

## 전자조달을 위한 공급자 선택 지원 시스템의 개발

하성호\* · 남미성\*\*

### A Decision Support System for Supplier Selection in B2B E-procurement

Sung Ho Ha\* · Mi-Sung Nam\*\*

#### ■ Abstract ■

Nowadays many enterprises build e-procurement systems. An e-procurement is a Web-based procurement process and its functionalities are considered important in the B2B e-commerce. Buyers should select competent suppliers for a successful e-procurement. Therefore, this study proposes a method using the analytic hierarchy process(AHP) for building a Web-based supplier selection system.

In detail, the purpose of this study is (1) to review methods previously used when buyers selecting suppliers and to extract important selection criteria : (2) to explain extended AHP method adopted by this study among supplier selection methods : (3) to describe the supplier selection steps using extended AHP : and (4) to propose a decision support system embedding the methodology described above. The proposed system comprises of three phase : first phase is to evaluate suppliers on enterprise level : second phase to evaluate them on each transaction level : third phase to post-evaluate them.

Keyword : Business-to-Business, Electronic Commerce, E-procurement, Supplier Selection, Analytic Hierarchy Process, Supplier Relationship Management

## 1. 서론

최근 인터넷과 정보 기술의 발전으로 인하여 나타난 기업간 전자상거래(Business-to-Business e-commerce)는 기업의 비용 절감과 생산성 향상에 지대한 기여를 하고 있다. 이에 B2B 시장의 규모 또한 큰 폭으로 확대되고 있는데, 가트너 그룹 보고서에 의하면 B2B 시장이 2003년에는 4조 달러에 달할 것이며, 이는 4000억 달러로 예상되는 기업과 소비자간(Business-to-Consumer) 시장의 10배가 넘는 규모일 것으로 추정되고 있다. 이로 인하여 기업의 구매 조달 시스템은 확장 일로에 있고, 골드만삭스의 2001년도 보고서는 전자 구매를 위한 전자조달시스템의 구축이 기업간 전자상거래에 있어서 가장 핵심적인 기능임을 지적하고 있다.

전자구매 조달시스템을 구축하는 초기 단계에서의 초점은 전략적 공급원으로서 선호되는 공급자를 선택하는 것이라고 할 수 있다(Neef, 2001). 그러나 전자조달 환경 하에서는 구매자가 선택할 수 있는 공급자 수가 증가하고, 공급자 수의 증가 현상은 공급자를 선택하는 의사결정에 더 큰 어려움을 가져오고 있다. 전통적인 공급자 평가 방법인 대면 평가, 전화나 팩스를 이용한 공급자 선택은 인터넷 시대에 시간과 비용의 낭비를 초래할 뿐 아니라 여러 가지 기준을 동시에 고려해야 하는 의사결정에 적용하기에는 어려움이 있다.

따라서 본 논문은 기업간 전자상거래 환경에서 발생하는 전자조달 모델, 공급자 선택 기준과 방법에 대한 기존 문헌 연구를 통하여 공급자 선택 의사결정시 고려해야 할 일반적인 평가 기준을 도출하였고, 계층적 분석 기법(Analytic Hierarchy Process : 이하 AHP)을 이용하여 선행 연구를 통해 도출된 여러 기준들 중 구매자가 원하는 기준을 만족하는 최적의 공급자를 선택하는 의사결정 지원 시스템을 개발하였다. 이와 같은 시스템의 설계 및 개발은 기업간 전자상거래 환경에서 공급자를 선택하는 의사결정의 어려움을 덜어주고 의사결정 효율을 증대시켜 기업의 구매 비용과 시간을 줄여

줄 것으로 기대된다.

## 2. 기존 연구

### 2.1 전자조달

전자조달이란 기업간 전자상거래의 핵심 기능인 구매 조달(구매 요청, 승인, 주문, 운반 결제 및 인도에 이르는 일련의 프로세스)이 웹에 기반을 두고 이루어지는 것을 말한다. 전자조달 시스템은 구매 프로세스 전체 혹은 부분이 웹에 기반을 두고 있는 소프트웨어 응용 시스템을 일컫는다(Ledoux, 1999).

기업간 전자상거래를 채택하고 있는 기업이 늘어나고, 전자상거래를 통한 매출이 증대됨에 따라 거래되고 있는 물품의 종류도 다양해지고 있다. 기업이 전자조달을 통하여 얻는 이점은 거래되는 물품의 종류에 따라 조금씩 다른데, MRO(Maintenance, Repair and Operations), 사무용품과 같은 간접재의 경우에는 계약과 프로세스 비용의 감소, 상품의 중요도가 높은 원자재의 경우는 생산 원가의 감소를 가져올 수 있다. 지금까지 간접재 거래가 기업간 전자상거래를 통해 거래되는 물품의 대부분을 차지했지만, 점차적으로 직접재의 비율이 높아지고 있는 추세이다(Tellez, 2000). 공급자는 구매자로부터 여러 건의 소량 주문을 합쳐서 판매할 수 있고, 고객을 획득하기 위한 비용을 절감하며, 거래 비용과 시간의 감소에 따른 혜택을 얻을 수 있다. 또한 구매자는 공급자를 찾고 선택하는 비용을 절감하고, 온라인상에서 거래가 이루어지므로 거래의 투명성을 획득하며, 실제 거래 시 거래 비용 또한 적게 든다는 장점을 가지게 된다(Kauffman, 2002).

이와 같이 여러 가지 장점을 지닌 전자조달은 구매 기법과 구매 제품에 따라 상이한 구조의 시스템과 접근 방법이 요구되기 때문에 시스템 설계 시에 특정 응용 도메인을 설정하여 그 부분에 초점을 맞추는 것이 바람직 할 것이다.

## 2.2 전자조달 모델

기업간 전자조달 모델은 전자상거래가 발생하는 시장의 성격에 따라 달라지는데 거래되는 상품의 종류, 거래에 참여하는 참가자의 수와 누가 중심이 되어 운영되느냐에 따라 구분해 볼 수 있다. 먼저, 참여하는 공급자와 구매자 수에 따라 1:N 모델과 N:N 모델을 들 수 있다. 1:N 모델은 다시 공급자 중심의 1:N 모델과 구매자 중심의 1:N 모델로 나눌 수 있다.

공급자 중심의 1:N 모델은 여러 구매자들이 구매 계약에 따라 그들의 제품을 공급자의 인터넷 사이트를 통하여 구입할 수 있게 한다. 그러나 이 방식은 수많은 공급자로부터 구매를 하는 구매자에게 상품을 구매할 때마다 그들 자신의 정보를 반복 입력하게 하며, 구입하는 물건들마다 지정된 공급자의 웹 사이트를 방문하도록 하는 등 단점을 가지고 있다.

또한 구매자 중심의 1:N 모델은 공급자의 상품과 서비스에 대한 데이터베이스를 구매 기업 내에서 관리하게 되며, 구매 기업 내부에서 물품의 공급이 필요할 때 마다 구매가 일어날 수 있다. 이 조달 모델은 공급자의 리드타임, 가격 등 공급자 정보에 대한 정확성과 신뢰성이 바탕이 되어 있어야 한다.

N:N 모델은 다수의 구매자와 다수의 공급자가 제 3자가 운영하는 사이트에 모여 구매와 판매에 대한 업무를 처리할 수 있는 모델이다. Ariba, ChemConnect 사이트가 대표적인 예인데 이 모델은 1:N 모델에서 제시되었던 여러 가지 단점들을 해결해 줄 수 있으며, 앞으로 상당한 발전 가능성을 지니고 있다.

기업간 전자시장은 거래되는 물품에 따라 수직적인 시장과 수평적 시장으로 나눌 수 있는데 이에 따라 조달 모델도 달라질 수 있다. 수직적 시장의 경우 자동차, 항공우주, 금속, 에너지와 같이 특정한 산업 분야에서 사용되는 원자재 등이 거래되는 시장을 말한다. 이러한 시장은 거래되는 물품에 대

한 표준화가 잘 정비되어 있는 것이 특징이다. 수평적 시장의 경우는 산업 분야와 상관없이 MRO, 사무용품과 같은 일반화된 제품들을 거래하는 시장을 말한다. 간접자재 조달 비용이 직접자재 조달 비용보다 2배~3배 정도 더 소요된다는 사실을 감안한다면 수평적 시장의 잠재력은 결코 무시할 수 없다.

