

전자 업무 프로세스 자동화를 위한 워크플로 관리 기술 동향

Technology Trends of Workflow Management for Automating Electronic Business Processes

오세원(S.W. Oh)

김인수(I.S. Kim)

김진석(J.S. Kim)

e-Logistics연구팀 연구원

e-Logistics연구팀 책임연구원

물류기술연구팀 책임연구원, 팀장

워크플로 관리란 참여자 공통의 업무 프로세스를 진행함에 있어, 정확한 정보를 정확한 시점에, 그리고 정확한 사용자에게 제공하여 업무의 흐름을 조정하고 통합하는 기술이다. 다양한 전자상거래의 활성화와 더불어, 전자적인 업무 프로세스를 유연하고 효율적으로 조율하며 업무 관련 정보 교환을 지원하기 위해 워크플로 관리 기술의 중요성이 부각되고 있는 바, 본 고에서는 이러한 워크플로 관리 기술의 연구 및 기술 동향에 대해 고찰한다.

1. 서론

시장의 세계화 및 IT 기술의 발전에 힘입어, 기업 환경은 더욱 거대해지고 빠르게 변화하며, 기업간 정보 및 물자를 전달해야 하는 업무들은 보다 신속하고 유연한 처리를 위해 전자적인 업무 프로세스의 수행을 필요로 하게 되었다[1],[2]. 기업간의 업무(inter-enterprise business)를 전자적으로 대체하기 위해서는 가치사슬(value chain)을 구성하는 각 노드(node)들 간의 체계적인 협업을 고려하여, 구성원간의 업무 및 정보의 흐름을 자동화하고, 그 흐름의 상태를 관제할 수 있는 워크플로 기술이 절실히 요구된다[3],[4].

워크플로(workflow)는 단어 자체의 의미 — 작업(work) + 흐름(flow) — 에서 살펴 볼 수 있듯이, 공통의 업무 목표를 달성하기 위해 참여 구성원들 사이에서 순차적 혹은 동시에 수행되는 작업들의 흐름이

라는 개념에서 출발하였다. 하나의 업무가 최종적으로 완료되기 위해서는 여러 구성원간에 전달되는 과정을 거쳐야 했으므로 이러한 전달(delivery)의 자동화 과정에 초점을 두었던 것이다. 하지만 1990년대 이후 정보화 및 인터넷을 비롯한 네트워크 기술의 발전에 힘입어, 기존에 사람이 수행하던 작업들도 컴퓨터 및 기계에 의해 대체되면서 워크플로의 개념도 컴퓨터 시스템을 이용한 자동화된 업무 프로세스(business process)로 발전하였다. 따라서 워크플로 관리는 일련의 정보 및 자동화 기술을 활용하여, 업무 참여자들이 수행해야 할 작업들과 그에 따른 정보의 흐름을 조정함으로써, 궁극적으로 업무의 생산성을 향상시키고 나아가 조직 내부 또는 조직간 협업을 지원하는 기술이라 할 수 있다[5],[6].

워크플로 관리의 장점을 구체적으로 살펴보면, 우선 워크플로 설계를 위해 업무 프로세스를 분석하고 자동화하는 과정을 통하여 불필요한 업무 단계들

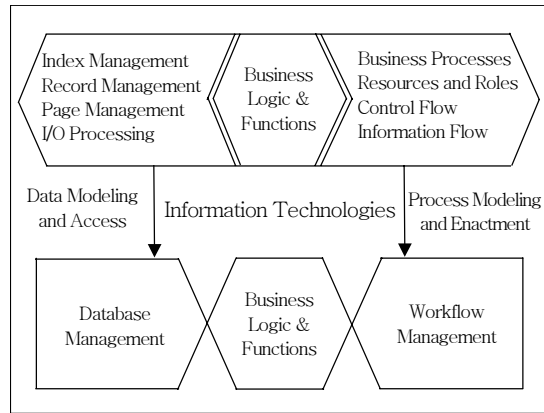
을 제거할 수 있다. 그리고 작업 방식들의 표준화 및 감시 추적기능(audit trail) 등을 통해 업무에 대한 향상된 제어 및 관리가 가능하며, 소프트웨어(software)를 이용한 업무 제어를 통해, 변화하는 시장 및 고객의 요구에 따른 업무의 재설계(redesign)가 용이해진다. 뿐만 아니라 실질적인 이익면에 있어서, 1) 업무 처리를 수행하는 데 드는 운영 비용의 감소, 2) 반복적인 업무의 자동화를 통한 생산성 향상, 3) 컴퓨터를 활용한 처리 시간 단축 및 작업 오류 감소, 4) 정보 제공 기능 확장 등을 여러 실제 구현사례에서 찾아볼 수 있다[5]. 이러한 워크플로 관리의 우수한 장점들은 전자적인 업무 프로세스를 다루는데 있어서도 그대로 적용될 수 있다. 즉, 워크플로 관리를 통해 전자거래환경(electronic business/e-business environment)은 보다 효율적으로 제 역할을 수행하고, 사용자들은 더 쉽고 용이하게 업무를 처리할 수 있는 기본적인 토대를 제공받을 수 있는 가능성을 제시한다.

