

공급사슬망에서의 리스크 분류체계 연구

김 은 수[†] · 송 병 준^{**} · 이 종 연^{***}

요 약

본 연구는 화주와 물류업체의 협업을 통하여 급변하는 물류 환경에 유연하기 대응하기 위한 공급사슬망에서의 리스크 관리의 중요성과 리스크 분류체계를 제시하는데 있다. 이를 위하여 첫째, 공급사슬리스크와 관련된 기존연구를 고찰하여 18가지의 리스크 발생 원인별로 47개의 리스크요인을 파악하였다. 둘째, 파악된 리스크 요인을 토대로 기업 전문가 집단의 의견을 수렴하여 공급사슬망 관점에서 3개의 대분류와 10개의 중분류로 분류하였다. 셋째, 분류된 리스크에 대해 화주기업과 물류기업을 대상으로 설문 실시 후 확인적 요인분석, 집중타당성, 판별타당성 검증기법을 이용하여 공급사슬망 리스크 분류의 타당도를 검증하였다. 마지막으로 검증결과를 바탕으로 시사점을 제시한다.

키워드 : 공급사슬, 리스크 요인, 리스크 분류, 제3자 물류, 확인적 요인분석, 판별타당성 검증

A Study on Risk Classification System in Supply Chain

EunSoo Kim[†] · Byung Jun Song^{**} · Jong Yun Lee^{***}

ABSTRACT

The aim of this study is to present the importance of Risk Management and Risk Classification System in Supply Chain to cope with the rapidly changing distribution environment flexibly through the cooperation between a shipper and a distribution company. First of all, we considered existing studies related to the risks of Supply Chain Risk and analyzed 47 different risk factors by 18 kinds of risk causing factors. Second, we collected opinions of corporation specialist group based on the analyzed risk factors and then classified the risk factors into three categories and ten sub-categories. Third, we conducted a survey targeting shipping companies and distribution companies about classified risk and then verified the validity of Supply Chain Risk Classification using verification techniques such as Confirmatory Factor Analysis, Concentration Validity and Distinction Validity. Finally, we suggest some implications based on the verification results.

Keywords : Supply Chain, Risk Factor, Risk Classification, Third-party Logistics, Confirmatory Factor Analysis, Distinction Validity Test

1. 서 론

기업 비즈니스의 세계화가 가속됨에 따라 글로벌 시장 경쟁이 치열해지면서 더욱 공급사슬관리(Supply Chain Management: SCM)의 리스크를 높이는 환경이 전개되고 있다. 예로 재고를 최소화하는 생산 전략이 운송횟수 증가를 유발시킴에 따른 물류비용의 증가와 환경 문제 대두에 따른 녹색물류(Green Logistics) 수요 증가 등이 공급사슬 리스크를 높이는 대표적인 사항이다. 따라서 화주와 물류업체 간 협업을 통하여 이러한 리스크요인을 인지하고, 리스크 발생상황에 대해 미리 준비하여 즉각적인 조치를 취할 수

있는 공급사슬망 상에서의 리스크관리 체계가 요구되고 있다. 공급사슬 흐름에서 발생할 수 있는 리스크를 예상하는 것은 매우 어려운 일이다. 그러나 공급사슬리스크를 인지하고 관리하면 예상할 수 없는 리스크가 발생하더라도 능동적으로 대처하여 손실을 가능한 최소화할 수 있다[3]. 즉, 물류 현장에서의 예기치 않은 리스크 발생에 대한 기업의 신속한 대응능력은 급변하는 경쟁 환경에서 경쟁우위 확보의 핵심 수단으로 볼 수 있다. (그림 1)은 공급사슬의 주요 흐름이 물류 실행상의 리스크로 인하여 단절되는 개념을 나타내고 있다[2]. 공급사슬리스크요인을 구분하고 정의하는 기존 연구는 공급사슬리스크관리(Supply Chain Risk Management: SCRM) 분야에서 많이 연구되었다. 그러나 이와 같은 기존 연구는 글로벌 시장경쟁 체제하의 국내 기업환경에 맞게 기업내부, 공급사슬, 기업외부 영역으로 분류되어 관리되지 않은 부족한 점이 있으며, 이는 리스크 발생 시 기업의 신속

[†] 정 회 원 : 충북대학교 컴퓨터교육과 박사수료(제1저자)

^{**} 정 회 원 : KTNET 물류사업개발팀장

^{***} 종신회원 : 충북대학교 디지털정보융합학과 교수(교신저자)

논문접수 : 2012년 3월 19일

심사완료 : 2012년 4월 11일

한 대응능력이 떨어지는 문제점이 있다.

