한국시뮬레이션학회 논문지
Vol. 22, No. 3, pp. 43-53 (2013. 9)
http://dx.doi.org/10.9709/JKSS.2013.22.3.043

시뮬레이션을 활용한 소상공 서비스 회사의 배달시스템 외주화 방안 도입에 대한 연구

구승환[1] · 노승민[2] · 장성용[3†]

A Study on the Introduction of Outsourcing of the Delivery System for the Small Service Industry using Simulation

Seung-Hwan Gu · Seung-Min Noh · Seong-Yong Jang

ABSTRACT

The paper addresses the introduction of outsourcing of delivery service for the small service industries such as delivery based restaurant in order to increase the profit and revenue of the service company, upgrade the delivery satisfaction for the customers, and expand the welfare of the senior people through the work. The chinese restaurants are selected as model service companies, outsourcing of delivery services are suggested for those restaurants and simulation models are developed for all operation systems for them. Some of input data for the simulation are collected from the real world and others are refined through the interview with the field workers. 6 scenarios are established considering the number of deliverers and delivery charges and simulation experiments for each scenario have been done according to the 3 kind of situations of the service companies. The results show that introduction of outsourcing increases the revenue and profit of the service company, decreases the service time for the customers and increases the revenue of the delivery outsourcing company employing the senior people. So delivery outsourcing for the service industries can be considered as a good solution for the welfare problem of the senior people.

Key words : Small Service Industry, Delivery Outsourcing, Delivery System, Simulation

요 약

본 연구는 소상공 서비스 회사의 이익을 극대화하고, 배달음식을 고려함에 있어서 소비자의 편의성을 증대시키며, 노인의 사회참여를 활성화시키기 위한 방안으로 배달을 외주화하는 방안을 수립하기 위한 연구이다. 이를 위해 일반적으로 집에서 자주 주문하는 음식인 중국음식점을 대상으로 물류 시스템을 개선하여 업체와 소비자, 외주 배달 업체 모두 Win-Win-Win 할 수 있는 전략을 수립하고자 시뮬레이션 분석을 수행하였다. 시뮬레이션에 사용된 입력데이터는 실제 중국음식점에서 발생하는 데이터와 인터뷰 결과를 통하여 얻은 데이터를 정리하여 사용하였다. 외주 배달 업체의 배달인원과 이용요금에 따라 총 6가지의 시나리오를 설정하였으며, 각 시나리오별로 3개 음식점의 상황을 달리하여 시뮬레이션 실험을 실행하여 결과를 분석하였다. 분석결과 외주 배달을 이용할 경우 소상공 서비스 회사는 매출과 이익의 증대를 이룩할 수 있으며, 소비자는 자신이 원하는 음식을 보다 빨리 배달받을 수 있게 된다. 또한 외주 배달 운영 업체는 노인을 고용하여 수익을 낼 수 있으며, 이를 통해 노인문제를 해결하기 위한 하나의 방안으로 활용될 수 있을 것으로 판단된다.

주요어 : 소상공 서비스 회사, 외주화 배달, 배달 시스템, 시뮬레이션

* 이 연구는 서울과학기술대학교 교내 학술연구비(일부) 지원으로 수행되었습니다.
접수일(2013년 7월 9일), 심사일(2013년 8월 8일), 게재 확정일(2013년 8월 9일)
[1] 서울과학기술대학교 IT정책전문대학원 산업정보시스템 전공
[2] 한국고용정보원
[3] 서울과학기술대학교 글로벌융합산업공학과
주 저 자 : 구승환
교신저자 : 장성용
E-mail; syjang@seoultech.ac.kr

1. 서 론

1.1 연구의 배경

우리나라만의 독특한 음식문화가 있다면 바로 배달음식을 꼽을 수 있을 것이다. 우리나라에서 배달음식이 발달한 이유는 1980년대 이후 여성의 사회진출에 따른 가

사노동 기회비용 상승과 맞벌이 부부의 증가, 라이프 스타일의 변화, 독신자의 증가 등에 따른 것에 기인한다고 할 수 있겠다. 현대인들은 시간에 쫓겨 살고 있으며, 편안함을 추구하는 경향이 있기 때문에 배달음식을 자주 시켜 먹게 된다. 또한 배달음식은 다른 외식에 비해 비교적 경제적인 가격과 요리 및 설거지를 하는 등의 번거로움을 덜 수 있는 용이함이 있어 선호하기도 한다.

우리나라의 배달음식은 한식, 중국음식, 치킨부터 분식, 패스트푸드까지 매우 다양하게 존재한다. 이러한 환경에서 소비자가 추가비용만 지불하면 배달만 전문으로 하는 업체에서 배달을 해주는 경우까지 생겨났을 정도이다. 이러한 환경으로 인해 소상공 서비스 회사들의 경쟁은 더욱 치열해지고 있는 실정이다. 소상공 서비스 회사에게 배달을 하는 것이 유리하겠지만 모든 소상공 서비스 회사가 배달을 시행 할 수 없다. 그 이유는 배달에 소요되는 고정비가 소상공 서비스 회사에게는 이익보다는 손해로 다가올 수 있기 때문이다. 일반적으로 소비자의 주문 빈도가 높고, 홀(Hall)과 주문 배달을 같이 운영하는 중국음식점과 패스트푸드 등의 경우에는 배달원을 고용하여 운영이 가능하나 배달주문이 많지 않거나, 규모가 작은 분식집 등의 경우에는 배달원을 고용하기 쉽지 않은 현실이다. 일반적으로 배달원을 고용하고 유지하기 위해서는 최소 월 100-150만원의 유지비가 들어간다. 유지비에는 인건비와 유류비, 오토바이 구입비용 등의 부대비용이 들어가기 때문에 이러한 비용보다 큰 이익이 나지 않는다면 배달원을 고정으로 운영하기 힘들게 된다.

만약 이러한 환경에서 배달만을 외주화하여 운영해주는 전문 업체가 나타난다면 판매자와 소비자는 어떠한 선택을 하게 될 것인지 생각해볼 필요성이 존재한다. 합리적인 인간을 가정한다면, 판매자의 경우 1원이라도 순이익이 날 경우 이익을 최대화가 되는 의사결정을 하게 될 것이며, 소비자의 경우 추가비용 없이 조금이라도 편한 의사결정을 하게 될 것이다. 하지만 외주를 운영하는 회사 측면에서 여러 가지 문제점이 발생할 수 있는데, 그 중 큰 문제는 배달원 고용의 어려움과 마진의 문제이다. 일반적으로 사람들은 안정적인 수입을 원하기 때문에 시간제(Part Time)보다는 전일제(Full Time)로 일하기 원한다. 이러한 환경으로 인해 인력을 구하기 힘들며, 시간제가 아닌 전일제 직원을 고용하게 될 경우, 업체의 부담이 가중될 수도 있기 때문이다. 만일 이러한 부담 때문에 소상공 서비스 회사에서 외주를 도입하면서 배달 비용을 소비자에게 전가할 경우 고객이 줄어들 수 있기 때문에 외주 운영을 고려하지 않게 될 것이다.

