

SCM 시스템 구축을 위한 로지스틱스 능력모델에 관한 연구

A logistics Capacity Model for SCM System Build-up

유종철*

Ryu Chong-Chul

박명규**

Park Myong-Kyu

Abstract

On a conceptual point of SCM, as a order of development, physical distribution, logistics management, basic supply chain management and advanced supply chain management etc. they are magnifying gradually, confusing with information and analysis techniques which seems possible. But on executing, it has a lot of problems because it is so complex and wide, so the enterprise which knows necessity of SCM, they don't have a total execution solution.

On this paper, we will focus a proposal of alternatives with reasonableness of manufacturing and making a profit of sales department like most of enterprises to overcome carelessness and unready strategy of investment. And we will find a element through a analysis of cases, a statistical method of effective SCM, and actual survey to propose a alternative proposal. And, we will prove the facts that it could be a guiding company which has a ability of cooperation with entities through the founding of supply chain,

1. 서론

21세기 뉴-밀레니엄 시대가 IT 기술의 진보, 시장의 글로벌화, 전자상거래의 활성화, 고객의 요구수준의 상승 및 고객 중심적 사고의 정보가치전환으로 심화되고 있다. 이러한 환경에 대처하기 위해서 Value Chain Network system을 근간으로 한 SCM(Supply Chain Management)의 통합구축이 필수적이라고 할 수 있다.

이러한 연구논제가 대두되는 가운데 본 연구 논문에서는 대부분의 기업들이 그러했듯이 생산부분의 합리화와 판매부분에서의 이익 창출을 위한 고도성장을 바라보는 경향 때문에 부족했던

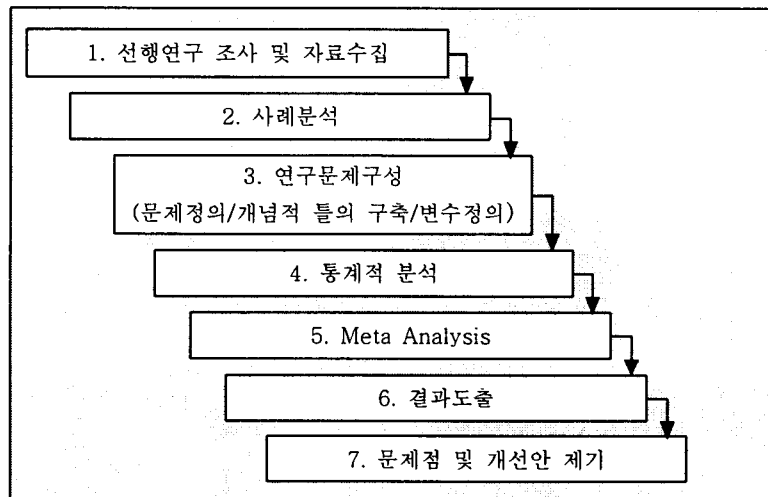
* 충주대학교 전기공학과 교수

** 명지대학교 산업공학과 교수

기업 경영의 물류부문에 대한 무관심과 미비한 투자전략을 타파하기 위한 대안 제시에 중점을 둘 것이다. 결과적으로 경쟁력 확보 방안을 위해서 제조업의 물류성과 요인 그리고, 효율적인 SCM 시스템 구축을 사례와 실증조사 및 통계적인 분석을 통해서 최적화 할 수 있는 요인을 찾을 수 있는 방법을 제시하고자 한다. [1][2]

2. 연구 방법 및 구성

본 연구 논문에서의 연구문제는 SCM의 현황과 제조업과 IT를 연계한 물류 성과요인 분석을 평가하고, 우리 현실에 맞는 대안요소를 찾아내는 것이다. 이러한 문제를 해결하기 위해서 다음 [그림 1]과 같은 연구 방법 모델을 제시한다.[6]



[그림 1. 연구방법 모델링]