본 논문에서는 공급자가 제시한 카탈로그를 통하여 구매 가능한 제품과 서비스를 검색할 수 있고 구매부서 직원에 따라 수량, 가격, 그 밖의 구매 조건들을 직접 제시할 수 있는 구매자 중심의 1:N 모델을 채택하고자 한다. 따라서 MRO 등의 간접자재를 구매하기 위한 구매자 중심의 1:N 조달 모델을 바탕으로 공급자 선택을 지원하기 위한 시스템을 개발하도록 한다.

## 2.3 공급자 선택 기준

공급자 선택에 대한 의사결정은 의사결정 프로세스 안에 여러 가지 선택 기준을 포함하고 있어야 한다. 공급자의 성과를 측정하고 선택하기 위한 기준에 대한 연구는 1960년대 이후 구매 과정에 참여하는 사람들이나 학계에서 많이 연구가 되어왔다.

먼저, 전통적인 오프라인 환경에서의 공급자 선택 기준에 대한 연구를 살펴볼 수 있는데, 가장 원론적인 연구라고 할 수 있는 Dickson(1966)의 연구에서는 여러 구매 관련 문헌으로부터 50개의 기준을 추출할 수 있었고, 이를 토대로 미국 구매자 관리 연합회(National Association of Purchasing Manager : NAPM)에 등록된 구매 관계자들을 대상으로 설문을 실시하여, 공급자 선택을 위한 의사결정 과정에서 비중 있게 고려되어야 할 23개의 특징적인 기준들을 추출하고 중요도에 따라 순위를 매겼다.

Weber 등(1991)의 연구에서는 Dickson의 연구 이래로 나온 74개의 문헌에서 다루어진 공급자 선택 기준에 대해 다루고 있다. 이 연구는 Dickson이 연구한 1960년대의 비즈니스 환경과 1990년대의

환경에 차이점이 존재하고 이러한 환경의 차이는 공급자 선택 기준에 있어서 다른 요인들이 고려되며 변화된 환경을 반영하여 연구가 이루어져야함을 지적하고 있다. 그리고 그들은 74개 논문에서 공급자 선택 기준이 주제로 채택되어 연구된 횟수를 헤아린 뒤 순서대로 나타내었다. 위의 두 연구를 비교해 보면 기본적으로 요인에 대한 순위 변동이 거의 없지만 두 연구에서 두드러지게 달라진 기준은 '지리적 위치' 기준이다. 이는 1980년대로 넘어오면서 적시 생산 시스템(Just-In-Time : JIT) 개념을 채택하는 기업이 늘어나게 됨에 따라 지리적 위치에 대한 고려가 높아 졌음을 알 수 있다.

Weber 이후에 이루어진 대부분의 공급자 선택에 대한 연구는 특정 국가나 특정 산업에서의 공급자 선택 기준에 대한 연구로 이어지게 된다. Mummalaneni 등(1996)은 서구의 기업들이 공급자를 선택하는 기준에 대한 연구를 검토하고, 중국 기업의 구매 담당자들의 공급자 선택 기준 요소와 차이가 있는지를 검증하였다. 그들은 조달 수준, 품질, 가격 대 비용의 기준 정도, 전문성 정도, 고객의 욕구에 대응 정도, 관계를 유지한 기간의 6가지 기준을 제시하고 있으며 중국의 구매 담당자를 대상으로 설문을 하여 순위를 매기고 서구의 관점과 차이가 있는 부분을 지적하고 있다.

Wind 등(1968)의 연구는 특정 기업의 구매 담당자 20명을 대상으로 설문 조사를 한 것인데, 10가지 공급자 평가 기준을 제시하고 있다. 품질과 가격에 대한 비율, 조달 능력, 기술 수준, 정보와 시장의 서비스 수준, 업계 평판, 지리적 위치, 기술 혁신 정도, 구매자와의 기존 거래 경험, 상호관계 정도, 구매자에 의해 받은 개인적인 이점의 순으로 나타났다.

Lehmann and O'Shaughnessy(1974)의 연구는 미국의 19개 기업과 영국의 26개 기업의 구매 담당자를 대상으로 설문조사를 하였다. 여기서는 조달 능력, 가격, 생산의 유연성, 기존 업계에서의 평판, 기술적인 특성, 과거의 거래 경험, 판매 서비스 수준, 유지 능력, 재무 여건, 사용 용이성, 신뢰도, 기

술 서비스, 사용자 선호도, 판매원 신뢰도, 주문의 편리, 제공하는 훈련 기회 정도, 요구되는 훈련 정도 등의 순으로 중요한 공급자 평가 기준을 도출하였다.

Perreault and Russ(1976)의 연구에서는 미국 구매자 관리 연합회에 등록된 216명의 구매 담당자를 대상으로 설문조사를 하였다. 이 연구에서 도출된 기준은 품질, 서비스 정도, 가격, 공급자 관리 정도, 공급자와의 거리, 상품의 크기, 기업 규모, 상호 작용의 순이었다.

Abratt(1986)의 연구에서는 높은 기술력을 요구하는 상품을 생산하는 54개 조직의 구매 담당자를 대상으로 설문조사를 행하였다. 이 연구에서는 기술적인 부분의 서비스 정도, 상품 신뢰도, 판매 후 지원 정도, 기존 업계에서의 평가, 유지보수 용이성, 사용 용이성, 가격, 담당자 신뢰도, 상품 생산 유연성 순으로 제시되었다.

Billesbach 등(1991)의 연구에서는 제조업체의 구매 담당자 50명을 대상으로 설문조사를 행하였고, 납기, 품질, 가격, 변화에 대처하는 응답의 유연성, 기술 지원 정도, JIT 능력 순으로 나타났다.

다음으로 인터넷 시대의 기업간 전자조달 환경에서 공급자 선택 기준에 관한 문헌 연구를 살펴보면, 먼저 Gebauer 등(1998)은 기업의 환경이 인터넷 기반으로 바뀌면서 인터넷과 관련된 기술이 구매와 조달 업무에 미치는 영향을 연구했는데, 인터넷 기반의 입찰과 거래 시스템, 웹 기반 검색, 카탈로그 시스템, 인터넷 기반의 전자 자료 교환(Electronic Data Interchange) 기술들이 구매와 조달 업무에 영향을 미친다는 것이다. 구매자가 공급자를 선택할 때도 이러한 기반 기술에 대한 능력을 보유하고 있는 공급자는 전자조달 환경에 더욱 적합한 공급자가 될 것이라고 지적하고 있다.

Min and Galle(1999)의 연구에서는 기업간 구매에 있어서 전자상거래가 활성화됨에 따라 구매자가 공급자를 선택할 때 고려해야 할 요인으로 품질, 조달 능력, 가격, 환경에 친숙한 제품의 제공 유무, 공급자의 전자상거래 실행 정도 등을 제시하

고 있다.

〈표 1〉 문헌에 나타난 공급자 선택 기준

선택 기준	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]
가 격	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
품 질	✓	✓		✓		✓	✓	✓		
납 기	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	
보증과 클레임	✓		✓							
판매 후 서비스	✓		✓		✓		✓			
기술지원 서비스			✓		✓	✓				
훈련지원 서비스	✓		✓					✓		
판매원의 태도	✓				✓		✓			
기업연혁	✓							✓		
재무적 상태	✓		✓					✓		
지리적 위치	✓	✓		✓			✓			
공급자 관리				✓						
노사관계	✓							✓		
의사소통 시스템	✓							✓		
고객요구사항에 대한 응답성			✓			✓				
전자상거래 능력									✓	✓
JIT 능력	✓					✓	✓			
기술력	✓	✓					✓			
생산력	✓						✓			
패키징 능력	✓						✓			
운영통계성	✓						✓			
사용 용이성			✓		✓					
유지보수의 용이성			✓		✓					
제품 유용성								✓		
거래 경험	✓	✓	✓				✓			
업계 평판	✓	✓	✓		✓		✓			
상호작용정도(고객으로서의 중요성)	✓	✓		✓			✓			
공급자에 대한 인지도	✓		✓		✓		✓			

- [1] Dickson(1966)
- [2] Wind 등(1968)
- [3] Lehmann and O'Shaughnessy(1974)
- [4] Perreault and Russ(1976)
- [5] Abratt(1986)
- [6] Billesbach 등(1991)
- [7] Weber 등(1996)
- [8] Min and Galle (1999)
- [9] Gebauer 등(1998)
- [10] Stavropolous(2000)

Stavropolous(2000)는 공급자들이 전자조달을 하는데 있어서 가장 중요한 기술은 그들이 생산해 내는 제품에 대한 가격, 외양, 상세 정보를 제공할 수 있는 카탈로그 기술이라고 제시하고 있다. 구매자별로 상이하게 요구되는 카탈로그 형식을 구매자에게 적합하도록 충족시킬 수 있는 것이 단순히 상품에 대한 좋은 이해 정도만을 제공하는 것보다 더 중요하다는 것을 강조하고 있다. 이들 선행 연구에서 제시된 요인들을 종합하여 <표 1>로 요약하였다.

