

## CONWIP을 활용한 물류관리 시스템 개선에 관한 연구

전 갑 성 \*

강 경 식 \*

### 1. 서 론

#### 1.1 연구 배경

우리 나라에 물류가 유행하기 시작한 초기에는 물류의 관심영역이 주로 하역, 보관, 포장, 수송 등 창고관리 또는 물자의 운반에 관한 것이 주된 영역이었다. 그러나 점차 그 개념이 정보기술, e-비즈니스 시스템 확산 등의 급속한 진보와 함께 발전하여 수주, 수요예측, 판매, 생산, 구매, 보관, 재고관리, 고객 서비스 등을 포함한 원자재의 조달에서부터 최종 제품이 고객에 이르는 전 과정의 모든 업무를 통합하여 이를 최적화하는 통합 물류 또는 공급사슬관리(SCM : Supply Chain Management)라는 개념으로 발전하고 있다. 또한 최근 들어 제조업의 경쟁양상이 극심한 글로벌 화로 진행되면서 기업 전략에 있어서 SCM의 역할이 매우 중요한 부분을 차지하게 되었으며, 이에 따라 경영자들은 공급사슬 채널들간의 혁신적인 관계를 구축하기 위한 전략방안 수립에 많은 노력을 기울이고 있다.

#### 1.2 연구 목적

본 논문에서는 물류관리에서의 우리나라 SCM의 현재를 파악하고, 이에 대한 문제점 분석은 물론 나타난 문제점들을 해결하기 위해 선진 외국기업의 물류관리 시스템과의 비교분석을 통하여 SCM을 통한 물류관리의 개선방향을 제시하고, 현재 가장 대두가 되고 있는 물류 통합시스템의 모델 즉, ISCM(Integrated Supply Chain Management)을 제시하는 것을 목적으로 하고 있다.

\* 명지대학교 산업시스템 공학부

## 2. Supply Chain Management System

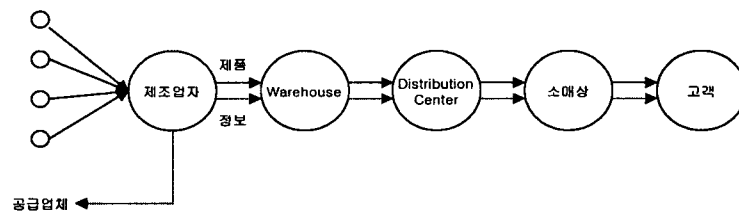
공급체인분야의 연구의 출발점은 경제학 혹은 경영학의 제 분야에 두고 있으나, 궁극적으로는 현 시장의 공급체인과 공급체인간의 경쟁을 반영하여 기업간 네트워크 전체를 단위로 한 경쟁력 및 이를 위한 공급체인의 구성과 설계에 대한 논의가 진행되고 있다. 또한 공급체인운영과 관련한 기업간 거래관계에 있어서의 유연적 거래 및 재고, 생산계획 등에 있어서의 협력적 형태, 공급체인 내 거래기업의 선정 및 거래에 있어서의 신뢰구축 등을 중심으로 연구가 진행되고 있다. 따라서 본 연구에서는 기존의 Pull system을 기반으로 한 공급체인 운영과 Push system을 기반으로 한 공급체인 운영에 대하여 살펴보고, 효율적인 운영을 위한 CONWIP system을 기반으로 한 공급체인 운영에 대하여 제시하려 한다.

### 2.1 Supply Chain Management System의 선행연구

공급체인의 운영은 Push system 방식과 Pull system 방식으로 분류된다. 이 분류는 제조시스템이 이런 범주로 분류된 1980년의 제조혁명으로부터 기인된 것으로 보인다.

#### 2.1.1 Push-Based Supply Chain

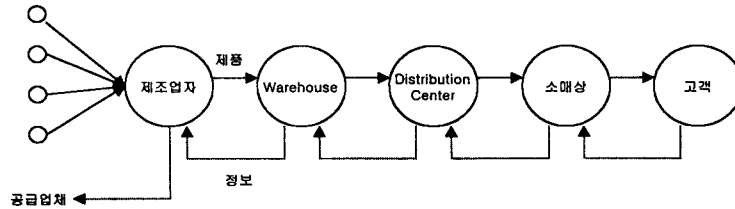
[그림 2.1]을 보면 Push 중심의 공급체인에서, 생산결정은 장기적 예측에 근거하고 있다. 전형적으로 제조업자는 소매업자 창고로부터 받은 주문을 근거로 하여 고객 수요 예측에 사용한다. 그래서 Push 중심의 공급체인이 변화하는 시장에 대응하는 데는 더 오랜 시간이 소요된다.



