

BPMS 기반 항만물류 가상기업의 구현*

한 용 호**

Implementation of a BPMS-based Virtual Enterprise in the Port Logistics Industry

Yongho Han**

■ Abstract ■

First we provide an overview of how virtual enterprise works, including the lifecycle of a virtual enterprise, expected benefits from a virtual enterprise, and various types of collaborative networks. Next we focus on a problem encountered in the port logistics industry and suggest that implementation of a virtual enterprise can be a good solution to the problem. Then we suggest a prototype of the virtual enterprise in the port logistics industry and a freight transportation process as a business process in the prototype. And then we introduce major functions of the business process management system (BPMS) which, in general, can be regarded as a tool to create the virtual enterprise. Finally by adopting a specific BPMS, we illustrate how to design and implement the freight transportation process in the prototype.

Keywords : BPMS, Virtual Enterprise, Port Logistics

1. 서 론

최근 통신과 컴퓨터 네트워킹 기술의 발전은 제

조나 서비스 부문의 여러 산업을 망라하여 기업 내부 및 기업간 비즈니스 프로세스의 효율화에 큰 영향을 주어 왔으며, 그 결과 가상기업(Virtual En-

논문접수일 : 2008년 09월 04일 논문게재확정일 : 2008년 09월 29일

* 본 연구는 2005학년도 부산외국어대학교 교내연구비 지원에 의하여 수행되었음.

** 부산외국어대학교 e-비즈니스학과 교수

† 교신저자

terprise)이라는 개념이 등장하기에 이르렀다. 가상기업이란 비즈니스 환경의 동적인 변화에 능동적으로 대처하기 위하여 컴퓨터 네트워킹 기술을 통하여 상호간에 기술, 핵심 능력 및 자원 등을 공유하고 협업할 목적으로 파트너로서 한시적으로 결합된 기업들의 네트워크로 정의된다[7]. 웹 기반의 협업 환경 속에서 가상기업을 특정한 산업분야에 구현하기 위한 프레임워크에 대한 연구와 가상기업의 구현 사례가 활발히 보고되었다[9, 11, 14, 15, 16, 18, 20].

가상기업에 대한 선행 연구들을 기업간 협업관리, 통신 플랫폼의 구축, 그리고 중개역(mediator)이라는 세 분야로 크게 나눌 수 있다[6].

첫째, 기업간 협업관리 분야에서는 네트워크의 잠재력과 협업에 대한 공유 모델을 통하여 협업의 신뢰성이나 협업에 대한 모니터링 능력을 개선시키거나, 가상기업내 파트너들의 활동 상태를 투명하게 보여주거나, 또는 정보의 흐름을 제어함으로써 고객의 요구 변화에 신속하면서도 유연하게 대처할 수 있는 방안들이 연구되었다.

둘째, 통신 플랫폼의 구축 분야는 가상기업의 하부구조에 해당한다. 이 분야에서는 통신 및 통합 서비스, (기업간 관계의 모델링을 포함한)커뮤니티 관리, 그리고 워크플로의 구현 방법 등이 연구되었다. 이러한 하부구조의 바탕 위에서, 기업간 협업을 모니터링하거나, 관리하거나, 최적화를 수행하기 위하여 여러 애플리케이션이 작동된다.

세째, 중개역(mediator)은 개별 기업들을 네트워크로 연결하여 가상기업을 구축하는 과정에서 자연스럽게 생겨난 개념으로서, 가상기업의 구축 과정에서는 물론, 구축 후에도 파트너들 사이에서 네트워크 기능을 관리하고, 협업 서비스를 제공하는 특별한 조직을 의미한다. 중개역은 가상기업내 각 파트너들의 핵심 역량을 파악하며, 잠재적 파트너들에게는 가상기업에 대한 진입 창구로서의 역할도 담당한다.

이러한 세 분야의 기반기술을 바탕으로, Camarinha-Matos[7]의 중앙집중형 아키텍처나, Fakas

[13]의 P2P(peer to peer) 아키텍처 등 아키텍처를 결정한 후 일반적인 시스템 분석 및 설계 과정을 사용함으로써 가상기업을 구현해 왔다.

그러나, 본 연구에서는 이러한 구현 방법 대신 기업간 협업의 도구로서 주목받기 시작했으며 기업환경의 급속한 변화에 대응하여 민첩하게 비즈니스 프로세스를 구축하고 변경할 수 있는 특징을 지닌 BPM(Business Process Management) 기술을 가상기업의 새로운 구현 도구로서 사용할 것을 제안한다. BPM이란 인간, 조직, 애플리케이션, 문서 및 기타 정보 소스를 수반하며 운영되는 비즈니스 프로세스들을 디자인하고, 구동시키고, 제어하고, 분석하는 것을 지원하기 위하여 각종 방법, 테크닉 및 소프트웨어를 사용하는 것으로 정의된다[19]. BPM의 가장 큰 특징은 한 기업내 여러 부서 사이에 걸친 비즈니스 프로세스들을 통합 관리할 수 있다는 점이다. 또한 네트워크로 연결된 기업들이 공용 언어를 채택하고 통합된 방식으로 비즈니스를 수행함으로써, BPM은 기업 내부 및 기업간 경계를 넘어 최종 소비자에 이르기까지의 종단간 프로세스를 관리하는 데 사용될 수 있다. BPM은 특정 시점에 누가 그 프로세스를 다루고 있는지에 관계없이 프로세스의 상태에 대한 질의에 즉각 응답해 주기 때문에, 비즈니스 프로세스 안에서 재화, 자금 또는 정보 등의 흐름을 실시간으로 추적할 수 있게 해 준다. BPM은 비즈니스 프로세스를 쉽게 변경할 수 있게 해 주기 때문에, 고객이나 경쟁업체로 부터의 요구사항이나 조직의 대폭 변경에도 쉽게 대응할 수 있게 해 준다. 또한 BPM은 프로세스 개선의 강력한 도구로서 이용될 수 있다. BPM은 이러한 기능을 용이하고 경제적으로 설계, 배치 및 수정할 수 있게 해준다. 과거에는 이러한 능력을 확보하기 위하여 기업들은 많은 자금과 시간을 투자하고 필요한 기술을 채택하여 네트워크를 구축해야만 하였다. 또한 네트워크를 변경하자면 초기에 투입된 정도의 막대한 시간과 비용을 추가로 투입해야만 하였다. BPM의 이러한 기능들은 근본적으로 BPMS(Business Process Management Sys-

tem)의 실행에 의해서 구현된다. BPMS란 비즈니스 프로세스 엔진 상에서 작동하는 소프트웨어의 사용을 통하여 프로세스 정의를 해석하고, 비즈니스 프로세스 참여자들과 상호작용하며, 필요시 IT 들과 애플리케이션들을 호출함으로써, 비즈니스 프로세스의 실행을 정의하고, 생성하고, 관리하는 시스템이다[19].