#### 2.4 공급자 선정 의사 결정을 지원하는 방법

공급자를 선택하는 단계는 문제 정의, 기준의 형성, 일정 자격이 되는 공급자의 선별, 최종 공급자 선정 단계로 구분할 수 있다. 이 4가지 단계 중 본 논문에서 다루는 것은 마지막 단계인 공급자를 선정하는 단계에 해당하므로 이 단계에서 어떠한 기법이 사용되는지에 대한 연구가 필요하다(De Boer, 등 2001 ; Wang, 등 2003).

공급자 선택 단계에서 사용하는 기법은 취급하는 상품의 종류, 재고비용의 고려 유무, 기술적인 면을 고려하여 분류할 수 있는데 비율/선형 가중치 기법(Barbarosoglu and Yazgac, 1997 ; Ghodsypour and O'Brien, 1998 ; De Boer, 등 1998), 전체 비용 접근법(Monczka and Trecha, 1988 ; Smytka and Clemens, 1993), 수리 프로그래밍 기법(Weber and Ellram, 1992 ; Weber and Current, 1993), 통계적 모델 기법(Ronen and Trietsch, 1988 ; Petroni and Braglia, 2000), 인공지능 기법(Cook, 1997 ; Wei, 등 1997 ; Albino and Garavelli, 1998) 등이 그것이다.

먼저 비율/선형 가중치 기법은 지금까지 가장 오랫동안 사용되었던 방식으로, 가장 중요하다고 생각되는 기준에 가장 큰 가중치를 부여하는 방식이다. 이 기법의 장점은 누구나 손쉽게 사용할 수 있다는 것인데 반해 의사결정의 정확성이 떨어진다는 단점이 있다. 하지만, 이 기법은 오랜 기간 동안 사용되어 왔기 때문에 변형 형태가 매우 다양하

여, 단순히 가중치를 부여하는 방법에서부터 질적인 기준도 고려할 수 있는 계층적 분석 방법에 이르기까지 다양한 변형 기법들이 존재 한다.

전체 비용 접근법은 거래가 일어나기 전과 거래를 할 때와 거래를 하고 난 이후에 발생하는 모든 비용을 파악하고 이를 정량화하는 기법이다. 비용-비율(cost-ratio) 방법이라고도 불리는데, 품질, 배송, 서비스에 관한 모든 비용을 단위당 가격상의 이득이 되는 부분과 손해가 되는 부분으로 나누어 표현하는 것이다.

수학적인 프로그래밍 기법은 수리적인 공식을 바탕으로 하기 때문에 비율/선형 가중치 기법보다 더 객관적인 것이 장점이지만, 기준마다 제약을 두어야 하고 양적인 기준 밖에 고려하지 못한다는 것이 단점이다. 수학적인 프로그래밍 기법에는 목표 계획 모형(Goal programming), 다목적 의사결정 모형(Multi-objective programming) 등 많은 수학적 기법들이 사용되고, 이 기법들을 2개 이상씩 혼합하여 사용하기도 한다.

통계적인 모델을 이용하는 기법은 확률 개념을 도입하여 공급자 선택과 관련한 불확실성을 계산하는 것이다. 비록 확률적인 불확실성이 실제의 모든 구매 상황을 나타낼 수는 없지만, 구매된 품목이나 서비스에 대한 내부 수요를 정확하게 안다면, 한번에 하나의 기준에 대한 불확실성은 수용할 수 있다.

인공지능을 기반으로 하는 기법은 구매 전문가나 과거의 기록을 이용하여 여러 가지 방식으로 훈련된 컴퓨터를 기반으로 하는 시스템을 말한다. 인공지능에 기반을 둔 모델의 예로서 신경망 네트워크나 전문가 시스템, 인공지능 소프트웨어 에이전트, 사례 기반 추론 시스템과 같은 여러 가지 방법들이 제시되고 있다.

이상에서 제시한 바와 같이 공급자를 선택하기 위해 다양한 기법들이 사용되고 있으며, 각각의 기법들은 장단점을 가지고 있다. 그러나 공급자를 선택하기 위한 의사결정은 다음과 같은 공통의 특징을 지니고 있다.

우선, 고려해야 할 기준이 많기 때문에 조건 모두를 만족하는 최적의 공급자가 있을 수도 있지만, 부분적으로만 만족될 가능성이 대부분이다. 즉, 공급자를 결정하는 의사결정에 있어서 기준 간에 상충(trade-off) 문제가 발생하게 된다는 것이다.

둘째, 시간과 환경이 변화함에 따라 공급자를 선택하는 기준은 계속해서 변화하고 있으며 이러한 변화 사항을 반영해 줄 수 있어야 한다.

셋째, 구매자들이 의사결정 전문가가 아니기 때문에 복잡한 식이나 기법들은 의사결정을 하는데 어려움을 줄 수 있으므로 간단하고 쉬워야 한다.

넷째, 구매자 개개인 마다 중요하다고 생각하는 기준이 다르기 때문에 구매자들의 주관적인 견해를 반영해 줄 수 있어야 한다.

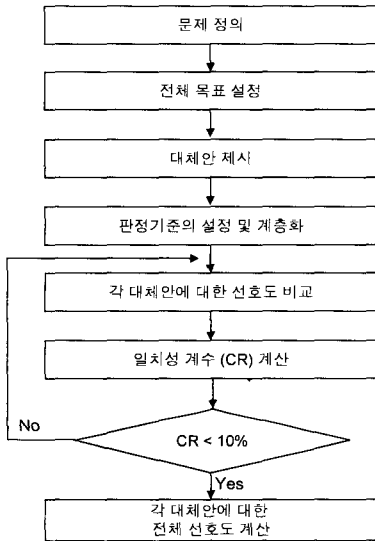
이런 특징을 지닌 공급자 선택 의사결정을 지원 해주기 위한 기법으로 위에서 제시되었던 선형 가중치 모델 중의 하나인 AHP 기법을 채택하기로 한다. 채택 이유는 첫째, 구매자가 공급자 선정 시 겪을 수 있는 기준 간의 상충 문제를 해결해 줄 수 있다. 둘째, AHP 계층을 손쉽게 바꿔줄 수 있으므로 시대나 환경의 변화에 따른 기준의 변화를 적절히 반영할 수 있으며, 복잡한 수식이나 단계를 거치지 않고서도 간단한 쌍대비교를 통하여 누구나 쉽게 이용할 수 있다. 셋째, 일관성 검증을 통하여 구매자의 판단 논리성에 대한 검증을 함으로써 선형 가중치 모델의 단점인 판단의 일관성이 부족하여 정확성이 떨어지는 단점을 보완할 수 있다.

### 3. 공급자 선택을 위한 계층적 분석 방법

#### 3.1 계층적 분석 기법(AHP)

AHP 기법은 여러 개의 대안 평가를 위해 다면적인 평가 기준과 다수 주체에 의한 의사결정을 지원한다(Satty, 1999). AHP 기법의 특징은 평가자의 일관적인 판단을 근거로 정량적인 요소와 정성적인 요소를 동시에 고려함으로써 여러 요소에 대

한 절대 비교가 아니라 쌍대 비교(pairwise comparison)를 통하여 의사결정 문제 해결을 위한 포괄적인 틀을 제공해 준다는 점에 있다. <그림 1>에 일반적인 AHP 기법을 적용하는 단계를 나타내었다.



