한국 CAD/CAM 학회 논문집
제 3 권 제 4 호 1998년 12월 pp. 251-259

학술논문

중소형 CIM을 위한 ROPP 정보 모델러 개발*[1]

장현권**, 이수홍**, 변철웅***

A Development of ROPP Information Modeler for Mid-Sized CIM

Hyun-Kwon Jang**, Soo-Hong Lee** and Chul-Woong Byn***

ABSTRACT

Currently a hot potato in industries is to reduce the lifecycle of product and maximize the time-to-market benefits. A lot of methodologies and the concrete systems are in use for performing this function. One of these systems is that process are reconstructed by BPR and systems are implemented by PDM. First of all, the analyses of existing product, process and resource data must be preceded. New process is established on the basis of the analyzed information of a company and PDM implements the new process in the company. The consecutive activities like this provide the basic environment for CIM. However, the current systems have been developed on the favor of a big company. There are many problems in applying it to a mid-sized company. A lot of function in a PDM tool is not necessary for the mid-sized CIM characteristic. The purpose of this study is to define the ROPP information model that is an appropriate information integration for a design process. The model shows an associated complicated information of a company effectively. Also the modeler makes it possible to manage consistently the constraints of design process on the basis of the analysis of dependency among each resource.

Key words : ROPP (Resource, Organization, Product and Process) information modeler, CIM, Concurrent design, BPR, PDM

1. 서 론

현재 산업계의 핵심 이슈 중 하나는 제품의 라이프사이클을 감소시켜 시장적기출하의 이득을 최대화하는데 있다. 이를 위해 많은 방법론과 구체적인 시스템을 사용하고 있다[4].

그러나 현장에서 사용되는 대부분의 지원 시스템들은 외국의 대기업을 기반으로 개발된 것이다. 따라서 여건이나 문화가 다른 국내 기업의 정보가 구체적으로 실현되어 효과를 거두기까지는 막대한 자금과 시간 및 인력이 필요하다. 새로운 시스템에 대한 교육, 유지, 관리 및 보수를 위해 새로운 전문 인력과 비용이 발생하게 된다. 또한 기업의 구성원들의 생각 및 행동 양식의 변화를 요구하기 때문에 많은 반발이 생길 수도 있다. 따라서, 보다 적은 인력과 자본을 기반으로 하는 중소형 CIM을 위해서는 필요 이상의 규모와 기능은 CIM을 저해하는 요소로 될 수도 있다[5].

기업 모델링이나 시스템 모델링들은 각기 다른 목적을 위한 다양한 모델과 기법을 이용하고 있다. 예를 들어 기능 또는 업무처리 모델링을 위해서 IDEF 0나 DFD(Data Flow Diagram)을, 정보 모델링이나 정보 시스템 개발을 위해서 구조화된 모델이나 OO (Object Oriented)모델 등을 사용하고 있다. 그러나 이들은 기업의 복잡한 정보 중 일부분을 위한 모델일 뿐이고 기업 전체 정보를 위한 통합적 모델은 아니

*[1]본 연구는 첨단생산시스템 연구개발 과제 지원을 받아 이루졌으며 이에 관계자 여러분께 감사드립니다.
**연세대학교 기계공학과
***생산기술연구원

다. 그리고 이들을 하나의 목적으로 시스템 통합할 경우 다른 모델들간의 불일치가 발생하기 때문에 한 모델의 변화의 효과를 다른 모델에서 찾아내기 힘들게 된다. 이러한 문제를 해결하기 위해서는 기업의 복잡한 정보를 포함할 수 있는 하나의 통합된 모델을 사용하는 것이다.

본 연구 개발에서는 중소형 CIM을 지원하기 위해 기업의 상호 연계된 복잡한 정보를 데이터베이스 화하여 효율적으로 표현 및 상호 참조할 수 있는 ROPP 정보 모델을 정의하고 이를 구현한 ROPP 정보 모델러를 개발한다.

2. 기존 시스템

앞서 언급한 목적을 위해, 현재 가장 대표적으로 사용되는 것으로 BPR(Business Process Reengineering) 기법과 PDM(Product Data Management) 시스템이 있다. BPR이 방법론적 지원 시스템이라면 PDM은 구체적인 지원 시스템이라고 할 수 있다[4].

BPR은 "비용, 품질, 서비스, 속도와 같은 핵심적 성과에서 극적인 향상을 이루기 위해 업무 프로세스를 기본적으로 다시 생각하고 근본적으로 재설계하는 것"이라 정의할 수 있다. 이러한 정의가 내포하는 의미는 리엔지니어링은 지금 있는 것이 아닌 반드시 있어야 할 것에 집중하여 현존하는 모든 구조와 절차에서 새로운 업무처리 방법을 만들어 내는 것이다. 즉 점진적인 개선이 아닌 극적인 업무 성과 향상을 통해 고객에게 가치를 산출하는 것을 의미한다[3].

