

시뮬레이션을 이용한 공급사슬관리에서의 정보공유 방식에 따른 효과분석

이 광수* · 이 창호**

*중국 연변대학교 경제관리학원 경영정보학과 · **인하대학교 산업공학과

Analysis of the effects of information-sharing on supply chain management using simulation

Guang-Zhu Li* · Chang-Ho Lee**

*Dept. of Management Information and Information System, Yanbian University, China

**Department of Industrial Engineering, INHA University

Abstract

In this paper, effects of information sharing in multi-level supply chain management have been studied through simulation. The simulation model consists of a manufacturing company as a center, three suppliers, two logistic centers, and three different retail supply lines of each logistics centers. The mathematical model and the simulation were developed when real-time information sharing occurs and does not occur in supply chain under the assumption that each company applies (s, S) inventory policies. In addition, this paper analyzed the effects of the change of variables related to total costs, which compose of total ordering cost, total transportation cost, total carrying cost and shortage cost that are caused by the change of demand of three different patterns with the way of information sharing.

Keywords : SCM, Simulation, Information Sharing

1. 서 론

날로 글로벌화 되고 급변하는 시장 환경에서 기업이 경쟁우위를 확보하기 위해서는 가치창출의 원천이 되는 고객의 수요를 정확히 예측하고 변화하는 고객수요에 신속히 대응할 수 있는 능력을 갖추어야 한다. 따라서 이러한 능력을 갖추기 위해 기업들은 자사의 핵심 능력을 강화하는 내부적인 노력과 함께, 공급사, 자사, 고객을 연결하는 공급체인관리(Supply Chain Management)를 통하여 상품, 서비스, 정보, 현금의 흐름을 전체적인 관점에서 통합하고 관리하려고 한다. 전체 시스템을 효율적이고 비용 효과적으로 만드는 것이 SCM의 목적이며, 이는 시스템 전반에 걸쳐 발생하는 비용들, 즉 운송

과 유통에서부터 원재료, 재공품 및 완제품의 재고에 이르기까지 관련된 모든 비용들을 최소화시키려는 것이다.

이러한 공급체인관리의 성패를 가름하는 중요한 요인은 정보의 공유와 효율적인 재고관리라 할 수 있다.

정보 공유의 중요성은 수요의 변화가 명확하지 않을 때 더 중요하게 나타난다.

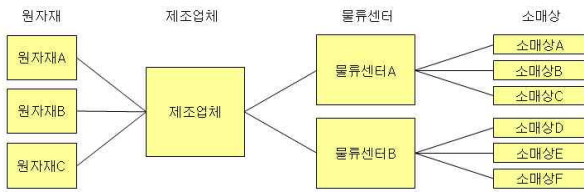
공급체인 시스템 전반에 걸쳐 발생하는 비용 중 큰 부분을 차지하고 있는 것이 채찍효과의 영향으로 증가하는 재고유지비용이다[1]. 일반 상품의 경우 재고 부족이 발생하였을 때 소비자들은 곧바로 대체상품을 구매하게 되므로 기업은 판매기회를 상실하게 된다. 이러한 판매기회를 상실하지 않기 위하여 기업들은 더욱 많은 재고를 보유하게 된다. 수요의 불확실성이 늘어날

† 본 연구는 The Project-sponsored by SRF for ROCS, SEM의 지원으로 수행되었음.

† 교신저자: 이광수, 중국 연변대학교 경제관리학원 경영정보학과

M · P: 0086)139-4337-9639, E-mail: liguangzhu@gmail.com

2010년 10월 20일 접수; 2010년 12월 3일 수정본 접수; 2010년 12월 6일 게재확정



[그림 1] 가상 공급체인

수록 이러한 수요를 만족시키기 위한 재고의 보유량은 많아진다[3]. 만약 실시간으로 고객의 수요를 파악할 수 있다면 이러한 체적효과를 줄일 수 있고 또한 공급 체인상에서의 전체적인 재고량과 재고유지비용을 훨씬 줄일 수 있을 것이다.

따라서 본 연구에서는 제조회사를 중심으로 가상의 공급체인을 구축하고 SCM상의 각각의 구성원들이 (s, S) 재고정책을 사용할 때를 가정하여 시물레이션을 통하여 정보공유 방식에 따라 3가지 패턴의 수요 변화에서 발생하는 총주문비용, 총운송비용, 총재고유지비용, 총재고부족비용을 구해보고 계수들의 변화가 총비용과 관련변수들에 미치는 영향을 분석하고자 한다.

2. 시물레이션 설계

본 연구에서는 제조회사를 중심으로 가상으로 3개의 원자재 공급업체, 2개의 물류센터, 각각의 물류센터에 3개의 소매상이 존재하는 다단계의 SCM 환경을 [그림 1]과 같이 구축하고 각각의 구성원들이 (s, S) 재고정책을 사용할 때를 가정하여 개별 DB와 통합 DB의 경우에서 시물레이션을 통해 정보공유의 효과에 대해 분석해본다.

본 논문에서의 개별 DB는 SCM상의 각 단계의 구성원들 사이에서 오더에 의해서 물품을 발송하고 재고정보를 공유하지 않는 형식을 말하며, 통합 DB는 SCM상의 각 단계의 구성원들 사이에서 재고정보를 공유하고 능동적으로 수요에 대응하는 형식을 말한다[2][4].