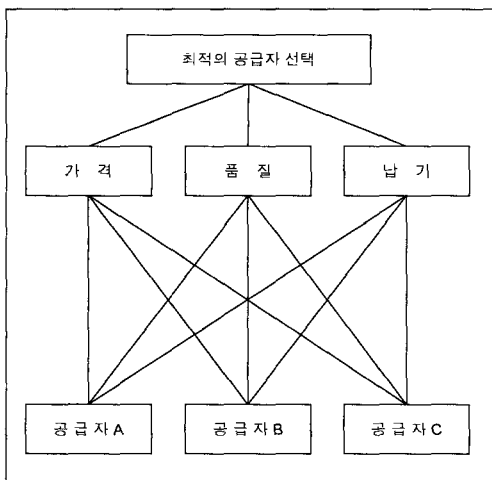
<그림 1> AHP 기법의 수행 단계

본 논문에서는 구매자의 관점에서 평가 요소별

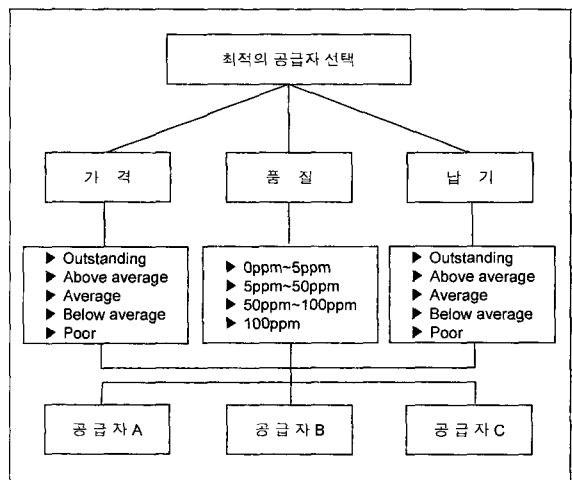
로 가장 적절하다고 생각되는 등급을 미리 세분화하여 공급자들에게 제시함으로써 평가 요소의 특징을 보다 잘 구별할 수 있을 뿐 아니라, 의사결정 문제에서의 정성적 평가의 단점인 판단의 비일관성 정도를 줄이고자 한다. 따라서 Liberatore(1987)가 제시한 기준별 '등급평가' 단계가 추가된 확장된 AHP 기법을 사용하였다. <그림 2>은 일반적인 AHP 계층도와 등급평가 단계가 추가된 확장 AHP 계층도를 비교 예시하고 있다.

확장된 AHP에서의 등급평가는 각 평가 요소별로 등급을 세분화함으로써 가능해진다. 이때 등급은 의사결정자가 임의로 정해줄 수 있는데 예를 들어 가격 요소는 아주 높음(outstanding), 높음(above average), 중간(average), 낮음(below average), 아주 낮음(poor)과 같이 등급을 설정할 수 있다.

품질 기준의 경우 '불량률' 수치를 이용하여 등급을 세분화할 수 있다. 제품 100만개 기준으로 그중 불량품이 5개 미만(5ppm), 5개 이상~50개 미만(5ppm 이상~50ppm 미만), 50개 이상~100개 미만(50ppm 이상~100ppm 미만), 100개 이상(100ppm 이상) 등으로 구매자가 등급을 정하여 줄 수 있다.



(일반적인 AHP 계층도)



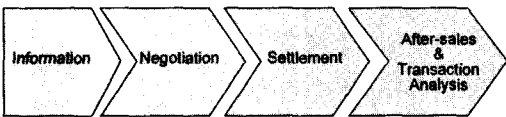
(확장된 AHP 계층도)

<그림 2> 공급자 선택을 위한 일반적인 AHP 계층도와 확장된 AHP 계층도 예시

이렇게 등급평가 단계에서 각 평가 기준별로 등급이 정해지고 등급에 대한 선호도가 매겨지며 공급자가 어느 등급에 속하는지 알게 되면, 각 평가 기준별로 공급자의 점수가 매겨질 수 있고, 그 점수의 합이 가장 높은 공급자가 최적의 공급자가 되는 것이다. <그림 2>의 경우 일반적인 계층도에서는 9번의 쌍대비교(각 평가 기준별로 3번씩의 쌍대비교)가 이루어지나, 확장된 AHP 계층도에서는 평가 기준 간에 3회의 쌍대비교를 하여 기준 간 구매자 선호도를 결정하고, 평가 기준의 등급 수준을 26회 쌍대비교 하여 등급간 구매자 선호도를 결정한다(가격 : 10회, 품질 : 6회, 납기 : 10회). 바람직한 평가 기준별 등급을 구하고 이 평가 기준 등급에 대해 공급자들을 쌍대비교하면 최적의 공급자를 선정할 수 있는데 일반적인 AHP보다 쌍대비교의 횟수가 증가되는 특징이 있다.

### 3.2 거래 단계에 따른 AHP 모형 : 공급자 평가 기준

본 연구의 공급자 선택 지원 시스템은 <그림 3>에 나타난 것처럼 Gebauer and Scharl(1999)이 제시한 기업간 전자상거래의 세부 프로세스에 맞추어 3단계 공급자 평가를 지원한다.



<그림 3> 기업간 전자상거래의 거래 프로세스

첫 번째 단계는 공급자에 대한 정보를 수집 획득하여 실제 거래 이전에 '기업차원'에서 평가한다. 공급자 등록 정보를 이용하여 <표 2>에 제시된 기준을 반영하는 공급자 점수를 매기는 것이다. 공급자가 등록 정보를 직접 입력하기 때문에 객관성 유지를 위해 이 단계에서는 선행 연구에서 제시된 모든 기준이 고려되는 것이 아니라 공급자의 주관적인 의견이 개입될 수 없는 기준들을 사용하여 공급

업체에 대한 평가를 하게 된다.

<표 2> 기업 차원에서 고려되는 공급자 선택 기준

전략적 기준	전술적 기준	세 부 기 준
가 격	가 격(P)	수량 할인율(P1)
		기간 할인율(P2)
품 질	품 질(Q)	제품 불량률(Q1)
		품질 인증서 보유 여부(Q2)
		품질 클레임 비용(Q3)
납 기	납 기(D)	납기 수량 준수(D1)
		납기 기한 준수(D2)
		납기 클레임(D3)
서비스	서비스(S)	보증기간(S1)
		판매 후 무상 서비스 기간(S2)
		기술 교육기간(S4)
기업정보	기업연혁(H)	종업원 수 (H1)
		연간 매출액(H2)
		설립년도(H3)
	재무상태(F)	해당 부품 생산 경력(H2)
		매출액 순 이익률(F1)
		부채비율(F2)
지리적 위치(G)	지리적 위치(G)	수송시간(G1)
		수송비용(G2)
경영관리 & 지원 능력	공급자 관리(SM)	공급 체인관리 시스템의 실행(SM1)
		하청업자와 정보공유 및 기술 제휴 경험(SM2)
	노사관계(L)	노사관계 대립 회수(L1)
		과업일수(L2)
	고객 요구에 대한 응답성(CR)	고객의 요구사항을 접수하고 해결책 제시까지 걸리는 시간(CR1)
		고객의 요구 사항을 담당하는 직원의 수(CR2)
전자상거래 수행 능력(EC)	전자상거래를 통한 판매 비율(EC1)	
	웹 기반 시스템의 구축 현황(EC2)	
기술력 & 생산력	기술력(TC)	보유 기술 자격(TC1)
		연구개발 인력의 비율(TC2)
		총비용 중 연구 개발 시 비율(TC3)
	생산능력(PC)	최대 생산량(PC1)
		리드타임(PC2)
	패키지 능력(PA)	한 로트 당 포함된 제품의 개수(PA1)
한번 주문 시 요구되는 주문량(PA2)		
거래경험 & 선호도	거래경험 (PR)	제품 거래 점수(PR1)
		공급자 거래 점수(PR2)
		고객으로서의 중요도(PR3)
	선호도(P)	시장 점유율(RP1)
	브랜드 인지도(RP2)	



두 번째 단계는 구매 기업 내에서 제품 수요가 발생하여 입찰이 공지되면 기업차원의 조건을 만족하는 공급자들(일정 점수 이상을 획득한 공급자) 대상으로 입찰 조건을 평가하는 '거래 차원'의 평가를 한다. 이런 형태의 입찰은 물품의 수요가 발생할 때마다 일어나는 것으로 시스템은 빠른 시간 내에 정확한 의사 결정을 할 수 있도록 도와주어야 하며 공급자가 거래에 참여할 때마다 반복되는 정보를 입력하는 불편함을 덜어주어야 한다. 따라서 이 단계에서는 적은 수의 평가 기준을 고려함으로써 의사결정의 효율성을 높일 수 있도록 한다. <표 3>은 거래 차원에서 고려해야 할 기준을 나타내었다.

