

워크플로우 기반 전자상거래 공급망 관리 아키텍처

김상배*, 강태규**, 김광훈*, 백수기*

*경기대학교 일반대학원 전자계산학과

**한국전자통신연구원

e-mail : {sbkim, kwang, skpaik}@kuic.kyonggi.ac.kr

tgkang@etri.re.kr

Workflow-Based Supply-Chain Management Architectures for Electronic-Commerce Systems

Sang-Bae Kim*, Tae-Gyu Kang**, Kwang-Hoon Kim*, Su-Ki Paik*

*Dept. of Computer Science, Kyonggi University

**Electronics and Telecommunications Research Institute

요 약

본 논문에서는 인터넷상의 전자상거래를 지원하는 새로운 형태의 공급망 관리 체계를 제안하였다. 기존의 재고관리 프로그램이나 전사적 자원 관리 체계(ERP)를 중심으로 하는 공급망 관리 체계는 인터넷 기반의 전자상거래의 가장 중요한 요구사항중의 하나인 소량다품종의 상거래 특성에 대해 효율적인 지원이 불가능하다. 따라서, 본 고에서는 전자상거래 공급망 관리 체계를 구축하기 위한 새로운 아키텍처인 분산형 트랜잭션 워크플로우 아키텍처를 설계하였으며, 이를 Instance-Active 공급망 관리 아키텍처라고 정의하였다.

1. 서론

네트워크(인터넷)와 웹을 기반으로 가상 상점에서 물품을 거래하는 행위인 전자상거래(EC: Electronic Commerce)의 등장은 일반 상거래의 판도를 바꾸어 놓고 있다. 전자상거래의 출현은 인류에 있어서 매우 중요한 혁명으로 받아들여지고 있다. 전자상거래의 거래 규모는 1997년에 \$1500억에서 2002년에는 \$5800억에 달할 것으로 예측하고 있다.

오늘날 전세계적으로 기업환경 및 요구사항이 빠르게 변화하고 있다. 특히, 과대광고로만 여겨졌던 전자상거래 (Electronic or Digital Commerce)는 1년 전부터 보다 명확한 개념으로 자리잡아 모든 기업환경의 변화에 절대적으로 영향을 주는 요소로서 중요하게 인식되고 있다. 전략적 계획들이 다시 세워졌고, 전문 웹사이트가 등장하였으며, 인터넷 기반 비즈니스간 전자상거래 (B2B : business-to-business) 사업과 비즈니스와 고객간 전자상거래 (B2C : business-to-customer) 사업이 급속하게 성장하기 시작하여 이미 엄청난 성공 혹은 엄청난 실패의 사례들이 끊임없이 발표되고 있다. Dell Computers, Cisco, Amazon.com 등과 같이 인터넷 기반 전자상거래를 통해 기업환경의 변화에 성공적으로

로 적응한 기업들의 공통된 특징은 신제품의 시장 진출 속도, 고객 서비스, 재고 관리면에 대한 효과적인 대응 전략을 구축하였고, 이를 성공적으로 실천하였다는 점이다. 이러한 특징은 기업의 공급망 관리 능력과 직접적으로 연관되는 것으로 공급망 관리의 성공적인 구축이 곧 기업의 존재에 핵심적인 요소로 작용하고 있다.

지금까지의 전자상거래를 위한 기반 기술로서 전자 카탈로그를 위한 XML, 전자지불을 위한 SET, 가상은행, 암호화기술 등이 연구되고 있다. 하지만 이러한 연구 분야들은 전자상거래 자체의 생산성 향상을 위한 기술이라기보다는 전자상거래의 완결성을 위한 선행 기술이라고 할 수 있다.

본 고에서는 전자상거래의 관리성, 운용성, 효율성 그리고 생산성을 혁신적으로 향상시키기 위한 기술로서 공급망 관리 워크플로우(Workflow) 기술 소개하고자 한다. 즉, 상거래에 있어서 날로 그 비중을 높여가고 있는 전자상거래를 위한 공급망 관리 워크플로우 기술의 기본 개념을 정의한다. 최근에 사무업무 리엔지니어링 분야와 함께 많은 관심이 집중되고 있는 워크플로우 기술을 활용하여 전자상거래를 위한 공급망 관리의 생산성을 극대화시킬 수 있는 새로운 기술로

서 공급망 관리 워크플로우 기술을 정의 및 구현 접근방법을 소개한다.