3. 연구문제 구성 및 설계

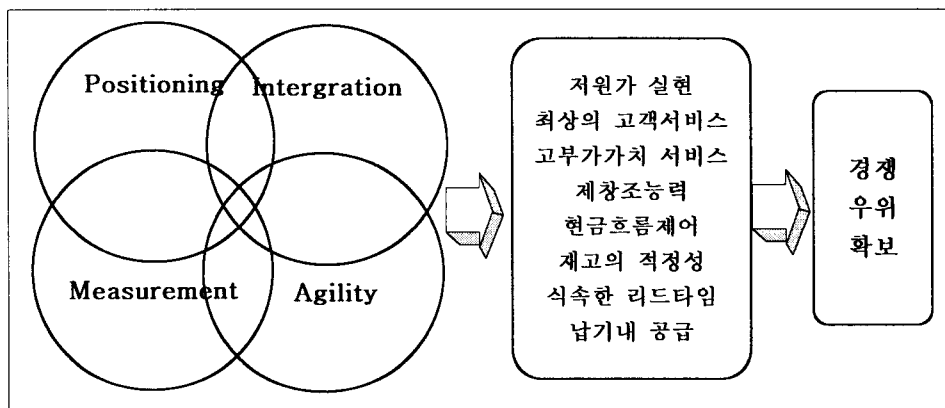
3.1 문제 정의

본 연구논문에서는 이러한 문제에 대한 우리나라 선도기업들의 다양하고 특유한 기업활동들을 로지스틱스 전략을 통해 효율적으로 SCM을 관리할 수 있는 로지스틱스 전략대안과 핵심능력을 보유한 경쟁우위요소를 제시하고자 한다.

3.2 연구모형 개념적 틀의 구축

연구모형 개념적 틀의 구축에 관한 연구변수들은 로지스틱스 우위 달성을 위한 원천적인 통제 변수로서 측정한다.

연구결과의 내적 타당성을 높이기 위해서 가능한 “순수한” 독립변수에 의한 효과만을 정확히 구분해 낼 수 있는 실험설계가 필요하며, 이를 위해서는 외생변수들의 철저한 통제가 필요하기 때문에 통제변수로 적용되지 않는 변수들은 제거한다. 본 논문에서는 기존연구자들의 흐름을 파악하고, 새로운 전략적 핵심역량을 도출하기 위해서 연구모형의 개념적 틀(Conceptual framework)을 [그림 2]와 같이 도식화 하였다. 궁극적인 목표는 SCM 구축을 위한 로지스틱스 능력모델의 측정변수를 크게 Positioning, Intergration, Measurement, Agility 4가지로 대분류하고 각각의 변수별 소분류를 통하여 각각의 독립변수와 종속변수와의 관계를 규명하고자 한다.



[그림 2. 연구모형 개념적 틀]

3.3 변수의 조작적 정의

연구문제가 정의되고, 개념적 틀에서 제시된 4가지 변수를 측정변수로 한다. 그리고 주의 할 것은 하부변수 역시 측정변수로 적용할 수 있으며, 제시된 4가지 변수는 하부변수의 독립변수로서 평가된다는 것이다.

본 논문의 목적은 로지스틱스 능력모델의 보편적 문제제시보다는 원천적으로 원인과 결과에 영향을 끼치는 요소들을 가지고 로지스틱스 능력변수의 영향을 주는 변수를 파악하는 것이다. 그 때문에 분석변수로서 작용되는 것들은 현 조사대상 기업이나 전략군의 집단들은 제시된 하부변수에 대해서 얼마나 적용되어 있는가를 조사해야 한다. 그 결과로서 피조사 집단별 유형을 분류하고, 특징들을 분석한다. 그러므로 변수에 대한 정의 및 Boundary 설정 문제는 조사대상 당사의 현 실태와 얼마나 부합하는가 하는 평가적인 성격이 강하기 때문에 변수 정의 Boundary 설정문제와 대분류 변수와 하부 변수들의 정의 문제는 본 논문에서 제시한 연구문제 조작적 정의에 제한한다.

본 연구에서 측정변수로는 로지스틱스 능력모델의 4가지 요소로 구성하였다.

- ① **Positioning** : 본 연구에서 제시하는 Positioning은 로지스틱스 운영(logistical operations)을 관리하기 위한 전략적이고 구조적인 접근방법과 관련되어 있다.
- ② **Integration** : 본 연구에서 제시하는 Integration은 기업 내부적으로는 로지스틱스 운영상의 우수(Logistical operations excellence)달성과 기업 외부적으로 견고한 공급체인 관계의 발전(boundary-spanning development of solid chain relation -ships)에 관한 것으로서 해야 할 일과 그 수행방법의 구축에 대한 통합화 방향설정 Process라고 정의한다.

③ **Agility** : 본 연구에서 제시하는 Agility는 경쟁우위 달성 및 고객유지를 위한 로지스틱스 능력의 경쟁능력 성과수준이라고 정의한다.

