

# 아웃소싱 업체의 전략적 제휴를 위한 재고 공유 시스템 타당성 연구

## - 제조업체 재고 및 판매 중심으로 -

송일윤\*, 정석재\*, 김경섭\*, 박진원\*\*

Study on the Validity of Inventory Sharing System for the  
Strategic Cooperation of Outsourcing Companies

Song Il Youn, Jeong Suk jae, Kim Kyung Sup, Pak Jin Won

### Abstract

급변하는 시장환경에서 고객수요가 불확실한 상황에서 고객서비스를 최우선으로 하는 기업에서는 전략적인 제휴를 통해 기업의 경쟁력을 확보하는 것이 최우선이라고 하겠다. 이러한 환경에서 대두된 경영혁신 기법들이 공급체인관리와 아웃소싱 개념이라고 할 수 있는데, 이에 본 연구에서는 제조기업의 입장에서 제품가격 경쟁력을 확보하기 위한 일환으로 재고량을 줄이고, 판매량을 늘리는 방안을 제고하고자 한다. 비용과 서비스 관점에서 볼때 이들은 서로 상충관계에 있지만, 본 연구에서 제안하는 재고 공유 시스템을 통한 공동 재고정책은 기업의 입장에서 볼 때, 보다 적은 재고를 보유함으로써, 재고유지비용을 절감하고, 이는 최종 제품가격의 하락으로 이어져 가격효과를 통한 매출량의 증대시킬 수 있게 된다. 이를 검증하기 위해 본 연구에서는 시스템 다이내믹스 방법을 이용하고, 이를 통하여 본 연구에서 제시된 재고 공유 시스템 구축의 타당성을 검증하고, 분석하였다.

**Key Words:** Key Words: Inventory Sharing System, Outsourcing, Simulation Modeling

\* 연세대학교 산업시스템공학과

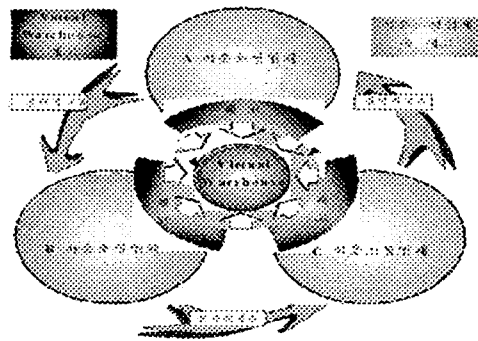
\*\* 연세대학교 화학공학과

## 1. 서론

최근 국내에서도 많은 기업들이 사업 구조를 재조정하여 핵심 기능을 제외하고 아웃소싱에 의존함으로써 조직의 군살제거, 기업의 비용절감 및 서비스 수준 제고를 통한 경쟁력 제고에 노력을 하고 있다. 이것은 기업이 모든 분야에서 세계 일류가 될 수 없으므로 모든 분야를 독자적으로 해결하지 말고 일류 기업의 재화나 서비스를 활용하여 일류로 도약하려는 것이다. 이처럼 기업의 전략이 물류 아웃소싱(Logistics Outsourcing)을 통한 전략적 제휴로 바뀌어 가면서 물류부분에 핵심역량을 가진 서비스 제공 업체를 통한 물류 자원의 조달과 공유는 기업의 성패를 좌우하는 중요한 요인이 되고 있다. 그러므로 본 논문에서는 공급체인관리의 두 목표라 할 수 있는 고객 서비스를 향상과 보유재고의 감소, 즉, 서비스 우위와 비용우위를 획득하기 위한 하나의 방안으로 공급체인상의 제조측면에서 아웃소싱 업체간의 전략적 제휴를 통한 재고 공유 시스템 구축에 의해 상충되는 두 요인을 완화하기 위한 방안을 제시하여 실시간으로 각 아웃소싱업체와 제조업체가 부품재고의 정보를 공유함으로써 보다 효율적인 적정재고 관리가 이루어 질 수 있는 방안을 제시하였다. 그리고 이 실험을 위하여 시스템 다이내믹스 분석 툴(tool)중의 하나인 Vensim 모델을 이용하여 타당성을 검증하였다. 본 연구의 구성은 2장에서는 재고관리와 재고공유 시스템에 관하여 설명하였으며, 3장에서는 재고공유 시스템 모형 및 분석을 하였고, 4장에서 시스템 다이내믹스를 통한 모델링을 구현하여 결과 및 분석을 하였고, 5장에서는 결과 및 향후 연구 방향을 제시하였다.

