

시뮬레이션 기법을 이용한 전자상거래 도입에 따른 경제적 효과분석

손 영 우* , 황 규 승**

The Economic Impact of Electronic Commerce Using Simulation Approach

Young-Woo Sohn, Kyu-Seung Whang

Recently, many organizations in various industries have introduced e-business for the purpose of adding value to their business. But, the e-business model has not existed before and so, it is difficult to analyze clear effectiveness. It frequently does not live up to an organization's expectations.

It is due to an absence of environmental changes analysis in the new model, not by a new model itself. System Dynamics (SD) may provide effective results as a tool of analysis for the new model.

This research shows the analysis of the effects of a simulated e channel model, which was expanded from existing channel modeling with actual data in basic materials industries. The results show average prices increasing by auction process on the e-market and an increase in sales. So, by increasing the speed of sale revolution stock expenses are reduced.

Additionally, we applied a possible scenario to the developed simulation model and investigated strategic issues to draw desirable strategies with market changes.

* 포스코경영연구소 eBiz 연구센터

** 고려대학교 경영대학 경영학과

I. 서론

인터넷의 확산으로 인하여 기업들의 의사소통, 비즈니스 파트너와의 정보 공유, 그리고 물건을 사고 파는 거래체제도 변화 되었다. 따라서 기반이 되는 인터넷기술 투자에 대한 관점도 크게 변화 되었다. 전자상거래 도입 초기에 많은 기업들이 전자상거래 도입을 추진하면서, 대부분 기존 투자수익률(ROI)로 평가가 가능하지 않기 때문에 도입에 따른 가상적 효과를 얻을 수 있으리라고 가정하고 추진 하였으며 단순히 고객 만족도를 향상 시키고, 브랜드 인지도를 높이거나, 또는 새로운 판매 경로를 개척하기 위해 기업의 전반적인 사업 전략과 연계시키는 것에 중점을 두었다. 그러나 최근 닷컴 기업의 몰락에 따라 점점 많은 수의 기업들이 최근 전자상거래 프로젝트의 ROI를 측정하는 새로운 방법들을 찾기 시작하였다. 그러나 아직까지도 e-Business 즉, 전자상거래는 일단 경쟁사 보다 먼저 추진해야만 하는 프로젝트로 검토되고 있다.

미국의 IT 저널인 Information Week지가 금융, 보건, IT, 제조, 그리고 소매의 5개 부문에 대해서 375개의 중견기업들과 IT 중역들을 대상으로 실시한 설문조사에서 70% 이상이 전자 상거래 도입에 따라 담당부서가 의사결정과정에서 참여하였고, 61%가 전자상거래 도입이 업무재설계(BPR)를 주도하도록 했다고 말했다. 그러나 17%의 IT 매니저와 12%의 기업중역만이 그들의 기업이 전자상거래의 잠재적 효과를 증명하기 위해 형식상 평가가 필요하다고 언급하였다. 결과적으로 기존 기업에서 추진되지 않은 새로운 시도이기 때문에 실패할 확률이 높지만 가상의 시장을 선점하기 위해 일단 추진하게 된다. 이와 같은 높은 실패위험에도 불구하고 여전히 대부분의 기업들은 ROI에 충분한 고려없이 전자상거래를 도입하고 있다. 위에서 예를 든 것처럼 여러 기관에서의 설문조사 결과들이 이러한 견해를 뒷받침하고 있으며 실제 전자상거래를 도입

한 기업의 많은 중역들이 대부분의 전자상거래 사이트들이 아직 많은 이익을 낳지 못하고 있다고 지적했다. Web Retail Site 응답자의 28%만이 지난 12개월 동안 그들의 온라인 판매에 도움을 주었으며 29%가 다소의 변화가 있었다고 말했다[E-Business Strategic Investment, 2000]. 이러한 상황에서도 전자 상거래에 관한 제II장이 작성되고 있다. 산업 및 영역의 구분 없이 대부분의 기업들이 전자상거래를 도입하여 운용하고 있거나 추진을 계획하고 있다.

전자상거래의 경제적 효과에 대한 기존의 연구는 대부분 거래비용 이론에 근거하여 제품, 가격의 요소를 제조비용, 수익률 및 조정비용으로 정의하여 분석 하였다[Malone et al., 1987; Williamson, 1981]. 또한 기업차원에서는 재무적인 평가에 기반하여 전자상거래 진출 시 발생하는 초과수익율을 계산하기 위해 시장 조정수익율법(Market Adjusted Return Method)과 시장 모형법(Market Model Method) 등의 정상수익률 추정 모형을 이용하고 있다. 이러한 방법론들은 실제 전자상거래 도입한 기업에 있어서 복잡한 가정 설정과 급격한 변화 때문에 적용하는데 한계를 가지고 있어 대부분 기존의 IT 도입에 따른 성과평가에 그치고 있다.

그러나 기존에 존재하지 않았던 형태의 모델이기 때문에 대부분 도입에 따른 효과에 대해서 명확하게 분석하지 못한 상태에서 추진하고 있어 기대에 못 미치는 결과를 내는 경우가 많다. 이는 추진된 각각의 전자상거래 프로젝트가 잘못 된 것이 아니라 새로운 형태의 모델의 도입에 따른 내 외부 변화에 대한 분석이 부재함에 기인한다고 볼 수 있다. 이와 같이 기존에 존재하지 않은 형태의 시스템에 대한 분석 도구로서 시스템 사고에 기반을 둔 시스템 다이내믹스를 이용한 시뮬레이션은 기업의사결정에 즉각적이고 유용한 결과를 제공할 수 있다.

본 연구에서는 전자상거래의 도입에 따른 효과를 분석하기 위하여 기존 판매채널과 전자상

거래 도입에 따른 변화된 채널을 시스템 다이내믹스 시뮬레이션 방법론(System Dynamics Simulation)을 적용하여 각각의 모델을 개발하여 분석하고 시뮬레이션한 결과를 검토하여 도입에 따른 경제적 효과를 찾아 내어 현실적으로 전자상거래 추진시 활용할 수 있는 평가도구로서의 적용 가능성을 검토하고자 한다.

II. 시스템 다이내믹스 시뮬레이션

시스템 다이내믹스 방법론은 현실을 다층적이며 상호 복합적인 변수의 인과관계에 따라 재구성하여 인과지도(Causal-Loop Diagram)로 모델링하고 이를 바탕으로 시뮬레이션 가능한 형태로 변환하기 때문에 생각할 수 있는 모든 가설을 시도할 수 있다.

또한 시스템 다이내믹스 모델은 컴퓨터를 이용한 시뮬레이션으로서, 정의된 시스템 내에서 요소 간의 상호관계의 영향을 보여 준다. 따라서 대안적인 정책이나 시나리오 하에서 관련된 요소들의 변화에 대한 이해를 높일 수 있다. 이와 같은 과정을 통해 나온 결과는 의사 결정을 향상시키는데 사용될 수 있다. 컴퓨터의 획기적인 기술발달로 가능하게 된 이 기법은 현재 항공기 조종사의 비행연습, 모의 전쟁 게임, 자원관리에서 최근 BSC, VBM 등을 포함하는 SEM(Strategic Enterprise Management)의 전략기획 기능에 이르기까지 폭넓게 활용되고 있다. 이처럼 기업에서 적용이 가능한 영역을 유형별로 정리해 보면 전사 및 부문 전략의 효과와 위험도를 파악하는 전략모델과 산업구조변화 및 영향을 분석하는 산업구조모델 그리고 BSC와 가치평가 등에 활용하는 기능모델로 구분할 수 있다 대표적인 사례는 <표 1>과 같다.