2.1 시물레이션 적용조건

본 연구에서는 주문비용, 운송비용, 재고비용, 재고부족비용 사이의 상충관계에 초점을 두고 모델을 설계하였으며 다음과 같은 조건을 전제로 설계되었다.

- (1) 원자재업체, 제조업체, 물류센터, 소매상 사이의 리드타임은 모두 1주기이다.
- (2) 주문수량이 재고수량보다 많은 경우, 보유하고 있는 재고수량만큼 배송하며 추가배송은 하지 않으며 주문수량과 재고수량의 차이만큼 재고부족비용

이 발생한다.

- (3) 재고관리 기법은 (s, S) 기법을 사용한다.

2.2 수리모델 표기법

본 연구에서의 수리모델에서는 아래와 같은 기본 표기법을 사용하였다.

- i : 기간 인덱스
- j : 소매상 인덱스 $j = 1, \dots, J$ ($J = 6$)
- k : 물류센터 인덱스 $k = 1, \dots, K$ ($K = 2$)
- k_j : 물류센터 k 에 속한 소매상들의 집합
- s_r : 소매상의 재주문점
- s_w : 물류센터의 재주문점
- s_m : 제조사의 재주문점
- S_r : 소매상의 재고최대용량
- S_w : 물류센터의 재고최대용량
- S_m : 제조사의 재고최대용량
- s_{wt} : 통합 DB 기업에서의 물류센터의 재주문점
- IR_{ji} : i 번째 기간의 j 번째 소매상의 재고량
- IW_{ki} : i 번째 기간의 k 번째 물류센터 재고량
- IM_i : i 번째 기간의 제조회사 재고량
- OR_{ji} : i 번째 기간의 j 번째 소매상의 발주량
- OW_{ki} : i 번째 기간의 k 번째 물류센터 발주량
- OM_i : i 번째 기간의 제조회사 발주량
- LTR_{ji} : 물류센터에서의 j 번째 소매상으로의 i 번째 기간의 리드타임기간의 배송수량
- LTW_{ki} : 제조회사에서의 k 번째 물류센터로의 i 번째 기간의 리드타임기간의 배송수량
- LTM_i : 원자재 회사에서의 제조회사로의 i 번째 기간의 리드타임기간의 배송수량
- R_{ji} : i 번째 기간의 j 번째 소매상의 판매수량(수요는 $N(1000, 100^2)$ 인 정규분포로 랜덤으로 생성)
- S_{ji} : i 번째 기간의 j 번째 소매상의 실제 판매량

2.3 수리모델 계산방법

협력형태에 따라 매 주기마다 소매상, 물류센터, 제조업체, 원자재업체의 판매량, 재고량, 발주량을 계산한다. 그 계산방법은 다음과 같다.

- (1) 개별 정보공유의 경우
가. 소매상

소매상의 판매량 =

$$\begin{cases} S_{\bar{j}+1} = R_{\bar{j}} & (IR_{\bar{j}} + LTR_{\bar{j}} > R_{\bar{j}}) \\ S_{\bar{j}+1} = IR_{\bar{j}} + LTR_{\bar{j}} & (IR_{\bar{j}} + LTR_{\bar{j}} < R_{\bar{j}}) \end{cases}$$

소매상의 재고량 =

$$\begin{cases} IR_{\bar{j}+1} = IR_{\bar{j}} + LTR_{\bar{j}} - R_{\bar{j}} & (IR_{\bar{j}} + LTR_{\bar{j}} > R_{\bar{j}}) \\ IR_{\bar{j}+1} = 0 & (IR_{\bar{j}} + LTR_{\bar{j}} < R_{\bar{j}}) \end{cases}$$

소매상의 발주량 =

$$\begin{cases} OR_{\bar{j}+1} = 0 & (IR_{\bar{j}} + LTR_{\bar{j}} - R_{\bar{j}} > s_r) \\ OR_{\bar{j}+1} = S_r - (IR_{\bar{j}} + LTR_{\bar{j}} - R_{\bar{j}}) & (0 < IR_{\bar{j}} + LTR_{\bar{j}} - R_{\bar{j}} < s_r) \\ OR_{\bar{j}+1} = S_r & (IR_{\bar{j}} + LTR_{\bar{j}} - R_{\bar{j}} < 0) \end{cases}$$

나. 물류센터

물류센터 배송량 =

$$\begin{cases} LTR_{\bar{j}+1} = OR_{\bar{j}} & (IW_{ki} + LTR_{ki} > OR_{\bar{j}}) \\ LTR_{\bar{j}+1} = IW_{ki} + LTR_{ki} & (IW_{ki} + LTR_{ki} < OR_{\bar{j}}) \end{cases}$$

물류센터 재고량 =

$$\begin{cases} IW_{ki+1} = IW_{ki} + LTR_{ki} - \sum_{j \in k_j} OR_{\bar{j}} & (IW_{ki} + LTR_{ki} > \sum_{j \in k_j} OR_{\bar{j}}) \\ IW_{ki+1} = 0 & (IW_{ki} + LTR_{ki} < \sum_{j \in k_j} OR_{\bar{j}}) \end{cases}$$

물류센터의 발주량 =

$$\begin{cases} OW_{ki+1} = 0 & (IW_{ki} + LTR_{ki} - \sum_{j \in k_j} OR_{\bar{j}} > s_w) \\ OW_{ki+1} = S_w - (IW_{ki} + LTR_{ki} - \sum_{j \in k_j} OR_{\bar{j}}) & (0 < IW_{ki} + LTR_{ki} - \sum_{j \in k_j} OR_{\bar{j}} < s_w) \\ OW_{ki+1} = S_w & (IW_{ki} + LTR_{ki} - \sum_{j \in k_j} OR_{\bar{j}} < 0) \end{cases}$$