따라서, 본 고에서는 전자거래환경에서 업무 프로세스를 자동화하고 통합하기 위한 핵심 요소로서 워크플로 관리 기술의 연구 동향에 대해 고찰한다. 이를 위해 I장 서론에 이어, II장에서는 워크플로 관리 기술의 개요 및 주요 기능적 요소들에 관하여 기술하고, III장에서는 기술 동향 및 표준화 동향에 관하여 기술한다. 그리고 IV장에서 결론을 맺는다.

II. 워크플로 관리의 개요 및 특성

1. 워크플로 관리의 개요

만약 어떤 기업이 사무자동화(office automation)를 위해 정보 관리 플랫폼을 구축한다면, 데이터를 관리하기 위해 데이터베이스 관리(database management) 기술이 필요한 것처럼, 업무프로세스를 관리하기 위한 기술이 바로 워크플로 관리라 할 수 있다[7]. 다시 말해, 데이터베이스 관리 기술은 데이터의 물리적인 성질을 관리하는 데 도움을 주는 반면, 워크플로 관리 기술은 상호관련된 프로세스 활동 및 작업

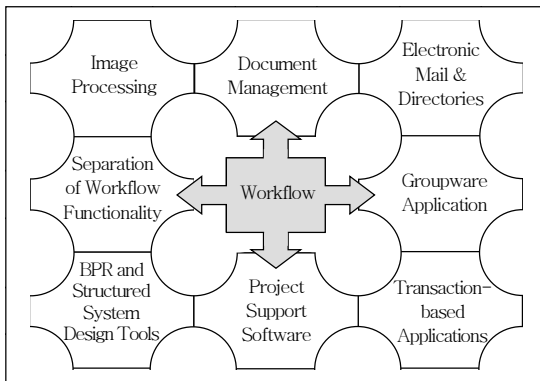


(그림 1) 워크플로 관리의 역할

들 사이의 제어와 정보의 흐름을 관리하게 된다. (그림 1)은 이러한 워크플로 관리 시스템의 역할을 보여준다.

워크플로 기술은, 이를 위한 첫번째 연구 프로젝트가 1984년에 시작된 이후 정보 기술의 급성장과 정보 관리 시스템의 발전에 힘입어 지속적으로 발전해왔다. 워크플로 관리 기술은 업무 프로세스 수행을 위한 정보의 흐름과 통합적인 관리를 목적으로 하기 때문에 정보시스템의 발전과 밀접한 관련을 가지게 된다. 단순 업무처리 자동화를 위한 개별적인 정보 관리 시스템들이 네트워크로 통합되어 정보 자원 공유를 지원하는 방향으로 진보하였듯이, 워크플로 관리 시스템도 업무 프로세스를 수행하는 데 있어, 조직적·지리적·시간적 제약을 넘어 업무 구성원들이 정보를 보다 논리적이고 효율적으로 공유함으로써 공동 작업 활동을 용이하도록 지원하는 방향으로 발전해 온 것이다. 그 결과 1990년대 초반까지는 File-NET, IBM, Staffware 등 몇몇 상용제품 공급자들을 중심으로 개발되었지만, 그 후 수 년간 지속적인 관심을 통해 현재 200개 이상의 상용 워크플로 솔루션들과 다수의 관련 응용 소프트웨어들이 경쟁적으로 제공되고 있다[8].

(그림 2)는 워크플로 관리 기술이 활용되어 온 대표적인 관련 기술 분야들을 보여준다. 이미지 데이터의 처리, 문서 관리 기능, 정보 분산 및 교환을 지원하기 위한 전자 메일 및 디렉토리 관리 기능, 그



(그림 2) 워크플로 관리 기술의 활용 분야

웹웨어 산업, 분산 트랜잭션 처리 기능, IT 응용 프로젝트 개발 조정을 위한 플랫폼 구축, 시스템 재설계 및 구현 도구, 개별적인 특성 중심의 워크플로 제품 등의 여러 분야에서 활용되어 왔다[9].

워크플로 관리의 중요한 장점 중의 하나는 업무를 수행하는 로직(logic)과 업무를 지원하기 위한 응용 프로그램의 로직 및 구현을 독립적으로 생각할 수 있도록 지원한다는 점이다. 따라서 전체 기업 내부 및 기업간 통합 플랫폼 구축을 단순화 시킬 수 있고, 또한 기존 메인프레임(mainframe legacy) 시스템과 ERP 응용프로그램 등 여러 가지 프로그램을 연결시켜 주는 미들웨어(middleware)로서 인식되기도 한다.

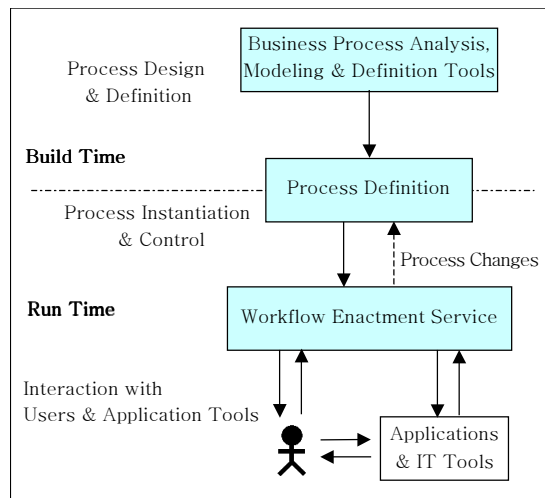
2. 워크플로 관리의 특성

워크플로 관리는 정보 관리 기술 발전과 밀접한 관련을 가지고 있고, 또한 활용 분야가 비교적 다양하기 때문에 학자들 및 개발자들 사이에서도 관심을 두는 영역 및 레벨에 차이가 있지만, 워크플로 관리가 업무 프로세스를 자동화하는 역할을 수행해야 한다는 기본 목적은 일치한다. <표 1>은 이러한 워크플로 관리의 특성을 정리하고 있다[9],[10].