최근 들어 우리나라의 항만물류 산업은 중국의 급속한 항만 개발에 대응하여 물류정보 시스템의 고도화를 통해 항만화물의 전 운송과정을 신속히 처리해야 할 필요성을 절감하고 있다. 항만물류 산업은 산업 특성상 B2B 온라인 시스템의 출현 가능성이 높은 분야이다. 대형선사, 터미널 및 각급 항만 기관 등은 자체적인 정보 시스템을 보유하고 있으나, 양적으로 대다수를 차지하는 영세 중소기업들은 정보 시스템을 제대로 보유하지 못하고 있는 실정이다. 가상기업을 통하여 이러한 업체들의 기업간 비즈니스 프로세스를 연결시켜주면 그 파급 효과가 매우 클 것으로 기대된다.

따라서 본 연구에서는 BPMS를 기반 시스템으로 이용함으로써 항만물류업계의 중소기업체를 파트너로 하는 가상기업 프로토타입을 효율적으로 구현할 수 있음을 보이고자 한다. 제 2장에서는 가상기업의 라이프사이클, 효과, 그리고 가상기업과 유사한 형태를 지닌 협업 네트워크의 종류 등 가상기업의 기본적인 내용을 소개한다. 제 3장에서는 항만물류업체의 정보화 현황 및 문제점을 살펴보고, 항만물류 가상기업의 필요성을 제시한다. 제 4장에서는 항만물류 가상기업의 프로토타입을 제시하고, 이 프로토타입 내 비즈니스 프로세스의 한 예로 화물운송 프로세스를 제시한다. 그리고 이 프로세스의 구현에 사용될 BPMS의 일반적인 핵심 기능들을 소개하고, uEngine 이라는 특정한 BPMS를 사용하여 제시된 화물운송 프로세스를 디자인하고 구현한 예를 소개한다. 마지막으로 제 5장에서는 결론을 맺는다.

2. 가상기업의 개관

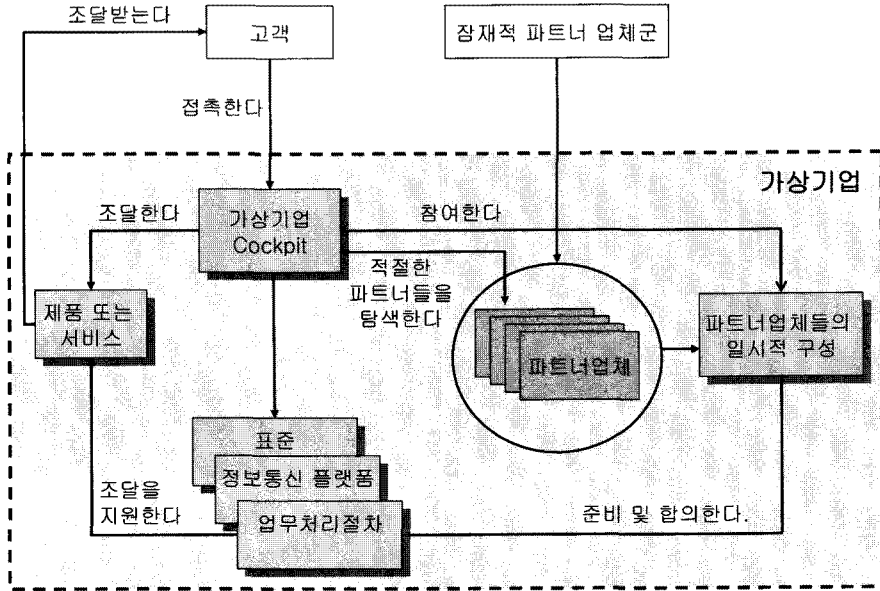
오늘날 제조 및 서비스 분야의 비즈니스 프로세스는 하나의 기업 내부에서의 수행만으로 끝나지 않는다. 기업은 자신의 경쟁력을 더욱 강화하기 위하여 기업들의 협업 네트워크에 참여할 것을 중용 받고 있다. 협업 네트워크 안에서 각 개별 기업은 자신만의 시설에서만 제품이나 서비스를 생산하는 것이 아니라, 공급업체, 고객 및 여러 종류의 서비스 제공업체들로 구성되는 협업 네트워크 속에서 하나의 노드로서 작용한다. 이 장에서는 협업 네트워크의 하나의 구체적 형태인 가상기업의 기본적인 내용을 소개한다.

2.1 가상기업의 라이프사이클

<그림 1>은 가상기업의 기본 모형을 나타낸다. 이 그림에서 잠재적 파트너 업체군은 가상기업의 구성에 필요한 파트너들을 제공하는 공급선을 나타낸다. 먼저 가상기업 cockpit은 잠재적 파트너 업체군으로 부터 가상조직에 필요한 핵심 역량을 보유한 업체들을 선정하여 파트너업체들을 구성한다. 그리고 가상기업 cockpit은 가상기업의 운영에 필요한 표준, 정보통신 플랫폼, 업무처리 절차 등에 관하여 파트너 업체들과 협약을 맺는다. 이러한 준비과정을 거쳐 가상기업 cockpit과 파트너들은 마침내 네트워크로 연결되어 하나의 가상기업을 이루게 되고, 파트너들간의 협업을 통해 고객들에게 제품 또는 서비스를 제공한다.

일반적으로 가상기업은 가상기업의 환경 구축, 형성, 운영 및 해체라는 4 단계로 구성되는 라이프 사이클을 거친다[17]. 이 라이프 사이클을 <그림 2>와 같이 표현할 수 있다.

