

CPC에서의 Workflow 응용

전 희 철*

Applying Workflow Management System to CPC

Heecheol Jeon*

ABSTRACT

Collaborative product commerce(CPC) involves many people working together with heterogeneous and distributed software applications. For such an environment, Workflow Management System(WFMS) can be useful for coordination of people, software agents and processes. It provides diverse services including automatic work routing, project management, continuous process improvement and application integration. However, there are some limitations to apply WFMS to CPC environment due to inflexibility and lack of design support facilities. This paper identifies the problems and addresses possible approaches to overcome the difficulties.

Key words : Collaborative produce commerce, Workflow management system, Collaborative design, process modeling.

1. 서 론

CPC는 설계, 생산, A/S, 고객, 협력사, 상위 관리자를 포함한 다양한 사람들이 web 상에서 서로 협력하여 제품 설계에 참여할 수 있는 환경을 제공한다. 참여자들은 CAD/CAE 등의 설계 지원 도구들 뿐 아니라 분산된, 이질적인 소프트웨어 애플리케이션을 사용하며 효율적인 활용을 위해서는 애플리케이션 간의 데이터 무결성도 보장되어야 한다. 컴퓨터 지원 협동 업무 기술 중 워크플로우는 상위 레벨인 프로세스 관점에서 업무를 조절(coordination), 통합 하므로 CPC에 필수적인 기술로 인식되어지고 있다. 그러나 WFMS를 CPC에 적용하기 위해서는 여러 가지 어려운 점을 극복해야 한다. WFMS는 정적인 프로세스만을 대상으로 개발되어 왔으며, 따라서 동적인 설계 프로세스에 적용할 수 있는 유연한 WFMS의 개발이 가장 어려운 문제점으로 지적되고 있다. 또한 애플리케이션 통합 측면에서 CAD/

CAE 등의 설계 도구 통합 기술이 다른 기업용 애플리케이션 통합에 비해 뒤쳐져 있다. CPC 개발 시 WFMS 적용 가능성 여부와 제한점, 문제점 등이 해결되지 않을 경우 CPC 자체의 응용 영역에 지장을 받게 된다. 2장에서는 일반적인 상용 WFMS의 개념을 소개하고, 3장에서는 유연성을 개선할 수 있는 WFMS를 소개한다. 4장에서는 WFMS를 협업 설계에 적용할 경우 발생할 수 있는 문제점들과 이를 극복할 수 있는 가능성 있는 방법들을 소개한다.

2. 워크플로우 관리 시스템

2.1. 워크플로우와 워크플로우 관리 시스템

지난 10여 년간 워크플로우(또는 워크플로우 관리 시스템)은 리엔지니어링, 다운 사이징, 네트워크, 그룹웨어, 클라이언트/서버 등 최근의 소프트웨어 산업 발전 기술을 활용하여 빠르게 시장 규모를 확대해 가고 있다¹⁾. 그럼에도 불구하고 워크플로우에 대한 정확한 정의와 워크플로우가 제공해야 할 기

*jhc@realweb21.com

본 기능이 무엇인가 하는가에 대해 학계 또는 프로그램 공급자들 사이에 공감대 조차 형성되어 있지 않다. 업무 프로세스 자동화 및 개선을 위한 모든 소프트웨어를 지칭하기도 하고, 기업 내의 트랜잭션 처리를 위해 각 업무를 통합하는 프로세스로 정의되기도 한다. 업무 복잡도 측면에서 보면 비교적 간단한 메시징, 협업 지원 그룹웨어로부터 복잡한 분산 환경의 애플리케이션 통합(Enterprise Application Integration) 지원까지 다양한 기능을 정의하고 있다.

논의를 위해 trade press에서 발표한 워크플로우 분류를 살펴보자²⁾. Trade press는 워크플로우의 특성에 따라 세 가지로 분류한다. -ad hoc, administrative, production. 이 분류의 기준은 워크플로우와 단위 업무의 반복성과 예측 가능성, 워크플로우의 시작 방법과 제어(수작업과 자동화), WFMS 기능의 요구 정도를 포함한다. 업무 프로세스는 일정한 패턴을 가지고 있어 정형화 할 수 있는 것과 패턴이 일정하지 않아 예측하기 어려운 경우로 대별된다. 전자를 정형 프로세스 후자를 비 정형 프로세스라고 한다. 거의 모든 경우에 기업내의 업무 프로세스는 정형, 비정형 프로세스가 혼재해 있다.

