

# 조달물류에서 환경친화적 활동이 조달물류 성과에 미치는 영향

박 석 하\* · 이 성 호\*\* · 김 제 승\*\*

\*한국물류관리사협회 · \*\*상지대학교 산업공학과

## Effect of Environment-conscious Procurement Logistics Activity and Logistics Strategy on Logistics Performance

Seog Ha Park\* · Sung Ho Lee\*\* · Che Soong Kim\*\*

\*Korea Certified Logistics Consultants Association

\*\*Dept. of Industrial Engineering, Sangji University

### Abstract

For a sustainable development, the resources circulation system should be established and an environment-conscious activities are required at the same time. These activities should be also implemented in logistics area. Especially, green procurement activities in inbound logistics is recognized as a very important factors in the early phase of an environment-conscious activities.

In this paper, we are to suggest the direction through statistical analysis of effects, and cause of influences of environmental procurement logistics activities on logistics performance by environmental logistics strategy and by the size of enterprises, and by Environmental Management System.

This study was conducted with the subjects of manufacturing enterprises with concurrent reviews of literature and statistical analysis, and the meaning of this study would be the analysis of the influencers of environment-conscious procurement logistics activities on logistics performance different from existing logistics studies.

Keywords : Environmental Logistics, Environment-conscious procurement logistics, Procurement Logistics Performance

### 1. 서 론

교토의정서의 발효는 온실가스 감축을 위한 협정체결로 국가별 배출물 총량제가 실시되는 등 환경문제가 세계 각국의 중요한 이슈로 등장하고 있다. 즉, 전반적으로 환경을 고려한 지속가능 경영의 출발점에서 있는 것이다.

지속가능 발전을 위해서는 자원순환형 시스템이 환경친화적으로 구축되어야 한다. 인간의 경제활동은 자연으로부터 에너지와 자원을 투입요소로 사용하여 목표로 하는 생산물을 산출하고, 그 부산물로 오염물질을 대기과 수계 및 토양으로 방출하고 폐기물을 남기는

일련의 활동이다. 따라서 자원순환형시스템 구축을 위해서는 정부, 기업, 소비자, 비정부기구 등 각 계층의 역할분담과 합리적인 추진이 이루어져야 한다.

기업은 환경경영을 통해 제품생산 전 과정에 걸쳐 일정수준의 환경관리와 환경성과를 도출함으로써 지속가능한 성장을 추구하고 있다.

환경성과 경제성의 조화를 추구하려는 환경경영은 과거 공정중심의 기업환경관리에서 1990년대 후반부터 제품의 전 과정을 고려하는 제품중심의 환경관리로 확대, 전환되어 대기업을 중심으로 환경친화적인 제품개발, 그린조달, 환경친화적 생산에 대한 관심이 높아지고 있다.

본 연구의 목적은 자원순환형 시스템 구축을 위한 기업 조달분야의 환경친화적 조달물류활동과 기업규모, 환경경영시스템 인증, 물류운영전략의 관계와 이들 변수가 기업의 조달 물류성과에 어떠한 영향을 미치는가를 규명하는 데 있다.

본 연구범위는 제조업체로 제한하였으며, 이는 기업에서 경쟁의 개념이 동일제품 또는 동일업종에 한정되는 상대적 개념으로 연구대상 범위를 확대할 경우 기업 간 물류의 특성을 정확히 파악할 수 없으므로 산업특성이 연구에 미치는 영향을 줄이기 위하여 대상 군을 제조업체로 그 범위를 제한하였다.

연구방법은 문헌연구와 실증연구를 병행하였으며 문헌연구는 국내·외 관련서적 및 연구논문을 중심으로 자료를 수집하였다. 자료의 수집은 설문에 의한 1차 자료와 정부발간물이나 보고서에서 2차 자료를 수집하여 분석하였다.

## 2. 문헌 연구

### 2.1 환경친화적 조달물류활동에 관한연구

#### 2.1.1 환경친화적 공급체인 관리체계

환경 친화적 공급체인 관리체계는 납품업체의 선정, 원부자재의 조달, 협력업체, 사후관리 등 일련의 업스트림(Upstream) 활동의 환경영향을 최소화하기 위한 관리기법이다. 이는 기존 공급체인 관리의 목표인 공급물자의 품질 확보, 비용 최소화, 물량 및 납기 안정성 이외에 환경성을 추가하여 공급체인을 관리하자는 취지에서 출발하였다.

공급체인 관리란 원재료의 수급에서 고객에게 제품을 전달하는 자원과 정보의 일련에 흐름 전체를 경쟁력 있는 업무의 흐름으로 관리하려는 관리 시스템을 말하는 것이다. 1990년대 초반까지 각 국가의 환경보호 정책은 사후처리 개념(End of pipe)을 중심으로 추진되었으나, 사후처리개념의 한계점과 환경배출물이 무역규제수단으로 작용하게 됨으로써 사고전환의 필요성이 대두되면서 도입되었다.

#### 2.1.2 환경친화적 조달 물류활동

환경친화적 원재료, 구성부품 및 포장은 자재의 구매에서 중요한 고려요인이다. 처분이나 리사이클이 곤란한 친화적이지 않은 자재의 획득은 때로는 그것이 가장 경제적일지 모르나 최적의 환경전략은 아니다[17].

구매 및 조달은 궁극적으로 발생하는 폐기물의 양을 감축할 수 있을 뿐만 아니라 근원적 감축, 재활용 및

재사용, 대체 및 폐기처분 등을 통하여 기업의 경제적 이윤획득과 이미지 개선, 환경규제에 대한 적절한 대응 등 환경친화적 물류활동의 시발점 역할을 한다[2]. 고찰하면, 환경친화적 조달물류활동은 물자의 조달과정에서 발생하는 환경유해물질 배출의 최소화와 환경유해물질의 근원적 감축(reduction), 재사용(reuse), 폐기처분을 활성화하는 활동을 말한다.

##### 1) 수·배송 물류

수송이 환경에 미치는 영향은 지구온난화, 공해, 오존층 파괴, 자원고갈, 체중, 폐기물 등의 문제를 야기하고 있다. 환경친화적 수·배송물류는 '원자재 공급 또는 완제품의 운송과 역 물류 상에서 수·배송물류로 인한 배출가스등 환경유해요인을 최소화하는 물류활동'이라고 할 수 있다[4].

##### 2) 보관·하역 물류

Penman[17]에 의하면 창고 내 폐기물삭감의 환경면에서의 해결방안은 첫째, 회전 가능 혹은 리사이클 가능한 컨테이너나 파렛트의 이용, 둘째, 창고 내에서 리사이클이 가능하며, 동시에 처분 가능한 보관과 하역의 최선의 방법결정 등을 들고 있다. 창고 및 보관단계에서 발생하는 환경유발요인은 다른 기능보다 적으며, 보관되는 화물의 취급방법에 따라 환경유발요인으로 작용할 수 있다.