단계 1(가상기업의 환경구축) : 이 단계는 가상기업 플랫폼의 개념적 설계로부터 물리적 구축까지 필요한 여러 활동들로 이루어진다. 가상기업 cockpit은 파트너들 사이의 비즈니스 프로세스의 구성과 파트너들 사이에 교환될 정보의 내용을 정

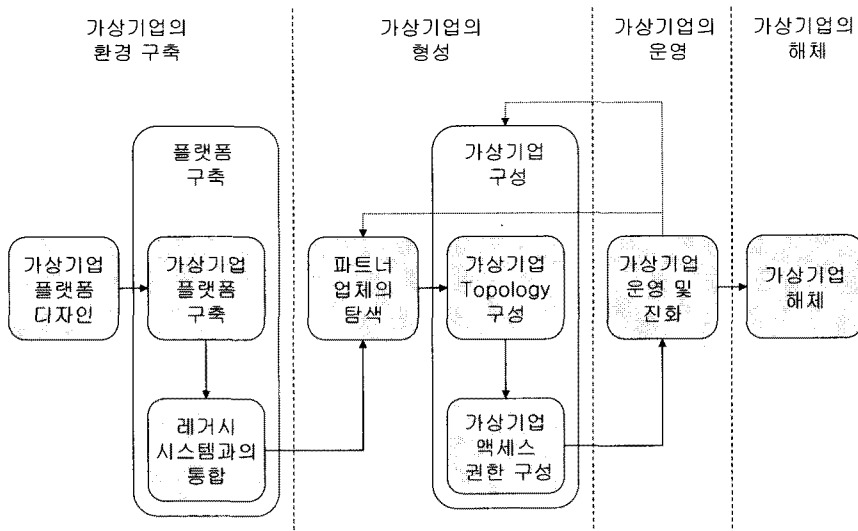


〈그림 1〉 가상기업(자료 : [12]수정)

의함으로써, 가상기업 플랫폼을 디자인하고 구축한다. 필요시 가상기업과 기존의 레거시 시스템과 통합하는 방안을 고려한다.

단계 2(가상기업의 형성) : 이 단계는 가상기업 cockpit이 파트너들과 더불어 실제로 가상기업을

형성하는 단계이다. 먼저, 가상기업 cockpit은 잠재적 파트너 업체군에서 필요한 핵심 역량을 지닌 업체들을 파트너로 선정하고 협약을 맺는다. 그리고 가상기업 cockpit은 각 파트너들의 역할(예를 들어, 운송업체, 장치업체, 및 금융업체 등)과 그들 사이



〈그림 2〉 가상기업의 라이프 사이클

의 물류 및 정보의 흐름에 따라 가상기업의 토폴로지(topology)를 구성한다. 또한, 가상기업 cockpit은 각 파트너 업체들의 정보에 대한 액세스 권한을 정의한다.

단계 3(가상기업의 운영) : 각 파트너가 보유하고 있는 여러 자원들을 결합하기 위하여 가상기업 cockpit은 워크플로 등의 도구를 통하여 인터넷 상에서의 관리 능력을 확보한다. (예를 들어, 워크플로 도구는 날짜, 시간 및 참여자들을 포함하여 모든 이벤트를 기록하는 '기록 메커니즘'을 제공한다). 가상기업 cockpit은 협약 내용에 의거하여 조직간 비즈니스 프로세스를 정의하고, 각 파트너가 맡은 서비스를 제공하도록 제어한다.

단계 4(가상기업의 해체) : 당초의 비즈니스 목적을 이루고 합의된 시한이 되면, 이 가상조직을 해체한다. 이후 각 파트너 업체들은 이전처럼 독립적으로 존재하게 된다.

2.2 가상기업의 효과

가상기업의 운영으로부터 일반적으로 다음과 같은 효과들을 기대할 수 있다[5, 10].

- 각 파트너는 자신의 인프라, R&D 능력 및 자원들을 다른 파트너들과 공유할 수 있다. 결과적으로 자신의 생산 능력도 확장할 수 있다.
- 각 파트너는 기업간 비즈니스 프로세스를 통하여 상호보완적인 성격의 핵심 역량들을 연결함으로써 다양한 시너지 효과를 창출할 수 있다(예를 들어, 제품의 단순 판매로부터 종합적인 솔루션의 제공으로 비즈니스 영역이 확장될 수 있다).
- 정보의 공유를 통해 아이디어 단계로부터 사업화 단계까지의 소요시간을 줄일 수 있다.
- 통신, 전자상거래 및 비즈니스 프로세스 자동화의 기능들을 상호결합 함으로써, 새로운 제품이나 서비스를 창출할 수 있으며, 신규시장에 진출하거나 기존시장에서 점유율을 높일 수 있다.

- 고객의 충성도를 높일 수 있다. 고객이 비즈니스 프로세스 상에 직접 참여할 수 있고, 부서와 기업의 경계를 넘어서서 자신의 트랜잭션을 추적할 수 있기 때문이다.
- 워크플로 기반의 종단간 비즈니스 프로세스를 사용함으로써, 시장의 환경 변화에 따라 가상기업의 내부 구조를 탄력적으로 조정할 수 있다.

2.3 가상기업과 협업 네트워크

가상기업은 기술적인 관점에서 일종의 협업 네트워크에 해당한다고 볼 수 있다. 최근들어 가상기업과 유사한 형태의 협업 네트워크들이 서로 다른 배경 하에서 다수 등장하였다[8]. 이것들을 다음과 같이 요약할 수 있다.

- 가상조직(Virtual organization) : 목표를 달성하기 위하여 자원과 기술들을 공유하는 독립적인 조직들의 집합체이다. 가상조직은 영리를 추구하는 기업에만 한정되지 않는다. 따라서 가상기업은 가상조직의 하나의 특별한 형태로 볼 수 있다.
- 동적 가상조직(Dynamic virtual organization) : 시장 경쟁에서 기회를 확보하기 위하여 단기간에 구축되는 가상조직을 가리킨다. 동적 가상조직은 짧은 라이프 사이클을 가지며 단기간의 목적이 달성되면 즉시 해체된다.
- 확장기업(Extended enterprise) : 주도 기업의 경계에 그 기업의 모든 또는 일부 공급업체를 포함시켜 그 경계를 확장시킨 조직을 가리킨다. 확장기업은 가상기업의 하나의 특별한 형태로 볼 수 있다.
- e-Science : 과학 및 차세대 정보통신기술의 핵심 분야에서 구축된 글로벌 네트워크를 통한 협업 체계를 가리킨다. 개인, 기관 및 자원의 동적인 집합체를 구성한 가운데 유연하고, 안전하고, 협조적인 자원 공유가 가능하다.
- 협업적 가상실험실(Collaborative virtual lab-

oratory) : 실험 장비, 도구, 데이터 및 정보와 같은 자원을 공유함으로써 여러 지역에 분산된 연구원들이 함께 연구할 수 있도록 해주는 이질적이며 분산된 문제 해결 환경을 가리킨다. 협업적 가상 실험실은 e-Science의 하나의 특별한 형태로 볼 수 있다.

