

## e-SCM 환경에서 업체관리를 위한 웹 로그 분석 및 활용 방안

### Web log analysis and application for managing participants under e-SCM environment

서준용 김운식 고재문  
울산대학교 산업정보경영공학부

#### 요약

최근 공급사슬관리(SCM)는 인터넷을 기반으로 하는 e-SCM 환경으로 발달하고 있다. e-SCM은 웹을 통한 기업의 원자재 조달에서부터 최종제품이 고객에 이르는 전 과정에 관련된 많은 업무를 효율적으로 관리하는 것으로, 공급사슬에 있는 많은 기업의 참여가 요구된다. 본 연구에서는 수주생산기업의 e-SCM 구매시스템에서 구매의도를 지닌 참여기업의 웹 로그 데이터를 분석 및 활용하는 방안을 제시하여 참여기업의 충성도와 수주전략 수립을 위한 방안을 제시하고자 한다.

#### 1. 서론

오늘날 공급사슬경영(SCM)은 비용절감, 리드타임 단축, 서비스수준 향상 등의 가치 창출로 인하여 기업내부 뿐만 아니라 기업간 거래에서 더 큰 잠재력을 가지고 있다. 그래서 국내·외 대기업들은 온라인 환경의 B2B를 통한 SCM에 많은 투자를 하고 있으며, 이를 통한 효율적인 업체관리에 많은 관심을 가지고 있다. 이러한 e-SCM은 고객 충성도가 높은 많은 기업의 참여가 요구된다. 많은 기업들은 온라인 거래의 신뢰성과 거래정보의 안정성에 대한 의문으로 참여에 거부감을 가지고 있기 때문에 e-SCM의 잠재적 가치가 많이 상실되고 있다. 따라서 e-SCM에서 업체관리는 오프라인 환경에서의 부품의 납기, 비용, 품질 수준, 수주 등에 따른 공급업체 관리와 함께 관련 기업의 B2B 사이트 방문횟수, 참여율, 그리고 이용도 등과 가격 및 납기일 등의 조화에 대한 구매의도를 파악하는 다양한 방안이 요구된다.

본 연구는 e-SCM 환경에서 기업간 거래 행위에 따른 업체관리 방안을 제시한다. 이를 위해 첫째, e-SCM의 구매시스템에서 고객의 구매의도를 파악하여 향후 제품 수주전략 및 업체 관리를 위한 객관적인 근거자료를 제시하고자 하며, 둘째, 참여하는 기업의 고객충성도 평가를 위해 웹 로그 분석을 통한 효율적인 업체관리방안을 제시한다. 이러한 각각의 방안을 적용하기 위해, 본 연구에서는 수주생산방식의 제조환경을 가진 'H'사의 e-Business 시스템 중 수주처리거래시스템을 대상으로 분석 및 활용 방안을 구형한다.

#### 2. 이론적 배경

##### 2.1 e-SCM의 개념

1980년대 말 우리나라에 물류(logistics)가 유행하기 시작한 초기에는 물류의 관심영역이 주로 하역, 보관, 포장, 수송 등 창고 관리 또는 물자 운반에 관한 것이 주된 영역이었다. 그러나 점차 그 개념이 정보기술 등의 급속한 진보와 함께 발전하여 이제는 원자재 조달에서부터 최종 제품이 고객에 이르는 전 과정 - 수주, 수요예측, 판매, 생산, 구매, 보관, 재고관리, 배송, 고객 서비스 - 의 모든 업무를 통합하여 이를 최적화하는 통합 물류 또는 공급사슬(Supply Chain, SC)이라는 개념으로 발전하고 있다[2]. 특히 수주생산방식의 제조환경에서 고객의 주문정보는 기업의 판매계획, 생산계획, 재고계획, 구매계획 그리고 배송계획 등 여러 계획이 선후 연동되어 공급사슬을 이루기 위한 기본정보로 제공된다.