다. 제조회사

제조회사 배송량 =

$$\begin{cases} LTR_{ki+1} = OW_{ki} & (IM_i + LTM_i > OW_{ki}) \\ LTR_{ki+1} = IM_i + LTR_{ki} & (IM_i + LTM_i < OW_{ki}) \end{cases}$$

제조회사 재고량 =

$$\begin{cases} IM_{i+1} = IM_i + LTM_i - \sum_{k=1}^K OW_{ki} & (IM_i + LTM_i > \sum_{k=1}^K OW_{ki}) \\ IM_{i+1} = 0 & (IM_i + LTM_i < \sum_{k=1}^K OW_{ki}) \end{cases}$$

제조회사 발주량 =

$$\begin{cases} OM_{i+1} = 0 & (IM_i + LTM_i - \sum_{k=1}^K OW_{ki} > s_m) \\ OM_{i+1} = S_m - (IM_i + LTM_i - \sum_{k=1}^K OW_{ki}) & (0 < IM_i + LTM_i - \sum_{k=1}^K OW_{ki} < s_m) \\ OM_{i+1} = S_m & (IM_i + LTM_i - \sum_{k=1}^K OW_{ki} < 0) \end{cases}$$

라. 원자재 공급업체

$$LTM_{i+1} = OM_i$$

(2) 통합 DB 방식의 협력방식

가. 소매상

개별 정보공유의 경우와 같음.

나. 물류센터와 창고관리

물류센터 배송량 =

$$\begin{cases} LTR_{\bar{j}+1} = OR_{\bar{j}} & (IW_{ki} + LTR_{ki} > OR_{\bar{j}}) \\ LTR_{\bar{j}+1} = IW_{ki} + LTR_{ki} & (IW_{ki} + LTR_{ki} < OR_{\bar{j}}) \end{cases}$$

물류센터 재고량 =

$$\begin{cases} IW_{ki+1} = IW_{ki} + LTR_{ki} - \sum_{j \in k_j} OR_{\bar{j}} & (IW_{ki} + LTR_{ki} > \sum_{j \in k_j} OR_{\bar{j}}) \\ IW_{ki+1} = 0 & (IW_{ki} + LTR_{ki} < \sum_{j \in k_j} OR_{\bar{j}}) \end{cases}$$

물류센터의 발주량 =

$$\begin{cases} OW_{ki+1} = 0 & (IW_{ki} + LTR_{ki} - \sum_{j \in k_j} OR_{\bar{j}} > s_{wt}) \\ OW_{ki+1} = S_w - (IW_{ki} + LTR_{ki} - \sum_{j \in k_j} OR_{\bar{j}}) & (0 < IW_{ki} + LTR_{ki} - \sum_{j \in k_j} OR_{\bar{j}} < s_{wt} \text{ and } OM_i + IM_i > \sum_{k=1}^K (S_w - (IW_{ki} + LTR_{ki} - \sum_{j \in k_j} OR_{\bar{j}}))) \\ OW_{ki+1} = S_w & (IW_{ki} + LTR_{ki} - \sum_{j \in k_j} OR_{\bar{j}} < 0 \text{ and } OM_i + IM_i \geq S_w) \end{cases}$$

제조회사의 발주량 =

$$\begin{cases} OM_{i+1} = 0 & (IM_i + LTM_i - \sum_{k=1}^K OW_{ki} > 0) \\ OM_{i+1} = \sum_{k=1}^K (S_w - (IW_{ki} + LTR_{ki} - \sum_{j \in k_j} OR_{\bar{j}})) & (0 < IW_{ki} + LTR_{ki} - \sum_{j \in k_j} OR_{\bar{j}} < s_{wt} \text{ and } OM_i + IM_i < \sum_{k=1}^K (S_w - (IW_{ki} + LTR_{ki} - \sum_{j \in k_j} OR_{\bar{j}}))) \\ OM_{i+1} = \sum_{k=1}^K S_w & (IW_{ki} + LTR_{ki} - \sum_{j \in k_j} OR_{\bar{j}} < 0 \text{ and } OM_i + IM_i < S_w) \end{cases}$$