##### 3) 포장물류

포장이 환경과 관련된 문제로는 자원낭비, 제품에 대한 환경정보 라벨의 미부착, 쓰레기 발생량, 과대포장 등이 주요 쟁점이 되고 있다[7]. 환경친화적 포장은 '포장과정에서 발생하는 과잉포장 등으로 인한 자원고갈 방지와 포장재의 폐기물화로 인하여 발생하는 공해를 방지하는 모든 활동'이다[5].

##### 4) 관리

물류관리는 고객이 원하는 수준의 서비스와 품질을 달성하기 위하여 모든 활동을 계획하고, 수행, 피드백하여 관리함으로써 기업의 물류합리화를 구현하는 데 있다. 따라서 물류관리의 목표는 고객서비스 향상과 비용 절감으로 나누어 생각할 수 있다.

### 2.2 기업물류운영에 관한 연구

#### 2.2.1 통합성(Integration)

생산시스템은 외부로부터 얻은 노동력과 자본을 이용하여 재화와 용역을 생산한 후 이를 다시 외부에서 제공하는 과정에서 이윤을 추구하는 변환 시스템으로 보는 구조적 요소 중심 견해에서 벗어나 의사결정 주체와 구조적 요소, 그리고 인프라 구조요소로 이루어진

재화창출 시스템으로 정의되고 있다[14].

Bowersox등[11]은 공급체인간의 물류혁신의 10가지 메가트렌드에서 구매, 생산, 물류, 마케팅 부서들이 그들 각각의 프로세스 안에서는 통합이 되었으나, 각 부서간의 통합된 프로세스가 거의 없어 경영자는 프로세스 통합을 중요하게 여겨야 한다. 또한 외부 공급업체와의 프로세스 통합과 공급체인 파트너와 전문지식 및 시너지를 공유하여 지식을 포함하는 실제적 통합을 주장하였다.

Stock등[19]은 제조업체는 지리적으로 광범위하게 생산과 공급체인 시설을 두고 글로벌 구입이 증가하는 기업들은 공급체인 업체 간의 거리와 시간에 효과적인 상호작용을 확립하게 위하여 기업내부의 부서 간 통합과 공급체인내의 기업 간 통합의 조정메커니즘으로서 기업의 네트워크 구조로 변화하여야 한다고 주장하였다

### 2.2.2 혁신성

혁신성의 사전적 정의는 넓은 사회체제·조직·방법 등을 고치거나 버려 아주 새롭게 하는 특성을 말한다.

전통적인 공급체인은 새로운 기업 간 프로세스 팀과 웹기반 시스템으로 교체하는 데 애로사항이 많고, 대부분의 기업프로세스는 점진적으로 조금씩 발전하여, 가치사슬활동을 통합하는 프로세스를 혁신적으로 재설계한 사례가 많지 않다.

Bowersox[10]는 공장 및 창고의 입지선정, 원자재조달, 자동 수발주, 수배송 관리, 수요예측 등이 연계된 정보시스템의 기능을 활성화하여, 물류체질의 근본적인 혁신을 통한 물류성과의 향상을 중시하였다.

### 2.2.3 대응성

나기산 등[1]에 의하면 대응성이란 하나의 정책이 특정집단의 필요나 선호, 가치를 충족시켜 주는 정도를 의미한다. 대응성의 기준은 정책분석가가 비록 다른 모든 기준-효과성, 능률성, 충족성, 형평성-을 충족시킬 수 있는 경우에도 그 정책으로부터 편익을 받기로 예정된 집단의 실제 필요에 대응하지 못하는 경우가 있기 때문에 중요하다고 주장한다.

Dresner 및 Matin과 Kefeng Xu[14]는 고객서비스 질의 향상은 기업에게 고객만족과 비용지출이라는 두 가지 측면의 상반된 영향을 미친다고 하였다. 고객서비스 수준의 향상은 고객에 대한 만족도를 증가시키고 결과적으로 기업의 수익증대로 이어진다. 서비스에 만족한 소비자가 잠재적인 고객이 될 수 있고, 이런 소비자는 높은 고객서비스에 대한 대가를 지불하려는 경향이 강하다고 주장하였다.

## 2.3 환경경영 제도

환경경영이란 넓은 의미로는 환경문제가 전반적 기업 활동과 연계된다는 관점에서 기업의 환경측면을 경영전략차원에서 해석하고 접근하려는 시도를 의미한다.

환경경영 시스템(EMS)은 국제표준화기구에서(ISO 14000) 인증획득 사업을 통하여 기업의 환경문제 해결을 위한 접근을 유도하고 있다.

이외에도 환경 친화적 기업제도는 기업이 환경 규제치 준수에 그치는 기존의 대응방식을 탈피하여, 자율적으로 사업 활동의 전 과정에 걸친 환경영향을 평가하고 구체적인 환경목표를 설정하여 지속적으로 환경개선을 도모하는 적극적인 경영방식을 권장하는 제도이다.

기업은 자율적으로 제품설계에서 원료조달, 생산공정, 사후관리까지 사업활동전반에 걸친 환경영향을 평가한 뒤 이를 토대로 오염물질 삭감계획과 방법 등이 명시된 구체적인 환경개선계획을 마련하고 이를 시행하여야 한다. 또 공정관리개선, 현장 재이용 및 방지시설의 운영최적화 등에 대한 구체적인 개선방안을 제시하여야 한다.

## 2.4 물류성과에 관한 연구

Jones 등[13]은 물리적인 효율화 과정에서 시장중심의 대응적인 과정에서 대응점의 변화를 통해 기업의 전체 물류프로세스의 병목 현상을 개선하거나 부하량을 낮출 수 있고, 물류비용을 절감하고 고객서비스 향상 등의 기업성과를 증대시킬 수 있다고 하였다.

G. Richard[16]에 의하면 물류성과를 측정하는 기준은 다음과 같은 두 가지 차원으로 분류될 수 있다. 첫째는 측정 영역적으로 차원으로 측정의 초점을 내부에 둘 것인가 아니면 외부에 둘 것인가를 말하는 것이며, 둘째는 전략적 차원으로 측정의 기준을 비용에 둘 것인가 아니면 차별화에 둘 것인가이다.

J.U Sterling 과 D.M Lambert[18]는 물류시스템의 평가를 위한 가장 일반적인 기준으로서 비용과 고객서비스 두 가지를 제시하였다.

## 2.5 기업규모에 관한 연구

조직규모는 많은 연구에서 다루어진 변수임에도 불구하고 개념적 정의는 드물고 조작적 수준에서의 정의가 주를 이루고 있다. 기존연구에서는 크게 두 가지 흐름을 살펴볼 수 있다[15].