PDM의 기본 개념은 제품에 대한 자료를 제어하고 필요할 때, 필요한 사람에게 자동적으로 그 자료를 분배하여 동시공학의 시장적기출하의 이득을 최대화하는 것이다. 이를 위해 자료를 안전한 데이터베이스에 저장하여 그 자료의 원상 보존을 보장하고 그 자료의 모든 변화를 관찰, 제어 및 기록한다. 각 자료의 원본은 데이터베이스에 보존되고 다만 복사본이 자유롭게 설계, 해석 및 승인을 하는 다양한 부서의 사용자에게 분배된다. 또한 자료를 생성하고 변경하는 방법을 제어하는 능동적인 관리인 프로세스 관리 기능은 엔지니어의 모든 활동에 의해 새로 생성되거나 변화된 자료를 인식하고 그것에 버전을 추가하여, 항상 새로운 버전의 자료를 제공해 주며, 요구에 따라서 이전 버전의 자료도 제공해 주어 중복변경을 방지하고 프로젝트의 역 추적도 가능하게 해준다[6].

3. ROPP 정보 모델

ROPP 정보 모델은 기업의 정보를 자원, 조직, 프로세스 및 제품의 4가지 영역으로 나누어 상호 연성되어 있는 기업의 총괄적인 정보를 효율적으로 상호 참조하여 프로세스의 흐름을 쉽게 파악할 수 있게 하여 동시공학적 제품 개발 활동을 유도하는 정보 구조이다. ROPP 정보 모델의 영역은 다음과 같은 성격을 지닌다[1].

첫째는 기업의 조직이다. 조직 구조란 기업의 내부 구조를 의미한다. 조직의 범위에서 ROPP 정보 모델의 대상이 되는 분야는 프로젝트 관리와 팀웍이다. 프로젝트 관리는 프로젝트 팀 구성원에게 일을 할당하고 관리하는 것을 말한다. 프로젝트의 관리에 표준화된 규칙을 적용하면 일관되고 효율적으로 관리할 수 있게 된다. 그리고 팀웍은 일을 맡고 있는 사람들의 협력이며 이를 바탕으로 일을 병렬적으로 진행할 수 있게 되어 일의 수행시간을 절약할 수 있게 된다.

기업의 조직은 3단계로 분류한다. 즉, 관리 조직, 팀 조직 그리고 구성원으로 나누어 모델링 한다. 상위의 관리 조직은 구성원과 팀을 관리하기 위한 조직으로 감독 및 제어를 위한 조직이다. 팀 조직은 현재의 프로젝트를 위해 구성된 조직으로, 구성원이 원래 속해 있는 부서의 개념과는 차이가 있다. 팀 조직은 구성원이 지리적으로 분산되어 있으나 네크웍 환경과 동일 데이터베이스 내에서 작업이 가능한 제품 개발 조직을 말한다. 구성원은 원칙적으로 한 부서에 속해 있지만, 수행 프로젝트에 따라서 여러 팀 조직에 속할 수 있다. 이렇게 팀 조직을 관리 함으로써 프로젝트에 투입된 인력뿐만 아니라 사용 가능한 자원을 파악할 수 있게 된다. 그리고, 구성원 조직은 현재 프로젝트를 위해 수행한 일, 시간 및 사용한 자원에 대한 정보를 모델링 한다.

둘째는 제품 개발 프로세스이다. 대상 프로세스는 제품의 기획에서부터 폐기시킬 때까지의 전 과정으로 생산될 제품에 대한 예측과 생산된 제품에 대한 역추적도 가능하게 해준다. 프로세스는 제품 정보를 생산하는 프로세스와 관리 측면의 프로세스로 나눌 수 있다. 하지만 실질적으로 이 두 프로세스는 혼합되어 있고 동시공학적 관점에서는 하나인 것처럼 간주하고 관리하게 된다. 즉, 프로세스의 Dependency를 고려하여 병렬화시키면 시간을 단축시킬 수 있다. 이를 위해, 정보 기술(Information Technology)을 사용하여 프로세스의 표준화를 설정하게 되면 프로

세스는 투명해지고 안정되게 된다. 또한 중복된 프로세스를 하나로 통합시키면 통합된 프로세스들의 상승작용으로 시너지 효과를 창출할 수 있게 되어 프로세스의 질을 높이게 된다.

제품 개발 프로세스 모델링은 입력, 산출, 수행 날짜 및 시간과 책임자에 대한 정보를 사용한다. 특히 입력 정보에는 현 프로세스가 시작할 수 있는 최소 정보를 정의하게 된다. 이를 통해 프로세스들의 산출물에 대한 우선 순위를 파악할 수 있으며, 이것은 일정 계획 및 공정 계획에 사용될 수 있다.

셋째는 기업의 자원이다. 자원은 기업의 잠재력을 보여주는 것으로 크게 인적자원과 물적자원으로 나눌 수 있다. 인적 자원은 다양한 전공, 행동 양식 및 가치관등의 특성을 가지고 있다. 따라서 학문간의 공유나 서로에 대한 이해가 중요한 이슈가 된다. 물적 자원은 인적 자원의 도구이다. 특히 자료의 처리 및 공유를 위해서 많은 투자가 필요하게 된다.

넷째는 기업의 제품이다. 제품은 위의 세 가지 영역의 산출물이다. 제품에 대한 정보는 도면이나 문서의 형태로 표현된다. 이러한 제품 정보의 일관성을 유지하면서 모듈화하고 제품 정보의 Dependency를 분석한다. 이것은 제품 개발 프로세스의 표준화 및 병렬화의 기초가 되는 작업이다.

이상과 같이 ROPP 정보 모델의 각각의 영역에는 다른 세 영역에 대한 정보를 포함하고 있다. 한 영역의 정보를 통해서도 다른 영역의 정보를 상호 참조할 수 있어서, 내용 변경 시 데이터베이스의 스키마에 정의된 범위 내에서 다른 영역의 정보에 바로 갱신되게 된다.

