



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

경 영 학 석 사 학 위 논 문

효율적인 공급사슬관리를 위한
채찍효과 해소방안
-석유 급유업 중심으로-



2011년 2월

부 경 대 학 교 대 학 원

해 양 산 업 경 영 학 과

김 남 길

경 영 학 석 사 학 위 논 문

효율적인 공급사슬관리를 위한
채찍효과 해소방안

—석유 급유업 중심으로—

지도교수 장 영 수

이 논문을 경영학석사 학위논문으로 제출함.

2011년 2월

부 경 대 학 교 대 학 원

해 양 산 업 경 영 학 과

김 남 길

김남길의 경영학석사 학위논문을 인준함.

2011년 2월 25일



주 심 경영학박사 윤 광 운 (인)

위 원 수산학박사 송 정 현 (인)

위 원 경영학박사 장 영 수 (인)

목 차

I. 서론.....	1
1. 연구의 필요성 및 목적.....	1
2. 연구 범위 및 구성.....	5
II. 선행연구.....	7
1. 공급사슬.....	7
2. 채찍효과.....	14
3. 항만물류산업의 공급사슬망.....	20
III. 연구모형 및 실증분석.....	32
1. 연구모형 및 연구가설.....	32
2. 실증분석 및 자료수집.....	40
3. 변수의 조작적 정의 및 측정방법.....	41
4. 실증분석 및 가설검증.....	46
IV. 분석결과 및 논의.....	60
1. 연구결과의 요약.....	60
2. 연구결과의 시사점.....	62
3. 연구의 한계 및 향후 연구방향.....	65

<참고문헌>

<설문지>

표 목 차

(표 1)	11
(표 2)	22
(표 3)	24
(표 4)	25
(표 5)	30
(표 6)	36
(표 7)	40
(표 8)	45
(표 9)	46
(표 10)	47
(표 11)	47
(표 12)	48
(표 13)	49
(표 14)	51
(표 15)	52
(표 16)	54
(표 17)	55
(표 18)	56
(표 19)	57
(표 20)	57
(표 21)	58

그림 목 차

(그림 1)	10
(그림 2)	17
(그림 3)	21
(그림 4)	23
(그림 5)	26
(그림 6)	32
(그림 7)	59



**The Scheme on reducing
Bullwhip Effect for Effective Supply Chain Management
—Around Bunkering Business—**

KIM NAM GIL

*Department of Marine Business and Economics, The Graduate School,
Pukyong National University*

Abstract

The main purpose of this study is the scheme on reducing Bullwhip Effect for effective SCM against minor marine supporting industry group. For the first time, SCM started from effective stock managing. And then it developed to high concept such as MRP, ERP etc. It can control whole supply chain for goods and services. But there are trade-off. It need much budget and advanced knowledge, so doing SCM strategy fits for enterprise which can abide consuming asset for advanced system.

SCM is the concept to controlling against whole supply chain. However there exist grey zone. It means not major player but minor player such as bunkering companies. Bunkering doses not make huge added value but it is very important part on Marine Supply Chain.

Hence we study the scheme for reducing stock and bullwhip effect through quantitative method against Pusan Port bunkers.

I. 서론

1. 연구의 필요성 및 목적

오늘날의 기업환경은 불확실성하에서 일어나는 무한경쟁의 장으로 기업과 기업의 경쟁이 아닌 공급사슬(Supply Chain)과 공급사슬의 경쟁이라고 할 수 있다(Lambert and Cooper 2000). 제품과 서비스의 생산에 있어 더 이상 단독 기업으로는 시장에서 우위를 점하기 힘들게 되었다. 조달, 구매 및 생산, 판매 및 유통 등 기업 경영 전반에 걸친 일련의 과정이 서로 서로 사슬처럼 연결되어 복잡한 상호작용을 통하여 성과를 만들어 낸다. 이러한 공급사슬 내에 얽혀있는 여러 조직들은 수직적 관계가 아닌 수평적 관계로 파트너십을 통하여 시장에서 다른 공급사슬에 대해 차별적인 경쟁력을 갖춘 공급사슬을 형성하는데 주안점을 두고 있다.

공급사슬에 대하여 Christopher(1992)는 ‘최종소비자에게 재화와 용역 형태의 가치를 각각 다른 형태의 프로세스와 활동으로 생산하는 상류물류와 하류물류를 아우르는 조직적 네트워크’ 라고 정의하였다. 그리고 Cooper and Elram(1993)은 ‘공급자로부터 최종 소비자까지 유통 채널의 전체 흐름을 말하며, 공동의 프로세스로 연결된 공급업체, 생산업체, 유통업체 및 소비자를 포함’ 하는 것으로 정의하였고, La Londe and Masters(1994)는 ‘제품을 전방으로 이관 및 발송하는 기업들의 집합으로 다수의 독립적인 기업들이 하나의 제품을 제조하여 공급사슬상의 최종 소비자에게 전달하기 위한 원자재 생산자, 부품 생산자, 제품 조립자, 도

매업자, 소매업자 및 수송업자 등을 포함' 한다고 하였다. 전준수(2004)는 여기에 정보의 개념을 더하여 '원자재 단계에서 최종고객에 이르기까지 재화의 흐름 및 변형과 관련된 활동 뿐 아니라 정보의 흐름과 관련된 활동을 모두 포함하는 것으로, 상류의 공급 네트워크와 하류의 유통채널을 포괄' 하는 것으로 정의하였다.

이러한 공급사슬 개념을 바탕으로 기업이 경쟁력을 확보하고 유지하기 위해서 기업 간 거래관계의 구축과 관리를 위한 새로운 접근법을 필요로 하게 되었으며, 공급사슬관리(Supply Chain Management ; SCM)라는 개념이 대두되었다(Mentzer et al. 2001). 1950년대 생산 및 제조의 효율화를 위해 시작되었던 자원관리는 IT의 발전으로 정보공유가 용이해지면서 MRP, ERP, ERP II 등 시간을 더해가면서 그 영역과 기법에 있어 발전하였다. 또한 기업의 부서에 있어서도 전통적으로 분리되어 운영되었던 부서들 간의 내부적 통합도 가속화 되었다. 공급사슬관리는 생산 및 제조를 넘어 마케팅, 물류, 재무, 회계 등 경영전반에 걸쳐 재화와 용역의 조달부터 최종소비자에게 최적의 상태로 전달되기 위한 전체 프로세스를 효율적으로 통제하는 형태로 발전하였다.

이러한 공급사슬관리를 통한 성과 측면에 있어서 공급사슬관리를 잘 수행하는 기업은 그렇지 못한 기업에 비해 시장점유율, 품질개선, 납기단축, 효율적 물류관리, 고객서비스 등 공급사슬관리 분야에서 훨씬 더 많은 효과를 볼 수 있다. Metz(1998)는 SCM 성공기업들을 대상으로 재고감축, 공급체인 총비용 절감, 납기 준수율 향상, 사이클 타임 단축, 매출 증진, 재고회전율 증가, 결품률 감소의 성과를 제시하였다. Beamon(1999)은 공급사슬평가를 위해 비용, 비용과 활동시간, 비용과 고객 대응성 그리고

유연성을 기준으로 제시하였고, Shin et al.(2000)은 리드타임, 재고품질 가능성, 보충률을 기준으로 삼았다. 하지만 성과에 대한 많은 연구는 평가기준의 지속적인 관리를 위해 단편적인 변수가 아닌 하나의 틀이 필요함을 느끼고 PRTM Consulting(1994)는 산학연구를 통하여 전체적인 평가의 틀을 개발하여 지속적인 성과측정이 가능하도록 하였다.

Mentzer et al.(2001)은 공급사슬이 존재한다는 사실을 깨닫는 것이 중요하며 비록 공급사슬에 속해있는 기업들이 각자의 이익을 추구한다고 하여도 공급사슬은 존재한다고 주장하였다. 이처럼 공급사슬관리는 그 존재를 인식하든 하지 않든 현재 세계의 대부분의 기업들은 이를 전제로 또는 전체적인 사슬 속에서 기업을 운영하고 있다. 특히 규모의 경제를 이루고 있는 대규모의 기업들 그리고 선진 산업군에서는 공급사슬의 발전 속도만큼 공급사슬의 변화와 그 효율성을 달성하였고 입증하였다.

이러한 추세에 La Londe and Masters(1994)가 제시한 공급사슬상에 있는 구성원으로써 최종소비자의 손에 제품이나 서비스를 가져다주는 일에 관여하고 있는 원자재 및 부품생산자, 제품조립자, 도매상, 소매상 및 운송회사와 관련기업 모두가 파트너이긴 하지만 현실적으로 공급사슬의 혜택을 누리는 것은 아니다.

공급사슬의 가치창출의 관점이 공급사슬 내에 존재하는 모든 당사자들의 입장을 대변하는 것이 이상적이긴 하지만, 시대의 흐름과는 달리 기업의 규모와 시장특성상 아직도 공급사슬의 초기단계에서 경쟁하는 산업군의 관점이 누락되는 것이 현실이다. 공급사슬관리라는 상위개념의 운영방침이 기업성과에 큰 영향을 미치지 않고, 공급사슬관리를 인식하고 적용하는 비용보다는 기존의 관례와 시장상태를 용인해야만 하는 영역도 존재

하는 것이다. 대기업과는 달리 중소기업이나 개인규모의 업체들이 이에 해당하며 전체적인 사슬의 중요성을 강조하는 대기업 주도의 공급사슬관리에 있어서 회색지대가 존재하는 것이며, 공급사슬에서 이러한 부분을 간과한다는 것은 하나의 공급사슬망이 하나의 유기체로 움직여야하는 공급사슬관리철학에 어긋나는 것이다.

현재 우리나라에서도 대기업에서 중소기업으로 정책적 관심이 옮겨지고 있다. 이러한 흐름은 결국 공급사슬관리 측면에서 하나의 유기체로 움직이기 위한 회색지대의 중요성을 인식했다고 볼 수 있다. 일반적으로 중소기업청의 기준을 따르면 대기업, 중견기업, 중소기업, 영세기업으로 종업원에 따라 기업을 분류하고 있다. 종사자수 기준 300인 이상의 대기업과 5인 이상 299인 이하를 중소기업체로 분류하고 있으며, 그 현황에서는 사업체수는 대기업 0.5%와 중소기업 99.5%, 종사자수는 대기업 23.7%와 중소기업 76.3% 그리고 생산액에 있어서는 대기업 53.6%와 중소기업 46.4%, 부가가치 생산액에서는 대기업 50.8%와 중소기업 49.2%이다.

이러한 구조에서 보면 생산액 대비 사업체수와 종사자수가 많은 중소기업은 효율성은 대기업에 비해 크게 떨어지며, 시장을 주도하고 있지 않는 중소기업에게 공급사슬관리와 같은 체계적이고 전문화된 관리 철학을 운영하기에는 열악한 상황이며, 중소기업은 파트너십을 기반으로 한 공급사슬관리보다는 하도급의 관계로 수직적인 관계에 놓여있는 게 현실이다.

본 연구에서는 먼저 앞서 언급하였던 우리나라의 산업구조와 현재 진행되고 있는 중소기업지향의 정책에서처럼, 일반적으로 해운항만업계에서 선사나 항만터미널 그리고 화주등과 같은 주요 핵심 파트너들을 중심으로 연구해오던 공급사슬관리를 전체적인 공급사슬의 효율적인 운영을 위해

연구되지 않았던 항만지원산업군의 관점에서 그 영역과 역할을 정의함을 목적으로 한다. 다음으로 해운물류업계에서 전통적으로 중요 시 되었던 화주와 선주와의 관계 외에도 이러한 화주와 선주와의 흐름을 원활하게 해주는 주변파트너들에 대한 연구를 통하여 제조중심의 공급사슬관리가 아닌 해운물류업계 관점에서 해운물류 공급사슬관리를 정의한다. 해운물류업계에서 그 성과가 가시화되는 대기업이 아닌 이러한 가시적 성과에 공헌도는 존재하지만, 상대적으로 적은 비중으로 전체에서는 소외되어 있는 항만지원산업군 가운데 석유선급업을 대상으로 공급사슬의 존재에 대한 인식부족과 실질적인 실행부족으로 발생하는 재고의 축적과 그로인해 파급되는 효과에 관한 채찍효과와 해결책을 제시하여 효율적인 공급사슬관리를 위한 방안을 제시하고자 한다.

2. 연구범위 및 구성

본 연구는 부산항을 중심으로 해상급유업의 관점에서 공급사슬을 정의하고, 성공적인 공급사슬관리의 기초가 되는 안정적인 재고관리를 위해 채찍효과에 대한 정의와 함께 이를 해소할 수 있는 방안을 제시하고자한다. 또한 나아가 기존의 연구에서 검증되었던 재고과다 현상과 더불어 재고과부족 현상의 원인도 파악하고자 한다. 재고과다로 인한 재고비용의 증가도 문제가 되지만, 재고과부족 역시 판매기회상실과 함께 기업의 이미지 가운데 안정성을 위협하여 결국 경영악화로 이어지기 때문이다.

본 연구의 실증분석에 이용된 자료는 한국석유급유협회의 협조로 확보

된 명단을 통해서 타 지역을 제외하고 부산항에 소속되고, 활동하는 석유
급유업체를 대상으로 한 달간 전화와 팩스 그리고 직접 인터뷰를 통해 수
집된 자료이다. 자료의 타당성을 위해서 설문대상은 석유급유활동에 직접
적으로 관여하고 있으며, 재고와 관련하여 의사결정에 참여할 수 있는 임
원직 이상이나 재무제표 파악이 가능한 실무사원을 응답자를 제한하였다.

본 논문은 총 네 부분으로 이루어져 있다. 첫 번째 부분에서는 서론과
함께 연구의 필요성 및 목적 그리고 연구범위 및 구성에 대해 언급하였
다. 두 번째 부분에서는 공급사슬의 개념과 발전을 기반으로 공급사슬의
중요성과 공급사슬 가운데 빈번하게 발생하고 고질적인 문제가 되는 채찍
효과에 대해서 문헌연구를 시행하였다. 또한 본 연구의 대상이 되는 항만
산업의 공급사슬망에 대해 실무자 차원에서 정의하였다. 세 번째 부분에
서는 기존의 문헌연구에서 파악된 채찍효과 유발원인을 변수로 하고 재고
과다와 재고과부족을 종속변수로 하여 모형을 세우고 실증분석을 하였다.
본 연구의 모형은 기존의 문헌연구에서 지적되었던 재고과다 원인과 함께
재고과부족 원인을 석유급유업을 대상으로 검증하기 위해 만들어졌다. 또
한 문헌연구를 통하여 설정된 가설을 다중회귀분석을 통해 검증하고 분석
하였다. 마지막으로 분석결과 및 논의로 본 연구의 검증결과에 대한 논의
와 함께 시사점 그리고 한계와 향후 연구방향에 대해서 언급하였다.