[그림 2.1] Push-based Supply Chain

#### 2.1.2 Pull-Based Supply Chain

제조업체는 [그림 2.2]에서 보는 바와 같이 Pull의 기본적인 촉진전략을 활용할 수 있다. Pull 전략이란 제조업자가 최종소비자에게 직접 광고 등을 통하여 제품을 소개하지만 소비자들은 소매상을 방문하여 그 제품을 요구하며, 소매상은 유통센터에 요구하여 제조업체에게 주문을 내도록 하는 방식의 촉진전략으로, Push 중심의 공급체인보다 재고 수준의 감소 효과를 얻을 수 있다.

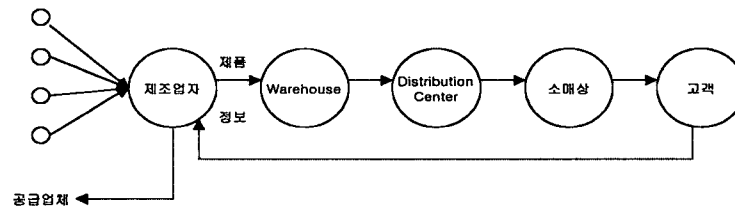


[그림 2.2] Pull-Based Supply Chain

## 2.2 효율적인 Supply Chain 접근

### : CONWIP(Constant-Work-In-Process)-Based Supply Chain

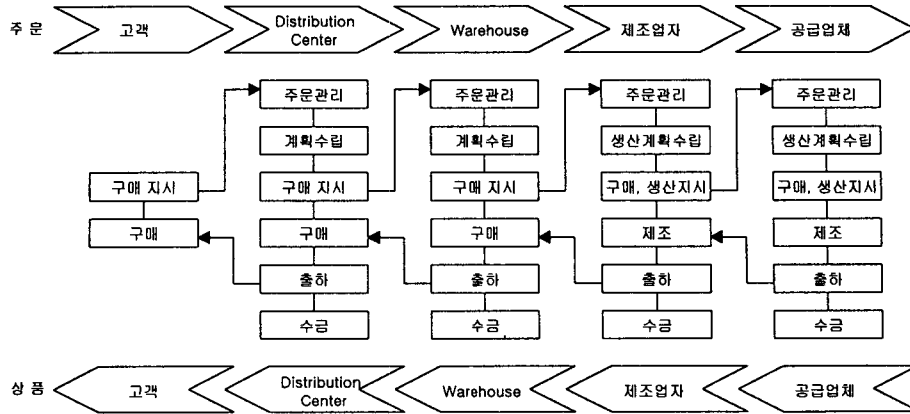
CONWIP은 동적인 기업환경에서 이용 가능한 Pull system이다. 전통적인 도요타 Pull system은 정적인 기업환경에서 사용 가능하지만 CONWIP은 Pull system이 갖는 장점을 가지면서 동적인 기업환경에 적합한 Pull system으로 수요의 변동이 심하여 수요 예측을 할 수 없는 경우에 많이 사용된다. [그림 2.3]을 보면 CONWIP 중심의 공급체인에서 생산은 Pull 방식에서의 Warehouse의 주문이나 Push 방식에서의 수요 지향적으로서의 예측보다는 실질적인 고객 수요를 가지고 조절된다. 이 목적을 위해서는 공급체인은 고객 수요에 관한 정보를 제조시설에 전송하기 위하여 빠른 정보 메커니즘과 도구(예 : CRM, APS)를 사용하며, 소비자들로부터 들어오는 주문의 정확한 예측능력을 통한 리드타임의 감소, 리드 타임의 감소로 인해 시스템 내의 변동, 제조업자가 직면하는 변동이 감소되고, 변동의 감소로 제조업자의 재고가 감소하는 효과를 얻을 수 있다. 따라서 CONWIP 중심의 공급체인은 타 시스템과 비교할 때, 시스템 재고수준의 현격한 감소, 자원관리의 효율성 증대와 시스템 비용의 감소를 확인할 수 있다. 하지만 수요정보에 대응하는 것이 비실용적이기 때문에 이행하기가 매우 어렵다는 단점이 있다.