④ **Measurement** : 본 연구에서 제시하는 Measurement는 로지스틱스 운영(Logistical operations) 결과에 대한 기업의 대내외적인 감독(monitring)을 통한 로지스틱스 능력모델 성과수준의 종합적 측정이라고 정의한다.

변수정의		
종속변수		독립변수
Competency	Capability(variable list)	경쟁우위요소
<p>< Positioning > 운영체고를 위한 전략적이고 구조적인 접근방법의 선택</p>	<ul style="list-style-type: none"> · Strategy : 목표(금전적, 채널, 고객)설정 및 달성수단의 구축 · Supply chain : 전체 채널로의 로지스틱스 자원의 할당 · Network : 물류 자원의 구성 및 전개 · Organization : 인적 자원의 구성 및 전개 	<ul style="list-style-type: none"> ◇ 저원가 실현 ◇ 최상의 고객서비스 ◇ 고부가가치 서비스 ◇ 재창조능력 ◇ 현금흐름제어 ◇ 재고의 적정성 ◇ 신속한 리드타임 ◇ 납기내 공급
<p>< Integration > 해야할 일과 그 수행방법의 구축</p>	<ul style="list-style-type: none"> · Supply chain Unification : 유통채널간의 상대적 강도 · Information Technology : 정보처리와 교환을 요이하게 하기 위한 H/W, S/W 및 네트워크에 대한 투자와 개발 · Connectivity : 적절한 시기와 형태의 자료교환 능력 · Standardization : logistics operation을 용이하게 하기 위한 공동 정책 및 절차의 구축 · Simplification : 효율과 효율제고를 위한 작업 개선 · Information Sharing : 핵심적인 기술, 재정, 운영 및 전략 자료의 교환의지 · Discipline : 공동의 운영정책 및 절차의 확고함 	
<p>< Agility > 경쟁우위 달성 및 고객유지</p>	<ul style="list-style-type: none"> · Relevancy : 변화하는 고객요구에 부응하는 능력 · Accommodation : 독특한 고객의 요구에 대응하는 능력 · Flexibility : 예기치 못한 환경에 대응하는 능력 	
<p>< Measurement > 로지스틱스 운영에 대한 대내외적인 monitoring</p>	<ul style="list-style-type: none"> · Functional Assessment : 종합적인 기능의 성과측정 능력의 개발 · Process Assessment : 대내외 전체 로지스틱스 프로세스를 포함하도록 성과측정 시스템의 확장 · Benchmarking : best practice performance 와의 프로세스 비교 	

[표 1. 변수의 조작적 정의]

3.4 연구가설

SCM 선행연구 자료와 사례를 통해서 기업 경영의 물류부분에 대한 무관심과, 미비한 투자전략과 실행을 타파하기 위한 핵심역량 대안 제시에 중점을 두었다. 결과적으로 경쟁력 확보 방안을 위한 제조업의 물류성과 요인 그리고, 효율적인 SCM 시스템 구축을 위한 로지스틱스 능력모델 분석을 최적화 할 수 있는 요인에 대한 가설을 다음과 같이 설정하였다. (본 논문에서는 대가설만 제시)

[가설 1] Positioning 요인은 로지스틱 능력모델에 대해 유의한 정(+)의 관계를 가질 것이다.

[가설 2] Integration 요인은 로지스틱 능력모델에 대해 유의한 정(+)의 관계를 가질 것이다.

[가설 3] Agility 요인은 로지스틱 능력모델에 대해 유의한 정(+)의 관계를 가질 것이다.

[가설 4] Measurement 요인은 로지스틱 능력모델에 대해 유의한 정(+)의 관계를 가질 것이다.

4. 분석기법

① 크론알파 계수를 이용한 신뢰성 분석

신뢰성(Reliability)은 동일하거나 유사한 측정도구로 반복하여 측정하였을 때 그 대상에 대한 측정값이 얼마나 일관성 있게 그리고 안정적으로 얻어지는가에 관한 것이다.

본 논문에서는 SCM 구축에 영향을 주는 로지스틱스 능력모델의 4가지 핵심요소들을 분류하여 설문문항을 구성하였다. 이 설문문항들의 신뢰도 측정이 선행되어 신뢰성이 확인된 문항에 대해서만 설문결과를 분석하였다.

② 요인분석을 통한 타당성 분석

요인분석(factor analysis)은 많은 변수의 상호관련성을 소수의 기본적인 요인(factor)으로 집약하는 하나로 전체변수에 공통적인 요인이 있다고 가정하고 이 요인을 찾아내어 각 변수가 어느 정도 영향을 받고 있는지 그 정도를 산출하기도 하고, 그 집단의 특성이 무엇인가를 기술하기 위해 사용한 분석방법이다.