외주 업체에서는 이러한 문제를 해결하기 위해서 다음의 두 가지 측면을 고려해야 한다. 첫 번째는 시간제 일을 구하려는 사람을 채용하는 것이며, 두 번째는 외주화 비용을 소비자가 아닌 다른 곳에서 받는 방법이다. 이 두 가지 방법을 해결하기 위한 방안으로 노인 인력의 고용을 들 수 있겠다. 노인 인력을 고용하게 되면, 현대 가장 큰 사회문제로 대두되는 문제 중 하나인 노인문제를 해결할 수 있게 되기도 한다. 보건복지부와 노인인력개발원 등에서는 노인 문제를 해결하기 위해서 노인이 일을 할 수 있는 환경을 만들어주기 위해 노인을 고용할 경우 고용 업체 측에 지원금을 제공해주고 있다[4]. 따라서 외주 업체 측에서 정부의 지원을 받을 경우, 운영비용의 문제를 부분적으로나마 해결할 수 있을 것이라 사료된다. 또한 노인의 경우 소일거리를 필요로 하고 있으며, 체력이 부족하기 때문에 시간제 일에 제격이라 할 수 있다. 소상공 서비스 업체의 입장에서도 배달의 특성상 점심시간과 저녁식사 시간에 손님이 몰리는 점을 고려할 때, 특정시간대에 노인 인력을 활용한다면 소상공 서비스 회사와 외주업체, 노인 모두가 서로 Win-Win-Win하는 효과를 이룰 수 있을 것이다.

본 연구에서는 소상공 서비스 회사와 노인문제를 해결하기 위한 방안으로 배달 시스템의 외주화 도입방안을 제안하고자 한다. 배달 시스템의 외주화는 다양한 분야에서 이루어질 수 있으나, 본 연구에서는 파일럿 시스템을 제안하기 위해 소상공 서비스 회사의 대표 격이라 할 수 있는 중국음식점을 대상으로 한정하고자하며, 시나리오에 기반하여 시뮬레이션 분석을 통해 본 시스템의 가능성을 살펴보고자 한다. 이를 위해 본 시스템을 활용했을 경우 소상공 서비스 회사의 이익이 늘어나는지를 확인하고, 시장에서 소비자를 잃게 되는 기회비용을 줄이는 방법을 살펴보며, 외주 운영 업체 측에서는 어떠한 환경 하에서 운영이 가능한지 분석해보고자 한다. 이러한 내용이 적용된다면 소비자는 추가비용이 없이도 자신이 원하는 음식을 언제든지 편안한 환경에서 주문해 먹을 수 있게 되고, 소상공 서비스 회사는 추가적인 이익을 발생시킬 수 있을 것이며, 배달 외주 업체도 이익을 누릴 수 있을 것이다. 또한 노인고용이 촉진되어 사회적인 측면에서의 효용도 발생할 수 있을 것이라 판단된다.

1.2 선행 연구

배달음식에 관한 연구는 배달음식의 선택요인 및 이용형태, 음식점의 이미지 등에 관한 연구가 주를 이루고 있으며, 배송에 관한 연구는 거의 전무한 실정이라 할 수 있

다. 따라서 보다 큰 개념인 물류의 아웃소싱 개념에서 선행연구를 찾아봐야 할 것이다.

먼저 물류의 아웃소싱을 선택하게 되는 이유에 대해 살펴보면 Rao와 Young(1994)[8]은 화주의 외주화 행동에 영향을 미치는 요인으로 물류 기능의 중심성 판단, 위험 가능성/통제, 비용/서비스 관련 이슈, 정보 및 커뮤니케이션, 시장관계의 5가지 요인을 들었다. 방희석, 박근식, 오운열(2009)[3]은 한국 기업의 물류아웃소싱의 패턴을 분석하여 물류아웃소싱 동기를 분류하였는데, 기업의 전략과 관련된 요인을 중요시하고, 고객요구에 대한 대응정도, 경쟁의 정도에 따라 물류아웃소싱을 고려하며 기업의 특성, 물류비용, 제품의 물리적 특성 등을 감안하여 물류아웃소싱을 결정하게 된다고 하였다. 비록 본 연구의 대상이 대기업이 아닌 소상공 서비스 회사기 때문에 규모의 차이가 존재하지만 소상공 서비스 회사 역시 이익의 최대화를 목표로 하고 있기 때문에 선행연구에서 꼽는 원인에 근거해서 배달의 외주화를 선택하게 될 것이라 사료된다.

다음으로 고객의 대기시간에 관한 내용이다. 고객은 주문 시 자신이 용인하는 한계시간 이상으로 기다리게 될 경우 주문을 하지 않거나 취소하게 될 것이며, 예상시간보다 배달이 지연될 경우 해당 업체에 대한 신뢰도가 낮아지게 되어 재이용 확률을 낮추게 될 것이다. 정현영(2011)[5]은 패스트푸드 레스토랑의 대기시간이 고객의 품질인지에 정(+)의 영향을 미친다고 하였으며, 남외자, 최규환(2006)[2]은 지각된 대기시간이 감소하거나 대기의 수용가능성이 증가할 경우 고객의 부정적 감정이 완화되며 이에 따라 패밀리레스토랑이 제공하는 서비스평가에 고객의 감정반응이 영향을 미친다고 주장하였다. 따라서 피크타임 때 배달의 아웃소싱으로 인한 고객 대기시간 감소를 이끌어 낼 수 있다면 소비자의 해당 업체에 대한 신뢰도 및 긍정적인 판단에 유의한 영향을 줄 것이다.

마지막으로 물류 시뮬레이션에 관한 연구이다. 물류의 아웃소싱에 관한 시뮬레이션은 다양한 분야에서 수행되어 왔는데, 조성종(2007)[6]은 4자 물류 활성화를 위한 공동 수/배송 시스템 설계방안으로 시뮬레이션을 사용하였으며, 하창승(2010)[7]은 부산항 신항 배후단지 물류업체의 물류 서비스 활성화 방안을 위한 시스템 설계를 위해 시뮬레이션을 사용하였다.