시스템 다이내믹스 이론은 1960년대 MIT의 포레스터 교수(J.W. Forrester)의 산업 동태론(Industrial Dynamics)에서 출발하여 최근까지 40년간 다양한 분야에 시도되면서 발전해 오고 있

으며 거시적인 차원에서 도시 및 산업 문제를 포함한 다양한 사회 및 경제문제에 대한 이해나 해결책을 모색하고 미시적인 차원에서는 인간의 의사결정 행위에 대한 이해를 증진 시키기 위한 방법으로 광범위하게 응용되어 왔다. 대부분 공공 조직이나 기업의 전략개발을 위한 분야에서 활용 되어 모델 자체가 대상영역의 정보를 가지고 있기 때문에 개발 사례와 실제 적용결과에 대해서 널리 발표되고 있지는 않지만, 최근 SAP 사 ERP 제품의 SEM 모듈에 경영전략 수립을 위해 포함되고 대부분의 컨설팅 회사에서 관련 팀이 조직되어 활동하고 있는 매우 강력한 분석 도구이다. 시나리오 경영으로 유명한 Shell사 등 많은 다국적 기업이 경영전략 수립의 핵심적인 도구로 활용하고 있는 것이 대표적인 예이다.

<표 1> SD 적용사례

문 제	사 례
환 경 영향도	다국적 자동차 제조사는 자사의 자동차 판매가 중국에 미치는 환경적 영향을 중국 정부에 보여주기 위해 모델을 구축하였다. 중국 정부가 자동차 산업이 환경에 미치는 영향에 대해 우려하지만 교통 산업 또한 확장하기를 원하기 때문에 모든 관련 지표를 나타내는 SD 모델을 구축함
R&D와 가치의 관 계	세계적인 제약회사에서 모델 구축 하였는데, 이 모델은 다양한 R&D 전략이 회사의 가치에 미치는 영향과 기업의 미래 가치에 대한 R&D 투자의 의미를 파악하기 위한 것임
E-business	다국적 기업이 추진한 e-business 전략이 전체 업체와 해당기업의 조달 및 판매 전략에 미치는 영향을 나타내는 기업시스템 모델을 구축함
Market Modeling	기업, 고객, 경쟁사간의 상호관계를 보다 잘 이해할 수 있도록 지원하기 위해 고객만족을 이끌어내는 요인에 대한 이해와 구매 결정체계 등 업체의 역동성이 사업에 미치는 영향을 분석하기 위해 SD 모델을 활용함

시스템 다이내믹스를 하나의 사고방식으로 이

해할 때, 시뮬레이션 영역 보다 근간이 되는 시스템사고가 중요한 요소로 부각된다. 인과지도의 중요성을 강조한 학자로는 Wolstenholme 등을 들 수 있다. 이들은 기존의 양적인 시스템 다이내믹스와 대비 되는 질적인 시스템 다이내믹스를 주장하였다[Wolstenholme and Coyle, 1983; Coyle, 1998]. 즉, 계량화가 어려운 시스템은 인과지도만을 구축하여 시스템을 이해하고 통찰력을 축적하는 것이 바람직하다는 것이다. 이러한 시스템 다이내믹스 접근 방식의 특징은 첫째, 기본적인 관심대상을 연구 하고자 하는 특정변수가 시간에 따라 어떻게 변화해 가는가에 두기 때문에 모델 파라미터의 정확한 측정이나 변수의 추정값을 구하기보다는 관심의 대상이 되는 변수의 시간의 흐름에 따른 역동적인 변화의 경향(안정적, 불안정적 경향, 상하 주기적인 파동을 보이는지 또는 성장과 쇠퇴를 보이는지 그렇지 않다면 평행상태를 유지하는지 등)에 보다 큰 관심을 둔다는 점이다[Medows, 1980]. 두 번째 특징은 시스템 다이내믹스 개념의 기본적인 시적이 사회의 모든 현상을 피드백 시스템의 관점에서 이해한다는 것으로 어떤 변수의 동태적인 변화를 다른 변수와의 복잡한 인과관계의 연결고리에서 야기되는 역동적인 양방향의 상호작용(Feedback)에 의해서 일어나는 것으로 파악한다는 점이다. 즉, 시스템 다이내믹스의 핵심은 어떤 사업의 복잡한 구조내에 내재된 일관성 있는 패턴들을 파악하여 인식하는데 있으며 시스템 이론은 시간에 따른 전체적인 관계성을 모델링하고, 통합하는 체계적인 방법론과 기법을 제공한다. 따라서 시스템 이론은 상이한 현상들을 서로 분리시켜 보기보다는 어떻게 서로 다른 현상들이 변수와 상호 연결 되어있는가를 인지하여 변화와 패턴을 파악하게 한다[Senge, 1990]. 이와 같은 시스템 다이내믹스는 기존의 과거 자료에 기반한 기존의 분석도구와는 달리 전자상거래의 전략 수립이나 신규 사업 개발과 같이 과거데이터가 부재한 상황에서도 효과적인 분석을

가능케 한다.

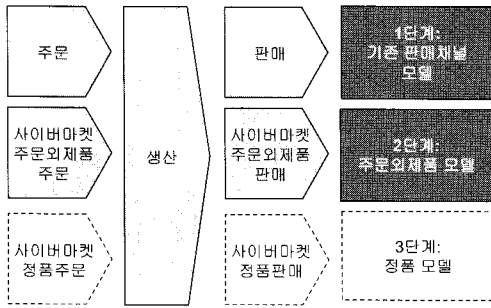
Ⅲ. 연구 모델 설계 및 적용

3.1 연구 모델

본 연구는 국내 소재산업의 대표적인 기업이 인터넷상에 판매사이트를 개설하여 전자상거래를 도입한 사례를 대상으로 시스템 다이내믹스 방법론을 적용하여 기 개발된 사이버마켓 모델의 경제적 효과를 도출하고 그 결과를 각각의 시나리오별로 분석하여 영향도를 검토하였다.

소재산업의 특성상 주문에 기반하여 생산, 판매로 연결되는 기존 판매채널 프로세스는 주문에 따른 정품판매와 주문량과 생산량의 차이 또는 주문취소 등의 사유로 발생하는 주문외제품 판매로 나누어 진다. 일반적으로 주문외제품 판매는 따로 경매나 패키지화해서 판매하고 있는데 사례 기업은 먼저 주문외제품을 대상으로 전자상거래를 적용하여 판매할 계획을 가지고 있으며 다음 단계에 정품 판매까지 확대할 계획이다. 따라서 본 연구에서는 주문외제품의 판매에 한정된 사이버 판매채널을 분석 범위로 하였다(<그림 1> 참조).