③ 상관분석

상관분석(correlation analysis)이란 두 변수간에 상관관계가 존재하는지를 파악하고, 상관관계의 정도를 측정하는 것이다. 본 논문에서는 제시된 변수들간의 상관관계가 어느 정도이며, 얼마나 유의한 상태를 나타내는지를 분석하여 통계적 유의성을 살펴보았다. 그러나 통계적 유의성은 상관계수 r의 크기가 작은 경우라도 표본의 크기 n만 충분히 크면 자연히 드러나게 마련이므로 유의확률(p값)에 지나치게 의존하여 결과를 도출하지는 않았으며, 본 논문에서의 단지 상관계수는 선형관계를 재는 척도로 사용하였다.

④ 로지스틱 회귀분석

로지스틱 회귀모형은 독립변수는 양적인 변수를 가지고, 종속변수가 이변량(0,1)을 가지는 비선형의 회귀분석을 말한다. 다른 회귀분석은 최소자승법을 통해 모형의 적합성을 판단하는 반면, 본 논문에서 사용한 로지스틱 회귀분석은 우도비 검정통계량을 통해 모형의 적합성을 검정했다. 독립변수의 유의성은 회귀분석의 해석방법과 유사하다고 말할 수 있다.

독립변수의 수준이 높으면 성공할 확률은 증가한다. 독립변수가 하나인 로지스틱 회귀모형을 나타내면 다음과 같다.

$$E(Y) = \frac{\exp(\beta_0 + \beta_1 X)}{1 + \exp(\beta_0 + \beta_1 X)} = \pi$$

여기서 E(Y)는 특별한 의미를 갖는다. 즉, Y가 1의 값을 취할 확률 즉, 어떤 사건이 발생할 확률 π 을 의미한다. E(Y)은 X가 커짐에 따라(작아짐에 따라) 확률 E(Y)의 증가율(감소율)이 낮아지는 S자형태의 비선형(nonlinear)관계를 가정한다.

로지스틱 반응함수는 회귀계수 β 에 대하여 비선형이기 때문에, 선형화하기 위하여 자연로그를 취하는 로짓변환(logit transformation)을 사용한다. π 의 로짓변환이란 $\ln(\pi/1-\pi)$ 를 의미한다. 독립변수가 두 개인 경우의 선형 로지스틱 모형은 다음과 같다.

$$\ln \frac{\pi}{1-\pi} = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2$$

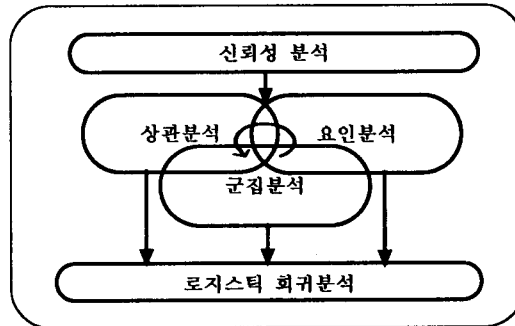
예컨대, β_1 의 해석은 다른 독립변수들(X_2)의 수준을 일정하게 하였을 때, 해당 독립변수

(X_1)를 한 단위 증가하였을 때, $\exp(\beta_1)$ 만큼 평균적으로 증가하게 된다는 의미이다. 만약 $\beta_1 = 2.0$ 이라면 독립변수를 한 단위 증가하면 어떤 사건이 발생할 확률이 발생하지 않을 확률보다 2.0배 높아진다는 것을 의미한다.

⑤ 군집분석

군집분석(cluster analysis)이란 많은 객체(object)들을 일정한 속성에 따라 몇 개의 군집(cluster)로 분류하여, 같은 군집에 속한 객체들의 유사성과 서로 다른 군집에 속한 객체간의 상이성을 규명하고자 하는 통계분석법이다.

본 논문에서는 Strategy요소에 따른 factor loading 값이 큰 것을 가지고 전략군을 분류함으로써 기업들이 실제로 추구하고 있는 경쟁능력의 원천을 파악하는데 있다.[6][7]



[그림 4. 분석기법]

5. 실증분석 결과 사례

표본이 모집단에 대한 대표성과 타당성을 가지고 본 연구 목적과 내용에 일치하도록 하기 위해서 전략그룹단위(BSGU : Business of Strategy Group unit)로 분석단위로 하였다. 실증분석 결과는 내용이 많아 본문에서는 신뢰성 검증과 타당성 분석이 검증된 일부 사례를 Integration 전략 유형별 성과에 대한 순효과가 가장 유의한 기업군, 즉 기술획득 부분에서는 외부기술의존, 통합전략에서는 균형전략을 선택한 기업군을 가지고 로지스틱회귀분석 사례를 [표 3]에서 예시하였다.