- 전문가 가상커뮤니티(Professional virtual community) : 가상 커뮤니티와 전문가 커뮤니티의 성격이 결합된 커뮤니티를 가리킨다. 가상 커뮤니티란 회원들 사이의 커뮤니케이션을 위하여 컴퓨터 기술을 사용하는 개인들의 네트워크를 의미하며, 전문가 커뮤니티란 전문가들이 자신의 전문 지식을 공유할 수 있는 환경을 제공하는 네트워크를 의미한다.
- 민첩생산(Agile manufacturing) : 작업장의 자원들을 협업 네트워크의 형태로 모델링하고 멀티 에이전트 등의 방법으로 협업을 구현함으로써, 작업장의 인프라나 통제 시스템을 민첩하게 변경할 수 있게 한다.

이러한 협업 네트워크들은 다음과 같은 공통점을 지니고 있다. 첫째, 여러 지역에 분산된 자율적인 개체들(조직, 인력, 자원 등)이 네트워크 형태로 결합되어 있다. 둘째, 이 개체들이 협업을 통해 공동의 목적을 추구한다. 셋째, 개체들 사이의 이질성을 극복하기 위하여 각 개체들은 합의된 원칙과 상호운용 될 수 있는 하부구조의 기반 위에서 작동된다.

3. 항만물류 가상기업의 필요성

이 장에서는 항만물류산업의 정보화 현황을 살펴보고, 항만물류 가상기업을 구현해야 할 필요성을 제기한다.

3.1 항만물류산업의 일반 현황

항만물류산업을 구성하는 공급망에는 화주, 포

워드(forwarder), 선사, 선사대리점, 운송회사, 장치장, 터미널, 하역회사, 창고업자, 검수·검정·검량업자, 컨테이너 임대업자, 선용품 공급업자, 선박수리업자 등과 같은 민간업체와, 해양수산청, 관세청, 검역소, 출입국관리소 등과 같은 정부기관들로 구성되어 있다[4]. 포워더는 화주와 복합운송계약을 체결하고 화물의 수령에서부터 인도까지 전 기간에 걸쳐 자신의 이름으로 운송을 이행하는 업체이며, 선사대리점은 선사와 계약을 체결하고 선사의 업무를 대신하여 수행해 주는 업체이다. 장치장은 화물을 일시적으로 보관해 주는 업체이다.

민간업체는 터미널이나 선사 등 일부 기업을 제외하고는 대다수가 중소기업으로서 낮은 진입장벽으로 인하여 경쟁이 심화되고 있으며, 업체별로 서비스의 내용에 큰 차이가 나지 않으며, 노동집약적인 성격이 강하다. 그리고 다른 업종과의 협업을 통하여 시장 지배력을 높일 수 있는 특성을 많이 지니고 있다[2].

3.2 항만물류산업의 정보화 현황 및 문제점

정부가 주도하여 구축한 정보시스템으로는 운송 관련 EDI 서비스를 제공하는 KL-Net, 상역, 외환 및 수출입 통관 자동화 서비스를 제공하는 KTNET, 선박 운항 관리, 화물 반출입 관리 및 항만 시설물 관리 등의 서비스를 제공하는 항만청의 PORT-MIS 등이 존재한다.

반면, 민간기업의 정보망에 있어서는 몇몇 대기업을 중심으로 물류 VAN 사업이 추진되고 있는 추세이나, 화주나 운송사와 같은 영세업체들의 경우 정보시스템의 높은 구축비용, 전문 인력의 부재 그리고 경영자의 인식부족 등으로 인해 정보화 수준은 미미한 실정이다.

3.3 항만물류 가상기업의 필요성

항만물류산업의 발전을 위해 항만물류업체의 클러스터화가 정책 방안으로 제시된 바 있다[2]. 항

만물류업체의 클러스터화란 시설규모의 대형화나 동종 및 이종업체의 집적화를 통해 규모의 경제효과를 창출하여 고객에 대한 서비스를 강화하는 것이다. 항만물류 클러스터화의 방안은 공간적 집적화와 정보의 집적화로 나누어진다[3]. 공간적 집적화는 동종 또는 이종의 항만물류업체를 하나의 공간으로 모으는 것이며, 정보의 집적화는 집적지 내부업체 사이뿐만 아니라 집적지 외부와의 정보소통을 통하여 공간적인 거리를 극복하는 것이다.

항만물류산업에서 정보의 집적화를 이루기 위한 하나의 접근방법으로서 가상기업의 구현을 제안한다. 가상기업의 구현시 대다수의 영세 항만물류업체들에게 앞에서 소개한 가상기업의 일반적인 효과들을 기대할 수 있다. 가상기업을 성공적으로 운영하기 위하여 업체 상호간의 신뢰 부족, 경쟁 의식, 이익 공유에 대한 거부감, 공동의 목표에 대한 합의 부족, win-win 전략 구상 능력의 부족 등의 예상 문제점들을 해결해야 한다[12]. 그러나 본 연구에서는 가상기업의 환경 구축 및 운영에 필요한 기술적 문제만을 다루기로 한다.

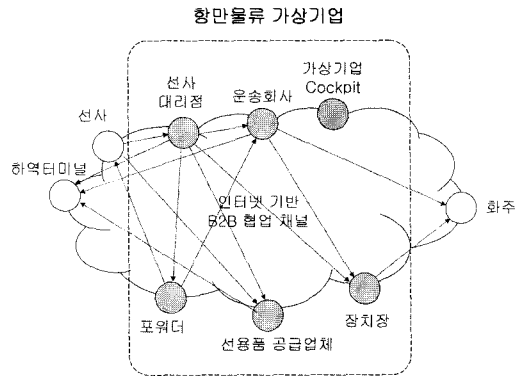
4. BPMS 기반 항만물류 가상기업의 구현

먼저 항만물류 가상기업의 프로토타입을 제시한다. 그 다음 이 모델의 구현에 사용될 BPMS의 기능들을 소개한다. 그리고 uEngine 이라는 특정한 BPMS를 사용하여 제시된 프로토타입을 구현한 예를 소개한다.

