

# 온라인 쇼핑의 성장에 따른 택배물류 네트워크의 효율적 운영에 관한 탐색적 연구\*

## Exploratory Study on the Efficient Operation of Parcel Delivery Network with the Growth of Online Shopping Industries\*

임 현 우(Lim, Hyunwoo)\*\*

임 중 원(Lim, Jong Won)\*\*\*

이 한 석(Yi, Hansuk)\*\*\*\*

오프라인 소매점의 상권은 점포를 방문하는 소비자의 지역분포에 의해 결정된다. 그리고 점포에서 매출의 발생과 실현이 동시에 이루어진다. 물적이동이 요구되는 상품을 판매하는 온라인 소매점의 상권은 물류 배송망을 통하여 소비자가 지정하는 시간/장소에 소비자/ 판매자가 부담할 수 있는 배송비 미만으로 배달할 수 있는 공간/지역범위에 의해 결정된다. 온라인매출은 배달완료로서 실현되기 때문이다. 온라인 쇼핑몰의 상권은 택배망의 효율성과 신뢰성에 의하여 결정된다고 할 수 있다.

우리나라에는 온라인 매출이 연간 36%나 고성장함에도 불구하고 매출실현이 이루어지는 지역별 매출/배송밀도에 관한 온라인 상권지도조차 없었다. 그러므로 36%씩의 수요증가에 대한 배송능력/배송망도 단기적/중장기적 대응책이 어떻게 추진되는가에 대한 연구도 없었다.

본 연구에서는 (1) 국내최초로 온라인 상권지도를 제시하였다. (2) 배송수요의 고속 증가에 대한 택배업계의 단기적/중장기적 대응책을 실증조사 하였다. (3) 연구결과는 세가지로 요약되었다. 첫째, 화장품과 같은 편의품의 경우에도 온라인 상권은 전국으로 광역화되고 있음을 파악하였다. 온라인 쇼핑의 매출성장을 주도하는 인기상품(hot selling items)도 저가격의 의류, 표준품으로서 오프라인 상권에 서는 상품의 이동범위(range of goods)가 적은 상품이었으나 전국상권으로 광역화되는 현상을 1년간의 매출분포 지도를 통하여 제시하였다. 둘째, 온라인 매출증가에 따라 배송물량의 증가 배송가격인하 → 배송원가인하 → 서비스품질 향상의 현상이 나타나고 있었다. 셋째, 수요증가에 대한 택배업계의 단기적 대응은 지역별로 이루어지고 있으나 간선물류망(허브, 간선운송)에 대한 중장기 대책이 감지되지 못하였다. (4) 본 연구 및 실증조사의 한계와 이를 바탕으로 한 미래 연구 방향을 제시하였다.

핵심개념: 온라인 상권, 물류 네트워크, 지역운송, 간선운송, 허브터미널, 상품의 이동범위

\* 본 연구는 서울대 경영연구소의 연구지원에 의하여 수행되었음.

\*\* State University of New York at Buffalo, 지리학과 박사과정(hwlim@buffalo.edu)

\*\*\* 서울대학교, 경영학과 교수(jlim@snu.ac.kr)

\*\*\*\* 서울대학교, 경영학과 박사과정(clarile2@snu.ac.kr)

# I. 연구의 배경과 연구과제

## 1.1 연구의 배경

온라인 쇼핑의 매출은 시간과 공간을 초월하여 발생할 수 있으나 물적이동이 요구되는 상품의 매출실현은 소비자에게 배달됨으로써 완료된다. 이러한 의미에서 지역적으로 분산된 소비자들에게 상품을 배달하는 네트워크의 지역적 확장이 없이는 온라인 쇼핑의 성장에도 한계가 있게 된다.

일반적으로 지역별 수요분포와 물류흐름을 파악하지 않고 그 지역별 택배네트워크의 확대과정을 설명할 수는 없다. 그렇지만 아직까지 온라인 쇼핑물과 택배물류산업의 공생적 변화와 발전이 어떤 과정을 거쳐서 이루어 질 것인가에 대한 연구가 거의 없었다. 실제 온라인 쇼핑물의 경우 자체 배송망을 확대하며 발생하는 평균 비용을 고객에게 부담시키지 못하여 적자를 기록하는 온라인 쇼핑물도 있는 반면, 한계 배송비보다 높은 가격으로 택배물량을 확보하려는 택배회사에게 의뢰함으로써 소비자가격을 인하시키는 온라인 쇼핑물은 성장하고 있다. 그러나 지나친 경쟁으로 택배가격이 인하되면 수익이 악화되어 중장기 투자를 추진할 수 없고 그 결과 증가하는 택배물량을 효율적으로 배송할 수 없게 될 것이다. 즉, 공생적 발전이 아니라 택배회사와 온라인 쇼핑물의 성장이 악화되는 위험을 예상할 수 있다. 그러므로 온라인 쇼핑물의 미래는 고객이 주문한 물품을 최소의 비용으로 고객이 원하는 시간 이내에 배송을 완료할 수 있는 택배산업의 효율성과 신뢰성에

달려 있다고 할 수 있다. 온라인 쇼핑물의 상권의 확대는 택배 배송망의 확대와 직접적으로 연결되어 있다. 그러므로 택배물류네트워크를 연결하려면 반드시 택배수요의 지역별 분포를 먼저 확인해야만 한다. 그러나 우리나라에서는 아직도 온라인 쇼핑물의 상권을 지도로 나타낸 연구도 없었다.

## 1.2 연구 문제의 제기

본 연구와 관련한 연구의 주요 문제는 다음과 같다.

첫째, 온라인 매출 성장을 주도하는 상품/시장은 무엇인가?

둘째, 오프라인 점포의 상권과는 달리 온라인 상권의 지역별 매출/배송밀도는 어떠한가?

셋째, 지역별 배송물량 증가에 대한 택배회사의 저가격 전략의 원천은 무엇이며 그 한계는 없는가?

## 1.3 연구의 목적과 내용

본 연구에서는 첫째, 온라인 쇼핑물의 매출증가 요인을 설명하고 제품, 시장, 상권확대, 가격인하 측면에서 그 결과 온라인 쇼핑물의 상권확대과정을 지도로 표시하였다.

둘째, 온라인 쇼핑의 발전에 영향을 미치는 요소들은 크게 소비자의 특성, 상품의 특성, 배송 가격 및 배송 품질, 그리고 택배 물류 시스템을 들 수 있을 것이다. 본 연구에서는 이중에서 온라인 쇼핑의 배송을 책임지는 택배 물류 시스템의 효율성에 초점을 맞추고자 한다. 구체적으로 우리나라 주요 택배 업체들의 배달 차

량 기사들과 주요 터미널들의 책임자들을 대상으로 한 설문조사를 바탕으로, 지난 몇 년간 배송 물량의 증가가 물류 시스템의 운영에 어떤 영향을 가져왔고 물류 시스템의 효율을 높일 수 있는 단기적 (tactical level) 및 중장기적 (strategic level) 대책의 선택과 추진 과정에 영향을 미치는 요소들의 관계 구조를 탐색적으로 살펴보고자 한다. 특히 온라인 쇼핑의 수요 (판매)변화에 대응하여 물류 구조의 단기적/중장기적 변화와 적응, 소비자 가격을 인하할 수 있는 배송원가의 절감, 그리고 소비자에 대한 물류서비스의 향상 등의 변수들이 어떤 관계를 가지는가를 탐색적으로 연구하였다.

## II. 온라인 쇼핑물의 성장과 온라인 상권의 확대

### 2.1 온라인 쇼핑물과 택배산업의 성장실태

#### 2.1.1 저가격/표준품/생활필수품 시장의 침투

지난 5년간의 통계청 자료(2007년 3월)에 의하면 온라인 쇼핑은 연평균 35%의 성장률을 기록하고 있다. 의류와 패션부문의 매출비중은 12.3%(2001년)에서 17.6%(2006년)으로 증가하였으며 매출액 기준으로는 1248.5%나 증가하였다. 2006년의 매출액은 2조3700억 원(\$24억)으로서 전년대비 7886억 원이나 증가하였다. 화장품, 유아, 아동용품, 그리고 건강식품들도 지난 5년간 600%이상 성장하고 있다. 뉴욕 증시에 상장되어 있는 G마켓은 1100만 명의 회원들로

부터 2조2682억 원(\$24억)의 거래액을 기록하였다(2006년). G마켓의 인기판매상품은 매일 공시되고 있으며 평균가격은 1만 원 정도이다. 소비자에게 배달되는 박스당 배송가격이 1500 원이고 그 박스에 3가지 품목이 들어있다면 품목당 500원의 배송비용을 소비자나 온라인 쇼핑회사가 부담하게 된다.

온라인 쇼핑물은 4900만명의 전 국민들이 사용하는 생활필수품을 저가격으로 공급하는 시장기관으로 발전하고 있다. 구매빈도가 높고 구매량이 적으므로 소포장으로 전국의 소비자들에게 배달되고 있다. 온라인 쇼핑물은 거래마진을 낮게 하는 대신 거래회전율과 거래량을 극대화하는 전략을 선택하고 있다. 소외된 지역의 소비자들도 인구가 밀집된 도시 소비자와 동일한 가격과 배달조건으로 구매할 수 있게 되었다.

#### 2.1.2 택배물류 네트워크의 확대와 택배산업의 경쟁심화

온라인 쇼핑의 성장은 곧 택배물량의 증가를 가져왔으며 이에 따라 택배차량들도 증가하고 있다. 그리고 이를 통해 택배물류네트워크가 전국적으로 연결되어 구매계약 다음날 고객에게 배달하는 온라인 쇼핑의 상권도 전국으로 확대되었다. 이렇듯 택배물류 네트워크가 확대됨에 따라 변화의 가능성이 나타나고 있다. 즉, 택배회사들의 규모와 수가 증가함에 따라 가격경쟁도 심화되어 배송가격은 지속적으로 하락하고 있다. 배송가격의 하락은 중소 택배회사의 수익을 악화시키고 있다. 따라서 향후 한국 택배산업의 구조변화가 예상되며 최근에는 외국기업

(일본 사가와)의 국내 인수합병 사례도 있다.

## 2.2 온라인 쇼핑의 전국상권 침투

### 2.2.1 점포의 상권과 온라인 쇼핑의 상권비교

오프라인 상권연구의 초점은 다음과 같다

소매점의 위치(store location)는 어디가 좋을 까? 소매점의 위치가 확정되었다면 어떤 상품이나 서비스를 공급하여야 매출액을 증가시킬 수 있을까? 고객들은 어디서 어떤 교통수단을 이용하여 소매점을 방문하게 되는가?

기존의 상권 분석 연구에 많이 쓰이던 중력모형에 따르면 소매점포의 매력도(attraction power)가 클수록 그 점포의 상권도 확대된다. 점포 매력도를 증가시키려면 이동범위가 큰 상품을 고객에게 제공하여야 한다. 여성패션의류, 전문품, 귀금속, 의료전문서비스 등은 두부와 같은 소비품보다 고객들이 멀리서 찾아온다. 자동차 문화(motorization)가 대중화됨에 따라 교외의 접근성이 좋은 곳에 대규모 복합단지가 형성되어 여러 업체의 점포들이 모여 고객을 멀리서부터 유치하려는 대형쇼핑몰이 성장하여 왔다. 소매점의 영업시간과 소비자들이 점포를 방문할 수 있는 시간이 일치되어야 한다. 점포를 방문하는 고객 흐름이 가장 많은 시간대에 매출을 집중하여 발생한다.

그러나 온라인 쇼핑에서는 소비자들이 24시간 365일 동안 언제, 어디에서든 아주 쉽게 점포를 방문할 수 있다. 점포입지는 큰 문제가 되지 않는다. 소비자들이 구매 계약을 하는 시간(판매 발생시점)과 상품의 배달이 완료되는 시간(판매 실현시점) 동안 소비자들은 기다려야 하며,

상품 배달비용을 부담하여야 한다. 다시 말하면 온라인 쇼핑에서는 소비자가 주문한 상품을 소비자가 원하는 시간에 원하는 장소까지 배달 완료하여야 매출이 실현된다. 그러므로 판매발생시점에서 판매완료시점까지 소비자들이 기다리는 시간이 짧을 수록 그리고 배송비용이 적을수록 온라인 매출이 증가된다. 온라인 쇼핑의 상권은 소비자가 부담할 수 있는 시간과 배송비용으로 소비자에게 배달할 수 있는 지리적 공간에 의해 결정된다. 그러므로 택배물류망이 효율적으로 신뢰성있게 운영될 수록 온라인 상권은 확장될 수 있다. 그리고 온라인 상권이 확장될수록 배송물량이 증가하고 배송밀도가 개선되어 배송원가는 감소하게 된다. 배송원가가 감소할수록 소비자 부담도 감소되어 수요 증가 효과가 발생하게 된다. 그러므로 온라인 쇼핑의 성패는 택배시스템의 효율성과 신뢰성에 의하여 결정된다고 할 수 있다. 온라인 쇼핑 회사가 고객들에게 어느 택배회사로 하여금 배달할 것인가를 공시하여 고객의 신뢰성을 얻고 그 결과 매출액을 증가시킨다는 연구도 있다(Esper et al. 2003). 온라인 쇼핑몰의 택배회사 의존도는 85%이상이나 된다고 한다. 그러나 택배산업과 온라인 쇼핑의 협력적 관계를 비롯하여 상권의 확장, 소비자 복지증대, 생산자에게 시장 제공 등에 대한 연구가 거의 없다고 할 수 있다. <표 1>에서는 오프라인 상권과 온라인 상권의 주요 연구 주제와 그 방안을 논의하고 있다.