따라서 본 논문에서는 공급사슬리스크에 관한 기존연구를 고찰하여 리스크 발생 원인별로 리스크 요인을 도출하고, 도출된 리스크요인을 국내 기업 환경과 관련된 기업내부, 공급사슬, 기업외부 영역으로 분류함으로써 공급사슬리스크의 관리에 대한 효율성을 증대시키고자 한다. 아울러 본 논문의 세부적인 연구내용은 다음과 같다. 첫째, 기존 연구에서 제시한 공급사슬상에서 발생하는 리스크 요인들의 조사를 기반으로 리스크 발생 원인에 따라 리스크요인을 도출하고 분류할 것이다. 둘째, 이렇게 분류된 공급사슬망에서의 리스크 분류에 대한 타당성을 검증하기 위하여 수집한 설문 자료를 바탕으로 확인적 요인분석을 실시한다. 셋째, 단일차원성이 확인된 확인요인분석 모델을 토대로 각 변수들의 집중타당성과 판별타당성을 검증한다.



(그림 1) 공급사슬에서의 리스크 발생

본 연구의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 관련연구를 고찰하고, 3장에서는 연구의 방법 및 연구추진체계에 대해 설명한다. 4장에서는 연구추진체계에 대한 타당도검증 결과를 기술하고, 마지막 5장에서는 본 연구의 결론과 시사점을 요약한다.

2. 관련 연구

공급사슬관리는 수요와 공급사이의 균형, 수요예측, 사이클 타임 개선, 고객관리 등과 같은 프로세스를 실행함으로써 재화의 제조부터 고객에게 도달하는 전 과정에 관련된 모든 가치사슬을 통합하여 관리함으로써 불필요한 비용의 감소와 효율적인 물류관리 실행이라는 목적을 가진다[3]. 이러한 공급사슬상에서 각 가치사슬 간에 통제할 수 없는 불확실한 현상이 종종 발생한다. 기업이 글로벌화 됨에 따라 공급사슬은 점점 길어지고, 넓어지게 됨에 따라 공급사슬상의 리스크가 점차 증가하게 되었고 이를 위한 관리가 필요하게 되었다. 이를 공급사슬리스크관리(Supply Chain Risk Management)라 한다. Steele and Court는 수요-공급의 불균형에서 오는 손실을 공급사슬리스크라고 정의하였고 [9], Zsidisin은 공급사슬망에서 각각의 공급자로부터의 실수 혹은 고객의 수요와 접하는 구매기업의 실수와 관련된 잠재적인 현상이라고 정의하고 있다[10]. 이에 공급사슬리스크

에 대한 이전 연구들의 주요 연구내용을 살펴보면 <표 1>과 같다[1, 3, 4, 6, 10].

<표 1> 중 대표적인 기존연구 두 가지만 요약하면 다음과 같다. 첫째, Harland et. al은 공급사슬에서의 전략, 운영, 공급사슬, 고객, 자산, 손상, 경쟁, 언론, 재정, 회계, 규제, 법률 분야에서의 다양한 리스크와 리스크로 야기되는 요소를 재정, 성과, 물질, 사회, 심리, 시간으로 주요 손실 목록을 정의한 것이다[6]. 둘째, 신창훈 외는 물류업체와 외주업체간의 공급사슬리스크 요인의 중요도를 운송, 재고 예측, 정보, 시장, 공급자로 구분하여 설문 조사를 통하여 도출하였다[3].