<표 3> 거래 차원에서 고려되는 공급자 선택 기준

기 준	세 부 기 준
가 격	제품 단위당 가격(TP)
납 기 일	제품 납기일 범위(TD1)
납기 수량	제품 납기 수량 범위(TD2)
품 질	제품 사양 만족(TQ)

세 번째 단계는 거래가 일어난 이후 공급자의 능력에 대한 '사후 평가'이다. 기본적으로 공급자는 좋은 품질의 제품을 생산하여 적절한 시기에 적절한 가격으로 공급해야 한다. 이를 유지하기 위해 거래가 발생한 이후 해당 공급자에 대해 평가해야 하며 거래 수행 능력에 따라 입찰 조건을 지킨 공급자에게 이점을, 그렇지 못한 공급자는 차별하여 별점을 부여해야 할 것이다. 이 평가 점수는 다음 입찰에 반영되어 공급자의 점수를 상향 혹은 하향 조정하는 사후 평가에 활용되고 이를 통해 전체적으로 공급자의 수준을 향상시킬 수 있다. 사후 평가 기준은 공급자가 등록하는 정보만으로 평가하지 못했던 기준들과 구매자의 주관적인 판단, 특정 공급자에 대한 판단 기준을 모아 <표 4>에 제시하였다.

<표 4> 거래 이후 '사후 평가' 기준

기 준	세 부 기 준
제품의 특성	기능성
	유지 보수의 용이성
	사용의 용이성
공급자 특성	판매원의 태도
	의사소통 시스템
	JIT 능력
	공급자에 대한 전반적인 인상

### 3.3 가상 자료를 이용한 공급자 선택 사례

이 단원에서는 공급자 선택 1단계인 기업 차원의 공급자 평가와 관련하여 가상 기업 자료를 이용하여 AHP 기법을 수행하는 방법과 그 결과를 나타내었다. 먼저 <표 2>에서 제시한 공급자 선택 기준 중에서 구매자가 고려해야 할 요인들을 선정하여 등급을 정한다. 가격, 품질, 납기, 서비스, 전자상거래 수행 능력(EC 능력), 거래 경험 등이 평가 기준으로 선택되었고 세부 기준에 대한 등급 기준을 설정하였다. 다음으로 쌍대비교를 통하여 기준별 중요도와 등급별 점수를 구하여 <표 5>에 나타내었다.

<표 5> 가상 구매자가 선택한 평가 기준과 가중치

기 준	세부기준	Rating Scale	score
가 격 (0.3826)	수량 할인율 (0.75)	Outstanding(0.513)	0.1472
		above average(0.261)	0.0749
		average(0.129)	0.0370
		below average(0.063)	0.0181
		Fair(0.034)	0.0098
	기간 할인율 (0.25)	Outstanding(0.513)	0.0491
		above average(0.261)	0.0250
		average(0.129)	0.0123
		below average(0.063)	0.0060
		Fair(0.034)	0.0033
품 질 (0.2552)	제품 불량률 (0.5571)	5ppm이하(0.5390)	0.0766
		5~50ppm(0.2433)	0.0346
		51~100ppm(0.1235)	0.0176
		101~200ppm(0.0583)	0.0083
		200ppm이상(0.0359)	0.0051

기준	세부기준	Rating Scale	score
품질 (0.2552)	품질 인증서 (0.1226)	국제 품질 규격 획득 (0.6325)	0.0198
		국내 품질 규격 획득 (0.2981)	0.0093
		품질인증서 없음 (0.0694)	0.0022
	품질 클레임 (0.3202)	Outstanding(0.513)	0.0419
		above average(0.261)	0.0213
		average(0.129)	0.0105
		below average(0.063)	0.0051
	Fair(0.034)	0.0028	
납기 (0.1936)	납기일 준수 (0.6333)	95% 이상(0.4959)	0.0608
		90%~95%(0.2958)	0.0363
		85%~90%(0.1232)	0.0151
		80%~85%(0.0506)	0.0062
		80% 이하(0.0345)	0.0042
	납기수량 준수 (0.2605)	Outstanding(0.513)	0.0105
		above average(0.261)	0.0054
		average(0.129)	0.0027
		below average(0.063)	0.0013
		Fair(0.034)	0.0007
	납기 클레임 (0.1062)	Outstanding(0.513)	0.0105
		above average(0.261)	0.0054
		average(0.129)	0.0027
below average(0.063)		0.0013	
	Fair(0.034)	0.0007	
서비스 (0.0834)	보증기간 (0.3238)	2년 이상(0.5028)	0.0136
		1년~2년(0.2602)	0.0070
		6개월~1년(0.1344)	0.0036
		6개월 이하(0.0678)	0.0018
		없음(0.0348)	0.0009
	판매 후 서비스 기간 (0.5869)	2년 이상(0.5028)	0.0246
		1년~2년(0.2602)	0.0127
		6개월~1년(0.1344)	0.0066
		6개월 이하(0.0678)	0.0033
		없음(0.0348)	0.0017
	기술교육 지원 기간 (0.0893)	1년 이상(0.5125)	0.0038
6개월~1년(0.2755)		0.0021	
1개월~6개월(0.1377)		0.0010	
없음(0.0743)		0.0005	

기준	세부기준	Rating Scale	score
EC 능력 (0.0305)	전자 상거래 판매비율 (0.75)	Outstanding(0.4917)	0.0112
		above average(0.2268)	0.0052
		average(0.1453)	0.0033
		below average(0.0933)	0.0021
		Fair(0.0429)	0.0010
	웹 기반 시스템 구축 (0.25)	3개~4개(0.6893)	0.0053
		1개~2개(0.2438)	0.0019
		0개(0.0669)	0.0005
거래경험 (0.0547)	제품 거래점수 (0.4)	6점~10점(0.513)	0.0112
		1점~5점(0.261)	0.0057
		0점 혹은 거래경험 무 (0.129)	0.0028
		-5점~-1점(0.063)	0.0014
		-10점~-6점(0.034)	0.0007
	공급자 거래점수 (0.4)	6점~10점(0.513)	0.0112
		1점~5점(0.261)	0.0057
		0점 혹은 거래경험 무 (0.129)	0.0028
		-5점~-1점(0.063)	0.0014
		-10점~-6점(0.034)	0.0007
	고객 으로서의 중요도 (0.2)	Outstanding(0.513)	0.0056
		above average(0.261)	0.0029
average(0.129)		0.0014	
below average(0.063)		0.0007	
		Fair(0.034)	0.0000
합 계			1

<표 6>에서는 임의의 공급자 4명의 자료를 추출하여 <표 5>에 나타난 평가 기준별 중요도와 등급별 점수를 이용하여 실제로 점수를 매겨 보았다. <표 6>을 보면 많은 공급자 선택 기준이 제시되어 기준에 대한 상충 문제가 발생할 수 있는 상황임에도 불구하고 AHP 기법을 사용하면 공급자를 선택하는 의사결정의 어려움이 해결되는 것을 알 수 있는데 이것은 공급자가 제공한 정보를 바탕으로 공급자의 능력을 객관적인 단일 수치 점수로 매기기 때문이다.

예를 들어 공급자 1과 공급자 2의 자료를 보면 수량 할인율, 품질 클레임, 납기 수량 준수와 같은 항목은 공급자 1이 더 우수한 반면 공급자 2는 제품 불량률, 납기일 준수, 납기 클레임 비용 등의 항목에서 공급자 1보다 더 우수하였다. 하지만, 두 공

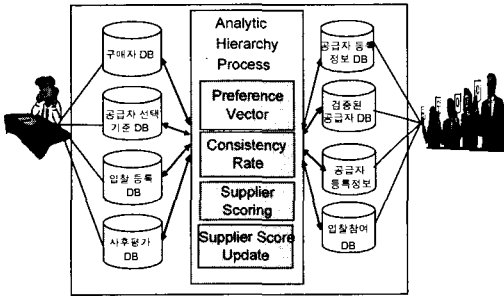
급자의 점수 총합은 공급자 1이 0.3662, 공급자 2가 0.2492로 공급자 1이 보다 더 우수한 것으로 나타나고 있다. 기업 차원의 AHP 평가의 결과는 공급자 1이 다른 모든 공급자들 보다 선택된 평가 기준에서 우수하다는 것을 보여주고 있다.