다. 원자재 공급업체

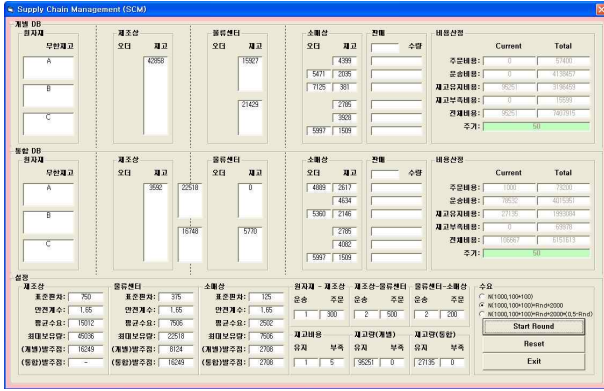
$$LTM_{i+1} = OM_i$$

3. 시물레이션 구현 및 분석

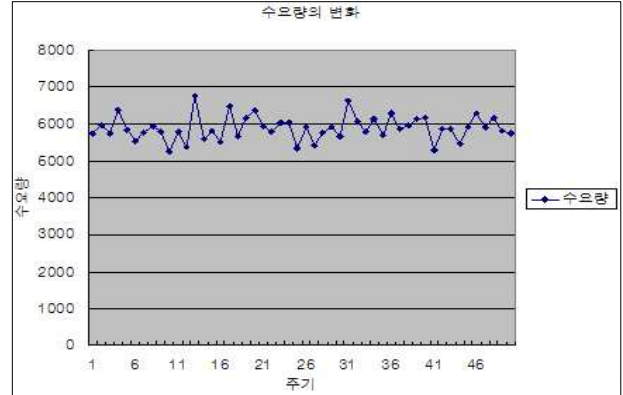
3.1 시물레이션 구현

다음 단계로 비용함수와 관련된 계수 값을 제시하여 실제로 총주문비용, 총운송비용, 총재고유지비용, 총재고부족비용을 구해보고 계수들의 변화가 총비용과 관련 변수들에 미치는 영향을 분석하였다[5].

본 시물레이션은 가시성을 고려하여 비주얼베이크 6.0으로 수리모델 계산방법에 따라 시물레이션을 구현하였다. [그림 2]는 본 연구에서 진행을 한 시물레이션 화면이다.



[그림 2] 시물레이션 구현 화면



[그림 3] 시물레이션 1의 총수요변화

<표 1> 시물레이션에 사용된 초기 값

	제조업체	물류센터	소매상
표준편차	600	300	100
안전계수	1.65	1.65	1.65
리드예상수요	6,000	3,000	1,000
최대보유량	18,000	9,000	3,000
(개별)발주점	6,990	3,495	1,165
(통합)발주점	-	6,990	1,165
단위운송비용	1	2	2
주문비용	300	500	200
단위재고 유지비용	1	1	1
단위재고 부족비용	5	5	5

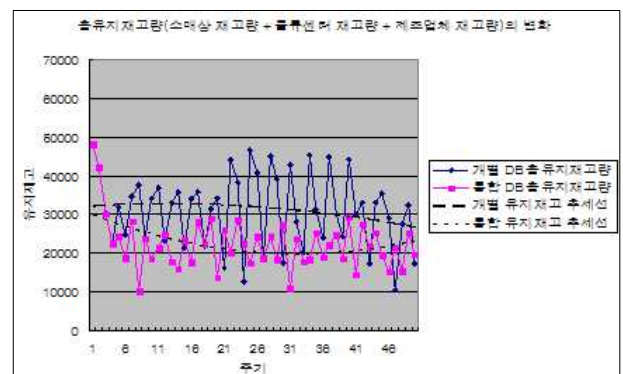
시물레이션에서는 기본적으로 <표 1>에 제시된 데이터를 사용하여 각 비용을 구하고 이에 대해 분석하였다.

3.2 시물레이션 실행 및 분석

3.2.1 시장수요가 $N(1000, 100^2)$ 인 정규분포일 경우

본 시물레이션에서는 각 소매상의 시장수요를 $N(1000, 100^2)$ 인 정규분포로 랜덤으로 생성하였으며, 공급사슬 각 단계의 구성원들은 재고관리기법 (s, S)에 따라 오더를 내리고 상위 구성원은 오더에 따라 물품을 발송하였다. 이렇게 반복을 하여 한주기가 끝날 때마다 각각의 비용에 대해 계산을 하였다.

6개 소매상의 총 시장수요의 변화는 [그림 3]과 같다.

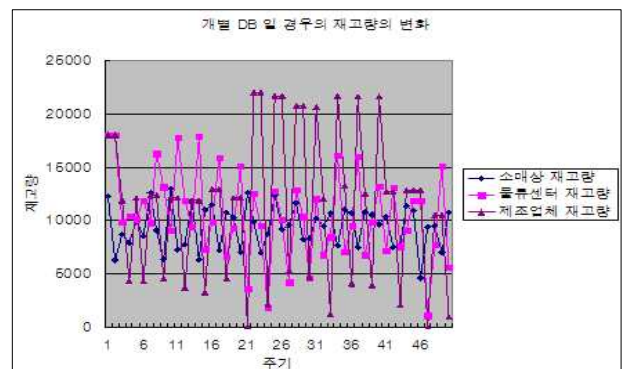


[그림 4] 개별 DB와 통합 DB에서의 총유지재고량의 변화

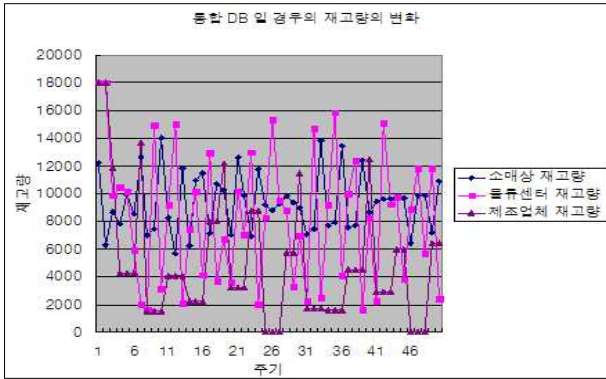
시장수요의 변화에 따라 총재고유지량이 개별 DB 협력방식과 통합 DB 협력방식의 각 주기마다 어떻게 변하는지 알아보았다[그림 4].