연구절차는 크게 두 단계로 나누어서 진행하였다. 먼저 기존 판매채널에 대한 인과관계를 현업과 업계 전문가 워크숍을 통해 인과지도(Causal Loop Diagram)로 모델링하고 이를 근거로 시뮬레이션이 가능한 모델(Stock-Flow Diagram)을 개발하여 그 결과를 과거 데이터와 비교하여 모델의 정합성과 현실성을 검증한 후, 다음 단계로 주문외제품을 대상으로 전자상거래 도입에 따른 채널의 변화를 사이버 판매채널 프로세스에 대한 인과 지도와 시뮬레이션 모델을 구축하여 각각에 대해 시뮬레이션을 실시, 결과변수간에 정량적인 차이를 파악하고 그 결과를 바탕으로 경제적 효과와 도입에 따른 영향도를 분석하였다.



<그림 1> 연구범위

3.2 기존 판매채널 모델 설계

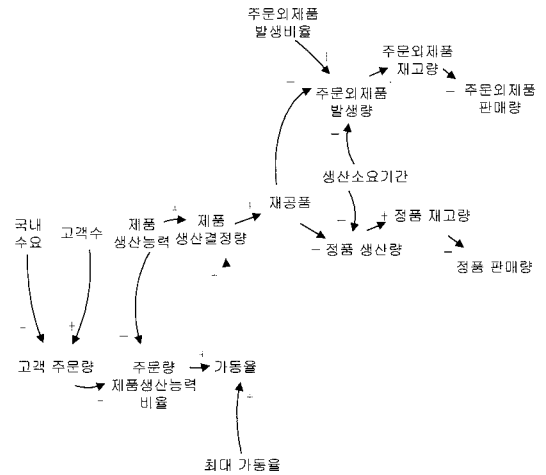
기존 판매채널의 모델링은 크게 두 가지 목적을 가진다. 먼저 기존의 판매채널 모델을 개발하여 전자 상거래를 도입하였을 경우와 도입하지 않은 경우를 비교에 활용하고, 전자상거래를 도입한 사이버채널 모델에 기본적인 생산판매 정보를 제공하게 된다. 또한 기존 판매채널 모델의 신뢰성 검증 및 적합성을 높이기 위해서 과거 1995년부터 5년간의 과거 데이터와 모델의 결과물을 검증하는데 활용된다. 따라서, 기존 판매채널에 대한 모델의 범위는 1995년에서 2005년까지 10년 동안의 기존 생산 및 판매채널 하에서의 매출액, 가격, 판매량, 그리고 재고수준에 대한 예측으로 결정하였다. 모델링 결과는 기존 판매채널 상태에서 2000년 이후 5년간의 예측치를 보여주게 된다

3.2.1 기존 판매채널 인과지도

판매채널을 제품의 생산량과 수요에 따른 주문량과 연계해서 <그림 2>와 같이 인과지도를 작성하였다.

국내수요와 고객의 수에 따라서 고객의 주문량이 영향을 받게 되고 제품생산능력이 제품생산결정량과 주문량 제품생산능력 비율에 각각 양(+)과 음(-)의 영향을 끼친다. 이에 따른 가동율의 변화에 따라 제품생산 결정량이 정해지고

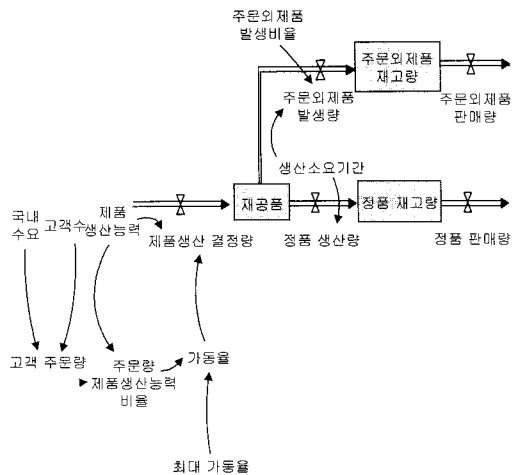
생산소요기간과 발생비율에 따라 주문외제품과 정품 생산량이 영향을 받게 된다. 각각의 변수들은 재고비율과 판매율에 따라 재고량과 판매량이 결정되는 관계를 가지고 있다.



<그림 2> 기존 판매채널 CLD

3.2.2 기존 판매채널 시뮬레이션 모델

제품 제품과 재고량을 저장 변수(Stock Variable) 생산능력 및 생산량, 판매량 등을 유량 변수(Flow Variable)로 설정하여 시뮬레이션이 가능한 모델로 변환 하였다(<그림 3> 참조).



<그림 3> 기존 판매채널 SFD

제품생산능력, 국내수요는 수집 가능한 시계열 자료로서 1995년부터 2000년까지 5년간의 실제 데이터를 입력하였고 각각의 변수들은 유량변수와 저장변수 그리고 보조변수로 나누어 수식을 입력 하였다. 주요한 수식을 정리하면 다음과 같다.

$$\begin{aligned} \text{제품생산결정량} &= \text{생산능력} \times \text{가동율} \\ \text{가동율} &= \text{Min}(\text{주문량 공급능력 비율}, \text{최대가동율}) \\ \text{재공품} &= \text{INTEG}(\text{생산결정량} - \text{정품 생산량} \\ &\quad - \text{주문외제품 생산량}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{주문외 제품발생량} &= \\ &\quad \frac{\text{재공품} \times \text{주문외제품 생산비율}}{\text{생산소요기간}} \end{aligned}$$

$$\text{정품 생산량} = \frac{\text{재공품}}{\text{생산소요기간}}$$

변수 중 일부는 상수 입력변수로 활용된다. 예를 들면 주문외제품 생산율은 표준제조공기인 4%, 주문외제품 1등급 비율은 5개년 평균인 50%, 직판 고객수는 대형수요가수인 300개사로 산정

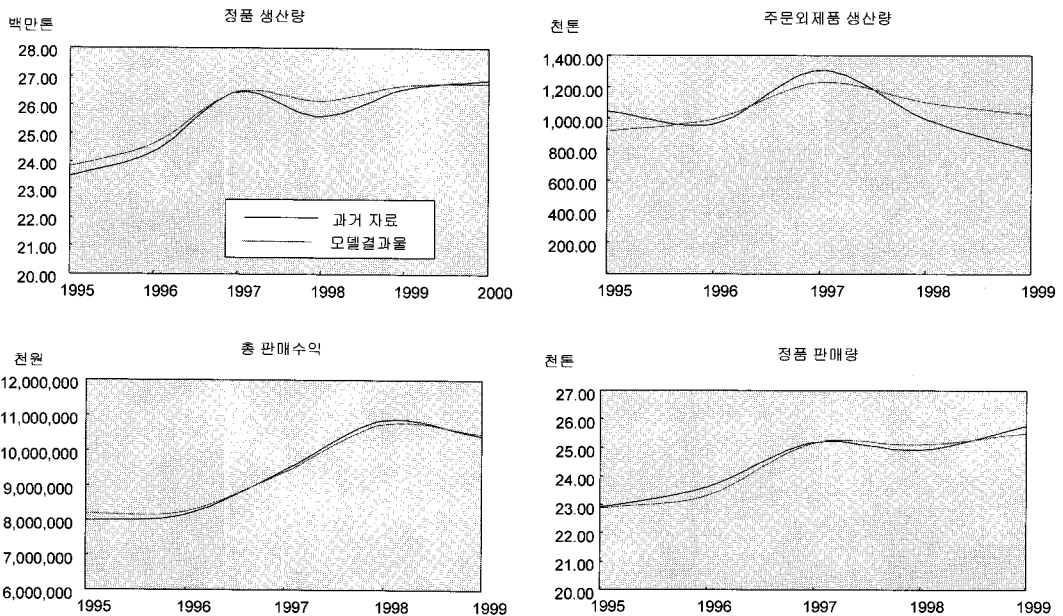
하였다. 이러한 상수입력자료는 시뮬레이션 실행 중 시간이 지나도 변함없이 일정한 값으로 계산된다.