선행연구를 살펴본 결과, 소상공인의 입장에서는 이익을 최대화하고, 고객의 요구에 대응하기 위해 물류의 아웃소싱을 수행할 의지가 있음을 알 수 있다. 또한 음식점 등의 서비스업에서는 고객의 대기시간이 줄어들수록 업체에 대해 긍정적인 사고를 갖는 것을 알 수 있다. 다음으로 이러한 내용을 적용하기 위한 도구로 시뮬레이션을 사용하는 것에 대한 적정성을 알 수 있었다.

기존의 연구는 중소기업 이상의 경영 환경에서 효율성을 높이기 위한 방안으로 3자 물류를 수행하는 것에 초점을 맞추고 있었으며, 소상공인의 측면에서 수행한 연구는 미미한 실정이다. 이는 소상공인의 경우 규모가 매우 작고, 경제에 미치는 효과가 기업 대비 미미하기 때문인 것으로 판단된다. 하지만 최근 정부의 소상공인 살리기 정책기조와 상생을 위한 정책흐름을 반영하는 연구가 더욱 필요할 것이다.

1.3 연구의 목적

본 연구는 소상공 서비스 회사의 이익을 극대화하고, 배달음식을 고려함에 있어서 소비자의 편의성을 증대시키며, 노인의 사회참여를 활성화시키기 위한 방안으로 배달 시스템의 외주화 방안을 수립하고자 한다. 이를 위해 일반적으로 집에서 자주 주문하는 음식인 중국음식점을 대상으로 물류 시스템을 개선하여 소상공 서비스 회사와 소비자, 외주 배달 업체 모두 Win-Win-Win 하는데 목적이 있다. 이를 위해 실제 중국음식점의 물류 시스템을 살펴보고, 이를 개선하는 물류시스템을 설계한다. 개선된 물류시스템의 효과를 살펴보기 위해 실제 중국음식점에서 발생하는 데이터와 인터뷰 결과를 통하여 입력데이터를 산출한다. 또한 각종 선행연구와 통계 등을 반영하여 소비자와 소상공 서비스 회사, 외주회사 모두가 만족할 수 있는 소상공 서비스 회사의 배달시스템 외주화 방안을 제시하고자 한다.

2. 중국음식점 배달 시스템의 분석

2.1 중국음식점 이용 및 주문 현황

국세청의 2009년 말 자료에 의하면 우리나라의 음식점은 전국 316,183개 사업체가 존재한다. 이 중 한식점 업이 278,978개로 전체의 88.2%를 차지하며, 중식점 업이 21,466개, 서양식점 업이 8,610개 순으로 나타났다. 하지만 사업체당 인구수는 전국 기준으로 서양식점 업이 5,662명, 중식점 업이 2,271명, 한식점 업이 175명으로 나타나 한식점 업과 중식점 업의 경쟁률이 높은 것을 알 수 있다[1]. 특히, 이 중 Hall과 배달을 겸해서 운영하는 업종인 중식점 업의 경우 경쟁이 더욱 치열할 것이라 생각할 수 있다.

중국음식점은 서울 기준 한 아파트 단지 별로 적게는 5개 업체에서 많게는 10개 이상의 업체들이 서로 경쟁하고 있다. 이들의 영업범위는 2km～4km 내외로 주문 및

Table 1. Current Management Status of Chinese Restaurants

Divide	Contents	Note
Number of Rival Company	5～10	Per Area
Sphere of Business	2km～4km	
order & delivery time	30min～1hour	
Purchase Price	₩15,000	Lunch/Dinner
Oder Intensive Time	AM 11:40～PM 2:00	Lunch
	PM 6:00～PM 7:30	Dinner
Number of Delivery Man	2～5	Man

배달 시간이 30분～1시간 내외이며, 대부분 오토바이를 활용한 배달을 주로 한다. 판매하는 가격대는 자장면 기준 5,000원 선이며, 2인 기준세트의 경우 12,000～15,000원 선으로 운영되고 있다. 영업은 일반적으로 11시에 시작하며, 대부분의 소비자는 점심시간이 시작되는 오후 11시 40분에서 2시 사이에 주문을 집중적으로 하며, 저녁시간인 오후 6시～7시 30분 사이에도 집중적으로 주문이 이루어진다. 대부분의 중국음식점에서 2～5명의 배달원을 고용하고 있으며, 배달이 없는 시간에는 전단지를 배포하거나 그릇을 수거하는 업무를 수행한다[1].

2.2 주문 및 배달 프로세스

중국음식점의 배달프로세스는 다음 Fig. 1과 같다. 소비자는 중국음식을 주문하게 되면, 주문과 함께 대기시간을 묻게 된다. 이때, 음식점 측에서는 현재 주문되어 있는 음식의 제조시간과 전화를 건 소비자의 음식을 제조하는 시간, 소비자의 집까지의 배달시간을 고려하여 소비자의 예상대기시간을 답하게 된다. 이때, 예상대기시간이 소비자의 허용범위 내에 들어갈 경우 소비자는 주문을 완료하게 되지만 예상대기시간이 소비자의 허용범위 내에 들어가지 못하는 경우 소비자는 다른 음식점을 고려하거나 다른 외식수단을 이용하게 된다.

현 운영방식에서 음식점은 고객의 이탈을 막고자 대기시간을 거짓으로 축소시켜 대답해주거나, 솔직하게 대답해 고객의 이탈을 경험하게 된다. 만일 전자의 경우를 선택하여 고객의 주문을 받아놓는다 해도 고객의 신뢰를 잃은 경우, 고객은 해당 음식점에서 재 주문을 하지 않게 되기 때문에 음식점은 기회비용으로 인한 손실의 부담을 안고 있게 된다.

1) 본 내용은 서울시 노원구 일대의 중국음식점 사장님들과의 인터뷰를 통해 얻은 평균적인 정보이다.