e-SCM이란 인터넷에 기반한 디지털 기술을 활용하여 공급자에서 고객까지의 공급사슬상의 물질/정보/자금 등의 흐름을 총체적 관점에서 신속하고 효율적으로 사슬 간의 인터페이스를 통합하고 관리함으로써 경제적 이점을 극대화하는 전략적 기법을 의미한다. 즉 e-SCM은 공급자에서 고객까지의 공급체인상의 물자/정보/자금 등을 디지털 기술을 활용하여 총체적인 관점에서 통합하고 관리함으로써 e-Business 수행과 관련된 공급자, 고객, 그리고 기업 내부의 다양한 니즈를 만족시키고 업무의 효율성을 극대화하려는 전략적 기법이다[16].

##### 2.2 웹 로그 분석

웹사이트를 운영하는 웹 서버는 로그파일이라는 대용량의 데이터를 수록하고 있다. 로그 데이터는 고객이 웹사이트에 들어와서 클릭하는 모든 행위를 기록하는 것으로 접속한 컴퓨터의 IP 주소, 접속한 시각, 접근방법, 요청한 파일, 프로토콜, 에러코드, 전송된 파일의 크기 등과 같은 정보가 들어있다. 웹 로그는 기본적으로 홈페이지 관리를 목적으로 생성되었지만 현재는 로그 데이터에서 다양한 정보를 추출하여 1:1 마케팅 또는 e-CRM 등에 많이 활용을 하고 있는 추세이다.

좁은 의미의 로그 분석은 분석 대상을 웹 로그에 한정짓고 이에 대한 분석을 실시하는 것을 말한다. 기본적인 페이지뷰에서부터 방문자의 클릭스트림 및 방문자 수, 참조 페이지 등을 파라메타 값으로 한다.

넓은 의미의 로그 분석은 단지 로그 데이터뿐 아니라

웹사이트에서 보유하고 있는 고객 등록정보, 구매정보, 제품정보, 판매정보 등을 모두 분석의 대상으로 한다. 특히 거래 정보를 기반으로 하는 고객 분석은 데이터 충실도 측면에서 순수 로그 분석보다 우월하다는 특징이 있다.

웹 로그데이터 분석에 대한 연구를 살펴보면 편속은(2001)은 온라인 상의 마케팅에서 사이트 로딩 속도, 사이트 홍보, 고객의 지속적 방문 측면에 대한 문제점을 제시하고 개선방안을 제시하였다[5]. 박형수(2000)는 일대일 마케팅에서 로그 분석에 필요한 preprocessing 과정을 설계하고 실제 사례에 적용시켜, 의미있는 rule을 생성해 내는 로그 분석을 수행하였다[3]. 이화영(1999)은 기본적인 통계분석, 연관성 규칙 분석, 에러분석, 참조분석을 수행하고, 그 결과로부터 웹 서버 관리, 웹사이트 디자인 등의 전략을 수립할 수 있는 자료를 제공하였다[7]. 전영철(2002)은 B2C에서 사용자들이 상품검색에서 구매에 이르기까지의 전체 행위에 대한 분석을 실시하였고, 개별 상품에 따른 구매행위를 파악하여 신규 상품에서의 홍보전략을 수립하는 방안을 제시하였다[10]. 배영준(2001)은 온라인상의 멀티미디어 광고에 대한 효과를 알아보기 위하여, 멀티미디어 광고의 노출 횟수에 따른 고객의 인지도에 대한 연구를 하였다[4]. 장윤경(2002)은 온라인에서 고객의 행동과 고객 가치와 어떠한 관계가 있는지를 파악하기 위하여, 고객의 구매행동을 분류하고 이에 따른 상품 구입의 관계를 분석하여 고객의 가치를 평가할 수 있는 방안을 제시하였다[9]. 이상과 같이 로그 분석 사례를 살펴보면 주로 B2C 관점에서 e-CRM과 고객에 대한 마케팅 등의 분야에 대한 연구가 이루어졌고, B2B 관점에서의 연구는 매우 드물다. B2B에서의 웹 로그 분석은 B2C와 달리 고객충성도와 기업간 거래 관계에 대한 정보를 분석하는 것이 더 중요한 의미를 가진다.