4.1 항만물류 가상기업의 프로토타입

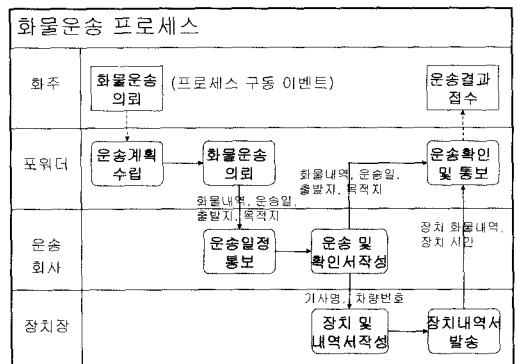
항만물류 산업에는 화주, 포워더(forwarder), 선사, 선사대리점, 운송회사, 장치장, 하역터미널, 하역회사, 창고업자, 검수·검정·검량업자, 컨테이너 임대업자, 선용품 공급업자, 선박 수리업자 등과 같은 민간업체와, 해양수산청, 관세청, 검역소, 출입국관리소 등과 같은 정부기관들이 운영 주체

로서 존재한다. 먼저 <그림 3>에 나타난 바와 같이, 민간업체 가운데 포워더, 선사대리점, 운송회사, 장치장, 선용품 공급업체 등의 영세 중소기업들을 가상기업의 파트너 군으로 설정함으로써, 가상기업의 경계를 정한다. 따라서 화주, 선사, 하역터미널 등은 가상기업의 외부 환경에 해당한다.



<그림 3> 항만물류 가상기업의 구성

이제 가상기업 내 파트너들 사이에 비즈니스 프로세스들을 설계해야 한다. 본 연구에서는 그 중에서 포워더, 운송회사, 장치장이라는 가상기업의 세 파트너 사이의 화물운송 프로세스를 <그림 4>와 같이 나타내고 이를 구현하기로 한다. <그림 4>에서 포워더가 화주로부터 화물운송을 의뢰받음으로써 화물운송 프로세스가 시작된다. 포워더는 운송



<그림 4> 화물운송 프로세스

계획을 수립하고, 운송회사에게 화물운송을 의뢰한다. 화물내역, 운송일, 출발지 및 목적지 등의 정보가 운송회사로 전달된다. 운송회사는 목적지 장치장에 화물의 운송일정을 사전에 통보한다. 화물을 장치장으로 운송하고 나서 운송확인서를 작성한 후, 이것을 포워더에게 전달한다. 이 확인서에는 화물내역, 운송일, 출발지, 도착지 등의 정보가 포함되어 있다. 장치장은 운송되어 온 화물을 장치장 내에 장치한 후 장치내역서를 작성하여 포워더에게 발송한다. 장치내역서에는 장치화물의 내역, 장치시간 등의 정보가 포함되어 있다. 포워더는 운송회사와 장치장으로부터 운송확인서 및 장치내역서를 모두 전달받은 후, 운송결과를 화주에게 통보한다.

4.2 BPMS의 사용

가상기업 Cockpit 기능을 수행하는 기관은 가상기업의 파트너들 사이의 비즈니스 프로세스를 설계, 구현 및 운용하기 위하여 BPMS를 기반 시스템으로 사용할 수 있다. 본 연구에서 제안한 가상기업 모델을 구현하는데 이용할 수 있는 BPMS의 여러 기능들을 소개하고, 이러한 기능들을 제공하는 특정한 BPMS를 소개한다.

4.2.1 가상기업 구현에 이용되는 BPMS의 기능

BPMS는 다음과 같은 기능들을 수행함으로써, 비즈니스 프로세스에 대하여 우수한 가시성과 제어 능력을 제공한다.

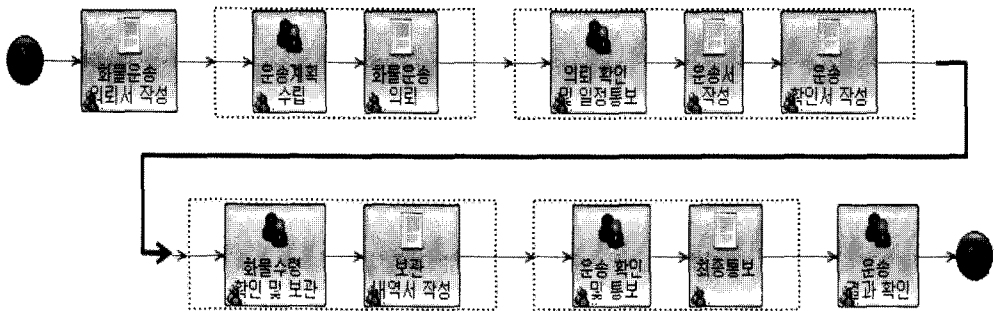
- BPMS는 비즈니스 사용자나 프로세스 엔지니어가 비즈니스 프로세스를 시각적으로 디자인할 수 있는 프로세스 모델링 도구를 제공한다. 여기서 디자인된 프로세스를 IT 인프라에 배치시키면 그 프로세스는 즉시 실행될 수 있다.
- BPMS는 내부에 실행가능한 비즈니스 프로세스 모델을 포함한다. 이 모델은 BPML (Business Process Modeling Language)과 같은, 기계가 읽을 수 있는 언어로 구성되어 있고, 프로세스 엔진에 대하여 스크립트의 역할을 한다. 이 실행가능한 비즈니스 프로세스 모델이 실행되면 가상기업의 파트너들은 즉시 그 프로세스의 인스턴스를 생성하여 비즈니스를 수행할 수 있다.
- BPMS는 모델링 도구 이외에 시뮬레이션 도구도 포함한다. 이 도구는 비즈니스 프로세스 모델을 실제로 배치하기 전에 테스트 하는 데 사용된다.
- BPMS는 그 속에 정의된 각 비즈니스 프로세스의 개별적인 인스턴스들에 관한 정보를 유지한다. 프로세스 엔진은 실행 중이거나 완료된 프로세스의 각 인스턴스의 진행 상태를 추적하거나 보존한다. 따라서 고객은 그들의 주문이 어느 부서로 이동해서 처리되는지를 알 수 있으며, 관리자는 자신이 관리하는 프로세스가 어떻게 진행되고 있는지를 볼 수 있다.
- BPMS는 프로세스의 중단간에 걸쳐 가시성과 제어를 제공한다. 따라서 여러 부서와 여러 비즈니스 파트너에 걸친 협업 프로세스가 진행될 수 있게 해 준다.
- BPMS는 사람들의 역할을 통합하고 조정한다. 비즈니스 프로세스 상에서 사람들은 상황을 판단하고, 문제를 해결하고, 책임을 요하는 의사결정을 하는 등의 역할을 수행한다. BPMS는 각 사람의 업무 스케줄을 생성할 수 있으며, 필요시 한 사람의 업무를 다른 사람에게 위임할 수 있으며, 각 업무의 수행에 필요한 정보를 제공할 수 있다.
- BPMS는 최고 경영자, 부서 관리자, 담당 직원, 프로세스 엔지니어 및 소프트웨어 엔지니어 등 각 사람에게 하나의 프로세스에 대하여 각기 다른 고유한 시각과 역할을 제공한다. 본 연구에서는 사용하지 않지만, BPMS는 일반적으로 다음과 같은 확장성도 지니고 있다.
- BPMS는 기존의 데이터베이스, 레거시 시스템, 및 상업용 패키지를 중단간 비즈니스 프로세스로 연결하고 통합하기 위한 도구들을 지니고 있다.