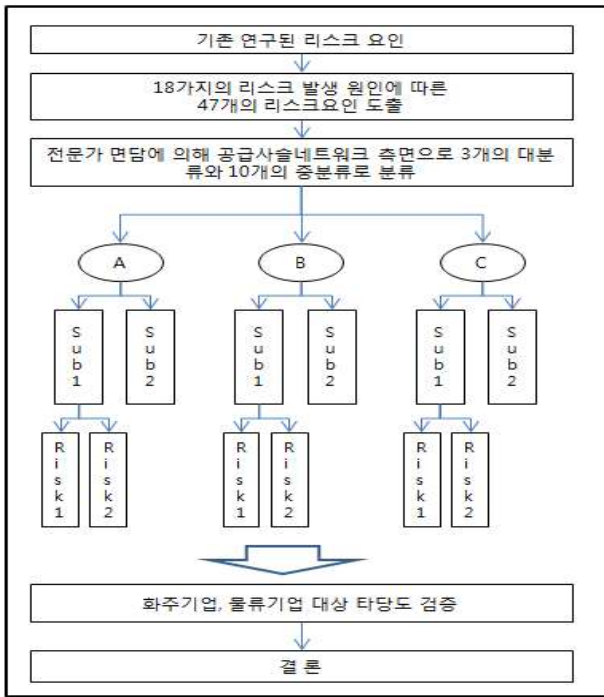
<표 1> 공급사슬리스크에 관한 주요 연구

| 연구자 | 주요 연구 내용 |
|-----------------------|---|
| Harland et al. (2003) | 공급사슬에서의 전략, 운영, 공급사슬, 고객, 자산, 손상, 경쟁, 언론, 재정, 회계, 규제, 법률 분야에서의 다양한 리스크 형태와 리스크의 손실을 줄이기 위한 전략적인 도구에 관한 연구 |
| Zsidisin (2003) | 경영상에서 발생할 수 있는 공급사슬 리스크의 인지도에 영향을 주는 요소와 공급사슬 리스크의 원인에 대해서 등급을 부여하는 것에 대한 연구 |
| 이신일 (2005) | 공급사슬 운영에 관련한 위험의 인지, 위험 분석, 위험 예방하는 이론적 체계, 관리 방법 모색에 대한 관리 방법 연구 |
| 신창훈 외(2005) | 물류업체와 외주업체간의 공급사슬 리스크 요인의 중요도를 운송, 재고예측, 정보, 시장, 공급자로 구분하여 도출 |
| 박대현 외 (2008) | 공급사슬 관리의 도입 이유, 도입 효과, 도입 시 고려되는 요소, 위험 발생 시 대응활동 및 응답 부서 등에 대한 위험관리 체계에 대한 연구 |

3. 연구방법

본 연구의 추진체계를 도식화하여 표현하면 (그림 2)와 같다.

먼저, 기존 연구에서 제시한 공급사슬상에서 발생하는 리스크 요인들을 나열한 뒤 이를 연구자 관점에서 18가지의 리스크 발생 원인(전략적 리스크, 자연 재해로 인한 리스크, 정치적 이슈에 따른 리스크, 경제 조건에 따른 리스크, 물리적 리스크, 공급망 환경의 변화, 시장 환경의 변화, 운송수단으로 인한 리스크, 제품의 구성에 따른 리스크, 운영상의 리스크, 금전적 흐름에 의한 리스크, 정보의 흐름 저해로 인한 리스크, 조직의 리스크, 계획의 실패, 사람에 의한 오류, 범죄에 의한 리스크, 안전상의 리스크, 환경 리스크)에 따라 47개의 리스크요인을 도출하였다. 이를 현업에 종사하는 전문가 면담을 통하여 공급사슬 측면에서 조정하였다. 먼저, 기업내부, 공급사슬상, 기업외부로 즉, 공급사슬망 영역으로 먼저 구분하고 각 영역별로 유사한 리스크 요인을 운영 리



(그림 2) 연구추진체계

스크, 관리 리스크, 제품 리스크, 재무 리스크, 화물운송 리스크, 정보 리스크, 신뢰성 리스크, 환경 리스크, 자연재해 리스크, 정치적 리스크별로 그룹화 하여 분류하였다. 이렇게

분류된 공급사슬망에서의 리스크 분류에 대한 타당성을 검증하기 위하여 수집한 자료를 바탕으로 확인적 요인분석을 실시한 후, 각 변수들의 집중타당성과 판별타당성을 검증하였다. 설문지는 자기기입식 설문지(self-administered questionnaire)방식을 이용하여, 기업에서 3년 이상 15년 이하 근무 종사자를 대상으로 e-mail과 연구자가 직접방문을 통하여 설문조사의 내용을 설명한 후 조사를 실시하였다. 총 340부의 설문지를 배포하여, 설문문항에 응답을 하지 않거나 응답이 부실한 설문지 28부를 제외한 총 312부를 최종 분석에 이용하였다. 수집된 자료는 AMOS 18.0을 이용하여 확인적 요인분석 및 분석모델의 타당성 검증을 실시하였다. 전문가 면담을 거쳐 분류된 공급사슬 리스크요인은 <표 2>와 같다.