첫째, 복수차원으로 파악하는 것으로 단일차원으로는

조직규모의 전체적 모습을 파악 할 수 없으므로 동시에 고려해야 한다는 것이다.

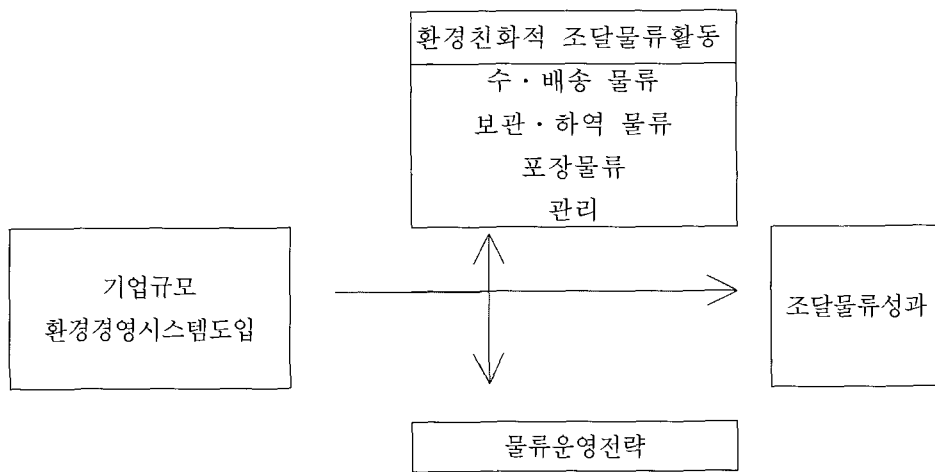
둘째, 조직규모를 구성하는 차원들은 서로 상관관계를 나타내므로 그 중 하나만 고려하면 된다는 것이다. 실제로는 조직규모의 구성차원으로 사용되고 있는 종업원 수, 자산, 매출액, 고객 수 등의 상이한 개념 중에서 어떤 차원이 적절한 것인지에 대해서 개념적으로 말할 수는 없다.

### 3. 연구 설계

#### 3.1 연구모형

본 연구에서는 물류활동으로 야기되는 환경문제를 최소화하기 위하여 조달분야에서의 환경친화적 물류활동과 물류운영전략, 기업규모와 환경경영시스템인증여부에 따른 조달물류성과와의 관계에 대하여 분석해보고자 <그림 1>과 같이 연구모형을 설계하였다.

본 연구는 기업에 효과적인 환경친화적 조달물류활동의 전개와 운영의 질을 향상시키는 데 유용한 자료를 제공할 수 있을 것이다.



<그림 1> 연구모형

#### 3.2 연구가설

환경친화적 공급체인관리의 부각은 기존의 공정중심에서 제품중심으로 관심이 전환되고 있음을 의미한다.

환경문제가 심화됨에 따른 기업들의 대응양태를 다음과 같이 분류할 수 있다. 기업의 대응형태를 크게 외면형, 임기 응변형, 능동 대처형, 초월형 등으로 분류한 대[9]. 외면형의 기업은 환경은 무시하고 이윤만을 추구하는 기업형을 말하며, 다수의 중소기업에서 많이 관측된다.

이 기업군들은 환경문제를 부담스러운 것으로 보고 있으며, 되도록 무시 혹은 회피하며 당장의 회사이익이나 생산에 직결되지 않은 것에 대해서는 투자하지 않는다.

임기 응변형 기업들은 환경문제가 중요하다는 사실은 인정하지만 환경오염방지 및 환경개선을 위한 노력과 기업의 이윤 사이에는 기본적으로 상충관계(Trade-off)가 있다고 생각한다.

능동 대처형 기업들은 환경분야가 기업의 경쟁력을

좌우하는 매우 중요한 요인이라고 생각한다. 환경에 관한 소비자들의 기호나 정부의 정책 및 규제 성격과 방향에 주목하고 이를 미리 예측하려고 노력하면서 환경문제에 적극대처 한다.

자본이 축적된 규모가 큰 기업이 많다. 초월형 기업은 자신이 당면한 환경문제에만 신경을 쓰지 않고, 사회전체의 환경문제에 깊은 관심을 가지는 기업의 형태로 기업의 속성상 다수는 아닐 것으로 판단된다.

어떤 기업규모가 기술혁신의 인센티브를 가장 많이 부여하느냐에 대한 논의는 '대기업가설'과 '중소기업가설'로 나뉘어져 있다[8].

'대기업 가설'은 대기업의 기술혁신이 중소기업보다 훨씬 빠른 속도로 이루어진다는 주장이다. 중소기업이 대기업보다 기술혁신을 더욱 촉진 시킬 수 있다는 중소기업가설은 대규모의 연구시설과 기자재가 필요한 기술혁신사업의 추진에 대기업보다 열등한 것은 사실이나 공정의 혁신과 소규모의 기술개발에서는 대기업보다 오히려 우위에 있다고 평가하고 있다.

이러한 대기업과 중소기업의 장점은 바꾸어 이야기 하면 서로의 단점이 될 수 있다. 따라서 중소기업이나 대기업 모두 기술혁신에 절대적으로 유리한 측면은 존재하지 않는다. 일부에서는 이런 한계 때문에 대기업도 중소기업도 아닌 중견기업이 기술혁신을 왕성하게 추진한다는 주장을 펴기도 한다.

박진숙[6]은 상황변수와 물류비 관리시스템의 특성이 물류성과에 미치는 영향에서 기업의 경쟁정도, 기업규모, 조직구조 변수를 고려한 상황적인 설계가 물류성과에 미치는 영향에 대한 실증분석으로서 물류성과를 높일 수 있는 상황에 따른 물류와 관련된 속성과 물류비 관리기법을 제시하고 있다.

물류정보시스템구축을 위해서는 상당한 투자가 필요하다. 물류정보시스템 구축·사용하는 목적은 고객서비스향상, 동종 산업 내에서 비용경쟁우위를 정하도록 하여 고객서비스를 달성하는데 있다.

박석하[3]의 연구에서 물류성과는 환경물류운영전략에 따라 차이가 있다는 연구결과를 도출하였다. 이러한 연구결과를 토대로 다음과 같은 가설을 설정하였다.

가설 1. 기업규모와 환경경영시스템 인증여부에 따라 환경친화적 조달물류활동, 물류운영전략, 조달물류성과에 차이가 있을 것이다.

가설 2. 환경친화적 조달물류활동과 물류운영전략 사이에는 정의 상관관계가 있을 것이다.

가설 3. 환경친화적 조달물류활동과 물류운영전략은 조달물류성과에 영향을 미칠 것이다.