본 논문에서는 넓은 의미의 로그 분석으로 웹 로그 뿐만 아니라 고객정보, 판매정보, 제품정보 등의 기업 정보 데이터를 활용하여 분석을 한다.

### 3. 업체관리를 위한 웹 로그 분석 방안

본 연구에서는 e-SCM 환경에서 업체관리를 위해 웹 로그 데이터와 기업정보시스템 데이터를 이용한 넓은 의미의 웹 로그 분석을 한다.

업체관리 차원에서 구매 데이터는 향후 기업의 수주 전략 및 수요예측 그리고 업체관리를 위한 방안 등을 제시하기 위한 중요한 자료이며, 이와 연계된 기업정보시스템 데이터를 통합하여 분석하는 것은 구매행위에 대한 더욱 정확한 자료를 산출 할 수 있다.

e-SCM의 구매시스템에서 고객의 구매행위에 따라서 실거래 행위와 미거래 행위로 구분할 수 있다.

실거래 행위는 제품 검색 후 검색한 제품에 대해 실제 구매로 이어지는 것으로 주문정보를 통해서 그 분석 방법을 찾을 수 있다. 미거래 행위는 제품 검색 후 제품에 대한 상세 정보(납기일 및 단가 정보 등)를 확인만 하는 것으로 주문정보가 존재하지 않아 이를 분석하기가 어렵게 된다. 따라서 e-SCM의 구매시스템에서 구매의도를 파악하기 위해서는 웹 로그 데이터 및 주문정보, 업체정보 등이 필요하고, 구매의도를 파악하기 위한 분석 방법은 다음과 같다. 첫째, e-SCM의 구매시스템 프로세스를 기반으로 CBMG를 작성, 둘째, CBMG를 기반으로 웹 로그 데이터에 기록될 정보를 정의, 셋째, 기록된 웹 로그 데이터에서 e-SCM의 구매시스템에 해당하는 데이터만 추출, 넷째, 추출된 데이터를 기업정보시스템 데이터와 연계하여 분석하는 단계로 이루어진다.

첫째, 구매고객이 s-SCM의 구매시스템을 이용하는 행태를 정의한다. 그림 1은 고객이 웹 사이트에 들어와서 e-SCM의 구매시스템을 이용하는 행태에 대한 CBMG(Customer Behavior Model Graph)를 보여준다.

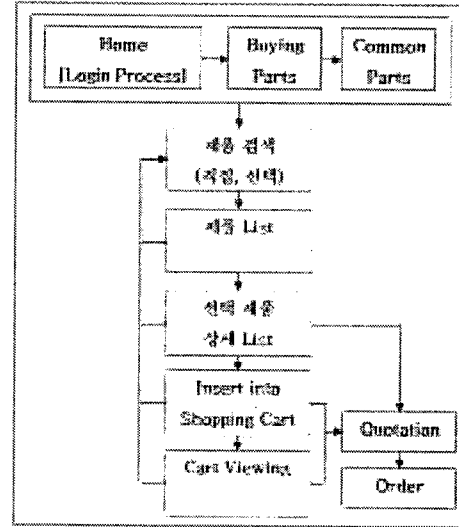


그림 1. e-SCM에서 구매시스템 CBMG

위와 같은 CBMG는 구매고객이 웹 사이트에 방문하여 제품을 확인하고 구매를 하는 일련의 과정이 웹 로그에 순차적으로 기록 된다는 것을 의미한다. 여기서 구매의도를 파악하기 위해서는 [제품 검색]을 통해서 [선택 제품 상세 list]를 보는 경우의 데이터를 로그 데이터에 기록해야 한다.