## 2. 재고공유 시스템

현재 많은 기업은 기업마다 재고시스템의 효율적 방법에 대하여 많은 관심을 기울이고 있다. 재고가 발생하는 근본적인 원인은 불확실성에 대한 대응으로 대변될수 있는데, 공급체인상에서는 공급과 제조 및 고객수요에 대한 불확실성등이 존재한다. 본 연구는 공급체인상에 각 단계별 재고를 보유하는 모형으로 재고를 보다 효율적으로 도모할수 있는 방안을 제시하고자 한다. 연구 방법은 제조업자에 부품을 공급하는 아웃소싱 업체 A,B,C사가 재고량을 각각 보유하는 경우와 아래 그림과 같이 공동으로 재고를 보유하는 재고공유 시스템을 구축하여 재고를 운영하는 경우를 비교 분석하였다.

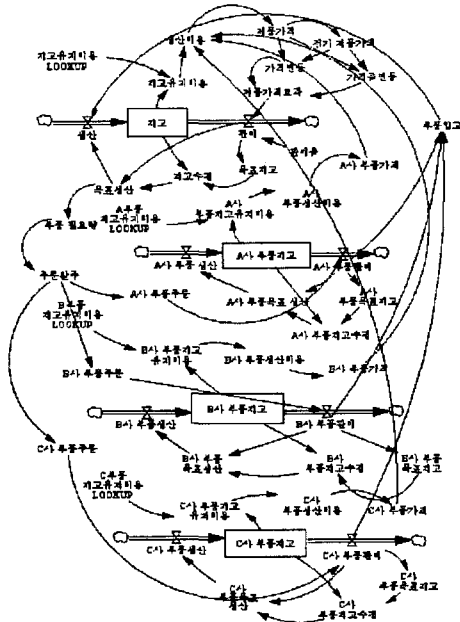


<그림 1>재고공유시스템 모형

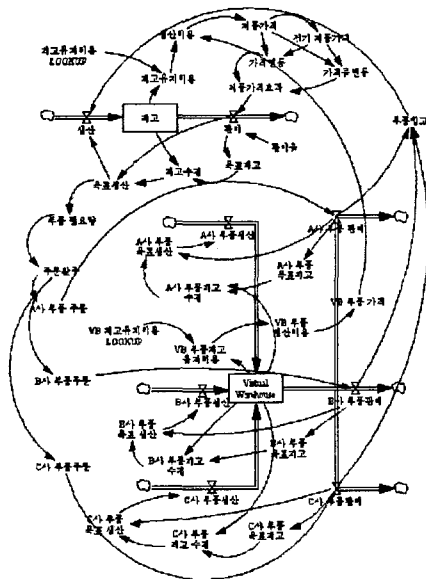
## 3. 재고공유 시스템 모형 및 분석

### 3.1 모형의 구성

시스템 다이내믹스 툴로 잘 알려진 Vensim 모델을 이용하여 아래의 모형을 구성하고 재고공유시스템의 타당성을 분석하였다. 아래 각각의 그림은 재고공유 시스템 구축전과 구축후 모델이다.



<그림 2> 재고공유시스템 구축전 모델



<그림 3> 재고공유시스템 구축후 모델

모형의 기본 가정은 다음 표와 같이 설정하고 시뮬레이션을 수행하였다.

