우 타입으로 엔지니어링 프로세스 협업 모델을 정의할 수 있다. 다음은 웹 기반 프로세스 모델러의 대표적 기능과 특징들이다.

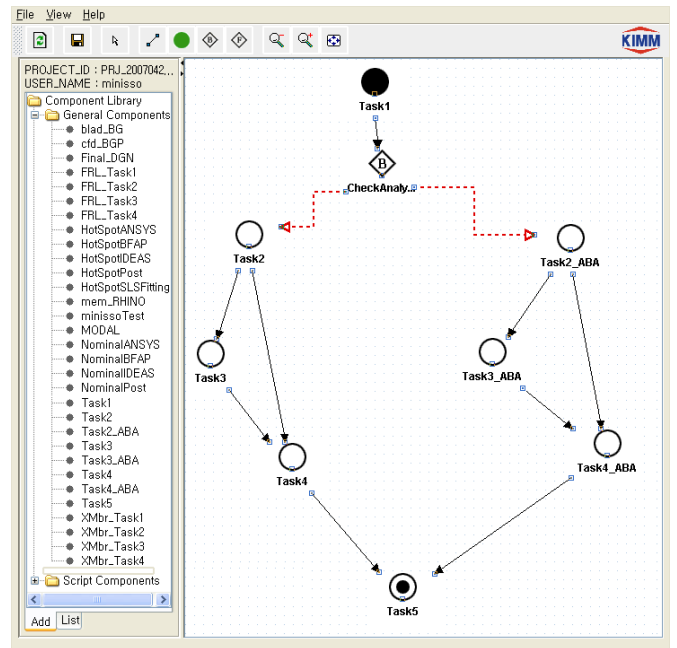


Fig. 1. Web-based Process Modeler

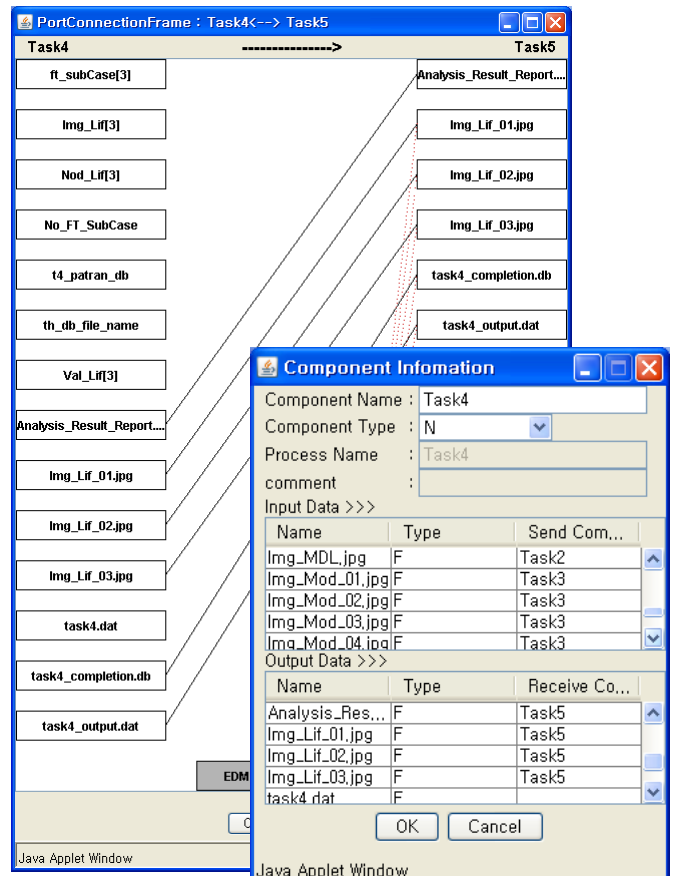


Fig. 2. Data Relationship and Information of Process

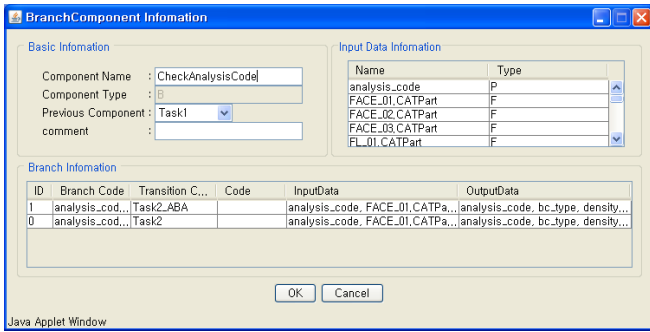


Fig. 3. User Interface for Branch Information

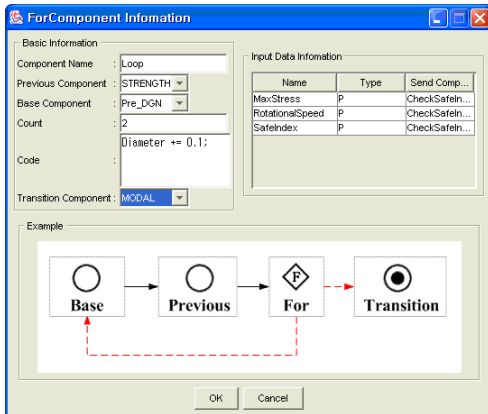


Fig. 4. User Interface for Repeat Information

### 3. 적용사례

웹 기반 엔지니어링 프로세스 모델러의 검증을 위하여 자동차 서스펜션 모듈의 한 구성품인 로워암을 대상으로 엔지니어링 프로세스 협업 모델을 Fig. 1 과 같이 정의하고 통합 프레임워크의 ESA 에 장착된 엔진을 통해 엔지니어링 업무를 수행하였다. 로워암의 피로내구해석의 실무절차는 다음과 같다. 첫째, CATIA 를 통해 로워암에 대한 형상정보를 작성(Task1)한다. 둘째, 형상 정보를 포함하는 CATIA 파일을 CAE의 전처리 도구인 MSC.PATRAN을 이용하여 입수하며, 유한요소해석을 위한 메쉬 작업이 이루어진다(Task2, Task2\_ABA). 셋째, 로워암의 구조해석을 위해 MSC.NASTRAN과 MSC.ABAQUS를 이용한다(Task3, Task3\_ABA). 