[그림 5]와 [그림 6]은 개별 DB 협력방식과 통합 DB 협력방식에서의 소매상, 물류센터, 제조상 각각의 재고의 합에 관한 그래프이다.

시물레이션에서 얻은 주문비용, 운송비용, 재고유지비용, 재고부족비용 및 전체비용을 다음의 <표 2>로 요약하였다.



[그림 5] 개별 DB의 각 단계 구성원들의 재고량의 합



[그림 6] 통합 DB의 각 단계 구성원들의 재고량의 합

<표 2> 시뮬레이션 1에서의 각 비용의 값

50 주기	주문 비용	운송 비용	재고 유지비용	재고 부족비용	전체 비용
개별 DB	51,500	1,937,918	1,562,497	27,675	3,579,590
통합 DB	55,800	1,962,335	1,128,986	6,175	3,170,696

위의 [그림 4], [그림 5], [그림 6]와 <표 2>에서 수요가 $N(1000, 100^2)$ 인 정규분포일 경우 개별 DB 방식이나 통합 DB 협력방식 모두 일정한 주기 후에는 SCM 각 구성원들의 총재고량은 크게 변화를 보이지 않을 것을 알 수 있다. 그 추세를 보아도 점차 굴곡이 없어지는 것을 확인할 수 있다. 주문비용은 개별 DB 방식이 통합 DB 방식보다 더 적은 것을 확인할 수 있으며, 또한 통합 DB 방식이 개별 DB 방식보다 재고유지비용과 재고부족비용 면에서 훨씬 적은 것을 확인할 수 있다.

이는 통합 DB 방식이 잦은 주문을 발생함으로써 재고회전을 높여 유지재고량을 줄이기 때문이다.

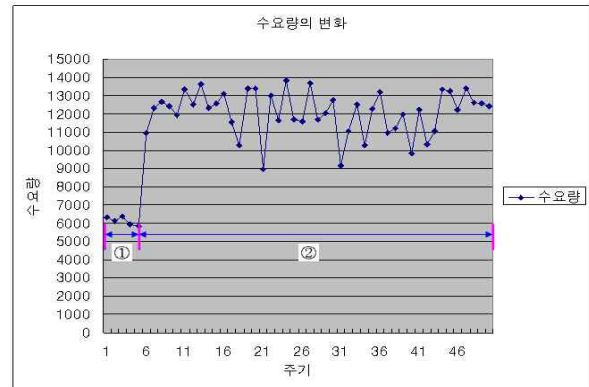
3.2.2 시장수요가 $N(1000, 100^2) + \text{Random} * 2000$ 인 경우

앞의 시뮬레이션은 수요가 크게 변하지 않는 경우에서 시뮬레이션을 진행하였다. 수요가 크게 변화가 없는 경우에는 통합 DB의 협력 방식이 개별 DB의 협력 방식보다 더 우수하다는 것을 알 수 있었다.

본 시뮬레이션에서는 수요가 급격히 늘어났을 때에 통합 DB 방식과 개별 DB 방식이 어떤 차이점을 보이는지에 대해 알아보았다. 따라서 각 소매상의 수요는 처음 5주기는 $N(1000, 100^2)$ 의 정규분포로 랜덤하게 생성하였고, 6주기부터는 $N(1000, 100^2) + \text{Random} * 2000$ 으로 랜덤으로 생성하도록 하였다. 그 총수요의 변화 그래프는 [그림 7]과 같다.

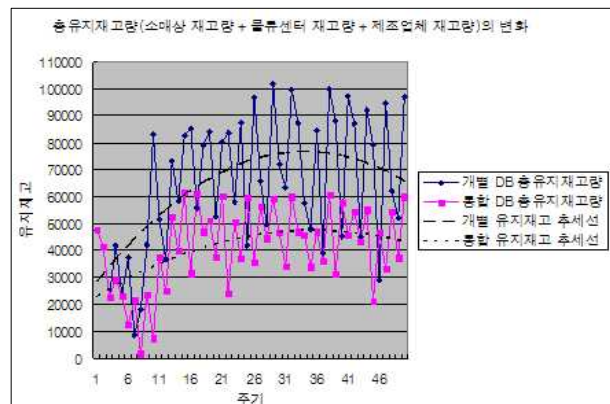
이와 같은 수요의 변화에 따라 개별 DB 협력방식과 통합 DB 협력방식의 총재고량이 어떻게 변하는지 그래프로 표시해 보았다[그림 8].

[그림 9]와 [그림 10]은 개별 DB 협력방식과 통합 DB 협력방식에서의 소매상, 물류센터, 제조업체 각각의 재고량의 합에 관한 그래프이다.