<표 2> 중 대분류를 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

- ① 기업 내부 리스크(internal risk) : 네트워크의 노드에서 발생하는 리스크로 주로 화주의 입장에서 발생하는 리스크이다.
- ② 공급사슬상의 리스크(supply chain risk): 네트워크의 아크에서 발생하는 리스크로 주로 물류 공급사슬에서 발생하는 리스크이다.
- ③ 기업 외부 리스크(external risk): 공급사슬에 영향을 주는 물류 네트워크 외적인 환경변화에 의해 발생하는 리스크이다.

<표 2>중 중분류를 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

- ① 운영 리스크(Operation Risk): 예외적 상황이나 오작동,

<표 2> 공급사슬네트워크 측면에서의 리스크 분류

| 대분류 | 중분류 | 세부 리스크 요인 |
|------------|-----------------------------|--|
| 기업 내부 리스크 | 운영 리스크 (Operation Risk) | 사람에 의한 오류, 고장 및 실패, 정보 전달 실패 |
| | 관리 리스크 (Management Risk) | 예측 실패, 계획 실패, 능력초과, 스케줄 관리 실패, 공급자 관리 실패, 유연성부족 |
| | 제품 리스크 (Product Risk) | 제품의 특성에 의한 위험, 생산 차질, 품질 저하, 화물의 도난 및 파괴 |
| | 재무 리스크 (Financial Risk) | 비용처리지연, 재무건전성저하, 재무능력초과, 회계실패 |
| 공급사슬상의 리스크 | 화물운송 리스크 (Transport Risk) | 운송 리드타임 오류, 감품의 발생, 경로단절, 경로변경, 교통혼잡, 운송 수단의 물리적 손상, 화물의 물리적 형태, 오배송, 위험화물 인식오류, |
| | 정보 리스크 (Information Risk) | 데이터 결함, 통신결함, 정보 시스템 손상, 보안 이슈, 정보 시스템 서비스 실패, 정보 공유 실패, 제도·법규 변경 |
| | 신뢰성 리스크 (Reliability Risk) | 서비스 요구사항 합의 실패, 물류 서비스 품질 관리 실패, 데이터 신뢰성 저하, 태업 |
| 기업 외부 리스크 | 환경 리스크 (Environmental Risk) | CO2 저감, 새로운 운송 정책, 환율변화, 관세정책변화 |
| | 자연재해 리스크 (Natural Risk) | 지진, 화산, 폭풍, 폭설, 홍수 등의 자연재해 |
| | 정치적 리스크 (Political Risk) | 정치적 이슈에 따른 규제, 테러, 전쟁, 납치, 노동 분류 |

오류 등에 으로 인해 시간지연, 비용 증가를 야기 시키는 리스크이다.

- ② 관리 리스크(Management Risk): 자원의 한계나 계획의 실패로 발생하는 손실 및 예기치 못한 결과의 원인이 되는 리스크이다.
- ③ 제품 리스크(Product Risk): 생산하는 제품의 특성과 품질저하, 화물의 도난 및 파괴로 인해 생산 및 판매에 손실이 예상되는 리스크이다.
- ④ 재무 리스크(Financial Risk): 물류비 처리 지연과 기업 재무 건전성 악화, 회계실패로 인해 지속적 경영에 악영향이 되는 리스크 이다.
- ⑤ 화물운송 리스크(Transport Risk) : 화물운송 과정에서 발생하게 되는 시간지연, 화물의 물리적 손상 등으로 인해 시간, 비용 등이 증가하는 리스크이다.
- ⑥ 정보 리스크(Information Risk) : 공급사슬 상에서 필요한 정보나 정보시스템의 오류, 통신결함 및 데이터결함으로 인해 발생하는 리스크이다.
- ⑦ 신뢰성 리스크(Reliability Risk) : 화주와 물류회사 간 신뢰성 저하로 인해 파트너쉽이 붕괴되어, 전체적인 공급사슬의 경쟁력 저하를 야기하는 리스크이다.
- ⑧ 환경 리스크(Environmental Risk) : 온실가스 규제로 인한 CO2 저감 정책에 미처 대응하지 못하거나, 새로운 운송 정책, 환율변화, 관세정책변화에 의해 물류비 증가 등이 발생하는리스크이다.
- ⑨ 자연재해 리스크(Natural Risk) : 지진, 화산, 폭풍, 폭설, 홍수 등의 자연재해로 인하여 정상적인 물류서비스가 이루어지지 못하는 리스크이다.
- ⑩ 정치적 리스크(Political Risk) : 정치적 이슈에 따라 규제가 강화되거나, 화물 이송 중 테러/전쟁/납치, 이해관계자 구간의 노동분규 등으로 인한 리스크이다.