<표 1> 모형의 기본가정

입력 변수	값
시뮬레이션 기간	100개월
아웃소싱 업체 수	3 (A,B,C)
각 업체의 안전재고	주문량의 15%
한 제품당 부품 갯수	2
주문 발주 횟수 비율	7: 2: 1 (A사 : B사 : C사)
재고유지비용	0.5원 / 100단위
제품 생산비용	2원
판매수익	5원

3.2 모형의 수식

3.2.1 기존생산모형 설계

(1) 제조업체 모형방정식

<표 2> 구축전 제조업체 모형방정식

모형 구성요소	방정식
목표생산	판매+재고수정
목표재고	판매*0.15
부품 필요량	목표생산*2
부품입고	A사부품판매+B사부품판매+C사 부품판매
생산	Min(부품입고/2, 목표생산)
재고	Integer(생산-판매, 0)
재고수정	목표재고-재고
판매	Integer(판매율*(1-제품가격효과))
판매율	Random Uniform(950,1050,1)
주문발주	부품 필요량
재고유지비용	재고유지비용LOOKUP(재고) 재고유지비용Lookup((0,0)-(300,1.5), (0,0), (100,5), (200,1),(300,1.5))
생산비용	재고유지비용+((A사부품가격+B사 부품가격+C사 부품가격)/3)*2+2
제품가격	생산비용+5
전기제품가격	Delay fixed(제품가격, 1, 0)

(2) A,B,C 아웃소싱 업체 모형방정식

- A,B,C사 부품주문=주문발주\*(7/10)
- A,B,C사 부품목표생산=A사 부품판매+A사 부품재고수정
- A,B,C사 부품목표재고=A사 부품판매\*안전재고비율
- A,B,C사 부품생산=A사 부품목표생산

- A,B,C사 부품판매=A사 부품주문
- A,B,C사 부품재고=Integ(A사 부품생산-A사 부품판매, 0)
- A,B,C사 부품재고수정=A사 부품목표재고-A사 부품재고
- A,B,C사 부품재고유지비용=A부품재고유지비용 Lookup(A사부품재고)
- A,B,C사부품재고유지비용  
Lookup{[(0,0)-(300,1.5)],(0,0),(100,0.5),(200,1),(300,1.5)}
- A,B,C사 부품생산비용=A사 부품재고유지비용+2
- A,B,C사 부품가격=A,B,C사 부품생산비용

### 3.2.2 재고공유 시스템 구축시모형방정식

#### (1) 제조업체모형방정식

<표 3> 구축후 제조업체 모형방정식

모형 구성요소	방정식
목표생산	판매+재고수정
목표재고	판매×(0.15/ 3)
부품 필요량	목표생산*2
부품입고	A사부품판매+B사부품판매+C사 부품판매
생산	Min(부품입고/2, 목표생산)
재고	Integer(생산-판매), 0
재고수정	목표재고-재고
판매	Integer(판매율*(1+제품가격효과))
판매율	Random Uniform(950,1050,1)
재고유지비용	재고유지비용LOOKUP(재고)
재고유지비용	Lookup{[(0,0)(300,1.5)],(0,0),(100,0.5),(200,1),(300,1.5)}
생산비용	재고유지비용+((VB 부품가격)/3)×2+2
제품가격	생산비용+5
전기제품가격	Delay fixed(제품가격, 1, 0)
제품가격효과	If then else(제품가격< 전기제품가격,1/ (전기제품가격-제품가격), (전기제품가격/제품가격), (전기제품가격-제품가격)×전기제품가격/제품가격)}
주문발주	부품 필요량

- (2) 아웃소싱업체 모형방정식
- A사 부품목표재고=A사 부품판매×(0.15 / 3)
- A사 부품생산=A사 부품 목표생산
- A사 부품목표생산=A사 부품판매+A사 부품재고수정
- A사 부품재고수정=A사 부품목표재고-Virtual Warehouse×(7/10)
- A사 부품주문=주문발주×(7/10)
- A사 부품판매=A사 부품주문

#### (3) 재고공유시스템 모형방정식

- VB 부품 생산비용=VB 부품 재고유지비용+2
- VB 부품가격=VB 부품 생산비용+2
- VB부품재고유지비용=VB 재고유지비용  
Lookup{[(0,0)-(300,1.5)],(0,0),(100,0.5),(200,1),(300,1.5)}
- 재고공유 시스템=