II. 선행연구

1. 공급사슬(Supply Chain)

가. 공급사슬(Supply Chain)의 개념

세계화와 함께 불확실성하에서 급변하는 시장 환경에서 경쟁우위를 점하기 위하여 기업들은 일방적이고 한계적인 경영혁신 방법과는 다른 새로운 경영 혁신을 요구 받고 있다. 기업의 경쟁우위 확보는 기본적으로 경쟁력 있는 상품과 서비스를 공급할 수 있는 능력과 함께 가치창출을 할 수 있는 고객의 수요를 정확히 예측하고, 변화하는 고객 수요에 신속히 대응할 수 있는 능력을 갖추어야한다. 즉 고객을 지향하면서 공급과 수요에 대한 철저한 관리능력이 필요하게 된 것이다. 이러한 능력을 갖추기 위해 기업들은 자사의 핵심능력을 강화하는 내부적인 노력과 함께 조달에서 최종소비자에 이르는 공급사슬을 통한 상품, 서비스, 정보, 현금의 흐름을 총체적인 관점에서 통합하고 관리하는 것이 중요하다는 사실을 인지하게 되었다. 이러한 공급사슬을 통합하고 관리한다는 관점은 수직적이었던 공급망의 구조가 수평적으로 편성되어 파트너십을 가져야한다는 공급사슬로 발전을 더해갔다.

공급체인(Supply Chain)에 대하여 Christopher(1992)는 ‘최종소비자에게 재화와 용역 형태의 가치를 각각 다른 형태의 프로세스와 활동으로 생산하는 상류물류와 하류물류를 아우르는 조직적 네트워크’ 라고 정

의하였다. Cooper and Elram(1993)은 ‘공급자로부터 최종 소비자까지 유통채널의 전체 흐름을 말하며, 공동의 프로세스로 연결된 공급업체, 생산업체, 유통업체 및 소비자를 포함’ 하는 것으로 정의하였고, La Londe and Masters(1994)는 ‘제품을 전방으로 이관 및 발송하는 기업들의 집합으로 다수의 독립적인 기업들이 하나의 제품을 제조하여 공급사슬상의 최종소비자에게 전달하기 위한 원자재 생산자, 부품 생산자, 제품 조립자, 도매업자, 소매업자 및 수송업자 등을 포함’ 한다고 하였다. 전준수(2004)는 여기에 정보의 개념을 더하여 ‘원자재 단계에서 최종고객에 이르기까지 재화의 흐름 및 변형과 관련된 활동 뿐 아니라 정보의 흐름과 관련된 활동을 모두 포함하는 것으로, 상류의 공급 네트워크와 하류의 유통채널을 포괄’ 하는 것으로 정의하였다.

공급사슬관리(Supply Chain Management)는 이러한 공급사슬개념을 기반으로 공급사슬에 존재하는 당사자들, 즉 파트너들이 해당 공급사슬의 경쟁적 우위를 지키기 위한 통합적 활동이다. Stevens(1989)는 ‘고객 서비스 만족과 낮은 효율적인 재고관리 및 비용절감의 상충되는 목적사이에서 균형을 맞추면서 고객의 요구와 물적 흐름을 조화시키는 것’ 이라고 정의하였고 Cooper et al.(1997)은 공급자에서 최종소비자까지 조달에서 유통채널까지 관리하는 하나의 통합철학이라고 하였다. Lambert et al.(1998)은 ‘고객 및 이해관계자들에게 부가가치를 창출할 수 있도록 최초의 업체로부터 최종 소비자에 이르기까지의 제품, 서비스 및 정보의 흐름이 이루어지는 비즈니스 프로세스들을 통합적으로 운영하는 전략’ 으로 정의하였고, Chopra & Meindl(2004)은 ‘공급사슬의 이익을 극대화하기 위해 공급사슬 상의 기업 간 자금, 제품, 정보의 흐름을 관리하는

활동' 으로 정의하였다.

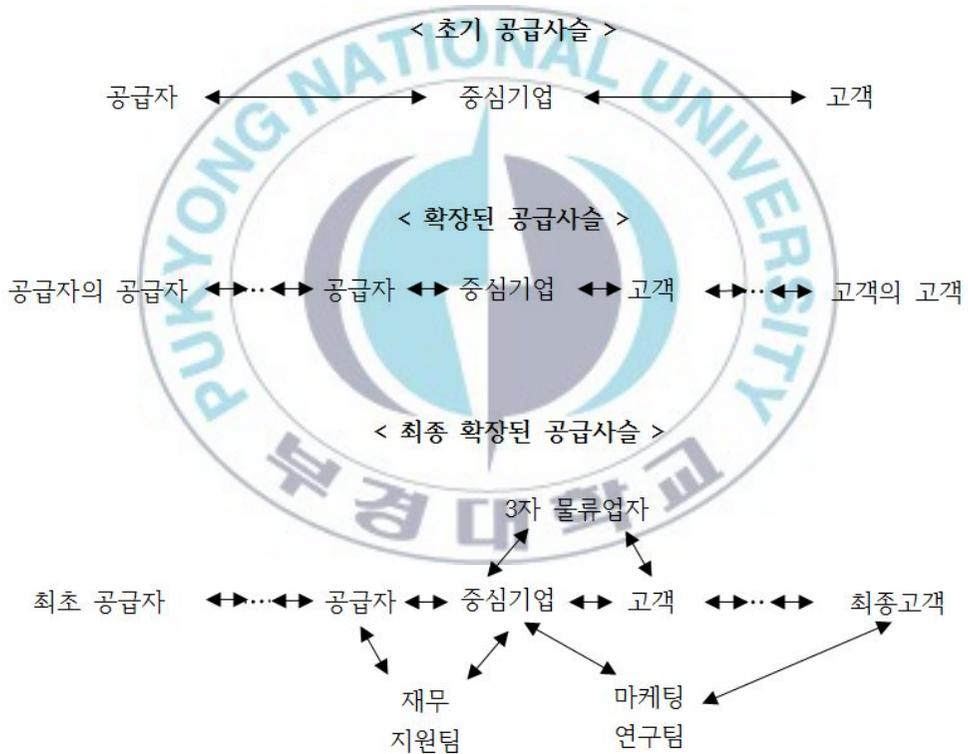
나. 공급사슬관리의 발전

공급사슬관리의 개념이 경영전반에 도입되면서 전사적 관리를 위해서 그 개념과 유형은 발전하였다. 전체적인 관점에서 볼 때, 단순한 구조에서 시작하여 점점 전체적인 흐름에서 통합해야할 구체적인 요소를 지적하고 보완하면서 그 유형에서도 공급사슬관리 초기 수준에 해당하는 단순하고 직접적인 공급사슬에서 확장된 공급사슬 그리고 전사적 관리를 위한 전반적인 공급사슬 철학이 반영된 최종공급사슬로 그 의미가 확대되었다 (Mentzer et al. 2001).

(그림 1)에서 보면 초기 공급사슬은 단순하고 직접적인 공급사슬은 제품, 서비스, 금융 및 정보의 상류부분과 하류부분의 흐름에 관여하고 있는 기업과 공급업자 그리고 고객으로 이루어지는 단순구도였다. 점차 공급사슬의 역할 분담과 함께 파트너들의 인식을 통해 확장된 공급사슬은 공급자의 공급자와 소비자의 소비자를 포함하여 그 구성원이 확대되었으며 이들 모두 제품, 서비스, 금융 및 정보의 상류부분과 하류부분의 흐름에 포함되었다. 최종적 공급사슬은 최초 공급자로부터 최종 고객에 이르는 제품, 서비스, 금융 및 정보의 상류부분과 하류부분 모두에 얽여있는 모든 조직들을 포함되어 각각의 파트의 업무가 전체적으로 연결되는 개념으로 확장되었다. 결국 전반적인 제품이나 서비스, 금융 및 정보에 관해서 공급사슬 구성원들 모두가 이에 대한 정보를 공유하고 보다 나은 공급사슬을 위해 모두가 이해관계가 존재하게 연결되는 구도가 형성되는 것이

다. 이러한 공급사슬의 발전은 거시적으로는 시기로 분류되지만, 산업별로 그 특성에 따라 공급사슬 성숙도는 달리 나타난다. 또한 존재하는 공급사슬에서도 부분적으로 단계가 나누어져 상류에서는 초기단계이나 하류에서는 최종단계의 공급사슬형태를 보이기도 한다.

(그림 1) 공급사슬의 유형



자료 : Mentzer et al.(2001)

공급사슬관리의 시대적 관점에 대해서 Christopher & Towill(2000)

는 (표 1)에서 구분지어진 것처럼 1980년대 초 공급사슬에 대한 철학을 상품을 중심으로 생각했던 product concept에 두었다. 공급사슬형태는 제품생산을 최소화함으로써 생산비용을 감소시키고, 제품의 품질을 향상시키는 린(Lean)방식이었으며, 비용과 효율성 그리고 리드타임의 감소를 추구하여 주식가치와 생산비용을 주된 성과로 하였다.

(표 1) 공급사슬관리의 발전과정

발전단계	1세대	2세대	3세대	4세대
시기	1980년 초반	1980년 후반	1990년 초반	1990년 후반
철학	제품중심	시장지향	시장주도	고객주도
형태	기능별 린(lean)방식	린(lean)방식	린방식과 고객주문대응 방식 혼용	고객주문대응 방식
성공요인	품질	비용	효율성	리드타임
핵심요인	비용 효율성 리드타임	효율성 리드타임 품질	리드타임 품질 비용	품질 비용 효율성
성과척도	주식가치 생산비용	투입시간 물리적 비용	시장점유율 총비용	고객만족 부가가치

자료 : Christopher & Towill (2000)

이러한 노력은 1980년 말에 와서 상품 중심적 사고를 벗어나 시장 지향적이며 비용과 품질에 초점을 맞추어 보다 발전된 공급사슬의 형태를 갖추게 되었다. 1990년대 초 단순비용감소가 아닌 전체적인 공급사슬의

성능에 초점을 맞추었으며 1990년 말에는 공급사슬이 시장중심에서 고객을 지향함으로써 고객의 가치를 성과로 두게 되었다.

공급사슬의 변화에 대해 권오경(2001)은 SCM의 발전과정을 시대상황에 입각하여 물류의 중요성이 인식되기 시작한 1950년 중반부터 발전과정을 로지스틱스개념과 함께 시대별로 설명하였다. 물류문제에 대한 고민이 시작되고 학문적으로 정립이 된 1950년대를 거쳐 운송에 주안을 두어 물류를 상품의 이동과 보관 및 하역, 포장을 담당하는 활동으로 생각 하였던 1960대를 거쳐 1970년대에는 석유과동을 겪으면서 수송비와 재고비용간의 상쇄효과를 고려한 총비용관리에 초점을 맞추면서 개별적 물류기능을 통합하게된다. 이러한 총비용개념은 1980년대 들어서면서 물류 전체 프로세스의 최적화개념으로 MRP, MRPII등이 등장하면서 정보통신 기술의 발전과 함께 전략적이고 통합적인 물류관리가 시작되어 로지스틱스관리(Logistics Management)의 개념이 정립되었다. 1990년 이후부터는 더 가속화된 IT의 발전으로 ERP 기법이 상용화되면서 개별 기업 내의 관리가 아닌 공급사슬 참여기업 간의 통합관리에 초점을 두면서 공급사슬관리(Supply Chain Management)의 개념이 기업경영에 도입되어 중요한 전략적 요소로 자리 잡게 되었다.

이러한 형태의 변화를 단계적, 시기적으로 나타낸 연구와 함께 인식에 대한 연구도 진행되었는데, Mentzer et al.(2001)은 공급사슬관리지향성(SCO;Supply Chain Orientation)을 언급하며 공급사슬이 존재한다는 사실을 깨닫는 것이 중요하다고 언급하였다. 운영적 또는 전략적으로 공급사슬관리를 위해서 사슬을 형성하더라도 공급사슬에 대한 지향성이 존재하지 않으면 완전한 공급사슬관리가 아니라고 지적하였다. 또한 비록 공

급사슬에 속해있는 기업들이 공급사슬을 망각하고 각자의 이익을 추구한다고 하여도 공급사슬은 존재한다고 주장하였다. 이처럼 공급사슬관리는 그 존재를 인식하고, 앎고의 문제와는 달리 인식하는 것과는 별개로 현재 세계의 대부분의 기업들은 공급사슬을 전체로 또는 전체적인 공급사슬 속에서 기업을 운영하고 있다.

하지만 공급사슬의 관점은 대부분이 규모의 경제를 이루고 있는 중심기업이 선도하고 있다. 새로운 개념의 도입과 함께 조직적 개편을 통해 시장전체로 학습시키는 역할은 시장에서 주도적인 역할을 하는 중심기업이 가능하기 때문이다. 다시말해 전체적인 공급사슬에서 중요한 부분을 차지하고 있는 대기업에 해당하는 중심기업을 중심으로 전체적으로 파트너관계를 맺으면서 중소기업과 영세기업들이 공급사슬을 이루고 있다. 앞선 공급사슬지향성에서도 알 수 있듯이 공급사슬지향성은 최초공급자에서 최종소비자까지 인지되어야 하는 부분임에도 불구하고 중심기업의 관점에서 정의된 공급사슬관리는 중소기업이나 영세기업들에게 전파하기 힘든 환경이며, 이러한 환경은 결국 파트너로 형성되어야할 중간 공급업체나 중간 소비업체가 하도급의 위치에 존재하게 한다. 이러한 현실에서 공급사슬의 관점 변화는 필요하다.

공급사슬에서는 일반적으로 재화나 서비스가 흐르고 역방향으로 이에 해당하는 대금이 흐른다. 그리고 정보의 흐름이 양방향으로 흐르고 있다. 그러나 앞서 언급했던 것처럼 중심기업 관점의 공급사슬형성으로 인해서 상대적으로 비중이 적은 파트너들은 공급사슬의 혜택을 누리지 못하는게 현실이다.

특히 공급사슬관리의 시작이 되는 상품의 재고문제에서 중심기업의 재

고관리 기법이나 노하우가 상류나 하류 물류에 존재하는 중간 파트너들에게는 존재하지 않는 실정이다. 공급사슬관리에서 효율적인 재고관리는 가격과 직결적인 연관성이 존재하며 나아가 공급사슬의 견고함과 안정성의 기초가 된다. 이에 각 산업군들은 당 산업군에 대해 재고와 가격안정에 직결적인 연관이 존재하는 채찍효과에 대한 실증적 분석을 통함으로써 효율적인 재고관리를 통한 전체적인 공급사슬관리에 대한 인지가 필요한 것이다.

2. 채찍효과

가. 채찍효과(Bullwhip Effect)의 개념

처음 공급사슬관리의 개념이 대두되었을 때 상품중심에서 시장을 거쳐 고객중심으로 이어지는 동안에도 그 기초가 되는 부분은 바로 제품이며, 최종적으로 고객을 만족시키는 기본적 요소이다. 하지만 제품은 수요에 대하여 항상 재고량과 적시성이라는 문제를 가지고 있다.