〈표 6〉 AHP 기법을 통해 계산한 가상 공급자의 점수

세 부 기 준	공급자 1	공급자 2	공급자 3	공급자 4
수량할인율(P1)	outstanding	ab.average	average	bl.average
	0.1472	0.0749	0.0370	0.0181
기간할인율(P2)	average	average	outstanding	outstanding
	0.0123	0.0123	0.0491	0.0491
제품 불량률(Q1)	200ppm 이상	5~50ppm	5ppm 이하	5ppm 이하
	0.0051	0.0346	0.0766	0.0766
품질 인증서(Q2)	국제품질	국제품질	국제품질	인증서 없음
	0.0198	0.0198	0.0093	0.0022
품질 클레임(Q3)	ab.average	average	bl.average	poor
	0.0213	0.0105	0.0051	0.0028
납기일 준수(D1)	90%~95%	95% 이상	85%~90%	85%~90%
	0.0363	0.0608	0.0151	0.0151
납기수량 준수(D2)	outstanding	average	average	outstanding
	0.0105	0.0027	0.0027	0.0105
납기 클레임(D3)	poor	bl.average	ab.average	bl.average
	0.0007	0.0013	0.0054	0.0013
보증 기간(S1)	6개월 이하	6개월~1년	6개월~1년	6개월~1년
	0.0678	0.0036	0.0036	0.0036
판매 후 서비스 기간(S2)	2년이상	1년~2년	6개월~1년	1년~2년
	0.0246	0.0127	0.0066	0.0127
기술교육 지원 기간(S3)	없 음	없 음	없 음	1년 이상
	0.0005	0.0005	0.0005	0.0038
전자상거래 비율(EC1)	average	average	outstanding	outstanding
	0.0033	0.0033	0.0112	0.0052
웹 기반 시스템(EC2)	1개~2개	1개~2개	3개~4개	1개~2개
	0.0019	0.0019	0.0053	0.0019
제품 거래 점수(PR1)	0점	1점~5점	-5점~-1점	0점
	0.0028	0.0057	0.0014	0.0028
공급자 거래 점수(PR2)	6점~10점	0점	0점	1점~5점
	0.0112	0.0028	0.0028	0.0057
고객으로서의 충요도(PR2)	bl.average	average	outstanding	outstanding
	0.0009	0.0018	0.0070	0.0070
합 계	0.3662	0.2492	0.2387	0.2184

### 4. 공급자 선택 지원 시스템

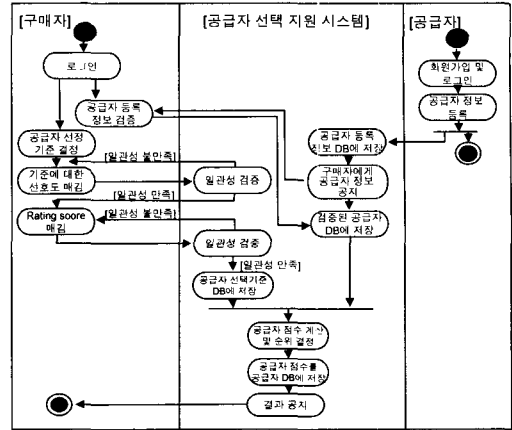
본 연구에서 개발한 시스템은 <그림 4>에 제시한 것처럼 크게 네 가지 기능을 가지고 있다. 첫째, 구매자가 공급자를 선택할 때, 고려하는 평가 기준마다 쌍대비교를 통하여 각 '기준별 중요도 (preference vector) 점수'를 산출하는 기능이다. 둘째, 선호도 측정시, 구매자 판단의 일관성(consistency)을 검증하는 기능이다. 셋째, 각 기준별로 등급 점수를 계산하고 공급자에게 해당 등급의 점수를 부여함으로써 공급자 점수를 매기는(supplier scoring) 기능이다. 마지막으로 공급자 점수를 갱신하는 기능(supplier score update)으로 구매자가 공급자로부터 직접 물품을 구매하고 해당 공급자를 사후 평가하여 공급자 점수를 갱신하는 것이다.



<그림 4> 공급자 선택 지원 시스템의 프레임워크

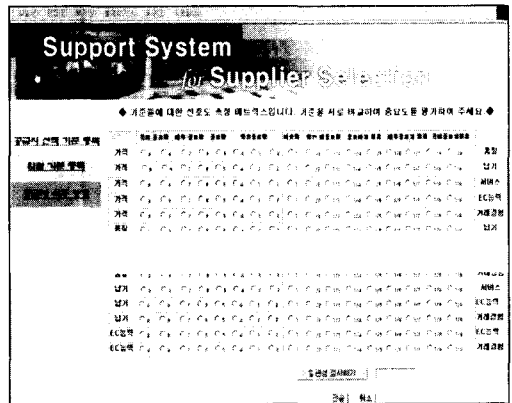
#### 4.1 공급자 선택 1단계 : 기업 차원의 평가

<그림 5>는 기업 차원의 공급자 평가 단계 순서를 그린 활동도(activity diagram)이다. 먼저 구매자가 시스템 메인화면을 통하여 로그인하고, 구매자 측 메인화면에서 '공급자 선택 기준 등록하기' 항목을 클릭한다. 이 화면을 통하여 공급자를 선택하는데 있어 구매자가 중요하게 고려하는 공급자 선택 기준을 등록하는 것이다. 이때 '공급자 선택 기준 저장하기' 버튼을 클릭하면 구매자가 선택한 기준이 '공급자 선택 기준' 데이터베이스에 저장된다.



<그림 5> 기업 차원의 공급자 평가에 대한 활동도

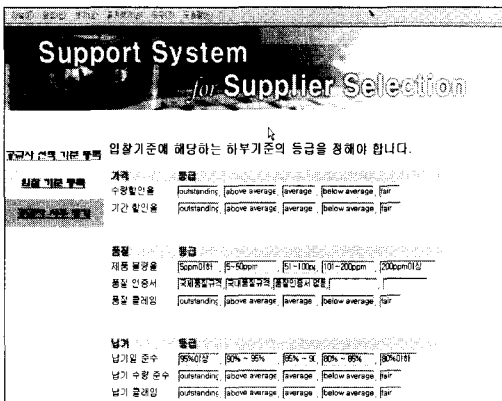
구매자는 공급자 평가 기준에 대한 중요도를 매기기 위해서 각 기준별로 쌍대비교를 하게 된다. <그림 6>의 화면을 통하여 쌍대비교를 한 후에는 일관성 검증을 하는데 일관성 계수가 10% 보다 작게 나오면 다음 기준으로 넘어가고 그렇지 않을 경우에는 다시 쌍대비교를 행하게 된다. 구매자가 선택한 모든 평가 기준에 대하여 쌍대비교가 끝나면 자동으로 '공급자 선택 기준' 데이터베이스에 각 기준별 중요도 값이 저장 된다.



<그림 6> 공급자 선택 기준에 대해 쌍대비교를 하는 화면

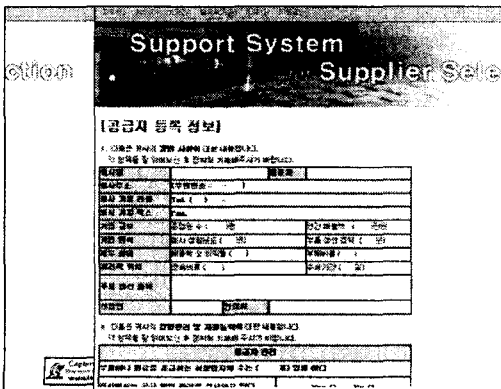
구매자는 공급자 선택 기준에 대한 중요도를 매기는 작업을 끝내고 각 기준에 대하여 등급을 정하여 준다<그림 7>. 이때 각 단계별로 5개~9개 정

도의 등급의 수가 적당한데 기본값으로 5개를 지정하여 주었다. 등급을 정하는 단계에 대해서도 마찬가지로 쌍대비교를 통하여 등급에 대한 선호도를 측정하여 등급 점수를 부여한다. 이렇게 나누어진 등급과 등급점수는 '공급자 선택 기준' 데이터베이스에 저장 된다.



〈그림 7〉 각 평가 기준별로 등급을 정하는 화면

공급자가 구매자와 거래를 하기 위해서는 먼저 그들의 정보를 제공해야 한다. 메인화면에서 공급자 회원 가입 후 로그인을 하면 공급자 측의 메인 화면이 나타나게 된다. 공급자는 '공급자 정보 등록하기' 버튼을 누르면 나타나는 <그림 8> 화면을 통하여 공급자 정보를 입력한다. 이를 통해 공급자는 공급자 풀(pool)에 등록되고 입력된 정보는 '공급자 정보' 데이터베이스에 저장 된다.