ROPP 영역은 서로 밀접한 관계가 있다. 즉, 조직은 프로세스의 주체이며, 제품은 프로세스의 산출물이 된다. 그리고 자원은 조직, 프로세스 및 제품의 도구 및 재료에 해당한다.

이러한 ROPP 정보 모델의 구현원리는, 그 기반을 동시공학의 구현원리에 두고 있다. CIM을 구축하는 것이 바로 동시공학 구현의 기본 환경을 구축하는 것이고, 본 ROPP 정보 모델은 CIM을 구축하기 위한 틀을 제공하고 있기 때문이다. 본 연구에서 사용한 3가지 기본 원리는 다음과 같다.

첫째는 제품 개발 프로세스를 병렬화하여 제품의 라이프 사이클을 단축시키는 것이다. Fig. 1은 다양한 병렬화의 형태와 특성을 보여준다. 이를 위해서는 먼저 프로세스들 간의 Dependency를 분석한다. 분석된 결과에 따라 완전히 의존적인 프로세스는 순차적으로 진행되고 완전히 독립적인 프로세스는 병렬화가 되며 부분적으로 독립적인 프로세스는 오버랩 된다. 대부분의 프로세스는 부분적으로 독립적인 관계를 가지게 되는데, 이는 대부분의 프로세스의 Trigger Point가 이전 프로세스의 모든 정보를 필요로 하지는 않기 때문이다. 여기서 말하는 Trigger Point란 프로세스가 시작될 수 있는 최소 조건을 만족한 상태를 말한다.

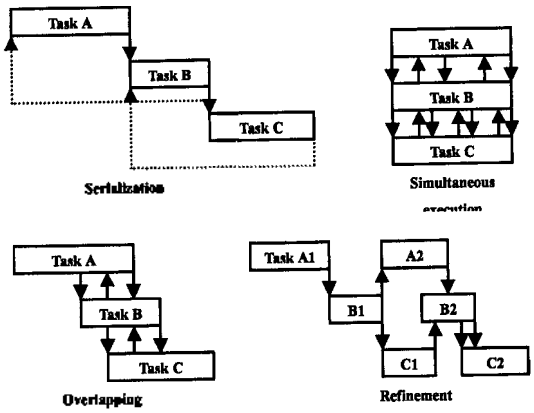


Fig. 1. Process coordination strategies. Serialzation is the conventional approach for reducing coordination complexity, which requires information exchange only at the task boundaries. Task overlapping allows downstream tasks to begin early, with an incomplete (set of) input information. This requires a more extensive information exchange and coordination between the tasks to insure that no downstream effort is wasted on the wrong set of inputs. In simultaneous execution, discrete activities proceed as an integral process. This requires, however, a tightly coordinated sharing of information and resources most commonly achieved in the industry with collocated, multi-disciplinary teams of specialists. On the other hand possible task refinement offers the simple coordination of the serialization with the time-savings of the overlapping or the simultaneous execution tasks[2].

둘째는 제품 개발 프로세스를 표준화하여 제품 개발 프로세스를 투명하고 안정되게 만드는 것이다. 표준화란 유사성이 높거나 반복의 가능성이 있는 여러 프로세스들을 하나의 프로세스로 규정하는 것이다. 표준화를 하기 위해서는 Activity들의 순서를 정의하여 프로세스를 구조화하고 제품(시스템, 구성요소들과 구성 Kit)을 구조화하는 것이 필요하다. 이러한 표준화의 예로는 한국 표준 부품 규격, STEP, IGES등이 있다. 표준화의 목적은 반복적인 일과 필요 없는 일을 제거하는 것이며 또한 Legacy 데이터

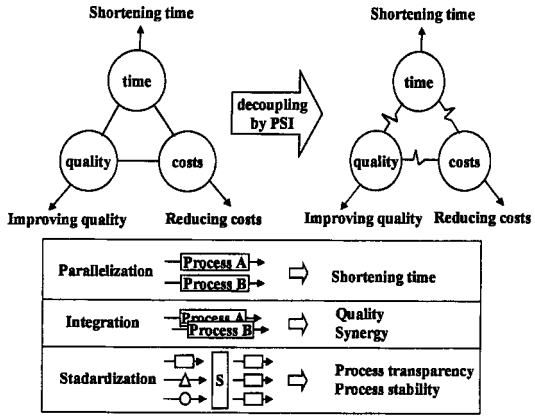


Fig. 2. The "Magic Triangle": decoupling of time, cost and quality.

로부터의 학습이다. 하지만 너무 경직된 표준화는 관료적인 번잡한 절차를 일으킬 수도 있다.

셋째는 제품 개발 프로세스를 통합하여 제품의 질을 높이고 시너지 효과를 창출하는 것이다. 통합화의 가장 큰 문제는 상호 정보 교환이다. 이것은 프로세스의 주체가 서로 다른 시간, 서로 다른 해석과 상대편 요구를 등한시하여 발생한다. 이러한 문제를 해결하기 위해서는, 프로세스 주체가 고유의 기능적이고 집단적인 생각을 배제하고 전체 프로세스 관점에서 생각해야 한다.

비용, 시간 및 품질의 결정 요소들이 서로 연성되어 있어서 현재의 제품 개발 프로세스로는 동시에 모두를 개선하기 어렵게 되어 있다. Fig. 2는 앞서 언급한 세가지 원리를 통해 기존의 프로세스를 개선함으로써 제품 개발의 시간, 품질 및 비용을 동시에 개선시킬 수 있음을 보여준다.