기업은 정확한 수요예측을 위해 온갖 노력을 다한다. 소매점 판매실적을 파악하고 판매원의 의견을 듣는다. 이를 기초로 판촉계획과 가격정책을 세우고 판매계획을 수립한다. 이 판매계획을 바탕으로 재고와 설비능력에 알맞은 생산계획을 세운다.

그러나 이런 과정이 항상 정확한 예측과 결과를 수반하지 않는다. 수요예측과 생산계획에서 늘 차이가 존재할 수 있다. 유행과 기술이 빠르게 변하고 소비자의 기호 또한 중잡을 수 없이 변하기 때문이다. 이런 변화

는 파악하기도 힘들지만 파악하더라도 시간차가 발생할 수 있다는 문제점을 가지고 있다. 이러한 문제점은 소매업체, 제조업체, 공급업체가 각각 정보를 가지고 따로 계획을 세우고 따로 움직이기 때문이다.

기업은 예측기술에 대한 연구에도 불구하고 시장 환경에 대응하기는 역부족이다. 잘 팔리는 품목을 추가 생산하려고 해도 원자재가 없거나 생산능력이 모자라게 되는 경우가 발생하기도 하고, 반면 팔리지 않는 품목은 이미 자재를 사왔거나 일부 가공에 들어갔기 때문에 생산을 계속하지 않을 수 없는 경우도 있다. 따라서 재고가 쌓이게 되면 가격을 할인해서 처분해야 하고 심지어는 비용을 들여 폐기까지 해야하는 경우도 발생한다.

이러한 재고부담을 덜기위해 정보를 공유하고 협력하는 것이 필요하다. 기업내부 각 부서의 통합과 함께 공급사슬 전체가 서로 정보를 공유하고 협력하는 것이 필요하다. 소매업체, 유통업체와 제조업체가 긴밀하게 연결해 수요변화를 함께 예측하고 팔리는 제품을 빨리 보충해야한다. 원자재 공급업체에 제조업체의 생산계획과 진도를 지체 없이 알려주고 필요한 양을 필요한 시점에 정확하게 공급받도록 해야 한다.

이러한 정보의 흐름은 공급사슬에서 조달, 생산, 유통 및 최종 판매에 까지 직접적인 영향을 주고 있으며 올바른 정보전달은 다른 공급사슬에 비해 큰 효율성과 경쟁력을 가지게 된다.

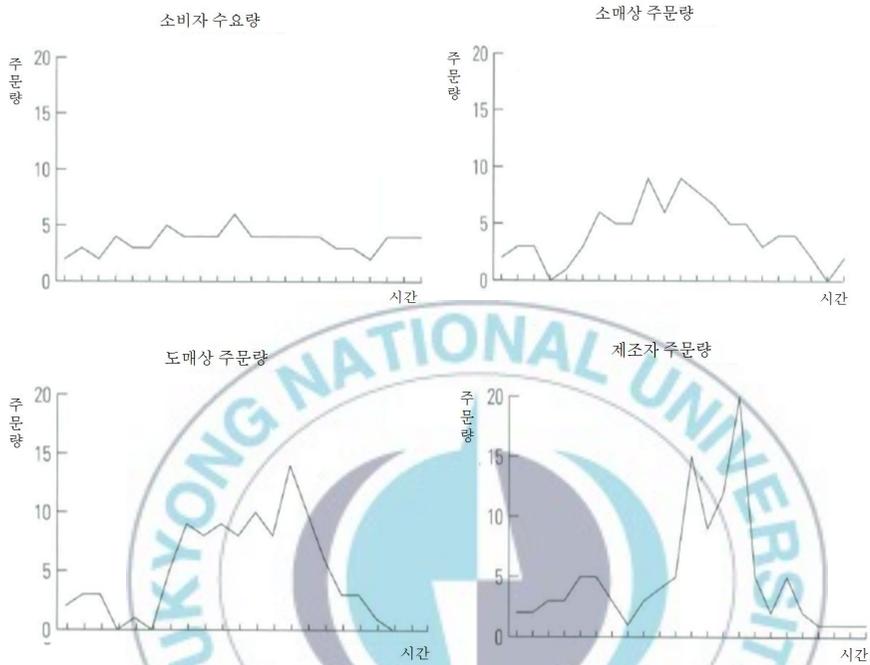
반면 공급사슬에 존재하는 일부 파트너들의 정보가 왜곡되는 경우에는 그 피해가 공급사슬 전체로 전이된다. 이러한 수요의 정보왜곡이 주문, 생산의 왜곡으로 이어지는 체찍효과를 Lee, Padmanabhan 과 Whang(1997)의 연구에서 미국 P&G사를 대상으로 발견하게 되었다.

(그림 2)를 보면 소매상의 제품판매량은 거의 일정하였고, 다른 때에 비해 수요가 특별히 높거나 낮은 날이 없었다.

그럼에도 불구하고 유통업자들이 공장에 내는 주문량은 소매상의 판매에 비해 변동폭이 크다는 사실을 발견하였다. 더군다나 P&G가 그들의 공급자에게 내는 주문량은 그 이상으로 변동폭이 큰 것을 발견하였다. 다시 말해 채찍효과란 그림과 같이 공급사슬의 하류물류에서 상류물류로 갈수록 수요의 변동폭이 증가하는 현상을 의미한다.



(그림 2) 공급사슬망의 주문증가에 따른 변동성 증가



자료 : Lee, Padmanabhan 과 Whang(1997)

나. 채찍효과 원인

Lee, Padmanabhan 과 Whang(1997) 그리고 Simchi-Levi(2003)에 의하면 채찍효과를 유발하는 요인으로 수요예측, 리드타임, 배치주문식의 일괄주문, 가격변동, 과장된 수요로 인한 과잉주문을 그 주요 원인으로 분석하였다.

(1) 수요예측

최종고객에서 소매점, 도매점, 생산자에 이르는 공급사슬 각 단계별로 이루어지는 전통적인 재고관리기법이 채찍효과의 원인이 된다. 일반적으로 공급사슬의 각 파트너들이 선호하는 방법은 최소-최대 재고관리 정책 (min-max inventory policy)이다. 공급사슬에서 파트너들이 접수한 주문량에 비해 재고유지 수준이 적다면 주문을 하게 되는데, 그 기준이 되는 재고 수준이 재주문점(reorder point)이다. 재고수준이 재주문점보다 낮아지는 경우 당사자들은 요구된 수준으로 재고를 늘리려하는데 이 요구 수준을 목표재고량(order-up-to-level)이라한다. 재주문점은 일반적으로 리드타임 동안의 평균수요와 안전재고를 합한 것으로 안전재고는 평균 수요량의 표준편차이다. 평균수요량과 표준편차를 추정하기 위하여 표준 예측평활기법이나 이동평균법 또는 윈터스 모델이나 홀트 모델을 사용하여 수요예측을 하게 된다. 하지만 이러한 예측기법의 특징은 관찰데이터가 증가할수록 점점 더 소비자의 수요에 대한 평균과 표준편차, 즉 평균 수요와 안전재고 추정 변동성이 증가하게 된다는 것이다.

(2) 리드타임

일반적으로 소비자의 수요량에 근거하여 주문이 생산자에게까지 전달된다. 최종소비자는 소매상에 주문을 하게 되고 소매업점에서는 재고수준을 유지하기 위해 도매상에게, 도매상은 생산자에게 주문하게 된다. 이때

각 단계에는 발주 후 발주정보가 처리되는 시간과 발주물자가 이동하는 시간 간격이 생기게 된다. 이러한 시간간격은 최종소비자가 실제로 원하는 것과 정보와 물자의 흐름에 차이가 생기며 채찍효과를 유발시킨다.

(3) 일괄주문

물류비를 구성하는 여러 비용 중에 가장 큰 비용을 차지하는 부분이 바로 운송비이며 이러한 구조는 결국 최종소비자의 주문이 일괄주문 형태로 발생하지 않는다고 하더라도 소매상, 도매상, 생산자에게는 일괄주문의 주문패턴을 만들게 된다. 또한 고정적인 주문비용을 가지고 있는 기업의 입장에서는 일괄주문이 비용측면에서 많은 효용이 있다. 그리고 기업에서 제시하는 분기별, 연도별 목표판매량이나 인센티브 정책도 비 주기적인 대량주문을 발생시킬 수 있다.

(4) 가격변동

공급사슬에 존재하는 당사자들은 일반적으로 제품의 가격이 낮을 때 제품을 축적하려는 경향이 있다. 이러한 현상은 특정시기의 판촉활동 및 가격할인, 수량할인 등에서 특히 두드러지게 발생하며 이는 실수요 왜곡으로 채찍효과를 유발하게 된다.

(5) 과잉주문

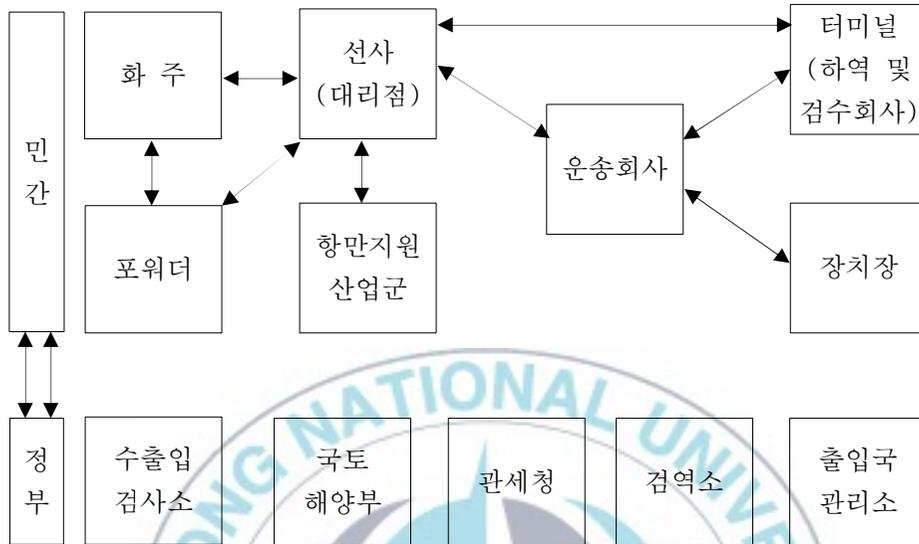
일시적으로 수요가 공급을 초과하는 시기에 과잉주문은 발생하게 되며 이는 채찍효과를 증대시킨다. 소매업체와 도매업체가 제품 공급량이 부족하여 공급량이 주문량에 비례하여 할당될 것이라고 예상하는 경우에 일어나게 된다. 그러나 이 기간이 지나면 소매업체는 정상적인 주문수준으로 돌아가게 되고 이는 수요량 추정에 왜곡과 변동을 가져온다.

3. 항만물류산업의 공급사슬망

가. 항만물류산업 공급망

항만물류산업은 터미널 업무 기능을 포함한 물류기초시설 활동을 통하여, 항만을 경유하는 재화에 대하여 공급자로부터 소비자에 이르기까지 존재하고 있는 시간적, 공간적인 간격을 효과적으로 극복하기 위한 물리적인 경제활동이 발생하는 산업이다.

(그림 3) 항만물류 산업 공급망



자료 : 최형림 외 3명(2002)

항만물류산업의 영역은 항만에서 발생하는 수출입화물의 물류흐름과 관련된 제반 절차를 포함하며, 수출은 수출화물이 선적예약과 수송을 통해 항만에 도착하여 장치·보관 되었다가 선박에 선적되어 외국으로 반출되는 과정까지이고 수입은 수입화물을 선적한 선박이 항만에 도착하여 입항절차를 거쳐 화물을 하역하고 하역된 화물이 부두에서 장치·보관되거나 세관 절차를 거쳐 항만 밖으로 반출되는 과정까지를 말한다.

항만물류산업을 구성하는 공급망은 (그림 3)과 같은 민간업자와 해양수산청, 관세청, 검역소, 출입국관리소 등과 같은 정부기관들로 구성되어 있다.(최형림 외 3명, 2002) 그리고 항만물류의 공급 네트워크는 대상화물의 종류 및 화물의 흐름과 선박의 입출항에 따라 6개의 공급네트워크로 분류할 수 있다. 아래 (표 2)는 항만물류공급네트워크의 분류기준을

업무 대상과 업무 대상의 이동에 따라 수립한 항만물류공급네트워크의 분류기준이다.(최형림 외 6명, 2003)

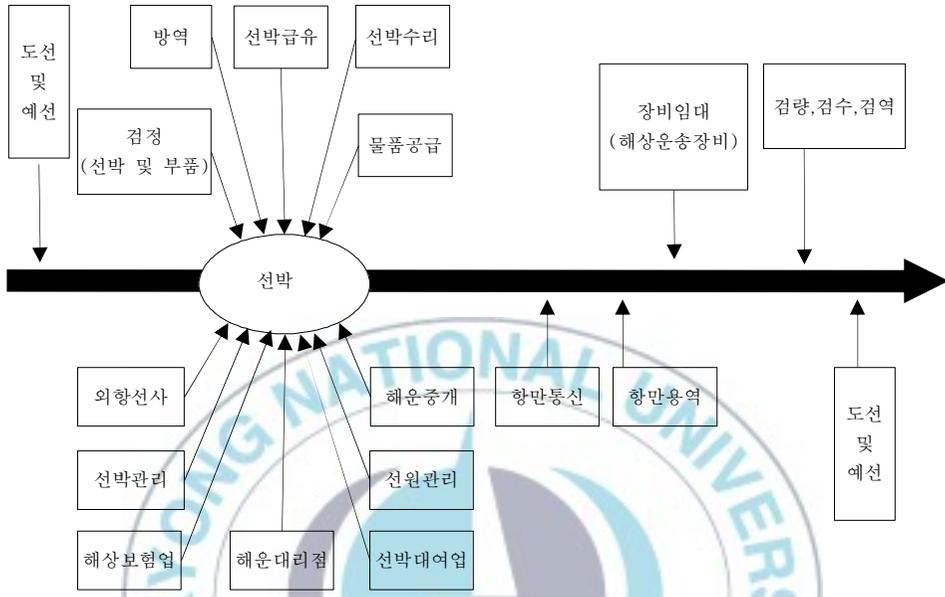
(표 2) 항만물류 산업 공급 네트워크 분류 기준

업무대상 \ 업무대상의 이동	국외 반출	국내 반입	환적
선박 입출항	출항	입항	경유(환적)
화물 수출입	수출	수입	
선박운항 지원	선용품, 부수기재, 급유 등 선박운항지원		

자료 : 최형림 외 6명(2003)

항만에서 화물을 처리하는 과정별 파트너들의 위치는 (그림 4)와 같다. 선박이 입항하는 순간 도선의 지원을 받아 선박은 묘박지에서 항만으로 접안된다. 이후 선박 및 부품의 검정, 방역, 선박급유, 선박 수리 및 부품 교체, 선용품공급 등의 선박 자체 공급이 일어난다. 동시에 선박 업무를 위하여 외항선사와의 업무처리, 선박관리업체와의 업무처리, 해상보험업, 해운대리점, 선원관리, 선박대여업, 해운중개 등과 같은 선박의 실질적인 업무에 관한 업무를 처리한다. 해상운송관련 업무와 함께 육상운송관련에서는 항만하역, 감정, 해상하역 및 통관, 철도, 육상 하역, 보관 및 창고, 컨테이너 수리 및 임대 업무를 수행하며 이후 복합운송업자에게 화물이 이양된다.