2. 전자상거래 공급망 관리상의 새로운 요구사항

현재의 전자상거래를 통해 목격되는 새로운 상거래의 특징을 고려해 볼 때, 공급망 관리의 기술적인 측면에서 기존의 공급망 관리 체계에 가장 가혹하게 작용하는 것은 다음의 주요 네 가지 요구사항이다.

첫째, B2B 와 B2C 즉 공급망의 구성조직간에 수요와 공급 관계가 너무나 빠르고 다양하게 변화한다는 점이다.

둘째는 고객의 충성도가 상대적으로 급감한다는 점이다.

셋째는 제품의 리스트 사이클이 매우 짧아 졌다는 점이다.

마지막으로, 넷째는 다량소품종의 공급망에서 소량다품종의 공급망으로 빠르게 진화한다는 점이다. 즉, 고객의 맞춤형 상품주문의 급속한 발전에 따른 공급망 지원의 다양성과 신속성에 대한 요구사항이 기존 공급망 관리 체계 또는 관련 소프트웨어의 기술적/시간적 한계를 가속화시키고 있는 것이다.

이상과 같은 공급망 관리 체계에 대한 네 가지 주요 요구사항을 수용할 수 있는 기술적 해결 방법으로 지금까지 시도되고 있는 접근 방법은 전략적/전사적 기업 자원 관리 전략 도구라고 알려진 ERP (Enterprise Resource Planning) 패키지나 전형적인 클라이언트/서버형 워크플로우 관리 시스템들간의 상호운용성을 위한 표준 API 를 활용하여 공급망 관리 인프라를 구축하며, 그들간의 효율적인 자료 공유를 위하여 전자문서거래 (EDI : Electronic Data Interchange) 기술 등을 활용하는 접근 방법이 대표적이라 할 수 있다. 그러나, 이러한 접근 방법은 다음과 같은 이유에서 위의 네 가지 주요 요구사항을 충족시킬 수 없다.

첫째, 국제적인 표준화가 선행되어야 한다는 점이다. 즉, 공급망의 구성조직들간에 다른 제품의 ERP 패키지나 워크플로우 관리 시스템을 이용할 수 있는 장점은 있지만, 현실적으로 국제표준의 ERP 또는 워크플로우 관리 API 를 지원하는 제품을 모든 구성조직들이 확보해야 하는 어려움과 국제표준 시스템간의 상호운용성에 대한 기술적 신뢰성이 떨어지기 때문에 현실성이 결여되어 있다.

둘째는 공급망 관리 체계를 구축하는데 EDI 기술 등과 같이 추가적인 기술의 지원이 필요하다는 점이다. 데이터퀘스트사의 조사한 전자상거래 시장의 주요 경향 분석 결과에 따르면, EDI 기술의 성장률이 조금씩 떨어지고 있다고 하며 (그 이유는 웹을 EDI 기술의 대안으로 여기고 있기 때문이다.), 또한 웹 EDI 역시 인터넷이 갖는 신뢰성과 보안성의 문제로 인해 예상보다 천천히 성장하고 있다고 한다. 따라서, 현실적으로 공급망을 형성하는 구성조직들간의 단일화된 전자문서체계를 활용하는 접근 방법을 구축하는 것이 바람직하다고 판단된다.

셋째는 공급망 구성조직간에 구축할 수 있는 인트라넷 (intranet)과 엑스트라넷 (extranet)이라고 하는 인

프라를 효율적/효과적으로 활용할 수 없다는 점이다. 즉, 인트라넷과 엑스트라넷 인프라를 기반으로 하는 단일화된 공급망 관리 체계 및 소프트웨어를 구축할 수 있다.