Integ((A사부품생산+B사 부품생산 +C사 부품생산)-(A사 부품판매+B사 부품판매+C사 부품판매), 0

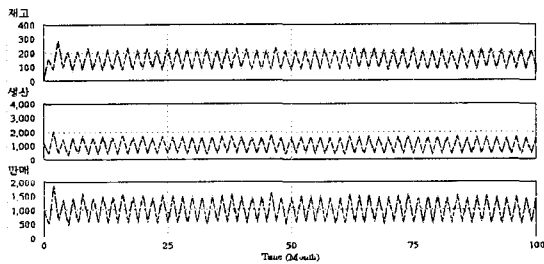
## 4. 결과 분석

실험은 제조업체의 재고량과 판매량 및 생산량의 변화를 중심으로 수행되어 졌다. 첫 번째로 아웃소싱 업체 A,B,C 업체에 주문 횟수가 현저히 다른 경우, 즉, 각 아웃소싱 업체에서 제조업체로의 리드타임이 다른 경우에 대한 실험을 수행하였고, 두 번째로, 아웃소싱 업체의 주문횟수가 거의 유사한 경우를 실험 하였다. 끝으로 각 아웃소싱 업체의 안전재고량의 변화에 따라 시스템 구축이 가지는 효과를 검증해 보았다.

### 4.1 아웃소싱 업체의 주문발주 횟수가 다른 경우(리드타임고려)

아웃소싱 업체의 주문횟수를 7:2:1로 각각

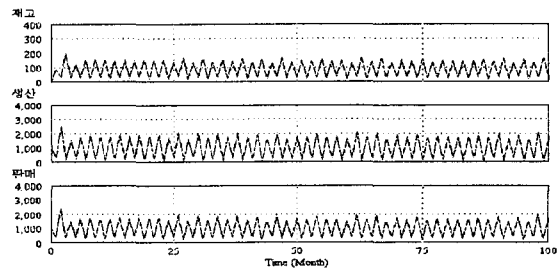
두어서 주문 횟수가 현저히 다른 경우에 대해서 기존 생산 흐름과 재고 공유 시스템 구축 시 생산흐름에서 제조업체의 재고량과 판매량을 비교하였다. 그림 10은 기존의 생산흐름의 생산 및 재고, 판매량을 나타내는 것으로 각 아웃소싱 업체의 재고유지비용이 부품판매가격에 영향을 미치고, 이는 다시 부품업체의 생산비용에 영향을 미치게 되어 제품가격 상승요인으로 작용하게 되고, 이는 매출에 영향을 주게 된다. 그림에서 보듯이 재고는 200선에서 상승 및 하락 곡선을 그리며, 이때의 판매량은 1500선에서 상승 및 하락을 하는 것을 확인할 수 있다. 판매량의 경우, 수요의 불규칙성과 더불어 전기와 현기 가격의 변화에 따른 제품 가격 효과로 인해 상승 및 하락이 일어나고 있음을 알 수 있다.



<그림 4> 기존 생산흐름의 재고,생산,판매

다음의 그림 11는 재고 공유 시스템 구축 시 생산 및 재고, 판매량을 나타내는 것으로 앞서 그림 10-12와 비교해 볼 때 보유재고는 감소하는 한편, 판매량은 증가하고 있음을 알 수 있다. 기존 생산흐름의 경우, 재고량은 200선에서, 판매량은 1500선에서 상승 및 하락이 이루어지지만, 재고 공유 시스템 구축 시 재고량과 판매량은 각각 150선, 2000선에서 변화가 이루어지고 있음을 확인할 수 있다. 이를 통해 볼 때, 시스템 구축 시 보다 적은 재고량을 보유하면서도 제조업체 입장에서 판매는 오히려 증대되고 있음을 알 수 있다. 이는 각 부품업체의 판매량을 비교해 볼 때 더욱

뚜렷이 확인 할 수 있다. 시스템 구축 시 각 부품업체의 판매량보다 기존 생산흐름에서의 각 부품업체의 판매량이 더욱 많이 나타남을 확인할 수 있다. 이는, 제조업체 중심으로 볼 때, 생산에는 한계가 있고, 부품 판매되는 양은 증가하게 됨으로, 제조업체의 재고로 각 부품들이 남게 되는 결과를 초래한다.