### 3.3 변수의 조작적 정의

본 연구에서 설정한 요인들을 측정하기 위하여 명확한 측정방법이 필요하다. 조작적정의란 하나의 개념이나 변수에 있어서 그것을 측정하는 데 필요한 행위들이나 조작을 구체적으로 명시함으로써 의미를 부여하는 것을 말한다.

변수의 조작적 정의를 분명하게 함으로서 연구의 관점과 목적에 맞는 조작적 정의를 제시하였다.

#### 3.3.1 기업규모

조직규모는 많은 연구에서 다루어진 변수임에도 불구하고 조작적 수준에서의 정의가 주를 이루고 있다.

기업규모는 중소기업기본법상 제조기업의 상시근로자수를 기준으로 하였다.

#### 3.3.2 환경경영시스템

환경경영이란 넓은 의미로는 환경문제가 전반적 기업 활동과 연계된다는 관점에서 기업의 환경측면을 경영전략차원에서 해석하고 접근하려는 시도를 의미한다.

환경경영 시스템(EMS)은 국제표준화기구에서 인증 획득여부를 기준으로 하였다.

#### 3.3.3 환경친화적인 조달물류활동

##### 1) 수·배송 물류

원자재 공급 또는 완제품의 운송과 역 물류 상에서 수배·송 물류로 인한 배출가스 등 환경유해요인을 최소화하는 물류활동으로서, 운송회수 감소, 공차활용 등이 이에 해당한다.

##### 2) 보관·하역 물류

창고 내·외에서 보관·하역을 수행하면서 발생하는 환경 유발요인을 최소화하는 것으로서 공급기원의 일원화가 해당한다.

##### 3) 포장물류

한국공업규격에 의하면(KS A 1001) 포장은 “물품의 수송과 보관에서 물품의 가치 및 상태를 보호하기 위하여 적합한 재료, 용기 등으로 물품에 씌우는 방법 및 상태”를 말하며, 환경에 관련된 포장의 문제는 과대 포장, 쓰레기 발생 등으로 인한 공해와 자원고갈 등을 들 수 있다. 포장삭제, 포장용기 표준화가 해당한다.

##### 4) 관리

물류관리는 고객이 원하는 수준의 서비스와 품질을 달성하기 위하여 모든 활동을 계획하고, 수행, 피드백하여 관리함으로써 기업의 물류합리화를 구현하는 데 있다. 그린조달규정, 환경경영시스템도입 인증기업선정, 정기적 평가가 해당한다.

#### 3.3.4 물류운영전략

기업의 물류관리에 대한 전략운영특성을 통합성, 혁신성, 대응성으로 제시하였다.

##### 1) 통합성

물류는 원재료의 조달에서부터 제조, 소비자에 이르기까지 물자의 흐름을 대상으로 통합하는 것이 중요하다. 경쟁사보다 효율적이고, 물류비용, 물류품질수준이 경쟁수준보다 높다 등이 해당된다.

##### 2) 혁신성

물류운영에서 혁신성은 정보기술, 프로세스, 리더십에서 기존의 방식이 아닌 새로운 기술이나 의식변화를 총체적으로 말한다.

최고경영자의 전략수립관심여부, 첨단물류기술도입 등이 여기에 속한다.

3) 대응성

소비자의 다양한 요구에 대응하는 특성으로 고객서비스 지향적인 측면에 영향을 미치는 물류운영전략 특성을 대응성이라고 한다. 전체의 목표달성도, 물류조직 변동이 해당한다.

3.3.5 조달 물류성과

물류성과는 비용, 신뢰성, 조직적 조화, 기획의 효과성, 생산성 혁신 등 다양한 방법으로 측정된다. 물류서비스란 고객의 만족을 위해 서비스하는 일련의 활동을 말하며, 결품을 감소, 긴급발주발생감소, 물류품질불량 감소 등이 해당한다.

물류비 절감은 본 연구에서는 물류성과를 측정하기 위한 것으로 재고회전을 증가, 매출액 대 물류비 비율 감소 등이 해당한다.

3.4 자료수집과 분석방법

(1) 자료의 수집

본 연구의 표본 기업 선정은 제조기업 중에서 250개 기업들을 조사대상으로 선정하였다. 자료의 수집은 각 기업의 물류관리를 담당하는 부서장 또는 책임자 및 부서원으로 하였으며, 물류부서가 없는 기업의 경우 관련업무 담당자를 대상으로 하였다.

설문조사기간은 2006년 11월 1일부터 11월 30일까지이며, 설문조사와 방문 면접, FAX 및 e-mail등을 통하여 회수하였다. 총 250개 조사대상 기업 중 설문에 응답한 기업은 141개 기업이였다. 그러나 응답에 문제가 있는 13개 기업을 제외한 128부를 분석에 이용하였다.

설문지 구성내용은 물류운영전략 3변수에 9문항, 환경친화적 조달물류활동 4개 변수에 8 문항, 조달물류성과 5문항을 리커트 5점척도로, 기업규모와 환경경영시스템 인증여부는 명목척도로 측정하였다.

(2) 표본의 일반적 특성

조사대상기업의 일반적인 특성은 다음과 같다(표1조). 중소기업기본법상 기업규모의 기준인 종업원 수를 기준으로 할 때 100인 미만의 소기업 47.7%, 300인 이상의 대기업 37.5%, 중기업 14.8%로 나타났다. 환경경영시스템도입 여부측면에서는 도입검토 및 예정 기업이 43.0%, 도입한 기업이 41.4%, 도입계획이 없는 기업이 15.6%를 차지하고 있는 것으로 나타났다.

본 연구에서는 환경경영시스템 도입한 기업과 도입하지 않은 기업으로 구분하여 분석을 실시하였다.

<표 1> 표본의 일반적인 특성

변수	구분	빈도	백분율(%)	누적백분율(%)
종업원수	100인 미만	61	47.7	47.7
	100인-300인	19	14.8	62.5
	300인 이상	28	37.5	100.0
	계	128	100.0	
환경경영시스템(ISO14000 등) 도입여부	도입계획 없음	20	15.6	15.6
	도입검토 및 예정	55	43.0	58.6
	도입	53	41.4	100.0
	계	128	100.0	

(3) 자료분석 방법

수집된 자료의 분석은 SPSS통계 패키지를 이용하였으며, 보다 구체적인 내용은 <표 2>와 같다.

<표 2> 분석 방법

분석내용	분석기법
변수의 신뢰성, 타당성검증	- Cronbach's α, 요인분석
환경친화적 조달물류활동, 물류운영전략수준, 물류성과의 차이 분석	- Two-way ANOVA 분석
환경친화적 조달물류활동과 물류운영전략의 관계	- 상관관계 분석
환경친화적 조달물류활동과 물류운영전략의 성과에 대한 관계	- 중 회귀 분석

4. 실증적 분석

4.1 측정도구의 신뢰성과 타당성

본 연구는 요인분석에 의한 개념타당성 평가로서, 개념타당성이란 측정도구가 실제로 무엇을 측정하였는가, 또는 조사자가 측정하고자 하는 추상적인 개념이 실제로 측정도구에 의하여 적절하게 측정되었는가 하는 문제로써 측정값 자체보다는 측정하고자 하는 속성에 초점을 둔 측정의 타당성이라 할 수 있다.