Ad hoc 워크플로우는 작업자들 사이의 정보 흐름을 예측하기 힘든 비 정형 업무 프로세스를 수행하며 전형적으로 작업자들의 수작업에 의한 조절(coordination), 협업, 공동 협의 등을 지원한다. 따라서 단위 업무의 실행 순서와 조절은 작업자들 자신에 의해 통제되어 자동화하기 어려우며 단위업무 실행 순서와 조절에 대한 결정이 워크플로우 실행 중에 내려지게 된다. Ad hoc을 지원하는 대표적인 WFMS로는 이메일, 그룹 달력, 컨퍼런스 등의 기능을 제공하는 groupware 제품을 들 수 있다. Administrative 워크플로우는 단순한 업무 조절 법칙에 따른 반복적이고 예측 가능한 정형 프로세스

를 포함하며 업무의 실행 순서와 조절이 자동화될 수 있다. 간단한 정보 라우팅, 문서 승인 등을 지원하지만 복잡한 정보 처리를 포함하지 않으며 생산, 고객 서비스 같이 다양한 정보 시스템에 접근할 필요는 없다. 일반적으로 administrative 워크플로우는 기간 업무와 같이 핵심(mission-critical)업무에 적용되지는 않는다. Production 워크플로우는 정형 업무 프로세스를 중심으로 다수의 정보 시스템 접근을 포함한 복잡한 정보 처리를 수행한다. 업무 상호관계와 업무 실행의 통제를 정의할 수 있는 도구를 제공하여 사람의 간섭 없이 업무 실행 순서와 조절은 자동화 된다. 일반적으로 production 워크플로우는 핵심 업무를 포함하게 되며 분산된 다양한 시스템간의 통합과 상호 운용성(interoperability)을 지원해야 한다.

Ad hoc 워크플로우는 협업을 위한 커뮤니케이션에 중점을 두고 있으며 최근에는 그룹웨어라는 제품 군으로 대표되고 있다. 따라서 본 논문에서는 협업을 위한 조절을 중요시하는 administrative와 production 워크플로우를 중심으로 기술한다(즉 앞으로의 논의에서 '워크플로우'는 그룹웨어를 포함하지 않는다).

2.2. 프로세스 모델링과 실행

많은 상용 워크플로우 제품의 특징은 워크플로우 구현 시 프로세스 매핑 도구를 통해 모델을 작성한 뒤 실행 서버에 의해 실행시키는 것이다. 프로세스 매핑은 주로 activity 기반의 모델을 사용하며 activity 기반의 모델은 업무 사이의 의존성을 표현하게 된다. 의존성은 선/후행, 동시 진행, 조건 분기, 피드백, 루프, 조인 등 복잡한 업무 로직을 표현할 수 있게 해 준다.

그림 1의 예에서 보면, 업무 흐름이 명확히 표현

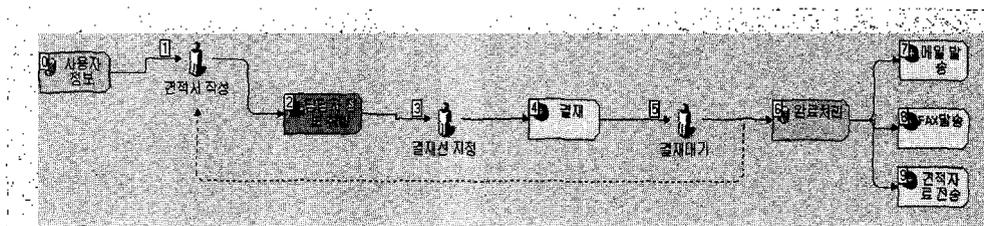


그림 1. 워크플로우 프로세스 모델 예

되어 있다. 견적서 작성 → 담당자 정보 취합 → ... 완료 처리 → (매일 발송, Fax 발송, 전적 자료 전송)의 업무 수행 순서가 정의되어 있어 업무 기준으로 업무 자동 라우팅을 가능하게 한다. 즉, '견적서 작성 업무' 종료를 실행 서버에게 통보하게 되면 실행 서버는 '담당자 정보 취합 업무' 업무 담당자에게 자동으로 업무 수행 필요성을 통보하게 된다.

2.3. WFMS 기능

워크플로우의 기능은 각 작업자들에게 해당 업무를 자동으로 라우팅하고 업무 리스트를 제공한다. 사용자가 워크플로우 시스템에 접근할 경우 현재 작업자가 수행해야 할 업무 목록을 제공하여 작업자의 업무 관리를 지원한다. 또한 해당 업무에 필요한 작업 업무 화면을 제공하여 단위 업무 수행을 지원한다. 이러한 업무 라우팅 기능을 통해 작업자들은 수작업에 의한 개인 작업 관리를 자동화하고 업무 진행을 위한 커뮤니케이션 필요성을 제거하여 효율을 높이게 된다.