[그림 2.3] CONWIP-Based Supply Chain

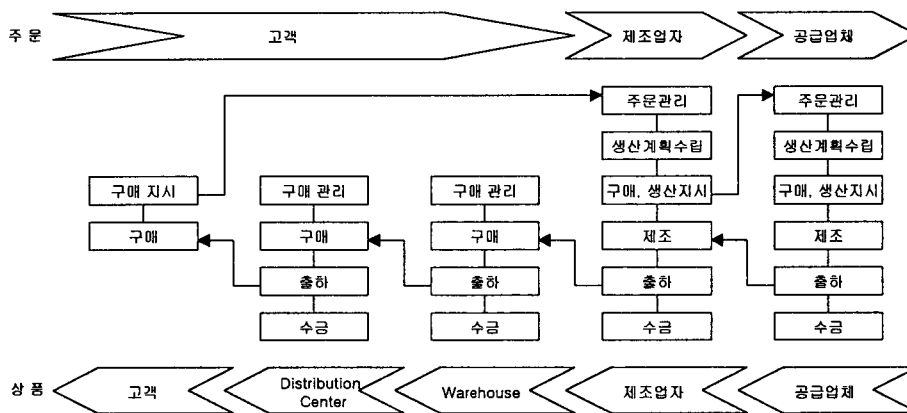
## 3. CONWIP-Based Supply Chain의 Process 관점에서의 효과

CONWIP-Based Supply Chain을 [그림 3.1]에 나타나 있는 Pull-Based Supply Chain과 비교하여 프로세스 관점에서의 효과를 나타내면 [그림 3.2]와 같이 나타낼 수 있다.



[그림 3.1] Pull-Based Supply Chain - Process 관점의 접근

[그림 3.1]은 Pull-Based Supply Chain에서의 고객의 주문에서 제품의 납기까지의 절차를 보여주고 있다. Pull-Based Supply Chain에서는 소비자가 유통센터나 소매상에 제품을 주문을 하고, 유통센터는 이러한 정보를 바탕으로 Warehouse에 주문을 하여 이를 바탕으로 제조업자는 공급업체에 부품을 요청하여 제품 제작에 들어가 Warehouse와 유통센터를 통하여 고객에게 제품을 전달한다. 하지만 [그림 3.2]와 같은 CONWIP-Based Supply Chain에서는 인터넷을 통한 ISCM의 운영으로 인하여 고객이 직접 제조업자에게 제품을 의뢰하고 제조업자는 실질적인 고객 수요를 가지고 공급업체에게 부품을 요청하고 제품을 제작하여 Warehouse와 유통센터를 통하여 고객에게 제품을 전달한다. 따라서 이로 인해 고객이 제품을 받기까지의 리드타임의 감소는 물론 그림에서 보여지듯이 공정 절차의 감소는 물론 정확한 예측으로 인하여 Warehouse와 유통센터의 재고 또한 현격하게 감소시킬 수 있는 효과를 가져올 수 있다.