넷째는 공급망을 위한 효율적인 운용관리 및 모니터링 체계를 구축하기가 어렵다는 점이다. 즉, 소량다품종의 주문생산체계에서는 B2B 또는 B2C 간의 주문에 대한 신속하고 체계적인 모니터링 기능이 무엇보다도 중요하다. 그러나 여러 개의 다른 워크플로우 관리 시스템들의 상호운용 기능을 바탕으로 하는 이러한 접근 방법에서는 모니터링 기능을 위한 추가적인 구현을 필요로 하기 때문에 현실적으로 지원할 수 없음을 의미한다.

3. 전자상거래 공급망 관리 체계의 구축 접근방법

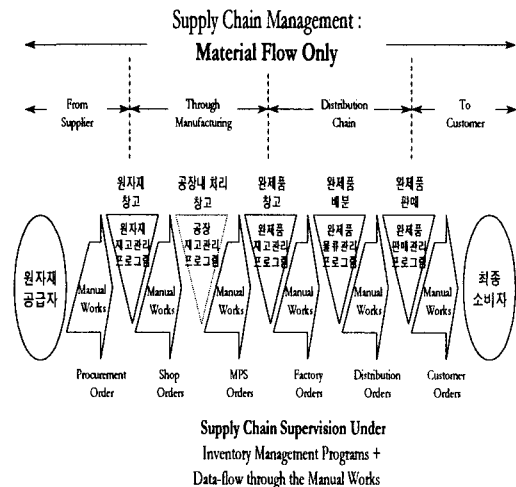
앞장의 전자상거래에 대한 수요 전망에서 기술하였듯이 전자상거래의 미래는 매우 낙관적이다. 하지만, 전자상거래의 규모가 커지면 커질수록 관리성 또는 생산성 측면에서의 미래는 더욱 복잡하고 심각한 관리상의 문제로 인해 비관적임에 틀림없다. 따라서, 본 장에서는 예상되는 대규모의 전자상거래를 효율적으로 관리하기 위한 공급망 관리 워크플로우 기술의 필요성과 그의 구현을 위한 접근방법을 소개한다. 일반적으로, 공급망 관리 체계는 다음과 같은 세 가지 접근 방법에 의해 구축될 수 있다.

첫째, 재고관리 프로그램 중심의 전통적인 공급망 관리 체계

둘째, ERP 패키지나 전형적인 워크플로우 관리 시스템 중심의 공급망 관리 체계

셋째, 분산형 트랜잭션 워크플로우 관리 시스템 중심의 공급망 관리 체계

① 전통적인 공급망 관리 체계



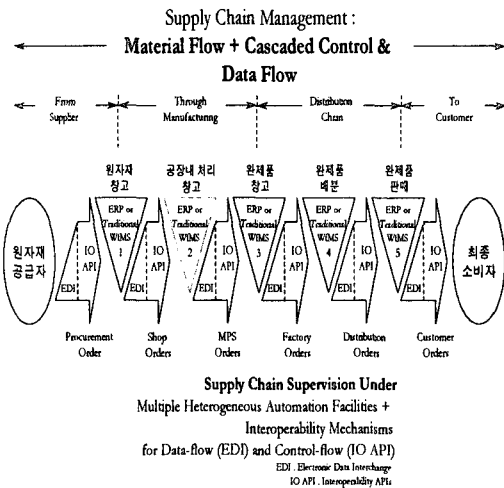
<그림 1> 재고관리 프로그램 중심의 전통적인 공급망 관리 체계

전통적인 공급망 관리 형태인 재고관리 프로그램 중심의 접근 방법에서는 실제적인 원자재 또는 상품

의 흐름의 원인이 되는 주문이 수동작업 (예를 들면, 전화, 팩스 등을 활용하거나 인터넷상의 주문관리 프로그램)에 의해 처리되어 사실상 자동적인 정보의 흐름은 없다고 할 수 있다. 다음의 그림 3 은 이러한 전통적인 접근 방법을 나타낸 것이다. 그림에서 역삼각형은 재료의 흐름을 나타낸 것이며, 블록 화살표는 정보 및 제어의 흐름을 나타낸 것이다. 여기서는 공급망 구성조직들간의 정보의 흐름은 상호 주문서이며, 제어의 흐름은 없음을 알 수 있다. 따라서, 이 접근 방법에서는 공급망의 전체적인 상태 관리나 기업 상호간의 협업 체제를 지원할 수 없다.