<그림 5> 재고공유시스템 구축시 생산흐름

아래의 표는 4, 5는 시스템 구축전과 구축 후의 재고량과 판매량을 각각 입력한 것이다. 시간이 지남에 따라 구축 전후의 차이는 더욱 뚜렷해짐을 알 수 있다.

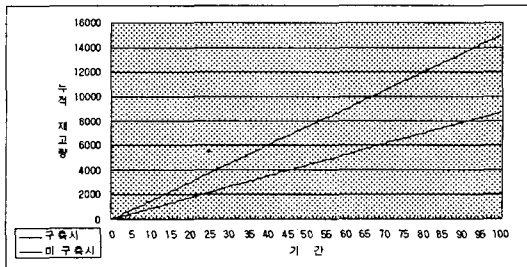
<표 4> 재고공유 시스템 전후의 재고량 비교

기간	기존	구축	기간	기존	구축	기간	기존	구축	기간	기존	구축
1	150	86	26	79	34	51	213	147	76	78	25
2	79	33	27	225	166	52	72	23	77	210	136
3	282	203	28	79	20	53	213	141	78	76	26
4	93	26	19	222	133	54	79	29	79	219	146
5	205	127	30	73	32	55	224	157	80	72	23
6	64	26	31	223	164	56	79	23	81	223	144
7	216	150	32	83	22	57	227	143	82	78	29
8	79	24	33	221	134	58	77	32	83	212	144
9	237	150	34	73	30	59	227	148	84	73	21
10	80	29	35	224	160	60	81	20	85	229	144
11	215	147	36	77	22	61	213	131	86	77	30
12	75	22	37	227	141	62	76	31	87	213	147
13	224	141	38	81	32	63	230	166	88	73	20
14	77	29	39	231	165	64	82	23	89	221	136
15	220	152	40	81	23	65	226	138	90	81	33
16	78	23	41	222	137	66	77	31	91	223	162
17	231	145	42	81	30	67	230	164	92	77	19
18	78	30	43	222	151	68	81	23	93	219	132
19	220	152	44	75	21	69	218	135	94	75	33
20	79	22	45	214	132	70	71	27	95	212	156
21	231	144	46	76	30	71	219	152	96	77	18
22	83	32	47	215	166	72	81	25	97	221	130
23	216	152	48	76	24	73	223	141	98	75	33
24	75	19	49	234	133	74	77	28	99	217	164
25	229	139	50	80	28	75	230	156	100	79	19
누적 재고량(기존 생산흐름) :						누적 재고량(시스템 구축후) :					
14,984						8,682					