항 목	표본기업수		N(설문응답수)	
	BSGU	기업전체	70(46.7%)	N=150
사업부		44(29.3%)		
공장		36(24.0%)		
산업분포	기계	31(20.7%)	N=150	
	전기전자	48(32.3%)		
	소비재	19(12.7%)		
	산업재	23(15.3%)		
	IT기술	16(11.3%)		
	기타	13(8.6%)		
평균 연간 총매출액	590.05 억원			
평균 종업원 수	534.56명			

[표 2. 표본기업(BSGU)의 현황]

로지스틱 회귀분석 0 단계에서는 우도비 전체 통계량이 18.135의 유의확률=0.011<a=0.05 이므로 SCM 로지스틱 구축전략 영향을 분석하는데 세변수(X1, X2, X3)를 포함하는 모형은 유의한 것을 확인 할 수 있다. 구체적으로 언급하자면 SCM 로지스틱 구축전략을 실행하는 데 있어서 세 변수 모두 유의한 영향을 끼친다.

그러나 로지스틱 회귀분석 1 단계에서 아래와 같이 회귀식을 유도하면 다음과 같다.

$$\hat{Y} = -13.012 + (0.654 \cdot X1) + (0.074 \cdot X2) + (0.847 \cdot X3) \text{이 된다.}$$

방정식에 포함되지 않은 변수 (0단계)								
변수		점수	자유도		유의확률			
X1		5.412	1		0.027			
X2		15.264	1		0.000			
X3		7.240	1		0.004			
우도비 전체통계량		18.135	3		0.011			
방정식에 포함된 변수 (1단계)								
변수	B	S.E	Wald	자유도	유의	Exp(B)	Exp(B)에 대한 95% 신뢰구간	
							하한	상한
X1	0.654	0.124	0.726	1	0.432	1.054	0.321	6.352
X2	<u>0.074</u>	0.893	5.241	1	0.013	<u>1.074</u>	1.124	1.543
X3	0.847	0.681	3.124	1	0.638	1.047	0.754	7.598
상수	-13.012	4.187	9.691	1	0.023	1.87		
변수정의 X1 : Functional Assesment 능력 X2 : Process Assesment 능력 X2 : Benchmarking 능력						n = 150 유효 case : 143 결측치 : 7		
B : 회귀계수						검정 유의수준 (a=0.05)		

[표 3. 로지스틱 회귀분석 결과]

회귀식에서는 X2의 계수가 유의하므로 이에 관하여만 설명하기로 한다. Exp(0.074)=1.074이며, 다른 변수들을 일정하게 놓고, 구체적으로 말하자면, Functional Assessment와 Benchmarking 능력수준을 일정하게 유지한 상태에서 X2를 1증가시키면, SCM 로지스틱 구축전략의 실행능력은 Measurement를 실행함으로써 전보다 1.074배 증가한다고 할 수 있다. 이 결과는 어디까지나 통계적 검정을 통한 확률치에 불과하므로 전적으로 로지스틱 회귀분석에 의존할 수는 없다는 것을 밝혀 둔다. 실질적으로 분석결과에서 중요한 것은 Measurement 성과수준을 높이기 위해

서는 제시한 3가지 변수들 중에서 Process Assessment 변수가 높게 평가되고 있다는 점이다. 이것은 아마도 많은 선도 기업들이 추구하는 방향과 일맥 상통하는 부분이다.[7]

6. SCM Logistics 능력모델 Meta analysis

Meta analysis를 위해서 기존 연구자들이 주장한 이론적 개념을 정리하면 다음과 같이 설명할 수 있다. 본 논문에서는 크게 두 가지로 분류하였다. 첫째는, 혁신이론의 일반적 고찰과 둘째는, SCM 성과와 요인으로 나누어 기존연구자들의 연구내용을 제시하였다.