② ERP 중심의 공급망 관리 체계

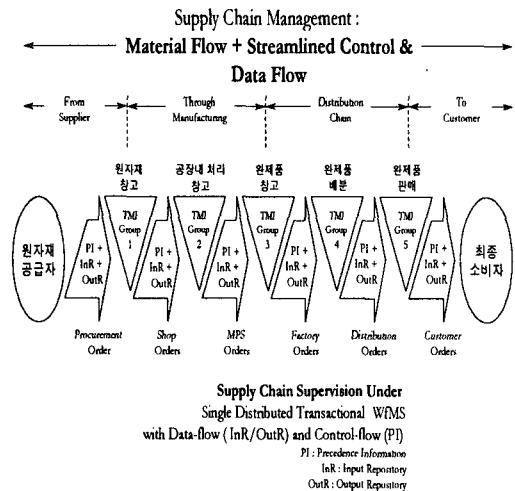
최근에 많은 기업체에 의해 진행되고 있는 전자적 자원 관리와 전형적인 클라이언트/서버 기반의 워크플로우 관리 시스템을 근간으로 하는 공급망 관리 체계 구축 접근 방법으로 상품 흐름의 원인인 상호 주문이 각 구성조직에 구축된 ERP 또는 워크플로우 관리 시스템들간의 상호운용을 위한 표준 API 를 통해 이루어지며, 이를 위해 전자문서거래(EDI)를 위한 표준 문서 양식을 역시 필요로 한다. 따라서, 이 접근 방법에서는 자동적인 정보 또는 데이터의 흐름은 지원되지만, 구성조직들간의 일관적인 제어의 흐름을 지원하는 데 어려움이 있다. 즉, 공급망의 운용관리나 모니터링 기능을 지원하기가 용이하지 않다. 이 접근 방법에서의 공급망 구성조직들간의 정보 및 제어의 흐름을 폭포형 정보 및 제어 흐름이라고 정의하였다. 다음의 그림 4 는 ERP 패키지나 전통적인 워크플로우 관리 시스템 중심의 공급망 관리 체계를 나타낸 것이다. 그림에서 역삼각형은 각 공급망 구성조직들내에 구축된 ERP 나 워크플로우 관리 시스템을 나타낸 것이며, 블록 화살표는 이들 시스템들간의 상호운용을 위한 정보 및 제어의 흐름을 나타낸다. 여기에서 역삼각형의 각 시스템들은 이기종의 ERP 및 워크플로우 관리 시스템을 의미한다.



<그림 2> ERP 및 전통적인 워크플로우 관리 시스템 중심의 공급망 관리 체계

③ 분산형 트랜잭션 워크플로우 관리 시스템 중심의 공급망 관리 체계

이 접근 방법은 새로운 패러다임에 의한 공급망 관리 체계를 구축하고자 하는 접근방법으로 현재까지 구축된 사례는 없지만 그의 관리적 및 운용적 효율성이 매우 높은 접근방법이다. 이 공급망 관리 체계의 장점은 앞에서 소개되었던 두 가지 체계와는 달리 ERP 나 워크플로우 시스템들간의 상호 운용 API 나 전자문서거래를 위한 표준문서양식을 필요로 하지 않는다는 점과 단일의 분산형 트랜잭션 워크플로우 관리 시스템의 감독하에 공급망 제어 및 데이터의 흐름을 일관성있게 지원할 수 있다는 점이다. 또한, 공급망의 운용관리나 모니터링 기능을 지원하기가 용이할 뿐 만 아니라 공급망 구성조직들간의 정보 및 제어의 흐름을 폭포형이 아닌 스트림라인형으로 지원할 수 있어 정보의 유실이나 흐름 제어상의 문제점들을 근본적으로 방지할 수가 있다. 다음의 그림 5 는 분산형 트랜잭션 워크플로우 관리 시스템 중심의 공급망 관리 체계를 나타낸 것이다. 그림에서 역삼각형은 각 공급망 구성조직들내에 구축된 분산형 워크플로우 관리 시스템의 구성요소들을 나타낸 것이며, 블록 화살표는 이들 시스템들간의 상호운용을 위한 정보 및 제어의 흐름을 나타낸다. 여기에서 역삼각형의 각 구성요소들은 단일의 분산형 트랜잭션 워크플로우 관리 시스템을 이루는 실행객체들을 의미한다. 이들 실행객체들간의 정보의 흐름은 입력저장소(InR: Input Repository)와 출력저장소(OutR: Output Repository)에 의해 지원되고, 각 실행객체들간의 제어의 흐름은 공급망 프로세스를 기반으로 실행객체들간에 정의된 선행/후행 관계(PI: Precedence Information)를 통해 이루어진다.



