

## 기업간 협업을 위한 공급 체인 관리 도구 개발

우훈식\*, 서범수\*\*

### **Development of Supply Chain Management Tools for Business-to-Business Collaboration**

Hoon-Shik Woo, Bum-Su Seo

#### **Abstract**

Supply chain management is a practical vision of industrial information systems in the global competitive environments. In these environments, the linkage of business processes between enterprises which compose a supply chain should be constructed. In this study, we designed and developed supply chain management tools to provide collaborations between enterprises. The developed tools are designed to act as a coordinator for the suppliers and consumers in the supply chain.

**Keyword:** Collaborative Supply Chain Management, Electronic Commerce

---

\* 대전대학교 공과대학 컴퓨터정보통신공학부

\*\* 한국전자통신연구원 전자거래연구부 모바일응용서버연구팀

## 1. 서 론

글로벌 경영의 영향으로, 전세계를 대상으로 기업 활동이 영위되므로, 기업 환경이 기존의 개별 기업간 경쟁에서 공급 체인간의 경쟁으로 패러다임이 급격하게 변화하고 있다 [6,7]. 즉, 기업 활동이 독자적으로 수행되던 과거와는 달리, 현재의 기업 활동은 원자재/부품 조달, 가공/조립 생산, 유통 및 판매 업무와 관련된 기업이 상호 의존적인 환경을 구성하는 공급 체인에서 운영되는 것이다 [9,10,12].

이렇게 급변하는 기업 환경 하에서, 공급 체인을 체계적으로 관리하여 비즈니스 파트너 간의 상호 협력 및 조정을 수행하지 못하면, 갈수록 다양해지는 소비자의 요구 사항과 납기/품질 및 원가 요건 등을 만족시킬 수 없게 되며, 공급 체인은 물론 공급 체인을 구성하는 각 기업의 경쟁력이 저하하게 된다 [1,2,13].

공급 체인 관리(SCM: Supply Chain Management)는 단일 기업 중심의 생산 및 재고 관리 개념을 초월하여 생산과 관련된 원자재 부품의 조달 과정과 판매 및 유통 과정을 종합적인 시각으로 재조명하고, 공급 체인을 구성하는 구성원간의 상호 협조를 통해 공급 체인 전체의 이익을 극대화하여 창출된 이익을 구성원간에 분배하는 개념의 접근 방법이다 [19,20].

공급 체인 관리의 목표는 고객 서비스를 증가시키면서 동시에 비용을 감소시키는 것이다 [15,16,17]. 공급 체인 상의 비용은 체인을 따라 보유하게 되는 완제품 및 제공

재고 때문에 발생하며, 이러한 공급 체인 비효율의 주된 원인은 공급 체인 파트너간의 약한 유대 즉 업무 프로세스 단절에 있다 [3,6,7].

이러한 공급 체인에서 발생하는 기업간 업무 프로세스 간의 단절을 개선하기 위하여, 협업 개념이 등장하였으며, 공급 체인 협업은 공급 체인 관리의 범위를 모든 관련된 비즈니스 파트너가 포함되도록 확장하고, 인터넷을 통하여 구성원간 협업 비즈니스 프로세스가 가능하도록 하는 것이다 [18].

이러한 협업 활동의 결과는 공급 체인 전반에 대하여 낮아진 재고 수준, 높아진 재고 리턴, 증가된 현금 흐름과 재고로 사장되는 자본 투자의 감소로 나타나며 이와 동시에 각각의 비즈니스 파트너는 각자의 이익과 시장 점유율을 증가시킬 수 있게 된다.

이렇게 협업 활동은 체인 안에서 이전에는 구분되었던 조달 기업, 생산 기업 등과 같은 구분된 장벽을 제거하며, 협업 내에 공급 체인 파트너가 구별되는 개체로 인식되기는 하지만, 상호간의 실제적인 혜택을 나눔으로써 각각의 기업이 협업을 추구하게 되는 것이다.