4.1 기반 환경

CIM 환경에서의 데이터는 시스템에 독립적으로 존재하고 표준 인터페이스를 통한 다양한 플랫폼에서 공유할 수 있어야 한다. 이런 환경을 제공하기 위해서 데이터베이스 관리 시스템을 통해 데이터베이스를 구축하여 데이터를 공유한다. 또한 지역적으로 분산되어 있는 컴퓨터에는 프로그램 및 데이터를 공유하기 위하여 Network이 구축되어 있어야 한다.

4.2 구현 환경

ROPP Modelcr는 데이터베이스를 관리하기 위하여 Oracle RDBMS를 사용하였으며 UNIX환경에서 X/Motif와 C++를 사용하여 프로그래밍 되었다.

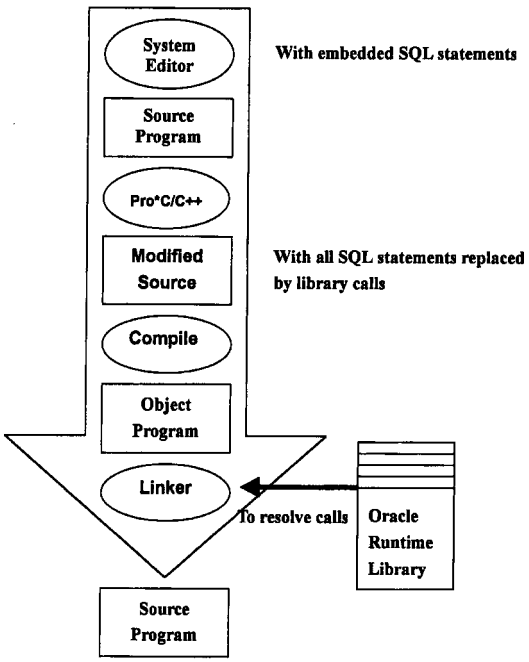


Fig. 3. System code compiling process with Pro*C/C++.

ORACE RDBMS의 한 모듈인 Pro*C/C++ 전처리기를 사용하여 C 또는 C++의 원시 프로그램을 받아서 프로그램 내에 포함되어 있는 SQL문을 표준 Oracle 실시간 라이브러리로부터 일반적인 원시 프로그램을 생성시킨다. 그리고 나서 C/C++ 컴파일러로 오브젝트 코드와 링크시킨다. 다음 Fig. 3은 Pro*C/C++ 전처리기를 통해서 C/C++원시 프로그램이 생성되는 과정이다[8].

X 윈도우 시스템은 워크스테이션에서 라이브러리 루틴들을 호출하는 응용 프로그램들과 윈도우 소프트웨어 간의 통신을 통해 데이터를 받도록 정의되어 있다. Motif는 X 윈도우의 상위 레벨에 위치하며, 스크롤 바, 푸시 버튼 등이 미리 구조화된 사용자 인터페이스를 가지고 있다. 이처럼 미리 구조화된 사용자 인터페이스를 Motif에서는 Widget이라고 부른다. (즉, Motif는 Widget이라고 불리는 사용자 인터페이스 객체들의 집합)[6].

4.3 구현 기능

ROPP 정보 모델러는 4가지 영역의 정보를 직관적으로 인식할 수 있도록 프로그래밍한 도구이다. ROPP 정보 모델러는 상단의 메뉴 부분과 각각의 조직, 프로세스, 제품과 시간 구조로 구성되어 있다. 메뉴는 사용자 등급에 따라 다르다. 즉, 관리자인 경우

에는 여러 가지 메뉴가 추가되게 된다.

기능은 크게 일반 사용자 기능과 관리자 기능으로 나눌 수 있다. 먼저 일반 사용자 기능은 다음과 같다.

ROPP 정보 모델러의 상단에 위치한 제품의 계층적 구조도는 3단계로 나뉘는데, Part-Assembly개념하에서의 최상위 객체는 Select_Part를 나타내고, 중간 단위 객체로는 Subassembly 객체이며, 설계 시에 고려하는 최소 단위의 부품 객체로 Component 객체가 정의된다[10]. 수직적인 계층 구조로 구성되어, 하위 객체와 상위 객체의 관계를 쉽게 알아 볼 수 있다. 한 노드를 선택하게 되면 연결된 CAD 도면 및 담당자에 대한 정보를 표시하여 준다.

프로세스를 구성하는 객체들의 종류와 계층적 구조도는 정보흐름도를 사용한 수평적인 구조로 되어 있다. 임의의 프로세스를 선택하게 되면 해당 프로세스의 입력, 출력 및 담당자에 대한 정보를 알 수 있다. 특히 동시 병행 프로세스의 설계를 위하여 최소 입력 값을 지정하여 프로세스의 Trigger Point의 결정을 도와준다.

조직을 구성하는 객체의 성격과 정의 과정은 위의 제품을 구성하는 객체의 정의 과정과 같다. 조직은 3단계로 구성된다. 1단계는 구성원 조직이고 2단계는 팀 조직, 그리고 3단계로는 관리 조직이다. 구성원 조직은 그 구성원이 현재 진행중인 프로젝트에서 담당하는 프로세스와 제품의 정보를 표시한다. 팀 조직은 그 팀의 물적 자원에 대한 정보를 보여줌으로써 구성원이 사용 가능한 자원을 파악할 수 있다. 그리고 관리 조직을 선택하게 되면 관리 조직에 대한 간단한 설명을 볼 수 있다.