프로세스/자원 공유 측면에서 보면 프로세스 관리 지원을 위해 실행중인 프로젝트를 통제, 제어, 모니터링 할 수 있는 기능을 제공한다. 프로세스 통제는 일시 중지, 재 시작, 강제 종료 등 여러 가지 기능을 포함하며 프로세스 모니터링을 통해 현 프로젝트의 진행 상태와 자원의 적절한 활용 여부를 공유할 수 있다.

이러한 기본 기능 외에 워크플로우는 EAI에 적용될 수 있다. EAI는 기업 내 또는 기업간 이질적(heterogeneous) 애플리케이션과 업무 프로세스를 통합하는 애플리케이션으로, 데이터, 컴포넌트, 애플리케이션, 프로세스 레벨의 통합으로 분류된다³⁾. 그 중 워크플로우는 최상위 레벨인 프로세스 레벨 통합에 적용되며, 프로세스에 의한 통합은 가장 높은 level의 추상화(abstraction)와 적응성(adaptability)를 제공한다. 프로세스에 의한 통합은 컴포넌트, 애플리케이션 솔루션을 사용하여 가장 빠른 시간에 EAI를 구축하며 유연성이 가장 좋다. 각 업무 흐름의 시나리오를 프로세스 매핑 도구를 사용, 빠르게 구성한 뒤 back-end 통합은 각 애플리케이션용 어댑터를 사용하여 실행 서버가 실행하게 된다.

2.4. WFMS 구현 목적 및 기대 효과

글로벌한 경쟁이 가속화되는 환경에서 제조업체들은 속도, 품질, 가격(비용) 개선을 통한 경쟁력 확보에 많은 노력을 기울이고 있다. 예를 들면 일본의 Kaizen, 미국의 6-Sigma, 유럽의 Continuous Innovation⁴⁾ 등 프로세스 최적화를 통한 기업 경쟁력 확보에 많은 투자를 하고 있으며 또한 변화하는 업무 프로세스에 빠르게 대응하기 위해 정보 시스템의 개선도 함께 추진하고 있다.

워크플로우 구현 목적은 상기한 기업의 프로세스 최적화 노력의 근간이 된다. 즉, 업무 프로세스의 이해, 분석, 공유, 자동화 및 개선을 지원하게 된다. 워크플로우의 프로세스 매핑 도구를 사용, 프로세스 모델링을 통해 정돈되어 있지 않은 기업의 업무 프로세스를 정확히 파악할 수 있으며 이러한 모델은 사용자 인터페이스를 통해 공유될 수 있다. 프로세스의 공유는 조직의 변화가 빈번하고 이직률이 높은 기업의 경우 유용한 교육 자료로 활용될 수 있다. 또한 프로세스의 실행 상태를 실시간으로 모니터링 할 수 있어 효과적인 업무 수행과 자원 관리를 수행할 수 있다. 프로세스 개선 측면에서 보면 프로세스 및 단위 업무 수행 시간, bottle neck 분석, 자원 활용 분석 등 업무 프로세스 최적화를 위한 예측 가능한, 정량적 기초 자료를 제공한다.

워크플로우 구현을 통해 가장 빨리 얻을 수 있는 효과는 생산성 향상과 업무의 질적 향상이다. 많은 case study에서 워크플로우 구현에 따른 생산성 향상과 업무의 질적 향상이 보고되어 있다. 일 예로 국내의 선박 엔진 제조 회사인 H사의 경우 부품 사업 전적 및 발주 업무 처리에 워크플로우를 적용하여 업무 처리 기간을 혁신적으로(업무 처리 기간 80% 이상 단축) 개선하였고 업무의 질적 향상으로 인해 고객 만족도를 크게 증가시킨 경우를 들 수 있다. 지속적인 프로세스 개선은 업무 관련 통계 자료를 필요로 한다. 일반적으로 프로세스 리엔지니어링과(Business Process Reengineering, BPR)는 다른 방식으로 BPR이 급격한 변화를 추구하며 경험에 의존하는 경향이 있는 반면에 지속적인 개선은 체계적인 방법들을 중심으로 전개되며 업무 관련 자료가 충분히 축적되어 있을 경우 보다 객관적인 발전 방향을 찾을 수 있을 것이다.

2.5. WFMS의 CPC 적용

CPC는 기본적으로 협업을 전제로 한다. 협업, CPC 대한 특성과 WFMS를 CPC에 적용하기 위해 필요한 요소와 문제점들을 살펴 본다.