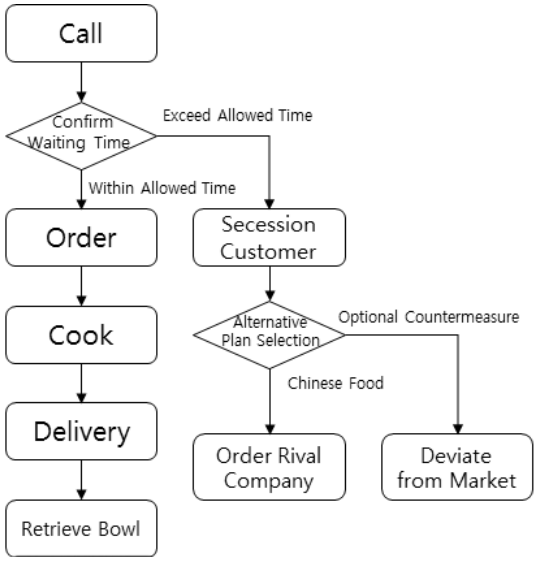

Fig. 1. Oder Process of Chinese Restaurants

3. 시뮬레이션 시나리오 및 모델링

3.1 배달 외주 시스템 개요

본 연구에서는 중국음식점의 배달 시스템 개선방법으로 '배달의 외주화'를 제안하고자 한다. 앞 장에서 살펴보았듯 중국음식점은 배달이라는 특수한 환경을 가지고 있다. 중국음식점의 배달에 있어서 가장 큰 특징은 고객이 특정한 시점에 몰린다는 것과 주문이 들어왔을 경우 대기시간이 길면 기회비용을 잃을 수 있다는 점이다. 또한 이러한 문제를 해결하기 위해 배달원을 무한정으로 늘릴 수는 없다는 제약이 존재한다.

이러한 환경에서의 해결책은 특정한 시점에 고객이 몰리기 때문에 특정 시점에만 시간제로 배송을 대행해 주는 배달 시스템이라 할 수 있겠다. 본 연구에서 제안하는 배달 외주화 시스템에 대한 개요는 다음과 같이 정의할 수 있다.

첫째, 배달의 외주화는 소비자의 주문으로 인해 중국음식점(소상공 서비스 회사)의 배달인원이 부족할 경우, 외외주 배달 업체에 의뢰하면 배달원을 보내주어 배달만을 대행해주는 서비스이다. 이러한 과정에서 중국음식점은 일정금액을 외주 업체에 지불하게 되며, 소비자의 이탈로 인한 기회비용의 손실을 줄일 수 있게 된다. 이 경우 음식점은 외주를 이용하더라도 이익이 발생해야 할 것이다. 본 연구에서는 중국음식점의 마진을 주문의 30%로 가정하기로 한다.

둘째, 외주 업체는 노인인력을 고용하여 정부에서 지원

Table 2. Input Data of Chinese Restaurants & Outsourcing

Divide	Contents	Unit
Financial Policy Instrument for Senior	₩200,000	Month
Profit Margin for Restaurants	30%	Per Sales
Pay for Delivery Man	₩5,000	Hour

금을 받아 피크타임에만 시간제로 운영한다. 또한 운영자금에 대한 부족분을 중국음식점에게 받게 됨으로써 부족한 수입을 보충할 수 있다. 배달원의 임금과 지원금은 Table 2와 같이 산정하며, 배달 운영 인원은 Table 3과 같이 시나리오를 정하여 선정한다.

셋째, 소비자는 본 배송시스템에 대해 인지하지 못하며, 추가적인 비용도 지불하지 않는다. 배달원의 서비스 수준은 동일하다고 가정하며, 배송시간은 다소 노령인 점을 감안하여 일반 배달원에 비해 3분의 시간이 추가적으로 소모되는 것으로 가정한다. 또한 본 시스템에서는 배송 후 그릇을 수거하는 행동은 예외로 한다. 그 이유는 중국음식점의 유휴시간에 이를 회수하면 되기 때문이다.

본 배달 외주 시스템을 활용함으로써 소비자는 기존보다 빠르게 음식을 받을 수 있게 되고, 중국음식점은 기존 기회비용 상실을 줄임으로써 매출의 극대화를 이룰 수 있게 된다. 또한 본 과정에서 노인의 고용으로 인한 노인문제의 절감 효과도 발생할 수 있게 된다. 하지만 이와 같은 효과는 본 연구의 범위를 벗어나므로 고려하지 않기로 한다.

3.2 소비자 및 음식점의 주문 선택 프로세스

소비자가 음식을 주문하는 프로세스는 Fig. 1과 동일하며, 음식점이 배달의 외주를 선택하는 프로세스는 다음 Fig. 2와 같다.

먼저 고객에게 주문이 오면, 중국음식점에서는 자체적으로 배달이 가능한지 확인하게 된다. 이때, 자체 배달원이 유휴상태인 경우 음식점에서 자체적으로 배달주문을 처리하게 되며, 자체배송이 불가능할 경우 외주 업체에 문의하게 된다. 외주 업체에서 가능하다고 확인이 되면 주문을 받게 되며, 불가능할 경우 고객은 이탈하여 다른 음식점에 주문한다. 이때 모든 음식점에 전화를 했음에도 불구하고 배송이 불가능하다면 고객은 타 외식을 이용하게 된다. 단, 주문과 외주 배달의 가능여부에 대한 문의는 동시에 이루어진다고 가정한다.

3.3 배달 외주 업체의 프로세스

배달 외주 업체의 프로세스는 다음 Fig. 3과 같다. 음

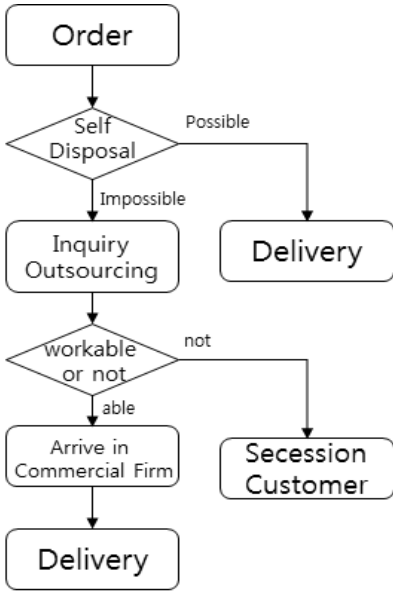

Fig. 2. Delivery outsourcing selection process of Restaurant

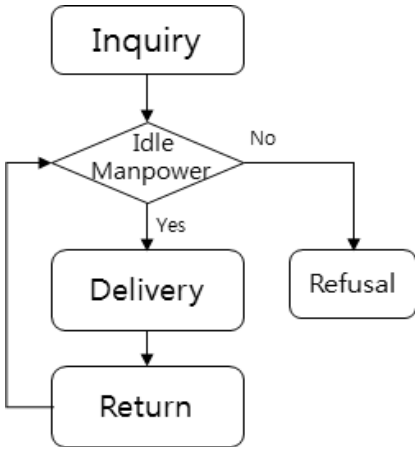

Fig. 3. Delivery outsourcing selection process of Outsourcing Delivery Company

식점의 문의를 받고, 배달이 가능한 상태에서는 음식점으로 보내지만 그러지 못할 경우 거부하며, 배달을 마친 인원은 유휴상태로 남게 된다.