3.2.3 모델의 검증

기존 판매채널 모델의 주 목적은 신뢰성 있는 생산, 판매정보를 주문외제품 사이버마켓 모델에 제공하는 것이므로 모델 결과물의 신뢰성이 중요하다. 기존 판매채널 모델의 시뮬레이션 결과에 대한 신뢰성을 테스트하기 위해 주문외제품 생산량, 정품 생산량, 정품 판매량, 그리고 총 판매수익을 대상으로 모델의 결과 데이터와 1995년부터 2000년까지의 실제 자료를 비교한 결과, <그림 4>와 같이 유사한 형태를 나타내고 있어 기존 판매채널 모델이 신뢰성을 가질 수 있다고 판단할 수 있었다.

3.3 전자상거래 도입후 판매채널 모델설계

분석대상기업은 전자상거래 도입을 위한 첫



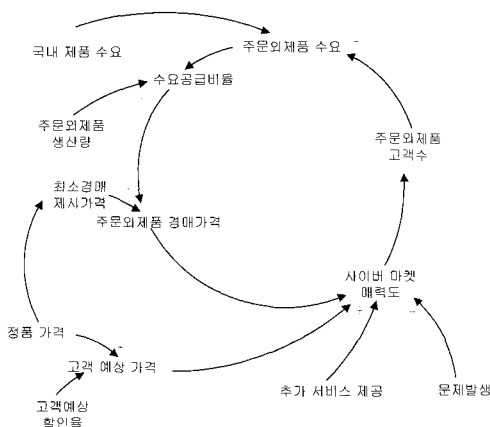
<그림 4> 모델의 신뢰성 검증

단계로 주문외제품 판매를 자사의 포털에서 경매 방식으로 판매를 추진하고 있어 주문외제품 판매를 대상으로 모델을 설정하였다. 사이버 판매채널모델의 목적은 기존 개발된 모델에 대해 시뮬레이션을 실시하여 그 결과를 기존 판매채널 모델과 비교해 봄으로써 전자상거래 도입에 따른 영향을 살펴보는 데 있다.

3.3.1 사이버 판매채널 인과지도

시스템 다이내믹스 모델을 구축하는데 있어 가장 중요한 것은 모든 활동이 '피드백 루프' 내에서 일어나도록 하는 것이다. 피드백 루프는 패쇄형 경로로서 어떤 활동에 있어서 그 활동으로 초래되는 주위 상황과 연계시키고, 이 결과는 다음에 오는 활동에 영향을 줄 '정보'로서 돌아오게 된다.

따라서 기존의 단선적인 분석에서 벗어나 요인 간의 복잡한 인과관계를 표현할 수 있다. 또한 사이버 판매채널의 피드백 루프를 파악하면, 모델의 행동 양식을 예측할 수 있다. 즉, 생산능력의 제약으로 리드 타임이 길어져도 불만을 가진 고객이 타 업체로 움직이지 않으면 루프는 지수 성장을 유지할 수 있을 것이다.



<그림 5> 사이버 판매채널 모델 CLD

사이버 판매채널 모델에서 <그림 5>와 같이

양(+의 피드백 루프를 발견할 수 있었다. 피드백 루프를 연결해서 설명하면 주문외제품 경매 가격에서 사이버 마켓 시작 단계에서 최저경매 가격은 고객의 예상 가격 보다 낮게 제시된다. 그렇게 되면 사이버 마켓에서 고객은 만족스럽게 제품을 구입하게 될 것이다. 이러한 고객의 만족은 다른 고객에게 전달되고 더 많은 고객이 사이버 마켓을 찾게 된다. 고객수가 늘어나면, 주문외제품의 공급이 한정되어 있으므로, 수요/공급 비율이 커지고 경쟁률이 높아져 가격이 상승하게 될 것이다. 따라서 가격이 상승하면 고객이 느끼는 사이버 마켓에 대한 매력도는 감소하게 되고 경매에서의 경쟁률이 낮아져 가격이 하락하게 되는데 다른 변화요인이 생기지 않는 한 이와 같은 순환이 계속 반복될 것이다. 가능한 변화요인으로 사이버 마켓에 추가로 제시될 수 있는 새로운 기능들이나, 시스템 에러 등 운영 중 발생 가능한 문제점들이 사이버 마켓에 대한 매력도 등에 영향을 줄 수 있다

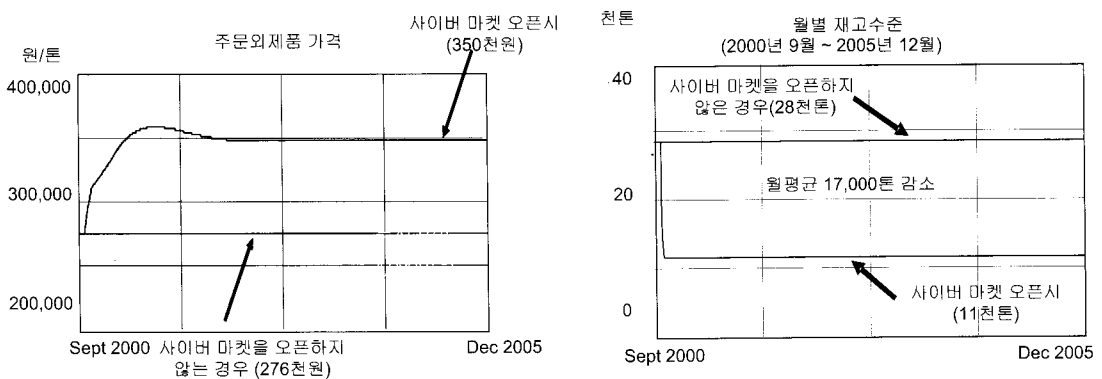
3.3.2 사이버 판매채널 시뮬레이션 모델

사이버 채널모델 인과지도를 기반으로 주문외제품 재고량과 주문외제품 고객수를 저장 변수로 두고 주문외제품의 생산량, 판매량, 사이버마켓 이탈 고객수, 사이버마켓 증가 고객수 등을 유량변수로 설정하여 <그림 6>과 같이 시뮬레이션이 가능한 모델로 변환하였다. 시뮬레이션 모델에서 사용된 주요 수식을 정리하면 다음과 같다.

$$\begin{aligned} \text{주문외제품 수요} &= \text{평균주문량} \times \text{주문외제품 고객수} \\ \text{주문외제품 고객수} &= \text{INTEG}(\text{신규고객} - \text{상실고객}) \\ \text{사이버마켓 매력도} &= \text{매력도 Lookup} \\ &+ \text{추가서비스 제공} - \text{문제발생} \end{aligned}$$