오프라인 매장의 상권은 점포를 방문하여 구매하는 고객들의 공간적 범위를 의미한다. 모든 상품은 소비자가 직접 매장에서 소비 장소까지 운송한다고 가정하고 있다. 상품의 이동 범위는 어떤 상품이 소비자에 의하여 이동될 수 있는

〈표 1〉 오프라인 상권 온라인 상권의 연구

	오프라인 상권연구	온라인 상권 연구
연구 중심	▪ 점포(Retail store)의 상권	▪ 온라인 쇼핑 사이트
주요 연구	▪ Reilly's Law of Retail Gravitation ▪ Huff Model ▪ 소비자 공간이동 행동	▪ 쇼핑사이트 선택에 대한 연구 ▪ 판매실현(배달완료)에 대한 연구부재
연구 주제	▪ 점포를 방문하는 고객들은 어디서 오는가? ▪ 점포의 매출이 발생/실현되는 지리적 공간 범위는 어디인가? ▪ 점포매력도의 영향 변수는 무엇인가? ▪ 상권확장에 미치는 변수는 무엇인가? - 자동차, 도로에 의한 이동성(mobility) - 상품의 이동범위(range of goods) ▪ RFM(recency, frequency, money)에 의한 소비자들 목표 고객 선택/목표 상권 선택 연구	▪ 상품 배달이 가능한 지리적 공간과 어디까지 흩어진 고객들에게 배달될 수 있는가? ▪ 온라인 쇼핑의 매력도는 어떻게 결정되나? ▪ 택배회사의 신뢰성/효율성과 온라인 쇼핑과는 어떤 상관관계를 갖고 있는가? ▪ 택배요금의 인하 요인은 무엇인가? ▪ 배송원가 인가와 온라인 매출증대는 어떤 상호 관계가 있나? ▪ 동일한 배송원가로서 배달할 수 있는 지역 범위는 어떻게 결정되나? ▪ 온라인 수요의 지역적 분포는 어떻게 확산되는가?
업계의 대책	▪ 소매점 입지 선택 ▪ 소매점포의 고객흡인력 (attraction power) 강화방안 ▪ 취급품목 측면에서는 상품의 이동범위 ▪ 초대형 복합상점가의 개발 (agglomeration, Mall)	▪ 온라인 쇼핑업계의 대량 수요 확보를 위한 배송단가 협상전략은 무엇인가? ▪ 온라인 수요증가에 대한 택배산업의 단기·중기·장기 대책은 무엇인가? ▪ 간선운송 네트워크는 어떤 요인을 고려하여 구축하여야 하나? ▪ 변동비가 낮고 적재율을 낮은 택배 업체는 배송단가를 얼마나 인하할 수 있나? ▪ 대량 배송수요의 확보가 배송단가 협상력에 미치는 영향은 무엇인가?

공간범위를 의미한다. 소비자들의 소득이 증가하고 자동차 보급에 의한 이동성이 증가할수록 고객들의 쇼핑 여행의 공간이 확대된다. 점포의 매력도가 증가할수록 점포에서 멀리 떨어진 고객들을 유치할 수 있다. 그 결과 접근성이 좋은 위치에 여러 업체의 점포들이 모여 고객을 유치하려는 대형 쇼핑몰이 성장하여왔다. 캐나다의 Edmonton mall이나 미국의 Mall of America의

경우 호텔, 엔터테인먼트, 쇼핑 등의 서로 다른 업체들도 한곳에 집합(agglomeration)하여 상권을 확대하며 매출액을 증가시키고 있다. 소비자들의 쇼핑여행에 의한 공간이동행동에 의하여 상권이 결정된다고 할 수 있다.

그러나 온라인 쇼핑에서는 소비자가 주문한 상품을 소비자가 원하는 시간 이내에 원하는 장소까지 배달을 완료하여야 매출이 실현된다. 그

러므로 온라인 쇼핑업의 상권은 상품이 택배물류망을 통하여 소비자가 원하는 시간과 장소이내에 소비자와 판매자가 부담할 수 있는 물류비용 미만으로 배달할 수 있는 공간적 범위라고 할 수 있다. 온라인 쇼핑에서의 상품의 이동범위와 상권은 택배업계가 최소의 물류비용으로 최대한 멀리 배달할 수 있는 지역적인 범위에 의하여 결정된다.

앞서 언급한 듯이 온라인 쇼핑회사가 고객들에게 어느 택배회사로 하여금 배달 할 것인가를 공시함으로써 고객의 신뢰성을 얻고 그 결과 매출액도 증가시킬 수 있다는 연구가 있다 (Esper et al. 2003). <표 2>에서는 오프라인 쇼핑과 온라인 쇼핑의 상권의 특성을 비교하고 있다.

### 2.2.2 온라인 쇼핑의 상권 확대

<그림 1>은 한국의 온라인 쇼핑업체가 1400원의 배송비용을 부담하며 한 달 동안 13.9만건의

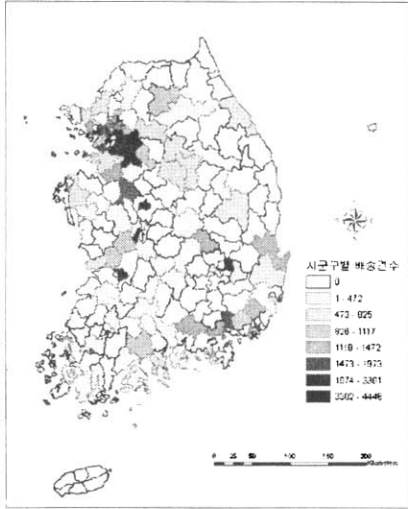
화장품 매출이 발생한 지역분포를 나타내고 있다. 화장품을 점포에서 판매할 때의 상권이 점포 주위의 도보 20분 거리의 범위라고 한다면 온라인 쇼핑몰의 상권은 전국으로 확대되었음을 나타내고 있다. <그림 2>는 일년간 특정 쇼핑몰에서의 데이터를 바탕으로 전국적 온라인 상권의 분포를 나타내었다. 지방의 소비자들도 이제는 가정에서 대도시 소비자들과 같이 값싸고 품질 좋은 상품을 구입할 수 있게 되어 지방소비자들의 실질소득이 증가하는 효과를 얻게 되었다.

온라인 쇼핑의 상권은 한국의 모든 지역까지 확대되어 있다. 지역의 새로운 중소기업자들도 가격과 상품이 매력적이라면 온라인 쇼핑을 통하여 전국시장으로 즉시 진출하며 판매를 확대할 수 있게 되었다. 시장의 반응을 파악하는데 필요한 시간이 단축된다. 과거에는 아무리 값싸고 품질 좋은 제품을 개발하였다고 하더라도 대형 할인점이나 백화점의 판매코드를 할당받기가 어려워 시장진입이 어려웠다. 한두

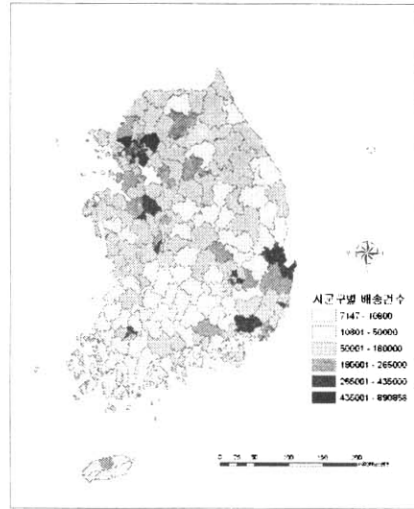
<표 2> 오프라인과 온라인 상권의 특성 비교

	오프라인 상권	온라인 상권
상권의 정의	▪ 점포를 방문하는 고객들의 지리적 공간	▪ 고객들에게 상품이 배달되는 지리적 공간
매력도	▪ 점포의 흡인력(attraction power, gravity)이 클수록 상권확대	▪ 점포요인: 온라인 쇼핑의 매력정도 ▪ 물류요인: 택배회사 배송망(distribution network)의 신뢰성과 효율성이 높을수록 상권의 확대
상권확장방법	▪ 집적(대형몰)	▪ 상당한 정도의 배송 요구가 온라인 쇼핑을 통해 생성 ▪ 집하/배송 센터의 탈 중심화 현상
상권형성요인	▪ 고객의 이동성	▪ 수요의 공간 밀도
주문의 특징	▪ 큰 주문량 적은 빈도의 주문	▪ 적은 물량의 잦은 빈도의 주문
MD의 특징	▪ 고가품/전문품	▪ 편의용품/일상용품

〈그림 1〉 온라인 쇼핑의 상권(한달간)



〈그림 2〉 온라인쇼핑의 상권(일년간)



가지의 상품으로 판매망을 구축한다는 것도 어렵다. 그러므로 지역의 혁신적인 중소 창업자나 중소기업의 지역산업이 성장할 수 없었다. 물류 원가의 구성항목 중에서 집하비(pickup)는 공급자의 1회 출하량(판매량)의 증가에 대하여 지수함수로 감소한다. 온라인의 판매량이 증가할수록 소비자가 부담하게 되는 집하비는 직접적으로 감소하게 된다. 지역의 새로운 공급자들과 전국의 소비자들을 연결하는 E-Market Place를 통하여 지역생산량이 증가하게 된다. 온라인 쇼핑은 지역산업에게 전국상권을 연결시켜 지역경제를 활성화시키는 역할을 한다고 생각할 수 있다. 지방에 흩어진 수많은 공급자들의 상품을 집하하고 전국에 흩어진 소비자들에게 주문 다음날 배달 완료하는 택배회사의 도움이 없다면 지역산업의 온라인 시장진출도 불가능할 것이다.

### 2.2.3 택배업계의 전국적 배송망 확대를 위한 대책 필요성 증가

온라인 쇼핑몰의 상권은 전국으로 확대되고 있음을 〈그림 1〉과 〈그림 2〉의 화장품의 매출과 배달이 이루어진 지도를 통하여 나타내었다. 택배산업은 네트워크 산업이므로 일반적으로 변동비가 적다. 한편 한계 배송비보다 높은 가격으로 택배물량을 확보하려는 택배회사에게 배송을 의뢰하여 소비자 가격을 인하시키는 온라인 쇼핑몰이 성장하고 있다. 이러한 지나친 경쟁은 수익악화를 가져오고 중장기 투자를 추진할 수 없게 되어 그 결과 증가하는 택배물량을 효율적으로 배송할 수 없게 될 것이다. 결국 공생적 발전이 아니라 택배회사와 온라인 쇼핑몰의 성장이 악화되는 위험을 예상할 수 있다.

따라서 온라인 쇼핑몰에 의하여 전국적으로 발생하는 택배수요를 충족시키기 위하여 택배산업의 네트워크도 국가의 중요한 인프라로서

단기적으로나 중장기적인 대책이 필요하다고 할 수 있다.

## 2.3 온라인 쇼핑의 상권확대 및 판매량 증가와 물류원가와의 상호관계

한국시장에서 온라인 쇼핑몰의 배송물량의 증가에 따라 택배단가의 감소현상을 확인할 수 있다. 2000년의 경우 택배물량이 2.5억 박스일 때의 택배단가가 3000원이었으나 2005년에는 택배물량이 5.9억 박스로 증가함에 따라 택배단가는 1700원으로 약 43%나 감소함을 나타내고 있다. 택배단가가 감소하면 소비자 가격이 감소하게 된다. 온라인 쇼핑은 전국 상권을 가지고 있는 효율적인 시장(가격변화와 수요변화가 민감하게 반응하는 시장)이다. 온라인 쇼핑의 주요 경쟁수단은 가격이다. 가격을 인하할 수 있는 여지는 소비자 부담가격에서 비중이 높은 배송단가의 인하라고 할 수 있다.