자원의 영역은 시간을 제외하고는 특별하게 표시되지는 않는다. 시간 이외의 정보는 제품, 프로세스 및 조직에 모두 포함되어 있기 때문이다. 시간의 흐름에 따라서 프로세스의 진행 상태를 표시하여 줌으로써 프로젝트의 추적 및 역추적을 할 수 있게 한다.

이상 네 영역의 정보는 서로 연계되어 있어서 어느 한 영역의 정보를 참조하거나 변경하게 되면 나머지 영역의 정보도 자동적으로 갱신되게 된다.

그 밖의 기능으로 선택된 제품에 대한 총괄적인 정보와 전체 기업의 조직에 대한 정보를 출력하는 기능 및 등록된 사용자들 간에 메시지를 전송할 수 있는 기능등이 있다.

여기까지 설명한 기능은 일반 사용자의 기능이고 관리자는 몇 가지 추가 기능을 갖는다.

첫째는 정보의 모델링 기능이다. 이 기능은 새로운 제품에 대한 4가지 구조의 정보를 모델링하고 그 정보를 상호 연계시키는 과정이다. 다음은 ROPP 정보 모델링 과정이다.

먼저 제품의 계층적인 구조를 만든다. 제품의 구조는 상위 구조를 선택하여 그 하부 구조를 생성할 수 있고 또는 선택한 노드를 삭제할 수 있다. 프로세스 모델링의 경우에는 Terminal, Processing, Divide, Decision과 Union의 다섯 가지 정보흐름도를 사용한다. 또한 조직의 정보 구조를 모델링할 때는 구성원만 추가하거나 삭제하면 그 상위 팀과 관리 조직은 자동적으로 추가 및 삭제된다. 계층적인 구조의 생성이 끝나면 각각의 영역에 대해 정보를 셋팅하게 된다. 이때 셋팅되는 규칙은 데이터베이스 스키마를 따른다.

둘째는 입력 기능이다. 이것은 기존의 정보를 텍스트 파일 형태로 만든 후 그 파일을 읽어 들이는 기능으로 Legacy 데이터를 통합할 수 있는 기능이다.

셋째는 복사 기능이다. 이것은 기존의 제품과 내용은 같고 제품번호만 다른 정보 모델을 생성시키는 것이다. 이렇게 함으로써 유사한 정보 구조를 갖는 제품의 경우 이전 정보 구조를 재 사용할 수 있다.

넷째는 프로세스 관리 기능으로 새로운 프로세스가 시작될 때 사용하는 기능이다. 프로세스는 종료, 진행, 미시작 상태로 분류한다. 종료된 프로세스와 진행중인 프로세스는 프로세스로 변경 및 삭제가 불가능하다. 또한 새롭게 모델링한 것이나 복사된 프로세스는 미시작 프로세스로 변경 및 삭제가 가능하다. 미시작 프로세스가 진행 프로세스가 되면 프로세스의 첫번째 일을 맡은 사람에게 메시지를 보내어 해당 프로세스가 시작되었음을 알리게 된다. 메시지를 받은 사용자가 자신의 일을 마치고 다음 사용자에게 메시지를 보냄으로써 프로세스는 진행되는 것이다.

이상이 ROPP 정보 모델러의 기능이다. 다음은 이러한 ROPP 정보 모델러를 통한 구현 과정을 나타낸다.

5. 구현 과정

일반적인 ROPP 정보 모델러를 구현하는 과정으로
첫째, 대상 기업 선정
둘째, 자료 수집
셋째, 데이터 모델링
넷째, 데이터베이스 스키마 설계
다섯째, 수집된 자료를 통한 데이터베이스 구축
여섯째, 시나리오 구현을 통한 시스템 검증 등을 들 수 있다.

5.1 대상 기업 선정 및 자료 수집

본 연구 개발의 대상이 된 중소기업은 사출 금형 회사이다. 금형 설계의 가장 큰 특징은 한 금형을 대량으로 만들지 않는다는 점이다. 보통 1벌의 금형을 만들기 때문에 사소한 오차는 공정에서 해결하는 경우가 많고 대부분 새로운 제품을 설계하고 제작한다. ROPP 정보 모델러 구현은 설계 프로세스를 중심으로 한다. 즉, 영업에서부터 시작하여 공정으로 NC code가 넘어가는 과정까지를 모델링한다.

대상이 정해졌으면 다음 단계로 관계된 모든 자료를 수집한다. 특히 사용되는 응용 프로그램들의 정보를 수집하면서 표준을 정하고, 중복된 경우에는 통합 과정을 거치게 된다.