둘째, 웹 로그에 기록되는 데이터의 방식을 정의해야 한다. 일반적으로 웹 사이트에 정보 요청 방법은 크게 두 가지로 구분할 수 있는데, 첫 번째는 Post 방식이다. Post 방식은 전송할 정보들을 HTTP 헤더 안에 포함시켜 전송하는 방식이다. 이 방식을 사용하게 되면 웹 로그 데이터에는 요청한 파일명이 기록되지 않는다. 두 번째는 Get 방식이다. 이것은 URL 뒤에 전송할 정보들을 붙여서 전송하는 방식이다. 이 방식은 웹 로그 데이터에 전송한 정보들까지 기록되게 된다. 여기서는 Get 방식으로 데이터를 요청하도록 프로그램을 구현하였다. 그림 2는 Get 방식으로 [선택 제품 상세 List] 데이터를 요청하였을 때이다.

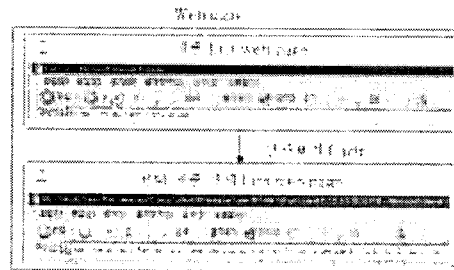


그림 2. Get 방식의 페이지 전송

그림 3은 그림 2에서 요청한 데이터가 웹 로그 데이터에 기록된 것 중 일부이다.

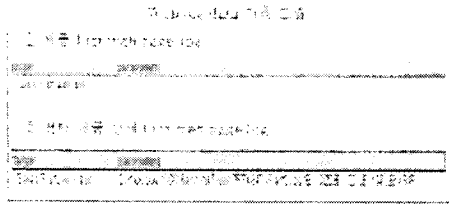


그림 3. Get 방식의 log data 기록

셋째, 기록된 웹 로그 데이터에서 e-SCM의 구매시스템에 관련된 데이터만을 추출하여 별도의 데이터베이스에 저장한다. 그림 3의 데이터를 기록하기 위한 개체관계도(ERD)는 그림 4와 같다.



그림 4 요청데이터 ERD

웹 로그 데이터를 업체코드, 부품 코드별로 추출한 데이터의 모습은 아래와 같다.

요청 일자	요청 시간	업체코드	업체 SEQ
2003-03-04 11:20:09	20030302 245	0000	E0000000004-9
2003-03-04 11:20:09	20030302 247	0000	E0000000004-9
2003-03-05 11:20:05	20030302 248	0002	E0000000005-1
2003-03-05 11:20:06	20030302 250	0002	E0000000005-1

그림 5. 요청 시간대별 업체 정보 Table

SEQ	ReqDatePartNo	PartName	QTY
1	2003030204	2003030204	2
2	2003030204	2003030204	2
3	2003030204	2003030204	2
4	2003030204	2003030204	2
5	2003030204	2003030204	2
6	2003030204	2003030204	2
7	2003030204	2003030204	2
8	2003030204	2003030204	2
9	2003030204	2003030204	2
10	2003030204	2003030204	2

그림 6. 요청 시간대별 부품 정보 Table

넷째, 위와 같이 추출된 요청 데이터와 기업정보시스템 데이터를 연계하여 분석을 한다. 추출된 요청데이터 및 기업정보시스템 데이터의 연계를 위한 개체관계도(ERD)는 그림 7과 같으며, 이를 기반으로 업체별 구매에 대한 신뢰도를 평가할 수 있다.