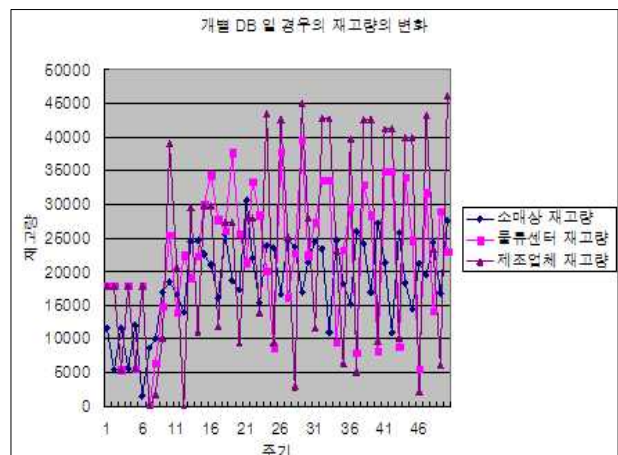


① $N(1000, 100^2)$
② $N(1000, 100^2) + \text{Random} * 2000$

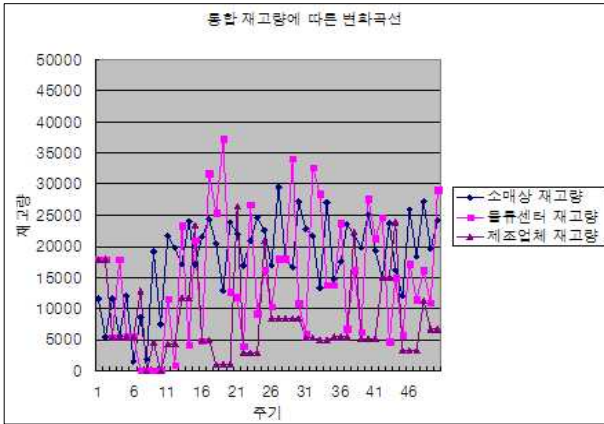
[그림 7] 시뮬레이션 2의 총수요변화



[그림 8] 개별 DB와 통합 DB에서의 총유지재고량의 변화



[그림 9] 개별 DB의 각 단계 구성원들의 재고량의 합



[그림 10] 통합 DB의 각 단계 구성원들의 재고량의 합

<표 3> 시물레이션 2에서의 각 비용의 값

50 주기	주문 비용	운송 비용	재고 유지비용	재고 부족비용	전체비용
개별 DB	59,500	4,163,586	3,211,343	175,710	7,610,139
통합 DB	74,400	4,049,185	2,056,644	127,490	6,307,719

개별 DB 방식에서는 수요의 변화에 따라 선명하게 채적효과를 나타내는 것을 알 수 있다. 하지만 통합 DB에서는 개별 DB 방식에 비해 크게 채적효과가 줄어든 것을 확인할 수 있으며, 전체 재고량도 훨씬 줄어든 것을 확인할 수 있다.

다음의 <표 3>은 50주기 실행 후 각 비용들에 대해 정리한 것이다.

위의 [그림 8], [그림 9], [그림 10]과 <표 3>에서 수요가 $N(1000, 100^2) + \text{Random} * 2000$ 일 경우, 통합 DB 협력방식이 개별 DB 협력방식보다 재고회전율을 높이고 보유재고를 줄임으로써, 더욱 쉽게 수요의 변화에 적응을 하고 채적효과를 줄이며 재고유지비용을 대대적으로 감소시켜 전체 비용의 절감을 얻을 수 있다는 것을 알 수 있다. 또한 재고유지비용도 통합 DB 협력방식이 개별 DB 협력방식보다 많이 적게 나타나는 것을 확인할 수 있다. 이는 통합 DB 협력방식이 개별 DB 협력방식보다 수요의 변화에 더 잘 적응을 한다는 것을 알 수 있다.

3.2.3 시장수요가 $N(1000, 100^2) + \text{Random} * 2000 * (0.5 - \text{Random})$ 일 경우

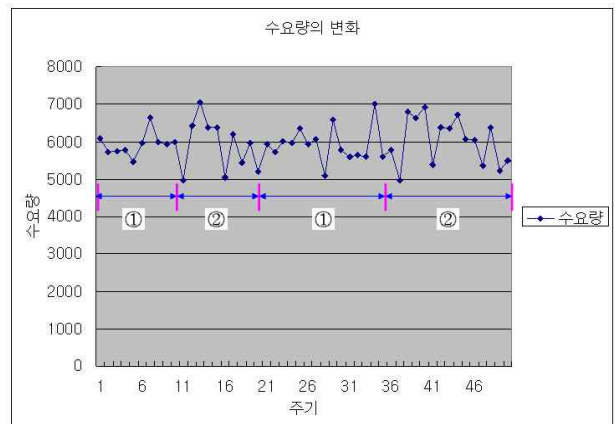
앞의 시물레이션에서는 수요가 일정하다가 급격히 변화가 일어날 때의 경우를 시물레이션 하였다. 또한 통합 DB 협력방식이 개별 DB 협력방식보다 더욱 쉽게

수요의 변화에 적응을 하고 채적효과를 줄이며, 전체 비용의 절감을 얻을 수 있음을 알 수 있다.

본 시물레이션에서는 만약 수요가 기존의 수요- $N(1000, 100^2)$ 에서 급격히 변화하였다가 다시 기존의 수요로 변하고 또다시 수요가 급변하는 수요변화에서 통합 DB 방식과 개별 DB 방식이 어떤 차이점을 보이는지에 대해 알아보았다. 각 소매상의 수요는 처음 10주기는 $N(1000, 100^2)$ 의 정규분포로 하였고 그 다음 10주기는 $N(1000, 100^2) + \text{Random} * 2000 * (0.5 - \text{Random})$ 로 하였으며 그다음 다시 15주기씩 반복을 하였다. 그 총 수요그래프는 [그림 11]과 같다.