3.4 시뮬레이션 설계 시 고려사항

본 연구에 사용되는 구매 고객 수 및 주문하는 가격대는 실제 중국음식점을 방문 조사하여 데이터를 수집하였다. 구매고객 수는 시간당 분포를 달리하여 산정하였으며, 주문가격대는 실제 주문데이터를 근거로 확률변수로 사

Table 3. Input Variables that are used to Simulation

Input Variables	Divide	Data	Note
Purchase Price	₩5,000	5%	-
	₩12,000	50%	-
	₩18,000	30%	-
	₩25,000	15%	-
Purchase Generation Time	10～11 hours	Norm(20,5)	
	11～12 hours	Norm(30,10)	
	12～14 hours	Norm(180,40)	Per hour
	14～17 hours	Norm(20,5)	Per hour
	17～18 hours	Norm(40,20)	
	18～19 hours	Norm(160,40)	
	19～20 hours	Norm(50,20)	
	20～21 hours	Norm(20,10)	
Lead Time	Cooking Time	TRIA(3,6,9)	
	back and forth Delivery Time	TRIA(7,10,15)	Nomal
		TRIA(10,13,18)	Outsourcing
Delivery Availability	3man	Only Self Delivery	-
	4man	Using Outsourcing	
	3man	Using Outsourcing	

용하였다. 시뮬레이션에 입력된 데이터 중 주문가격대는 5,000원, 12,000원, 18,000원, 25,000원으로 구분되며, 각각 5%, 50%, 30%, 15%의 확률로 발생한다. 구매발생 시간은 매 시간당 정규분포 형태로 발생되며, 해당 점포의 유입이 아닌 전체시장에 대한 수요를 나타낸다. 리드타임은 조리시간과 배송시간으로 구분되며, 삼각분포의 형태로 발생된다. 배송시간의 경우 점포 자체의 직원과 외주 업체에서의 직원에 차이를 두었는데, 그 이유는 전술하였듯이 외주 업체의 배달인력이 다소 노령인 점을 감안했기 때문이다. 음식점은 외주 업체의 사용유무와 해당 점포의 배달 직원 수의 차이를 고려하기 위해 총 3개의 음식점이 존재한다고 가정하였다. Table 3은 실제 시뮬레이션을 구현함에 있어서 사용된 입력 변수를 나타낸다.

고객은 음식점을 선택함에 있어서 3개의 음식점 중 하나를 Random으로 선택한다. 이때 고객이 선택한 음식점의 대기시간이 길 경우에 고객은 다른 음식점으로 떠나게 된다. 본 연구에서는 남외자, 최규환[2]의 연구 결과를 인용하여 고객의 허용대기시간을 30분으로 산정하였으며, 고객의 대기시간을 계산하기 위한 수식은 다음 식 (1)과 같다.

$$MTime + (DTime/2) + \left(\frac{\sum_{i=1}^{N}(Demp_i)}{\sum_{j=1}^{N}(emp_j)}\right) \le 30 \quad (1)$$

MTime = 조리시간, DTime = 배달시간,
N = 전체종업원수,
$Demp_i$ = 배달중인 음식점 종업원 배달시간,
emp_j = 가용 가능한 음식점 종업원의 배달시간

또한 음식점에서 외주 배달을 이용할 경우 고객 대기시간 계산을 위한 수식은 다음 식 (2)와 같다.

$$MTime + (DTime_{ex}/2) + \left(\frac{\sum_{m=1}^{M}(Demp_m)}{\sum_{k=1}^{M}(emp_k)}\right) \le 30 \quad (2)$$

MTime = 조리시간, $DTime_{ex}$ = 외주 배달시간,
M = 외주 배달 업체 전체종업원수,
$Demp_m$ = 배달중인 외주 종업원 배달시간
emp_k = 가용 가능한 외주 종업원의 배달시간

고객은 해당 음식점의 대기 시간이 허용수준을 넘어서면 다른 음식점에 연락을 하게 되지만, 3개 음식점 모두 포화상태인 경우에는 해당 모델을 이탈하게 된다.

3.5 시나리오 설계

본 연구에서는 기존의 점포 운영방법과 개선된 배달 외주 시스템을 시뮬레이션을 통해 비교분석하고자 한다. 이를 위해 총 6개의 시나리오를 구성하였으며, 각각의 시나리오는 배달 외주 업체의 배달인원과 이용요금의 변화로 구분된다. 음식점은 총 3가지의 경우를 가정하였으며, 여기에서 음식점 1은 외주 배달을 이용하지 않으며, 배달직원을 3명을 고용한 기존형태의 음식점이라 할 수 있다. 음식점 2는 외주 배달을 이용하지만 배달직원이 다른 음식점보다 1명 더 많은 구조를 나타내며, 음식점 3은 음식점 1과 동일한 배달인원을 갖지만 외주 배달을 이용하는 음식점이라 할 수 있다. 개선된 시스템과 기존 시스템과의 비교분석을 위한 시나리오를 Table 5와 같이 구분하였다.

3.6 시뮬레이션 설계

본 연구에서는 시뮬레이션 구현을 위한 도구로 Rockwell Software Arena v.13을 활용하였으며, 모델은 크게 3부

Table 5. Scenario Classification

Scenario	Outsourcing Manpower	Usage fee
Scenario1	5	1,000
Scenario2	10	1,000
Scenario3	5	1,500
Scenario4	10	1,500
Scenario5	5	2,000
Scenario6	10	2,000

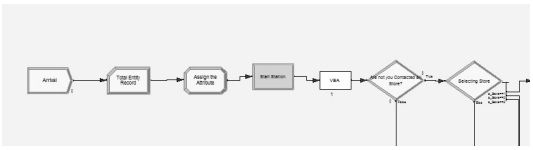

Fig. 4. Model to Choice of Purchase Restaurant in the Influx of Customers

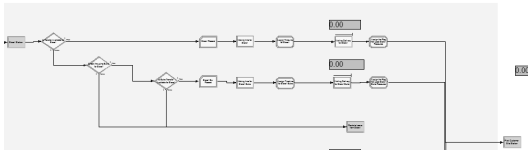

Fig. 5. Wait a Restaurant Order, Begin Shipping Process

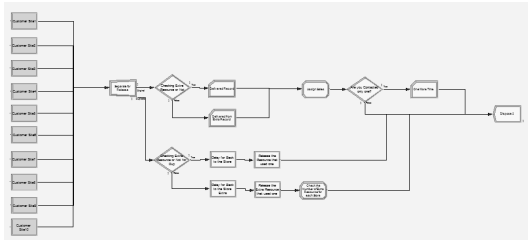

Fig. 6. Process in Delivery

분으로 나뉠 수 있다. 먼저 고객의 유입에서 주문 음식점을 선정하는 과정을 구현하기 위해 Fig. 4와 같은 서브모델을 구축하였다. 고객의 유입 부분에서 가격, 조리시간, 배송시간 등의 속성을 부여한다. 고객의 음식점 선정은 VBA를 통해서 Random함수를 이용하여 음식점을 배정하게 되며, 만일 고객의 주문과정에서 음식점의 대기시간이 허용수준을 넘어 이탈이 발생했을 경우 Start Station으로 돌아오게 되어, 두 번째 Decide 모델을 통해 해당 음식점을 제외한 다른 음식점으로 재 주문을 하게 된다. 고객이 3개 음식점 모두 연락을 했음에도 불구하고 여의치 않을 경우에는 최종 이탈로 분류하게 되며, 본 모형에서는 첫 번째 Decide 모델을 통해 이탈하게 된다.