2.5.1. 협업과 협업 지원 시스템

협업은 전문가들의 협력(cooperation), 다양한 전문 기술, 제약 조건(constraint)과 선호도(preference)를 포함하게 된다⁵⁾. 각 분야의 전문가들은 해당 분야에 있어서는 전문적인 지식을 가지고 있으나 타 분야에 대해서는 접근할 수 있는 정보와 자원에 제한을 가지게 되며 업무 수행 능력도 한계를 가지고 있다. 제한된 환경 속에서 각 전문가들은 로컬하게 최적화된 해답을 찾게 되지만 이러한 해답들의 합이 글로벌하게 최적화된 답이라는 것을 보장할 수 없다. 또한 높은 문제의 복잡성으로 인해 제한된 자원 하에 최적의 해답을 찾기도 어려운 경우가 많이 발생하게 된다. 이러한 환경 하에서는 최적화된 해답보다는 만족스러운(satisficing⁶⁾) 답을 찾게 되며, 결정 자동화 시스템 보다는 결정 지원 시스템을 통한 효율성 증대가 필요하게 된다.

2.5.2. CPC 특성

기존의 업무 지원 시스템들과는 달리 CPC는 제품의 설계, 개발 과정을 포함한 전 제품 라이프 싸이클을 고려하며 특히 제품 설계 시 관련된 모든 사람(소비자, 관리자, 타 부서, 타 기업 등)들이 참여할 수 있는 기반을 제공해야 한다⁷⁾. 이러한 개념은 제품 가격의 80%가 설계 시에 결정된다는 자료를 그 근거로 내세우고 있다. 따라서 WFMS를 CPC에 적용할 경우 설계 관련 프로세스 자동화 지원과 지식 공유 등을 반드시 고려해야 하며, CAD/CAE 등 설계 관련 시스템과의 통합도 구현되어야 한다.

2.5.3. WFMS의 CPC 적용

WFMS의 업무 프로세스 자동화, 프로젝트 관리, 프로세스 공유, 애플리케이션 통합 등의 기능은 CPC에 직접 적용될 수 있다. 단, CPC의 특성 상 설계 프로세스의 지원과 CAD/CAE 애플리케이션 통합을 고려해야 할 것이다. 일반적으로 설계 프로세스는 그 변화가 심하고 때로는 미리 정의할 수 없는 경우도 발생할 수 있다. 따라서 다양한 설계 업무 지원을 위한 WFMS는 유연성이 필수적인 요소가 된다. 그러나 기존의 administrative/production

워크플로우는 유연성이 매우 떨어져 변화하는 프로세스의 적용에 상당한 어려움을 겪게 된다. 또한 기존의 ERP, CRM, SCM 등의 기업 업무용 패키지 상품들과의 데이터 레벨 통합 지원을 위한 프레임워크는 다수 개발되어 있는 상태이나 CAD/CAE 소프트웨어와의 통합에 적용될 수 있는 프레임워크 개발은 미비한 상태이다.

3. 리얼플로우

리얼플로우는 기존 워크플로우의 단점인 유연성을 개선시킨 모델링 언어와 실행 알고리즘이다. 워크플로우가 업무간의 의존성만을 표현하는 것에 비해 리얼플로우는 정보의 흐름과 업무를 통합하여 모델링 할 수 있는 언어를 제공한다. 이러한 확장 개념은 업무에 대한 분석으로부터 출발하며 본 장에서는 업무와 업무 프로세스 자동화의 정의를 내리고 새로운 프로세스 모델링 기법과 알고리즘을 소개한다.