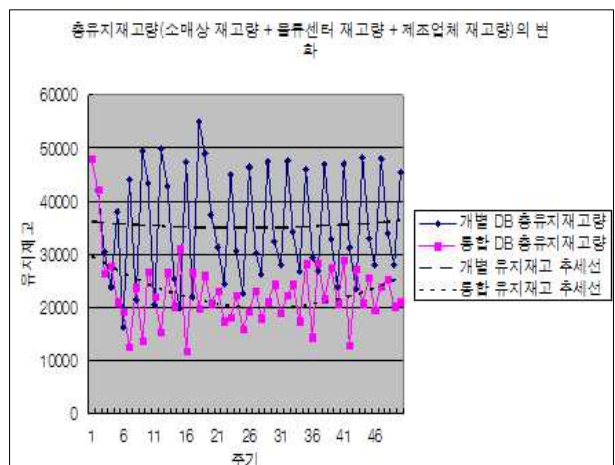
이와 같은 수요의 변화에 따라 개별 DB 방식과 통합 DB 방식의 총재고 수량이 어떻게 변하는지 그래프로 표시해 보았다[그림 12].

[그림 13]과 [그림 14]는 개별 DB 협력방식과 통합 DB 협력방식에서의 소매상, 물류센터, 제조업체 각각의 재고의 합에 관한 그래프이다.

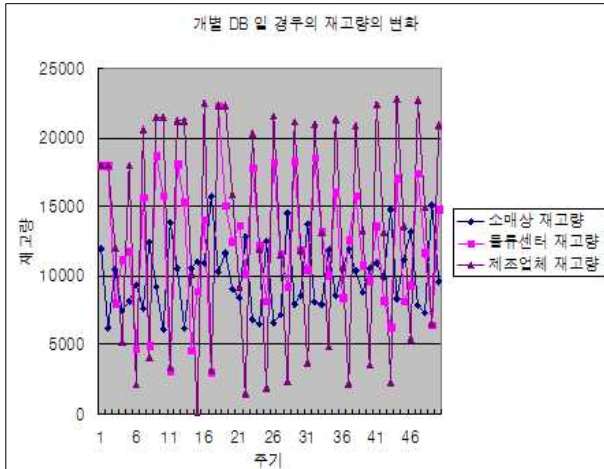


- ① $N(1000, 100^2)$
- ② $N(1000, 100^2) + \text{Random} * 2000 * (0.5 - \text{Random})$

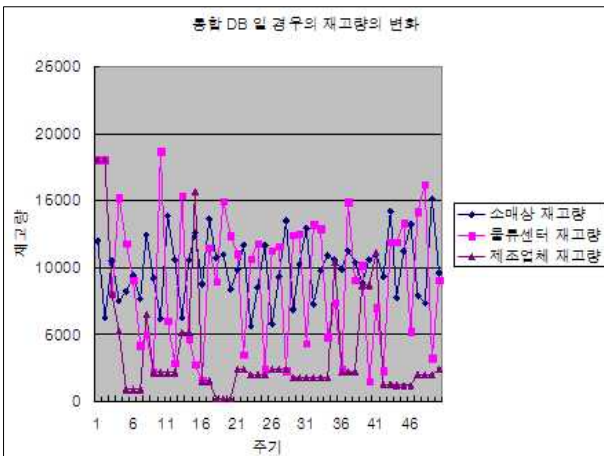
[그림 11] 시물레이션 3의 총수요변화



[그림 12] 개별 DB와 통합 DB에서의 총유지재고량의 변화



[그림 13] 개별 DB의 각 단계 구성원들의 재고량의 합



[그림 14] 통합 DB의 각 단계 구성원들의 재고량의 합

<표 4> 시뮬레이션 3에서의 각 비용의 값

50 주기	주문비용	운송비용	재고 유지비용	재고 부족비용	전체비용
개별 DB	52,100	2,015,694	1,770,730	22,605	3,861,129
통합 DB	71,300	1,988,313	1,134,167	7,240	3,201,020

다음의 <표 4>는 50주기 실행 후 각 비용들에 대해 정리한 것이다.

위의 [그림 12], [그림 13], [그림 14]와 <표 4>에서 수요가 $N(1000, 100^2)$ 인 정규분포와 $N(1000, 100^2) + \text{Random} * 2000 * (0.5 - \text{Random})$ 으로 변환하는 경우, 통합 DB 협력방식이 개별 DB 협력방식보다 적은 보유 재고로써 더욱 쉽게 수요의 변화에 적응을 하고 채적효과를 줄이며 재고유지비용을 대대적으로 감소하여 전체 비용의 절감을 얻을 수 있다는 것을 알 수 있다.

즉 개별 DB 협력방식에서는 수요의 변화에 따라 채적효과를 나타낸다는 것을 알 수 있다. 하지만 통합 DB 협력방식에서는 개별 DB 방식에 비해 채적효과가 줄었으며, 재고보유량도 훨씬 줄어든 것을 확인할 수 있다.

또한 재고유지비용도 통합 DB 협력방식이 개별 DB 협력방식보다 많이 적게 나타나는 것을 확인할 수 있다.

이는 통합 DB 협력방식이 개별 DB 협력방식보다 수요의 변화에 더 잘 적응을 한다는 것을 알 수 있다.

3.3 시뮬레이션 결과의 제시

3가지 패턴의 수요 변화에 따른 시뮬레이션을 통해 우리는 다음과 같은 사실을 알 수 있다.