(그림 4) 화물처리 과정별 공급망



자료 : 허윤수 (2004)

나. 부산항 해상급유산업

선박급유업은 파이프라인이나 바지선을 이용하여 선박에 급유를 하는 업종이다. 선박연료로는 경유, 병커유(B-A유, B-C유)로 구분된다. 일반적으로 LPG, 휘발유, 항공유, 등유, 경유, 중유 순으로 가벼운 순서대로 증류가 되는데 선박의 디젤엔진 용으로 사용되는 B-A유는 중유 30%와 경유 70%, B-C유는 중유 100%이다.

(표 3) 항만물류업체

분류	업체수	비중	종업원	비중	매출액	비중
운송	10,309	56.67	24,728	26.61	4,205,061	29.85
하역	357	1.96	8,215	8.84	2,233,413	15.85
포장	55	0.3	911	0.98	38,521	0.27
정보	7	0.04	54	0.06	5,562	0.04
보관	241	1.32	2,870	3.09	573,730	4.07
서비스	3,808	20.93	33,011	35.53	5,809,517	41.24
제조	3,414	18.78	23,133	24.89	1,221,516	8.67
합계	18,191	100	92,922	100	14,087,320	100

자료 : 허윤수 (2004)

선박유 생산업체는 울산(SK, S-Oil), 여천(LG칼텍스), 대산(현대오일뱅크), 인천(SK인천정유)에 위치하고 있기 때문에 부산항에서 사용하는 선박유는 저유기지를 운용하고 있다.

허윤수(2004)는 산업연관표 분석을 통하여 부산시 전체 268,784개의 업체, 1,231,235명의 종업원, 약 83조원 규모의 업종별 분류에서 항만물류업체가 차지하는 비중은 업체수 18,191개(6.8%), 종업원수 92,922명(7.6%), 약 14조(17%)로 보고되었다.

이 가운데 (표 3)에서는 항만물류업체의 분류별 비중을 보여주고 있다. 본 연구의 대상이 되는 석유급유업은 서비스 부분에 속하며 업체수 비중 21%, 종업원 비중 33%, 매출액 비중 41%를 차지하고 있다.

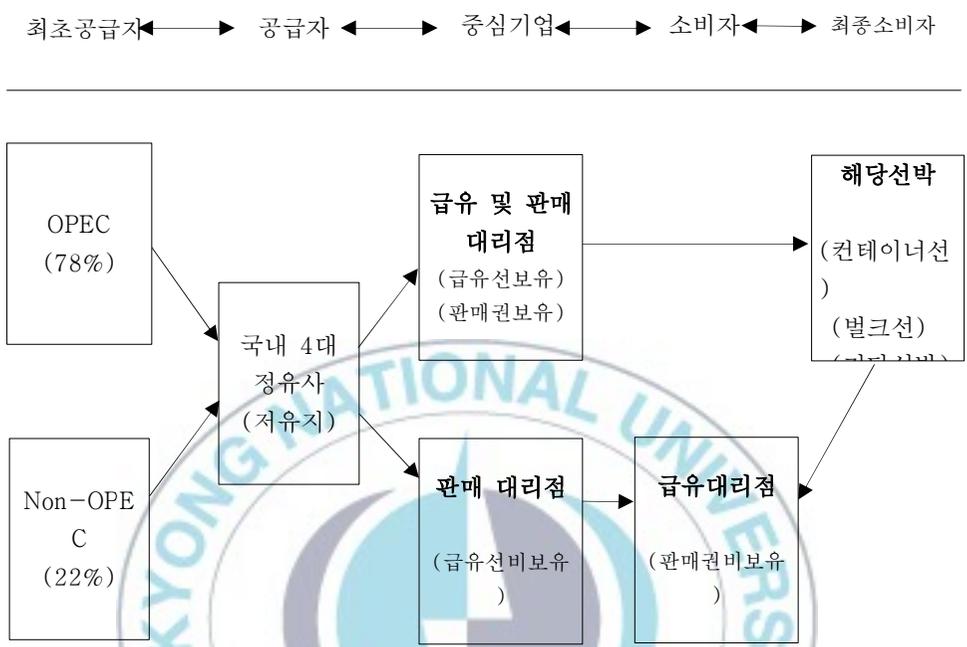
(표 4) 항만 서비스업 분류

분류	업체수	비중	종업원	비중	매출액	비중
검수,검량,감정	47	1.23	1,166	3.53	115,539	1.93
물품공급업	635	16.69	2,696	8.17	71,295	1.23
선박관리	57	1.49	477	1.45	187,629	3.23
선박금융	123	3.22	1,327	4.02	661,860	11.39
선원관리	136	3.57	2,693	8.16	204,969	3.53
선박·부품수리	736	19.34	6,999	21.2	1,198,201	20.62
해운대리점	115	3.03	1,227	3.72	291,870	5.02
기타	218	5.69	2,910	8.82	478,892	3.19
합계	2,006	100	19,496	100	478,892	100

자료 : 허윤수 (2004)

전체적인 비중면에서는 서비스가 차지하는 비중이 가장 크다. 이 가운데 석유금융업은 (표 4)에서 다시 분류되어 있는 선박금융 부분이다. 항만서비스업 가운데 업체수는 약 3%, 종업원은 약 8% 그리고 매출액은 11%를 차지하고 있어 항만서비스업에서는 선박, 부품수리 다음으로 주요한 부분을 차지하고 있음을 알 수 있다.

(그림 5) 석유급유업 공급사슬망



자료 : 연구자 현장조사

그리고 석유급유업의 공급사슬망은 (그림 5)와 같다. 세계 3대 석유인 서부텍사스 중질유, 두바이유, 북해 블렌트유 가운데 우리나라는 두바이유를 사용한다. 최종 공급자는 사우디, 쿠웨이트, 이란, 이라크, U.A.E, 카타르, 알제리, 앙골라, 에콰도르의 중동지역 산유국이 되며 실질적으로 최초 정유회사가 된다. 또한 Non-OPEC국가로 오만, 말레이시아, 인도네시아, 브루나이, 호주, 태국, 러시아, 베트남, 적도기니, 필리핀이 있다. 대한석유협회 2010년 통계자료에 의하면 이 가운데 사우디, 쿠웨이트, 이란만으로 전체 물동량의 50%를 충당한다.

그리고 최초 공급자에서 다음 공급자에 해당하는 국내 4대 정유사 저유

지로 이동하게 된다. 부산항의 저유기지는 울산, 여천, 대산, 인천으로 각각 국내 정유사의 저유시설로 B-C저유탱크 용량은 울산 13,037톤, 여천 23,095톤, 대산 42,465톤, 인천 17,880톤의 규모이다. 확보된 물량에 대해 석유급유대리점은 외항선이나 내항선의 급유요청에 따라 확보된 물량 또는 저유지에서 직접 물량을 확보하여 해당선박에 급유하고 세관에 신고하는 절차로 고객주문을 완성한다.

다. 부산항 선박급유업의 문제점

우리나라 선박급유업의 최대 문제점은 가격이 높다는 것이다. 한광석(2006)에 의하면 이웃한 일본, 중국, 홍콩에 비해서 병커 가격이 낮은 것은 사실이지만, 아시아에서는 극동러시아, 싱가포르, 람차방 다음으로 높아 성장에는 한계가 있다고 지적하였다. 로테르담에 비해서는 톤당 30~40달러가 높으며, 싱가포르에비해서는 톤당 10달러가 높은 수준이다.

이러한 원인으로 높은 원유수입 가격, 과점적 시장구조, 정유기지과 항만의 분리로 인한 추가비용, 항만 내 용역비용의 추가가 원인이된다. 먼저 높은 원유수입가격이다. 한국은 원유 수입국의 70% 이상이 중동지역에 있는데 우리나라를 포함한 일본, 중국, 대만 등은 중동의존도가 높아서 극동 프리미엄을 톤당 최대 2달러까지 부담하고 있다. 다음으로 과점적 시장구조이다. 현재 국내 정유산업은 미국, 러시아, 중국, 일본 다음으로 세계 5위의 정제능력을 보유하고 있지만, 국내 시장은 과점적 양상을 보이고 있다는데 문제가 있다. 이유는 국내 정유산업의 보호를 위해서 제

품수입자에게 연간 판매량의 40일분 비축을 의무화 하고 있으며, 수입업자에게 제품의 조합(Blending)을 불허하고 있다. 결국 공급의 한계가 존재하게 되는 것이다. 셋째로 현재 정유회사가 각기 울산, 여천, 대산, 인천에 위치하고 있어서 정유기지와 부산항이 분리되어 있어 톤당 3~6달러의 추가 이송비용이 발생하게 되어 가격 경쟁력을 상실하게 된다. 이러한 가격적인 경쟁력 부족과 함께 부산항은 지리적 저유지시설의 부족으로 재고확보에 어려움을 겪고 있다.

결국 부산항의 석유급유업체들은 지리적 불리함과 원유의 수입으로 인해서 재고의 리드타임과 가격에 있어 그 위험도가 높다고 할 수 있다. (표 2)에 의하면 항만물류 산업 공급 네트워크에서 석유선급업체의 주된 업무는 선박운항지원이다. 불확실한 시장 상황에 따른 물동량 증가에 따라 수출입 선박의 증가 및 감소량에 반응하여 움직이는 산업군에 해당한다. 또한 항만의 효율화를 위해 적시성을 갖추어야 하는 분야이기에 석유급유업체들은 단지 석유의 수송 차원을 넘어 항만지원서비스의 효율화를 위해서 적정수준의 안전 재고는 필수적이다.

만약 적정재고나 안전재고를 갖추고 시장에서의 수요와 공급 상황에 대처하고 있지 않으면 판매기회의 상실, 고객만족 저하 및 시장에서 기업의 신용상실과 공급능력부족으로 인해 작게는 업체에서부터 크게는 전체 공급사슬망에 영향을 미쳐 결국 부산항만의 경쟁력까지 위협하게 된다.

부산항 소재 석유급유업체들은 부산 항만의 저유시설 부족으로 고객의 주문 만족까지 긴 리드타임과 전량 수입에 의존되어 발생하는 가격경쟁력 부족의 결점을 보완하기 위해서 석유급유업체는 개개의 업체 운영을 넘어 효율적인 공급사슬망에서의 정보를 확보하여 가격과 재고의 안정성을 도

모하는 것이 무엇보다 중요하다고 할 수 있다. 안정적인 가격과 재고확보를 위해서는 (그림 1)에서 확장된 최종 공급사슬에서 알 수 있듯이 단순 관계를 벗어나 공급사슬에서의 정보공유를 기반으로 한 공급사슬 형성은 중요한 요인이라 할 수 있다. 지리적, 시설적, 가격적 경쟁력이 부족한 석유급유업체는 효율적인 정보공유가 없이는 분명 높은 재고나 낮은 재고를 유지하면서 경쟁력을 상실하게 될 것이다.

이러한 정보공유의 중요성에 앞서 먼저 항만산업에서 적은 비중을 차지하는 항만지원산업군 중에서 석유급유업체의 재고 과다와 재고과부족의 원인이 채찍효과 가운데 어떠한 것인지를 파악하는 것이 선행되어야 한다. 정보공유는 공급사슬에서 파트너십을 기반으로 신뢰와 몰입의 수준이 향상되었을 때 가능한 것이다.

라. 석유급유업체의 재고과다와 과부족

(1) 석유 급유업체의 재고과다와 과부족의 과급효과

채찍효과로 인하여 발생하게 되는 석유급유업체의 재고과다 요인은 앞에서 언급하였던 다섯 가지에서 예상할 수 있다. 이를 근거로 실증분석을 통하여 부산항만의 석유급유업체들의 재고과다에 영향을 주는 요인이 무엇인지 밝혀보고자 한다. 하지만 분석에 앞서 석유업체의 재고과다가 초래하는 손실이 무엇인지 파악할 필요가 있다.

첫째, 석유급유업체의 악순환의 연속이다. 항만에서 분류되는 산업군에서도 화주와 선주 그리고 터미널과는 달리 보조적인 역할로 그 매출 규모

나 파급효과가 크지 않다. 이러한 산업의 영세성은 과학적인 재고관리의 부재를 초래함과 동시에 주변 경쟁업체들은 물론 대상기업들과의 신뢰감을 바탕으로하는 파트너십을 구축하기 힘들다. 신뢰감을 기반으로 한 파트너십의 부재는 정보부족으로 이어지며, 결국 비효율적인 재고축적을 유발시켜 경영상태 악화를 초래한다. (표 5)에서 알 수 있듯이 부산항 소재 선박급유업체는 대부분 200톤 미만의 선박이 60%를 차지하고 있으며,

(표 5) 부산항 석유급유업 선박의 규모별 분류

선박 사이즈	선박수	비중
100톤미만	13	14%
100톤초과 ~ 200톤미만	42	46%
200톤초과 ~ 300톤미만	6	7%
300톤초과 ~ 400톤미만	3	3%
400톤초과 ~ 500톤미만	17	18%
500톤초과 ~ 600톤미만	1	1%
600톤초과 ~ 700톤미만	5	5%
700톤초과 ~ 800톤미만	1	1%
800톤초과 ~ 900톤미만	3	3%
900톤초과 ~ 1000톤미만	1	1%
합계	92	100%

자료 : 석유급유업 협회 내부자료

국내 정유회사가 위치하고있는 울산, 대산, 여천, 인천과 같은 정제 능력이 있는 항이 아니므로 공급과 수요에 있어 프리미엄이 붙여 경쟁력이 약하기 때문이다. 이렇게 부산항의 가격과 재고보유능력에서 결점을 가지고 있는 석유급유업체들은 악순환을 끊고 선순환 체제로 전환하기 위해서는 앞서 언급되었던 공급사슬지향성, 즉 전체에 대한 인식이 필요한 것이

다.

둘째, 항만경쟁력 상실이다. 제품 조달 측면에 있어 석유의 가격 변동 폭은 크다. 전 세계 원유수급에 맞추어 OPEC 국가들은 일일 원유산출량을 정하고 있지만, 근래에 들어 투기세력이 가세하여 실수요자와 공급자 사이에 간격을 두게 되었다. 평균 물가상승률에 비해 현재 배럴당 85달러 수준을 유지한다고는 하지만 작년과 재작년 140달러와 40달러의 변동이 있는 후 존재하는 가격임을 감안한다면 제품의 가격이 안정화되어 있지 않다. 이러한 가격 변동폭의 심한 격차는 결국 재고 확보나 유통에 있어 공급사슬측면에서의 의사결정이 아닌 각각의 기업들이 독단적인 의사결정을 행할 수 밖에 없는 상황을 만들며, 이는 결국 재고의 과다나 과부족으로 이어지고 결국 가격안정화를 이룰 수 없게 되는 것이다. 이로 인한 파급효과는 결국 부산항을 이용하는 고객들에게 안정적인 가격을 제시하지 못하고 급유항으로서 부산항의 입지를 잃음과 동시에 항만경쟁력 상실을 초래한다.