- BPMS는 기존의 미들웨어에 쉽게 연결될 수 있도록 설계되었기 때문에, BPMS는 그 미들웨어에 이미 연결되어 있는 다양한 프로토콜과 메시징 표준을 사용하는 시스템과 연결될 수 있다.

경제성이 있음과 동시에 최신의 소프트웨어 기술이 반영된 제품이 좋을 것이다. 이러한 면에서 사용할 BPMS으로 uEngine을 선택한다. uEngine은 국내 한 업체의 오픈 소스 전략에 따라 개발되어 인터넷 상에서 무료로 다운로드 받아 사용할 수 있는 일종의 BPMS이다[1]. 그리고 uEngine은 SOA 아키텍처에 따라 컴포넌트 기반의 프레임워크로 구성된다. 본 연구에서는 제안한 항만물류 가상기

4.2.2 uEngine의 활용

본 연구에서 사용할 BPMS는 구입가격 면에서

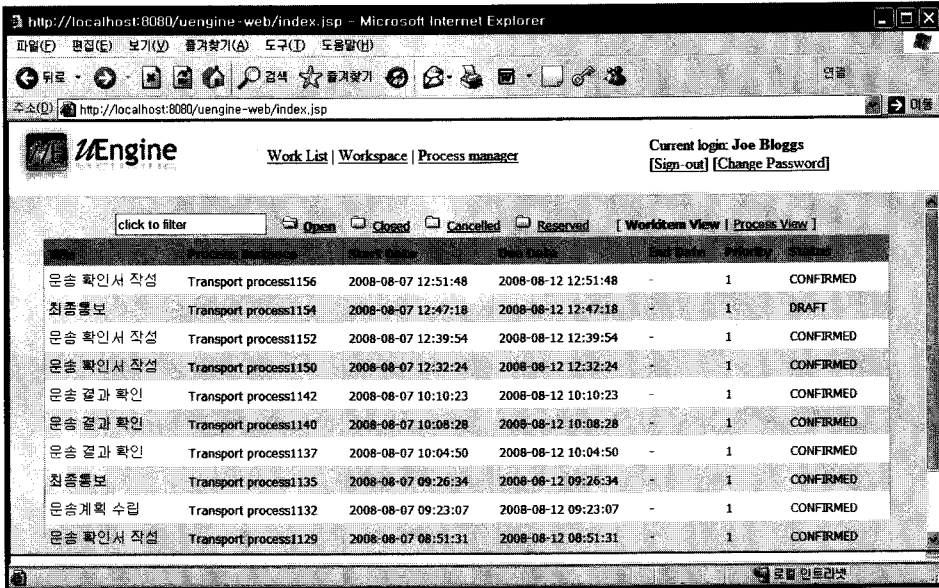


〈그림 5〉 프로세스 디자이너 상에서의 화물운송 프로세스

화물운송 의뢰서

상호명	(주)유엔진트렌스
문서내용	화물운송 의뢰
전화번호	TEL : 02 - 789 - 1234 FAX : 02 - 123 - 4567
업체선택	<input type="text" value="태한운송(주)"/> <input type="text" value="태한운송(주)"/> <input type="text" value="전진통운"/> <input type="text" value="레드캡"/> <input type="text" value="OK물류"/> <input type="text" value="화진통운(주)"/> <input type="text" value="영진국제물류"/> <input type="text" value="시글구물류(주)"/>
화물내역	<input type="text"/>
운송일	<input type="text"/>
출발지	<input type="text"/>
목적지	부산시 중구 중앙동
추가 의뢰내역	<div style="border: 1px solid black; height: 80px;"></div>