온라인 쇼핑의 수요량, 판매량, 배송원가, 배송가격은 서로 밀접한 관계가 있음이 틀림없다. 이러한 4가지의 요소들이 서로 상호 발전적 관계로 발전하여 지역 중소기업의 발전을 통한 지역소득증가, 지역소비자들의 저가격구매에 의한 실질소득증가, 소비자들의 쇼핑여행의 감소에 의한 교통 혼잡과 환경오염 증가 등을 개선할 수 있다. 온라인 쇼핑의 발달은 전 세계를 하나의 상권으로 변화시키고 있다. 대륙을 이동하는 물류망을 구축한 DHL, FedEx, UPS는 여객 항공사들보다 더 빠르게 성장하고 있다. 세계 각지에서 공급되는 상품을 세계 각지의 소비자에게로 신속하고 저렴하게 배달하는 물류망은 공간과 시간의 수렴(space-time contraction)

효과를 가져 오고 있다.

## Ⅲ. 기존 연구

### 3.1 택배회사의 물류망 관리에 관한 연구

기존의 계량적 모델링을 연구방법으로는 공급사슬관리측면에서의 물류연구를 택배분야에 확대하여 응용하는 연구가 있다. 공급사슬관리(SCM)에서의 물류연구는 다음과 같은 한계를 가지고 있다. 부품공장의 위치와 수, 조립공장의 위치, 부품공장에서 조립공장으로의 부품 흐름이 확정되어 있다. 배송루트에 따라 배송비용도 확정된 상황에서 물류비용을 최소화하기 위한 연구들이 이루어져 왔다.

그러나 온라인 쇼핑몰의 물류흐름은 개방적이고 확률적이다. 즉 출발장소의 위치와 수, 최종 배달장소의 위치와 수, 물량의 흐름 등이 모두 매일 매일 변화하고 있다. SCM의 물류에서는 총원가절감으로 목적함수를 설정할 수 있으나 온라인 물류의 경우는 공생적 이익극대화가 궁극적 목적이라 할 수 있다. SCM에서 발견된 방법은 계속적 반복적으로 응용할 수 있으나 온라인 택배 물류의 경우는 물량의 변화에 따라 물류시스템 내부적으로 단기적으로나 중장기적으로 변화하고 업계의 경쟁관계가 중요한 변수로 작용하고 있다. 그러므로 온라인 택배물류 시스템에 대해서 경쟁 관계의 심화에 따라 배송물량-배송원가-경쟁가격 인하-온라인 판매량 증가-배송물량 증가 와 같이 연쇄적으로 연결되어야 할 뿐 아니라 각 변수들은 확률



〈표 3〉 공급사슬관리와 온라인 쇼핑에서의 물류관리

	공급사슬관리	온라인 쇼핑
출발지와 목적지의 지리적 위치	▪ 고정	▪ 확률적 분포
출발지와 목적지의 수	▪ 고정	▪ 확률적 분포
화물운송 차량의 크기와 종류	▪ 사전에 정해짐	▪ 확률적 분포
네트워크	▪ 닫힘	▪ 열림
연구의 핵심	▪ 비용 최소화	▪ 이익 극대화 (비용, 판매의 크기, 이익 분석) ▪ 서비스 신뢰성
사전 연구들	▪ 산업공학을 비롯한 연구 많음	▪ 연구 적음

적인 변화가 발생하므로 SCM에서와 같은 결정론적 모델링의 연구를 적용할 수 없다고 할 수 있다. 〈표 3〉은 공급사슬관리와 온라인 쇼핑에서의 물류관리의 성격을 비교하고 있다.

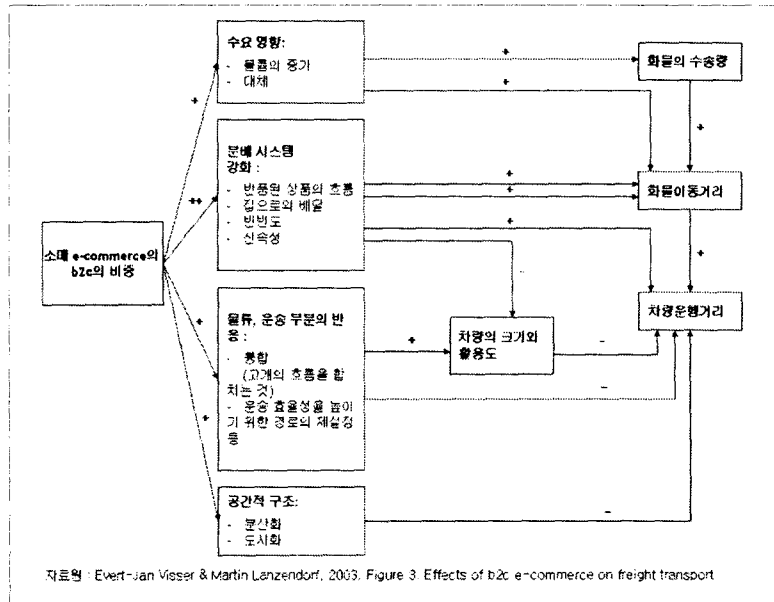
### 3.2 온라인 쇼핑물의 판매량증가가 택배망에 미치는 영향에 관한 연구

소비자가 부담하는 배송가격(price), 배송물량(volume)과 배송원가(cost) 그리고 온라인 쇼핑의 매출액(sales)이 서로 연결되어 온라인 쇼핑, 택배회사, 납품업체(vendor) 그리고 소비자의 공생적 이익관계가 극대화하는 방향으로 계획되어야 발전적으로 확대될 수 있다.

온라인 쇼핑업체의 마케팅 전략에 따라 택배물량이 증가하게 되는 경우와 택배물량이 증가함에 따라 배송원가가 감소하고 택배회사 상호간의 가격경쟁으로 배송가격이 인하되면 온라인 쇼핑물의 소비자가 부담하는 가격도 인하하게 되어 온라인 쇼핑물의 매출량도 연쇄적으로 증가하게 되는 양의 상관관계(positive loop)를 이루고 있다.

Visser and Lanzendorf(2004)는 B2C e-commerce의 화물운송에 미치는 영향에 대하여 〈그림3〉과 같이 설명하고 있다. 첫째 수요효과(demand effects)로서 화물의 물동량(freight tonne)의 증가를 나타내고 있다. 둘째, 유통시스템에는 반송품 흐름(return flows), 가정 배달, 배달 빈도와 속도의 개선이 요구될 것이다. 셋째, 물류업체와 운송업체에서는 복합운송(consolidation), 배송루트와 배송효율을 개선하려는 반응이 나타날 것이다. 넷째, 공간구조 측면에서는 분산화(decentralization)와 도시화(urbanization) 현상이 나타날 것이다. 이러한 네 가지 요소들에 의하여 화물차의 크기와 적재효율의 개선, 차량의 운행거리, 화물의 이동거리 등 화물운송의 효율이 개선될 것을 나타내고 있다. Visser and Lanzendorf(2004)는 2003년까지의 문헌들에 관한 연구다. 연구를 확인해 봐도 B2C E-Commerce의 활성화로서 수요량이 얼마나 증가하였으며 택배회사의 배송루트개선과 복합운송으로 발생한 트럭의 운송효율 증대에 의하여 원가 절감은 얼마나 되는가, 그리고 택배네트워크의 변화에 대한 실증조

〈그림 3〉 화물 수송에 있어서의 B2C e-commerce의 역할



사가 없었다.

### 3.3 택배 물류시스템의 효율성과 신뢰성에 관한 연구

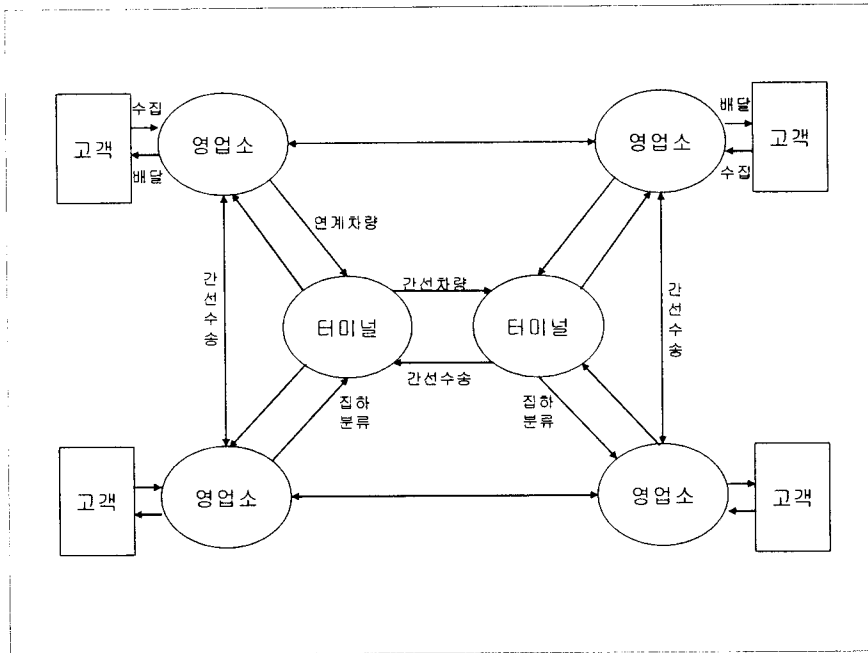
온라인 쇼핑의 성장과 발전에 필요한 여러 가지 요인들이 있겠지만 무엇보다 중요한 것은 소비자가 인터넷으로 주문한 물량을 최소의 비용으로 운송하는 택배 물류 시스템의 효율성과 약속된 배달 시간 이내에 소비자가 지정한 장소로 배달할 수 있는 신뢰성이라고 하겠다. 온라인 쇼핑을 통한 수요량과 최종 배달 장소는 하루 단위로 변화하고 있으며 불확실성이 많다. 물류 시스템 내부의 한 요소가 내부 및 외부 요인으로 말미암아 그 기능을 예정대로 수행하지 못한다면 그 연쇄적 파급 효과가 시스템 전체에 미칠 수도 있다. 이러한 내부 및 외부 요인의 다양한 변화에도 불구하고 배송을 성공적

으로 책임질 수 있는 택배업체를 선정해야 하는 온라인 쇼핑 업체의 입장에서 택배 물류 시스템의 효율성과 신뢰성에 미치는 요소들에 관해 살펴보기로 한다.

택배 서비스는 운송인이 화주로 부터 소량 화물의 수송을 의뢰 받아 화물의 접수, 집하, 수송, 배달에 이르는 일체의 운송을 책임지는 서비스를 의미한다(추장엽 2001). 일반적으로 택배시스템은 고객, 영업소, 터미널의 3개 객체 간 화물 및 정보의 흐름으로 이루어진다. 〈그림 4〉는 세 가지 형태의 운송서비스 네트워크로 구성된 일반적인 국내 택배 물류 시스템의 운영체계를 보여주고 있다.

택배 물류 시스템을 네트워크로 본다면, 화물의 집하, 하역, 분류, 보관 또는 통관 등에 필요한 영업소나 터미널 같은 시설들은 노드(node)라 할 수 있고, 도로망을 이용한 노드와 노드간의 수송 체계는 링크(link)라고 할 수

〈그림 4〉 국내택배물류시스템의 운영체계



있다(추장엽 2001).

노드에는 소비자와 가장 가까운 위치에서 집하와 배송을 담당하는 영업소, 전국 각지에 흩어진 영업소들의 물량을 취합해서 상위 계층의 터미널로 보내는 집배송 터미널 (서브 터미널), 그리고 대형 트럭에 의한 간선 운송을 위하여 전국에서 취합된 화물을 분류하는 중계 터미널 (허브 터미널) 등이 있다. 각 택배업체의 물류 시스템의 구조에 따라 허브 터미널은 각 지역 물량의 분류만을 담당하는 지역 허브 터미널과 전국의 물량을 분류 처리하는 전국 단위 메가 허브 터미널로 분류되기도 한다.

터미널간을 이어주는 운송체계인 링크는 중계 터미널 사이를 연결하는 간선 링크와 중계 터미널과 집배송 터미널 및 영업소를 연결하는 지선 링크로 구분할 수 있다. 이러한 물류 네트워크를 계획, 설계하고 운영하는데 고려하거나

시행해야 할 사항들이 많은데 이는 크게 세 단계로 나누어 볼 수 있다(Crainic 2000).