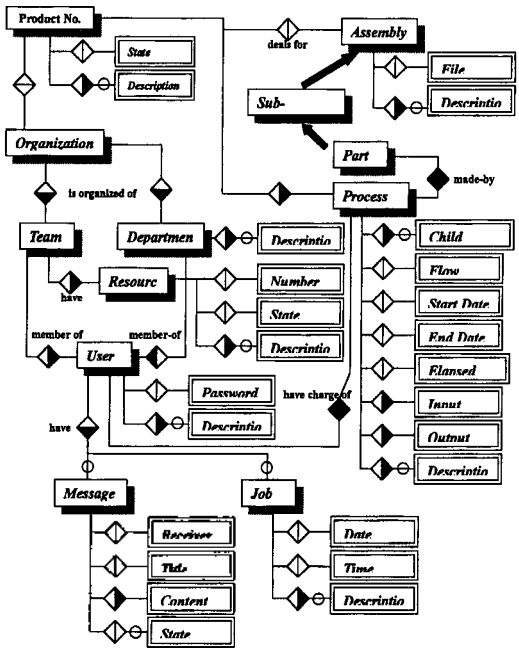


Fig. 4. A database schema diagram of ROPP information model.[11]

5.2 데이터 모델링과 데이터베이스 스키마 설계

각각의 데이터 모델은 테이블 형태로 정의하고 Key Attribute를 정의하여 다른 영역의 테이블과 상호 연계하여 ROPP 정보 모델에 대한 데이터베이스 스키마를 설계한다. Fig. 4에서 밑줄 친 2중 실선을 Primary Key를 나타내고 1줄의 밑줄은 Secondary Key를 나타낸다.

5.3 실제 데이터를 통한 데이터베이스 구축

모델러내의 데이터베이스를 구축하는 방법은 다음과 같다.

첫째는 ROPP 정보 모델러의 입력 자료 형태로 만들어 한번에 데이터베이스에 추가하는 방법이다. 이 방법은 기존의 데이터를 위한 것으로 지난 프로젝트를 역추적하게 할 수 있고 새로운 사용자가 참조할 수 있는 지침을 제공하게 된다.

둘째는 새로 모델링하는 방법이다. 이것은 현재 진행중인 프로젝트를 모델링하여 발생하는 데이터를 실시간으로 데이터베이스에 추가하는 방법이다. 처음 방법은 모델러 구축 초기단계에서 끝나는 것이고, 이 단계는 지속적으로 수행하게 된다.

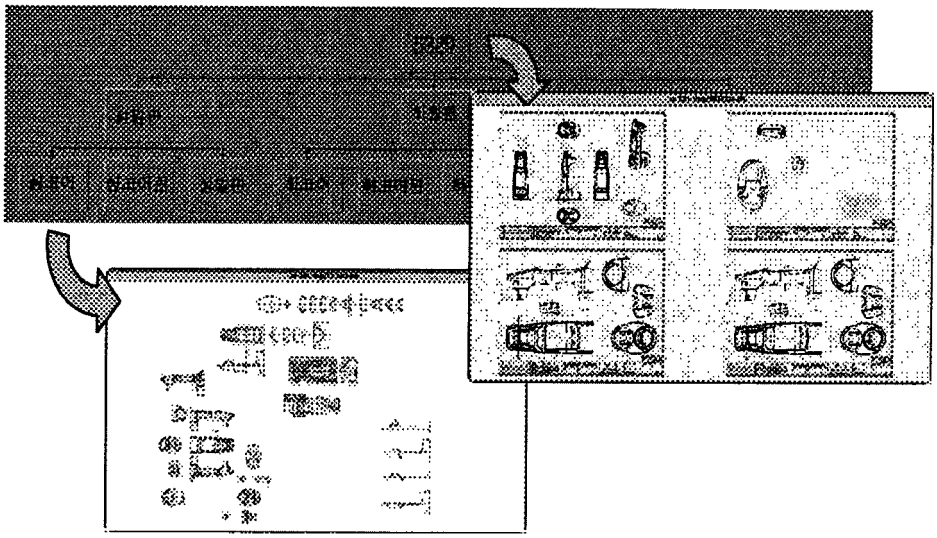


Fig. 5. Hierarchical schema of product DB.

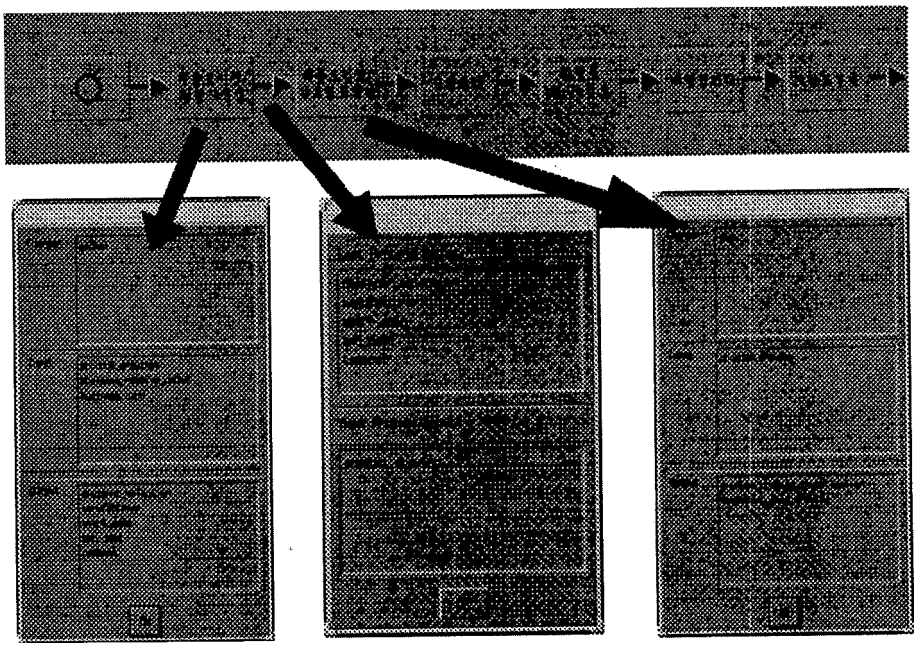


Fig. 6. Flow of process DB.