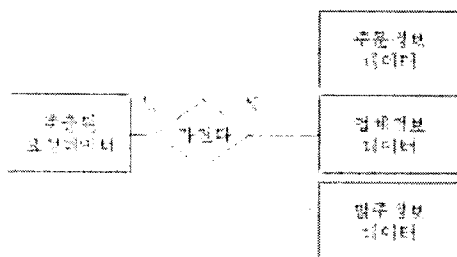


그림 7. 요청데이터와 기업정보 데이터 ERD

#### 4. 적용 사례

##### 4.1 대상 기업 및 운영 환경

본 연구에서는 수주생산방식의 제조환경을 가진 'H'사의 e-Business 시스템 중 주문거래처리 시스템을 이용한다. 'H'기업은 세계 최대의 선박용 엔진 생산기업으로, 선박 엔진에 대한 전문적이며 독창적인 기술을 보유하고 있다. 'H'사의 e-Business 시스템은 선박용 엔진부품의 판매 및 조달 그리고 판매된 엔진의 사후관리 등을 목적으로 한다. 따라서 참여대상은 엔진부품에 대한 구매업체와 부품 및 원자재의 공급업체, 그리고 사후관리를 위한 용역업체 등 선박용 엔진에 관련되는 다양한 고객을 대상으로 운영된다.

대상기업의 e-Business 시스템은 기업정보시스템과 연동되어 실시간 정보를 제공하고, 고객은 인터넷을 통해 웹 서버에서 기업간 비즈니스를 처리한다. 대상기업의 웹 서버는 IIS 5.0을 이용하였으며, 시스템 운영체제는 Windows 2000 Server로 운영되고 있다. 기업의 백엔드 시스템은 오라클 데이터베이스를 사용하고 있으며, 웹 서버에 의한 실시간 정보제공을 위해 ODBC Connection으로 연동되어 운영된다. 또한 웹 서버에서 생성되는 로그 파일을 저장하기 위하여 MS-SQL 7.0 서버를 사용하며, 로그 파일 기록은 IIS 5.0의 웹 로깅 기록 방법 중 ODBC 연동을 통해 로그 데이터가 자동으로 MS-SQL 서버로 기록되게 하였다.

##### 4.2 주문거래처리 시스템

대상기업의 주문거래처리시스템은 크게 두 가지로 구분된다. 첫째는 일반적인 주문거래처리시스템으로서 다음 그림 8과 같다.

일반적인 주문거래처리시스템의 경우는 구매업체의 견적의뢰가 있는 후 견적서가 제출되는 형태로 주문정보 및 발주정보를 통해서 구매업체의 구매의도를 정확히 파악할 수 있고, 또한 고객 충성도를 주문 대비 발주로서 평가하고 있다.

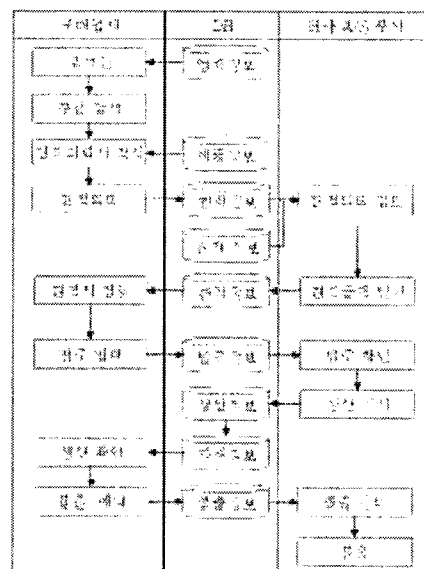


그림 8. 일반적인 주문거래처리시스템

두 번째는 e-SCM에서 구매업체가 견적의뢰를 하지 않고도 온라인 상에서 해당 제품의 단가 및 납기일등을 확인하여 바로 발주를 할 수 있는 시스템으로서 그림 9와 같다.