요인분석은 예측을 목적으로 최초 정보를 가능한 최소의 요인으로 압축하여 연구자가 측정하고자 하는 개념을 측정하는 변수들을 요인의 형태로 묶어서 골라내고 요인으로 묶이지 않는 변수는 상이한 개념을 측정하는 변수들을 추출하는데 일반적으로 사용되고 있다.

요인의 회전은 다중공선성을 제거하기 위하여 직교

회전방법 중 Varimax방법을 사용하였으며, 조사대상 업체의 물류운영전략 변수에 대하여 요인분석 결과 다음의 <표 3>과 같이 분석되었다. 이 결과에 의하여 요인1은 통합성, 요인2는 혁신성, 요인3은 대응성으로 명명한다.

조사도구의 신뢰도 분석을 위하여 사회과학분야 연구에서 많이 이용되고 있는 내적일관도 측정방법인 Cronbach's  $\alpha$ 계수를 사용하였으며 그 결과는 <표 4>에 제시되어 있다.

<표 3>요인분석

	FACTOR 1	FACTOR 2	FACTOR 3
X30	.81441	.06481	.01736
X28	.79159	-.06709	.09607
X27	.76143	.21112	.13176
X29	.53094	.16086	.24377
X24	-.15960	.82919	.16026
X25	.33856	.69041	.16134
X22	.49201	.53398	.24845
X23	.02454	.03244	.86350
X26	.32555	.20832	.49496

<표 4>조사도구의 신뢰도

변수명	하위변수		설문 문항수	신뢰 계수
물류 운영 전략	통합성	물류활동의 효율적처리(X27), 물류비용(X28), 시장점유율(X29), 물류품질수준(X30)	4	.7577
	혁신성	물류관리자의 승진도(X22), 첨단물류기술도입(X24), 최고경영자의 물류운영전략수립 관심도(X25)	3	.5090
	대응성	전체목표 달성도(X23), 물류조직 개편(X26)	2	.5829
환경 친화적 조달 물류 활동	수·배송 물류	운송회수 감소, 공차활용	2	.5675
	포장 물류	포장삭제, 포장용기표준화	2	.5110
	보관·하역 물류	공급기업 일원화	1	
	관리	그린조달규정, 환경경영시스템도입 인증기업선정, 정기적 평가	3	.7486
조달 물류 성과	물류 서비스	결품을감소, 긴급발주 발생감소, 물류품질불량감소	3	.6562
	물류비 절감	원자재재고회전을 증가, 물류비비율 감소, 조달물류비 감소, 공차비율감소	5	.8303

## 4.2 가설의 검증

### 4.2.1 기업규모와 환경경영시스템인증여부에 따른 환경친화적 조달물류활동, 물류운영전략, 조달물류성과의 차이에 대한 분석

기업규모와 환경경영시스템 인증여부에 따라 환경친화적 조달물류활동, 물류운영전략, 그리고 조달물류성과에 차이가 있을 것이다 라는 가설 1을 검정하기 위하여 Two-way ANOVA 분석을 실시하였다.

가설 1-1. 기업규모와 환경경영시스템 인증여부에 따른 환경친화적 조달물류활동의 차이

1) 기업규모와 환경경영시스템 인증여부에 따른 수·배송물류의 차이

기업규모와 환경경영시스템인증여부에 따른 환경친화적 수·배송 물류활동의 차이는 인증여부에 따라 <표 5>에서 알 수 있듯이 F=4.140(.018)로 유의수준 0.05에서 차이를 보이고 있었다. 기업규모별로는 차이가 없었으며, 상호작용효과도 없음을 알 수 있었다. 이는 기업규모보다는 환경경영시스템 인증을 받은 기업일수록 수·배송물류활동이 환경문제에 미치는 영향을 인지하고 있다는 것을 나타내 주고 있다.

<표 5>기업규모와 환경경영시스템인증여부에 따른 수·배송물류의 ANOVA 결과

Source of Variation	Sum of Squares	DF	Mean Square	F	Signif of F
Main Effects	7.882	4	1.970	2.619	.038
기업규모	.747	2	.374	.497	.610
인증여부	6.228	2	3.114	4.140	.018
Interactions					
기업규모*인증여부	4.029	4	1.007	1.339	.259
Explained	11.911	8	1.489	1.979	.055
Residual	89.519	119	.752		
Total	101.430	127	.799		

2) 기업규모와 환경경영시스템 인증여부에 따른 포장물류의 차이

기업규모와 환경경영시스템 인증여부에 따른 포장물류의 차이는 <표 6>에서 알 수 있듯이 인증여부에서 F=5.418(.006)로 유의수준 0.01에서 차이를 보이고 있었

으나, 기업규모별로는 차이가 없었다. 그러나 기업규모와 환경경영시스템 인증여부에 따른 상호작용효과에서는  $F=4.189(.003)$ 로 유의수준 0.01에서 차이를 보이고 있음을 알 수 있었다.

<표 6> 기업규모와 환경경영시스템인증여부에 따른 포장물류의 ANOVA 결과

Source of Variation	Sum of Squares	DF	Mean Square	F	Signif of F
Main Effects	11.388	4	2.847	4.109	.004
기업규모	1.793	2	.897	1.294	.278
인증여부	7.508	2	3.754	5.418	.006
Interactions					
기업규모*인증여부	11.611	4	2.903	4.189	.003
Explained	22.999	8	2.875	4.149	.000
Residual	82.452	119	.693		
Total	105.451	127	.830		

<표 7> 기업규모와 환경경영시스템 인증여부에 따른 보관·하역물류의 ANOVA 결과

Source of Variation	Sum of Squares	DF	Mean Square	F	Signif of F
Main Effects	18.826	4	4.706	4.865	.001
기업규모	8.292	2	4.146	4.286	.016
인증여부	17.055	2	8.527	8.815	.000
Interactions					
기업규모*인증여부	15.677	4	3.919	4.052	.004
Explained	34.503	8	4.313	4.458	.000
Residual	115.115	119	.967		
Total	149.617	127	1.178		

3) 기업규모와 환경경영시스템인증여부에 따른 보관·하역 물류의 차이

기업규모와 환경경영시스템인증여부에 따른 보관·하역물류의 차이는 <표 7>에서와 같이 기업규모별로는  $F=4.286(.016)$ 로 유의수준 0.05에서 차이가 있었으며, 인증여부에서  $F=8.815(.000)$ 로 유의수준 0.01에서 차이를 보이고 있었다. 그리고 기업규모와 환경경영시스템

인증여부에 따른 상호작용효과에서는  $F=4.052(.004)$ 로 유의수준 0.01에서 차이를 보이고 있음을 알 수 있었다.