업무 프로세스는 기업의 활동 영역 및 환경에 따라 다양한 복잡성을 띠게 되지만, 이와 같이 공통적으로 내포된 특성 때문에 개별적인 워크플로 관리 도구들 간의 통합(integration) 및 상호 운용(inter-

<표 1> 워크플로 관리의 특성

특성	내용
다루고자 하는 프로세스의 생명주기	짧게는 수초에서, 길게는 수백일이 걸리는 업무 프로세스를 완료시점까지 관리해야 한다.
업무 변화에 대한 유연한 대처	조직 재구성 및 최적화 활동, 아웃소싱 등에 의한 업무 프로세스 및 업무 규칙 변화에 유연하게 대처해야 한다.
기존 응용 프로그램의 활용	기존에 사용되고 있는 응용 프로그램 및 도구들을 최대한 활용해서 업무 프로세스를 진행해야 한다.
모니터링과 검사 과정 마련	업무 프로세스의 진행사항과 수행 능력을 모니터링하고 검사할 수 있는 과정을 마련해야 한다.
사용자와의 상호작용 고려	업무 프로세스의 세부 활동 단계를 수행하는 다수의 최종 사용자에게 작업을 할당하기 때문에 이들과의 상호작용을 고려해야 한다.
업무의 확장 고려	업무 영역의 확장 및 프로세스 요소를 배포하기 위한 방안을 마련해야 한다.



(그림 3) 워크플로 관리 시스템의 기능적 영역

operability)이 가능하게 된다. (그림 3)은 1993년 8월에 설립된 비영리 국제 단체인 워크플로 관리 연합(Workflow Management Coalition: WfMC)에서 제시된 워크플로 관리 시스템의 일반적인 기능적 영역을 보여준다. (그림 3)은 다음과 같은 세 가지 기능적인 영역으로 구성되어 있다.

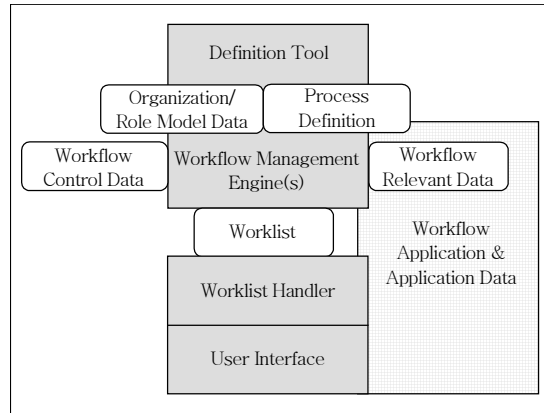
- Build-time 영역: 업무 프로세스 및 이를 구성하는 세부 활동(activity)들의 정의 및 모델링

- Run-time control 영역: Build-time에 모델링된, 적절한 워크플로 인스턴스(workflow instance)를 생성하고 이를 관리
- Run-time interaction 영역: 워크플로 인스턴스의 세부 활동들을 처리하기 위한 사용자와 응용 프로그램과의 상호 작용

Build-time 영역은 업무 프로세스와 규칙들을 분석 및 모델링하여 그래픽이나 텍스트, 또는 정형화된 언어(formal language)를 이용하여 컴퓨터 상에 표현하기 위한 단계이다. 이때 조직(organization), 역할(role), 데이터, 자원(resource)도 함께 정의된다. 이렇게 정의된 결과는 프로세스 모델, 프로세스 템플릿, 프로세스 메타데이터, 또는 프로세스 정의(process definition)라 불리운다. Run-time 영역에서는, build-time에서 모델링된 프로세스 정의를 이용하여 다양한 활동 단계들을 스케줄링하고 업무 참여자 및 응용 프로그램에게 작업을 할당하는 역할을 수행한다. 특히 run-time control에서는 워크플로 수행 서비스(workflow enactment service)를 통해 워크플로 인스턴스를 생성하여 업무와 정보의 흐름을 관리하는 역할을 수행하게 되고, run-time interaction에서는 사용자 및 관련 응용 프로그램과의 상호작용에 초점을 두게 된다. 이 밖에도 워크플로 수행 서비스와 관련된 응용 프로그램 인터페이스(Workflow Application Program Interface: WAPI), 메시지 전달 및 제어에 관련된 하부 계층 구조 구현, 여러 워크플로 관리 시스템간의 상호운용, 예러 및 오류 상황에 대비한 복구를 담당하는 영역 등의 연구가 진행되고 있다[10]-[12].

3. 워크플로 관리 시스템 구조

(그림 4)는 WfMC에서 제시하고 있는, 워크플로 관리 시스템의 일반적인 기능적인 구조를 보여주고 있는데, 다음과 같은 세 가지의 구성 요소로 나누어 볼 수 있다. 첫번째로는 다양한 워크플로 관리 기능을 지원하기 위한 소프트웨어 요소들(software components), 둘째로 이러한 소프트웨어 요소가



(그림 4) 워크플로 관리 시스템 구조

사용하는 다양한 형식의 자료와 문서들(data and documents), 마지막으로 워크플로 시스템에 의해 호출되는 응용 프로그램(application programs) 및 관련된 응용 데이터베이스들(application databases)로 이루어져 있다.