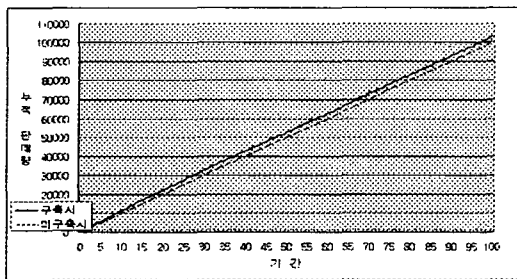
<표 5> 재고공유 시스템 구축전·후판매량비교

기간	기존	구축	기간	기존	구축	기간	기존	구축	기간	기존	구축
1	525	386	26	1504	1920	51	529	277	76	1404	1572
2	1881	2348	27	530	231	52	1497	1631	77	510	311
3	620	311	28	1485	1542	53	530	345	78	1461	1688
4	1365	1470	19	492	372	54	1518	1815	79	484	273
5	428	306	30	1493	1902	55	514	273	80	1487	1664
6	1442	1735	31	556	261	56	1516	1662	81	526	338
7	529	288	32	1476	1548	57	540	361	82	1416	1667
8	1577	1733	33	490	350	58	1423	1718	83	493	250
9	532	342	34	1496	1854	59	498	231	84	1529	1664
10	1434	1700	35	514	261	60	1425	1516	85	518	355
11	503	263	36	1519	1632	61	511	369	86	1423	1726
12	1492	1630	37	542	374	62	1535	1921	87	493	236
13	511	341	38	1546	1906	63	549	266	88	1476	1578
14	1466	1757	39	545	268	64	1507	1600	89	543	386
15	520	269	40	1486	1590	65	515	362	90	1493	1872
16	1542	1678	41	501	349	66	1538	1901	91	516	226
17	522	351	42	1433	1752	67	540	274	92	1460	1527
18	1465	1766	43	513	250	68	1458	1569	93	506	382
19	524	265	44	1435	1534	69	475	323	94	1414	1810
20	1539	1664	45	512	356	70	1462	1756	95	515	208
21	551	375	46	1562	1921	71	545	294	96	1474	1510
22	1440	1765	47	537	278	72	1492	1637	97	502	391
23	499	223	48	1422	1539	73	517	325	98	1453	1900
24	1529	1612	49	483	324	74	1537	1807	99	529	220
25	533	395	50	1426	1707	75	520	297	100	1549	1585
누적 판매량(기존 생산흐름) :				누적 판매량(시스템 구축 후) :							
103,163				101,863							

아래 그림은 위의 결과를 그림으로 나타낸 것인데 시간이 지남에 따라 구축 전후의 차이는 더욱 뚜렷해짐을 알 수 있다.



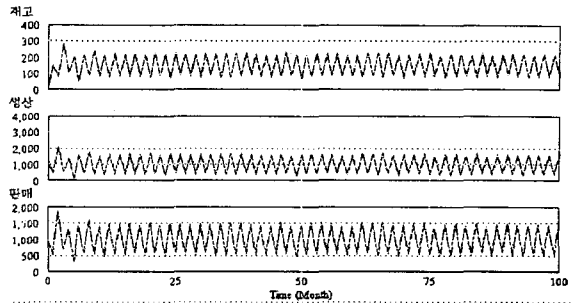
<그림 6> 누적재고량 비교



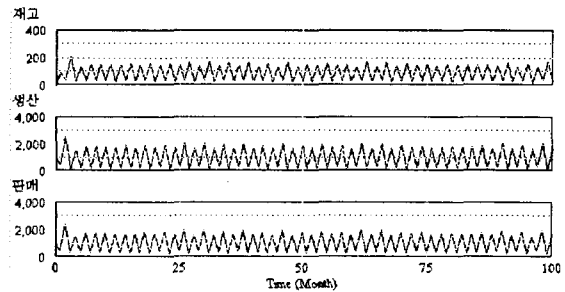
<그림 7> 누적판매량 비교

4.2 아웃소싱 업체의 주문 발주 횟수가 유사한 경우

앞서 실험한 조건은 제조업체에서 아웃소싱 업체간의 주문 발주 횟수가 현저히 차이가 나는(7:2:1), 즉 리드타임이 서로 다른 경우에 대해 실험해 보았다. 이번에는 아웃소싱 업체마다 주문발주 하는 횟수를 동일하게 두고 실험을 수행해 보았다. 각 아웃소싱 업체의 주문회수를 4:4:3의 비율로 두어, 주문회수의 차이가 거의 없도록 하였다.



<그림 8> 기존생산흐름의 재고, 생산, 판매



<그림 9>구축시 재고, 생산, 판매

위 그림에서 보듯이 시스템 구축 시 재고량이 줄고, 판매량은 증가하는 것을 알 수 있다. 따라서 제시된 재고 공유 시스템이 각 아웃소싱 업체의 리드타임과 주문횟수에 관계없이 항상 좋은 결과를 가져다 줄 수 확인할 수 있다. 단지, 앞서 주문횟수가 다른 경우보다 누적 판매량의 차이가 크지 않다는 것이 눈에 띈다.