또한, 인터넷 기술을 통하여 각 기업은 각자의 비즈니스 파트너와 매우 낮은 비용으로 확장성있고 동적인 협업 네트워크를 구성할 수 있다. 즉, 인터넷 환경하의 협업 네트워크를 통하여 공급 체인상의 각 기업이 제품 설계에서 주문 실행에 이르는 협업 활동을 수행할 수 있게 된 것이다. 이렇게 인터넷 기반의 공급 체인 협업은 기업으로 하여금 공급 체인 파트너와의 수요 예측에

서 배송 계획까지 관계되는 모든 물류와 정보에 관한 활동을 협업적으로 할 수 있는 체제를 제공한다.

본 연구에서는 인터넷을 이용하여 공급 체인을 구성하는 기업 간의 협업을 위하여, 공급 체인을 주문 협업, 수요 협업, 공급 협업으로 구분하고 각각에 대한 협업 도구를 설계하고 개발하였다. 개발된 협업 도구는 주문 모듈, 수요 모듈, 공급 모듈로 구성되며, 공급 체인을 구성하는 공급 체인 파트너로 하여금 공급 체인상의 필요 정보 및 프로세스를 상호 조화, 공유, 동기화 하도록 한 것으로 공급 체인 파트너간의 상호 협력과 관련 조정을 수행할 수 있는 토대를 제공함으로써 공급 체인 전체의 이익을 추구할 수 있도록 하였다.

## 2. 공급 체인 협업 도구

공급 체인에서는 다수의 공급자와 소비자가 유기적으로 참여하기 때문에 공급자와 소비자 간에 발생하는 물류와 정보의 흐름을 유기적으로 조율해야 하는 문제가 발생하며, 이러한 문제를 협업을 통하여 해결하는 방법이 바로 공급 체인 협업이다.

모든 기업이 공급자와 소비자로 구성되는 하나 이상의 공급 체인에 속하여 있기 때문에, 고객의 수요를 효과적으로 만족시키면서 파트너 간의 공통 목표를 달성하는 협업 도구는 웹 기술과 같이 파트너가 쉽고 저렴한 비용으로 접근할 수 있는 환경으로 협업 도구가 개발되어야 한다.

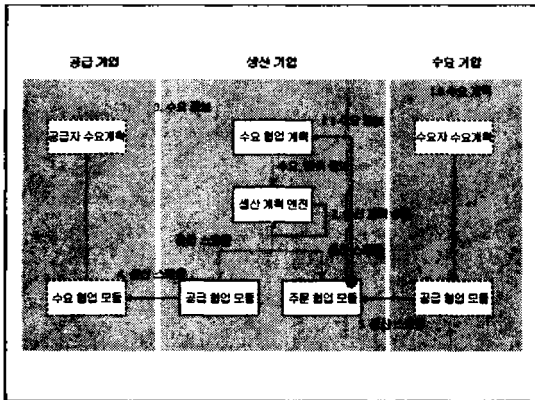
공급 체인 파트너 간에 공통의 이익을

위하여 정보를 교환하는 것이 새로운 것은 아니며 또한 서로 협업할 수 있는 방법은 여러 가지가 있다. 고전적인 정보 교환 방법은 전화, 팩스 등이 있으며 전자 메일도 매우 중요한 수단이다. 하지만, 기업 간의 프로세스를 정형화하여 공동 작업을 수행하기에는 이러한 전통적인 방법은 효율적이지 못하다.

웹 기술은 저비용으로 공급 체인 상의 파트너 간의 정보 교환을 가능하게 하므로 기업간 협업 활동을 활성화시키는 강력한 수단을 제공한다. 즉, 웹 브라우저를 사용함으로써, 각각의 시스템에 대한 대화식의 실시간 접근이 가능해지며 자유로운 형태의 정보 교환이 기업 간에 가능하게 된다.

본 연구에서의 공급 체인 협업 도구는 웹 기술을 사용하여 개발되었으며, 이를 통하여 각 기업은 매우 낮은 비용으로 확장적이고 동적인 협업 네트워크를 공급 체인 파트너간에 구성할 수 있다. 즉, 공급자와 소비자의 입장에서 별도의 사용자 프로그램이 없이도, 웹 브라우저를 사용하여 생산자의 생산 계획을 함께 공유함으로써, 공급 체인 파트너간의 협업을 가능케 한다.