<표 2> 시뮬레이션 결과

주요변수	구분	2000	2001	2002	2003	2004	2005	평균
주문외제품 매출액 (억원)	사이버 마켓	3,026	3,666	3,624	3,604	3,606	3,605	3,522
	기존 판매	2,840	2,840	2,841	2,841	2,841	2,841	2,841
	변화율	7%	29%	28%	27%	27%	27%	24%
주문외제품 가격 (천원)	사이버 마켓	334	358	350	351	351	351	349
	기존 판매	276	276	276	276	276	276	276
	변화율	21%	29%	27%	27%	27%	27%	26%
주문외제품 판매량 (천톤)	사이버 마켓	1,045	1,028	1,028	1,028	1,028	1,028	1,031
	기존 판매	1,028	1,028	1,028	1,028	1,028	1,028	1,028
	변화율	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
주문외제품 재고비용 (백만원)	사이버 마켓	952	553	548	546	546	546	615
	기존 판매	1,161	1,161	1,161	1,161	1,161	1,161	1,161
	변화율	-18%	-52%	-53%	-53%	-53%	-53%	-47%
주문외제품 고객수 (개사)	사이버 마켓	1,320	1,564	1,488	1,494	1,493	1,493	1,475
	기존 판매	300	300	300	300	300	300	300
	변화율	340%	421%	396%	398%	398%	398%	392%
주문외제품 수요 (천톤)	사이버 마켓	5,776	16,619	16,169	15,953	15,975	15,969	14,410
	기존 판매	3,207	3,207	3,207	3,207	3,207	3,207	3,207
	변화율	80%	418%	404%	397%	398%	398%	349%
주문외제품 생산량 (천톤)	사이버 마켓	1,028	1,028	1,028	1,028	1,028	1,025	1,028
	기존 판매	1,028	1,028	1,028	1,028	1,028	1,025	1,028
	변화율	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%



<그림 8> 판매가격 및 재고비용 영향

이상과 같은 효과분석 결과를 매출액에서 제고 비용을 차감한 경제적 효과인 종합적인 영향도로서 다시 정리해 보면 주문외제품 사이버 마켓은 연도별로 평균 681억원의 경제적 이익 또는 향후 5년간 4,080억원의 경제적 이익을 가져다 줄 것으로 예측할 수 있다. 즉, 평균가격 24% 증가에 따라 연 매출액 평균 681억원 증가로 평균 24% 매출액이 증대가 되고 비용측면에서 연 재고비용 546 백만원 절감 효과로 약 47%의 감소효과를 가져올 것으로 사이버 판매채널의 도입에 따른 경제적 효과를 정리할 수 있다.

이상과 같은 분석 결과의 해석시 주의할 점은 결과물로 제시된 매출액 등의 수치 자체의 의미보다는 결과물의 변화 패턴과 각각의 변수간의 인과관계를 이해하여 전자상거래 도입에 따라 기존 판매채널과 내외부의 각 변수에 미치는 영향도를 파악해서 전략적 의사결정시 활용하는데 중점을 두어야 한다.

V. 전략대안 수립을 위한 시나리오 분석

시나리오 분석이란 사업에 관계되는 주요 환경 변수들의 서로 상호 작용에 대한 가정으로 미래에 어떻게 변화할 것인가를 발생 가능한 유형별로 설정하여 각각의 대응방안을 수립하는 것이다. 이 가정들은 실제 유사한 상황 발생시 즉

각적인 대응을 가능케 하기 때문에 경영계획 수립을 위한 방법론으로 활용되고 있으며 최근 불확실성이 증가 됨에 따라 그 활용도가 더욱 높아지고 있다. 지금까지 검토한 주문외제품 사이버 마켓의 도입에 따른 경제적 효과 분석을 토대로 주요 영향에 대한 다양한 시나리오에 대한 시뮬레이션을 통하여 실질적인 기업전략 수립에 활용할 수 있다.

본 연구의 시나리오 분석 절차는 개발된 시스템 다이내믹스 모델에서 시나리오 변수 파악하고 발생 가능한 시나리오를 구성하여 각각 시나리오 별로 시뮬레이션을 실시해서 나온 결과를 분석하여 향후 발생할 수 있는 이슈에 대해서 검토하였다.

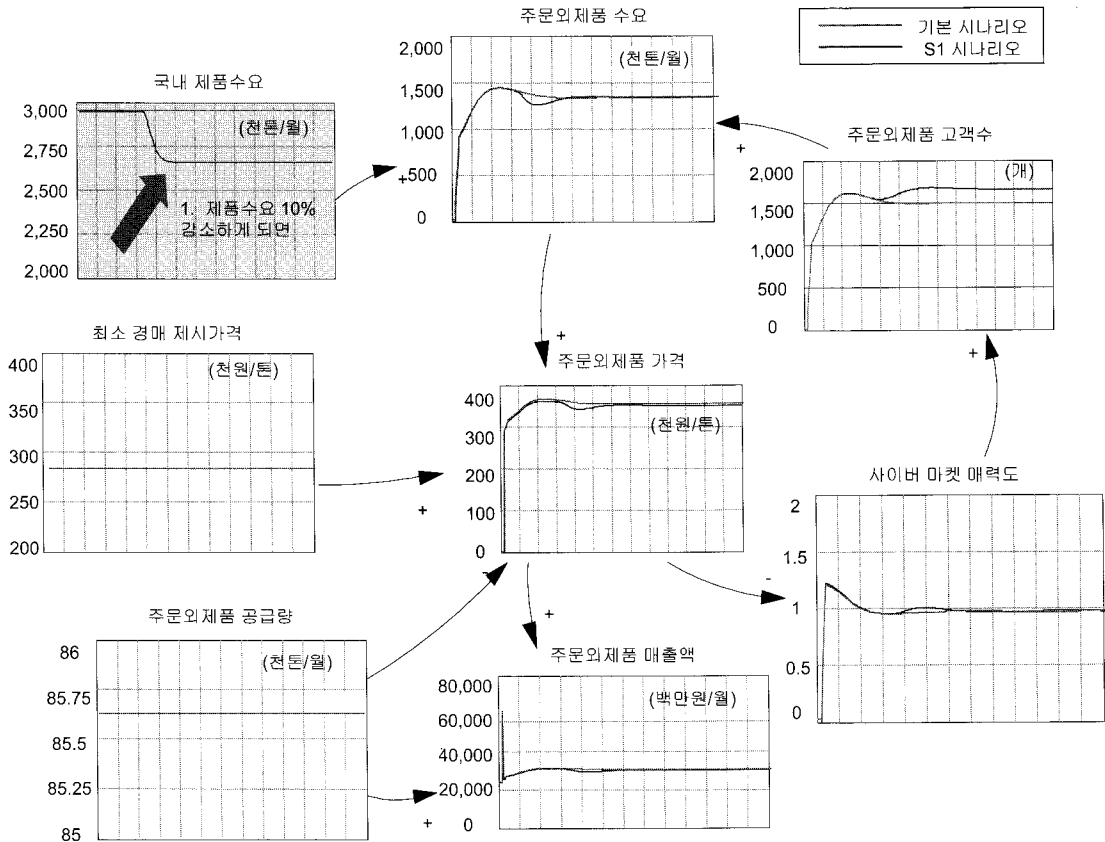
5.1 시나리오 구성

먼저 주문외 사이버 채널 모델내의 변수 중에서 시나리오 변수를 추출하였다. 시나리오 변수는 대상 기업의 입장에서 직접적인 통제가 불가능한 변수를 말한다. 시나리오 변수는 대상기업에 대하여 위협 또는 기회를 나타내고 있다. 이때 발생 가능한 시나리오는 하나 혹은 여러 개의 조합도 가능하다.