- 1) 주문비용은 개별 정보공유 협력방식이 통합 DB 협력방식보다 적다. 이를 통해 통합 DB 협력방식에서 개별공유 협력방식보다 더 잦은 주문을 내린다는 것을 알 수 있다.
- 2) 운송비용은 비슷하다. 어느 방식을 취하든 시장수요는 일정하다. 일정한 시장수요를 만족시키기 위해서는 그만큼의 물동량의 왕래가 있어야 한다. 때문에 운송비용은 크게 차이가 나지 않는다.
- 3) 재고유지비용은 개별 정보공유 협력방식이 통합 DB 협력방식보다 훨씬 더 많다. 이는 앞에서 나온 주문비용하고도 연관이 된다고 할 수 있다. 즉 잦은 주문을 내림으로써 그만큼 재고 회전율을 높이고, 그만큼 보유하고 있는 재고량은 줄어들게 된다. 이는 통합 DB 협력방식이 모든 구성원들의 정보공유를 통하여 SCM상의 구성원들의 재고수준의 동기화를 달성하여 채적효과를 줄일 수 있으며, 재고회전율을 높임으로써 재고유지비용을 대대적으로 줄일 수 있다는 것을 말해준다.
- 4) 재고부족비용은 개별 정보공유 협력방식이 통합 DB 협력방식보다 더 많이 나타난다. 이는 공급사슬상의 모든 구성원들이 전 시스템에서의 정보공유를 통하여 더욱 정확하고, 빠르게 고객수요에 대응을 한다는 것을 알 수 있다.

4. 결론 및 추후 연구과제

공급 체인 내의 물류의 흐름과 정보의 흐름을 효과적으로 관리하는 것은 공급 체인 관리에서 기본적인 면서도 중요한 문제이다. 그리고 항상 존재하는 정보의 지연이 공급 체인 내의 여러 기업에게 주는 영향이나 공급체인관리에 미치는 효과는 매우 크며, 이러한 정보 지연과 정보 지연의 개선이 고객, 소매상, 물류센터, 제조회사, 공급업체 등으로 이어지는 공급 체인에서의 채

적 효과에 미치는 영향, 그리고 재고량의 변화에 주는 영향을 검토해 볼 필요가 있다[7].

본 연구는 다단계 공급체인관리에서의 수리모형을 제시하고 직접 시물레이션을 구현하였으며 정보공유의 효과를 3가지 패턴의 수요변화에 의한 시물레이션을 통하여 분석하였다[6]. 결과, 공급체인에서의 구성원들이 정보공유를 통하여 SCM상의 재고수준의 동기화를 달성하여 채찍효과를 줄이고 재고회전율을 높임으로써 재고유지비용을 대대적으로 줄일 수 있을 뿐만 아니라 재고유지비용도 효과적으로 줄일 수 있는 것을 알 수 있었다. 이는 정보공유를 통하여 가치창출의 원천이 되는 고객의 수요를 정확히 예측하고 변화하는 고객수요에 더욱 신속히 대응할 수 있다는 것을 설명한다.

본 연구에서는 적용조건을 각각의 리드타임을 1주기로 설정하였고 제품의 생산시간을 고려하지 않았다. 따라서 추후 연구과제로는 생산시간을 고려하고 각각의 현실적인 리드타임을 제시하는 등과 같은 좀 더 현실과 근접한 가정하에서 시물레이션을 하는 것이 의미 있으리라 생각한다. 또한 본 연구에서 다룬 분산형 공급체인에 관한 검증뿐만 아니라 중앙 집중형에 관한 시물레이터 개발과 검증 역시 의미가 있을 것이라 생각한다.

5. 참 고 문 헌

- [1] 김명훈, “재고보충주기 조정을 통한 공급체인 망의 통합 주문 정책”, 건국대학교 대학원 박사학위논문, 2007.
- [2] 서석주, 김경섭(2002), “공급사슬경영과 시물레이션”, 산업공학, 제13권 제3호, 2000.
- [3] 심규탁, 박양병, “공급사슬에서 채찍효과 관리를 위한 분석도구의 개발: 정량화 모형과 의사결정지원 시스템”, 산업경영시스템학회지, 제32권 제1호, 2009.
- [4] 유장선, 김신태, 홍성록, 김창욱, “시물레이션 최적화 방법을 이용한 다단계 공급망 재고관리”, 산업공학, 제21권 제4호, 2008.
- [5] 이광수, “RFID를 활용한 SCM 환경의 u-창고관리 시스템 개발에 관한 연구”, 인하대학교 대학원 박사학위논문, 2007.
- [6] 임상환, 엄완섭, “에이전트 지향 SCM 시물레이션 시스템 디자인에 관한 연구”, 2002 대한산업공학회 추계학술대회, 2002.
- [7] 장형욱, 이상식, “SCM의 핵심성공요인(CSF)이 경영성과에 미치는 영향에 관한 연구”, 대한경영학회지, 제19권 제6호, 2006.

저 자 소 개

이 광 수



인하대학교 산업공학과에서 공학석사, 인하대학교 산업공학과에서 공학박사 취득, 현재 중국 연변대학교 경영정보학과에서 교수로 재직 중.
관심분야: 물류관리, SCM, RFID를 활용한 응용 시스템 등.

주소: 중국 길림성 연길시 공원로 977

이 창 호



인하대학교 산업공학과에서 학사취득. 한국과학기술원에서 산업공학과 석사, 경영과학과 공학박사 취득. 현재 인하대학교 교수로 재직 중.
관심분야: 물류, RFID, SCM 등.

주소: 인천광역시 남구 용현동 253, 인하대학교 산업공학과