(그림 4)에서 짙은 회색으로 표시되어 있는 소프트웨어 요소는, 이미 (그림 3)에서 살펴본 워크플로 관리 시스템의 기능적인 영역들을 처리하기 위한 도구라 할 수 있다. 이를 구체적으로 살펴보면, 프로세스 정의 도구(process definition tool), 워크플로 엔진(workflow engine), 작업목록 처리기(worklist handler), 사용자 인터페이스(user interface) 등이 있다. 프로세스 정의 도구는 build-time에서 업무 프로세스와 내부 활동을 정의하고 모델링하는 기능을 수행한다. 워크플로 엔진은 워크플로 수행 서비스의 핵심으로써 run-time에 작동하여 정의된 업무 프로세스의 인스턴스를 생성하고, 스케줄링된 각 활동 단계들을 동적으로 관리한다. 그리고 작업 목록 처리기와 사용자 인터페이스는 워크플로 엔진이 외부 응용 프로그램 및 사용자와의 상호작용 등을 수행하기 위해 이용되는 도구들이다.

다음으로 워크플로 엔진 주위의 다섯 종류의 자료 및 문서들은 <표 2>와 같이 정리된다. 특히, 프로세스 정의 도구를 통해 프로세스 정의로 모델링되는 업무 프로세스는 프로세스, 담당자, 처리 내용 등의 세 가지 부분으로 구분되며, <표 3>처럼 정리될 수 있다.

<표 2> 워크플로 관련 자료 및 문서 영역

영역	내용
Organization/ Role Model Data	프로세스를 구성하는 조직 및 참여 구성원의 역할을 정의
Process Definition	프로세스 정의 도구에 의해 정의되고 모델링된 문서 또는 자료
Workflow Relevant Data	프로세스 진행시 다음 작업으로의 이동이나 응용시스템을 호출할 때 넘겨주는 데이터(예: 작업의 사전/사후 조건, 상태전이 조건, 사용자정보)
Work list	프로세스 인스턴스를 수행하기 위해 참여 사용자가 수행해야 할 작업 목록
Workflow Control Data	프로세스나 세부 작업의 상태(status)를 기술하는 데이터(예: 초기화, 활성화/비활성, 실행, 일시정지, 종료, 완료)를 의미

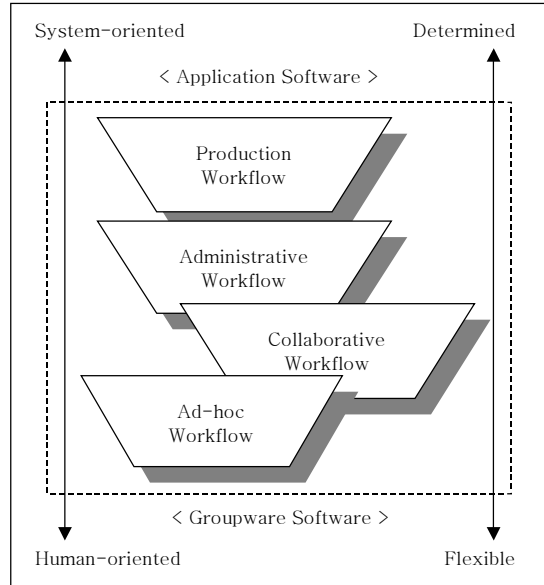
<표 3> 업무 프로세스의 모델링 요소

이름	내용
프로세스	프로세스 전반에 대한 특성(process ID, 이름, 설명, 중요도, due-date) 세부 활동에 대한 특성(activity ID, 이름, 설명, 중요도, due-date) 업무진행의 선후조건(선/후 활동, 분기/결합조건, transition condition, 재실행 조건)
담당자	활동을 수행하는 사람(이름, 사원번호, 권한, 모니터링 옵션, 대리수행자) 활동을 수행하는 시스템(이름, 관리부서, 권한) 활동을 수행하는 부서(책임부서 또는 그룹, 역할 분담, 조직구조, 권한, 모니터링 옵션)
처리 내용	업무 특성(설명, 관계 정보/자료) 활동을 위해 필요한 Input(관련 문서, 도면, 양식, 메모, 실물 위치, 접근 권한, 버전) 활동을 통해 생성/갱신되는 Output(문서, 도면, 양식, 메모, 실물 이름)

한편, 워크플로 응용 프로그램 데이터(workflow application data)는 호출된 응용 프로그램에 의해서만 사용되는 데이터, 또는 업무 담당자에 의해 생성되고 사용되는 데이터를 의미한다.