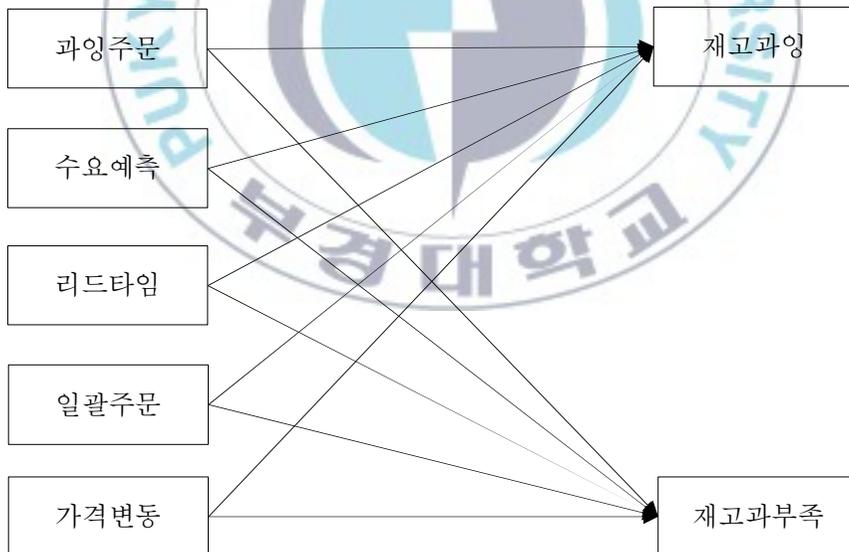
결국 파급효과들은 악순환을 초래하게 됨으로써 시장차원에서는 시장을 확대하지 못하는 효과와 함께 부산항이라는 시장의 경쟁력 상실로 이어진다.

Ⅲ. 연구모형 및 가설설정

1. 연구모형 및 연구가설

본 연구에서는 화주나 선주 그리고 터미널 운영자와 같은 규모의 경제를 실현하고 있는 대규모 항만관련 파트너가 아닌 항만에서 영세한 항만 지원산업군에 가운데 석유급유대리점 업체들을 중심으로 채찍효과의 존재 여부를 알아보고 어떠한 요인이 채찍효과를 발생시키는지에 대한 실증적인 분석과 함께 이에 대한 해결책을 제시하고자한다.

(그림 6) 연구모형



항만지원산업군의 채찍효과의 존재여부와 원인을 알아보기 위하여 Lee, Padmanabhan & Whang(1997)가 제시한 요인을 독립변수로 설정

하고 이에 따른 평균재고량 외의 편차에 해당하는 재고과잉과 재고과부족을 종속변수로 두어 연구모형을 설정하였다.

채찍효과의 측정을 위해서는 Lee, Padmanabhan & Whang(1997)의 연구처럼 사례연구를 통한 실증분석이나 시뮬레이션이 가장 적합하지만 선행연구에서의 사례 역시 규모나 시장 지배력면에 있어서 규모의 경제를 실현하는 기업이기에 가능하였다. 본 연구의 대상이 되는 석유선급업체들에 대해 사례 연구를 통한 분석이 어려운 이유는 다음과 같다. 첫째, 석유선급업체들의 특정기간, 목표재고량, 관측된 수요에 대한 정확한 정보를 입수하기 힘들다. 영세한 업체들은 채찍효과를 계량화하기 위해서 필요한 자료들에 대한 체계적 정리가 되어 있지 않다. 둘째, 체계적으로 정리된 자료가 존재한다고 하여도 이를 외부에 공개하기 꺼려한다. 공급사슬발전단계 가운데 초기 단계에 머물러 있는 산업군의 특성상 전체적인 공급사슬망에 대한 인지가 부족하여 본 연구에 필요한 계량적 자료를 구하기 힘들다.

그러므로 본 연구는 채찍효과의 선행연구에서 제시한 채찍효과 유발요인 그리고 채찍효과의 발생 빈도수를 설문지로 측정하여 선행연구에서 제시되었던 유발요인이 석유선급업체에 존재하는지 알아본다. 나아가 기존에 제시되어 있는 채찍효과를 줄일 수 있는 방법과의 관계를 알아봄으로써 채찍효과를 줄일 수 있는 방법을 영세한 석유선급업체에 맞게 제시하고자 한다.

이론적 배경에 근거하여 관심변수들의 관계를 연구모형으로 도식화 하면 다음과 같다. 종속변수에 영향을 주는 독립변수를 밝혀내고 현상을 설명하는 최적의 모형을 찾아내려는 목적으로 다중회귀분석을 사용한다.

가설에 따른 다중회귀모형식은 다음과 같다.

$$Y_i = B_0 + B_1X_{1i} + B_2X_{2i} + B_3X_{3i} + B_4X_{4i} + B_5X_{5i}$$

$$\text{재고과부족} = B_0 + B_1(\text{과잉주문}) + B_2(\text{수요예측}) + B_3(\text{리드타임}) + B_4(\text{일괄주문}) + B_5(\text{가격변동})$$

$$\text{재고과잉} = B_0 + B_1(\text{과잉주문}) + B_2(\text{수요예측}) + B_3(\text{리드타임}) + B_4(\text{일괄주문}) + B_5(\text{가격변동})$$

가설1. 공급사슬채찍효과 원인은 재고과잉에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

가설1-1. 과잉주문으로 인해 재고과잉에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

가설1-2. 수요예측으로 인해 재고과잉에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

가설1-3. 리드타임으로 인해 재고과잉에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

가설1-4. 일괄주문으로 인해 재고과잉에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

가설1-5. 가격변동으로 인해 재고과잉에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

가설2. 공급사슬채찍효과 원인은 재고과부족에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

- 가설2-1. 과잉주문으로 인해 재고과부족에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.
- 가설2-2. 수요예측으로 인해 재고과부족에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.
- 가설2-3. 리드타임으로 인해 재고과부족에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.
- 가설2-4. 일괄주문으로 인해 재고과부족에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.
- 가설2-5. 가격변동으로 인해 재고과부족에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

가. 연구 가설의 설정

본 연구에서는 Lee, Padmanabhan & Whang(1997)가 제시한 요인을 독립변수로 하여 수요의 변화와는 다른 재고의 과잉량을 파악함으로써 채찍효과를 파악하려고 한다. 하지만 실제로 시장에서는 가격요인이나 최초공급자에 해당하는 중동의 OPEC 산유국들의 공급량으로 인하여 공급물량 감소를 고려하여 종속변수로 재고과부족을 추가로 파악함으로써 기존의 채찍효과에 대한 역반응을 알아보려고 한다. 실제로 2008년 12월 OPEC 산유국들의 의사결정에 있어 소비자들의 석유수요 감소를 근거로 하루 생산량을 감소한 일례가 존재한다.

(1) 과잉주문에 관한 가설

일시적으로 수요가 공급을 초과하는 시기에 과잉주문은 발생하게 되며 이는 채찍효과를 증대시킨다. (표 6)에서 보는바와 같이 2008년, 2009년 원유 생산량과 소비량에 있어 수요가 공급을 초과한 것을 알 수 있다. 2008년 6월 30일 사상 최대인 배럴당 140.70 달러를 기록한 유가는 실

수요자가 아닌 투기와 시장의 불확실성으로 치솟긴 했지만, 이러한 비정상적인 가격을 현실적으로는 시장에서 그대로 받을 수밖에 없다.

이런 수요가 공급을 초과하는 환경에서 소매업체와 도매업체가 제품 공급량이 부족하여 공급량이 주문량에 비례하여 할당될 것이라고 예상하는 경우에 일어나게 된다. 그러나 이 기간이 지나면 소매업체는 정상적인 주문수준으로 돌아가게 되고 이는 수요량 추정에 왜곡과 변동성을 가져온다. 그 동안 유가의 고공행진이 계속될 것이라는 기대감과 불안감 속에서 증가된 재고는 그대로 기업의 현금흐름을 막게되어 경영악화를 가져오게 된다. 실제로 비정상적인 고유가의 시기가 지나고 나서 유가는 정상 수준인 배럴당 80달러의 가격대를 형성하고 있으며 이는 실수요자의 사용량의 변화와는 무관한 현상이다.

따라서 아래와 같은 가설을 설정하였다.

가설1-1. 과잉주문으로 인해 재고과잉에 정(+)¹의 영향을 미칠 것이다.

(표 6) IMF가 발표한 2008년과 2009년 원유의 수급상황

수요측 원유 소비량			
국가 및 지역	2008	2009	2010-현재
OECD	47.6	45.5	45.4
North America	24.2	23.3	23.4
United States	19.8	19.1	19.1
Europe	15.3	14.5	14.4
Pacific	8.1	7.7	7.6
Non-OECD	38.6	39.5	41.2
China	7.9	8.5	9.1

Other Asia	9.7	10	10.3
Former Soviet Union	4.2	3.9	4.1
Middle East	7.1	7.2	7.6
Africa	3.2	3.2	3.3
Latin America	5.9	6	6.2
World	86.2	84.9	86.6
공급측 원유 생산량			
국가 및 지역	2008	2009	2010-현재
OPEC	35.6	33.3	34.6
Saudi Arabia	10.4	9.3	-
Nigeria	2.1	2.1	-
Venezuela	2.6	2.4	-
Iraq	2.4	2.5	-
Non-OPEC	50.7	51.5	52
North America	13.9	14.3	14.2
North Sea	4.3	4.1	3.9
Russia	10	10.2	10.4
Other Former Soviet Union	2.8	3.1	3.2
Other Non-OPEC	19.6	19.8	20.4
World	86.4	84.8	-
Net Demand	-0.2	0.1	-

자료 : IMF(www.imf.org)

(2) 수요예측에 관한 가설

최종고객에서 소매점, 도매점, 생산자에 이르는 공급사슬 각 단계별로 이루어지는 전통적인 재고관리기법이 채찍효과의 원인이 된다. 일반적으로

로 공급사슬의 각 파트너들이 선호하는 방법은 최소-최대 재고관리 정책 (min-max inventory policy)이다. 공급사슬에서 파트너들이 접수한 주문량에 비해 재고유지 수준이 적다면 주문을 하게 되는데, 그 기준이 되는 재고 수준이 재주문점(reorder point)이다. 재고수준이 재주문점보다 낮아지는 경우 당사자들은 요구된 수준으로 재고를 늘리려하는데 이 요구 수준을 목표재고량(order-up-to-level)이라한다. 재주문점은 일반적으로 리드타임 동안의 평균수요와 안전재고를 합한 것으로 안전재고는 평균 수요량의 표준편차이다. 평균수요량과 표준편차를 추정하기 위하여 표준 예측평활기법이나 이동평균법 또는 윈터스 모델이나 홀트 모델을 사용하여 수요예측을 하게된다. 하지만 이러한 예측기법의 특징은 관찰데이터가 증가할수록 점점 더 소비자의 수요에 대한 평균과 표준편차, 즉 평균수요와 안전재고 추정 변동성이 증가하게 된다는 것이다.

가설1-2. 수요예측으로 인해 재고과잉에 정(+)²의 영향을 미칠 것이다.

(3) 리드타임에 관한 가설

리드타임은 안전재고와 재주문점 계산방법에서 알 수 있듯이 사실상 리드타임에 의한 일일 소비자 수요평균과 표준편차를 다양하게 측정할 있다. 그러므로 긴 리드타임과 수요변동폭의 예측에 있어 작은 변화는 안전 재고와 재주문 수준 그리고 주문량에 있어 중대한 변화를 초래한다.

가설1-3. 긴 리드타임으로 인해 재고과잉에 정(+)²의 영향을 미칠 것이다.

(4) 일괄주문에 관한 가설

주문 비용을 고정적으로 택한 기업은 최소-최대 재고관리 정책을 이행하며 이것이 바로 일괄주문 즉 batch 주문 방식이다. 또한 수송비용의 문제로 만차 수송이 되었을 때 가격할인 이점이 주어진다. 이것은 수요와 다른 대량주문을 발생하게 한다. 수요와 다른 주문은 결국 수요와 공급을 맞추지 못해 손해를 발생시키거나 재고과잉으로 유지비용을 증가하게 한다.

가설1-4. 일괄주문으로 인해 재고과잉에 정(+)²의 영향을 미칠 것이다.

(5) 가격변동에 관한 가설

일반적으로 소매상과 도매상 그리고 생산자나 소비자에 이르기까지 가격이 변동된다면 대부분 가격이 낮을 때 제품을 축적하려는 경향이 존재한다. 이런 현상은 많은 사업에 널리 시행되는 특정 시기에 실시하는 판촉활동과 가격할인, 수량할인 등에서 특히 두드러지게 나타난다. 이런 현상을 석유공업에서는 유류공급처가 매우 다양하기 때문에 실 수요자와는 달리 일정한 제품의 질에 보다 싼 유류를 공급받을 수 있는 기회가 생기면 바로 구매하는 가격변동에 의한 재고과잉이라 볼수 있다.

가설1-5. 가격변동으로 인해 재고과잉에 정(+)²의 영향을 미칠 것이다.

2. 실증분석 및 자료수집

표본대상 기업은 2006년 8월에 설립된 사단법인 한국급유선 선주협회의 협조아래 협회에 등록된 200개의 회원사 명부를 참고하여 본 연구의 전체 표본으로 선정하였다. 회원사들은 부산항 및 전국연안항에서 선박용 연료유를 공급하는 부산, 포항, 울산, 여수지역 선박급유선업체로 이루어져 있다. 특히 이 가운데 부산항에서 석유급유업을 하는 업체를 대상으로 하였고, 전국연안항은 제외하였다. 부산항에서 종사하는 123개 업체들을 대상으로 설문조사를 시행한 결과 전체 회원사 기준 총 70부(회수율 35%)의 설문지가 회수되었으며, 이 가운데 결측값이 존재하는 2부를 제외하여 68부의 설문지를 본 연구 자료로 선정하였다.

표본을 부산항에서 종사하는 업체로 국한한 이유는 국내 항만 가운데 가장 생산성이 뛰어나고 동북아시아의 허브항으로서 세계 5위의 항만인 점을 감안하여, 재고와 관련한 충분한 물량 변화의 규모에서 본 연구의 대상이 되는 재고과잉과 과부족에 관련된 체적효과에 대한 측정의 정확성을 더하기 위함이다. (표 7)에서 알 수 있듯이 세계 20대 컨테이너항만

(표 7) 세계 5대 컨테이너항만 처리실적

(단위 천 TEU)

순위	항구	2007	2008
1	싱가포르	27936	29920
2	상하이	26150	27980
3	홍콩	23998	24250
4	선전	21099	21410
5	부산	13261	13453

자료 : 국토해양부 통계자료

가운데 2008년 싱가포르가 1위를 차지했고, 부산항은 13,453TEU를 처리해서 5위에 올랐다.