본 연구에서의 협업 프로세스는 [그림 1]과 같이, 기업의 기본 생산 계획에서 수요와 공급의 변화가 발생하는 경우, 이러한 예외적 상황을 수요자 및 공급자와의 협업을 통하여 해결하는 것이다. [그림 1]은 본 연구에서 개발한 협업 도구의 아키텍처를 나타낸 것으로, 수요 협업 모듈, 공급 협업 모듈, 주문 협업 모듈로 구성된다. 제안 아키텍처에서의 운영 시나리오는 다음과 같다:

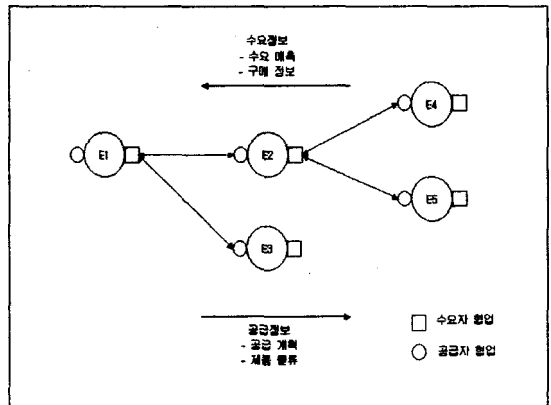


[그림 1] 공급 체인 협업 모듈 구조도

1. 영업 담당자가 수요 모듈을 이용하여 예상 수요를 입력한다.
2. 생산계획 담당자가 예상 수요를 바탕으로 기본 생산계획을 생성하고 공급자와 공유한다.
3. 공급업체는 공급 모듈을 이용하여, 해당 부품의 납품량과 납기를 확인한다.
4. 납기 지연 등 공급에 문제가 있는 경우, 생산계획 및 영업 담당자와 협업을 통하여 공급 모듈을 이용하여 계획을 수정한다.
5. 수정된 계획을 수요자가 주문 모듈을 통하여 볼 수 있도록 공유한다.
6. 수요자는 주문 모듈을 이용하여 실제 주문을 입력한다.
7. 소비자의 주문을 기한 내에 공급할 수 없는 경우, 문제가 되는 공정이나 부품에 대해 생산 계획 담당자 및 공급자와 협업을 통하여 계획을 수정한다.
8. 수정된 계획을 실행 계획에 반영한다.

협업 프로세스를 통하여 생산 기업, 수

요 기업, 공급 기업간에 협업을 통한 합의에 의해 보다 현실적이고 준수율이 높은 계획을 수립할 수 있게 된다. 이러한 협업 모듈을 유기적으로 상호 연결하면, 일반적인 형태의 공급 체인을 [그림 2]와 같이 나타낼 수 있다.



[그림 2] 협업 모듈 기반의 공급체인 모형도

### 3. 시스템 설계

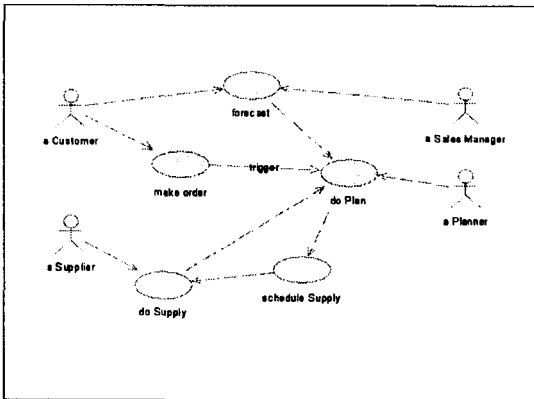
협업 중심의 공급 체인 관리 도구를 개발하기 위하여, 객체 지향 분석 및 설계 방법의 OMG (Object Management Group) 표준인 UML(Unified Modeling Language)을 이용하였다. UML은 업무 모델링, 데이터 모델링, 컴포넌트 모델링, 객체 모델링과 같은 기존의 다양한 모델링 기법을 결합한 통합 모델링 언어로써 소프트웨어 중심적인 시스템의 시각화, 상세화, 구축 및 문서화를 지원하기 위한 표준 언어이다 [8,11].

본 시스템 설계에서는 공급 체인 협업 모듈 구현을 위하여 유스 케이스 다이어그램과 클래스 다이어그램을 중심으로 작성하

였으며 주요 내용은 다음과 같다.