Fig. 5의 서브모형은 고객이 해당 음식점에 주문을 하는 경우부터 배송이 시작될 때까지에 대한 내용이다. 즉, 해당 음식점이 외주 배달을 활용하는 음식점인지 여부를 확인하고, 대기시간을 계산하는 단계이다. 음식점이 외주 배달을 활용하지 않을 경우 식 (1)에 의하여 고객의 대기시간을 계산하게 된다. 외주 배달을 활용하는 경우 식 (1)에 의하여 계산하게 되며, 대기시간이 30분을 넘어갈 경우 식 (2)에 의해 재계산하게 된다.

마지막으로 Fig. 6의 서브모델은 고객에게 배송을 수행하고, 결과 내용을 체크하는 부분으로 외주사용여부 체크와 음식점별 판매액, 누적금액을 체크하는 부분이다. 모델의 아래 부분은 귀환프로세스로 편도시간을 체크하고, 해당 배송인력을 유휴상태로 돌려놓는 역할을 수행 한다.

4. 시뮬레이션 실행 및 결과 분석

4.1 실험 결과

본 연구는 Table 5에 의거하여 6가지 시나리오별 시뮬레이션을 실시하였으며, 각 시뮬레이션의 반복은 1일씩 600회 수행하였다. 시스템의 운영 결과 평가를 위해 전체 시장의 총 주문건수, 상실 고객수를 비교하였으며, 전체시장의 이탈고객을 측정하였으며, 음식점별 총 매출액, 순이익, 총 추가 배송비, 총 배송횟수를 측정하였다. 또한 외주 배달 업체의 경우에는 총 수익금과 배달건수를 측정하였다.

시나리오별로 살펴보면 먼저 외주 배달 업체에서 5명의 인원을 고용한 시나리오 1, 3, 5의 경우, 일평균 749.64건의 주문이 발생하였으며, 평균 143.37명의 고객이 대기시간을 기다리지 못해 다른 음식점에 주문을 한 것으로 나타났고, 202.16명의 고객은 중국음식 시장을 떠난 것으로 나타났다. 배송처리를 살펴보면 음식점 1의 경우 132.45건의 배송을 처리하였으며, 음식점 2의 경우 160.38건의 자체배송과 54.42건의 외주 배송을 처리하였다. 음식점 3의 경우에는 133.02건의 자체배송과 62.28건의 외주 배송을 처리하였다. 음식점별 상실 고객수를 살펴보면 음식점 1의 경우 295.59건으로 가장 많았으며, 음식점 3이 257.26건, 음식점 2가 247.19건 순으로 나타났다. 총매출액은 음식점 1이 1,822,755원, 음식점 2가 2,955,487원, 음식점 3이 2,687,940원으로 나타났다.

배달 외주 비용이 1,000원인 시나리오 1의 일평균 순이익은 음식점 1이 546,827원, 음식점 2가 832,229원, 음식점 3이 744,104원으로 나타났다. 외주 배달을 활용한 추가배송비용은 음식점 1의 경우 외주 배달을 사용하지

않기 때문에 발생하지 않으며, 음식점 2는 54,417원, 음식점 3은 62,728원이 발생하였다.

시나리오 3은 배달 외주 비용이 1,500원이며, 순이익은 음식점 1이 546,827원, 음식점 2가 805,021원, 음식점 3이 712,965원으로 나타났다. 배달 외주를 활용한 추가배송비용은 음식점 2가 81,625원, 음식점 3이 93,418원이 발생하였다.

시나리오 5는 배달 외주 비용이 2,000원이며, 순이익은 음식점 1이 546,827원, 음식점 2가 777,813원, 음식점 3이 681,825원으로 나타났다. 외주 배달을 활용한 추가배송비용은 음식점 2가 108,833원, 음식점 3이 124,557원이 발생하였다.

외주 배달 업체에서 10명의 인원을 고용한 시나리오 2, 4, 6의 경우, 일평균 749.64건의 주문이 발생하였으며, 평균 155.3명의 고객이 대기시간을 기다리지 못해 다른 음식점에 주문을 한 것으로 나타났고, 126.86명의 고객은 중국음식 시장을 떠난 것으로 나타났다. 배송처리를 살펴보면 음식점 1의 경우 131.27건의 배송을 처리하였으며, 음식점 2의 경우 158.72건의 자체배송과 90.75건의 외주배송을 처리하였다. 음식점 3의 경우에는 131.92건의 자체배송과 105.96건의 외주 배송을 처리하였다. 음식점별 상실 고객수를 살펴보면 음식점 1의 경우 239.71건으로 가장 많았으며, 음식점 3이 174.44건, 음식점 2가 168.41건순으로 나타났다. 총매출액은 음식점 1이 1,806,520원, 음식점 2가 3,429,600원, 음식점 3이 3,276,623원으로 나타났다.

외주 배달 비용이 1,000원인 시나리오 2의 일평균 순이익은 음식점 1이 541,956원, 음식점 2가 938,132원, 음식점 3이 877,030원으로 나타났다. 외주 배달을 활용한 추가배송비용은 음식점 2가 90,748원, 음식점 3은 105,957원이 발생하였다.

시나리오 4는 외주 배달 비용이 1,500원이며, 순이익은 음식점 1이 541,956원, 음식점 2가 892,758원, 음식점 3이 824,052원으로 나타났다. 외주 배달을 활용한 추가배송비용은 음식점 2가 136,123원, 음식점 3이 158,935원이 발생하였다.

시나리오 6은 외주 배달 비용이 2,000원이며, 순이익은 음식점 1이 541,956원, 음식점 2가 847,383원, 음식점 3이 771,074원으로 나타났다. 외주 배달을 활용한 추가배송비용은 음식점 2가 181,497원, 음식점 3이 211,913원이 발생하였다.