3.1. 업무

업무는 두 단계로 구분되며 업무 수행 시 여러 가지 제한 조건을 만족시켜야 한다(그림 2). 첫째,

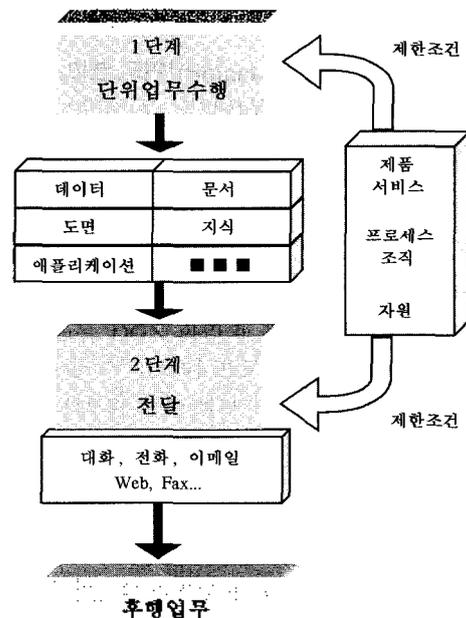


그림 2. 리얼플로우 업무 정의

주어진 정보(데이터, 문서, 애플리케이션, 도면, 지식 등을 포함)를 이용하여 산출물을 생성해 내는 1 단계와 둘째, 산출물을 다양한 전달 방법을 통해 후행 작업자에게 전달하는 2 단계를 수행하여야 하며, 이러한 두 단계 업무 수행 중 기업의 제품/서비스, 프로세스/조직, 사 내외 자원의 제한을 받게 된다.

3.2. 업무 프로세스 자동화

WMFS에서의 업무 자동화란 업무 라우팅 및 프로세스 관리 기능을 주 대상으로 삼고 있으나 좀 더 확장된 개념의 업무 프로세스 자동화는 다음과 같이 정의된다 :

“기업 고유의 업무 진행 절차에 따라 작업자들(사람 또는 소프트웨어 에이전트)의 산출물을 정확한 시간에 필요한 작업자에게 전달하여 자동화의 목적을 실현하는 방법”

여기에서 자동화의 목적은 생산성 증대, 업무의 질적 향상, 프로세스 및 자원 공유, 업무 프로세스 개선을 위한 측정, 예측 가능한 정량적 데이터 제공 등을 포함한다. 위의 정의는 기존의 WFMS 기능인 업무 라우팅 뿐만 아니라 산출물의 자동 전달까지 포함하는 확장된 의미를 갖는다.

3.3. 업무 프로세스 자동화 지원

업무의 정의에 따라 프로세스 자동화 지원은 단위 업무 수행, 산출물 전달 및 제한 조건 공유의 세 가지 요소를 포함하게 된다. 첫째, 단위업무 수행 지원을 위해 리얼플로우는 개인화된 통합 서비스 환경을 제공한다. 업무 수행을 위해서는 다른 작업자들과 커뮤니케이션, 필요한 정보를 찾기 위한 기간 시스템 접근, 지식 관리 시스템에 로그인하여 관련 지식의 검색, 도면 관리 시스템에서 필요 도면 검색 등등의 일을 수행해야 할 것이다. 리얼플로우는 이러한 일들을 업무 별로 하나의 업무 화면에 통합하여 제공한다. 따라서 한 업무 화면 내에서 모든 작업을 수행할 수 있다. 둘째, 작업 결과로 나온 산출물을 후행 작업자에게 자동으로 전달한다. 여기에서 후행 작업자는 사람을 포함, 기간 시스템, 지식관리 시스템, 도면 관리 시스템 등의 애플리케이션을 포함한다. 산출물 전달 자동화로 작

업자는 산출물의 전달 방법, 후행 업무 담당자, 후행 업무 등을 일일이 찾아 수작업으로 전달하는 2 단계 과정을 수행할 필요가 없다. 셋째, 프로세스와 자원의 관리 기능을 제공한다. 이 기능을 이용, 프로세스 진행 상황, 인력 운용 상황 등을 모니터링할 수 있고, 각종 업무 수행 통계 자료를 활용, 업무 프로세스의 점진적 개선에 활용하게 된다.

3.4. 리얼플로우 프로세스 모델

워크플로우는 모델링 방식으로 실제 업무의 흐름을 모델링 언어를 통하여 모델링 한 뒤 필요 시 실행 서버에 의해 실행되는 환경을 제공한다. 이러한 방식의 개발 및 실행은 프로세스 모델링 언어의 표현력 및 실행 알고리즘에 따라 시스템 전체의 기능이 제한된다. 즉, 모델링은 너무 복잡하여 처리하기 힘든 실제 현상을 처리하기 위해 단순화 과정을 포함하게 되며 이러한 가정이 만족스럽지 못할 경우에는 적용할 수 없게 된다. 기존의 워크플로우 프로세스 모델링 언어는 주로 업무와 업무 사이의 상호 관계를 표현하고, 업무 수행 자원을 할당하는 것으로, 업무 라우팅 목적으로는 충분하지만 산출물 전달 자동화 기능을 위한 목적에는 적합하지 않다.