1) 유스 케이스 다이어그램

유스 케이스 다이어그램(Use Case Diagram)은 시스템의 외부적 환경을 표현한 것으로 시스템, 시스템 사용자, 외부 시스템이 포함되어 시스템의 대략적인 진행과정과 흐름을 나타낸다. 유스 케이스 다이어그램은 유스 케이스와 액터로 구성되는데, 유스 케이스는 시스템의 요구 사항을 나타낸 것으로 프로세스를 처리하기 위하여 발생하는 일련의 이벤트를 기술한 것이며, 액터는 시스템과 관계되는 시스템 사용자 혹은 외부 시스템을 의미한다. [그림 3]은 공급 체인 협업 도구의 유스케이스 다이어그램을 나타낸 것으로 액터로 공급자, 수요자, 판매 담당자, 생산계획자를 정의하였으며 관련 이벤트를 기술하였다.



[그림 3] 유스 케이스 다이어그램

2) 클래스 다이어그램

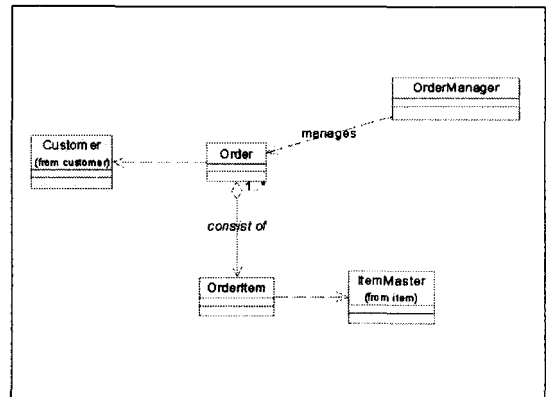
클래스 다이어그램(Class Diagram)은 객체 지향 모델의 기본이 되는 클래스를 정의하

고 이들 간의 연관성, 상속성을 정의하는 것으로, 시스템에 존재하는 객체의 타입과 정적인 관계를 설명하는 것이다. 공급 체인 협업 도구의 모듈별 클래스 다이어그램은 다음과 같다.

2-1) 주문 협업 모듈

[그림 4]는 주문 협업 모듈의 클래스 다이어그램으로, 주문 협업 모듈에서는 수요자가 주문을 입력하며, 향후에 자신이 입력한 주문에 대한 정보를 상세히 조회할 수 있다. 주문 협업 모듈의 주요 클래스는 다음과 같다:

- Customer: 주문을 수행하는 고객을 정의하는 클래스
- Order: 고객의 주문을 기술하는 클래스
- OrderItem: 주문을 구성하는 아이템을 나타내는 클래스
- ItemMaster: 아이템 기준정보 관리자를 정의하는 클래스
- OrderManager: 주문 관리자를 정의하는 클래스

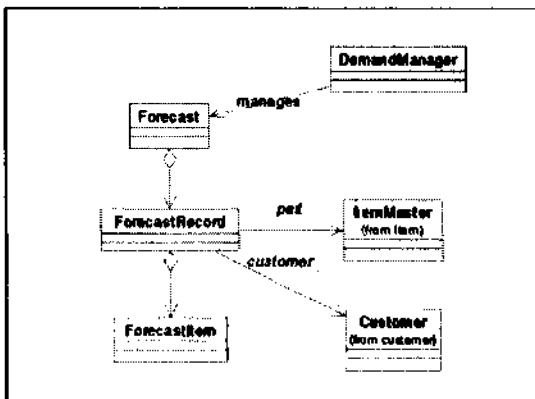


[그림 4] 클래스 다이어그램-주문협업모듈

2-2) 수요 협업 모듈

[그림 5]는 수요 협업 모듈의 클래스 다이어그램으로 판매, 마케팅, 생산 그리고 기타 소스로 부터의 수요에 대한 정보를 취합하여 협업을 통하여 수요 계획을 생성한다. 이러한 수요 협업 모듈은 수요의 변화에 대하여 공급 체인 파트너가 참가하는 협업을 추구하므로써 유연한 계획을 제공한다. 수요 협업 모듈의 주요 클래스는 다음과 같다.