〈그림 8〉 공급자 정보 등록 화면

'공급자 정보' 데이터베이스에서 각 공급자 별로 저장된 정보가 어느 등급에 해당하는지를 알아내어, 공급자가 기입한 정보에 해당하는 등급의 선호도를 부여한다. 이 부여된 점수를 합하여 총점을 계산하고 공급자의 전체 점수를 산출해 내게 된다 <그림 9>. 매겨진 공급자별 점수는 구매자에게 공지됨과 동시에 '공급자 정보' 데이터베이스에 다시 저장된다.

The screenshot shows a table titled "공급자 점수 출력 화면" (Supplier Score Output Screen). It displays a list of suppliers with their scores across various criteria. The table has columns for "공급자ID", "가격", "품질", "납기", "서비스", "전자상거래 수행능력", "거래경험", and "전체총평점".

공급자ID	가격	품질	납기	서비스	전자상거래 수행능력	거래경험	전체총평점
D0001	0.1536	0.0462	0.0475	0.0929	0.0052	0.006	0.3682
D0002	0.0972	0.0649	0.0648	0.0168	0.0052	0.0149	0.2492
D0004	0.0861	0.091	0.0232	0.0107	0.0165	0.0038	0.2387
D0003	0.0672	0.0816	0.0289	0.0207	0.007	0.0121	0.2184

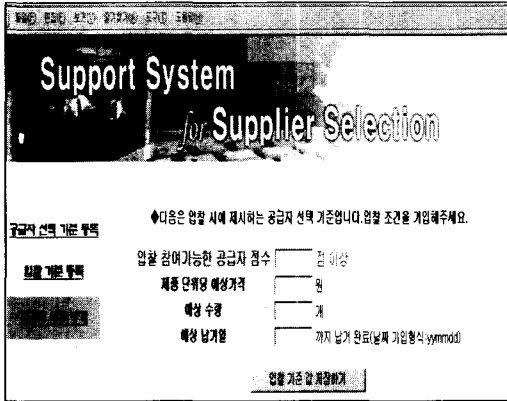
〈그림 9〉 공급자 점수 출력 화면

#### 4.2 공급자 선택 2단계 : 거래차원의 평가

거래 차원에서의 공급자 선택 지원은 기업 차원의 공급자 선택을 위한 지원 단계와 동일한 순서로 이루어지게 된다. 하지만, 거래 차원에서의 공급자는 기업차원의 평가 단계에서 구매자가 원하는 일정 수준 이상의 점수를 획득한 공급자로 한정되며 선별된 공급자만이 입찰에 참여할 수 있도록 한다는 것이 다른 점이다. 또한, 기업차원의 평가 단계에서 이미 많은 기준들을 고려하였으므로 입찰에 편리함과 신속성을 부여하기 위해 공급자 선택 시 일반적으로 고려하는 가격, 수량, 품질, 납기일 등의 최소한의 기준을 사용하여 공급자를 평가한다.

거래 차원의 공급자 평가는 먼저 구매자가 시스템에 로그인을 한 후 '입찰 등록 화면<그림 10>'을 통하여 원하는 입찰 조건을 기입하고, 입찰 조건에 대하여 쌍대비교를 통하여 중요도를 계산한 후 입

찰 기준에 해당하는 등급을 설정해준다. 등급 설정 후 등급에 대한 쌍대비교를 통하여 등급별 점수를 부여한다.



<그림 10> 입찰 조건 등록 화면

공급자 선택 지원 시스템은 구매자가 설정한 기준과 기준별 중요도, 기준에 해당하는 등급의 점수를 '입찰 등록' 데이터베이스에 저장하고 공급자 측의 메인화면에 공지한다. 진행 중인 입찰 공고를 인지한 공급자들은 해당 입찰 내용을 보고 자신들의 입찰 정보를 기입함으로써 입찰에 참여하게 된다. 시스템은 구매자가 원하는 기준에 가장 적합한 입찰을 결정하기 위해 공급자 점수를 계산하고 순위를 결정한다.

### 4.3 공급자 선택 3단계 : 거래 발생 이후 사후 평가

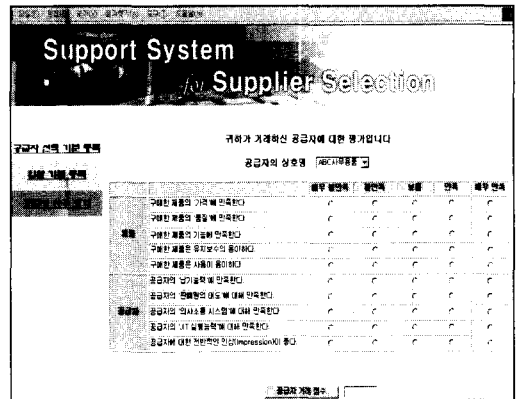
공급자 선택 1, 2단계는 구매자와 특정 공급자 사이에 거래가 발생하기 전 단계에서 공급자를 평가하는 과정이다. 여기서는 구매자가 특정 공급자와 거래를 하고 난 이후에 공급자를 평가하는 단계이다. <표 4>에서 제시한 사후 평가시 고려되어야 할 공급자 평가 기준에 입찰시에 제시한 조건의 달성 여부를 거래 점수로 평가하기 위해 가격, 품질, 납기 준수에 대한 기준을 추가하고 <표 7>에 제품과 관련한 기준과 공급자와 관련된 기준으로

각각 분류하여 나타내었다.

<표 7> 거래 이후 공급자 평가 기준

기 준	세 부 기 준
제 품	제품의 가격
	제품의 품질
	제품의 기능성
	제품의 유지 보수 용이성
	제품의 사용의 용이성
공 급 자	납기 능력
	판매원의 태도
	의사소통 시스템
	JIT 능력
	공급자에 대한 전반적인 인상

거래 이후 공급자 평가를 위해 구매자 메인화면에서 '공급자 사후 평가' 항목을 클릭하면 공급자 사후 평가를 위한 기준의 선호도 측정 화면이 나온다. 이 화면을 통해 구매자 자신이 각 기준별 선호도를 매긴다. 또한 '일관성 검사하기' 버튼을 눌러 일관성 검사를 행하고 이를 통과하면 <그림 11>과 같은 '특정 공급업체와 거래 이후 만족도 측정' 화면으로 진행하게 된다. 구매자는 특정 공급자를 선정하여 제시된 기준에 대한 만족도를 측정하게 된다.



<그림 11> 특정 공급업체와 거래 이후 만족도 측정 화면

사후 평가를 통하여 얻은 공급자 점수로 '공급자 정보' 데이터베이스의 공급자 '거래 점수' 항목을 수정할 수 있다. 만약 구매자가 거래를 통하여 공급자로부터 좋은 인상을 받고 거래에 대한 만족도가 증가했다면 그 공급자는 좋은 거래 점수를 지니게 되고, 그렇지 못한 공급자의 경우 거래 점수가 낮아지게 된다. 여러 명의 구매자가 공급자를 평가할 경우 구매자가 기입한 점수들의 합계가 최종 거래 점수로 저장되게 된다. 거래 점수가 일정 이하로 떨어진 공급자는 차후 거래를 제한하는 등의 불이익을 줌으로써 해당 공급자의 주의를 환기시키는 효과를 얻는다.

## 5. 결 론

본 논문은 전자 조달 환경에서 공급자 선택을 지원하는 시스템 개발을 목적으로 했다. 본 연구의 내용을 요약하면, 먼저, 제조업을 대상으로 시대별, 국가별로 공급자를 선택하는데 있어서 고려되어지는 평가 기준들을 탐색해 보았는데 이를 통해 공급자를 선택하는 기준은 시대와 지역에 따라 약간의 차이를 보이고 있지만 공통되는 평가 기준이 있다는 것을 알 수 있었다. 또한 공급자 선택과 관련한 의사결정의 정확성과 일관성을 유지하기 위해 여러 가지 의사결정 기법이 제시되고 있다는 것을 알 수 있었다. 공급자 선택에 있어서 어려운 문제 중의 하나인 평가 기준간의 상충 문제와 평가 기준수의 확대 등과 같은 문제를 잘 해결해 줄 수 있는 기법으로 AHP 기법이 가장 적합한 것으로 판단되어 본 연구에서 개발한 시스템에서는 이 기법을 사용하였다.

본 논문에서 제시한 공급자 선택 지원 시스템은 공급자를 평가할 때 실질적인 물품이 거래되는 단계를 제외한 나머지 거래 프로세스에서 3단계 평가를 지원하는데 첫째, 거래 이전의 기업 차원의 평가와 둘째, 거래 차원의 공급자 평가와 선택, 셋째 거래 이후 공급자 평가 단계로 구성하였다.