본 연구에서는 발생 가능한 이슈에 대한 대응 방안 마련에 초점을 두고 기본 시나리오외 시나리오 변수 별로 <표 3>과 같이 세 가지 시나리오를 설정하였다. 시나리오변수로는 국내 제품

<표 3> 시나리오 구성

시나리오 변수	시나리오 내용	변수값 변화		
		제품수요(년)	할인율	문제 발생
S0: 기본 시나리오	시나리오가 발생되지 않음	35,433천톤	35%	없 음
S1: 제품 수요 감소	시장의 변화로 제품수요가 10% 감소함	31,889천톤	35%	없 음
S2: 가격할인율 변화	고객이 주문외 제품을 정품보다 45% 추가할인율 요구함(기존 할인율 35%)	35,433천톤	45%	없 음
S3: 문제발생	사이버 마켓에 서버 다운, 처리 에러 등의 문제가 발생되고 문제가 3개월간 지속됨	35,433천톤	35%	발 생



<그림 9> 수요감소 시나리오: 시뮬레이션 결과

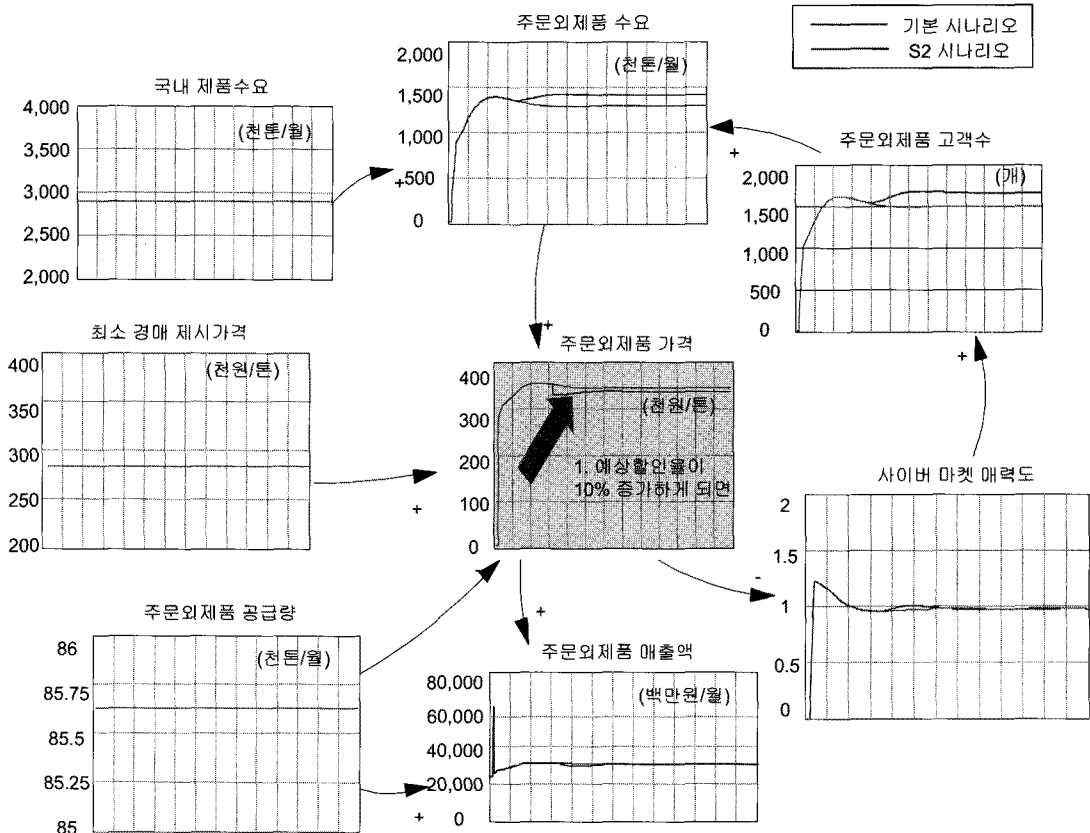
수요, 고객예상할인율, 문제발생으로 두었고 각각의 시나리오에 대한 시뮬레이션 결과에 따른 결과변수는 주문외제품 수요, 주문외제품 가격, 주문외제품 매출액, 사이버 마켓 매력도, 주문외제품 고객 수 등으로 결정 하였다. 시뮬레이션 기간은 2000년 9월~2005년 12월까지, 그리고 시나리오 발생시기는 2002년 7월로 설정하여 시뮬레이션을 실시하였다.

5.2 시나리오 1: 제품 수요의 감소

제조업에서 수요의 변화는 전체 시스템에 큰 변화를 줄 수 있다. 제품의 수요가 10% 감소되는 수요감소 시나리오를 대상으로 시뮬레이션을 실시해 보면 주문외제품 수요가 소폭 감소하여,

주문외제품 가격도 감소하게 된다. 가격이 하락하면 오히려 사이버 마켓의 매력도가 증가하게 되어 사이버 마켓의 고객수가 증가하게 된다. 결과적으로 고객 수의 증가에 따라 주문외제품의 수요와 가격이 점차적으로 회복하는 형태를 나타내고 있다(<그림 9> 참조).

이와 같은 수요감소 시나리오의 시뮬레이션 결과를 해석해 보면 제품수요 10% 감소에 따라 5년간 누적된 경제적 효과는 시나리오 미 적용 시에 비해 46억원이 감소되었다. 즉, 전체매출액에서 재고비용을 차감한 경제적 효과에 대한 변화율이 -0.24정도로 낮게 나타났다. 따라서 10% 정도의 제품 수요감소 시나리오는 주문외제품 사이버 마켓에 거의 영향을 미치지 않음을 보여 준다. 결과에 대한 원인은 주문외제품에 대한 수



<그림 10> 가격할인 시나리오: 시뮬레이션 결과

요가 공급을 훨씬 상회하고 있어 어느 정도의 수요감소는 가격에 큰 영향을 미치지 않는다고 해석할 수 있다.