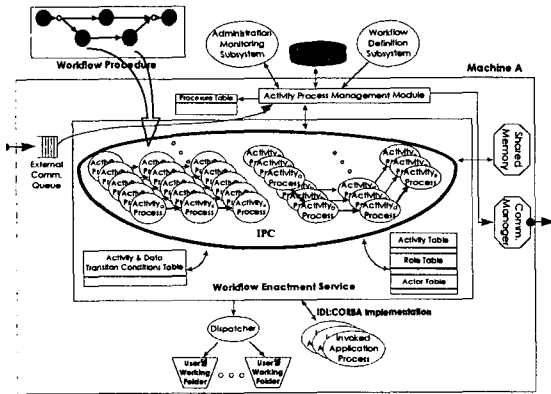
<그림 3> 분산형 트랜잭션 워크플로우 관리 시스템 중심의 공급망 관리 체계

본 고에서는 지금까지 기술한 공급망 관리 체계의 구축을 위한 세 가지 접근방법들 중에서 세 번째인 분산형 트랜잭션 워크플로우 관리 시스템 중심의 공급망 관리 체계를 위한 아키텍처를 설계하고자 한다.

결론적으로, 각 접근방법간의 중요한 차이점은 공급망에 연관된 구성조직들간에 이루어지는 상호운용 형태에 따라 구분된다고 할 수 있다. 즉, 공급망의 주요 기능은 구성조직들간의 이루어지는 재료(원자재 또는 상품)의 흐름과 상호 수요/공급의 주문에 대한 정보의 흐름, 그리고 상호간의 주문 처리에 대한 제어의 흐름을 운용, 관리, 모니터링하는 기능들의 구성 형태에 따라 구분된다고 할 수 있다.

4. 워크플로우 기반 공급망 관리 아키텍처

본 장에서는 분산형 트랜잭션 워크플로우 관리 시스템을 통한 효율적인 공급망 관리 체계 및 소프트웨어 시스템 구축을 가능하게 하는 공급망 관리 워크플로우 아키텍처를 설계한다. 다음의 <그림 4>는 공급망 관리 워크플로우 아키텍처는 기업간 협업 지원 전자상거래 공급망 관리를 위한 분산형 트랜잭션 워크플로우 관리 아키텍처를 나타낸 것이다.



<그림 4> 전자상거래 공급망 관리를 위한 워크플로우 아키텍처

본 전자상거래 공급망 관리 아키텍처는 공급망의 계획을 정의하는 부분과 이를 토대로 실제적인 공급망을 운용관리하는 엔진 부분으로 구성되는데, 위의 그림에서는 전자상거래 공급망 관리를 위한 엔진 부분의 아키텍처를 Instance-Active 아키텍처라는 개념으로 구현한 것이다. 공급망 전략/계획 수립 도구는 구조 조정하고자 하는 공급망을 결정하고 계획하거나 일련의 시뮬레이션 기능을 통해 자원 배분을 기반으로 하는 성능 예측의 수행을 지원하며, 시뮬레이션의 완성후에 공급망의 자동화를 지원하는 워크플로우 프로시디어를 결정하여 이를 분산형 트랜잭션 워크플로우 관리 시스템에 의해 관리가 되도록 정의하는 부분으로 구성된다.