4.2 시뮬레이션 결과 분석

시뮬레이션 결과 분석은 각 시나리오의 특성에 따라 비교분석하기로 한다. 이를 위해 배달 외주 업체의 고용인원 형태에 따라 시나리오 1, 3, 5를 비교하고, 시나리오 2, 4, 6을 비교하기로 한다.

4.2.1 시나리오 1, 시나리오 3, 시나리오 5 비교

먼저 음식점 1은 기존의 시스템이며, 음식점 3은 개선

Table 6. Simulation Results of Scenario 1, 3, 5

(Unit : won, man, case)

Divide	Scenario1			Scenario3			Scenario5		
	Restaurant1	Restaurant2	Restaurant3	Restaurant1	Restaurant2	Restaurant3	Restaurant1	Restaurant2	Restaurant3
Incidence of Order	749.64								
Opportunity Cost Loss	202.16								
Delivery(Self)	132.45	160.38	133.02	132.45	160.38	133.02	132.45	160.38	133.02
Delivery(Out)	-	54.42	62.28	-	54.42	62.28	-	54.42	62.28
Loss of Customers	295.59	247.19	257.26	295.59	247.19	257.26	295.59	247.19	257.26
Total Sales	1,822,755	2,955,487	2,687,940	1,822,755	2,955,487	2,687,940	1,822,755	2,955,487	2,687,940
Net Profit	546,827	832,229	744,104	546,827	805,021	712,965	546,827	777,813	681,825
Compensation Cost	-	50,000	-	-	50,000	-	-	50,000	-
Compensation Earnings	546,827	782,229	744,104	546,827	755,021	712,965	546,827	727,813	681,825

된 시스템이다. 음식점 2는 개선된 시스템에서 자체 배송 인력이 1명을 추가한 것이다. 시나리오 1과 시나리오 3, 5를 비교해보면 총 매출액의 경우 기존시스템 대비 약 47.5% 가량 증가하는 것을 확인 할 수 있으며, 순이익은 36.1%가 증가하는 것을 알 수 있다. 개선된 시스템인 시나리오 3과 5를 비교해보면 음식점의 고정 배달인원이 많은 경우 이익이 더 큰 것을 알 수 있는데, 인원이 1명 더 많은 경우에는 수익이 높게 나타나지만 인원이 2명 이상으로 증가할 경우에는 고정비가 증가하기 때문에 외주 배달을 이용하는 것이 효율적으로 나타나게 된다.

4.2.2 시나리오 2, 시나리오 4, 시나리오 6 비교

시나리오 2와 시나리오 4, 6을 비교해보면 총 매출액의 경우 기존시스템 대비 약 81.4% 가량 증가하는 것을 확인 할 수 있으며, 순이익은 61.8%가 증가하는 것을 알 수 있다. 개선된 시스템인 시나리오 4와 6을 비교해보면 음식점의 고정 배달인원이 많은 경우가 이익이 더 큰 것을 알 수 있다.

4.2.3 외주 배달 업체의 수익률 비교

본 연구 결과를 통해 외주 배달을 활용하는 방법이 소상공 서비스 회사의 매출증대에 효율적인 결과를 불러올 수 있음을 확인하였다. 하지만 배달의 외주화는 외주를 운영하는 업체에서도 이익이 발생할 때 비로소 이루어 질 수 있다. 따라서 외주 배달 업체에서의 운영비용 및 마진율의 검토는 매우 중요하다고 할 수 있겠다. 따라서 본 연구에서는 시나리오별 배달 비용을 산정하였으며, 이를 토대로 운영업체의 수익률을 검토하였다. 외주 배달 업체의

Table 7. Simulation Results of Scenario 2, 4, 6

(Unit : won, man, case)

Divide	Scenario2			Scenario4			Scenario6		
	Restaurant1	Restaurant2	Restaurant3	Restaurant1	Restaurant2	Restaurant3	Restaurant1	Restaurant2	Restaurant3
Incidence of Order	749.64								
Opportunity Cost Loss	126.86								
Delivery(Self)	131.27	158.72	131.92	131.27	158.72	131.92	131.27	158.72	131.92
Delivery(Out)	-	90.75	105.96	-	90.75	105.96	-	90.75	105.96
Loss of Customers	239.71	168.41	174.44	239.71	168.41	174.44	239.71	168.41	174.44
Total Sales	1,806,520	3,429,600	3,276,623	1,806,520	3,429,600	3,276,623	1,806,520	3,429,600	3,276,623
Net Profit	541,956	938,132	877,030	541,956	892,758	824,052	541,956	847,383	771,074
Compensation Cost	-	50,000	-	-	50,000	-	-	50,000	-
Compensation Earnings	541,956	888,132	877,030	541,956	842,758	824,052	541,956	797,383	771,074

Table 8. Examination of Potential for Outsourcing Delivery Company Management by Scenario

(Unit : won/day)

Divide	Scenario1	Scenario2	Scenario3	Scenario4	Scenario5	Scenario6	Note
Total Profit	117,145	196,705	175,043	295,058	233,390	393,410	Sum of Restaurant2 & 3
Personnel Expenses	100,000	200,000	100,000	200,000	100,000	200,000	Man*₩5,000*4hours
Delivery Operating Costs	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	₩3,000,000/30Days
Delivery Donations	33,333	66,666	33,333	66,666	33,333	66,666	₩200,000*Man/30Days
Net Profit	-82,855	-103,295	-24,957	-4,942	33,390	93,410	No Support Money
	-49,522	-36,629	8,376	61,724	66,723	160,076	Support Money

이익은 시뮬레이션을 통해 산출된 값이며, 인건비는 외주 배달 업체의 인원수에 시급 5,000원을 곱하여 계산하였다. 업계의 특성상 점심시간과 저녁시간에만 고객이 몰리기 때문에 점심시간 2시간과 저녁시간 2시간의 총 4시간만 운영한다고 가정하였으며, 운영비는 임대료 및 기타 부대비용을 포함하여 월 300만원이 발생한다고 가정하였다. 외주 배달 지원금은 정부에서 노인고용장려금을 받는 경우를 가정한 것으로 이를 받는 경우와 받지 않는 경우로 나누어 이익을 산출하였으며 산출된 결과는 Table 8과 같다. 검토결과 정부의 지원을 받지 못할 경우 시나리오 1, 2, 4, 5에서 적자가 나는 것으로 나타나 1,600원 이상의 배달비용을 받아야 함을 알 수 있다. 하지만 정부의 지원을 받을 경우 시나리오 1과 2에서만 적자가 나타나 1,500원의 배달비용으로 소상공 서비스 회사와 외주 배달 업체가 모두 Win-Win 할 수 있게 된다.