이러한 제한점을 극복하기 위해 리얼 플로우의 프로세스 언어는 업무와 정보의 흐름을 정확히 모델링할 수 있도록 해 준다. 그림 3은 리얼 플로우 프로세스의 단위 업무 모델을 표현한다. 그림 3에서 보이듯이 단위 업무 모델은 업무와 업무에 필요

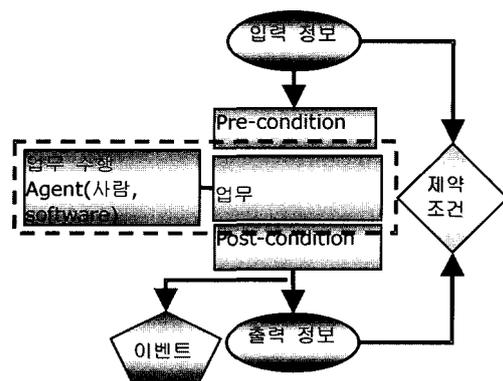


그림 3. 리얼플로우 단위 업무 모델. 기존의 워크플로우는 업무와 업무 수행 자원만을 표현하는데 반해 리얼플로우 모델은 입/출력 정보를 비롯한 풍부한 표현력을 가지고 있다

한 입/출력 정보, 정보간의 제약 조건, 업무 수행 중 이벤트 발생시 처리 방법 등이 명확하게 표현된다. 입력 정보는 업무 수행에 꼭 필요한 정보를, 출력 정보는 업무 수행 후 반드시 후행 업무에 전달되어야 하는 정보를 표현하게 된다. 제약 조건은 위배 시 더 이상 일이 진행되어서는 안 되는 조건들을 표현한다. 예를 들면 설계 변수 사이에 만족되어야 하는 조건들을 포함한다.

리얼플로우 모델은 기존 워크플로우의 약점으로 지적되는 유연성의 부족을 크게 완화시킨다. 대부분의 경우 업무 프로세스의 변화는 정보 흐름의 변화를 동반하게 된다. 업무와 입/출력 관계, 제약조건 등을 명확하게 표현한 모델을 통해 변화로 인해 부분적으로 영향을 받는 업무를 쉽게 추출해 낼 수 있으므로 시스템 전체 재 분석을 통한 수정 없이 부분적 수정이 가능해진다. 그림 1에 표현된 프로세스에 새로운 모델을 적용할 경우 그림 4와 같이 표현된다. 그림 4에서 아이콘은 그림 1에 표현된 업무를, 아이콘 사이의 박스들은 업무 입/출력 정보를 표현하고 있다. 예를 들어 '견적서 작성' 업무의 출력 변수에 변화가 생길 경우 본 모델에서는 영향 받는 업무들(담당자 정보 취합, 완료 처리)을 쉽게 찾아내어 수정할 수 있으나 그림 1의 표현으로는 이러한 의존성을 추출하기가 매우 어려워 시스템 수정 작업에 많은 어려움을 겪게 된다

또한, 입/출력 정보의 명확한 표현은 데이터 레벤

의 레거시(legacy) 통합 및 애플리케이션 통합에도 여러 가지 장점을 제공한다. ODBC를 이용하여 프로세스 모델링 시에 입/출력 변수와 데이터베이스 테이블의 필드를 자동으로 매핑 시킬 수 있고, 컴포넌트의 IDL을 번역하여 업무 입/출력 변수와 컴포넌트의 입/출력 변수를 자동 매핑 시킬 수도 있다. 물론 이런 매핑 정보는 추후 데이터 베이스의 변화나 컴포넌트의 개선 시 프로세스 모델을 쉽게 바꿀 수 있는 메커니즘을 제공하게 된다

4. 협업 설계 프로세스 지원

CPC의 핵심 지원 분야는 설계라고 해도 과언이 아니다. CPC가 타 시스템과 차별되는 점도 기존의 기업용 애플리케이션들과는 달리 설계 지원이라는 중요한 요소를 포함하고 있기 때문이다. 먼저, 현재 WFMS의 기술로 지원 가능한 영역을 정의하고 적용 범위 확장을 위해 필요한 기능과 동 기능 구현 가능성이 있는 방법들을 알아본다.

4.1. WFMS 적용 가능 분야

워크플로우는 반복적이고 예측 가능한 프로세스를 대상으로 한다. 리얼플로우 프로세스 모델을 사용하여 유연성을 크게 증가시킬 수 있으나 일반적인 설계 프로세스는 그보다 훨씬 동적인 경우가 많다. 제품 설계는 그 특성에 따라 창조적(innovative),