환경친화적 보관·하역활동은 수·배송 물류나 포장물류활동과는 달리 레이아웃변경 등 내부효율화로 해결할 수 있는 과제이며, 기업규모가 클수록 조직적인 접근이 가능하기 때문에 기업규모별로도 차이가 있다는 것을 알 수 있다.

4) 기업규모와 환경경영시스템인증여부에 따른 관리수준의 차이

기업규모와 환경경영시스템 인증여부에 따른 관리수준의 차이는 <표 8>에서 알 수 있듯이 기업규모별로는  $F=3.724(.027)$ 로 유의수준 0.05에서 차이가 있었으며, 인증여부에서  $F=4.818(.010)$ 로 유의수준 0.05에서 차이를 보이고 있었다. 기업규모와 환경경영시스템인증여부에 따른 상호작용효과에서는 유의적인 차이가 없었다.

<표 8> 기업규모와 환경경영시스템인증여부에 따른 관리수준의 ANOVA 결과

Source of Variation	Sum of Squares	DF	Mean Square	F	Signif of F
Main Effects	17.595	4	4.399	6.875	.000
기업규모	4.765	2	2.383	3.724	.027
인증여부	6.165	2	3.083	4.818	.010
Interactions					
기업규모*인증여부	4.812	4	1.203	1.880	.118
Explained	22.407	8	2.801	4.378	.000
Residual	76.135	119	.640		
Total	98.542	127	.776		

가설 1-2. 기업규모와 환경경영시스템인 증여부에 따른 물류운영전략의 차이

1) 기업규모와 환경경영시스템 인증여부에 따른 통합성요인의 차이

기업규모와 환경경영시스템 인증여부에 따른 통합성요인의 차이는 <표 9>와 같이 인증여부에서  $F=3.369(.038)$ 로 유의수준 0.05에서 차이가 있었으며, 기업규모별로는 차이가 없었다. 그러나 기업규모와 환경경영시스템 인증여부에 따른 상호작용효과에서는 유의수준 0.1로 볼 때는 유의적인 차이가 있었다.



<표 9>기업규모와 환경경영시스템 인증여부에 따른 통합성요인의 ANOVA 결과

Source of Variation	Sum of Squares	DF	Mean Square	F	Signif of F
Main Effects	3.935	4	.984	2.348	.058
기업규모	.242	2	.121	.288	.750
인증여부	2.824	2	1.412	3.369	.038
Interactions					
기업규모*인증여부	3.612	3.612	.903	2.155	.078
Explained	7.548	8	.943	2.251	.028
Residual	49.870	119	.419		
Total	57.417	127	.452		

2) 기업규모와 환경경영시스템 인증여부에 따른 혁신성 요인의 차이

기업규모와 환경경영시스템 인증여부에 따른 혁신성 요인의 차이는 기업규모와 인증여부에서 유의적인 차이가 없었으며, 상호작용효과에서도 유의적인 차이가 없었다(<표 10>참조).

<표 10>기업규모와 환경경영시스템 인증여부에 따른 혁신성요인의 ANOVA 결과

Source of Variation	Sum of Squares	DF	Mean Square	F	Signif of F
Main Effects	1.729	4	.432	.886	.475
기업규모	.149	2	.074	.152	.859
인증여부	.928	2	.464	.950	.389
Interactions					
기업규모*인증여부	3.012	8	.753	1.543	.194
Explained	4.741	8	.593	1.214	.296
Residual	58.069	119	.488		
Total	62.811	127	.495		

3) 기업규모와 환경경영시스템 인증여부에 따른 대응성 요인의 차이

기업규모와 환경경영시스템 인증여부에 따른 대응성의 차이는 기업규모와 인증여부에서 유의적인 차이가 없었으며, 상호작용효과에서도 유의적인 차이가 없었다(<표 11>참조).

<표 11>기업규모와 환경경영시스템인증여부에 따른 대응성의 ANOVA 결과

Source of Variation	Sum of Squares	DF	Mean Square	F	Signif of F
Main Effects	2.240	4	.560	1.161	.332
기업규모	1.500	2	.750	1.554	.216
인증여부	.069	2	.035	.072	.931
Interactions					
기업규모*인증여부	2.269	4	.567	1.176	.325
Explained	4.5088	8	.564	1.168	.324
Residual	57.412	119	.482		
Total	61.920	127	.488		

가설 1-3. 기업규모와 환경경영시스템 인증여부에 따른 조달물류성과의 차이

1) 기업규모와 환경경영시스템 인증여부에 따른 물류서비스 향상의 차이

기업규모와 환경경영시스템 인증여부에 따른 물류서비스 향상의 차이는 <표 12>에서 알 수 있듯이 인증여부에서 F=5.620(.005)로 유의수준 0.01에서 차이가 있었으며, 기업규모별로는 차이가 없었다. 그러나 기업규모와 환경경영시스템인증여부에 따른 상호작용효과에서는 유의수준 0.1로 볼 때는 유의적인 차이가 있었다. 이는 기업규모보다는 환경경영인증시스템이 기업의 조달물류 서비스에 직결되는 것임을 알 수 있다.

<표 12>기업규모와 환경경영시스템 인증여부에 따른 물류서비스향상 ANOVA 결과

Source of Variation	Sum of Squares	DF	Mean Square	F	Signif of F
Main Effects	2.943	4	.736	4.204	.003
기업규모	.686	2	.343	1.961	.145
인증여부	1.967	2	.983	5.620	.005
Interactions					
기업규모*인증여부	1.585	4	.396	2.264	.066
Explained	4.528	8	.566	3.234	.002
Residual	20.824	119	.175		
Total	25.352	127	.200		

2) 기업규모와 환경경영시스템 인증여부에 따른 물류비 절감의 차이

기업규모와 환경경영시스템 인증여부에 따른 물류비 절감의 차이는 <표 13>에서 알 수 있듯이 기업규모별로 F=4.186(.018)로 유의수준 0.05에서 차이가 있었으며,

인증여부에서 F=4.209(.017)로 유의수준 0.05에서 차이를 보이고 있었다. 그러나 기업규모와 환경경영시스템 인증여부에 따른 상호작용효과에서는 유의적인 차이가 없었다. 다른 항목과는 달리 기업규모에서도 영향을 미치고 있는 것은 조달물류가 구매원가에 포함되어 있어서 수요기관의 원가절감의 수단이 되어 있는 것이 원인이라 할 수 있다.