구매시스템에서는 구매업체가 부품검색을 통해서 검색 부품에 대한 납기일, 단가 등의 부품 견적서를 확인한 후 주문을 하거나, 여러 부품을 검색한 후 Shopping Cart에 담아서 일괄적으로 주문을 낼 수 있는 프로세스를 가지고 있다. 여기서 구매업체가 Shopping Cart에 담아서 일괄적으로 주문을 내는 경우는 Shopping Cart에 저장될 때 동시에 로그 분석 DB에 저장되어 향후 이루어지는 주문정보를 바탕으로 구매업체의 구매의도를 분석할 수 있으나, 부품 견적서를 확인 한 후 실제 주문으로 이어지지 않은 경우는 구매업체의 구매의도를 파악하기 어렵다. 이는 대상기업의 가격 정보 및 납기일등에 대한 정보를 유출할 뿐 기업의 이익으로 이어지지 않기 때문에 이에 대한 효율적인 보완책이 필요하게 된다. 따라서 웹 로그와 주문정보, 업체정보를 연계하여 분석함으로써 구매업체의 구매의도를 정확히 파악하여 낼 수 있고, 이는 대상기업의 수주전략 및 업체 관리에 대한 기본적인 자료로서 활용할 수 있다.

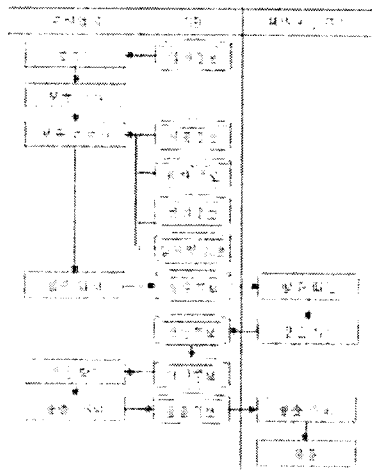


그림 9. e-SCM에서 구매시스템

앞에서 추출한 요청 로그 데이터와 기업정보데이터를 연계하여 다음과 같은 분석항목들을 계산한다.

① 업체별 상세 정보를 조회한 횟수

그림 10은 업체별로 부품 검색을 한 후 부품 상세 정보를 조회한 횟수로서 고객의 대상기업 의존도 및 충성도를 파악할 수 있는 자료로서 활용할 수 있다.

그림 10. e-SCM에서 구매시스템 이용률

② 업체별 구매비율 및 미발주 비율

그림 11은 업체별로 부품 검색을 한 후 부품 상세 정보에서 [발주]로 이어지는 비율 또는 Shopping Cart를 이용하여 발주를 한 비율과 그렇지 않은 비율을 추출하여 구매고객의 대상기업 시스템 활용도 및 의존도, 고객 충성도 그리고 신뢰도 등의 자료로서 활용할 수 있다. 또한 업체별 최근의 평균 구매비율을 통해서 대상기업의 수주 예측을 위한 자료로서 활용할 수 있다.

그림 11. 업체별 구매율

③ 부품별 구매비율 및 미발주 비율

그림 12는 부품별 구매 비율을 알 수 있으며, 이는 대상기업이 부품별 수주율을 월별, 분기별 등으로 분석하여 수주전략을 수정하는 등의 수주전략에 대한 기본적인 근거 자료로서 활용이 가능하다.

그림 12. 부품별 미구매율

5. 기대 효과

위와 같은 분석항목들로부터 다음과 같은 업체관리 방안을 생각해 볼 수 있다.

① 업체별 거래 성공률을 통해 지속적인 거래가 이루어지는 업체에 대해서는 단가 및 납기일등에 대한 이익을 주고, 그렇지 않은 업체에 대해서는 단가 및 납기일의 부이익 또는 판매를 제한한다.

② 부품별 거래 성공률이 낮은 부품에 대한 원인을 업체와의 주기적인 피드백을 통하여 파악한 후 수주전략을 수정한다.

③ 업체별 구매율과 부품별 미구매율의 자료를 이용하여

구매업체의 효율을 적용할 수 있는 근거 자료를 만들 수 있다.

## 6. 결론

본 연구에서는 e-SCM 환경에서 고객의 구매의도를 파악하기 위한 방안으로 웹 로그 데이터 분석 및 방안을 제시하였다.