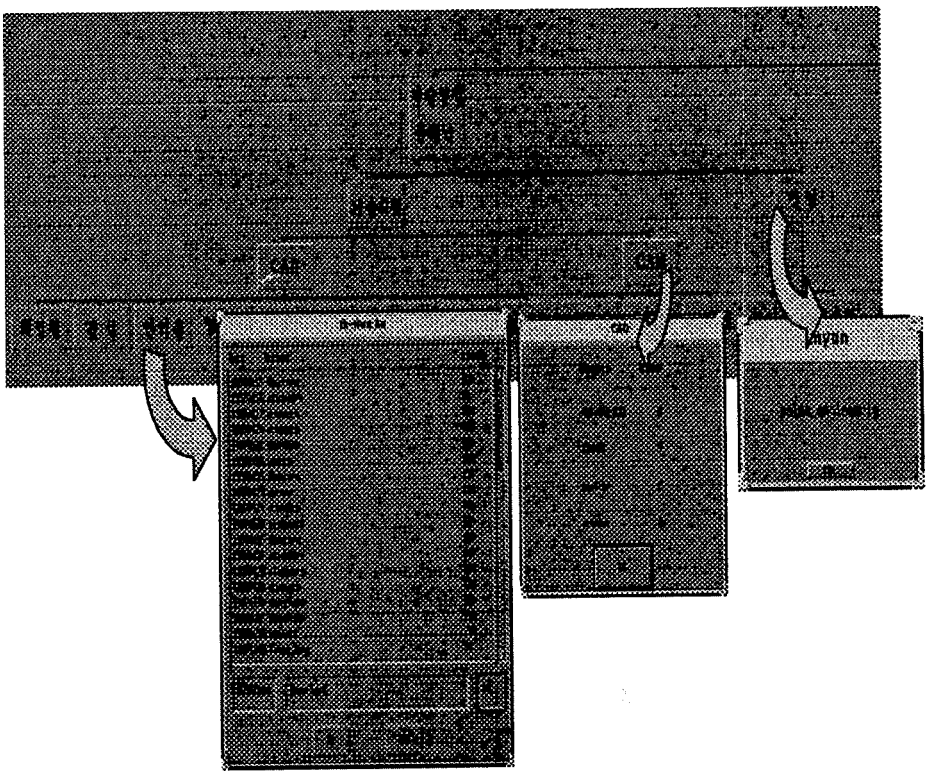


Fig. 7. Hierarchical schema of organization DB.

5.4 시나리오 구현을 통한 시스템 검증

전 단계까지를 기반으로 구현된 ROPP 정보 모델러는 다음과 같다.

Fig. 5는 제품의 구조와 도면이 연계되어 있는 것

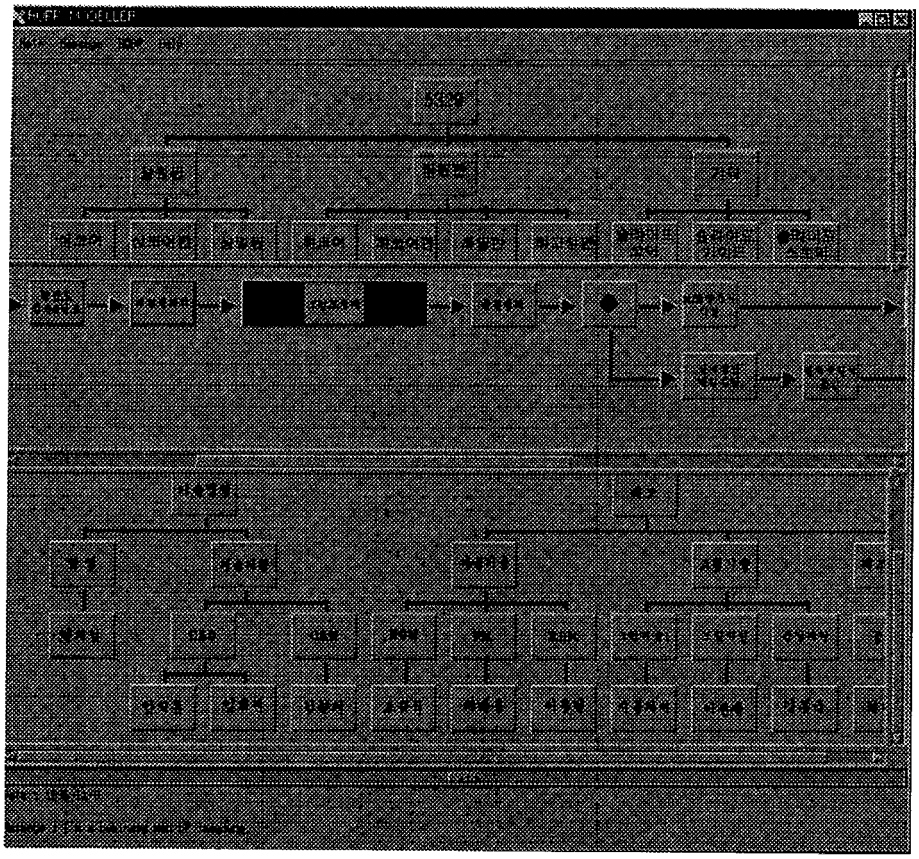


Fig. 8. ROPP information model according to time flow.