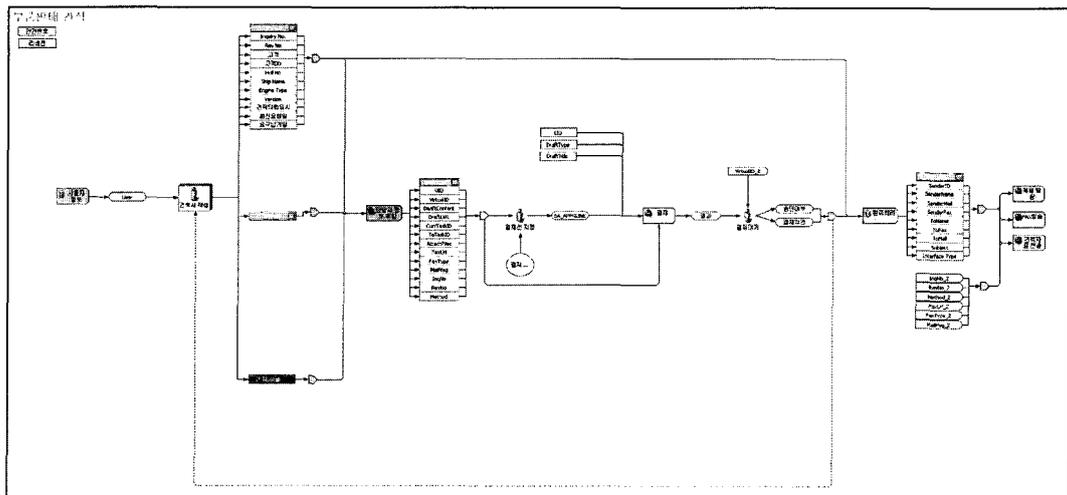


그림 4. 리얼플로우 업무 프로세스 예

새로운 기능 추가(new function), 기능 향상(function improvement), 반복(routine) 설계로 구분할 수 있다. 창조적 설계는 기존에 존재하지 않은 신 상품 설계를, 반복 설계는 같은 기능의 반복적인 설계를 지칭하며 새로운 기능 추가와 기능 향상은 창조적 설계와 반복 설계의 중간 특성을 가지고 있다. 창조적 설계는 제품 정의가 잘 안 되어 있고, 설계 프로세스가 매우 동적이며, 목적(goal)과 기능(function)에 의한 의존성에 의해 표현되며 설계 지식 표현이 명확하지 않는 경우가 많다. 이와는 반대로 반복 설계는 제품의 정의가 명확하고, 설계 프로세스가 정적이고, 업무 분할에 의한 의존성 표현이 가능하며 지식 표현도 명확하게 표현되어 있다. 현재 상용화된 워크플로우는 기능 향상과 반복 설계 영역에 적용될 수 있다. 그러나 설계 지식 표현이 명확하지 않고 동적인 프로세스를 가지고 있는 창조적, 새로운 기능 설계에는 적용이 어렵다.

CPC에 워크플로우의 적용 영역 확장을 위해서는 창조적 설계 또는 새로운 기능 설계에 적용할 수 있도록 동적인 프로세스 지원이 필요하게 되며 이를 위해 다음과 같은 접근 방식을 고려할 수 있다.

4.2. 인공지능(AI) 기술과의 접목

효율적인 워크플로우 시스템을 위해 기존 AI의 연구 결과를 접목시키려는 노력은 주로 프로세스의 표현 방법과 reactive control, scheduling, planning 기법을 적용하는데 주력하고 있다. 그러나 AI 프로세스 표현 방법에 따른 워크플로우 알고리즘 개발과 AI에서 다루어지지 않은 조직 모델, 보안, 확장성, 상호 운용성을 수용해야 하는 등 서로 다른 두 기술의 통합에 여러 가지 어려움을 겪고 있다⁸⁾. 좀 더 구체적인 접근은 goal driven planning 모델을 설계에 적용시킨 예를 들 수 있다. Redux Server⁹⁾는 Hierarchical Nonlinear Planning의 확장된 개념인 Constrained Decision Problem 지원 시스템으로 골(goal) 분할에 기초한 incremental solving을 설계에 적용하였다. 상위 레벨 골은 다수의 하위 레벨 골로 분할되며 골 분할 자체를 변수 assignment로 처리, 설계 제한 조건이 위배되거나 골의 validity가 없어질 경우 문제가 되는 goal의 위치로 정확하게 backtracking 할 수 있다(dependency directed backtracking). 이 모델은 순수한 동적 모

델을 지원하여 워크플로우의 정적 모델과 결합될 경우 CPC 적용이 가능할 것이다.