Crainic(2000)에 의하면 우선 장기적으로 이루어지는 전략적 (strategic) 단계 의사 결정들이 있는데, 이들은 물류 네트워크의 전반적인 설계와 관련해서 새로운 터미널을 건설하거나 자동 분류기를 도입해 터미널 처리 용량을 늘리는 등 결정하고 실행하는데 비교적 시간과 자원이 많이 필요한 것들이다. 전술적 (tactical) 단계의 의사 결정들은 전략적 단계의 네트워크 조건이나 정책이 결정된 상태에서 소위 서비스 네트워크를 계획하는 것으로, 간선 운송 스케줄, 운송 경로, 터미널에서의 화물 분류 과정, 그리고 운송을 끝낸 빈 트럭의 재배치 등을 다룬다. 마지막으로 단기간에 이루어지는 운영 (operational) 단계에서는 전술적 단계에서 결정된 스케줄을 실행하는 과정에서 배차와 트럭

운송 경로 등을 상황에 맞추어 재조정 하는 일들이 이루어진다.

택배회사의 배송 효율성과 신뢰성에 영향을 미치는 요소들은 크게 다음 세 가지로 구분할 수 있을 것이다.

첫째는 소비자와 가장 가까운 위치에서 지역의 배송과 집하를 책임지는 영업소 서비스의 품질인데, 여기에는 영업소의 입지와 규모, 서비스 지역 범위, 배달 차량의 수와 운송 루트, 영업시간 및 스케줄 등이 있을 수 있다. 영업소가 소비자에 대한 접근성이 높은 배달망을 가지고 있을수록 소비자에 대한 택배 서비스 수준이 향상될 수 있을 것이다. 소비자들의 수요가 지역적으로 밀집되어 있다면 각 영업소의 배달 권역은 축소되고 일정 지역에 있는 영업소의 수는 증가할 것이다. 영업소의 수를 증감시키는 것은 1년 이상의 장기적인 계획으로나 가능하지만, 갑작스러운 물량의 증감에 따라 배송 차량의 크기 및 대수와 운행 시간 등으로 단기적인 대응이 가능할 것이다.

Hsu and Tsai(1999)는 물류비와 소비자의 수요간 상호 작용을 고려해 영업 매장의 밀도와 환적 터미널의 수를 최적화하는 모형을 제시했다. 비록 이들의 모형이 온라인 쇼핑이 아닌 기존 오프라인 소매업에서의 상황에 기반을 둔 것이지만, 영업 매장을 택배업체의 배달 영업소로 간주한다면 이들의 모형이 온라인 쇼핑을 뒷받침하는 택배 물류에도 적용될 수 있을 것이다. Hsu and Tsai(1999)의 모형의 수치 결과를 간단히 정리하자면, 우선 전체 시장의 면적이 커질수록 총 물류비를 최소화 시키는 터미널의 수가 증가한다. 또한 일정 지역의 최적 매장 밀도는 시장 면적이 증가할수록 줄어드는

것으로 나타났다. 이는 규모의 경제를 실현하기 위해 적은 수의 대형 매장으로 넓은 시장을 커버하는 것이 물류비를 줄이는 것임을 보여준다. 그러나 일정 지역 내의 환적 터미널의 수와 영업 매장의 수는 서로 비례하는 것으로 드러났다.

둘째는 배달 지역의 권역을 넘어 운송되는 간선 운송 서비스의 흐름을 결정하는 네트워크 요소이다. 물류 시스템 네트워크의 구조와 관련해서 우리나라의 택배 업체들은 Hub-and-spoke, Point-to-point 및 절충형 시스템을 채택하고 있다(추장엽 2001). Point-to-point 방식은 중계터미널을 거치지 않고 목적지 터미널이나 영업소로 직접 운송하기 때문에 배송 시간을 줄일 수 있는 장점은 있으나 출발지와 목적지 사이의 물량이 충분히 많지 않을 경우, 트럭의 적재율이 낮아져 배송 건당 운송비가 높아진다는 단점이 있다. 이에 반해 Hub-and-spoke 방식은 중계터미널에서 서로 다른 권역으로 오고가는 화물을 집중 분류하기 때문에 간선 운송 적재율을 높여 배송 건당 운송비를 낮출 수 있는 장점이 있다(Bryan and O'Kelly 1999). 과거 물류네트워크의 설계에 대한 연구들(Hsu and Tsai 1999; Crainic 2000)의 모델링 과정에서 쓰인 변수나 파라미터 중 간선운송에 영향을 미치는 요소들은 다음과 같다.

- (1) 간선트럭의 운행거리: 간선 노선의 운송비는 트럭의 운행 거리에 비례하며 운행거리가 길어질수록 정시 도착에 대한 신뢰성이 낮아진다고 할 수 있다.
- (2) 간선트럭의 운행회수: 네트워크의 구조에 따라 목적지까지의 직송위주인 Point-to-Point 방식은 Hub-and-Spoke 방식보

다 간선 운송물량에 비례해서 간선티럭의 적재율이 증가하는데, 적재율이 높을수록 평균 운송원가는 감소하게 된다.

- (3) 간선티럭의 왕복 운행의 적재율 균형: 목적지 터미널까지 운행한 트럭이 다시 돌아올 때도 높은 적재율을 유지할 수 있다면 간선운송의 효율을 높일 수 있게 된다.
- (4) 중계터미널의 입지와 크기: 보통 하위계층의 터미널이나 영업소들에 대한 접근성이 제일 높은 위치에 중계 터미널이 입지하게 되며, 여기에는 주변의 교통망과 토지 이용측면에서의 부지 확보의 용이성 등이 영향을 미친다.
- (5) 서로 다른 계층의 터미널들 사이의 할당 문제: 서로 다른 두 권역에 속하는 영업소나 집하터미널 사이의 수송은 반드시 중계터미널을 거쳐야 하는데 이때 이들을 중계터미널에 할당해야 하는 문제가 발생한다. 정기호와 고창성(2002)은 터미널 1일 처리용량과 노드와 허브의 거리 제약하에서 총수송 비용을 최소화하는 할당 모형을 제시했다.
- (6) 집하 장소를 출발한 화물이 환적되는 터미널의 수: 일반적으로 집하 장소를 출발한 화물이 환적하는 터미널의 수가 증가할수록 파손 위험과 환적 비용이 증가하므로 환적하는 터미널의 수를 최소화할 필요가 있다.
- (7) 중계터미널의 운영: 하위계층의 영업소 등에서 오는 물건의 도착 시간과 물건의 분류 여부, 물건의 분배 시간 및 상차시간 등에 따라 간선운영의 디자인이 바뀌

게 된다.

셋째로 간선 운송 효율과 지역 영업소의 영업 시간과의 관계를 들 수 있다. 택배 영업소의 수주 마감시간은 익일 배송을 가능하게 하는 영업소의 수주 가능시간으로 정의할 수 있다. 간선 운송트럭이 집하 영업소를 떠나는 시간이 늦을수록 집하영업소는 집하물의 접수 마감시간 (cut-off time)을 연장할 수 있다. 수주 마감시간이 증가하면 영업소의 영업시간이 늘어 매출액이 증가할 수 있지만, 그 대신 화물 터미널에서의 분류 작업이 지연되어 고객 약속시간에 배송을 완료하지 못할 위험이 있다. 영업소에서의 수주 마감시간의 증가는 터미널의 물량 처리 능력에 달려 있는 것이다. 고창성과 민호기(2006)는 택배 업체의 매출이익을 극대화하기 위해 택배 영업소의 수주 마감시간과 터미널의 처리 용량을 동시에 결정하는 수리 모형과 문제 해결 방법을 제시하였다.

## IV. 온라인 쇼핑물의 성장과 택배산업의 상호관계에 대한 실증연구

### 4.1 연구내용과 연구변수의 측정

#### 4.1.1 수요증가 측정

온라인 쇼핑물의 매출은 택배의 배달로서 지역에서 실현된다. 수요가 증가한다면 택배차량의 배달량이 증가하는 것으로 나타난다. 그러므로 본 연구에서는 배달지역의 배송밀도의 변화

로서 수요량의 증가를 측정하였다.

#### 4.1.2 택배시스템의 수요증가에 대한 대책 별 측정

Crainic(2000)은 택배시스템의 대책을 전략적 대응과 전술적 대응으로 분류하였다.

전략적 의사결정은 실행과정에서 비교적 시간이 많이 소요되어 그 변화가 중장기적으로 나타나는 의사결정으로서 택배시스템의 구조변화를 초래하는 내용으로서 새로운 터미널의 건설이나 터미널에서의 자동분류기의 성능개선에 관한 사항을 제시하였다. 전술적 의사결정은 단기적으로 쉽게 대응할 수 있는 의사결정으로서 간선운송 스케줄, 운송루트, 트럭의 배차와 운송경로 그리고 터미널 운영시간 조정과 화물분류량의 증대 등의 사항을 포함하고 있다.

본 연구에서는 중장기적인 구조변화와 단기적인 변화로 분류하여 택배산업에서 온라인 쇼핑물의 수요변화에 대하여 어떻게 대처하고 있는가를 조사하였다. 중장기적 의사결정사항으로 영업소의 수, 지역 내 택배회사 상호간의 복합

운송, 트럭/트레일러의 크기 그리고 운송수단의 다양화를 선택하였다. 증가하는 지역배송물량에 대하여 영업소 측면에서 발생하는 현상들을 단기적 변화로서 측정하였다. 즉 배송량 증가에 대한 지역운송 차량수의 증가와 적재율의 증가 그리고 간선운송 차량의 적재율 증가를 측정하였다.

#### 4.1.3 고객에 대한 택배회사의 서비스 품질

고객들은 자기의 주문처리 과정을 실시간으로 추적할 수 있으며 택배사원들도 고객에게 배달예정시간을 통보하여 수취인 부재(not-at-home)에 의한 문제를 예방하려고 노력하고 있다. 따라서 배달시간의 준수와 고객의 질문사항에 대한 정확한 응답능력 그리고 신뢰성 있는 행동에 대한 변수를 기존의 문헌을 검토하여 찾아내어 이를 이용하여 서비스 품질을 측정하였다.

〈표 4〉 물류변화에 따른 물류시스템의 적응에 관한 연구

	저 자	논문의 주요 결론과 시사점	연구 방법
물류 시스템적응에 관한 연구	Crainic(2000)	장기적으로 의사결정으로 택배시스템의 구조변화를 초래하는 내용, 단기적으로 대응할 수 있는 의사결정 요소들을 연구	이론 연구
	Sherali, Tuncbilek (1997)	노선변경, 운송시간의 변경, 적재율의 변화, 적재트럭의 변화, 철도 인프라의 변화등 철도운송과 관련한 연구	이론 연구
	Crainic, Gendreau, Dejax(1993)	빈 컨테이너의 할당문제와 관련하여 Strategic/Tactical model, Empty allocation model, Routing model 로 구분하여 단기적, 중장기적 변화를 모델링	이론 연구

## 4.2 연구 가설의 설정

본 연구에서는 배송밀도 변화에 따라 물류 시스템의 운영에는 어떠한 변화가 있으며 이러한 물류 산업의 변화가 향후 온라인 쇼핑몰의 성장에 어떠한 영향을 미칠 것인가를 탐색적으로 연구하는데 의의가 있다.

일반적으로 배송량이 증가함에 따라서 배송단가는 규모의 경제 논리에 의하여 낮아지는 것으로 알려져 있다. 배송량이 증가함에 따라 단위 배송 권역당 배송량이 증가하고 이를 배송밀도의 증가라고 정의할 수 있다. 배송밀도가 증가함에 따라서 이에 대처하기 위한 물류 시스템 운영의 단기적, 중장기적 적응이 있을 것으로 예상할 수 있다.

Lippitt and Mackenzie(1976)의 연구에 의하면 단기적 적응에 대한 연구는 매우 한정적이며 그 전술 사용의 구체적 효과 및 방법에 있어서도 연구가 매우 미흡하다. 그러나 전략이 성과로 연결되기 위해서는 추상적인 계획을 구체적인 행동으로 분류하고 실제 행동으로 옮기도록 하는 전술 사용이 중요하다(한수진, 김언수 2006). 이러한 관점에서 볼 때 단기적 적응에 관한 연구 또한 중요하게 다루어져야 함을 생각할 수 있다. 본 연구에서는 전략적 물류 구조변화에 대한 변화를 중장기적 적응성(long-term adaptation)이라고 정의하고 배송밀도 변화에 따른 단기적 적응성(short-term adaptation)의 변화를 고려하면서 이들간의 관계를 탐구하는 연구를 진행하였다.

실증연구에서는 특히 영업소 차원에서 배송밀도의 변화가 배송 시스템의 운영에 어떠한 영향을 미치고 이러한 변화가 배송단가와 배송품

질에 어떤 영향을 미치는가를 살펴보고자 한다.

이에 따라 설정된 가설은 다음과 같이 나타낼 수 있다.

가설 1: 단위 배송권역당 배송량이 증가함에 따라 단기적 배송적응성에 긍정적 영향을 줄 것이다.