설문조사는 표본 대상기업에 근무하고 재고관련 의사결정권한이 있는 관리자에 대해 전화, 직접인터뷰를 통하여 시행하였다. 1개월 동안 진행된 설문조사 결과 최종 70부가 회수되어 35%의 회수율을 보였다. 회수된 질문지 중에서 2개는 결측값이 존재하고, 연구자가 판단하기에 질문의도에 관계없이 일관된 값을 보였기 때문에 분석에서 제외하고 68개의 표본만으로 실증분석을 실시하였다.

3. 변수의 조작적 정의 및 측정방법

가. 종속변수

본 연구는 선행연구에서 발생한 채찍효과를 파악하고 그 원인을 석유 급유업을 대상으로 알아보고자한 연구이다. 그러므로 종속변수는 Lee, Padmanabhan 과 Whang(1997)의 연구에서 제시된 과다재고량이다. 또한 과다재고량으로 발생하는 재무손실의 관점에서 재고과부족으로 인한 판매기회 상실을 또 하나의 종속변수로 본 연구에 포함시켰다.

재고과다는 재고과다와 함께 발생하는 재고비용으로 각각 2가지 항목으로 측정하였다. 또한 재고부족은 재고부족과 함께 발생하는 판매기회상실로 각각 2가지 항목으로 측정하였다.

나. 독립변수

(1) 과잉주문

일시적으로 수요가 공급을 초과하는 시기에 과잉주문은 발생하게 되며 이는 채찍효과를 증대시킨다. Lee, Padmanabhan 과 Whang(1997)의 연구에서 제시된 과잉주문이라는 채찍효과를의 원인을 독립변수로서 측정하기 위하여 3가지의 항목을 제시하였다. 첫째, 일시적인 수요증가로 인하여 근거없는 공급증가와 둘째 분기별 성과를 위해 과도한 주문 경험 그리고 마지막으로 잘못된 수요예측으로 과잉주문 경험을 측정항목으로 하였다.

(2) 독립적인 수요예측

서로간에 정보공유 없이 최종고객에서 소매점, 도매점, 생산자에 이르는 공급사슬 각 단계별로 이루어지는 전통적인 재고관리기법은 채찍효과 의 원인이 된다. 공급사슬에서 파트너들이 접수한 주문량에 비해 재고유 지 수준이 적다면 주문을 하게 되는데, 그 기준이 되는 재고 수준이 재주문점(reorder point)이며 이러한 방식이 일반적인 최소-최대 재고관리 정책(min-max inventory policy)이다. 관찰데이터가 증가할수록 점점 더 소비자의 수요에 대한 평균과 표준편차, 즉 평균수요와 안전재고 추정 변동성이 증가하게 되는 재고유지관련 독립변수 측정을 위해 3개의 항목 을 제시하였다. 첫째, 해당기업의 목표재고량, 둘째 안전재고량, 마지막으로

로 평균수요에 해당하는 수요량을 측정하였다.

(3) 리드타임

각 단계에는 발주 후 발주정보가 처리되는 시간과 발주물자가 이동하는 시간 간격이 생기게 되어 이 시간차이로 인하여 최종소비자가 실제로 원하는 것과 정보와 물자의 흐름에 차이가 생기면서 채찍효과를 유발하는 리드타임의 항목 역시 3가지 항목으로 측정하였다. 첫째, 공급자에서 급유업체로 전달되는 리드타임, 둘째, 작업소요시간, 마지막으로 공급자에서 최종소비자까지 주문완료시간으로 측정하였다.

(4) 일괄주문

최종소비자의 주문이 일괄주문 패턴이 아님에도 불구하고 소매상, 도매상, 생산자에게서 주문비용 최소화를 위해 발생하는 일괄주문 즉, 일회에 과잉주문을 3가지 항목으로 측정하였다. 첫째 일괄주문패턴, 둘째, 소비자발 주문패턴, 셋째, 소비자와 무관한 주문패턴의 항목으로 측정하였다.

(5) 가격변동

공급사슬에 존재하는 당사자들은 일반적으로 제품의 가격이 낮을 때 제품을 축적하려는 경향이 있다. 이러한 현상은 특정시기의 판촉활동 및

가격할인, 수량할인 등에서 특히 두드러지게 발생하며 이는 실수로 왜곡으로 채찍효과를 유발하게 된다. 이러한 채찍효과 원인을 측정하기 위해 저가격 주문패턴, 시장가격변동성 대비 재고축적패턴, 마지막으로 가격과 무관한 재고축적패턴으로 측정하였다.



(표 8) 변수요약 및 설명

변수 구분	변수	조작적 정의	척도	자료설명
독립 변수	과잉주문	일시적 수요증가	7점 척도	과잉주문1
		분기별 성과지향	7점 척도	과잉주문2
		잘못된 수요예측	7점 척도	과잉주문3
	수요예측	목표재고량	7점 척도	수요예측1
		안전재고량	7점 척도	수요예측2
		평균수요재고량	7점 척도	수요예측3
	리드타임	전체소요시간	7점 척도	리드타임1
		작업소요시간	7점 척도	리드타임2
		주문소요시간	7점 척도	리드타임3
	일괄주문	일괄주문빈도	7점 척도	일괄주문1
		소비자발주문	7점 척도	일괄주문2
		자체주문	7점 척도	일괄주문3
	가격변동	저가격주문	7점 척도	가격변동1
		가격변동성	7점 척도	가격변동2
		가격무관주문	7점 척도	가격변동3
종속 변수	재고과다	과다재고경험	7점 척도	재고과다1
		재고비용발생	7점 척도	재고과다2
	재고과부족	과부족재고경험	7점 척도	재고과부족1
		판매기회상실	7점 척도	재고과부족2

4. 실증분석 및 가설검증

가. 표본기업의 선정 및 특징

본 연구는 부산항에 소재를 두고 영업하는 석유급유업체를 대상으로 채찍효과를 파악하기 위하여 실시되었다. 수집된 표본에 대한 기술통계는 다음과 같다.

(표 9) 표본 기업의 매출액 규모

10억 미만	4	6%
10억이상~30억미만	22	32%
30억이상~50억미만	22	32%
50억이상~70억미만	11	16%
70억이상~90억미만	7	10%
90억 이상	2	3%
합계	68	100%

먼저 매출액 규모를 보면 10억이상 50억 미만이 전체에서 60%를 차지하고 있으며 10억미만과 90억 이상의 경우는 10%미만으로 대부분 30억과 70억에 표본이 분포하고 있다. 중소기업기본법 제2조와 제3조에 의거하면 자본금 30억 또는 상시직원 300명임을 감안해보면 연구대상이 중소기업임을 알 수 있다.

(표 10) 표본 기업의 종업원 수

5명미만	21	31%
5명이상~10명미만	24	35%
10명이상~15명미만	16	24%
15명이상~20명미만	5	7%
20명이상~25명미만	1	1%
25명 이상	1	1%
합계	68	100%

다음으로 종업원수를 보면, 항만운송사업법에서 석유급유업은 중소기업법 제2조 및 동법시행령 제3조에 의거하면 운수업으로 분류되며, 항만운송사업법 제2조 및 제3조에 의거하면 항만운송관련사업에 해당하는 항만용역업, 물품공급업, 컨테이너수리업과 함께 운송관련사업으로 분류된다. 운수업은 상시근로자수 300명 이하 또는 자본금 30억 미만으로 정의되어 중소기업 영역임을 알 수 있다.

종업원의 수는 10명 미만의 경우가 66%를 차지하고 있으며 15명을 넘는 경우는 9%로 전체 표본에서 차지하는 비중이 크지 않다.

(표 11) 표본 기업의 거래업체 수

1곳이상~5곳미만	44	65%
5곳이상~10곳미만	13	19%
10곳이상~15곳미만	2	3%
15곳이상~20곳미만	1	1%

20곳이상~25곳미만	3	4%
25곳이상	5	7%
합계	68	100%

공급업체의 수는 5곳 미만이 65%로 대부분을 차지하고 있으며, 20곳 이상의 경우도 10%로 파트너의 수는 업체에 따라 다르게 나타나고 있다.

(표 12) 표본 기업의 응답자 직급분포

대표이사	13	19%
부장	14	21%
과장	15	22%
주임	7	10%
대리	16	24%
사원	3	4%
합계	68	100%

채찍효과와 관련한 재고에 대한 정보가 있고, 재고에 대한 의사결정권한이 있는 주임이상의 직급이 72%로 주류를 이루고 있으며, 사원의 경우에는 재무재표에 관한 정보가 있어 재고파악이 가능한 경리사원을 대상으로 표본을 추출하였다.

나. 기술통계량

(표 13) 관측값의 기술통계량

	N	최소값	최대값	평균	표준편차
과잉주문	68	1.00	7.00	4.1569	1.53615
수요예측	68	2.00	6.50	4.2574	1.08067
리드타임	68	1.00	6.00	3.5643	1.59601
일괄주문	68	1.50	7.00	4.3015	1.05498
가격변동	68	1.00	6.50	4.3824	1.26997
재고과다	68	1.00	7.00	3.5588	1.16070
재고과부족	68	1.00	5.50	3.4779	1.03099

기술통계량에서 제시하는 값은 신뢰성과 타당성을 거쳐서 남은 항목들의 산술평균값으로 다중회귀분석에서 독립변수로 사용된다. 또한 종속변수에 해당하는 재고과다와 재고과부족 역시 재고과다와 이에 따른 재무손실의 산술평균으로 종속변수로 사용된다.

다. 신뢰도 및 타당성 검토

본 실증연구에 사용될 조사자료를 검증하기 위하여 신뢰성과 타당성 검증을 실시하였다. 우선 특정도구의 신뢰성을 확보하기 위하여 정화절차(purification process)를 진행하고 단일차원성을 통하여 판별타당성과

집중타당성을 파악하였다. 그리고 Nunally(1978)가 제시한 신뢰성을 검토하였다. 사용 도구는 spss v16.0이다.

(1)정화절차

정화절차는 특정개념을 측정하기 위한 특정항목과 그 항목을 제외한 기타 항목들 사이의 상관계수를 통하여 파악할 수 있다. 이러한 정화절차의 검증은 위해서 개별항목 대 전체 항목간의 상관관계(Inter-to-total correlation)을 분석하게 된다. John(1984)의 연구에 따라 항목간 상관관계 계수가 기준치인 0.3 미만인 항목을 제거하였다.

이 과정에서 (표 14)를 보면 정화절차에서 리드타임2, 리드타임3과 수요예측3 그리고 일괄주문1이 0.3 미만으로 제거되었다. 리드타임2(0.184)와 리드타임3(0.241)은 각각 공급자에서 석유조달시간과 작업시간을 의미한다. 수요예측3(0.256)은 소비자들의 평균수요량을 기반으로 한 평균재고량이며, 일괄주문1(0.021)은 일괄주문정도를 나타내는 변수이다. 여기서 리드타임의 경우 두 개의 측정변수들이 모두 제거되어 단일 변수로서 독립변수 역할을 한다.

(표 14) 정화 절차 및 신뢰성 분석

변수	문항		수정된항 목전체상 관관계	제거이유	Cronbach 알파
과잉주문	1_1	과잉주문1	.566		.790
	1_2	과잉주문2	.513		
	1_3	과잉주문3	.481		
리드타임	2_1	리드타임1	.332		-
	2_2	리드타임2	.184	정화절차	
	2_3	리드타임3	.241	정화절차	
가격변동	3_1	가격변동1	.388		.798
	3_2	가격변동2	.543		
	3_3	가격변동3	.455	단일차원성	
수요예측	4_1	수요예측1	.393		.801
	4_2	수요예측2	.335		
	4_3	수요예측3	.256	정화절차	
일괄주문	5_1	일괄주문1	.021	정화절차	.800
	5_2	일괄주문2	.388		
	5_3	일괄주문3	.359		
재고과다	p_1_1	재고과다1	.475		.794
	p_1_2	재고과다2	.513		
재고과부 족	p_2_1	재고부족1	.451		.802
	p_2_2	재고부족2	.311		

(2) 단일차원성

정화절차와 신뢰성 검증을 거치고 남은 변수를 대상으로 주성분분석 방법을 통한 요인분석을 실시하여 측정항목의 단일차원성을 검증하였다. 그리

고 요인회전 방법으로는 요인들간의 상호독립성을 유지하며 회전하는 방법인 직각회전 (Varimax Rotation) 방식을 선택하였다.

(표 15) 단일차원성

	회전된 성분행렬							
	1	2	3	4	5	6	7	비고
과잉주문1	.868							
과잉주문2	.881							
과잉주문3	.820							
리드타임1		.676						
가격변동1			.695					
가격변동2			.744					
가격변동3		.552	.418					제거
재고과다1				.798				
재고과다2				.618				
수요예측1					.561			
수요예측2					.768			
일괄주문1						.506		
일괄주문2						.806		
재고부족1							0.423	
재고부족2							0.522	

그 결과 (표 15)을 보면 본 연구에서 제시한 개념별 요인은 크게 7가지로서 크게 채찍효과의 원인군과 그로 인해 발생하는 재고부족 그리고 재고과잉에 관한 요인으로 분류되었다. 분석결과 가격변동3은 리드타임과 함께 묶이고 있어 판별타당성을 저해함으로 이를 제외하였다. 제거된 가격변동3은 시장가격과 무관하게 재고를 주문하는 정도를 측정한 항목이었다.

(3) 신뢰성 검증

정화절차와 단일차원성 확보 후 제거되지 않은 항목들에 대해서 다시 신뢰성을 측정하였다. 신뢰성은 동일한 개념에 대해서 반복적으로 측정했을 때 나타나는 측정값들의 분산을 의미한다. 이러한 신뢰도의 측정방법으로는 재측정신뢰도, 반분신뢰도, 동등척도 신뢰도 등의 방법이 있다. 이 가운데 하나의 개념에 대하여 여러 개의 항목으로 구성된 척도를 이용할 경우에 해당문항을 가지고 가능한 모든 내적상관의 형태로 변수들을 두 개의 그룹으로 나누어 그룹간의 신뢰도를 구하고 이들의 평균치를 산출한 것이 신뢰도 계수로 Cronbach α 이다. 신뢰도 계수는 그 값이 어느 정도 이상이어야한다는 기준을 말하기 어려우나 일반적으로 0.6보다 큰 경우 신뢰도가 있다고 판단할 수 있다.(이군희, 2001) 본 연구에 사용된 자료는 신뢰성 검증 결과 개념 별 측정단위와 개별측정단위가 모두 0.6 이상의 신뢰도 계수를 보이고 있어 전체적인 측정항목의 신뢰도가 확보되었다. (표 14)를 보면 각 항목에 대해서도 신뢰성이 0.6을 넘었으며, 전체적으로 0.807의 신뢰도를 보였다.

결과적으로 최초 독립변수 15개 문항과 종속변수 4개 문항에서 독립변수 5개가 제거되어 총 10개의 문항과 종속변수 4개의 문항으로 분석을 하였다.