<표 13> 기업규모와 환경경영시스템 인증여부에 따른 물류비절감의 ANOVA 결과

Source of Variation	Sum of Squares	DF	Mean Square	F	Signif of F
Main Effects	8.624	4	2.156	5.536	.000
기업규모	3.260	2	1.630	4.186	.018
인증여부	3.279	2	1.639	4.209	.017
Interactions					
기업규모*인증여부	1.957	4	.489	1.256	.291
Explained	10.581	8	1.323	3.396	.002
Residual	46.348	119	.389		
Total	56.929	127	.448		

기업규모와 환경경영시스템 인증여부에 따른 환경친화적 조달물류활동, 물류운영전략, 조달물류성과의 차이에 대한 가설 1의 분석 결과를 요약하면 다음 <표 14>와 같이 나타 낼 수 있다.

<표 14> 가설 1의 검증결과 요약

가설	내용	채택 여부	비고
가설1-1	기업규모와, 환경경영시스템, 환경친화적 조달물류활동의 차이		
1)	기업규모와 환경경영시스템인증에 따른 수·배송 물류	부분 채택	
2)	기업규모와 환경경영시스템인증에 따른 포장 물류	부분 채택	
3)	기업규모와 환경경영시스템 인증 따른 보관, 하역물류	채택	
4)	기업규모와 환경경영시스템 인증에 따른 관리	채택	
가설1-2	기업규모와 환경경영시스템 인증여부에 따른 물류운영 전략 차이		
1)	기업규모와 환경경영인증시스템과 통합성의 차이	부분 채택	
2)	기업규모와 환경경영인증시스템과 혁신성의 차이	불채택	
3)	기업규모와 환경경영인증시스템과 대응성의 차이	불채택	
가설 1-3	기업규모와 환경경영시스템 인증여부에 따른 조달물류성과의 차이		
1)	기업규모와 환경경영시스템 인증여부에 따른 물류서비스의 차이	부분 채택	
2)	기업규모와 환경경영시스템 인증여부에 따른 물류비 절감의 차이	채택	

### 4.2.2 환경친화적 조달물류활동과 물류운영전략의 관계 분석

환경친화적 조달물류활동과 물류운영전략사이에는 정의 상관관계가 있을 것이다 라는 가설 2를 검증하기 위하여 상관관계분석을 실시하였다.

<표 15>에서 알 수 있듯이 통합성과 수·배송물류(r=.4204), 보관·하역물류(r=.3573), 포장물류(r=.3468), 관리(r=.2579) 순으로 약하지만 유의적인 정의 상관관계가 있었으며, 혁신성은 관리(r=.2857)와 유의적인 약한 정의 상관관계가 있었다.

<표 15> 환경친화적 조달물류활동과 물류운영 전략간의 상관관계분석 결과

	통합성	혁신성	대응성
환경친화적 수·배송 물류	.4204**	.1842	.0091
포장 물류	.3468**	.1784	.1176
보관·하역 물류	.3573**	.1892	-.0375
관리	.2579*	.2857**	.0545

1-tailed Signif: \* - .01 \*\* - .001

### 4.2.3 환경친화적 조달물류활동과 물류운영전략이 조달물류성과에 미치는 영향에 관한 분석

환경친화적 조달물류활동과 물류운영전략은 조달물류성과에 영향을 미칠 것이다 라는 가설 3을 검증하기 위하여 중회귀 분석을 실시하였으며, 변수투입은 단계적 방법으로 투입하였다.

가설 3-1 환경친화적 조달물류활동과 물류운영전략이 물류서비스 향상에 미치는 영향

환경친화적 조달물류활동인 수·배송물류, 포장물류, 보관·하역물류, 관리의 4요인과 물류운영전략의 통합성, 혁신성, 대응성의 3요인이 물류서비스 향상에 미치는 영향은 <표 16>에서 알 수 있듯이, R Square = .26419, F = 22.43995(.0000)로 물류서비스 향상에 관리(Beta=.37566, Sig T=.0000)와 요인 1(Beta=.3.363, Sig T=.0010)로 유의적인 정의 영향을 미치고 있었다.

<표 16> 환경친화적 조달물류활동과 물류운영전략이 물류서비스 향상에 미치는 영향에 대한 회귀분석 결과

독립변수	B	SE B	Beta	T	Sig T
관리	.19054	.04028	.37566	4.731	.0000
통합성	.17746	.05277	.26706	3.363	.0010
상수	.80029	.18245		4.386	.0000
R Square = .26419, F = 22.43995(Signif F = .0000)					

가설 3-2 환경친화적 조달물류활동과 물류운영전략이 물류비 절감에 미치는 영향

환경친화적 조달물류활동인 수·배송물류, 포장물류, 보관·하역물류, 관리의 4요인과 물류적락수준의 통합성, 혁신성, 대응성의 3요인이 물류비 절감에 미치는 영향은 <표 17>에서 알 수 있듯이, R Square = .26338, F = 22.34717(.0000)로 물류서비스 향상에 수·배송물류(Beta=.39522, Sig T=.0000)와 통합성(Beta=.20098, Sig T=.0010)이 유의적인 정의 영향을 미치고 있었다.

<표 17> 환경친화적 조달물류활동과 물류운영전략이 물류비절감에 미치는 영향에 대한 회귀분석 결과

독립변수	B	SE B	Beta	T	Sig T
수·배송 물류	.29609	.06339	.39522	4.671	.0000
통합성	.20012	.08425	.20098	2.375	.0190
상수	1.49507	.27021		5.533	.0000
R Square = .26338, F = 22.34717(Signif F = .0000)					

### 5. 결론

지속가능발전을 위하여 자원순환형 시스템구축에 환경친화적 공급체인관리의 부각되면서 환경문제의 관리가 기존의 공정중심에서 제품중심으로 관심이 전환되고 있는 과정에 있다. 우리나라의 기업의 현실상 조달물류는 구매원가와 밀접한 관련이 있어서 별도로 생각할 수가 없다. 본 연구는 기존의 물류연구들과 달리 이러한 조달물류 환경 하에서 환경친화적 활동이 조달물류성과에 미치는 영향을 분석하였다는 데 의의가 있다.

이를 위하여 제조기업을 대상으로 설문지 250부를 배포하여 128부를 회수하여 분석에 사용하였으며, 수집된 자료는 ANOVA, 회귀분석을 실시하였다.

이들 기업이 현재 전개하고 있는 환경친화적 조달물류활동과 물류운영전략이 기업의 물류성과에 어떠한

영향을 미치고 있는지를 살펴보고자 하였다. 본 연구의 결과를 요약하면 다음과 같다.

(1) 기업규모와 환경경영시스템 인증여부에 따른 환경친화적물류활동,물류운영전략,조달물류성과 차이에 대한 분석

첫째, 기업규모와 환경경영시스템인증여부에 따른 환경친화적 조달물류활동의 차이에서는 기업규모별로는 보관·하역, 관리수준에 차이가 있었다.