본 논문을 통하여 다음과 같은 효용을 얻을 수

있을 것으로 기대된다.

첫째, 공급자를 선정할 때에 고려할 수 있는 기준이 시대별, 지역별로 다를 수 있음을 제시해 줌으로써 기업에서는 시대적 배경과 자신이 속한 산업에 맞는 공급자 선정 기준을 수집할 수 있다.

둘째, 공급자 선택시, 여러 가지 기준 사이에서 발생하는 상충 문제를 해결해 줄 수 있다.

셋째, 신속, 정확한 구매 의사결정으로 구매와 조달의 효율을 제고할 수 있다.

넷째, 3단계 공급자 평가를 통해 공급자 관계 관리(supplier relationship management)가 가능해진다.

본 연구는 다음과 같은 면에서 보완 확충되어질 수 있다.

첫째, AHP 기법의 효능은 선행 연구와 가상 자료를 통하여 검증이 되었으나 실제 기업의 구매 과정에 적용시켜 보지 못하여 실제 적용 결과를 제시할 수 없었다. 향후 시스템의 실제 효과를 검증하고 상업적으로 활용하는 방안에 대해 연구를 할 예정이다.

둘째, 구매자가 AHP 기법에 대한 원리를 이해하지 못할 경우 일관성 검사를 통과하지 못하여 의사결정에 많은 시간이 소모될 수 있다. 이런 경우 시스템의 목적인 빠른 의사결정이 저해되므로 구매자에게 AHP 기법에 대한 교육을 통하여 공급자 선택 지원 시스템의 원리에 대한 이해를 도모하는 것이 좋다.

셋째, 본 연구의 시스템은 MRO 부품과 같은 간접재에 초점을 맞추었으나 앞으로 기업간 전자상거래에서 직접재의 구매가 더 확대될 전망이므로 특정 산업을 초점으로 두고 업계에 맞는 정교한 AHP 모형을 수립하여 적용하는 것이 필요할 것이다.

## 참 고 문 헌

- [1] Abratt, R., "Industrial buying in high-tech markets," *Industrial Marketing Manage-*

- ment, Vol.15, No.4(1986), pp.293-298.
- [2] Albino, V. and A.C. Garavelli, "A neural network applications to subcontractor rating in construction firms," *International Journal of Project Management*, Vol.16, No.1(1998), pp.9-14.
- [3] Barbarosoglu, G. and T. Yazgac, "An application of the analytic hierarchy process to the supplier selection problem," *Production and Inventory Management Journal*, Vol.38, No.1(1997), pp.14-21.
- [4] Billesbach, T.J., A. Harrison, and S. Croom-Morgan, "Supplier Performance Measures and Practices in JIT Companies in the U.S. and U.K.," *International Journal of Purchasing and Materials Management*, Vol. 27, No.4(1991), pp.24-28.
- [5] Cook, R.L., "Case-based reasoning systems in purchasing : applications and development," *International Journal of Purchasing and Materials Management*, Vol.33, No.1 (1997), pp.32-39.
- [6] Dickson, G.W., "An analysis of vendor selection systems and decisions," *Journal of Purchasing*, Vol.2, No.1(1966), pp.5-17.
- [7] De Boer, L., L. Van der Weben, and J. Telgen, "Outranking methods in support of supplier selection," *European Journal of Purchasing & Supply Management*, Vol.4, No.2-3 (1998), pp.109-108.
- [8] De Boer, L., E. Labro, and P. Morlacchi, "A review of methods supporting supplier selection", *European Journal of Purchasing & Supply Management*, Vol.7, No.2(2001), pp.75-89.
- [9] Gebauer, J., C. Beam, and A. Segev, "The Use of Emerging Technologies in Procurement-State of the Art and a Look into the Future," *Proceedings of 9th International Conference of the Information Resources Management Association*, (1998), pp.682-686.
- [10] Gebauer, J. and A. Scharl, "Between Flexibility and Automation : An Evaluation of Web Technology from a Business Process Perspective," *Journal of Computer-Mediated Communication*, Vol.5, No.2(1999), <http://www.ascusc.org/jcmc/vol5/issue2/gebauer.html>
- [11] Ghodsypour, S.H. and C. O'Brien, "A decision support system for supplier selection using analytic hierarchy process and linear programming," *International Journal of Production Economics*, Vol.56-57, No.1-3(1998), pp.199-212.
- [12] Kauffman, R.J., "Information Technology in B2B E-Procurement : Open Vs. Proprietary Systems," *Proceedings of the 35th Annual Hawaii International Conference on System Sciences*, (2002), pp.165-174.
- [13] Ledoux, L., "E-procurement : Going for Buy-side or Marketplace Solutions?," [http://www.competence-site.de/beschaffung.nsf/14091CCED17A8283C125699100603B85/\\$File/e-procurement.pdf](http://www.competence-site.de/beschaffung.nsf/14091CCED17A8283C125699100603B85/$File/e-procurement.pdf), 1999.
- [14] Lehmann, D.R. and J. O'Shaughnessy, "Difference in Attribute Importance for Different Industrial Products," *Journal of Marketing*, Vol.38, No.1(1974), pp.36-42.
- [15] Liberatore, M.J., "An Extension of the analytic hierarchy process for industrial R&D project selection and resource allocation," *IEEE Transaction on Engineering Management*, Vol.34, No.1(1987), pp.12-18.
- [16] Min, H. and W.P. Galle, "Electronic com-



- merce usage in business-to-business purchasing," *International Journal of Operations & Production Management*, Vol.19, No.9 (1999), pp.909-921.
- [17] Monczka, R.M. and S.J. Trecha, "Cost-based supplier performance evaluation," *Journal of Purchasing and Materials Management*, Vol.24, No.2(1988), pp.2-7.
- [18] Mummalaneni, V., K.M. Dubas and C.N. Chao, "Chinese Purchasing Managers' Preferences and Trade-offs in Supplier Selection and Performance Evaluation," *Industrial Marketing Management*, Vol.25, No.2(1996), pp.115-124.
- [19] Neef, D., *E-procurement : from Strategy to implementation*, Financial Times/Pren-tice Hall, NJ, 2001.
- [20] Perreault, W.D. and F.A. Russ, "Physical Distribution Service in Industrial Purchase Decisions," *Journal of Marketing*, Vol.40, No.1(1976), pp.3-10.
- [21] Petroni, A. and M. Braglia, "Vendor Selection Using Principal Component Analysis," *Journal of Supply Chain Management*, Vol.36, No.2(2000), pp.63-69.
- [22] Ronen, B. and D. Trietsch, "A decision support system for purchasing management of large projects," *Operations Research*, Vol.36, No.6(1988), pp.882-890.
- [23] Satty T.S., *Decision Making for Leaders : The Analytic Hierarchy Process for Decisions in a Complex World*, RWS publication, 1999.
- [24] Smytka, D. and M.W. Clemens, "Total cost supplier selection model : a case study," *International Journal of Purchasing and Materials Management*, Vol.29, No.1(1993), pp.42-49.
- [25] Stavropolous, N., "Suppliers In The New Economy," *Telecommunications Journal of Australia*, Vol.50, No.4(2000), pp.27-29.
- [26] Tellez, S., "Buying into e-procurement," *Summit Magazine*, Vol.3, No.2(2000), pp. 47-56.
- [27] Wang, G., S.H. Huang, and J.P. Dismukes, "Product-driven supply chain selection using integrated multi-criteria decision-making methodology," *International Journal of Production Economics*, 2003, Article in press.
- [28] Weber, C.A., J.R. Current, and W.C. Benton, "Vendor selection criteria and methods," *European Journal of Operational Research*, Vol.50, No.1(1991), pp.2-18.
- [29] Weber, C.A. and L.M. Ellram, "Supplier selection using multi-objective programming : a decision support system approach," *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol.23, No.2(1992), pp.3-14.
- [30] Weber, C.A. and J.R. Current, "A multi-objective approach to vendor selection," *European Journal of Operational Research*, Vol.68, No.2(1993), pp.173-184.
- [31] Wei, S., J. Zhang and Z. Li, "A Supplier-selecting System Using a Neural Network," *Proceedings of IEEE International Conference on Intelligent Processing Systems* (1997), pp.468-471.
- [32] Wind, Y., P.E. Green and P.J. Rovinson, "The Determinants of Vendor Selection : The Evaluation Function Approach," *Journal of Purchasing*, Vol.4, No.3(1968), pp. 29-41.