(표 16) 가설검증을 위한 변수

		최초문항수	제거된 문항수	최종문항수
독립 변수	과잉주문	3	0	3
	수요예측	3	1	2
	리드타임	3	2	1
	일괄주문	3	1	2
	가격변동	3	1	2
종속 변수	재고과다	2	0	2
	재고부족	2	0	2

라. 가설검증

(1) 상관관계 분석

가설검증에 앞서 변수들 간의 관련성을 분석하기 위하여 상관관계분석을 실시하였으며, 이에 따른 결과는 다음과 같다. 변수간의 상관계수가 일부 높게 나오고 있지만 대부분의 값이 0.2~0.5 사이에 있으며, 매우

높은 상관성을 보이는 0.7 이상의 값(강병서, 김계수 2005)이 없기 때문에 다중공선성 문제는 발생하지 않는다. 연구가설로 설정된 변수들은 대체로 성과와 유의한 상관관계를 띄고 있는 것으로 나타났으며, 가설의 대략적 지지여부를 예측할 수 있다. 이에 관한 보다 자세한 분석은 회귀분석결과로 파악할 수 있다.

(표 17) 상관계수

	과잉주문평균	가격변동평균	재고과다평균	수요예측평균	일괄주문평균	재고과부족	리드타임
과잉주문평균	1						
가격변동평균	.383**	1					
재고과다평균	.317**	.506**	1				
수요예측평균	.268*	.316**	.145	1			
일괄주문평균	.095	.021	-.079	.255*	1		
재고과부족	.392**	.417**	.459**	.173	.071	1	
리드타임	.152	.147	.449**	.067	.014	.193	1

** . 상관계수는 .01 수준 양쪽에서 유의

* . 상관계수는 .05 수준 양쪽에서 유의

(2) 다중회귀 분석

앞선 가설 설정에서 알 수 있듯이 본 연구는 기존의 연구에서 검증되었던 재고과다의 원인과 재고과다의 관계파악과 함께 재고과부족의 원인과 재고과부족으로 인한 판매기회상실의 원인도 함께 검증하고자 하였다.

(가) 재고과다

본 연구의 논의를 기초로 채찍효과의 원인이 재고증가에 미치는 영향을 분석하기 위하여 아래와 같이 회귀식을 설정하여 다중회귀분석을 실시하였다.

먼저 각각의 채찍효과 원인이 재고과다에 미치는 영향에 대한 가설을 검증하였다.

(표 18) 재고 과다 모형요약

R	R 제곱	수정된 제곱	추정값의 표준오차	통계량변화량				
				R 제곱변화량	F 변화량	df1	df2	유의확률 변화량
.647a	.419	.372	.91958	.419	8.948	5	62	.000

a. 예측값 (상수, 리드타임, 일괄주문평균 가격변동평균 수요예측평균 과잉주문평균

본 회귀식의 설명력은 0.419이고 수정된 제곱값은 0.372이다. 또한 F 값은 8.948로 유의한 통계적으로 유의한 것($p < 0.01$)으로 나타났으며, 그 결과는 아래에 제시되어 있다.

또한 변수들 간의 상호 의존도에 의한 다중공선성 문제를 확인하기 위하여 분산확대인자(VIF; variance inflation factor)값을 살펴보면 모두 2를 넘지 않고 있으며 10 이상이면 높은 다중공선성이 발생하는 문제를 피하고 있다.(이근희,2001)

(표 19) 종속변수 재고과다의 다중회귀식에 대한 분석결과

재고과다		표준화 계수	t값	유의수준	VIF	채택여부
독립변수	과잉주문	.115	1.076	.286	1.222	기각
	수요예측	-.016	-.148	.883	1.219	기각
	리드타임	.373	3.792	.000	1.034	채택
	일괄주문	-.099	-.990	.326	1.077	기각
	가격변동	.414	3.808	.000	1.262	채택

채직효과로 인한 재고과다가 발생하는데 유의한 변수는 리드타임과 가격변동이며, 나머지 변수들은 유의하지 않은 것으로 나타났다.

(나) 재고과부족

(표 20) 재고 과다부족 모형 요약

R	R 제곱	수정된 제곱	추정값의 표준오차	통계량변화량				
				R 제곱변화량	F 변화량	df1	df2	유의확률 변화량
.500a	.250	.190	.92808	.250	4.136	5	62	.003

a. 예측값 (상수, 리드타임, 일괄주문평균 가격변동평균 수요예측평균 과잉주문평균

본 회귀식의 설명력은 0.250이고 수정된 제곱값은 0.190이다. 또한 F 값은 4.136으로 유의한 통계적으로 유의한 것 ($p < 0.01$)으로 나타났으며,

그 결과는 <표 15>에 제시되어 있다.

또한 변수들 간의 상호 의존도에 의한 다중공선성 문제를 확인하기 위하여 분산확대인자(VIF;variance inflation factor)값을 살펴보면 모두 2를 넘지 않고 있으며 10 이상이면 높은 다중공선성이 발생하는 문제를 피하고 있다.(이군희,2001)

(표 21) 종속변수 재고과부족의 다중회귀식에 대한 분석결과

재고부족		표준화 계수	t값	유의수준	VIF	채택여부
독립변수	과잉주문	.257	2.115	.038	1.222	채택
	수요예측	-.010	-.086	.932	1.219	기각
	리드타임	.110	.981	.331	1.034	기각
	일괄주문	.042	.365	.716	1.077	기각
	가격변동	.305	2.466	.016	1.262	채택

채찍효과로 인한 재고과부족에 대해서는 과잉주문과 가격변동이 유의한 반면 수요예측과 리드타임 그리고 일괄주문은 유의하지 않은 것으로 나타났다. 또한 두 모형모두 가격변동에 대해서는 유의한 영향을 주는 것으로 나타났다.

채택된 가설은 재고과잉의 경우에는 리드타임과 가격변동이 요인이 되었으며, 재고과부족의 경우에는 과잉주문과 가격변동이 요인이되어 채찍효과를 유발시켰다. 또한 가격변동의 경우에는 두 종속변수에 모두 유의

한 독립변수로서 현재 석유급유업의 재고부족과 재고과다는 가격의 영향이 크다는 것을 알 수 있다.

재고과잉의 경우 리드타임 즉, 주문완성시간이 재고축적에 영향을 미치는 것은 앞서 언급하였던 주문과 물자의 이동 사이에 존재하는 차이로 인하여 발생하는 채찍효과이다.

재고부족의 경우 과잉재고는 역으로 일시적인 수요증가로 인하여 축적하지 않음을 의미하며 이러한 결과는 유가 시장이 일반적인 수요를 만들지 않고 불안정하여 수요의 증가와 감소폭이 크다고 볼 수 있다.

(그림 7) 모형 가설기각 및 채택



IV. 분석결과 및 논의

1. 연구결과의 요약

가. 재고과잉 모형

채택된 가설에 따르면 재고과잉의 경우, 석유급유산업에서는 리드타임과 가격변동이 요인이 되어 채찍효과를 유발시켜 재고과잉된 것을 알 수 있다. 주문완성시간인 리드타임(lead time)이 길수록 재고과축적이 크게 발생하고 가격변동요인으로 과축적이 발생함을 알 수 있다.

부산항 석유급유를 위한 물량을 울산, 여천, 대산, 인천에 저유기지에 보관하고 있고 고객의 주문에 따라 확보된 물량이나 직접 저유지를 통하여 고객의 주문을 충족시키는 상황임을 감안할 때, 긴 리드타임이 재고과축적의 원인이 된다는 결과는 현실적으로 타당하다. 부산항은 항만의 발전과 더불어 기존의 배후지 부족으로 내륙화물기지를 둘 정도로 항만의 물동량 처리량에 비해서는 시스템적 열악한 환경에 있다. 결국 부산신항의 개장이라는 대안으로 항만의 선진화를 이루고 있지만, 석유급유를 위한 저유지 확보가 필요하다고 볼 수 있다. 이러한 지리적인 결함으로 현실적으로 부산항 소재 급유대리점들은 각각 소규모의 저장소를 활용하고 있다. 급유에 필요한 바지선에 일정량의 재고 기준이 아닌 무조건적인 물량확보를 기반으로 재고관리를 하고 있다. 하지만 원유의 공급 경로를 감안하고 항만이 사회간접자본에 속한다는 점을 미루어 부산항에 대규모

저유시설을 설립하는 것은 무리가 있다. 결국 리드타임을 줄이기 위한 방법으로는 공동의 물류시설을 이용하는 안이 타당할 것이다. 협회나 조합을 통하여 공동 저유시설을 활용하여 분산되어 있는 저유능력을 공동화할 필요가 있다.

가격부분에서는 채찍효과 유발요인에서도 알 수 있듯이 수요와 공급에 대한 예측에 대한 능력이 부족하여 재고의 과축적이 발생한다. OPEC 산유국의 하루 생산량과 시장에서 거래되는 유가의 변동폭이 그 불확실성을 더해가는 요즘과 같은 경제상황에서 가격에 대한 불확실성으로 과다재고가 발생하는 것은 당연한 결과 일 수도 있다. 또한 국내 벙커유의 가격은 국내 수급여부 보다는 중국 수출물량의 수급여부에 의해 결정된다(허윤수 2004). 국제 유가변동폭과 세계 공장으로 성장한 중국의 향후 경제 상황에 따라 가격의 변동폭은 그 변화를 더 크게 할 가능성이 존재한다. 이에 대해 소극적으로는 정부의 에너지 정책에 의한 가격안정화와 함께 국가차원에서의 정확한 예측이 필요하다. 적극적으로는 이러한 RISK를 헤징할 수 있는 석유급유업체들간의 정보공유와 함께 공동대처방안이 필요할 것이다.

나. 재고과부족 모형

채택된 재고과부족의 가설에 따르면 과잉주문과 가격변동이 요인이 채찍효과를 유발시켜 재고과부족이 발생한다. 과잉주문을 역해석하면 한꺼번에 주문하거나 아니면 한꺼번에 주문을 안하기 때문에 재고과부족으로 판매기회를 상실하게됨을 알 수 있다. 또한 가격변동요인이 과부족을

발생시킴을 알 수 있다.

재고과부족의 원인이 역시 가격변동에 대한 부분은 재고과축적과 같은 맥락이다. 하지만 재고과다와는 달리 재고과부족은 리드타임의 문제가 아닌 과잉주문에 기인한다. 일시적인 수급상황에 따라 재고를 축적하지 않는 상황으로 이는 판매와는 무관하게 급격하게 상승하는 원유가격에 대해서 과잉주문을 하지 않음으로써 재고과부족이 발생한다고 판단할 수 있다. 정상적인 평균유가를 넘어 배럴당 150에 육박했던 시기에 물동량 확보보다는 관망하는 자세로 재고를 확보하지 않는 것과 같은 이유라 할 수 있다.

정상적인 시장에서 정상적으로 수요와 공급에 의한 가격형성이 아닌 전략적, 투기적 성향으로 상승한 가격에 대해 반응하지 않고 가격과 물량이 안정될 때까지 기다리는 현상으로 재고과다의 경우가 아닌 재고과부족의 원인은 과잉주문으로 나타났다.

2. 연구결과의 시사점

본 연구는 공급사슬관리라는 근래 주목받고 있고, 이미 대기업에서는 전체적인 공급사슬관리를 통하여 기업차원을 넘어 공급사슬망 전체적으로 파트너십을 구축하여 사슬대 사슬로 경쟁을 하고 있는 상황에서, 영세하고 비중이 약한 중소기업의 경우에는 과연 공급사슬관리의 가정처럼 공급사슬망 전체가 하나가 되어 선진적인 기법으로 재고관리가 되고 있는가를 파악하는 것이었다. 특히 항만 산업에서 화주와 선주 그리고 터미널과 같은 비중이 큰 당사자가 아닌 항만지원산업군에 속하고 영세한 산업군들은

과연 합리적인 재고관리를 하고 있는가에 대한 연구였다.

연구 실증분석 결과 석유급유산업의 경우에는 재고과다의 경우 리드타임과 가격변동이라는 요인으로 재고과다가 발생하는 것으로 나타났다. 리드타임은 제품을 조달받아 고객에게 최종적으로 서비스하는데 걸리는 시간으로 조달과 유통의 시간이 길어짐으로써 재고과다가 발생한다는 것은 부산항에 소재한 석유급유업체들이 비효율적인 유통과정에 있다고 볼 수 있다. 우리나라 특성상 산유국이 아니기 때문에 전량 원유를 외국에서 수입하고, 이를 정제하기 위한 시설에서 실질적인 수요처로 물량이 흐를 때 그 흐름이 안정적이지 않음을 의미하고, 이러한 공급물량의 불안정은 재고과다를 유발시키는 것이다.

다음으로 가격변동의 경우에는 공급물량의 불안정과는 달리 유가의 변동이 공급과 수요에 의해 이루어지는 것이 아니라 투기세력으로 인한 변동폭이라고 할 수 있다. 근래에 와서 투기세력이 가세하여 허수요 발생으로 가격이 형성되어 좀처럼 가격안정을 찾지 못하고 있다. 그 변동폭은 작년의 제작년부터 배럴당 40달러~80달러를 기록하다가 갑작스레 147달러까지 상승한 것과 는 달리 실제 수요가 증가하지 않음을 보더라도 가격의 불안정성을 알 수 있다. 이러한 가격의 불안정성으로 안정적인 석유공급에 집중해야 할 석유급유업체들이 재고를 유지하고 마진을 보려는 양상을 보이기도 하였다.

재고과부족의 경우에는 과잉주문과 가격변동이 주요 원인으로 나타났다. 과잉주문은 일시적으로 수요가 공급을 앞질렀을 때 발생하는 허수요에 대한 반응으로 재고과부족의 경우에는 수요가 공급에 못 미칠 때 아예 재고를 확보하지 않는 경우를 의미한다. 안전재고와 목표재고량이 존재하

지 않는 상황에서 재고과부족이 발생하며 이러한 원인은 판매기회 상실과 함께 기업의 안정적 공급에서 이미지를 손상시킨다. 가격변동의 경우는 과다모형에서 알 수 있듯이 가격의 급상승하는 경우에는 투기세력이 아니더라도 재고를 확보하기에는 무리한 가격이 형성되어 결국 재고과부족이 발생함을 의미한다.

두 모형 모두 가격변동이 각각의 모형에서 더 큰 회귀계수를 가지고 있으며, 이러한 결과는 석유급유업체들에 있어 가격이 재고와 직접적인 영향을 가지고 있음과 동시에 가장 큰 영향을 받음을 의미한다.

이러한 결과는 부산항에서 석유의 가격이 불안정함을 의미한다. 다시 말해 공급자 역시 일정한 가격이 없으며 수요자 역시 일정한 소비자가격을 제시받을 수 없음을 의미한다.