5.3 시나리오 2: 가격할인

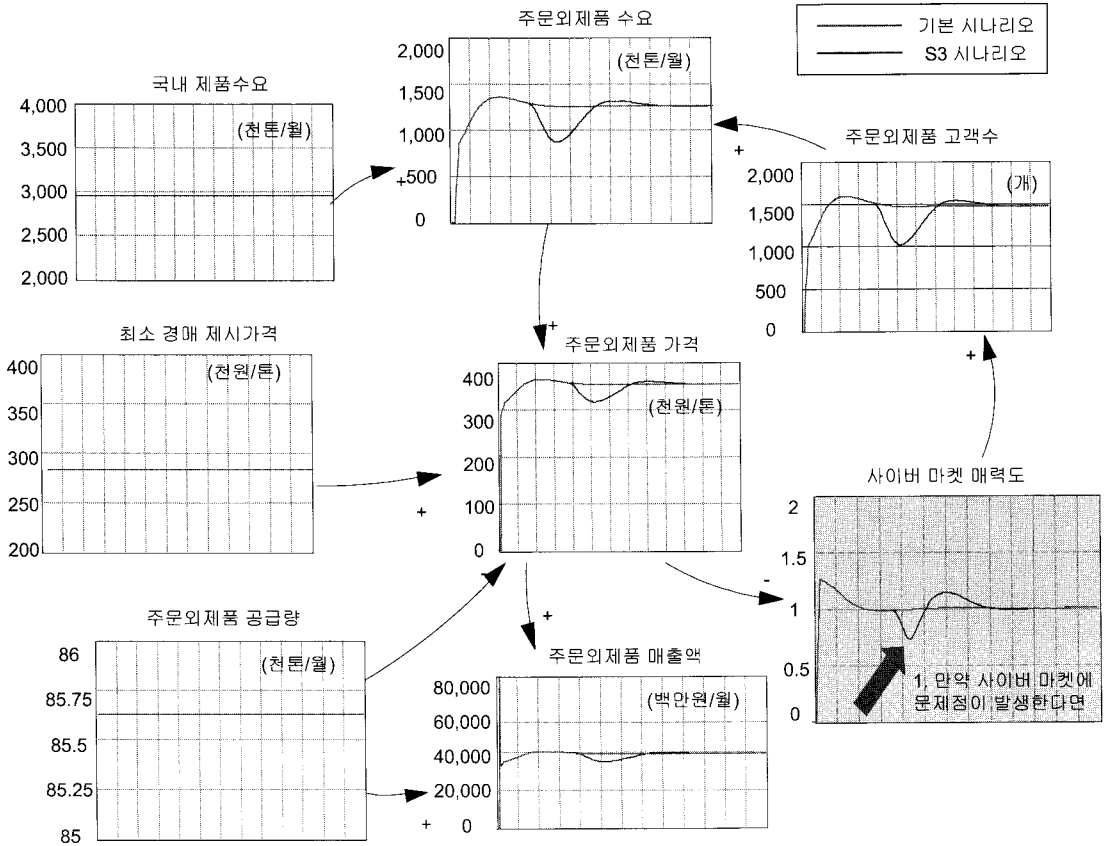
기존의 주문외제품 할인율은 약 35% 정도로 유지되어 왔으나 고객은 지속적인 할인율 상승을 기대하고 있다. 따라서 할인율을 10% 더 인상하여 적용한다면 시스템에 어떤 영향을 미치는지를 파악하기 위해 시나리오를 설정하였다. 할인율에 대한 고객의 예상할인율이 10% 증가하게 되면 먼저 고객이 기대하는 경매가격이 낮아지게 되고 경매 과정을 통한 주문외제품 가격은 하락하게 된다. 가격이 하락하게 되면 낮은

가격에 주문외제품을 구입할 수 있다는 기대에 사이버 마켓에 대한 매력도는 높아져 고객수가 증가하게 되며 그 결과 주문외제품 수요가 증가하게 된다(<그림 10> 참조).

고객예상 가격할인율에 대한 시나리오의 결과를 해석하면 고객 예상할인율이 10% 증가하게 되면 평균 가격이 약 2% 감소하였고, 누적으로는 2%의 이익 감소를 가져오기 때문에 고객이 스스로 가격을 결정하게 되는 경매시장의 성격을 그대로 반영한 결과라고 할 수 있다.

5.4 시나리오 3: 문제 발생

전자상거래의 도입은 웹 기반 정보시스템의 개발과 연계되기 때문에 서버 다운, 중요자료 상



<그림 11> 문제 발생 시나리오: 시뮬레이션 결과

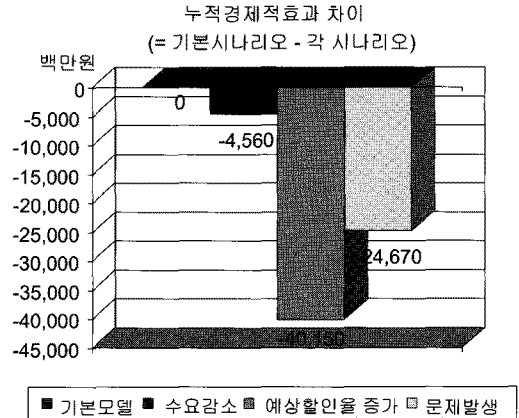
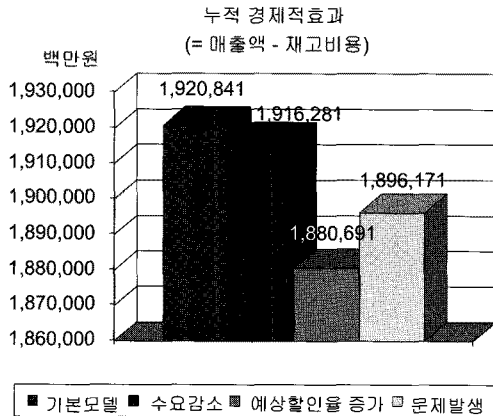
실, 처리 에러 등의 문제가 발생할 가능성이 생
기게 된다. 사이버채널에 이러한 문제가 발생하
게 되면 고객의 매력도가 저하되어 고객수가 감
소하게 될 것이고, 고객수 감소에 따라 수요도
줄어들게 되어 가격이 하락하게 된다. 일정기간
후 가격이 하락함에 따른 매력도가 다시 증가되
어 고객수, 수요, 가격이 전차적으로 회복되는
것으로 나타났다(<그림 11> 참조).

문제 발생 시나리오의 시뮬레이션 결과를 해석
하면 사이버 마켓에 서버 다운, 처리 에러 등의
중요한 문제점이 발생하게 되면 고객의 매력도가
하락함에 따라 평균가격은 1.14% 하락하게 되
고, 이익은 1.28% 감소하게 된다. 즉, 문제 발생
으로 인하여 접근성이 떨어져 고객을 이탈시키
게 되고, 이로 인하여 수요 및 가격이 하락하기

때문이다.

5.5 시나리오별 비교분석

본 연구에서 시뮬레이션한 세 가지 시나리오
모두 대상기업의 이익을 감소시키는 것으로 나
타났지만 그 폭은 상이하여 차이점을 찾을 수
있었다(<그림 12> 참조). 각각을 보면 주문외제
품 사이버마켓은 수요에 대하여는 크게 민감하
지 않으며 오히려 고객예상 할인을 증가 및 문제
발생 시나리오에 대해 민감한 것으로 분석 되었
다. 따라서 고객이 어떠한 기준으로 예상가격에
대한 할인율을 인식하는지 파악하는 것이 중요
하며 또한 시스템적인 문제가 발생되지 않도록
사전 대비를 지속적으로 해나가야 할 것이다.



<그림 12> 시나리오별 경제적 효과 차이

VI. 결론 및 향후 연구계획

본 연구의 결과는 전자상거래의 도입에 따라 시스템이 변화하여 경제적 효과를 달성하는 모습을 보여주고 있다. 본 연구의 대상인 주문외제품 사이버 시장의 효과에 대한 주요결과를 정리하면 사이버 경매과정을 통하여 주문외제품 가격이 상승하게 되어 매출회전 속도가 빨라짐에 따라 재고수준이 감소되었고 고객들은 주문외제품 구매 기회가 확대되어 만족도가 높아질 것으로 예상된다. 이와 같은 주문외제품 사이버 시장의 성공요인을 다음과 같이 정리할 수 있다.