- Forecast: 각 아이템별 수요 정보를 취합하여 생성된 수요 계획 클래스
- ForecastRecord: 아이템별 고객별 수요 계획 클래스
- ForecastItem: 수요 계획 아이템 클래스
- Customer: 수요자를 정의하는 클래스
- DemandManager: 수요 계획자를 정의하는 클래스

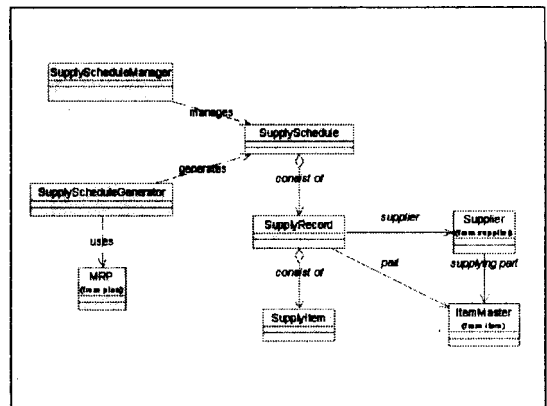


[그림 5] 클래스 다이어그램-수요협업 모듈

2-3) 공급 협업 모듈

[그림 6]은 공급 협업 모듈에 대한 다이어그램으로, 공급 협업 모듈은 공급 계획을

수립할 때 공급자와의 협의를 위한 협업 환경을 제공한다. 이러한 공급 협업 모듈에서는 공급자가 생산 계획자의 공급 주문에 대한 의사 결정을 수행할 수 있으며, 실제 생산 실행에 따라서 공급 계획을 수정 및 결정할 수 있도록 한다. 공급 협업 모듈의 주요 클래스는 다음과 같다:



[그림 6] 클래스 다이어그램-공급협업모듈

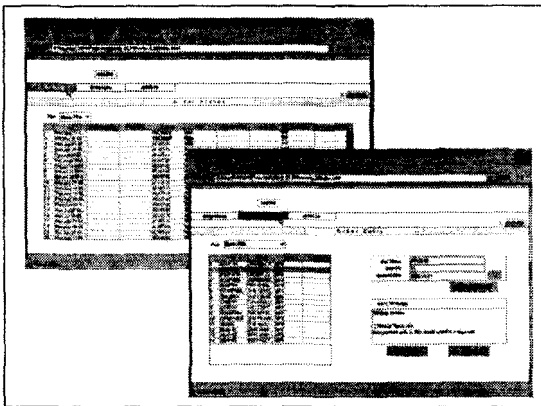
- SupplySchedule: 공급 스케줄을 정의하는 클래스
- SupplyRecord: 아이템별 공급자별 공급 계획 클래스
- SupplyItem: 공급 계획 아이템 클래스
- Supplier: 공급자를 정의하는 클래스
- SupplyScheduleManager: 공급 계획 관리자를 정의하는 클래스
- SupplyScheduleGenerator: 공급 계획을 생성하기 위한 엔진 클래스

4. 시스템 개발

본 연구에서 개발된 공급 체인 협업 모

들은 자바를 기반으로 개발되었으며, 웹 환경에서 운용되도록 개발되었다.

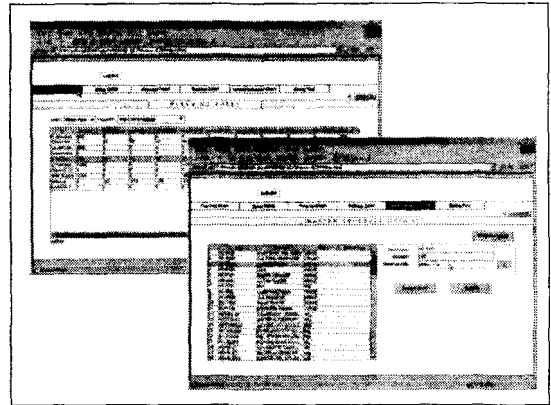
[그림 7]은 개발된 주문 협업 모듈의 화면이다. 주문 협업 모듈의 주 사용자는 수요자의 주문 담당자와 생산자의 판매 담당자이다. 주문 협업에서는 고객이 새로운 주문을 입력하고, 입력된 주문의 상태를 비롯한 자세한 정보를 확인할 수 있다. 개발된 주문 협업 모듈은 [그림 7]과 같이 제품의 새로운 입력하기 위한 Order Entry 세부 모듈, 주문의 상태를 확인하기 위한 Order Status 세부 모듈로 구성된다.