4. 워크플로 관리 제품 동향

워크플로 관리 제품은 (그림 5)에서 볼 수 있듯이, 주로 활용되는 용도에 따라 크게 네 종류의 제품 영역으로 구분할 수 있다. 먼저, 생산형(production) 워크플로는 업무 처리에 변수발생이 거의 없는 반복적 프로세스를 계속적으로 수행할 때 이용되며 (예: IBM-MQ Series Workflow, Filenet-Visual

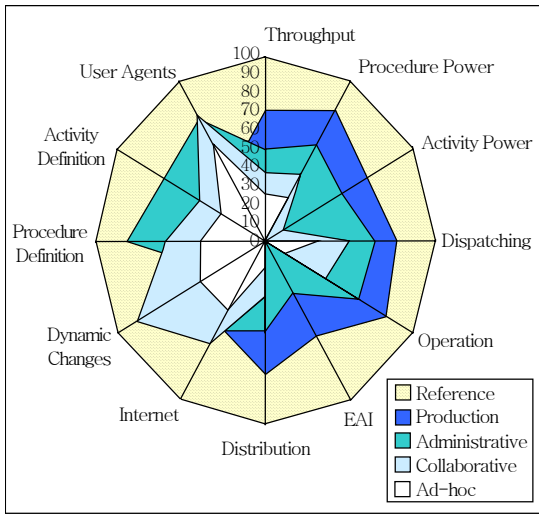


(그림 5) 워크플로 제품 영역의 특성

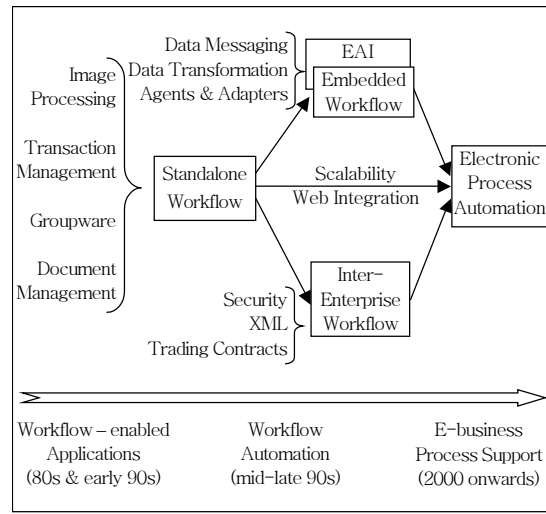
Workflow), 관리적(administrative) 워크플로는 프로세스가 비교적 정형화된 기업의 일상적 업무에 관련된 프로세스를 처리하는 데 이용된다(예: Staffware-Staffware, Jetform-InTempo). 한편, 협업(collaborative) 워크플로는 유연한 프로세스의 구성과 처리가 가능하며 주로 다수 참여자간의 협업을 위해 사용된다(예: TeamWARE-TeamWare). 비정형적(ad-hoc) 워크플로는 처리 절차가 사전에 정의되지 않고 매 업무 발생시 그에 해당하는 새로운 절차가 생성될 필요가 있을 때 주로 활용된다(예: Inconcert-Inconcert, Microsoft-MS Exchange)[7].

(그림 6)에서는 워크플로 제품의 특성을 잘 나타내는 12종류의 분류 기준들(예: 처리 속도, 수행단계 처리 능력, 세부 활동 프로그래밍, 수행 및 통계, 인터넷 지원, 프로세스의 동적 변화 지원, 수행단계 정의 능력, 세부 활동 정의 능력 등)을 이용하여, 각 제품 영역의 차이점을 구별하고 있다[13].

이밖에도 워크플로 제품의 평가기준으로는 업무 처리 방법, 호스트 컴퓨터 통합, 대기 프로세스(queueing process) 관리 기술, 업무 관리 및 모니터링 툴의 능력, 분산 작업자 지원, 동적인 업무 분배 기능, 직관적인 사용자 인터페이스 설계, 플랫폼의



(그림 6) 워크플로 제품 영역별 비교



(그림 7) 워크플로의 진화

유연성, 개방성, 그룹작업 지원 기능, 사용자 지원 정도, 가격 및 패키지 다양성 등이 있을 수 있다.

III. 기술 동향 및 표준화 동향

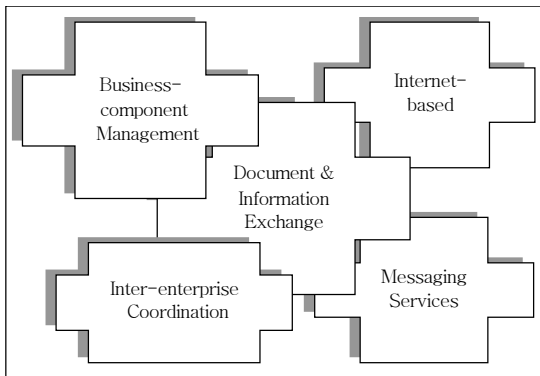
1. 워크플로 관리 기술의 발전

(그림 7)은 워크플로 관리 기술이 발전해온 경로를 한 눈에 알기 쉽게 보여준다[6]. 1990년대 초반까지는 부분적인 업무 프로세스를 자동화하기 위한 여러 개별적인 영역들에서 전용화되어 사용되었다. 즉, 단일 업무나 문서와 같이 단편화된 업무 프로세스의 자동화와 이를 위한 일종의 응용 프로그램이라는 협의의 관점에서 접근했다고 볼 수 있다. 반면, 1990년대 후반에 이르면서 점차 기업의 전체 업무 프로세스의 자동화가 중시되면서, 기업의 핵심 업무 프로세스 자동화 및 기업 전체의 프로세스 통합을 위한 도구라는 광의의 관점에서 연구되기 시작했다. 구체적으로는, 기업 내부 응용 프로그램들을 통합하는 EAI(Enterprise Application Integration)의 핵심 요소로 인식되었고, 또한 인터넷 기술의 급성장과 더불어 기업간 업무를 지원하는 방향의 연구가 진행되었다. 하지만, 소수의 개발회사들만이 기업간 프로세스의 통합 및 자동화라는 개념 아래서 연구

를 진행하였으며, 상용화된 워크플로 제품들의 대다수는 부분적인 업무 자동화를 위한 솔루션 및 CRM, Risk 관리, Help desk 등 최적화 시스템을 지원하는 기능적 요소로서 개발되어 오고 있다.