- (1) 고객만족도 또는 고객수의 증가: 이 변수들은 경매과정에 중요한 영향을 미치며 경매가격에도 영향을 미치는 주요변수이다.
- (2) 고객예상할인율의 감소: 주문외제품에 대하여 고객이 예상하는 정품 대비 할인율은 고객이 경매과정에 참여 시 응찰가격을 결정하는 중요한 변수이다.
- (3) 주문외제품의 매력도의 향상: 매력도 향상을 위해서는 사이버 시장에서의 재구매 촉진을 유도해야 하기 때문에 가격, 납기, 품질 등 제품에 대한 신뢰도가 더욱더 중요시 되어야 한다.

따라서 주문외제품 사이버 마켓에서는 항상 회원 고객수, 경매 참여고객수, 접속건수 등을 주의 깊게 관찰하여 이들이 큰 폭의 감소가 있으면 그 원인의 해결 혹은 새로운 기능, 서비스의 추가 등으로 고객 수의 회복을 시도해야 할 것이다. 또한 주문외제품의 품질에 대한 신뢰를 높이고, 사이버 마켓을 통한 경우 기존의 체계에 비해 시간이 줄어드는 등 사이버 마켓의 이용으로 인하여 고객이 받을 수 있는 혜택을 늘림으로써 고객예상 할인율을 감소 시켜야 할 것이다.

본 연구에서 사용한 방법론은 시스템 다이내믹스 모델로, 발생가능한 시나리오별 시뮬레이션을 통해 각각의 변수들이 다양한 영향을 미치는 것을 발견하였다. 그러나 시스템 다이내믹스는 예측 방법론이라기보다는 현상을 분석하고 이해도를 높이는 데 보다 효과적이기 때문에 본 연구결과도 각각의 수치보다는 전자상거래 도입에 따른 현상을 분석하는데 큰 의미를 가진다.

산업군별로 전자상거래 도입전략에 따라 다양한 특성을 가지기 때문에 일반화에는 한계가 있지만 향후 산업군별로 적용하여 일반화도 시도할 수 있을 것이며 현재 작성된 시뮬레이션 모델을 확장시켜 추가로 전략 변수와 시나리오 변수를

도출하여 시뮬레이션이 가능하기 때문에 발생 가능한 여러 가지 시나리오를 개발하여 전자 상거

래의 도입뿐 만 아니라 다양한 환경변화에 따른 대응전략을 개발하는데 활용할 수 있을 것이다.

〈참 고 문 헌〉

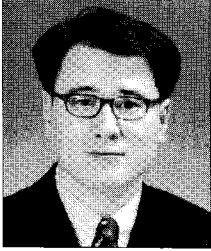
- [1] Anderson, V. and Johnson L., *System Thinking Basic: From Concepts to Causal loops*, Pegasus Comm., 1990.
- [2] Coyle, R.G., "The Practice of system dynamics: milestones, lessons and ideas from 30 experience," *System Dynamics Review*, Vol. 10, No. 4, 1998, pp. 343-365.
- [3] Damanpour, F., "E-business E-commerce Evolution: Perspective and Strategy," *Managerial Finance* Vol. 27, No. 7, 2001.
- [4] Dalton, G., "E-Business Evolution," *Information week*, Jun 2000.
- [5] Forrester, J.W., *Industrial Dynamics*, MIT Press: Cambridge, 1961.
- [6] _____, "Market Growth as Influenced by Capital Investment," *Industrial Management Review*, Vol. 9, No. 2, 1968.
- [7] Lyneis J.M., "System Dynamics for Market forecasting and structural analysis," *System Dynamics Review*, Vol. 16, No. 1, 2000.
- [8] Hope-Ross, D., "Enterprise Management Update: E-marketplace Myths," Article, GG-03082000, Gartner Group, 2000.
- [9] PricewaterhouseCoopers, *Electronic Business Outlook for the new Millennium*, PWC Press, 2000.
- [10] Richardson G. and Pugh A., *Introduction to System Dynamics Modeling*, Productivity Press, 1981.
- [11] Malone, T., Yates, J., Benjamin, R., "Electronic Markets and Electronic Hierarchy: Effect of Information Technology on Market Structure and Corporate Strategies," *Communications of the ACM*, Vol. 30, 1987.
- [12] Meadows, D.H., *Elements of the System Dynamics Method*, The MIT Press, 1980.
- [13] Jorgen Randers and Dennis L. Meadows, "The dynamics of solid waste generation," *Toward global equilibrium: collected papers*, Cambridge, Mass., Wright-Allen Press, 1973.
- [14] Kim D.H., T.H. Moon, D.H. Kim, N.H. Choi and J.H. Juhn., *A Study on the Interconnection Mechanism for Information and Money Flows in the Cyber Space(in Korean)*, ETRI Press, 1998.
- [15] Perlstein, L., "Case Study: Customer Service for the Long Run," Research Note, CS-10-6508, Gartner Group, 2000.
- [16] Richardson, George P., *Feedback thought in social science and system theory*, Univ. of Pennsylvania press, 1991.
- [17] _____, "Problem in causal loop diagrams revisited," *System Dynamics Review*, Vol. 13, No. 3, 1997.
- [18] Senge P.M., "The Leager's New Work: Building Learning Organizations," *Sloan Management Review*, No. 32, 1990, pp. 7-23.
- [19] _____, *The Fifth Discipline: The Art & Practice of the Learning Organization*, Currency Doubleday, 1993.
- [20] Sterman, J., *Business Dynamics: System Thinking and Modeling for a Complex World*, Irwin McGraw-Hill, 2000.
- [21] Scardino, L., Roswell, C., "Selecting E-business External Service Providers," *Strategic*

Analysis Report, R-10-1072, Gatner Group, 2000.

[22] Wolstenholme, E.F., Coyle, R.G., "The development of system dynamics as a meth-

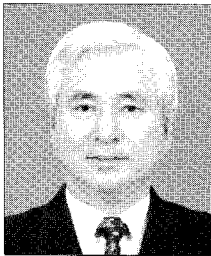
odology for system description and qualitative analysis," *The Journal of the Operational Research Society*, Vol. 34, No. 7, 1983, pp. 569-581.

◆ 저자소개 ◆



손영우 (Sohn, Young-Woo)

현재 포스코경영연구소 eBiz 연구센터 책임연구원으로 재직 중이며, 지식정보자원관리 평가실무위원회 위원과 국가 정보화 평가위원회 위원으로 활동하고 있다. 한양대 경영학과를 졸업하고 한국과학기술원(KAIST)에서 MIS 전공으로 경영공학석사를 취득하였으며 고려대 대학원 경영학과에서 경영과학 및 정보시스템 전공으로 박사과정을 수료하였다. 주요 관심분야는 전자상거래 및 정보시스템 평가, 지식경영, 의사결정기법, 시스템 다이내믹스 등이다.



황규승 (Whang, Kyu-Seung)

현재 고려대학교 경영대학 교수로 재직하고 있다. 서울대학교에서 기계공학 학사 및 석사, 미국 일리노이대학교에서 경영학박사를 취득하였다. 한국경영과학회 및 한국생산관리학회 회장을 역임하였다. 주요 관심분야는 O.R., 기술가치평가, 기술수준 측정 및 예측, 시스템 다이내믹스 등이다.

◆ 이 논문은 2003년 1월 2일 접수하여 1차 수정을 거쳐 2003년 4월 18일 게재 확정되었습니다.