넷째, MSC.FATIGUE를 통한 내구해석을 수행한다(Task4, Task4\_ABA). 로워암의 피로내구해석 실무절차를 프로세스 협업 모델로 정의한 Fig. 1 의 로워암 프로세스 협업 모델에서는 Task1 수행 후 분기노드에서 출력 데이터 analysis\_code 값을 체크하여 다음에 수행할 엔지니어링 프로세스를 선택 분기할 수 있도록 모델링 하였다. 이는 하나의 프로세스 협업 모델로 사용자의 선택에 따라 로워암 피로내구해석 절차의 세 번째 단계에서 MSC.NASTRAN이나 MSC.ABAQUS를 구조해석을 위한 공학 소프트웨어로 선택하여 엔지니어링 업무를 진행한다.

### 4. 결론

본 논문에서 소개한 웹 기반 엔지니어링 프로세스 모델러는 기업 제품의 생산성과 품질 향상을 위한 본질적인 요소인 엔지니어링 프로세스간의 협업을 위해 엔지니어링 프로세스의 자동화를 바탕으로 제품 개발 엔지니어링 프로세스 업무 흐름의 반복/분기 제어 기능을 개발하여 하나의 프로세스 협업 모델로 엔지니어링 업무 흐름을 제어함으로써 시간과 자원을 절약할 수 있으며, 사용자 스크립트의 경우 ESA 의 모델러 엔진 자체에서 스크립트 수행결과가 산출되므로 불필요한 ESA 와 PASA 의 에이전트 간 통신을 줄이고, 수행결과 도출 시간을 절약할 수 있다. 기존의 순차적이고 고정적이었던 엔지니어링 프로세스 협업 모델에 분기/반복/사용자 스크립트 정의 등의 기능을 추가하여 보다 유연하고 효율적으로 제품개발 업무 프로세스를 수행할 수 있는 기반을 마련하였다.