을 보이며, Fig. 6은 프로세스의 정보흐름도와 각각의 정보를 보이고 있다. Fig. 7은 3단계 조직의 구조와 각각에 해당하는 정보를 보인다. Fig. 8은 시간의 흐름에 따른 프로세스의 상태를 표시하고 있다.

네트워과 데이터베이스를 기반으로 하는 ROPP 정보 모델러 구현을 통하여 얻은 검증 결과는 다음과 같다.

첫째, 금형의 이력 관리를 통하여 비슷한 금형의 설계 시 도면, 일정 및 견적을 참조할 수 있다.

둘째, 통합된 정보의 표현으로 기업의 복잡한 정보를 직관적으로 인식할 수 있게 해주어 관리의 효율을 증대시킬 수 있다.

셋째, 프로세스 측면에서 간단하고 쉬운 Workflow 관리 기능과 프로젝트의 추적 및 역추적 기능을 구현하였다.

6. 결 론

제품의 라이프사이클을 감소시켜 시장적기출하의 이득을 최대화하기 위하여 병렬화, 표준화 및 통합화의 관점에서 기업의 복잡한 정보를 ROPP의 네 가지 영역으로 나누고 네트워과 데이터베이스를 기반으로 ROPP 정보 모델러를 개발한 본 연구에서 다음과 같은 결론을 얻었다.

첫째, 제품, 프로세스 및 조직의 데이터베이스 스키마를 상호 연계하여 관리함으로써 프로세스들 간의 Dependency를 파악할 수 있게 하였다. 이를 통하여 전체 프로세스 시간을 단축할 수 있는 동시병행 설계가 가능하다.

둘째, 프로그램 상에서의 모델링 기능과 정보들간의 인터페이스 스키마를 구현하여 새롭게 생성되는 정보 뿐만 아니라 Legacy 데이터를 공유하고 통합하며 이들 정보를 재사용할 수 있다.

셋째, 중소형 CIM을 지원하는 정보 모델러로 필요이상의 기능을 배제하고 기업의 여건에 적합한 정보 모델러를 개발함으로써 사용자의 의식 및 행동양식의 전환을 유도할 수 있다.

향후 연구과제로는, 다양한 플랫폼에서 사용될 수

있도록 웹과 연계시키는 연구 개발이 필수적이다. 또한 프로세스의 일정관리 기능과 최적화된 설계 프로세스 생성 기능에 대한 연구도 수반되어야 할 것이다.

참고문헌

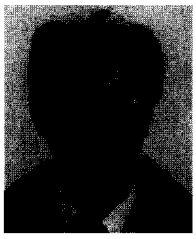
1. Bullinger, H.J. and Warschat, J., *Concurrent Simultaneous Engineering Systems*, Springer, pp. 1-56, 1996.
2. Park, Hisup, *Modeling of Collaborative Design Process For Agent-Assisted Product Design*, Ph.D Thesis, Stanford University, pp. 1-20, 1995.
3. 마이클 해머 & 제임스 챔피, 리엔지니어링 기업혁명, 김영사, pp. 50-73, 1997.
4. 김재전, 정보기술의 뉴패러다임, 대청, pp. 149-175, 1996.
5. Miller, E., MacKrell, J., Mendel, A. and Philpotts, M., *PDM Buyer's Guide*, CIMdata, Fifth Edition, pp. 1-54, 1994.
6. 박준모 & 신 숙, X 윈도우 시스템 프로그래밍, 세운, pp. 11-48, 1995.
7. 셈블지기, C언어 사용자를 위한 MOTIF Programming, 에스컴, pp. 1-40, 1994.
8. Oracle, *Programmer's Guide to the Oracle Proc*C/C++ Precompiler*, Oracle, Chapter 1, 1993.
9. Hewlett-Packard Co., "Understanding Product Data Management", PDM Information Center, http://www.pdmic.com/undrstnd.html.
10. 이충화, 이수홍 외, "제품개발 프로세스 개선을 위한 동시공학시스템 K-CE 개발", IE Interfaces, 산업공학, 제 8권, 제 3호, pp. 25-37, 1995.
11. Toby J. Teorey, *Database Modeling and Design-The Entity-Relationship Approach*, Morgan Kaufmann, pp. 11-60, 1990.

장 현 권

1996년 연세대학교 기계공학과 학사
1998년 연세대학교 기계공학과 석사
1998년 한국과학기술연구소 위촉 연구원
관심분야 : 동시공학설계, CIM, PDM

이 수 홍

1981년 서울대학교 기계공학과 학사
1983년 서울대학교 기계설계학과 석사
1991년 ~ Stanford대학 Design Division Concurrent Engineering 전공, 박사
1991년 ~ 1992년 Lockheed Missile and Space Co, Cable Harness Design System개발 Post-Doc.
1983년 ~ 1994년 KIMM CAD/CAM실, 선임 연구원
1994년 ~ 현재 연세대학교 기계공학과, 부교수
관심분야 : 동시공학설계, 지식기반시스템 설계, DFM



변 철 웅

1981년 서울대학교 기계설계학과 학사
1983년 한국과학기술원 기계공학과 석사
1992년 TU Hannover 대학 박사, 레이저 가공 전공
1993년 LZH 전임연구원
1994년 ~ 현재 한국생산기술연구원 수석연구원
관심분야 : CIM, 레이저 가공, 수치해석, 6축센서