결론적으로 부산항의 석유급유업체들의 효율적인 공급사슬망 관리를 통한 항만경쟁력 향상을 위해서는 먼저 긴리드타임을 해소할 수 있는 부산항과 근접한 부분에 저유시설을 확보하는 것이다. 항만의 건설 비용을 고려해 볼 때 새로운 저유시설을 현실적으로 건설하는 것은 어려운 상황이므로 석유급유업체들 간의 파트너십을 통하여 공공저유시설을 활용하는 방안을 모색해야한다. 기업 간의 경쟁을 넘어 파트너십으로 형성되는 공급사슬망관리의 철학처럼 공생의 개념을 인식하여 지리적 결함을 극복해야할 것이다. 다음으로 가격변동에 대한 예측능력과 함께 가격안정화를 위한 정부의 정책이 필요하다. 산유국과 실제 소비량에 대한 세계시장의 거시적 분석을 통하여 전체적으로 위험과 불확실성에 대처할 수 있는 예측시스템이 필요한 것이다.

3. 연구의 한계 및 향후 연구방향

본 연구는 공급사슬관리를 통하여 효율적인 재고관리를 하고 있는 부산항의 화주나 선주 그리고 터미널업체와 같은 비중이 큰 기업이 아닌 영세하고 비주류에 해당하는 항만지원산업군 가운데 석유급유업을 대상으로 연구를 하였다.

항만공급사슬에서 많은 연구의 대상이 되는 중심기업들의 관점이 아닌 비중이 적은 기업을 대상으로 실증적으로 재고관리에 대한 연구를 시행하였다는 점에서 의미가 존재한다. 예상한 바와 같이 고차원적이고 피상적인 원인이 아닌 가격이라는 현실적 요인이 가장 큰 원인으로 작용하여 효율적인 재고 관리가 이루어지지 않음을 알 수 있었다.

하지만 이는 부산항에 국한되고 항만지원산업군 가운데 석유급유업만을 대상으로 하였기 때문에 전체적으로는 서비스, 제조 및 유통업체들 가운데 비주류에 해당하는 업체를 상대로한 연구가 필요하며, 부분적으로는 부산항 가운데 석유급유업을 제외한 나머지 항만지원산업군의 재화나 서비스에 관한 효율적인 재고관리연구가 필요하다.

그리고 항만지원 산업과 함께 전체적으로 항만공급사슬의 부가가치의 비중을 실질적으로 측정할 필요가 있다. 본 연구의 전제처럼 중심기업 관점이 아닌 전체적인 공급사슬을 고려한 관점에서 공평하게 부가가치를 누리고 있는가에 대한 실증적인 연구가 필요하다.

참고문헌

- 권오경 (2001), 글로벌경쟁력과 SCM전략, 대한상공회의소.
- 김기범, 한주윤, 정봉주, “채찍효과 정량화를 통한 공급사슬 성능개선에 관한 연구”, 한국경영과학회 학술대회논문집, 2002
- 문성암, “유통업자의 주문양식이 공급체인 황소채찍 현상에 미치는 영향에 관한 연구”, 한국유통학회 학술대회 발표논문집, 2001,5
- 변지석, “채찍효과를 감소시키기 위한 공급연쇄 혁신전략”, KMIS 춘계 학술대회 논문집, 1997
- 이근희, 사회과학 연구방법론, 법문사, 2002
- 조동원, 이영해, “공급사슬에서 계절적 수요와 추계적 조달기간을 고려한 채찍효과 측도의 개발”, 한국경영과학회지, 제34권 4호, 2009,12
- 전준수, 종합물류의 이해, 박영사, 2002
- 한광석, “선박급유업의 활성화 방안;부산항을 중심으로”, 해양수산, 제260호, 2006
- 허윤수, 부산지역항만물류산업 육성방안 수립을 위한 연구용역, 광역기반 연구실, 2004
- Beamon, B.M., Measuring supply chain performance, International Journal of Operations and Production Management Vol. 19, No. 3, 1999, pp 275-292.
- Bernard J. La Londe, James M. Masters, "Emerging Logistics Strategies: Blueprints for the Next Century", International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, Vol.

- 24, 1994, pp 35 - 47.
- Chopra, S. and P. Meindl, Supply Chain Management : Strategy, Planning and Operations, Pearson International Edition, Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 2007.
- Christopher, Martin L.(1992), Logistics and Supply Chain Management, London: Pitman Publishing.
- Cooper, M. C. and L. M. Ellram (1993), "Characteristics of Supply Chain Management and Its Implications for Purchasing and Logistics Strategy," International Journal of Logistics Management, Vol. 4, No. 2, pp 13-24.
- David Simchi-Levi, Phillip Kaminsky, Edith Simchi-Levi, 물류 및 공급체인 관리, 한국맥그로힐(주), 2003
- Douglas M. Lambert, and Martha C. Cooper, Issues in Supply Chain Management ,Industrial Marketing Management, Vol. 29, 2000, pp 65-83.
- Forrester, J.W., Industrial Dynamics, MIT Press, Cambridge, 1969
- Hau L. Lee, V. Padmanabhan, Seungjin Whang, "The Bullwhip Effect in Supply Chain", Sloan Management Review, 1997
- La Londe, B. J. and J. Masters (1994), "Emerging Logistics Strategies : Blue Prints for the Next Century," International Journal of Physical Distribution and Logistics Management, Vol. 24, No. 7, pp 35-47.
- Lambert, D. M., M. C. Cooper, and J. D. Pagh (1998), "Supply Chain

Management: Implementation Issues and Research Opportunities,"
The International Journal of Logistics Management, Vol. 9, No. 2,
pp 1–20.

Martha C. Cooper, Lisa M. Ellram,"Characteristics of Supply Chain
Management and Implications of Purchasing and Logistics
Strategy," The International Journal of Logistics Management,
Vol.4, No.2, 1993

Martin Christopher and Denis R. Towill, "Supply chain migration
from lean and functional to agile and customised", Supply
Chain Management : An International Journal, Vol.5, No.4,
2000

Mentzer, John T, "Defining supply chain management", Journal of
Business Logistics , 2001

Metz, P. J. (1998), "Demystifying Supply Chain Management," Supply
Chain Management Review, Winter, pp 50–55.

Paik, S.–K and P.K Bagchim "Understanding the Causes of the
Bullwhip Effect in a Supply Chain," International Journal of
Retail and Distribution Management, Vol35, No.4, 2007, pp
308–324.

PRTM,"Intergrated–Supply–Chain Performance Measurement: A
Multi–Industry Consortium Recommendation", 1994

Shin, H., Collier, D., Wilson, D., 2000. Supply management
orientation and supplier/buyer performance. Journal of

- Operations Management Vol. 18, No. 3, pp 317-333.
- Sterman, J.D., "Modeling Managerial Behavior: Misperceptions of Feedback in a Dynamic Decision Making Experiment," Management Science, Vol.35, No.3, 1989, pp 321-339.
- Towill, D.R., M.M. Naim, and J. Wikner, "Industrial Dynamics Simulation Models in the Design of Supply Chains," International Journal of Physical Distribution and Logistics Management, Vol.22, No.5, 1992, pp 3-13.



<설문지> 효율적인 공급사슬관리를 위한 채찍효과 해소방안

부경대학교

A. 다음은 주문, 수요예측, 리드타임, 가격 및 재고에 관한 물음입니다.

1_1	과다주문	귀사는 주문비용(배송비) 때문에 한 번에 많은 양을 주문하십니까?
		전혀 그렇지 않다 ①-----②-----③-----④-----⑤-----⑥-----⑦ 보통이다 매우그렇다
1_2	과다주문	귀사는 분기별 성과로 인해 한 번에 많은 양을 주문한 적이 있습니까?
		전혀 그렇지 않다 ①-----②-----③-----④-----⑤-----⑥-----⑦ 보통이다 매우그렇다
1_3	과다주문	귀사는 잘못된 수요예측으로 과도한 주문을 한 적이 있습니까?
		전혀 그렇지 않다 ①-----②-----③-----④-----⑤-----⑥-----⑦ 보통이다 매우그렇다
2_1	수요예측	귀사는 귀사가 기준으로 정하는 목표재고량이 있는 편입니까?
		전혀 그렇지 않다 ①-----②-----③-----④-----⑤-----⑥-----⑦ 보통이다 매우그렇다
2_2	수요예측	귀사는 귀사가 기준으로 정하는 안전재고량이 있는 편입니까?
		전혀 그렇지 않다 ①-----②-----③-----④-----⑤-----⑥-----⑦ 보통이다 매우그렇다
2_3	수요예측	귀사는 고객들의 평균수요에 해당하는 재고를 확보하고 있습니까?
		전혀 그렇지 않다 ①-----②-----③-----④-----⑤-----⑥-----⑦ 보통이다 매우그렇다
3_1	리드타임	귀사는 공급자로 부터 주문을 받는데 시간이 많이 소요되는 편입니까?
		전혀 그렇지 않다 ①-----②-----③-----④-----⑤-----⑥-----⑦ 보통이다 매우그렇다
3_2	리드타임	귀사는 소비자로부터 주문을 받아 급유하는데 시간이 많이 소요되는 편입니까?
		전혀 그렇지 않다 ①-----②-----③-----④-----⑤-----⑥-----⑦ 보통이다 매우그렇다
3_3	리드타임	귀사는 공급자로 부터 주문을 받아 최종 소비자에게 급유하는데 많은 시간이 소요되는 편입니까?
		전혀 그렇지 않다 ①-----②-----③-----④-----⑤-----⑥-----⑦ 보통이다 매우그렇다
4_1	일괄주문	귀사의 주문방식은 일괄주문하는 편입니까?

<설문지> 효율적인 공급사슬관리를 위한 채찍효과 해소방안

부경대학교

	전혀 그렇지 않다 ①-----②-----③-----④-----⑤-----⑥-----⑦	보통이다	매우그렇다
4_2	일괄주문	귀사의 주문방식은 소비자의 주문이 발생했을 때 주문하는 편입니까?	
	전혀 그렇지 않다 ①-----②-----③-----④-----⑤-----⑥-----⑦	보통이다	매우그렇다
4_3	일괄주문	귀사는 소비자의 주문과 상관없이 주문하는 편입니까?	
	전혀 그렇지 않다 ①-----②-----③-----④-----⑤-----⑥-----⑦	보통이다	매우그렇다
5_1	가격변동	귀사는 석유가격이 낮을 때 과다주문하는 편입니까?	
	전혀 그렇지 않다 ①-----②-----③-----④-----⑤-----⑥-----⑦	보통이다	매우그렇다
5_2	가격변동	귀사는 석유의 시장가격 변동을 우려하여 재고를 축적한 하는 편입니까?	
	전혀 그렇지 않다 ①-----②-----③-----④-----⑤-----⑥-----⑦	보통이다	매우그렇다
5_3	가격변동	귀사는 유가변동과 상관없이 재고를 축적하는 편입니까?	
	전혀 그렇지 않다 ①-----②-----③-----④-----⑤-----⑥-----⑦	보통이다	매우그렇다
P_1_2	재고과부족	귀사는 재고의 과부족을 경험한 적이 많으십니까?	
	전혀 그렇지 않다 ①-----②-----③-----④-----⑤-----⑥-----⑦	보통이다	매우그렇다
P_1_2	재무손실	귀사는 재고가 남아 경영상 손해를 본적이 있습니까?	
	전혀 그렇지 않다 ①-----②-----③-----④-----⑤-----⑥-----⑦	보통이다	매우그렇다
P_2_1	재고과잉	귀사는 재고의 과잉을 경험한 적이 많으십니까?	
	전혀 그렇지 않다 ①-----②-----③-----④-----⑤-----⑥-----⑦	보통이다	매우그렇다
P_2_2	재무손실	귀사는 재고가 부족하여 판매기회를 상실한 적이 있습니까?	
	전혀 그렇지 않다 ①-----②-----③-----④-----⑤-----⑥-----⑦	보통이다	매우그렇다
S_1_1	파트너십	귀사는 부족한 물동량에 있어 파트너들과 공동으로 대처하는 편입니까?	
	전혀 그렇지 않다 ①-----②-----③-----④-----⑤-----⑥-----⑦	보통이다	매우그렇다
S_1_2	전략적 제휴	귀사는 보통 석유공급을 정기적으로 받고 계십니까?	
	전혀 그렇지 않다	보통이다	매우그렇다

<설문지> 효율적인 공급사슬관리를 위한 채찍효과 해소방안

부경대학교

	①-----②-----③-----④-----⑤-----⑦
S_1_3	파트너십 공급업체들과의 관계에 있어 파트너관계에 있다고 생각하십니까?
	전혀 그렇지 않다 보통이다 매우그렇다 ①-----②-----③-----④-----⑤-----⑥-----⑦
S_1_4	전략적 제휴 귀사는 석유공급에 있어 전략적 제휴업체가 있습니까?(협업체)
	전혀 그렇지 않다 보통이다 매우그렇다 ①-----②-----③-----④-----⑤-----⑥-----⑦
S_2_1	정보공유 귀사는 수요자들의 계절적 패턴을 알고 계십니까?
	전혀 그렇지 않다 보통이다 매우그렇다 ①-----②-----③-----④-----⑤-----⑥-----⑦
S_2_2	정보공유 귀사는 수요정보를 공급자에게 알려주는 편입니까?
	전혀 그렇지 않다 보통이다 매우그렇다 ①-----②-----③-----④-----⑤-----⑥-----⑦
S_2_3	정보공유 귀사는 수요에 대한 정보를 위한 네트워크가 있습니까?
	전혀 그렇지 않다 보통이다 매우그렇다 ①-----②-----③-----④-----⑤-----⑥-----⑦
S_2_4	정보공유 귀사는 수요자들의 일반적 패턴을 알고 계십니까?
	전혀 그렇지 않다 보통이다 매우그렇다 ①-----②-----③-----④-----⑤-----⑥-----⑦
A_1	SCO 공급사슬관리에 대하여 들어본 적이 있습니까?
	전혀 그렇지 않다 보통이다 매우그렇다 ①-----②-----③-----④-----⑤-----⑥-----⑦

B. 다음은 귀하와 귀하의 회사에 관한 질문입니다.

1. 귀하의 회사의 2009년도 매출액은 대략 어느 정도였습니까?	_____ 원
2. 귀하의 회사의 2009년도 평균 고용인원은 대략 몇 명 정도였습니까?	_____ 명
3. 귀하의 회사는 현재 대략 몇 개의 공급업체들과 거래를 하십니까?	_____ 개
4. 귀하의 회사는 현재 대략 몇 개의 고객사와 거래하고 계십니까?	_____ 개
5. 귀하의 회사는 평균적으로 공급업자와 어느 정도의 기간 동안 거래를 유지하십니까?	_____ 년
6. 귀하는 현재의 회사에서 어떠한 부서에서 일하고 계십니까?	_____ 부
7. 귀하는 현재의 회사에서 어떠한 직급을 맡고 계십니까?	_____

☞ 설문에 응해 주셔서 대단히 감사 드립니다. 다시 한번 귀하의 설문 자료는 학술적 목적으로만 사용됨을 알려드리며, 설문의 결과에 관심이 있으시다면 아래에 이메일을 남겨 주시기 바랍니다.

이메일: _____