<표 6> 주문횟수 유사한 경우 비교

	기존생산흐름	시스템구축시	변동량
누적 재고량	14,956	8,684	6,272 감소
누적 판매량	100,238	100,863	625 증가

4.3 아웃소싱 업체의 안전재고량을 5%, 10%, 15% 일 때의 비교

초기에 우리는 실험의 초기 입력치로 안전재고량을 목표재고량의 15%로 정의하였다. 이는 앞서 언급한 Gregoire와 Walter가 제안한 총 재고량과 유통센터의 관계를 바탕으로 하였다. 하지만, 실제 안전재고량의 변화에 따라 시스템 구축이 얼마나 큰 효과를 가질 수 있는지 알아보는 것이 필요하다고 판단된다. 왜냐하면 안전재고량이 재고수준에 영향을 미치며, 이는 가격효과에 영향을 미치므로, 최종적으로 제품가격에 영향을 미칠 수 있기 때문이다. 우리는 안전재고량을 5%일 때, 10%일 때, 15%일 때로 나누어 그때마다의 누적 재고량과 판매량을 실험하였다.

<표 7> 안전재고 변화에 따른 비교

		시스템 구축전	시스템 구축후	변동률
안전재고 5%	누적 재고량	13,464	8,599	4,865 감소
	누적 판매량	91,229	99,291	8,062 증가
안전재고 10%	누적 재고량	14,928	8,598	6,330 감소
	누적 판매량	101,112	102,165	1,032 증가
안전재고 15%	누적 재고량	14,984	8,682	6,302 감소
	누적 판매량	101,332	101,863	531 증가

위의 결과를 통해 각 아웃소싱 업체에 안전재고량을 작을수록 재고 공유 시스템의 효과가 크게 나타남을 알 수 있다. 이는, 재고 공유시스템을 통해 공동의 재고를 보유함에 따라, 각 아웃소싱 업체의 품질 발생이 일어날 확률이 그만큼 작아짐을 의미한다고 하겠다.

5. 결론 및 향후 연구방향

본 연구에서는 기업의 경쟁력을 강화하기 위한 주요 요인이라고 할 수 있는 비용우위와 서비스우위를 향상시킬 수 있는 방안을 제시하였다. 이는 아웃소싱 업체들간의 전략적 제휴를 통해서 제조업체에 납기의 지연사태가 발생할 경우 재고를 서로 공급하여 줌으로써 납기의 불확실성에 대응하고, 재고의 공동사용으로 보다 적은 재고를 보유함으로써 공급체인상의 보유재고의 최소화과 더불어 고객 서비스 율을 향상시키는 방안으로 재고공유 시스템 구축을 제안한 것이다.

이는 아웃소싱 업체간의 재고를 서로 공유함으로써, 서로간의 품질현상을 막아주고, 보다 적은 재고량을 보유하게 함으로써, 재고유지비용이 절감되는 효과를 가져오고, 이는 최종 제품가격의 하락으로 이어져 가격효과를 통해 매출량이 증대될 수 있음을 제안한 방법이라고 하겠다.

하지만, 실제 공급체인상에는 현재 모델링된 요인보다 훨씬 더 많은 요인들이 존재하고 있으며, 복잡한 관계로 얽여있다고 하겠다. 이런 요인들이 추가로 고려된 모델이 제시되어야 할 것이고, 뿐만 아니라, 재고와 관련된 여러 정책들에 따른 재고 공유시스템의 효과를 분석하는 부분도 향후 연구되어야 할 것으로 사료된다.

참고문헌

- [1] 김태현, "21세기를 대비한 supply Chain Management: 개념 사례", 박영사, 서울, 1999.
- [2] John D. Sterman, "Business Dynamics", Irwin, 2000
- [3] 김도훈 외 2인, "시스템 다이내믹스", 도서출판 대영문화사, 1999.
- [4] V. Grover and M. J. Cheon and T. C.

Teng, "The Effect of Service Quality and Partnership on the outsourcing of Information Systems Functions", Journal of management Information Systems, Vol. 12, No.4, Spring, 1996.

- [5] V. Grover and T. C. Teng, "The Decision to Outsourcing Information Systems Functions", Journal of System Management, Vol.44, No.4, November, 1993.
- [6] G. M. Martinsons, "A Starategic Partership with Risks", Long Range Planning, Vol.26, No.3, 1993
- [7] Ventana System Inc, Vensim PLE User's Guide (<http://vennata.com>)