2000년대로 접어들면서 워크플로 관리 기술은 웹을 통한 인터페이스 및 다수의 사용자를 지원함으로써 전자적인 업무 환경을 구축하는 기반 기술로 발전되고 있다. 또한 (그림 8)은 전자업무 지원과 관련된 워크플로 기술에 대한 요구사항을 보여주고 있다. 이와 함께, 워크플로 관리 시스템은 다른 IT 분야 및 BPR(Business Process Reengineering), SCM(Supply Chain Management), PDM(Product Data Management), ERP(Enterprise Resource Planning), CALS(Commerce At Light Speed) 등 기업의 업무 개선 및 전략 시스템의 확장과 크게 연관성을 가지면서, 가상 기업(virtual enterprise) 구현을 위한 인프라의 핵심 기술로서 지속적으로 발전되고 있다.

지금까지 진행되어온 주요 워크플로 연구 개발 내용을 살펴보면, 1) 업무 프로세스의 분석을 통한 워크플로 추상화 및 모델링 방법론, 2) 모델링된 워크플로를 효과적으로 구현하기 위해 미리 가상으로 검증하기 위한 검증 및 시뮬레이션 분야, 3) 다량의 트랜잭션 및 다수의 사용자를 지원하기 위한 워크플



(그림 8) 워크플로의 요구사항

로 트랜잭션 처리분야, 4) 예외사항 처리 및 복구 기능, 그리고 여러 프로세스를 동시에 제어하기 위한 프로세스 실행 안정화 및 최적화 방법론 등을 들 수 있다. 이밖에도 다음과 같은 연구 분야로의 관심이 모아지고 있다.

- 분산(distributed) 이기종(heterogeneous) 환경에서의 워크플로 시스템간의 상호운용성 방법론
- 워크플로와 데이터 마이닝: 워크플로 로그 데이터를 분석하여 잠재된 연관 관계 및 수행 패턴을 파악
- Run-time 동적 프로세스 조정기능: 실행 시간의 상황에 따라 동적으로 변하는 프로세스를 지원할 수 있는 기능
- 사용자 중심의 모니터링: 사용자 수준과 권한에 따른 차별화된 모니터링 요구 증대
- XML 기반 및 객체지향적 워크플로: XML의 문서구조를 정의하는 DTD에 프로세스 정보를 결합하거나 객체지향적인 설계 및 구현을 통해 외부 응용 프로그램 및 인터넷과의 연동을 손쉽게 함

뿐만 아니라 web, Java, agent 기술을 워크플로 관리 기술과 접목하고 워크플로 관리 연합이 제시한 기본 표준을 지원하는 연구 등이 진행되고 있다.

2. 워크플로 관리의 표준화 동향

워크플로 관리 시스템은 기업의 업무 프로세스와

함께 이를 수행하기 위한 내·외부의 입출력 데이터 및 응용 프로그램들과 밀접한 관련을 가지고 있다. 또한 구축 환경이나 수행하는 업무 프로세스에 따라 차별화된 기능을 강조한 다양한 형태로 구현되기 때문에, 여러 이기종 및 외부 워크플로 관리 시스템들이 서로 상호연동될 수 있는 표준화가 필요하게 되었다. 이에 WfMC는 1994년부터 워크플로 관련 용어를 표준화 하고, 워크플로 참조 모델(workflow reference model)을 마련하여 표준화된 인터페이스(WAPI), 데이터 교환 형식 및 상호운용을 위한 프로토콜을 정의하는 노력을 진행하였다[14]. <표 4>는 WfMC가 제시하는 표준 응용 프로그램 인터페이스의 종류를 보여주고 있다. 특히, Interface 1은 프로세스 정의에 대한 교환 인터페이스를 표준화 함으로써 여러 외부 응용 프로그램과 워크플로 엔진의 연동의 가능성을 제시한다. 즉, 기업의 BPR 도구 및 외부 응용 프로그램에 의해 워크플로 정의가 결과로 도출되면 이를 바로 워크플로 엔진을 통해 구동할 수도 있다. 또한 Interface 4는 여러 기업이 동시에 참여하는 기업간 업무를 수행해야 할 때, 개별적인 기업의 워크플로 엔진들이 서로 연동할 수 있는 표준을 제시하여 상호운용을 지원하게 된다.