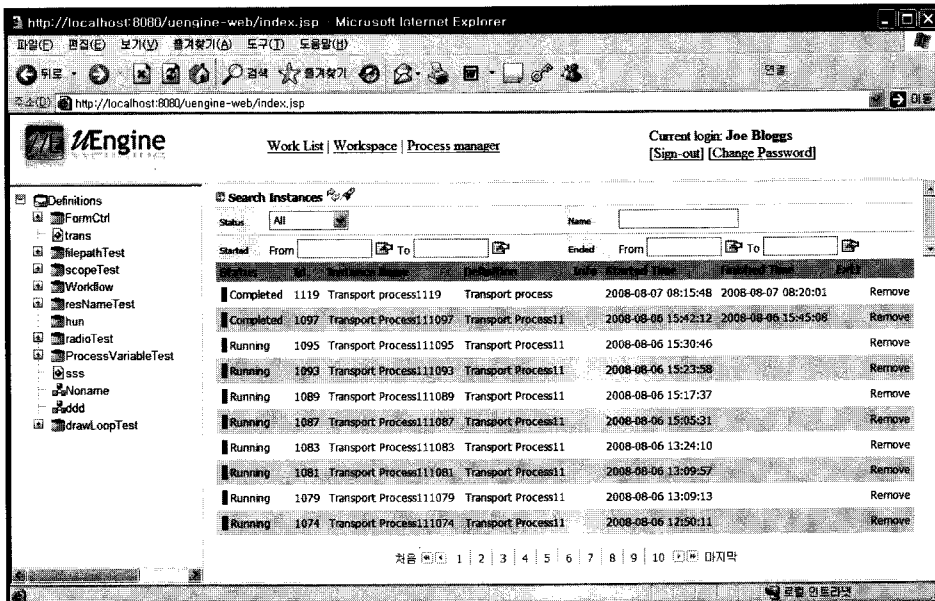
〈그림 6〉 폼 애플리케이션의 사용 예



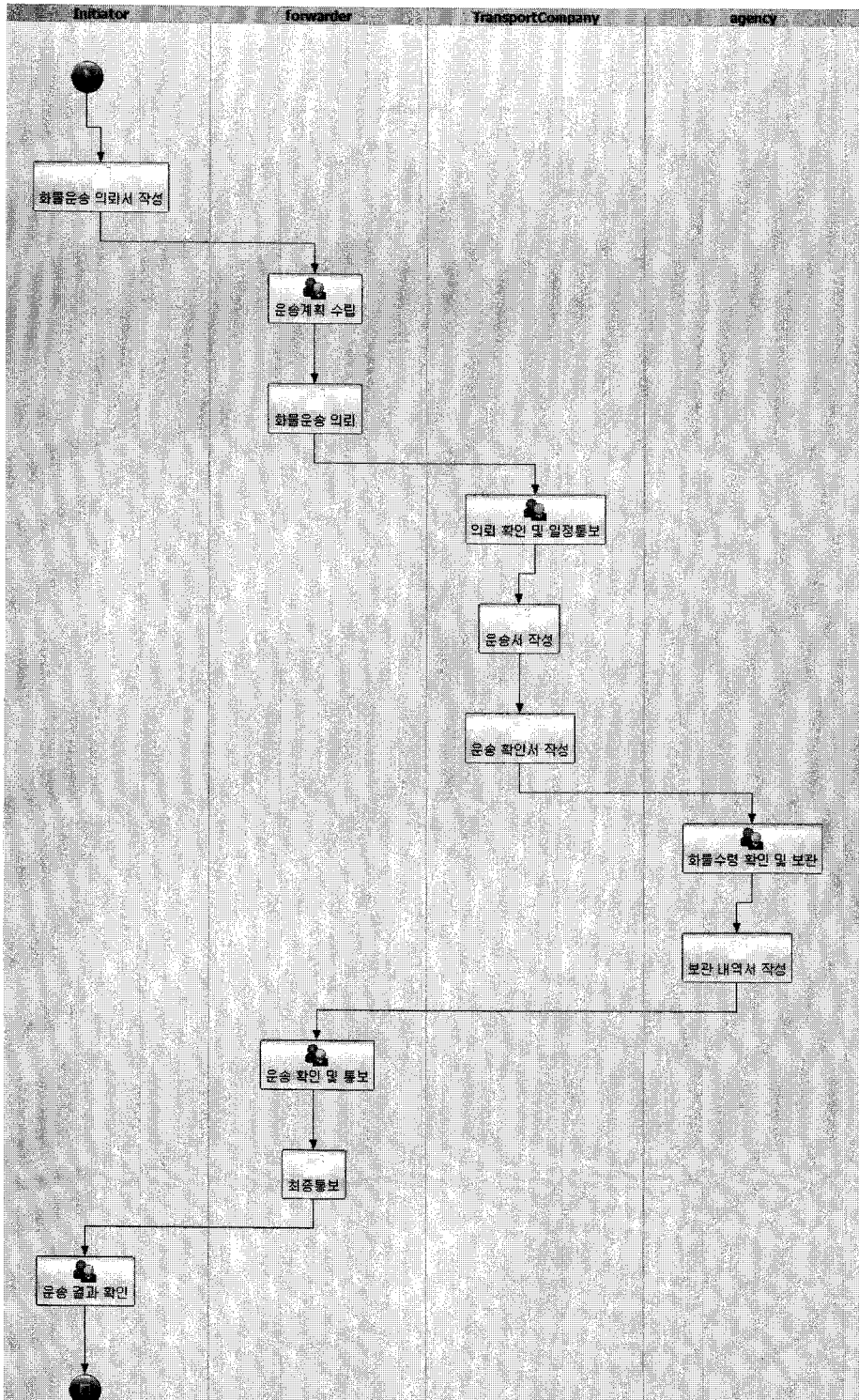
<그림 7> Work List의 예

업 프로토타입의 화물운송 프로세스를 구현하는데 uEngine 3.0 standalone edition을 개발 도구로 사용키로 한다. 이 소프트웨어 속에는 HSQLDB 라는 공개용 DBMS가 포함되어 있다. 가상기업의

Cockpit 기능은 uEngine의 업무관리자 기능을, 그리고 가상기업의 파트너 기능은 uEngine의 일반사용자 기능을 이용함으로써 화물운송 프로세스를 구현키로 한다.



<그림 8> 프로세스 매니저의 화면



〈그림 9〉 화물운송 프로세스의 인스턴스

4.3 항만물류 가상기업의 화물운송 프로세스의 구현

먼저, uEngine의 업무관리자 기능 중 프로세스 모델링 도구인 '프로세스 디자이너'를 사용하여 프로세스를 정의한다. <그림 5>는 화물운송 프로세스를 프로세스 디자이너 상에서 정의한 모습이다. 프로세스 상의 각 활동의 수행에 필요한 데이터는 HSQLDB에 저장하거나 여기로부터 조회해서 사용할 수 있다.

또한 uEngine의 업무관리자 기능 중 폼 애플리케이션 생성 도구를 사용하여 프로세스 상의 각 활동의 수행에 사용할 폼 애플리케이션을 만든다. <그림 6>은 <그림 5>의 프로세스의 ③ '화물운송 의뢰' 활동에서 포워더가 화물운송업체에게 보내기 위해 폼 애플리케이션 '화물운송 의뢰서'를 작성하고 있는 예를 나타낸다.

화물운송 프로세스의 디자인이 끝나면, uEngine의 '업무관리자' 기능을 사용하여 이 프로세스를 실행시킨다. 포워더, 운송회사, 장치장 등 가상기업의 각 파트너는 비즈니스 프로세스 상의 순서에 따라 uEngine의 '일반사용자' 기능을 사용하여 자신의 활동을 수행한다. 각 사용자는 uEngine으로부터 <그림 7>과 같은 형태의 업무목록(work list)을 제공 받아, 그 중 하나의 업무를 선택하여 처리한다.