기업규모가 클수록 시스템적 접근을 할 수 있어서 내부효율화 측면이 강한 보관·하역, 관리수준에 차이를 보이고 있다. 환경경영인증시스템인증여부에 따라서는 전 항목이 차이가 있었으며, 이는 인증기업이 환경경영시스템인증을 취득할 수 있도록 유도해야 할 것으로 판단된다. 상호작용효과에서는 포장, 보관·하역에서 차이가 있었다.

둘째, 기업규모와 환경경영시스템인증여부에 따른 물류운영전략의 차이는 통합성에서만 인증여부와 상호작용효과에서 차이가 있었다. 이는 조달물류품질수준은 환경친화적 활동과는 관계가 없는 것으로 나타났다.

셋째, 기업규모와 환경경영시스템인증여부에 따른 조달물류성과의 차이에서는, 물류서비스는 인증여부와 상호작용효과에서 유의적인 차이가 있었으며, 물류비절감에는 기업규모, 인증 여부에 따라 유의한 차이가 있었다.

따라서, 기업규모 보다는 원류관리 차원에서 공급업체 선정 시 환경경영시스템 인증여부를 업체 선정의 기준으로 제시함으로써 기업의 환경친화적 활동을 유도할 수 있을 것임을 시사해주고 있다.

(2) 환경친화적 조달물류활동과 물류운영전략의 관계 통합성과 수·배송물류(r=.4204), 보관·하역물류(r=.3573), 포장물류(r=.3468), 관리(r=.2579) 순으로 유의적인 정의 상관관계가 있었으며, 혁신성은 관리(r=.2857)와 유의적인 약한 정의 상관관계가 있었다.

(3) 환경친화적 조달물류활동과 물류운영전략이 조달물류성과에 미치는 영향

물류 서비스향상에는 관리와 통합성이 유의적인 영향을 미치고 있었으며, 물류비절감에는 수·배송 물류와 통합성이 영향을 미치는 것으로 나타났다.

본 연구는 조달물류성과의 평가에 등간척도를 이용함으로써 기업별로 배출하고 있는 실측환경지표를 사용하지 않고 있다는 점과 세부업종별로 환경친화적 물류활동에 대한 접근방법에 차이가 있다는 점을 고려하지 못하고 있다. 따라서 향후 실측환경지표의 산출방법과 업종의 특성을 고려한 접근방법에 대한 연구를 통하여 물류경쟁력으로서 효과를 극대화할 수 있는 방안을 모색하여야 할 것이다.

## 6. 참 고 문 헌

- [1] 나기산, 남궁근, 이의선, 김선화, 김지원 역서, “정책 분석론”, 법문사(1994).
- [2] 산업표준연구원, “환경 친화적인 물류시스템구축 방안에 관한 연구”, 한국표준 협회(2002).
- [3] 박석하, “환경물류활동이 기업물류성과에 미치는 효과”, 해운물류연구, 46(2005) :47-70.
- [4] 박석하, “수·배송물류의 환경부하 산출과 성과지표 활용에 관한 사례연구”, 물류학회지, 15(2005) :173-194.
- [5] 박석하, 김제승, 이성호, “환경물류평가모형과 추진 방법”, (주)물류신문사(2006).
- [6] 박진숙, “상황변수와 물류비 관리시스템의 특성이 물류성과에 미치는 영향”, 대구 카톨릭 대학교 대학원, 박사학위논문(2001).
- [7] 오세영, 이신모, “환경물류에 관한 서설적 고찰”, 로지스틱스 연구, 9(2001): 31-49.
- [8] 이공래, “기술혁신이론개관”, 과학기술정책연구원 (2001): 92-98.
- [9] 이정진, “환경경제학”, 박영사 (2000).
- [10] D.J. Bowersox, “Logistics in the Integrated Enterprise”, Paper Presented at the Annual Conference of the Council of Logistics Management, St, Louis, MO.(1989): 72-86.
- [11] D.J. Bowersox, D.J. Closs and T.P. Stank, “The Mega-Trend that will revolutionize supply chain logistics”, Journal of Business Logistics(2000): 1-16.
- [12] Dreaser, Martin and Kefeng Xu, “Customer Service, Customer Satisfaction and Corporate Performance in the Service Sector”, Journal of Business Logistics, 16(1995): 23-30.
- [13] D. T. Jones, Peter Hines and Nick Rich, “Lean Logistics”, International Journal of physical Distribution and Logistical Management, 27(1997): 153-173.
- [14] R.T. Lenz, “Environment, Strategy, Organization Structure and Performance Pattern in one Industry”, Strategy Management Journal, 1(1980): 209-213.
- [15] L. K. Lioukas & D.A. Xerokostas; Size and Administrative Intensity in Organizational Division, Management Science, 28(1982): 854-868.
- [16] G. Richard, “The effect of Output Standardization Logistical Structure, Strategy and Performance”, International Journal of Physical Distribution and Materials Management, (1989): 20-29.
- [17] J. F Robeson & C. Copacino (ed.), R. Edwin Howe, The Logistics Hand Book, The Free Press(1994): 842-848.
- [18] J. U. Sterling, and D. M. Lambert, “A Methodology for Identifying Potential Cost Reductions in Transportation and Warehousing,” Journal of Business Logistics, 5(1985): 1-3.
- [19] G. N. Stock, Noel P. Greis and John D. Kasarda, “Logistics, Strategy and Structure”, International Journal of operation and Production Management, 18(1998): 37-50.

## 저 자 소 개

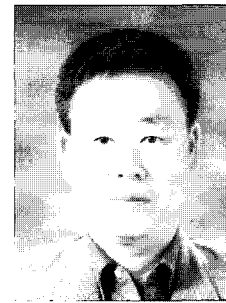
박 석 하



상지대학교 경영학과에서 박사학위를 취득하였으며, 현재 한국물류관리사협회 회장에 보임하고 있다. 물류와 원가 컨설턴트로 활동하고 있으며, 주 관심분야는 환경물류, 원가 분야이다.

주소: 서울시 양천구 신정 1동 목동신시가지 아파트 1021-802호

이 성 호



청주대학교 대학원에서 석사와 박사학위를 취득하였으며, 현재는 상지대학교 산업공학과에 재직 중이다. 연구 관심분야는 생산관리, 물류관리, 자료처리, 6시그마이다.

주소: 강원도 원주시 단구동 1612 현진에버빌 105-1405

김 제 승



서울대학교 산업공학과에서 박사학위를 취득하였고, 현재 상지대학교 산업공학과/경영학과 교수로 재직 중이다. 주요 관심분야는 대기행렬이론, 확률모형, 차세대 이동통신망 성능평가 및 정보통신 응용, 환경물류 및 신뢰성평가 등이다.

주소: 강원도 원주시 우산동 660번지