4.3 시뮬레이션 반복횟수의 신뢰성 검증

시뮬레이션의 특성상 결과 값에 대한 신뢰성 검증이 필요하다. 이는 국가 정책, 또는 기업의 전략 등을 시뮬레이션 했을 때의 결과 값에 대한 검증 단계라고 볼 수 있다. 일반적으로 시뮬레이션은 난수를 이용하기 때문에 시뮬레이션의 반복횟수가 100회일 경우 1회~100회까지의 결과가 차이가 존재할 수 있다. 따라서 시뮬레이션의 종료 후 특정 공식과 목적변수 값의 95% 신뢰구간 반폭 값을 이용하여, 원하는 신뢰구간 반폭 값에 맞는 시뮬레이션 반복횟수를 구할 수 있는 방법이 있다. 이를 활용하여 대표적으로 시나리오 1과 시나리오 6을 검증해보고자 한다. Table 9는 시나리오 1과 6을 600회 반복수행하여 검증한 결과를 나타낸 것이다. 결과를 보면 알 수 있듯이 오차율이 신뢰수준 95% 범위 내에 존재하기 때문에, 더 이상의 추가적인 반복이 불필요하다는 것을 알 수 있다.

Table 9. Reliability Verification result of Scenario1, 6
(Unit : won, case)

Divide	Scenario1	Error rate	Scenario6	Error rate
Incidence of Order	749.64	.01	749.64	.01
Opportunity Cost Loss	202.16	.03	126.86	.05
Delivery(Self)	160.38	.01	158.72	.01
Delivery(Out)	54.42	.01	90.75	.01
Loss of Customers	247.19	.03	168.41	.04
Total Sales	2,955,487	.01	3,429,600	.01

5. 결론 및 향후연구과제

본 연구에서는 소상공 서비스 회사의 이익을 증대시키고, 노인문제를 해결하기 위한 방안을 살펴보기 위해 배달의 외주화를 제안하였다. 이를 위해 시뮬레이션을 활용하여, 현 상황을 반영한 모델을 구축하고 개선점을 분석하였으며, 외주 배달을 운영하는 업체 측에서 고려해야할 점을 분석하였다.

연구결과 배달을 외주화 할 경우 소상공 서비스 회사는 매출과 이익의 증대를 이룩할 수 있으며, 소비자는 자신이 원하는 음식을 보다 빨리 배달받을 수 있게 된다. 또한 배달 외주 운영 업체는 노인을 고용하여 수익을 낼 수 있으며, 이를 통해 노인문제를 어느 정도 해소 할 수 있을 것으로 판단된다. 운영을 위해 배달 외주 업체는 2,000원 정도의 배달비용을 받아야하며, 정부의 지원을 받게 될 경우 비용은 줄어들 수 있음을 확인하였다.

본 연구는 기존의 물류 아웃소싱에 관한 연구에서 수행되지 않았던 소상공 서비스 회사를 대상으로 했기 때문에 보다 현실 세계에 접목할 수 있는 연구를 수행하였다는 것과 사회문제 해결을 위한 물류시스템의 개선 방안을 논의 했다는 것에 의의를 둘 수 있다. 또한 실제 중국음식점의 판매 데이터를 사용하여 입력변수로 사용하여 실제 고객의 니즈를 반영한 시뮬레이션을 설계했다는 것에 의의를 둘 수 있다. 본 연구의 한계점으로는 대상을 선정함에 있어 다양한 지역을 고려하지 못했다는 점을 들 수 있으며, 향후 연구에서는 지역적 범위와 변수를 더욱 광범위하게 설정하여 시뮬레이션을 수행한다면 좋은 결과를 얻을 수 있을 것이다.

Reference

1. O.S. Kim. (2012), The analysis of the Restaurant Business its Management Situation: With focus on the results of the Wholesale and Retail Trade Survey(2009), Master Thesis, Han Nam University, Seoul, South Korea.
2. W.J. Choi. (2006), “The Effect of Perceived Waiting Time of Family Restaurant on Customers Emotional Response and Service Evaluation”, *Korean Journal of Business Administration*, Vol. 19, No. 6, pp. 2093-2116.
3. H.S. Bang, G.S. Park, Y.Y. Oh. (2009), “An Approach to the Logistics Outsourcing Factors of the Korean Companies”, *Journal of Korea Port Economic Association*,

Vol. 25, No. 4, pp. 21-44.
4. W.S. Lim. (2008), “A Study on the Activation of the Project for Creating Job Opportunities for the Elderly in the Urban Areas”, *The Journal of the Korean Urban Administration Association*, Vol. 21, No. 2, pp. 371-395.
5. H.Y. Jeung. (2011), “Effects of Service-environment and Waiting Time on Customers' Quality Perception in Fast-food Type Restaurants”, *Journal of the Korea Contents Association*, Vol. 11, No. 11, pp. 413-423.
6. S.J. Cho. (2007), A Study on Consolidated Transportation System for the Fourth Party Logistics Activation, Doctoral Dissertation, Mokpo National Maritime University, Mokpo, South Korea.
7. C.S. Ha. (2010), A Study on the Real Time Routing System for Facilitating Logistics Service among the Logistics Companies in Busan New Port Hinterland, Doctoral Dissertation, Korea Maritime and Ocean University, Busan, South Korea.
8. Rao, K., R. Young, and Novick, J. A., “Third Party Services in the Logistics of Global Firms”, Logistics and Transportation Review, Vol. 29, No. 4, 1993.

구 승 환 (gsh999@hanmail.net)

2010 서울과학기술대학교 산업정보시스템공학과 학사
2010 서울과학기술대학교 IT정책전문대학원 산업정보시스템전공 석사
2013 서울과학기술대학교 IT정책전문대학원 산업정보시스템전공 박사수료
2013～현재 한국산업기술진흥원 재직중

관심분야 : 금융공학, 제약경영(TOC), Value Design

노 승 민 (reaching@nate.com)

2010 서울과학기술대학교 산업정보시스템공학과 학사
2013 서울과학기술대학교 IT정책전문대학원 산업정보시스템전공 석사
2010～현재 한국고용정보원 재직 중

관심분야 : 컴퓨터시뮬레이션, 프로젝트관리, 경영과학

장 성 용 (syjang@seoultech.ac.kr)

1980 서울대학교 산업공학과 학사
1982 서울대학교 산업공학과 석사
1991 서울대학교 산업공학과 박사
1987～현재 서울과학기술대학교 글로벌융합산업공학과(산업정보시스템공학) 교수

관심분야 : 컴퓨터시뮬레이션, 제약경영, 프로젝트관리