4. 타당성 검증

앞서 언급한 바와 같이, 본 연구에서는 공급사슬망에서의 리스크 분류에 대한 타당성을 검증하기 위하여 수집한 설문 자료를 바탕으로 확인적 요인분석을 실시한 후, 각 변수들의 집중타당성과 판별타당성을 검증하였다. 요약하면 다음과 같다. 첫째, 공급사슬망 리스크 분류의 단일차원성을 확인하기 위한 확인적 요인분석은 탐색적 요인분석방법보다 변수의 단일차원성 검증에 보다 바람직하다[5]. 각 개념들의 통계적 적합도를 검증하기 위하여 χ^2 , GFI, AGFI, CFI, IFI, RMR, RMSEA 값을 기준하였다. 모델을 채택하기 위한 일반적인 적합도 지수의 기준은 기초부합지수(Goodness of Fit Index: GFI), 수정기초부합지수(Adjusted Good of Fit Index: AGFI), 비교부합지수(Comparative Fit Index: CFI), 증분부합지수(Incremental Fit Index: IFI)는 0.9이상, 잔차제곱평균제곱근(Root Mean Square Residual: RMR)은 0.05이하, 원소간근접오차(Root Mean Square Error of Approximation: RMSEA)는 0.08이하로 보고 있다. 확인적

요인분석은 대분류를 중심으로 기업내부리스크, 공급사슬상의 리스크, 기업외부 리스크 등 각 변수별로 분석을 실시하였다. 구체적으로 기업내부 리스크의 경우에는 중분류인 운영리스크, 관리리스크, 제품리스크, 재무리스크를 잠재변수로 설정하고 각 항목들을 측정변수로 투입하여 분석을 실시하였고, 공급사슬상의 리스크와 기업외부 리스크 역시 동일한 방법으로 중분류인 화물운송 리스크, 정보 리스크, 신뢰성 리스크, 환경 리스크, 자연재해 리스크, 정치적 리스크를 잠재변수로 설정하고, 각 항목들을 측정변수로 투입한 후 분석을 실시하였다. 그 결과 <표 3>에서와 같이 모두 적합한 것으로 나타났다. 둘째, 단일차원성이 확인된 확인요인분석 모델을 토대로 첫 번째 타당성을 검증하기위해 집중타당성을 조사하였다. 집중타당성은 동일개념을 측정하는 복수의 문항들이 어느 정도 일치하는가를 검증하는 것이다. 즉, 기업내부 리스크, 공급사슬상의 리스크, 기업외부 리스크를 측정하는 문항들 간에 높은 상관관계가 존재해야지만 집중타당성을 확보하였다고 할 수 있다. 본 연구에서는 집중타당성을 평가하는 가장 엄격한 방법인 개념 신뢰도 값을 이용하였다[5, 8]. 개념 신뢰도 공식은 (그림 3)과 같으며, 개념 신뢰도 값의 기준은 0.7이상이 되면 집중타당도는 확보[8]되었다고 할 수 있는데 그 결과 <표 3>에서와 같이 모두 확보한 것으로 나타났다. 셋째, 그 다음으로 단일차원성이 확인된 확인요인분석 모델을 토대로 두 번째 타당성을 검증하기위해 판별타당성을 조사하였다. 판별타당성이란 서로 다른 변수들 간에는 그 측정치에도 분명한 차이가 나야 한다는 것을 의미한다. 여기서 분명한 차이는 상관관계수 값을 기준으로 하는데 즉, 한 변수와 다른 변수간의 상관관계는 낮아야 판별타당성을 확보하였다고 할 수 있다. 즉, 기업내부 리스크, 공급사슬상의 리스크, 기업외부 리스크 간의 상관관계 값은 낮아야 판별타당성은 확보하였다고 할 수 있다. 본 연구에서는 판별타당성을 평가하는 가장 엄격한 방법인 평균분산추출(AVE)값을 이용하였다[7]. 평균분산추출(AVE)값 공식은 (그림 4)와 같으며, 계산결과 AVE값은 0.492로서 이 값은 <표 3>에서의 모든 변수들의 AVE값보다도 낮기 때문에 판별타당성은 확보되었다고 할 수 있다.