그러나 WfMC의 표준화 노력들은 추상적인 인터페이스 개념을 정리하고 메타 모델을 구체화하는 방향으로 진행되었기 때문에, 1998년에는 실제 시스템 구축을 위한 안정적인 기초마련을 위해 객체 관리 그룹(Object Management Group: OMG)과 공

<표 4> WfMC 표준 인터페이스

순서	내용
Interface 1	Process definition interchange: 워크플로 엔진과 프로세스 정의 도구와의 연동
Interface 2	Client-application interaction: 워크플로 엔진과 워크플로 사용자와의 상호작용
Interface 3	Application-component interaction: 워크플로 엔진과 호출된 응용프로그램과의 상호작용
Interface 4	Workflow-application interoperability: 서로 다른 종류의 워크플로 엔진과의 상호작용
Interface 5	Administration and monitoring: 워크플로 엔진과 관리 및 모니터링 서비스의 상호작용

조하여 실제 구현 방안을 지원하였다. OMG는 소프트웨어 공급업체 및 개발자와 사용자들로 구성된 800여 회원들로 1989년 설립된 국제기구로서, 분산 컴퓨팅 환경(distributed computing environment)에서 워크플로 기술을 접목하고 있다. 그 결과, 객체 관리 그룹은 WfMC이 제시한 표준을 바탕으로 jointFlow OMG 워크플로 관리 설비(workflow management facility)라는 표준 명세를 만들어서 사용자 인증과 세션의 관리, 업무 수행의 위치, 그리고 표준화된 워크플로 관리 시스템의 서비스를 제시하였다[15]. <표 5>는 OMG가 제시한 표준 인터페이스이며, 그 중 시스템 구축을 위한 핵심 워크플로 인터페이스를 정리한 것이 <표 6>이다.

OMG가 객체모델을 이용하여 WfMC의 표준들

<표 5> OMG 표준 인터페이스

순서	내용
워크플로 메타모델	각 워크플로 간의 관계, 그리고 인터페이스들이 생성하는 인스턴스의 life cycle에 대한 설명과 정의
워크플로 실행을 위한 인터페이스	인스턴스의 실행에 대한 규칙 오브젝트, 요구되는 수행 내용, 상태 변이, 사용되는 프로세스 데이터, 수집되고 유지되는 이벤트들에 대한 기록
워크플로 모니터링	인스턴스의 상태에 대한 검색 및 조회 정보
워크플로 기록추적	워크플로가 처리한 내역을 검색하는 인터페이스
내재된 워크플로	내재된 워크플로를 액세스 할 수 있는 인터페이스

<표 6> OMG의 핵심 워크플로 인터페이스

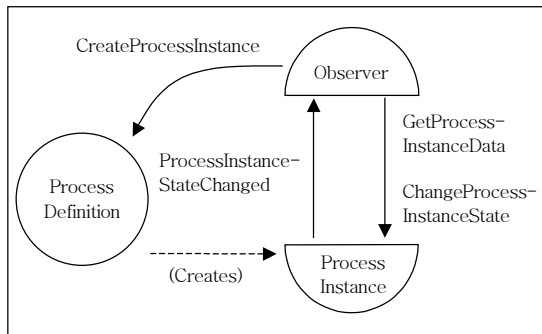
순서	내용
WfRequester	시작시키기 위한 객체, 외부의 이벤트를 받는 창구
WfProcessMgr	프로세스 관리/감독 객체
WfProcess	프로세스 인스턴스를 나타내는 객체
WfActivity	액티비티 객체
WfExecution Object	액티비티 및 프로세스에서 공용으로 사용되는 정보를 정의하기 위한 객체
WfAssignment	워크아이템에 해당하는 객체
WfResource	사용되는 자원을 가리키는 객체
WfEventAudit	감사 정보를 남기기 위한 객체

을 통합한 이후, WfMC는 이러한 개념을 확장시켜 단순 워크플로 접근 프로토콜(Simple Workflow Access Protocol: SWAP)과 XML 기반 메시지 집합에 대한 연구를 진행하였다. 우선 SWAP은 HP, SUN, Netscape 등의 개발사에 의해 1998년 12월 프로토타입의 수행 결과와 함께 표준에 대한 제시안(initiative)으로 발표되었는데, 그 기본개념은 인터넷으로 연결된 기업간 프로세스들을 실행, 모니터링 및 제어하기 위한 인터넷 기반의 접근 프로토콜이다. 이를 위해 OMG의 jointFlow 객체 모델과 기존의 WfMC 표준들을 결합하여 HTTP 기반의 상호작용 프로토콜을 정의한 것이라 할 수 있다. SWAP의 장점은 프로토콜만으로 정보를 주고 받기 때문에 워크플로 엔진간의 상호 연동을 용이하게 만든다는 점이며, 미국 국방성의 JCALS 워크플로 엔진과 IBM의 워크플로 엔진연동 등의 몇몇 구현사례를 통해 프로토타입이 구현되었지만 이후 뚜렷한 연구가 지속되지 않고 있다[14].

한편, 지금까지의 WfMC의 표준안을 통합하면서, jointFlow와 SWAP의 개념을 확장시키는 방향으로 XML 기반의 워크플로 메시지 집합, 즉 Wf-XML에 대한 연구가 시작되었고, 2000년 5월에 공식적인 첫번째 표준안(WfMC TC-1023)이 제시되었다. Wf-XML이 가진 특성을 살펴보면, 헤더(header)와 데이터로 구성된 XML 구조체의 형태를 지니며, 시스템과 연결된 워크플로 참여자들 사이의 동기화된 또는 비동기화된(asynchronous) 메시지 전달을 가능케 할 뿐만 아니라, 기업간 상호운용되는 업무 프로세스를 수행함에 있어서 메시지 전달 및 변환 문제를 쉽게 해결해 줄 수 있는 장점이 있다[4]. (그림 9)는 프로세스 정의, 프로세스 인스턴스, 관찰자 등 세 작업 요소들로 정의된 Wf-XML의 논리적 자원 모델(logical resource model)을 보여준다.