가설 2: 배송밀도가 높아짐에 따라 중.장기적 배송적응성이 개선된다.

가설 3: 단기적 배송적응성의 정도는 중.장기적 배송적응성의 정도에 영향을 준다.

가설 4: 단기적 배송적응성 변화는 물류서비스 개선에 긍정적인 영향을 준다.

가설 5: 단기적 배송적응성 변화에 따라 배송단가가 인하된다.

가설 6: 중장기적 배송적응성의 변화는 물류서비스 개선에 영향을 준다.

가설 7: 중장기적 배송적응성의 변화에 따라 배송단가가 인하된다.

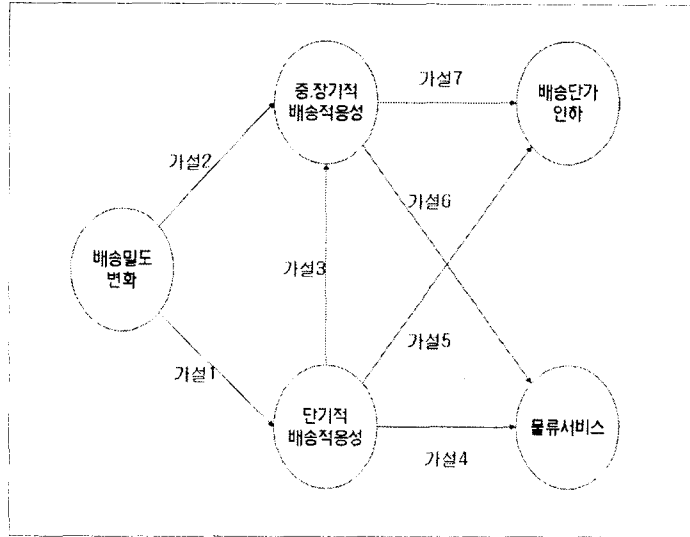
이에 따른 모델은 다음 <그림 5>와 같이 나타낼 수 있다.

### 4.2.1 구성개념의 조작적 정의 및 측정

#### (1) 배송밀도(spatial density)

일정한 지역면적에서 발생하는 수요의 양을 배송밀도라고 정의한다. 본 연구에서는 배송밀도의 변화를 측정해야 했으므로 “배송권역에서의 시간당 배송물량의 변화”로서 배송밀도의 변화를 정의하고자 하였다. 배송밀도의 변화에 대한 측정항목으로서 “배송물량의 증가에 따라 시간당 배송량도 증가하고 있다”의 1개 항목

〈그림 5〉 연구의 모형



을 리커드형 7점척도(1=전혀 그렇지 않다, 4=보통이다, 7=확실히 그렇다)로서 측정하였다. 또한 택배기사들에게 2005년 일일배송 건수와 일일 배송 영업시간을 기입하게 하여 2005년 시간당 배송건수를 측정하였으며 마찬가지로 2006년 시간당 배송건수를 측정하여 이 두 변수의 차이를 통해 배송밀도의 변화가 있었는지를 확인하고자 하였다.

### (2) 중장기적 배송적응성

물류구조에 있어서의 전략적 접근은 앞에서 언급했던 것과 같이 중·장기적인 측면에서의 구조적 접근을 추구하는 측면이 많다. 전략적 측면에서의 물류배송효율과 관련한 변화와 관련 중장기적배송적응성의 변수들은 Crainic(2000)의 연구로부터 확인할 수 있었다. 중장기적배송적응성 항목으로서의 측정요소는 “영업소로 운송하는 차량의 크기 증가”, “운송수단의 다양화”, “영업소 수의 증가”, “지역내 택배회사간

복합배송 증가”의 4개 항목을 리커드형 7점 척도(1=전혀 그렇지 않다, 4=보통이다, 7=확실히 그렇다)로서 측정하였다.

### (3) 단기적배송적응성

배송량이 증가하고 배송밀도가 증가함에 따라 기업은 단기적인 측면에서 기술적인 변화를 피하게 된다. 이를 단기적배송적응성이라고 명명하였다. 이 항목에 대한 측정요소는 Crainic(2000)의 연구를 참조하여 “트럭의 적재량이 증가”, “고객에게 배송하는 차량의 수가 증가”, “간선운송트럭의 왕복적재율이 개선”의 3개 항목을 리커드형 7점 척도(1=전혀 그렇지 않다, 4=보통이다, 7=확실히 그렇다)로서 측정하였다.

### (4) 배송단가

일반적으로 물류비는 1989년 미국 로지스틱스 관리 협의회에서 정의한 바를 응용하여 “생산



라인의 종단에서 완제품을 능률적으로 소비자에게 이동시키는 데 소요된 비용”으로 정의될 수 있다. 물류비의 구성 요인 중에는 제품선적 비용, 제품 수송비용을 비롯하여 배송센터비용, 하역비용 등등을 포함하는데 본 연구에서는 영업소에서 소비자들에게 운반되는 네트워크상에서의 배송비용으로서 정의하고자 한다. 설문문에 대한 측정항목으로서 “배송건당 단가가 하락하고 있다”의 1개 항목을 리커드형 7점척도(1=전혀 그렇지 않다, 4=보통이다, 7=확실히 그렇다)로서 측정하였다. 또한 배송단가가 하락하는지 여부를 기술적으로 확인하기 위해 배송단가항목의 경우 택배기사들에게 2005년 한 건당 배송 가격을 100으로 할 경우 2006년의 경우 2005년 대비 얼마나 가격인하가 이루어졌는지를 직접 기입하도록 질문하여 배송가격의 하락 여부를 설문하였다.

#### (5) 물류서비스품질

서비스품질은 일반적으로 소비자태도의 형태로 측정이 된다. 서비스 품질에 대한 다양한 정의중 가장 폭넓게 지지를 얻고 있는 것이 Parasuraman, Zeithaml, and Berry(1988)의 지각된 서비스 품질이다(이민호, 박광태 2002). 여기서의 서비스품질이란 ‘특정 서비스의 전반적 탁월성이나 우월성에 대한 소비자의 판단으로 객관적 품질과는 다른 태도의 한 형태’로서 정의 된다. 본 연구에서는 소비자에 대한 조사가 진행되지 못했으므로 물류서비스품질과 관련되어 택배 기사들의 고객에 대한 서비스 품질을 평가하도록 하였으며 SERVQUAL모형을 응용한 연구(이민호, 박광태 2002)를 바탕으로 신뢰성과 대응성에 관련된 항목만을 추출하여

물류서비스품질로서 정의하였다. 이에 따라 설문항목은 “희망배송시간에의 배송”, “고객에게 신뢰받도록 행동”, “배송사항에 대한 성실한 응답”의 3개 항목을 리커드형 7점척도(1=전혀 그렇지 않다, 4=보통이다, 7=확실히 그렇다)로서 측정하였다.

### 4.3 조사대상 및 자료의 수집

본 연구는 일반 소비자 설문으로는 진행될 수가 없었기 때문에 실증연구를 위한 조사 대상 표본은 현업에서 택배 배송 업무를 하고 있는 택배기사를 대상으로 설문을 진행하였다. 조사는 2007년 1월에 진행이 되었으며 주요 택배회사인 한진, CJ GLS, 현대택배, 대한통운 등을 중심으로 전국의 택배기사 250명으로부터 응답을 받았다. 응답자의 경우 택배경력 등에 있어서 제약을 두고 조사를 실시하였다. 250부의 응답가운데서 응답을 부실하게 하거나 누락한 설문지를 제외하고 총 248부의 설문지를 통하여 분석하였다.

### 4.4 표본의 일반적 특성

응답한 설문중 응답이 정확한 248부의 응답자는 모두 택배경력이 배송지역의 특성을 체험하는데 필요한 기간인 6개월 이상이었으며 택배경력이 3년 이상인 응답자가 51.6%로 나타났다. 지역별로는 서울과 경기도가 40.3%를 차지하였으며 나머지 응답자들은 주로 4개 광역시의 택배기사들로부터 응답을 얻어냈다.

#### 4.5 척도의 신뢰성 및 타당성 검증

는 수준에서 측정되었다고 볼 수 있다.

##### 4.5.1 신뢰도 검증

신뢰성과 타당성의 개괄적 판단을 위해 요인 분석과 Cronbach  $\alpha$  계수의 측정을 통하여 신뢰도를 분석하였다. 분석결과는 다음의 <표 5>와 같다. 일반적으로는 Cronbach  $\alpha$  값이 0.70 이상이면 신뢰성이 보장되는 것으로 인정받고 있으며, 새롭게 개발된 설문문의 경우에는 최저값을 0.60으로 보기도 한다(Nunnally 1967). 본 연구에서 측정된 이론 변수들의 경우 기존에 존재하던 변수들이 아니라 본 연구를 위해 조작적으로 정의하여 내려진 것으로서 Cronbach  $\alpha$  값이 0.6이상으로 나타나 비교적 신뢰할 수 있

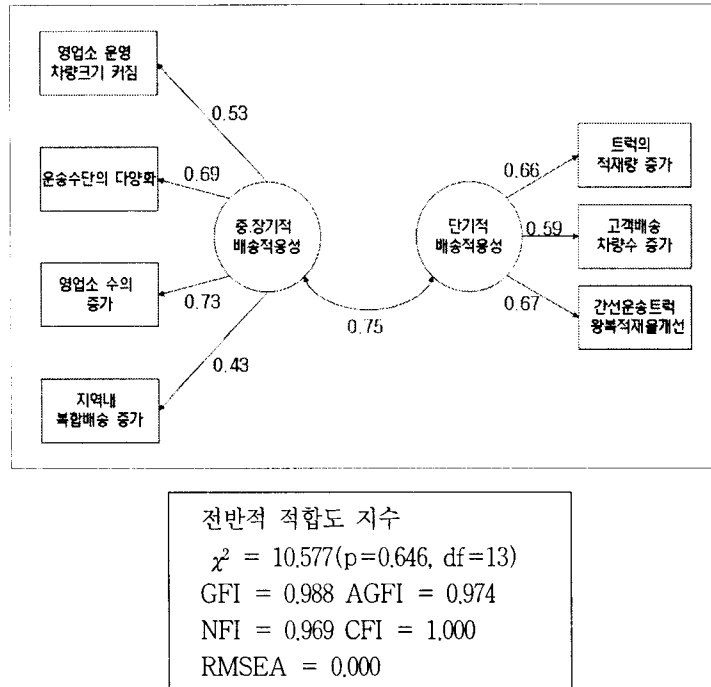
##### 4.5.2 척도의 타당성 검증

측정변수의 수렴타당성과 판별타당성을 검증하기 위해 전체 측정모형에 대한 확인적 요인 분석을 실시하였다. 결과는 <그림 6>과 같이 측정 모형의 적합도 지표들은  $\chi^2 = 10.577(p=0.646, df=13)$ , GFI = 0.988, AGFI = 0.974, NFI = 0.969, CFI = 1.000 로 나타나 측정모형이 자료와 잘 부합하는 것으로 나타났다. 또한 구성 개념과 측정항목을 연결하는  $\lambda$  계수 또한 모두 통계적으로 유의한 것으로 나타나 측정의 수렴타당성을 확보하였다. 한편 각 구성 개념간의 상관계수를 보여주는  $\phi$  계수의 신뢰

<표 5> 탐험적 요인 분석 및 신뢰성 분석 결과

구성개념	측정항목	요인1	요인2	요인3	Cronbach $\alpha$
증장기적 배송적응성	영업소로 운송하는 차량의 크기가 커진다	<b>0.7286</b>	0.0186	0.0794	0.6848
	과거에 비해 운송수단이 다양하다	<b>0.6885</b>	-0.0404	0.3329	
	영업소의 수가 몇년간 늘어나고 있다	<b>0.6475</b>	0.0552	0.3912	
	지역내택배회사간 복합배송이 늘어난다	<b>0.6339</b>	0.0918	0.0348	
단기적 배송적응성	트럭의 적재량이 증가하였다	-0.0745	<b>0.8555</b>	0.0706	0.6465
	고객에게 배송하는 차량의 수가 증가하여 왔다	-0.0331	<b>0.8439</b>	0.1156	
	간선운송트럭의 왕복적재율이 개선되었다	0.3437	<b>0.6673</b>	0.0320	
물류서비스 개선	고객에게 신뢰받을 수 있도록 행동하려 한다	0.0924	-0.001	<b>0.7960</b>	0.7083
	고객들의 배송에 대한 질문사항을 대부분 책임지고 응답하여 줄 수 있다	0.1226	0.1780	<b>0.7442</b>	
	고객들이 배송을 원하는 시간에 맞추어 배송하여 주고 있다	0.3547	0.0676	<b>0.6277</b>	
배송밀도 변화	배송지역내의 물량이 증가하여 시간당 배송량이 증가하고 있다				
배송단가 인하	배송건당 단가가 내려가고 있다				

〈그림 6〉 확인적 요인 분석 결과



구간(즉  $\phi \pm 2SE$ )에 1.0이 포함되지 않아 판별 타당성도 확인할 수 있었다.