고객의 구매의도는 기업의 수주전략에 중요한 요소이며, 이는 경쟁기업과의 경쟁우위에 많은 영향을 미칠 수 있다. 고객 충성도는 단순히 수주한 제품에 대한 구매의도에 대한 평가뿐만 아니라 고객이 구매를 하기 위한 행위 그 자체에 대한 평가도 중요한 요소이다.

본 연구에서는 e-Business 시스템을 구축한 'H'사의 수주거래처리시스템에서 고객의 구매의도를 파악하기 위하여 웹 로그 및 기업정보시스템을 이용하여 분석 및 방안을 제시함으로써, 이를 기반으로 업체관리를 통한 수주 전략에 중요한 영향을 미칠 것으로 기대된다.

## 참고 문헌

- [1] 고창성, 노재정, 최진수, 공급사슬경영에서 생산 및 운송 파트너 선정에 관한 연구, 한국경영과학회, 추계학술대회, pp. 150-156, 2001.
- [2] 김숙한, 이해영, 공급사슬경영 연구의 현황 및 향후 연구 방향, 대한산업공학회, 제 13권, 3호, pp. 299-295, 2000.
- [3] 박형수, 일대일 마케팅을 위한 웹 로그 분석 Preprocessor 설계 및 구현, 한국과학기술원, 2000.
- [4] 배영준, 로그파일분석을 이용한 온라인 멀티미디어 광고의 효과에 대한 실증적 연구, 고려대학교, 2001.
- [5] 변숙은, Log Data 분석을 통한 웹사이트 효율적 관리 방안, 한국과학기술원, 2001.
- [6] 이종만, 장주병, 박종현, 김병초, e-SCM을 통한 가상기업의 개념적 구축 모델에 관한 연구, 한국경영과학회, 추계학술대회, pp. 107-110, 2000.
- [7] 이화영, 표준 로그파일을 이용한 웹 마이닝에 관한 연구, 한국과학기술원, 1999.
- [8] 임석철, 한국기업의 SCM 업무사태 분석, 대한산업공학회, 제 13권, 3호, pp. 496-502, 2000.
- [9] 장윤경, 로그분석을 통한 고객행동과 고객 가치와의 관계에 관한 연구, 아주대학교, 2002.
- [10] 전형철, 로그파일을 이용한 인터넷 쇼핑물 사용자의 구매행동 연구, 한국과학기술원, 2002.
- [11] 정인근, 이명무, 국내 기업환경을 고려한 SCM (Supply Chain Management) 도입의 성공요인, 한국경영과학회, 추계학술대회, pp. 202-205, 2000.
- [12] 최정숙, 전자 상거래 환경하의 SCM의 진화론적 발전 단계에 관한 연구, 한국경영과학회, 추계학술대회, pp. 43-46, 2002.
- [13] Birsan Karpak, Erdogan Kumcu, Rammohan R. Kasuganti, Purchasing materials in the supply chain : managing a multi-objective task, European Journal of Purchasing & Supply management 7, pp. 209-216, 2001.
- [14] Georey Briscoe, Andrew R.J. Dainty, Sarah Millett, Construction supply chain partnerships: skills, knowledge and attitudinal requirements, European Journal of Purchasing & Supply Management 7, pp. 243-255, 2001.
- [15] Graham and Hardaker, Supply Chain Management Across The Internet, International

Journal of Physical Distribution & Logistics management, Vol. 30, No. 3/4, 2000.

[16] Kalakota, R., and, Robinson, M., e-Business Roadmap for Success, Addison-Wesley, 1999.

[17] Keah Choon Tan, A framework of supply chain management literature, European journal of Purchasing & Supply Management 7, pp. 39-48, 2001.

[18] Richard Lancioni, Hope Jensen Schau, Micael F. Smith, Internet impacts on supply chain management, Industrial Marketing Management 5336, 2002.