### 후기

본 논문은 과학기술부 특정연구개발사업 과제인 “자동차 모듈 설계용 e-엔지니어링 프레임워크 개발”의 일부이며, 연구수행에 지원해 주신 관계자 여러분께 감사 드립니다.

### 참고문헌

1. <http://www.phonix-ini.com>
2. <http://www.engineous.com>
3. 주민식, 이세정, 최동훈, "다분야통합최적설계를 지원하는 분산환경 기반의 설계 프레임워크 개발", 한국 CAD/CAM학회 논문집, 10 권 2 호, pp.143-150, 2005.
4. 이재경, 박성환, 이종원, 한승호, 한형석, "멀티 에이전트 기반의 통합설계 시스템 개발". 한국정밀공학회논문집, 제 22권 제 1호, pp.12-18, 2005
5. Q. Hao, W. Shen, Z. Zhang, S.W. Park, and J.K. Lee, 2006, "Agent-based Collaborative Product Design Engineering: An Industrial Case Study," Computers in Industry, No. 57, pp.26-38.
6. S.W. Park, J.K. Lee, J.S. Bang, and B.C. Shin, 2005, "Development of an e-Engineering Environment for Automotive Module Design," Proceedings of the 9th International Conference on Computer Supported Collaborative Work in Design (LNCS 3865), pp.264-273.

● 엔지니어링 프로세스들의 입/출력 데이터 관계 정의  
엔지니어링 프로세스 협업 모델은 엔지니어링 프로세스 수행에 필요한 입/출력 데이터들의 흐름에 의존한다. Fig. 2와 같이 선행하는 엔지니어링 프로세스의 출력 데이터와 후행하는 엔지니어링 프로세스의 입력 데이터의 흐름을 정의할 수 있으며 동일한 데이터명일 경우 자동으로 매핑한다. Fig. 2의 우측은 엔지니어링 프로세스의 노드정보 및 입/출력 데이터 관계를 확인할 수 있다.

#### ● 분기 제어 기능

선행하는 엔지니어링 프로세스의 출력 데이터에 따라 다음에 수행할 엔지니어링 프로세스를 선택할 수 있도록 지원한다. Fig. 3의 우측상단은 분기 체크할 엔지니어링 프로세스 노드의 입력 데이터이며, 하단은 각각의 분기조건을 테이블 형태로 제공하고 있다.

#### ● 반복 제어 기능

특정 입/출력 데이터를 체크하여 엔지니어링 프로세스를 parametric study 할 수 있도록 지원한다. Fig. 4의 좌측상단은 반복횟수와 parametric study 할 계산식 등을 입력받을 수 있으며, 우측상단은 반복 제어 노드로 들어올 입력 데이터를 보여준다.

#### ● 사용자 스크립트 정의 기능

입/출력 데이터와 사용할 스크립트 식을 정의하고 재사용성을 위해 통합 프레임워크의 저장소인 EDM(Engineering Data Management)에 버전별로 저장된다. 이렇게 정의된 사용자 스크립트 프로세스는 다른 프로젝트 설계에서 재사용될 수 있으며, 통합 프레임워크에서 ESA 가 PASA 와 통신하지 않고 ESA 내부에서 수행한다.

#### ● 통합 프레임워크 적용

통합 프레임워크의 ESA 에 프로세스 모델 엔진을 장착하여 통합 프레임워크에 적용하였다. 이는 별도의 장치에 엔진을 구축하지 않고 통합 프레임워크에 적용하고, 통합 시스템의 웹 층에 프로세스 모델러를 위치시켜 웹 기반으로 제공함으로써 분산된 엔지니어링 설계 참여자들의 협업도 가능하게 한다.