#### 4.6 연구가설의 검증

본 연구에서는 연구의 신뢰도를 높이기 위하여 연구대상이 되는 구성개념을 복수 항목들로 측정하고, 이들간의 관계를 검증하기 위하여 Amos 4.0을 이용하여 공변량구조모형(covariance structure modeling)분석을 실시하였다. 공변량 구조모형 분석은 종래의 상관분석, 회귀분석, 경로분석이 가지는 가정을 버리고 보다 현실적인 상황에서 변수들간의 분석을 가능하게 하는 방법이다(이순목 1990).

연구의 가설에 대한 공변량 구조 모형 분석의 결과는 〈그림 7〉과 같다. 〈그림 7〉에서 보여주

는 것과 같이 모형의 전반적 적합도 지수는 만족스런 수준을 보여주고 있다고 할 수 있다. 각각의 가설들의 결과를 살펴보면 다음의 〈표 6〉과 같다.

가설 1: 단위 배송권역당 배송량이 증가함에 따라 단기적 배송적응성이 개선된다는 가설의 경로계수의 t값은 6.071로서 유의하게 나타났다. 따라서 가설은 채택되었다.

가설 2: 배송밀도가 높아짐에 따라 중장기적 배송적응성이 개선된다는 가설의 경로계수의 t값은 0.091로서 유의하지 않아 기각되었다.

가설 3: 단기적 배송적응성의 개선은 중장기적 배송적응성의 변화에 영향을 준

〈표 6〉 전체 모형에 대한 가설 검증 결과

구분	가설내용	경로계수	t값	결과
H1	단위권역당 배송량 증가 → 단기적 배송적응성 개선	0.30	<b>6.071</b>	채택
H2	단위권역당 배송량 증가 → 중장기적 배송적응성 개선	-0.05	<b>0.091</b>	기각
H3	단기적 배송적응성 개선 → 중장기적 배송적응성에 영향	1.04	<b>6.075</b>	채택
H4	단기적 배송적응성 개선 → 물류서비스 개선	0.998	<b>2.939</b>	채택
H5	단기적 배송적응성 개선 → 배송단가 인하	0.92	<b>2.721</b>	채택
H6	중장기적 배송적응성 개선 → 물류서비스 품질 개선	-0.53	<b>-2.042</b>	채택
H7	중장기적 배송적응성 개선 → 배송단가 인하	-0.46	<b>-1.734</b>	기각

다는 가설의 경로계수의 t값은 6.075로서 유의하여 가설은 채택되었다.

가설 4: 단기적 배송적응성의 개선은 물류서비스 개선에 긍정적인 영향을 준다는 가설의 경로계수의 t값은 2.939로 나타나 유의하였다. 마찬가지로 가설은 채택되었다.

가설 5: 단기적 배송적응성이 개선됨에 따라 배송단가가 인하된다는 가설의 t값은 2.721로 나타나 유의하였고 가설은 채택되었다.

가설 6: 중·장기적 배송적응성의 변화는 물류서비스 개선에 영향을 준다는 가설의 t값은 -2.042로 나타나 유의하였고 가설은 채택되었다.

가설 7: 중·장기적 배송적응성의 변화에 따라 배송단가가 인하된다는 가설의 t값은 -1.734로 나타나 가설은 기각

되었다.

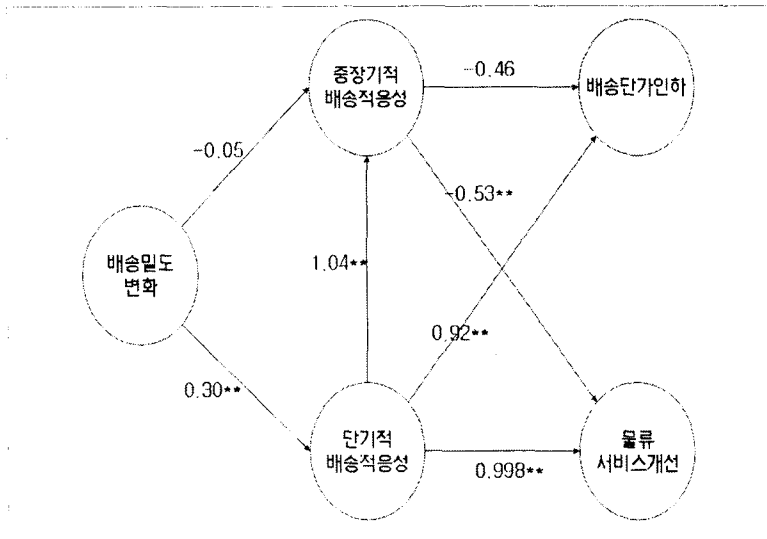
위와 같은 결과에 따라 7개의 가설 가운데 5개 가설이 채택되었고 나머지 2개의 가설은 기각 되었다.

## V. 종합적토의

### 5.1 연구 결과의 요약

- (1) 온라인 쇼핑의 상권이 전국으로 확산되어 있음을 지도로서 설명하였다. 저가격/표준품/생활필수품으로서 화장품이 한달 동안 지역별 배송밀도와 특정 온라인 쇼핑의 1년간 배송밀도를 전국 지도를 통해 나타내 보았다.

〈그림 7〉 모형 실증 결과



전반적 적합도 지수  
 $\chi^2 = 109.32$  ( $p=0.000$ ,  $df=49$ )  
 GFI = 0.934 AGFI = 0.895  
 NFI = 0.837 CFI = 0.900  
 RMSEA = 0.071

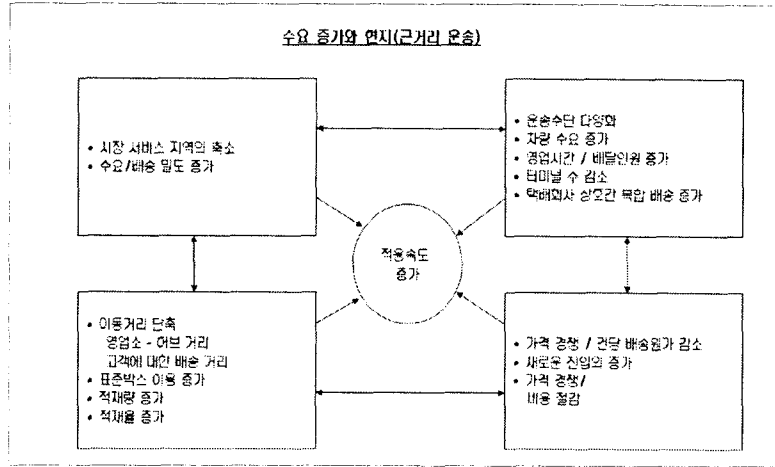
(2) 배송량 증가에 대한 지역 운송의 신속한 적응이 이루어지는 것으로 나타났다. 단기적 조정이 일어나는 상황을 〈그림 8〉로 설명할 수 있다.

지역의 배송물량이 증가하여 배송밀도가 증가하게 되면 지역 영업소나 지역터미널을 중심으로 하는 지역 운송(local transportation and delivery)분야에서는 배송차량이 증가하면서 적재효율이 감소하는 것이 아니라 오히려 적재효율의 개선이 차량증가와 동시에 나타나고 있음을 설명하고 있다. 택배에는 재고기능이 없다. 특별한 이유가 없는 한 아침에 신고 출발한 화물은 모두 당일 배달 완료되어

야 한다. 하루에 배달할 수 없을 만큼 물량이 증가한다면 배송차량을 임차하거나 근무시간을 연장하여 배달하게 된다.

(3) 지역의 공간적 범위는 변함이 없으나 배송물량과 배송차량이 증가한다면 차량별 배송지역도 감소하게 된다. 지역공간을 좁아지고 배송물량이 증가하므로 시간당 배송량도 증가하게 될 것이다. 배송차량 별로 더 많은 배송물량을 확보하기 위하여 배송단가의 인하라는 경향이 나타나고 있다. 배송차량은 영업소에서 직영하는 것이 아니라 하루 배송량과 관계없이 최소한의 수입을 보장하고 배송량 증가

〈그림 8〉 수요 증가와 근거리 운송의 관계



에 대한 배송운임수입을 증가하는 인센티브 제도를 채택하고 있기 때문이다.

- (4) 지역운송차량의 증가는 공간이동범위의 확대로도 해석할 수 있다. 앞서 서두에서 보여준 〈그림 1〉을 보면 수도권 지역의 배송밀도가 지방보다 높은 것을 확인할 수 있다. 수도권에 전국 인구의 50%나 집중되어 있기 때문이다. 인구 100명당 배송수요를 분석하여 보면 지방의 인구당 배송수요가 더 높음을 알 수 있다. 그러므로 지방의 택배망이 확대되고 있을 것으로 판단할 수 있다.

- (5) 택배트럭의 운전기사들은 수취인 부재(not at home problem)의 문제를 방지하기 위하여 고객과 배송시간을 사전에 약속하는 경우가 많다. 좁은 배달 지역을 매일매일 배달하게 되어 지역상황에 대하여 전문지식을 갖게 된다. 배송중의 택배화물에 대한 실시간 서비스가 가능하

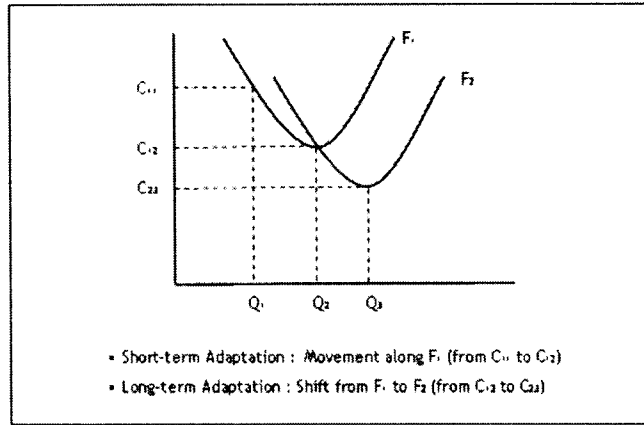
므로 고객에게 배송상황을 정확하게 전달할 수 있는 정보단말기를 항상 휴대하고 있다. 배송밀도가 높으면 택배 빈도가 증가하게 되어 고객에 대한 정보(customer intimacy)도 증가하여 고객 서비스가 개선됨을 나타내고 있다.

- (6) 배송량의 증가에 대한 장기적인 택배시스템의 구조조정에 대해서는 통계적으로 유의미한 관계가 발견되지 못하고 있다. 이러한 통계자료가 나온 이유에 대하여 다음 두 가지로 해석할 수 있을 것이다.

첫째, 한국의 택배산업의 비용 곡선은 〈그림 9〉에서  $(Q_2, C_{11})$ 의 좌우로 흩어져 있을 것으로 추론할 수 있다. 배송량이 증가하면 한계비용이 감소하는 부분에서 한계비용이 체증하는 부분으로 비용곡선의 위치가 변하게 된다. 〈그림 9〉에서 단기적인 조정이 원만하게 이루어지는 부분은 동일한 비용곡선 상에서 배송량의 증가에 따라 원가가 내려가는 부분과 상승하는

〈그림 9〉 물류네트워크의 수량에 따른 비용 곡선의 변화

**\* Short-term vs Long-term Adaptation**



부분으로 구분된다. ( $Q_2, C_{12}$ ) 위치에서 새로운 비용 곡선인  $F_2$ 로 전환하여야  $Q_3$ 의 배송량까지 지속적으로 원가를 내릴 수 있다.  $F_2$  곡선으로 비용곡선을 가지는 이동하지 못하는 택배회사는  $Q_2$ 물량을 확보하지 못하고 상당한 부분을  $F_2$  비용곡선을 가진 회사에게 빼앗기게 되면 배송원가는 더욱 높아지게 된다.  $F_2$  곡선을 가진 회사와 경쟁하는 상황에서 배송원가가 상승하더라도 배송가격을 인상시킬 수는 없으므로 손실극소화 전략을 선택하게 된다.

둘째, 택배 원가는 지역운송비, 간선운송비, 터미널 운영비와 분류비(sorting)로 구성되어 있다. 택배트럭의 기사들은 지역운송정보에 대하여는 정확하게 파악할 수 있다. 그러나 터미널의 위치변화와 새로운 분류기계의 투자와 터미널 확대투자 등에 대한 사항을 정확하게 파악할 수 있는 책임자가 아니다. 또한 업계 상호간의 경쟁으로 이러한 투자계획은 비밀로 관리되므로 정확한 기업내부자료를 외부사람들로서는 파악할 수 없다. 그러므로 택배기사들로부터

택배산업계의 구조조정에 대한 정확한 정보를 얻기가 어렵다고 생각된다.