공급망 프로시디어의 각 액티버티에 연관된 기업간의 실제적인 공급 정보 및 데이터의 흐름을 지원하는 분산형 트랜잭션 관리 시스템은 일련의 공급망 프로시디어들의 실행을 지원하고 모니터링하는 기능을 갖는다. 특히, 운용 중에 각 공급망 프로시디어들의 성능을 분석 및 모니터링 함으로서 개선의 필요성이 있는 공급망에 대해서 다시 구조조정을 실시할 수 있도록 해주는 메카니즘도 제공되어야 한다.

5. 결론

지금까지 본 고에서는 전자상거래의 효율적인 운용 및 관리를 위한 분산형 트랜잭션 워크플로우 기반의 공급망 관리 아키텍처에 관하여 기술하였다. 전자상거래의 핵심은 공급망 관리의 효율성과 생산성에 있으며, 또한 공급망 관리의 효율성은 분산형 트랜잭션 워크플로우 관리 시스템을 통해 구현될 수 있음을 설명하였다. 현재 여러 연구 및 개발 기관에서 전자상거래를 위한 공급망 관리 시스템을 구축하고자 노력하고 있다. 하지만 그들 대부분의 접근방법은 ERP 나 CALS 등과 같이 많은 비용의 투자와 대형의 개발 프로젝트를 요구하고 있다. 그리고 그러한 접근 방법들은 본 고에서 지적하였듯이 상거래의 새로운 요구사항, 즉 소량다품종의 상거래를 효율적으로 지원하는데 문제가 있다. 따라서, 본 고에서는 최근의 대표적인 소비자 추세인 소량다품종의 상거래를 효율적으로 지원할 수 있을 뿐 만 아니라 일관성 있는 모니터링과 제어 및 정보의 흐름을 제공하는 새로운 접근방법인 분산형 트랜잭션 워크플로우 기반의 공급망 관리 아키텍처를 제안하였다.

참고문헌

- [1] The White House, A Framework for Global Electronic Commerce, 1997.7.
- [2] AT&T, AT&T Launches End-to-End Electronic Commerce Solution, 1998.3 (URL: <http://www.att.com/press/0398/980324.ela.html>)
- [3] B. Ariko, End-to-End Electronic Commerce, Net Economy Columns, 1999.2
- [4] J. Sion, Cyber Banking Solution, EC'99, pp.227-243.
- [7] 김범태, 김은, "전자상거래 표준화 동향 및 이슈", 정보처리학회지, Vol.6 No.1, pp.14-21, 1999.1.
- [8] Stewart Anderton, IP: the Impact on Telco Services and Revenues, OVUM Volume 1: IP Telecoms Service, 1998
- [9] Dave Perks, "Intel E-Business", Electronic Commerce '99, 1999.3.16., www.intel.com
- [14] Anders Berglund, "Keys for Successful EC implementations", Electronic Commerce '99, 1999.3.16., 별책 pp.9
- [15] 김광훈, "한우리/TFlow: 트랜잭션 워크플로우 운용관리 및 모니터링 시스템", 한국전자통신연구원 위탁연구과제보고서, 1999.11
- [16] URL: <http://smart.alliance.att.com/publicads/index.html>.
- [17] 강태규, "전자상거래에서 가치사슬 변형에 따른 워크 플로우 모형 설계", COMSW99, pp208-211
- [18] Tae-Gyu Kang, "Design of Electronic Commerce Workflow Model Adapted to Restructuring Value Chain for Trading Costs Saving", APCC99, pp.1252-1255.
- [19] 강태규, 전자상거래 네트워크 인프라를 위한 요구사항과 구축 방안 분석", 대한상업공학회/한국경영과학회총칭지회 1999년도 추계학술발표회 논문집, pp.71-82
- [20] 강태규, 김광훈, "전자상거래를 위한 공급망관리 워크플로우 기술", 인터넷정보학회지 제 1 권 1 호 pp.11-19, 2000.6.