[그림 7] 개발 화면 □ 주문 협업 모듈

[그림 8]은 수요 협업 모듈의 화면으로, 수요 협업 모듈의 주 사용자는 생산자의 생산 계획 담당자이다. 수요 협업 모듈에서는, 생산 계획자가 생산 계획을 관리하고, 원자재, 부품 및 반제품에 대한 공급 스케줄을 생성하고 확인하며, 생산 계획 및 공급 스케줄에 대한 정보를 자동으로 공급자 및 수요자와 협업한다. 개발된 수요 협업 모듈은 스케줄에 대한 상세 내역을 제공하

는 Planning Sheet 세부 모듈, 판매 관련 상세 정보를 표시하는 Sales Detail 세부 모듈, 협업 수요자로부터 정보를 입력 받아서 수요 정보를 예측하는 Forecast Detail 세부 모듈, 그리고 완료되지 못한 고객의 수요를 나타내고 해당 미완료에 대한 원인을 파악하도록 하는 Backlog Detail 세부 모듈, 부품별로 수요 및 공급 관련 상세 스케줄을 표시하는 Master Schedule Detail 세부 모듈, 그리고 고객 주문에 대하여 파트 배송 등에서 문제를 발생시킨 부품에 관한 공급 스케줄 관련 정보를 나타내는 Gating Part 세부 모듈로 구성된다.

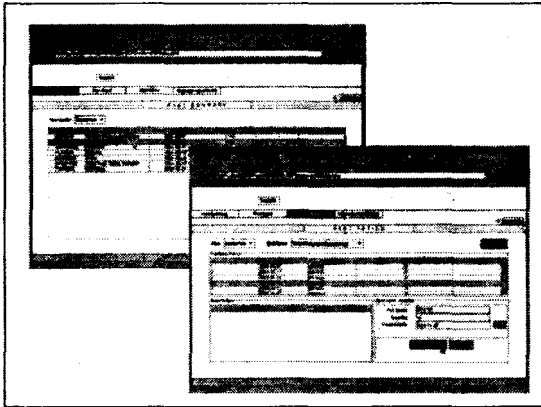


[그림 8] 개발 화면 □ 수요 협업 모듈

[그림 9]은 공급 협업 모듈의 화면으로, 공급 협업 모듈의 주 사용자는 공급자의 판매담당자와 생산자의 생산계획 담당자이다.

공급 협업 모듈은 생산 계획자가 생성한 공급 스케줄을 공급자가 확인하는 모듈로, 새로운 공급 수요가 발생할 때마다, 공급 계획이 즉각적으로 공급자에게 통보된다. 개발된 공급 협업 모듈은 공급되는 부품의

요약 정보를 수록하고 파트의 부족을 표시하며, 공급 주문을 접수할 것인지를 결정할 수 있도록 하는 Part Summary 세부 모듈, 공급 스케줄의 상세 내역을 표시하고 대안을 제시하는 Part Detail 세부 모듈, 그리고 공급 주문에 대하여 공급할 것인지, 거부할 것인지, 혹은 이전의 공급 결정을 수정할 것인지를 결정함으로써 새로운 배송 주문을 생성하는 Part Action 세부 모듈로 구성된다.



[그림 9] 개발 화면 0 공급 협업 모듈

## 5. 결론

공급 체인 협업은 공급 체인 내의 관련된 모든 비즈니스 파트너가 인터넷/웹을 통하여 파트너간 협업 비즈니스 프로세스가 가능하도록 하는 것이다. 공급 체인을 구성하는 공급자, 생산자, 수요자는 협업을 통하여 전체 공급 체인의 비용을 감소시키면서 고객 가치를 향상시킬 수 있으며, 이러한 협업 활동의 결과로 공급 체인 전체에 대하여 재고 수준의 저하, 재고 리턴의 증대, 현금 흐름의 증대와 재고로 사장되는

자본 투자의 감소가 달성된다. 공급 체인 전체의 이익을 체인을 구성하는 각각의 비즈니스 파트너가 정보를 공유함으로써 공급 체인 전체의 경쟁력은 물론이고 각자의 경쟁력을 증대시킬 수 있게 된다.