4.3. Multi-Agent 시스템

워크플로우의 프로세스 모델이 activity 기준인 것에 반해 multi-agent 시스템은 speech-act 이론 기준의 조절을 지향한다. 특히 엔지니어링 영역에 유용한 Typed-Message Agent¹⁰⁾의 경우 이벤트 중심의 조절 뿐 아니라 분산된 상태의 CAD/CAE를 포함한 시스템 통합을 지원한다. Typed-Message Agent는 정형화된 타입의 메시지를 받아 필요 시 타 Agent와 통신을 하며, 각 Agent는 problem solving status를 유지하면서 적절한 서비스를 제공하게 된다. 또한 Agent는 proactive하게 현 상태의 변화를 사람을 포함한 다른 Agent들에게 통보한다. 예를 들면 Constraint Solving Agent⁵⁾의 경우 설계 파라미터의 값이 정해질 경우 설계 제한 조건을 모니터링하고 제한 조건을 전파(constraint propagation)한다. 만일 설계 값이 제한 조건에 위배될 경우, 설계 담당자 및 타 Agent들에게 정해진 타입의 메시지를 보내 주게 된다. 특히 Multi-Agent 시스템은 미리 전해진 프로세스를 가정하지 않으므로 ad hoc에 의한 조절 지원에 활용될 수 있다.

4.4. 적응성(Adaptive) 워크플로우

적응성 워크플로우는 상기한 접근 방식보다는 시스템 종합적인 관점에서 접근하게 된다. 즉, 사업 영역의 변화, 프로세스의 변화, 자원(조직, 데이터)의 변화, 하부구조의 변화 등 기업 내부에서 발생할 수 있는 현상을 고려하여, 각각의 또는 종합적인 변화에 유연하게 대응할 수 있도록 유연한 모델링 언어를 개발하고, 변화를 흡수하고 정확도를 보장할 수 있는 방법을 찾기 위한 노력이다¹¹⁾. 그러나 CPC와 같이 이질의, 통제하기 어려운 조직(고객, 협력사 포함)과 조직의 변화를 포함하고, 동적 변화가 심한 환경을 고려할 때, 기존의 프레임워크를 유지하면서 모델링 언어 및 알고리즘 개발만으로 유용한 방법을 제시하기까지는 많은 연구가 필요할 것이다

5. 결 론

워크플로우의 개념과 적용 분야, 워크플로우 구

현 시 기대 효과 등에 대하여 기술하였다. 워크플로우는 프로세스가 정확히 정의되어야 하는 가정하에 업무와 업무간의 의존성만을 모델링 하게 되어 유연성이 극히 떨어지는 단점을 가지고 있다. 이러한 단점을 극복하기 위해 새로운 프로세스 모델링 기법과 이에 따른 알고리즘을 소개하였다. 그러나 개선된 모델 자체도 CPC에서의 설계 지원과 같이 변화가 심하고 또한 변화 예측이 어려운 프로세스에 적용하기에는 어렵다. 이와 같은 문제 해결을 위한 가능성 있는 방법들을 살펴 보았으며 CPC 지원을 위해서는 기존의 워크플로우 프레임워크에 많은 변화가 있어야 할 것으로 판단된다.

참고문헌

1. Georgakopoulos D. and Homick M., "An Overview of Workflow Management: From Process Modeling to Workflow Automation Infrastructure", *Distributed and Parallel Database*, Vol. 3, pp. 119-153, 1995.
2. McCready S., "There is more than one kind of Work-flow Software", *Computerworld*, November 2 1992.
3. Gold-Bernstein B., "EAI Market Segmentation", *EAI Journal*, July/August, 1999.
4. Boer H., *et al.*, "CI changes: from suggestion box to organizational learning", Ashgate, Aldershot, 2000.
5. Jeon. H., *Dynamic Constraint Management in Collaborative Design*, PhD Thesis, Stanford University, June 2000.
6. Simon H.A., "The sciences of the artificial", MIT Press, 2nd ed., 1981.
7. Aberdeen Group, "Collaborative Product Commerce: Delivering Product Innovations at Internet Speed", *Aberdeen Group Report*, Vol. 12, No. 9, October, 1999.
8. Myers K.L. and Berry P.M., "Workflow Management System: An AI perspective", Technical Report, Artificial Intelligence Center, SRI International, Menlo Park, CA. 1999.
9. Petrie C., "Redux' Server", *Proceedings of International Conference on Intelligent and Co-operative Information Systems*, pp. 134-143, 1993.
10. Petrie C., "Agent-Based Engineering, the Web, and Intelligence", *IEEE Expert*, December, 1996.
11. Han Y. and Sheth A., "A Taxonomy of Adaptive Workflow Management", *Proceedings of Computer-Supported Cooperative Work*, Seattle, WA., November, 1998.