Wf-XML 메시지는 XML 1.0 명세를 따르지만, 이러한 메시지의 전달 방법은 개발 회사에게 남겨두었다. 예를 들어 HTTP, e-mail, CORBA, 또는 IIOP 등 워크플로 시스템의 환경에 따라 여러 종류의 전달 바인딩(transport bindings)이 가능하다.

현재 WfMC에서는 HTTP를 이용한 Wf-XML 메시지 전달을 구체화해오고 있으며, 앞으로 표준안을 보다 확장시켜, 주어진 프로세스 정의에서 인스턴스를 생성할 때의 정보들과 이벤트를 제어할 수 있는 기능 등을 추가할 계획이다. 또한 non-HTTP 전달을 위한 프로토콜 바인딩을 개발하고, 현재 W3C, ebXML, RosettaNet 등에서 개발중인 업무 프로세스 모델링을 위한 표준안들과 호환할 수 있는 방안을 마련할 계획이다. 마지막으로 <표 7>은 WfMC가 최근까지 제시한 표준안들을 정리하고 있다[9].



(그림 9) Wf-XML 논리적 자원 모델

<표 7> WfMC의 표준안

이름	내용
Basic Reference	TC-1003: Workflow Reference Model, v1.1(Jan95) TC-1011: Terminology & Glossary, v3.0(Feb99)
Interface 1 Specifications	TC-1016-P: Process Definition Meta-Model & WPD, v1.1(Oct99) TC-1025: XML Process Definition Language(XPDL), draft 0.03a(May01)
Interface 2&3 Specifications	TC-1012: Workflow Client API Specifications(WAP), v2.0(Jul98) TC-1013: WAPI-Naming Conventions, v1.4(Nov97)
Interface 4 Specifications	TC-1012: Workflow Interoperability-Abstract Specifications, v2.0(Dec99) TC-1018: Workflow Interoperability-MIME Binding, v1.2(Jan00) TC-1023: Workflow Interoperability-Wf-XML Binding, v1.0(May00)
Interface 5 Specification	TC-1015: Workflow Audit Data Specification, v1.1(Sep98)

IV. 결론

정보화 및 네트워크 기술의 발달로 분산된 시스템간의 정보 공유가 활발해 짐에 따라 기업간의 전자적인 협업을 지원하고 보다 원활하게 정보를 교환할 수 있는 시스템을 필요로 하고 있다. 워크플로 관리의 바로 이런 시스템의 근간이 되는 기술로서 BPR, ERP, EAI, PDM 시스템의 중요 요소로 인식되고 있다. 워크플로 관리는 프로세스 처리 및 관계 개념이 포함된 정보 기술과 모두 관련이 있다고 할 수 있으며 전자 거래 지원 시스템의 토대가 된다.

참고 문헌

- [1] R. Kalakota and M. Robinson, *e-Business: Roadmap for Success*, Addison Wesley Longman, Inc., Reading, Massachusetts, 1999.
- [2] Beth Enslow, "Internet Fulfillment: The Next Supply Chain Frontier," available from <http://enslow.ascet.com>.
- [3] Ader Martin, "Three Fundamental Trends: Application Integration, Development Tools, and Workflow Engine Cooperation," in *Workflow Handbook 2001*, edited by Layna Fischer, Future Strategies Inc., Oct. 2000, pp. 15 - 38.
- [4] James G. Hayes *et al.*, "Workflow Interoperability Standards for the Internet," *IEEE Internet Computing*, Vol. 4, No. 3, May/June 2000, pp. 37 - 45, available from <http://computer.org/internet>
- [5] Rob Allen, "Workflow: An Introduction," in *Workflow Handbook 2001*, edited by Layna Fischer, Future Strategies Inc., Oct. 2000, pp. 15 - 38, also available online at http://www.wfmc.org/standards/docs/Workflow_An_Introduction.pdf.
- [6] Dave Hollingsworth, "From Workflow to e-Process Automation," in *Workflow Handbook 2001*, edited by Layna Fischer, Future Strategies Inc., Oct. 2000, pp. 15 - 38.
- [7] Edward A. Stohr and J. Leon Zhao, "Workflow Automation: Overview and Research Issues," *Information systems frontiers*, Vol. 3, No. 3, 2000, pp. 281 - 296.
- [8] WARIA(Workflow And Reengineering International

- Association), available from <http://www.waria.com>, accessed on Dec. 2001.
- [9] WfMC(Workflow Management Coalition), available from <http://www.wfmc.org>, accessed on Dec. 2001.
- [10] WfMC(Workflow Management Coalition), "Workflow Management Coalition: The Workflow Reference Model(TC-1003)," Technical report, Issue 1.1, Jan. 1995.
- [11] 한국전산원, "워크플로 시스템 구현 표준화 연구: A Study on Standardization for the Implementation of Workflow System," 1998.
- [12] WfMC, "Workflow Management Coalition : Terminology and Glossary(WFMC-TC-1011)," Technical report, Issue 3, 1999.
- [13] Ader Martin, *Workflow Comparative Study, 2001 ed.*, 2001, also available from <http://www.waria.com>.
- [14] M-T. Schmidt, "The Evolution of Workflow Standards," *IEEE Concurrency*, Vol. 7, No. 3, July-Sept. 1999, pp. 44 - 52.
- [15] OMG(Object Management Group), "Workflow Management Facility Specification, Version 2.1," Apr. 2000, available from <http://www.omg.org>.