$$\text{개념신뢰도} = \frac{(\sum \text{표준화추정치})^2}{(\sum \text{표준화추정치})^2 + \sum \text{측정오차}}$$

(그림 3) 개념 신뢰도 공식

$$\text{평균분산추출(AVE)} = \frac{(\sum \text{표준화추정치})^2}{(\sum \text{표준화추정치})^2 + \sum \text{측정오차}}$$

(그림 4) 평균분산추출(AVE)값 공식

5. 결 론

본 논문은 화주와 물류업체의 협업을 통하여 급변하는 물류 환경에 유연하기 대응하기 위한 공급사슬망 측면에서의

〈표 3〉 공급사슬망 측면에서의 리스크분류의 타당성검증결과 요약

| 구분 | 분석 결과 | | | | | | | | | | 판단 기준 | 검정 결과 |
|-----------------------|-------|--|------|------|-------|------|------|------|-------|------|----------|-------|
| | 운영 | 관리 | 제품 | 재무 | 화물 운송 | 정보 | 신뢰성 | 환경 | 자연 재해 | 정치적 | | |
| 집중타당성 (구성개념신뢰도) | .909 | .923 | .905 | .861 | .830 | .841 | .878 | .842 | .788 | .837 | 0.7 이상 | 확보 |
| 관별타당성 (AVE) | .771 | .799 | .762 | .611 | .553 | .639 | .706 | .639 | .554 | .718 | 0.492 이상 | 확보 |
| 확인적 요인 분석 결과 | 운영 | $\chi^2=136.568$ df=59, $\chi^2/df=2.315$, p=0.000, GFI=0.941, AGFI=0.908, CFI=0.969, RMR=0.036, RMSEA=0.065, IFI=0.970, NFI=.948 | | | | | | | | | | 적합 |
| | 관리 | | | | | | | | | | | |
| | 제품 | | | | | | | | | | | |
| | 재무 | | | | | | | | | | | |
| | 화물 | $\chi^2=75.744$ df=32, $\chi^2/df=2.367$, p=0.000, GFI=0.954, AGFI=0.921, CFI=0.969, RMR=0.038, RMSEA=0.066, IFI=0.970, NFI=.949 | | | | | | | | | | 적합 |
| | 정보 | | | | | | | | | | | |
| | 신뢰 | | | | | | | | | | | |
| | 환경 | $\chi^2=56.649$ df=17, $\chi^2/df=3.332$, p=0.000, GFI=0.956, AGFI=0.906, CFI=0.963, RMR=0.034, RMSEA=0.087, IFI=0.964, NFI=.949 | | | | | | | | | | 적합 |
| 자연 | | | | | | | | | | | | |
| 정치 | | | | | | | | | | | | |

리스크 관리의 중요성을 제시하기 위하여, 공급사슬망 측면에서의 리스크 분류체계를 수립하고 리스크 분류에 대한 타당성을 검증하였다. 타당성 검증은 설문조사를 통해 확인요인분석, 집중타당성, 관별타당성을 측정하는 형태로 진행하였다. 검증결과 모두 타당성을 확보한 것으로 나타났다.

본 연구의 예상되는 학술적인 기여도는 특정 업무분야에 치중되거나 개념적인 측면에서 공급사슬리스크에 접근한 이전 연구와는 달리, 공급사슬리스크를 글로벌 시장경쟁 체제하의 국내 기업 환경에 맞게 기업내부, 공급사슬, 기업외부영역으로 분류하여 리스크 발생 시 화주와 물류업체의 협업을 통하여 유연하게 대응할 수 있는 체계를 제시한 것에 의의가 있다고 하겠다. 또한, 본 연구결과는 기업 실무차원에서 화주기업과 물류기업이 공급사슬망에서 예상치 못한 여러 가지 리스크에 대하여 적극적으로 대응하기 위한 공급사슬 리스크관리 시스템을 구축하는데 있어 참고자료로 활용될 수 있을 것으로 기대된다. 그러나 공급사슬 리스크관리 시스템을 구축함에 있어 세부적인 설계 가이드라인을 제시하지 못한 한계가 있어 향후 이러한 제한점을 개선시키는 연구가 필요할 것이다.