## VI. 연구의 한계 및 미래 연구 방향

### 6.1 본 연구의 한계

온라인 쇼핑몰의 수요증가와 택배시스템의 구조변화를 단기적 측면과 장기적 측면에서 계량적으로 분석한 과거 연구가 거의 없다. 이는 첫째, 택배화물의 출발지, 도착지, 화물의 양, 운송루트, 운송방법 등이 항상 변화하기 때문에 계량적 모델을 개발하기 어렵고 둘째, 공공기관의 신뢰성 있는 통계자료도 없고 기업외부에 공시되지 않는 기업내부자료를 확보하는 것도 어렵기 때문이다.

택배시스템의 변화를 매일매일 경험하며 객관적이고 전문적인 자료를 제공할 수 있는 주체로서 택배기사를 선택하였다. 택배기사는 배송

지역에 대한 전문가이므로 지역배송의 동태적 적응 상황에 대한 설명은 가능하였다. 그러나 택배기사들에게 간선운송부문과 증장기적 측면에서의 택배회사의 장기투자계획이 추진되는 상황을 감지하기가 어려웠다. 그래서 한국의 주요 택배회사의 터미널을 관리하는 담당자들로부터 면접조사도 실시하였으나 기업내부 정보의 외부노출을 억제하는 상황이기에 증장기 대책의 성격과 규모를 파악할 수 없었다.

## 6.2 본 연구의 시사점

본 연구의 이론적, 실무적 시사점은 다음과 같다.

첫째, 기존의 연구가 온라인 소비자선택행동 자체에 초점을 두었던 반면에 본 연구에서는 온라인 쇼핑 인프라로 연구 범위를 확장하여 온라인 쇼핑의 성장과 택배업계의 효율성, 신뢰성은 상호 밀접한 공생관계를 가지고 있다는 것을 공변량 구조 모형을 이용하여 밝혀냈다.

둘째, 온라인 상권에 대한 정의 및 온라인 상권의 특징들을 물류배송과 연결지어 정의, 분류하여 과거에는 편의품이나 생필품은 점포로부터 도보 20분거리가 상권이었으나 온라인 쇼핑의 경우 전국까지 커버된다는 것을 구체적인 화장품 데이터를 통해 나타냈으며 이는 택배산업의 지원을 받아 상권이 확장되었기 때문임을 밝혀내었다.

셋째, 네트워크형 택배산업에서 변동비가 작기 때문에 대량 수요의 확보가 택배 업계의 가동률을 증가시키고 소비자에게는 배송원가를 절하하여 소비자의 수요가 전국에서 폭발할 수 있게 됨을 보여 주었다.

넷째, 지역의 집하/배송의 경우 수요 변화에 대하여 유연하게 대처할 수 있으나 간선운송에 있어서는 경직적인 것으로 나타났다. 간선운송의 구조적인 혁신이 없다면 과거와 같은 성장은 큰 한계에 부딪힐 것임을 시사하고 있다.

다섯째, 온라인 쇼핑과 택배산업의 선순환적 고리를 통해 기존의 백화점과 마트가 장악한 유통업에 온라인 쇼핑이 유통의 강자로 나타나기 시작함을 알 수 있다. 따라서 앞으로 유통업에 큰 변화가 예상이 된다.

여섯째, 온라인 상권의 확대는 지방 소비자들의 실질 소득 향상에 기여하게 됨으로 대형 할인점이나 백화점이나 유통인프라가 갖추어 있지 않은 지방의 소비자들도 수도권의 어느 소비자 못지않게 값싸고 양질의 생필품을 배달받을 수 있게 되어 소비자들의 실질적인 소득향상에 기여할 수 있다.

일곱째, 생산적인 측면에서는 지방의 중소기업이나 창업자들에게 대형백화점이나 할인점은 진입장벽이 높았으나 온라인 쇼핑은 지방의 소규모 업자들을 전국시장으로 안내해 주는 역할을 해서 지방산업의 육성에 중요한 역할을 하는 기관으로 자리매김할 것이다.

마지막으로 우리나라 온라인 쇼핑에 중요한 것이 택배산업임을 확인하고 이는 국가의 기간 인프라로서 장기적으로 국가가 네트워크에 투자를 해야 지방의 소비자와 생산자를 육성시키는 결정적인 계기가 될 수 있을 것이다. 특히 간선 운송은 국가가 관심을 가지고 추진을 해야 할 것이다.



### 6.3 미래연구방향과 과제

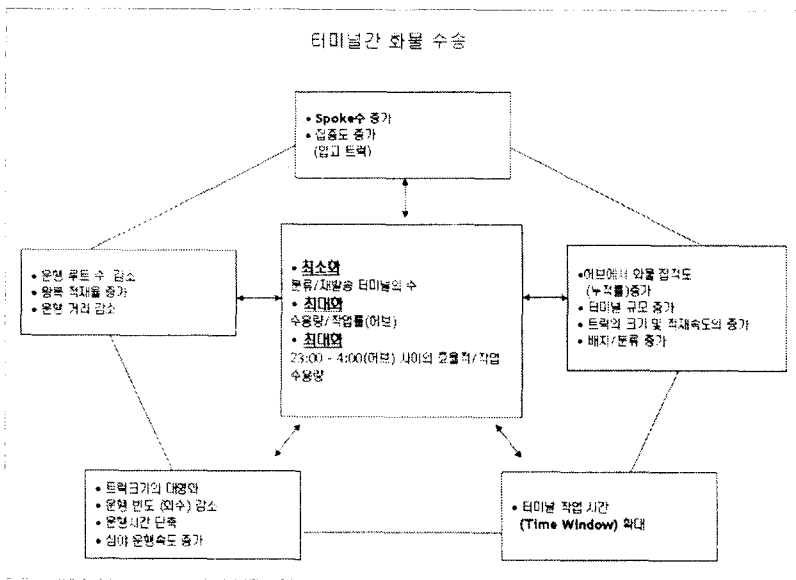
#### 6.3.1 간선운송시스템의 중장기적 개선방안에 대한 연구

연 평균 30%이상의 배송물량이 증가하고 전국상권으로 배달지역이 확대됨에 따라 배송차량의 증가와 적재율의 개선이 동시에 이루어지는 현상이 나타나고 있다. 그러나 허브터미널의 확대, 간선운송루트와 트럭크기의 조정, 배송루트별 다양한 운송수단의 선택과 같은 간선운송의 구조개선이 지역운송을 담당하는 택배기사들에게 뚜렷하게 인지되지 못하고 있는 것으로 봐서 간선 운송 분야에서 발생할 수 있는 문제점과 그 대책에 대한 심층연구가 필요할 것으로 판단된다.

간선운송비를 감소시키기 위한 과제는 <그림 10>과 같이 생각할 수 있다.

(1) 분류작업 횟수가 증가할수록 오분류에 의한 비용, 환적비용, 그리고 분류비용의 세 가지가 함께 증가하기 때문에 분류작업의 회수를 최소화 할 수 있도록 허브터미널의 처리속도와 처리량을 개선하는 투자가 추진되지 않는 경우의 충격을 조사하여야 한다. 허브터미널의 동태적 구조개선의 효과를 다음과 같은 측면에서 연구할 수 있을 것이다. 분류작업이 허브터미널에 집중될수록 Point to Point의 장거리 배송루트의 감소, 왕복노선의 적재율 균형의 개선, 트럭의 외지속박율의 감소 등으로 운송원가가 감소한다. 터미널화물의 집합 속도가 빨라지고 목적지별 화물의 분류/할당의 속도가 증가하게 된다. 영업소에서 허브 터미널에 도착한 트럭의 터미널 대기시간이 감소되어 터미널의 혼잡도를 감소시킬 뿐 아니라 목

<그림 10> 간선 수송의 효율성 증대 요소



적지로의 출발시간이 빨라지게 된다. 간선트럭의 대형화와 적재율 개선에 의한 간선운송비가 감소된다. 심야시간의 집중도가 높아질수록 영업소에서 허브터미널로의 출발시간이 연장되어 영업소의 영업시간이 증가되고 영업소 매출이익이 증가될 수 있다. 고객에게도 늦게까지 주문을 받아 다음날 아침에 배송하므로 고객서비스도 개선된다.

- (2) 허브 터미널에의 집중도/처리량의 증가에 대한 잠재적 위험과 그 대책을 연구하여야 한다. 배송량 증가에 대한 Point-to-Point와 Hub Terminal의 상호관계가 택배 신뢰성에 미치는 영향도 연구되어야 할 것이다.

배송량 증가에 대한 간선운송망의 개선이 문헌에서 지적한바와 같이 택배산업계에서 순조롭게 발전하고 있다고 믿을 수는 없다. 과연 어디에서 병목현상이 발생하여 택배의 신뢰성과 효율성을 저해할 것인가에 대한 실증연구가 다양하게 이루어져야 할 것이다.

### 6.3.2 택배시스템의 동태적 변화 추세에 대한 연구

온라인 쇼핑물의 고도성장이 계속되어 택배수요의 증가-배송원가의 감소-배송가격의 인하-소비자수요의 증가-상권의 전국화-배송망의 확대-수요의 증가와 같은 연쇄적인 효과가 일어나 지속할 것인가? 지역 배송망은 시장원리에 따라 조정될 것으로 이번 실증조사에서 검증되

었다. 그러나 간선운송망의 개선과 같이 투자규모가 크며 건설기간이 2년 내지 3년이나 필요한 경우 투자의 규모와 시기에 대하여 업계가 효율적으로 대처하려면 택배시스템의 동태적 추세를 파악하는 것이 중요하다. 그러나 이러한 동태적 추세연구가 없으므로 미래지향적인 간선운송망의 투자가 이루어진다고 예측할 수 없다. 그러므로 간선운송망의 분야에서 발생할 수 있는 미래문제들에 대한 파악과 그 영향에 대한 연구를 시작하여야 할 것이다.

〈논문 접수일: 2007. 03. 27〉

〈게재 확정일: 2007. 06. 16〉

## 참고문헌

- 고창성, 문덕희, 고현정, 이희정(2003), "화물터미널 운영 특성에 따른 택배 영업소 수주 마감시간 결정." **대한산업공학회 추계학술대회 논문집**, 159-163.
- 고창성, 민호기(2006), "택배서비스에서 화물터미널 용량과 수주마감시간 결정". **로지스틱스연구**, 14(1), 43-58.
- 동아일보, 2006년5월30일자
- 이민호, 박광태(2002), "전자상거래에서 물류서비스품질과 고객만족에 관한 연구." **경영정보학연구**, 12(4), 237-253.
- 이순목(1990), **공변량구조분석**, 서울: 성원사
- 정기호, 고창성(2002), "택배운송네트워크 설계를 위한 할당 문제." **대한산업공학회/한국경영과학회 춘계공동학술대회**, 987-993.
- 추장엽(2001), "택배서비스의 물류네트워크 구축

- 방향에 관한 연구,” *한국유통정보학회*, 147-168.
- 통계청(2007), 2006년12월 및 연간사이버쇼핑물 통계조사결과
- 한겨레신문, 2006년12월15일자
- 한수진, 김언수(2006), “전술변들링과 전략실행의 다이내믹스,” *한국인사조직학회 춘계 학술연구발표회 발표논문집*, 207-238.
- Bryan, D. L., O’Kelly, M. E.(1999), “Hub and Spoke networks in air transportation: An analytical review,” *Journal of Regional Science*, 39, 275-295.
- Crainic, T. G., Gendreau, M., and Dejax, P. (1993), “Dynamic and Stochastic models for the allocation of empty containers,” *Operations Research Society of America*, 41(1), 102-126
- Crainic, T. G.(2000), “Service network design in freight transportation,” *European Journal of Operational Research*, 122, 272-288.
- E-commerce Multisector report(2004), U.S. Census Bureau
- Esper, T. L., Jensen, T. D., Turnipseed, F. L., and Burton, S.(2003), “The Last Mile: An examination of effects of online retail delivery strategies on consumers,” *Journal of Business logistics*, 24(2), 177-203
- Hsu, C., Tsai, I.(1999), “Logistics Cost, Consumer demand, and retail establishment density,” *Papers in Regional Science*, 78, 243-263.
- Lippitt, M. E., Mackenzie, K. D.(1976), “Authority-task problems,” *Administrative Science Quarterly*, 21, 642-660.
- Nunnaly, J. C.(1967), *Psychometric Theory*, New York, McGraw-Hill
- Parasuraman, A., Zeithaml, V.A., and Berry, L.L.(1988) “SERVQUAL: a multiple item scale for measuring consumer perceptions of service quality,” *Journal of Retailing*, 64(1), 12-40.
- Sherali, T.(1997), “Static and Dynamic Time-Space Strategic Models and Algorithms for Multilevel Rail-car Fleet management,” *Management Science*, 43(2), 235-250
- Visser, E., Lanzendorf, M.(2004), “Mobility and Accessibility Effects of B2C E-commerce: A Literature Review,” *Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie*, 95, 189-205.