가상기업 cockpit은 uEngine의 '업무관리자' 기능 속의 '프로세스 매니저' 메뉴를 사용하면 실행이 완료되었거나, 보류되었거나, 진행 중인 각 프로세스의 모든 인스턴스에 대한 정보를 <그림 8>과 같이 얻을 수 있다. 따라서 '프로세스 매니저' 메뉴를 이용함으로써 본 프로토타입에서 주어진 화물운송 프로세스 이외의 많은 비즈니스 프로세스가 실행되더라도 모든 프로세스와 그 인스턴스들을 통합적으로 관리할 수 있다. <그림 9>는 화물운송 프로세스의 실행중인 인스턴스로서 포워더의 '운송 결과 확인' 활동이 수행 중인 상태를 나타내고 있다.

5. 결 론

본 연구에서는 먼저 가상기업의 기본 모형, 기능, 라이프 사이클, 기대 효과 및 유사 형태의 협업 네트워크 등을 포함하여 가상기업 전반을 소개하였다. 그리고 항만물류 산업의 특성과 정보화 현황을 소개하고 이를 바탕으로 항만물류 가상기업의 필요성을 제기하였다. BPM 기술로서 항만물류 가상기업을 효율적으로 구현할 수 있음을 보이기 위하여 구현 대상으로서 항만물류 가상기업의 프로토타입을 제시하고 이 프로토타입 내 비즈니스 프로세스의 한 예로 화물운송 프로세스를 제시하였다. 그리고 이 가상기업의 비즈니스 프로세스 모델의 구현에 사용될 BPMS의 일반적인 핵심 기능들을 소개하였다. 마지막으로 uEngine 이라는 특정한 BPMS를 사용하여 제시된 화물운송 프로세스를 디자인하고 구현한 예를 소개하였다.

본 연구 결과, BPMS는 정보 시스템을 제대로 갖추지 못한 항만물류 영세업체들에게 가상기업이라는 협업 시스템을 짧은 시간과 적은 비용으로 구현시킬 수 있는 기반 시스템으로 사용될 수 있음을 주었다. 더 나아가서 BPMS는 CPFR(Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment)과 같은 다른 형태의 협업 시스템이나 다양한 공급 체인 시스템의 구현에도 기반 시스템으로서 활용될 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

- [1] uEngine.org, www.uengine.org, 2008.
- [2] 한국해양수산개발원, 「중소 항만물류업체 경영여건 분석 및 정책방안 연구」, 2006.
- [3] 한국해양수산개발원, 「항만물류산업의 클러스터화 및 활성화 방안 연구」, 2006.
- [4] 최형림, 박남규, 임호섭, 이현철, 이창섭, "ebXML 적용을 위한 항만물류산업 비즈니스 프로세스 설계", Information Systems Review, 「한국경영정보학회」, 제4권, 제2호(2002), pp.209-222.

- [5] Ader, M., "Technologies for the Virtual Enterprise," *Excellence in Practice*, Volume III, 2000.
- [6] Bacquet, J., P. Fatelnig, J. Villasante, and A. Zweegers, "An Outlook of Future Research Needs on Networked Organization," *Virtual Enterprise and Collaborative Networks*, Kluwer, 2004.
- [7] Camarinha-Matos, L.M., "Execution system for distributed processes in a virtual enterprise," *Future Generation Computer System*, Vol.17(2001), pp.1009-1021.
- [8] Camarinha-Matos, L.M. and H. Afsarmanesh, "The Emerging Discipline of Collaborative Networks," *Virtual Enterprises and Collaborative Networks*, Kluwer, 2004.
- [9] Colombo, A.W. and R. Schoop, "Collaborative Industrial Automation : Toward the Integration of a Dynamic Reconfigurable Shop into a Virtual Factory," *Virtual Enterprise Integration : Technological and Organizational Perspectives*, IDEA Group Publishing, 2005.
- [10] Dowlatshahi, Shad and Qing Cao, "The relationships among virtual enterprise, information technology, and business performance in agile manufacturing : An industry perspective," *European Journal of Operational Research*, Vol.174(2006), pp.835-860.
- [11] Dorn, J., P. Hrastnik, and A. Rainer, "Conferences as Virtual Enterprises," *Virtual Enterprise and Collaborative Networks*, Kluwer, 2004.
- [12] Ellmann, S. and J. Eschenbaecher, "Collaborative Network Models : Overview and Functional Requirements," *Virtual Enterprise Integration : Technological and Organizational Perspectives*, IDEA Group Publishing, 2005.
- [13] Fakas, G.J. and B. Karakostas, "A Peer to Peer (P2P) Architecture for Dynamic Window Management," *Information and Software Technology*, Vol.46(2004), pp.423-431.
- [14] Fornasiero, Rosanna and A. Zangiacomi, "Web Services for the Footwear Sector in a Networked Context," *Virtual Enterprise and Collaborative Networks*, Kluwer, 2004.
- [15] Kim, T.Y., S. Lee, K. Km, and C.H. Kim, "A modeling framework for agile and interoperable virtual enterprise," *Computers in Industry*, Vol.57(2006), pp.204-217.
- [16] Protogerios, N., "Virtual Enterprises and the Case of BIDSAYER," *Virtual Enterprise Integration : Technological and Organizational Perspectives*, IDEA Group Publishing, 2005.
- [17] Rabelo, R. J., F. Baldo, R. J. Tramontin Jr., A. Pereira-Klen, and E. R. Klen, "Smart Configuration of Dynamic Virtual Enterprise," *Virtual Enterprise and Collaborative Networks*, Kluwer, 2004.
- [18] Roberts, B., A. Svirskas, and J. Ward, "Implementation Options for Virtual Organizations : A Peer-to-peer(P2P) Approach," *Virtual Enterprise Integration : Technological and Organizational Perspectives*, IDEA Group Publishing, 2005.
- [19] Weske, M., W.M.P. van der Aalst, and H.M.W. Verbeek, "Advances in business process management," *Data and Knowledge Engineering*, Vol.50(2004), pp.1-8.
- [20] Wilson, R., S. Baines, M. Martin, and R. Vaughan, "A Case Study of Governance in Public Sector 'Virtual Organizations' : The Emergence of Children's Trusts," *Virtual Enterprise and Collaborative Networks*, Kluwer, 2004.