참 고 문 헌

[1] 박대현 외, “글로벌 SCM에서의 위험관리 프레임워크에 관한 연구:A 기업 사례를 중심으로”, 한국경영정보학회 2008년 춘계학술대회 논문집, 2008.
 [2] 송병준 외, “화주 중심의 능동적인 공급망 위험관리 시스템의 프레임워크 설계”, 정보처리학회논문지A, 제 18권 제 4호, pp.151-157, 2011.
 [3] 신창훈 외, “공급사슬에서 존재하는 위험(Risk)요소의 인지에 관한 연구-물류센터를 중심으로-”, 한국항해항만학회 추계학

술대회 논문집, 제 29권 제 2호, pp.269-274, 2005.
 [4] 이신일, “SCM 리스크 관리에 관한 연구”, 한국 SCM 학회지, 제 5권 제 1호, pp.23-31, 2005.
 [5] Anderson, J. C., et al., “Structural Equation Modeling in Practice: a review and recommended two-step approach”, Psychological Bulletin, Vol.103, No.2, pp.411-423, 1988.
 [6] Christine Harland, et al., “Risk in supply networks”, Journal of Purchasing & Supply Management, Vol.9, pp.51-62, 2003.
 [7] Fornell, C., et al., “Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error”, Journal of Marketing Research, Vol.18, February, pp.39-50, 1981.
 [8] Hair, J. F. Jr., et al., “Multivariate Data Analysis”, 5th ed., Prentice-Hall International, 1998.
 [9] Steele, P.T., et al., “A Manager’s Guide for Improving Organizational Competitiveness through the Skills of Purchasing”, Profitable Purchasing Strategied, 2006.
 [10] Zsidisin, G.A., “Managerial Perceptions of Supply Risk”, Journal of Supply Chain Management, Vol.39, No.1, pp.14-26, 2003.



김 은 수

e-mail : eskim@icnit.co.kr

1984년 경기대학교 전자계산학과(학사)
 2001년 경기대학교 정보통신대학원(이학석사)
 1986년~1997년 (주)갑을, 갑을방적(주) 전산팀장
 1997년~2001년 갑을정보기술(주) 전산기획이사

2001년~현 재 (주)아이씨엔아이티 대표이사
 관심분야: ERP, SCM, RFID/USN적용연구, 물류Visibility, 녹색 물류, FTA건설팅 등



송 병 준

e-mail : bjsong12@naver.com

2005년 성균관대학교 정보통신정책학과

(공학석사)

2012년 충북대학교 컴퓨터교육과

(교육학박사)

1990년~2002년 대우통신, 대우정보시스템

2002년~현재 (주)한국무역정보통신 물류사업개발팀장

관심분야: 공급망관리, 물류네트워크최적화, RFID/USN적용 연구, 물류Visibility, 녹색물류, GHG감축기술 등



이 종 연

e-mail : jongyun@chungbuk.ac.kr

1987년 충북대학교 전자계산기공학과

(공학석사)

1999년 충북대학교 전자계산학과(이학박사)

1990년~1996년 현대전자산업(주) 소프트

웨어연구소와 현대정보기술(주)

CIM사업부 책임연구원

1999년~2003년 강원대학교 삼척캠퍼스 정보통신공학과 조교수

2003년~현재 충북대학교 디지털정보융합학과 교수

2001년~2009년 IEEE member

2003년~2004년 한국정보처리학회 논문지편집위원 데이터베이스
분과, 이사 역임

2007년~2010 한국산학기술학회 이사 역임

현재 한국정보처리학회, 한국정보과학회, 한국컴퓨터교육학회
중심회원

2010년~현재 한국컴퓨터교육학회 이사(현)

2010년~현재 한국융합학회(현)

관심분야: 질의처리 및 최적화, 근사질의응답(AQA), 시공간
데이터베이스, 데이터 마이닝, 유통물류, e-Learning,
평가방법론, 정보과학영재교육