본 연구에서는 인터넷 환경 하에서 공급 체인을 구성하는 기업 간의 협업을 위하여, 공급 체인을 주문 협업, 수요 협업, 공급 협업으로 구분하였다. 이렇게 구분된 협업 모듈을 기반으로, 각 모듈에 대한 협업 도구를 설계하고 개발하였다. 개발된 도구는 공급 체인 파트너로 하여금 공급 체인에서 필요한 정보를 협업적으로 조회, 공유, 동기화 하도록 한 것으로 공급 체인 파트너간의 상호 협력과 관련 조정을 수행할 수 있는 토대를 제공함으로써 공급 체인 전체의 경쟁력과 함께 각 기업의 경쟁력이 강화되도록 하였다.

## 참고문헌

- [1] 김태현, 21 세기를 대비한 Supply Chain Management 개념과 사례, 1999, 박영사.
- [2] 김태현, 물류정보시스템, 1999, 집문당.
- [3] 우훈식, 김중배, "공급 체인 관리를 위한 네트워크 모델링 도구 개발", 대한설비관리학회지, 제 6 권 제 4 호, pp.97-104, 2001.
- [4] 우훈식, 김철한, 임동순, "구매정보시스템의 객체 지향 설계 및 구현", 대한설비관리학회 가을학술발표대회, pp.117-126, 2000.
- [5] 우훈식, 박상봉, 전자상거래 소프트웨어 기술, IE 매거진, pp. 36 - 40, 1998.



- [6] W. C. Copacino, *Supply Chain Management*, 1997, St. Lucie Press/APICS Series.
- [7] L. F. Dugal, M. Healy, S. Tarkenton, *Supply Chain Management: A Challenge to Change*, 1994, Coopers & Lybrand.
- [8] M. Fowler, K. Scott, *UML Distilled*, 1997, Addison Wesley.
- [9] R. Hanfield, *Introduction to Supply Chain Management*, 1999, Prentice Hall.
- [10] D. M. Lambert, J. R. Stock, L. M. Ellram, *Fundamentals of Logistics Management*, 1998, McGraw-Hill.
- [11] R. C. Lee, W. Tepefhart, *UML & C++*, 1997, Prentice Hall.
- [12] M. R. Leenders, H. E. Fearon, *Purchasing and Supply Management*, 1997, Irwin.
- [13] C. C. Poirier, S. E. Reiter, *Supply Chain Optimization*, 1996, Berrett Koehler Publishers.
- [14] J. Rumbaugh, M. Blaha, W. Premerlani, F. Eddy, F. Lorensen, *Object-Oriented Modeling and Design*, 1991, Prentice Hall.
- [15] Shapiro, *Modeling the Supply Chain*, Duxbury, 2001.
- [16] D. Simchi-Levi, P. Kaminsky, E. Simchi-Levi, *Designing and Managing the Supply Chain*, McGraw Hill, 2000.
- [17] H. Stadtler (editor), *Supply Chain Management and Advanced Planning*, Springer, 2000.
- [18] [www.cufr.org](http://www.cufr.org)
- [19] [www.i2.com](http://www.i2.com)
- [20] [www.sap.com](http://www.sap.com)

## 저자소개

우훈식 ([hswoo@dju.ac.kr](mailto:hswoo@dju.ac.kr))

한양대학교 산업공학과 졸업 (학사)

Iowa State University, 산업공학과 졸업 (석사)

Iowa State University, 산업공학과 졸업 (박사)

한국전자통신연구원 전자상거래연구부 선임연구원

현재 대전대학교 컴퓨터정보통신공학부 조교수

관심 분야 : 전자상거래, 공급체인관리, P2P, 웹마이닝, 시맨틱 웹

서범수 ([bsseo@etri.re.kr](mailto:bsseo@etri.re.kr))

성균관대학교 전산학과 졸업 (학사, 석사)

한국전자통신연구원 전자거래연구부 연구원

관심 분야 : 모바일 응용서버, P2P 솔루션, 전자상거래, 공급체인관리