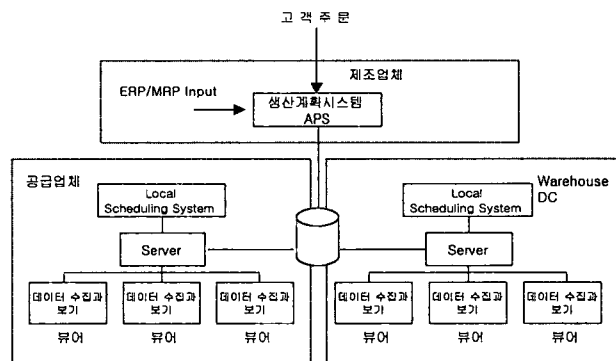


[그림 3.2] CONWIP-Based Supply Chain - Process 관점의 접근

#### 4. ISCM(Integrated Supply Chain Management)의 구축

매일 변화하는 고객의 요구를 수용하며 고객 만족도를 최대화하기 위해서는 생산현장의 일정수립과 그 통제에 상황을 즉각적으로 판단하여 실행해야만 한다. 기계 고장 등 생산현장의 혼란을 최소화하는 것도 중요하지만 그 혼란을 완충하는 능력확보가 우선되어야 한다. 이와 같은 제조업의 정책적인 면에서 현장의 일상적인 면까지 수용하여 계획을 실행하고, 통제하여 고객의 요구를 충족시키기 위해 APS(Advanced Planning & Scheduling) 시스템이 필요하다. 이러한 APS시스템은 모든(원자재, WIP, 완성품) 재고를 최대로 줄이고, 계획수립·구매·생산·출하 등 업무처리 소요시간을 단축시키며, 집중적이며 지속적인 개선을 실현할 수 있다는 효과를 준다. 통신을 위한 Network를 구성하여 LAN 상에서 운영하면, 정보의 공유가 간단히 이루어진다. APS에는 기존의 ERP 시스템과의 연결을 위한 인터페이스 모듈이 갖추어져 있는 경우가 대부분이다. APS는 영업부서의 활동을 지원해서 고객이 요구하는 납기에 맞추어 생산이 가능한지, 고객과 상담하는 자리에서 인터넷을 통해 시뮬레이션해서, 그 결과를 고객에게 제시한다. 소위 Web-enabled 시스템이다. 또 이와 같은 시뮬레이션 기능을 what-if 기능이라고 한다. 말하자면, 고객과의 정보 공유가 실시간으로 이루어진다는 것이다.

APS에서 납기를 약속하는 기능을 CTP(Capable-To-Promise)라고 한다. ERP에서 말하는 ATP(Available-To-Promise)와는 질적으로 다르다. ATP는 재고상황에 비추어 납기를 약속하는데 비해, CTP는 자재와 생산 능력의 가용성을 확인해서 납기를 약속한다. 최근 들어 APS의 기능을 Web을 통해 사용할 수 있고, 공장이 여러 곳 있을 경우, 공장 간 자재의 흐름에도 적용할 수 있어, 고객의 요구에 부응하고 있다. 따라서 고객의 요구를 충족시켜주기 위한 “즉시 납기 산정, 정시 납품”을 달성하기 위해서는 ISCM(Integrated Supply Chain Management)구축에 있어서 APS 시스템은 필수적이다. 2장에서 나타낸 CONWIP 중심의 공급체인 방식에 APS 시스템을 적용한 ISCM의 구축은 [그림 4.1]과 같이 나타낼 수 있다.



[그림 4.1] CONWIP-Based Integrated Supply Chain Information System

## 5. 결론 및 향후 연구과제

본 논문에서는 물류관리에서의 우리나라 SCM의 현재를 파악하여, 동적인 환경에서 적합한 CONWIP-Based Supply Chain 방식을 제시하였으며, 기존의 Pull 방식과 프로세스 관점에서 비교 분석하여, CONWIP 중심의 공급체인이 타 시스템과 비교할 때, 시스템 재고수준의 현격한 감소, 자원관리의 효율성 증대와 시스템 비용의 감소한다는 것을 제시하였다. 또한 현재 가장 대두가 되고 있는 물류 통합시스템의 모델 즉, ISCM (Integrated Supply Chain Management)을 APS 시스템을 적용하여 나타낼 수 있는 효과를 제시하였다. 하지만 이러한 통합 공급체인관리 시스템에서는 on-line과 Off-line의 통합관리가 어려워 관리하기가 힘들고, 또한 통합 공급체인관리 시스템 발전방향을 소프트웨어적 측면까지 연구하여 대안을 제시하여야 하나 전문성 부족으로 보다 전문화된 지식이 요구되므로 소프트웨어 분야에서 더 많은 연구가 있기를 기대한다.

## 6. 참고 문헌

- [1] 삼성경제연구소, “유통산업의 디지털 전략”, 2000
- [2] 오길록, ERP/SCM 기술/시장 보고서, 한국전자통신연구원, 2001
- [3] David Simchi-Levi et al, Design and Managing the Supply Chain, McGraw-Hill, 2001
- [4] D. F. Ross, Competing Through Supply Chain Management : Creating Market-Winning Strategies through SC Partnership, Chapman & Hall, 1997
- [5] Hernandez, A., Just-In-Time Manufacturing Prentice Hall, 1989
- [6] Hopp, W. J., Spearman, M. L., Factory Physics, IRWIN, 1996
- [7] Sunil Chopra, Peter Meindl, Supply Chain Management -Strategy, Planning and Operation-, Prentice Hall, 2001
- [8] Turbide, David A., 생산계획의 신개념 APS, (주)경일정보기술, 1998
- [9] Turbide, David A., APS와 ERP 통합에 대한 개요, (주)경일정보기술, 1998