# Exploratory Study on the Efficient Operation of Parcel Delivery Network with the Growth of Online Shopping Industries

Hyunwoo Lim\*  
Jong Won Lim\*\*  
Hansuk Yi\*\*\*

## Abstract

The critical link between consumer-based internet ordering and the delivery of the product to the consumer is a key success factor in online shopping. Market areas of online shopping company implies the range of space where products ordered from online shopping can be physically delivered to customers distributed over space with reasonable shipping cost and lead time through the physical distribution network.

The average rate of growth in online shopping is 36% per year in Korea for the last 5 years. But there are no maps available that describe sales/delivery density of online shopping, few researches are focused on the short-term/long-term adaptation to demand increase by online shopping.

In this paper (1) Maps of trade area are described indicating the sales/delivery density around the nation. (2) Empirical researches suggested that short-term adaptation to demand increase resulted in price reduction and service in enhancement of service quality in local transportation. But the long-term adaptation on the parts of parcel delivery industry are to be investigated in future researches.

Key words: Online shopping Trade area, Distribution network, Local Transportation Linehaul Transportation, Hub terminal, Range of goods

---

\* State University of New York at Buffalo. Geography, Ph.D. Student

\*\* Seoul national University, Business Administration, Professor

\*\*\* Seoul national University, Business Administration, Ph.D. Student

## I. Backgrounds and Objectives

Online shopping business in South Korea has experienced tremendous amount of growth at average annual rate of 36% for the past five years. One of the most important factors in the growth of online shopping would be the solid support of the physical distribution network. A successful delivery of packages ordered from customers distributed across the entire country depends on the seamless and reliable performance of the physical distribution network including central warehouse, terminals, and distribution centers. Market areas of online shopping company implies the extent of space where such deliveries can be successfully made within promised lead time and with reasonable shipping cost. However, there has been little studies on the relationship between online shopping business and its supporting physical distribution system. This research aims at exploring the structural relationship between these two.

The objective of this study can be stated as two folds. First, factors of increase in online shopping expenditure is explained, and the expansion of online shopping market is described by the maps of online shopping demand density. Secondly, development of online shopping can be attributed to characteristics of consumers and products, delivery price, level of delivery service, and physical distribution network system. Among

this factors, this study is intended to focus on the efficiency of physical distribution network that is responsible for the delivery operation of online shopping business. More specifically, based on the survey conducted on delivery personnels and terminal representatives, we intend to perform exploratory studies on how the increase in online shopping demand for the past few years has affected the operation of physical distribution network in both tactical and strategic levels, which may result in delivery price reduction and improvement in level of delivery related customer service.

## II. Empirical Results

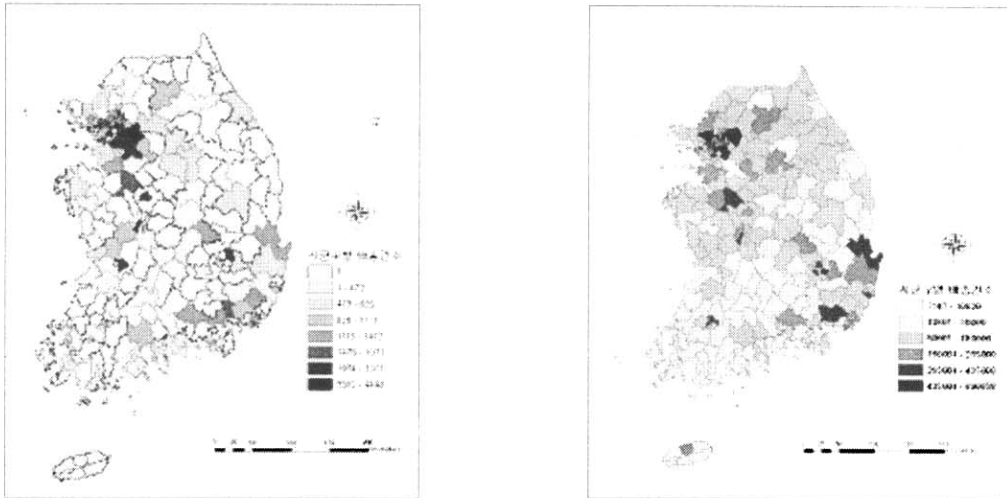
### 2.1 Nationwide expansion of online shopping market

〈Figure 1〉 shows the nationwide expansion of online shopping markets due to the improvement of efficiency and reliability of physical distribution network for the past few years. These maps show that market area of online shopping has reached customers even at peripheral regions where access to large scale shopping mall or discount stores are limited.

### 2.2 Tactical and strategic adaption of physical distribution network

As an empirical study, covariance structure

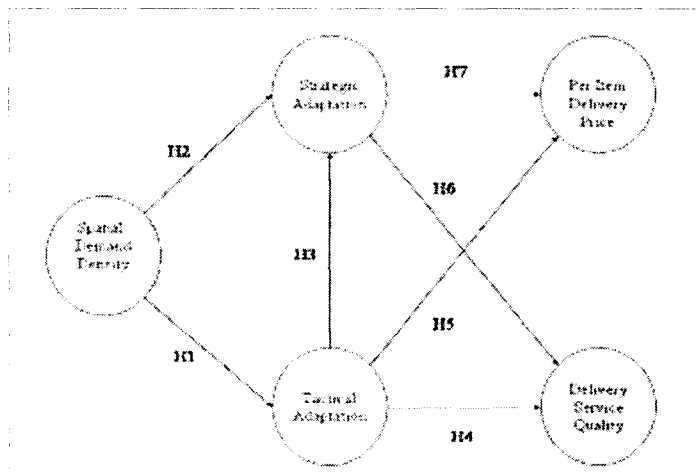
<Figure 1> Market area of online shopping demand (left: 1 month; right 1 year)



model is used to explore how parcel delivery companies are adapting to changes in online shopping demand at both tactical and strategic levels. As a short term tactical level adaptation, variables related to local distribution centers are included in the model such as number and load factor of delivery trucks,

Variables of mid/long term strategic adaptation included in the model are number of distribution center, size and diversification of mode of transport. The change in online shopping demand is measured in local distribution centers. The overall structure of the covariance structure model is shown in

<Figure 2> Overall structure of the covariance structure model



〈Table 1〉 Results of hypothesis testings

Hypotheses	Path parameter	t-value	Accept/Reject
H1. As demand density increases, distribution efficiency at the tactical level is improved.	0.30	<b>6.071</b>	Accept
H2. As demand density increases, distribution efficiency at the strategic level is improved.	-0.05	<b>0.0911</b>	Reject
H4. Tactical level adaptation has a positive effect on the delivery service quality.	0.998	<b>2.939</b>	Accept
H5. As the distribution network is improved at the tactical level, the per item delivery price is decreased.	0.92	<b>2.721</b>	Accept

〈Figure 2〉, and the results of hypotheses testing is summarized in 〈Table 1〉.

With respect to the increase in on-line shopping demand, tactical adaptations were more readily made by the parcel carriers in local delivery operation, which turned out to help lowering per item shipping price and improving quality of delivery service. However, the direct relationship between on-line shopping demand increase and the long term strategic adaptation was not observed. The contribution of strategic adaptation to delivery price reduction and service quality is not clear, which remains further investigation in this research.

### III. Conclusions

Identifying the structural relationship between online shopping business and the corresponding physical distribution has always been a challenging task due to the dynamic nature of

logistics and the proprietary issue of acquiring the empirical data from private sectors. This research can be valued as a break-through by attempting to explore the structural relationship between increase in online shopping demand and adaptation of physical distribution network of parcel delivery companies in terms of both short term tactical and mid/long term strategic levels. The theoretical and practical implication of this paper can be stated as follows.

- 1) While most of the previous studies on online shopping business focused on consumer behavior, this paper extended its scope of research to physical distribution system that supports online shopping business. The covariance structure model employed in this study has identified the symbiotic relationship between the growth of online shopping and the efficiency and reliability in the operations of parcel delivery system.

- 2) In the conventional brick-and-mortar retail business, market areas are determined by the distance that customers are willing to travel to purchase certain products. On the other hand, it was shown that market areas of online shopping business can be extended to the entire nation even for low price daily necessities, which is not possible without the solid support of physical distribution system. The expansion of online shopping market may also benefit consumers in the periphery areas with limited access to discount stores or large shopping malls, which may eventually contribute to the increase in their real income. Likewise, proliferation of online shopping may also favor small business to access nationwide market, which will contribute to the growth of local economies.
- 3) Once the economies of scale is accomplished by having enough online shopping demand, the utilization rate of the delivery network increases, which makes it possible for parcel carries to reduce per item delivery costs and to generate sufficient profit for maintain their business. This in turns can induce nationwide increase in online shopping demand.
- 4) It turns out that adaptations at tactical

level in local distribution centers can be more readily made than those at strategic level especially in terminal operations which require long term investments. This implies that the growth of online shopping business will eventually face its limit without structural innovation in line-haul transportation. We believe that more research attention has to be made on the improvement of line-haul transportation such as efficient hub terminal operations and dynamic fleet managements.

## Reference

- Bryan, D. L., O'Kelly, M. E.(1999), "Hub and Spoke networks in air transportation : An analytical review," *Journal of Regional Science*, 39, 275-295.
- Chu, ChangYup(2001), "A Study on the efficient logistics network construction Directions for the Small package service," *Korea Research Academy of Distribution Information*, 147-168.
- Chung, Kiho, Ko, ChangSeong(2002), "Allocation problem in Door to Door Delivery Service Network," *KIIE/KORMS International Conference*, 987-993.
- Crainic, T. G., Gendreau, M., and Dejax, P. (1993), "Dynamic and Stochastic models



- for the allocation of empty containers," *Operations Research Society of America*, 41(1), 102-126
- Crainic, T. G.(2000), "Service network design in freight transportation," *European Journal of Operational Research*, 122, 272-288.
- Dong-A Newspaper, 2006.5.30.
- E-commerce Multisector report(2004), U.S. Census Bureau
- Esper, T. L., Jensen, T. D., Turnipseed, F. L., and Burton, S.(2003), "The Last Mile: An examination of effects of online retail delivery strategies on consumers," *Journal of Business logistics*, 24(2), 177-203.
- Hankyoreh Newspaper, 2006.12.15.
- Han, Sujin, Kim, EonSoo(2006), "Tactic Bundling and Strategy Implementation Dynamics", *Korean Academy of Management International Conference*, 207-238.
- Hsu, C., Tsai, I.(1999), "Logistics Cost, Consumer demand, and retail establishment density," *Papers in Regional Science*, 78, 243-263.
- Ko, ChangSeong, Moon, DugHee, Ko, HyunJung, and Lee, HeeJung(2003), "Determination of Cut-off Time for Express Service Centers According to Operational Characteristics of Consolidation Terminal," *Korean Institute of Industrial Engineers*, 159-163.
- Ko, Chang Seong, Min, Hokey(2006), "The determination of terminal capacity and cut-off time for express courier and services," *Journal of Korean Logistics Research*, 14 (1), 43-58.
- Korea National Statistical Office(2007), 2006 Cyber shoppingmall Statistics Research
- Lee, Minho, Park, Kwangtae(2002), "Logistics Service Quality and Customer Satisfaction in E-commerce," *Journal of MIS Research*, 12(4), 237-253.
- Lee, Soonmook(1990), *Covariance Structure Analysis*, Seoul, Sung won.
- Lippitt, M. E., Mackenzie, K. D.(1976), "Authority-task problems," *Administrative Science Quarterly*, 21, 642-660.
- Nunnally, J. C.(1967), *Psychometric Theory*, New York, McGraw-Hill
- Parasuraman, A., Zeithaml, V.A., and Berry, L.L.(1988) "SERVQUAL: a multiple item scale for measuring consumer perceptions of service quality," *Journal of Reatailing*, 64(1), 12-40.
- Sherali, T.(1997), "Static and Dynamic Time-Space Strategic Models and Algorithms for Multilevel Rail-car Fleet management," *Management Science*, 43(2), 235-250
- Visser, E., Lanzendorf, M.(2004), "Mobility and Accessibility Effects of B2C E-commerce: A Literature Review, a" *Tijdschrift voor Econornische en Sociale Geografie*, 95, 189-205.