본 논문에서 실증한 내용을 가지고 여러 가지 기존 연구 내용들과 비교해 SCM구축 로지스틱 시스템 능력모델 관점에서 보면 다음과 같이 [표 4]에 정리하였다.[2]

SCM 성과와 요인	실증연구 비교
SCM 성과 선행연구	과거 연구자들에 의해서 제시된 연구내용은 성과와 요인을 다른 시각에서 분류해서 해석했지만, 본 논문에서는 그렇게 보지 않고, SCM 요인 자체가 SCM 성과에 영향을 미치는 인과적 관계로 본다. 성과 선행연구로서 많은 연구자들이 원가, 납기, 품질, 유연성과 시스템통합을 경쟁력 평가요소로서 분류하였다. 하지만 소품종 다량 생산 및 소비구조하에서 다변화되고 실시간 통제가 중요한 이 시점에서는 경쟁력 변수로서 고객 지향적 통합시스템 구축이 중요하다. 본 논문에서는 Measurement 실증분석을 통하여 기업의 성과와 로지스틱스 관리의 전략적 틀을 제시하였는데, 이 두가지 모델을 구축하기 위해서는 결국은 본문에서 제시한 로지스틱 능력모델 4가지 변수를 SCM 요인으로 보고 그것을 관리할 수 있는 통합시스템이 이상적이다라는 결론을 내릴 수 있다.
SCM 요인 선행연구	

[표 4. SCM 성과와 요인의 실증연구]

7. 연구결과

본 논문에서는 SCM 구축을 위한 로지스틱 능력모델을 실증분석 하였다. 이를 위해서 선행연구와 사례연구 그리고 설문지를 통한 실증연구를 하였다.

실제 실행에 있어서는 그 복잡성과 방대함으로 인해 여전히 해결하기 어려운 다양한 문제에 직면하게 되고, 이에 따라 공급체인 관리의 필요성을 인식하고 있는 기업이라 할지라도 종합적인 실행 접근방법을 지니고 있지 못한 실정이다. 그러한 이유로 해서 본 논문에서는 종합적인 접근 방법을 SCM 구축을 위한 로지스틱 능력모델을 중심으로 Positioning, Integration, Agility, Measurement를 통하여 이 4가지 변수들의 실행접근방법을 통계적인 수법으로서 접근하였다.

마지막으로, 기업과 고객의 다변화는 SCM의 필요성을 더 높이고 있으며, 기술획득 Integration 전략 유형별 성과에 대한 순효과를 분석함으로써 기술성과 측면과 운영성과측면을 고려한 기업 유형을 파악할 수 있었다. 그리고, 중요한 것은 기존 이론적 연구와 사례연구 그리고 실증분석을 통해서 얻은 공통적인 결과는 SCM 구축을 위해서는 시스템 성과측정, Partnership, 정보공유, 정보시스템 통합화가 현 시점에서는 중요하게 작용한다는 것이다.

본 논문에서는 기업의 통합전략과 기술의존도에 따라서 기업유형을 분류하고, 기업의 획득전략은 유형별 군집분석 결과로서 경영전략, 산업환경, 그리고 기업의 규모 및 기술능력 등을 고려하는 상황적 관점에서 수립되어야 함을 시사해 주고 있다.

8. 참고문헌

- [1] 제목 「로지스틱스 관리론」, 도서출판 [한울출판사], 이위식·한호영·양일모 공저, pp15~18, pp36~38, pp267-269
- [2] 제목 「우리나라 제조업의 생산전략」, 도서출판 [전영사], 연세대학교 생산기술전략연구회, pp141~162
- [3] 제목 : “공급체인관리시스템이 물류성과에 미치는 환경에 관한 연구” 대구대학교 경영학과, 정보선 박사, pp33-38
- [4] 제목 : 「통계조사분석」, 도서출판 [SPSS 아카데미], 원태연·정성원 공저(2001), pp265-275, pp297-304, pp405-446.
- [5] 제목 : 「사회과학 통계분석」, 도서출판 [SPSS 아카데미], 강병서·김계수 공저 (2001), pp209-359.
- [6] 제목 : 「Designing and Managing the Supply Chain」, 도서출판 [Irwin McGraw-Hill], David Simchi-Levi·Philip Kaminsky·Edith Simchi-Levi(2000), pp197-214.
- [7] J. L. Hartley, B. J. Zirger, and R. R. Kamath, "Managing the Buyer-Supplier interface for on-time performance in product development", *Journal of operations Management*, Vol. 15, 1997, pp. 57-70.
- [8] K. C. Tan, V. R. Kannan and R. B. Handfield, "Supply Chain Management : Supplier Performance and firm Performance", *International Journal of Purchasing and Materials Management*, Summer, 1998, pp.2-9