

# e-Business 환경 하에서 ISO 9001 품질경영시스템의 효율적인 공급자 선정모델

이무성 · 이영혜  
한양대학교 산업공학과

## An effective Supplier Selection Model for e-Business & ISO 9001 System

Mu Seong Lee, Young Hae Lee  
Department of Industrial Engineering, Hanyang University

**Key Words** : Quality Estimated Supplier Selection (QESS)

### Abstract

This paper considers supplier selection process for e-business & ISO 9001 quality management system environments. Determining suitable suppliers in the electronic commerce has become a key strategic consideration. However, the nature of these decisions is usually complex and unstructured.

In this paper, a Quality Estimated Supplier Selection (QESS) model is proposed to deal with the supplier selection problems in the e-business(Business to Business: B to B). In the supplier selection, quality management factors will be considered for the first time, and then price, and delivery etc. In the first level, we deal with the quality management factors such as quality management audit, product test, engineering man-power, capability index and training time etc., based on the five point scale. In the second level, a QESS model determines the final solution by considering factors such as price, production lead-time and delivery time.

### 1. 서론

최근 정보통신기술을 이용하여 기업의 생산, 판매, 구매 등 모든 경영활동을 효율화하는 경영혁신 수단으로 가상공간에서 거래가 이루어지고 있다. 특히 기업과 기업 간(B to

B)의 구매관리의 활동은 많은 변화가 이루어지고 있다. 따라서 많은 기업과의 효율적인 구매관리 기능을 업그레이드하기 위하여 공급자들과 협력할 수 있는 방안을 찾고 있다. 최근 몇 년 동안 공급자 선정에 관한 사항이 비즈니스 경영관련 문헌에서 많은 관심을 끌고 있다.

대부분 산업에서 원자재와 부품의 원가는 70%이상 차지하고 있다고 인식되고 있다. (Ghobadian, Stainer and Kiss, 1993). 이러한 환경에서의 구매 부서에서는 원가절감에 주요한 역할을 수행할 수 있고 그리고 공급자 선정이 구매관리의 중요한 기능의 하나가 될 것이다.

1970년에서 1980년 기간동안 대부분의 미국 제조회사에서는 제품의 가치의 60%에서 80%정도로 만들었다. 경우에 따라서는 과거 10년 간 많은 제조회사는 제품가치의 60%와 80%사이에 구매하였다. 이러한 비율에서 인상적인 변화로 제조 시스템의 영역이 증가하는 외주처리(outsourcing)로 변화하고 있다 (Srivastava and Benton, 1998). 공급자 선정은 아마 가장 중요한 구매 프로세스의 의사결정이라고 할 것이다(Nydick, 1992; Mobolurin). 이것은 의심의 여지없이 기업의 장기적인 생존능력을 결정하는 의사결정의 하나이다(Thompson,1990).

e-business시스템에서 적합한 공급자 결정은 핵심적, 전략적인 고려사항이 되고 있다. 그러나 이러한 의사결정의 특징은 복잡하고 체계화되지 못하고 있다. 일반적으로 품질, 가격, 유연성 및 납기 수행도 등과 같이 많은 영향을 요소는 적합한 공급자들을 결정하는데 고려되어야 한다. 본래, SC(supply chain) 시스템에서 공급자 선정문제는 불확실한 환경 하에서 하나의 집단적 다기준 의사결정 문제이다.

특히 전 세계적으로 다수 기업들이 ISO 9001 품질경영시스템을 도입, 추진하고 있는 상황에서 전자상거래와의 관계를 생각하지 않을 수 없다. ISO 9001 품질경영시스템에서 제시하는 공급자 관련 요건은 7.4항 '구매'가 해당된다. 구체적인 내용을 보면,

“조직은 구매한 제품이 규정된 요구사항이 적합함을 보장하여야 한다. 공급자 및 구매한 제품에 적용되는 관리의 방식 및 정도는 구매한 제품이 후속되는 제품실현이나 최종 제품이 미치는 영향에 따라 달라져야 한다.” 라고 제시하고 있다(ISO, 2000).

사실, 공급자 선정을 위해 필요한 요소는 정량적 요소와 정성적인 요소로 구분되며 대부분의 기업들은 정량적인 기준을 중심으로 고려되어지고 있다. 그러나 불완전한 정보, 부수적이고 정성적인 기준과 부정확한 우선권 등과 같이 의사결정 과정에 영향을 미칠 수 있는 몇 개의 요소들은 가끔 고려되지 않고 있다.

본 논문에서는 SCM과 ISO 9001 품질경영시스템을 도입, 추진하고 있는 기업환경을 고려하여 공급자의 선정에서의 문제를 현실적으로 접근하고자 한다. 공급자 선정에서 평가 항목의 정성적, 정량적 요소를 5점 척도 방법에 의해 품질경영 중심 요소 1차적으로 평가하고, 그 다음에 가격과 납기 문제를 중심으로 한 경제성 평가를 수리적인 모델을 통하여 최적의 공급자들을 선정하는 과정을 거친다. 공급자 선정 과정에서 가장 중요한 문제는 올바른 공급자를 선정하기 위한 적합한 의사결정 방법을 결정하는 것이다.

본 논문의 구성은 1절 개요에서, 2절에서는 현재까지 공급자 선정방법을 문헌을 통하여 분석, 정리하고, 3절에서는 QESS (Quality Estimated Supplier Selection)모델 진행 절차를 제시한다. 4절에서는 수리적 알고리즘으로 QESS모델을 제시하며, 5절에서는 수리적인 실험과 결과를 나타낸다. 그리고 6절에서 결론을 맺고자 한다.

## 2. 공급자 선정 방법론의 문헌 검토 및 분석

공급자 선정에 관한 많은 문헌에 따르면 (Choi and Hartley, 1996; Cook, 1992; Ellram, 1990; Verma and Pullman, 1998; Weber et al, 1991), 공급자 선정을 위한 의사결정 과정을 통하여 고려하여야 할 가치를 지닌 몇 가지의 특성이 있다. 첫 번째, 선정기준이 정성적인 차원 뿐 만 아니라 정량적인 차원을 가지고 있으며 상충하고 있다는 것이다. 공급자 선정문제를 풀기 위한 접근은 더욱이 다기준 방법을 고려하여야 할 것이다. 둘째로 공급자 선정에서 결정과정은 가끔 몇몇 의사 결정자에 의해서 수행되어진다. 셋째로 의사결정은 실제로 불확실성에 의하여 종종 영향을 받는다. 공급자 결정에 있어 증가하고 있는 경우의 수는 동적이고 체계화되지 못한 것으로 규정할 수 있다. 빠르게 변하는 환경 속에서 의사결정에 관한 변수들이 계량화하기에 난해하고 불가능한 경우도 있다. (Cook, 1992). 여러 문헌으로부터 공급자 선정에서 '최적화'라는 전형적인 개념은 항상 최상의 모델이 아니라는 것이다.

전반적으로, 공급자 선정은 몇 개의 서로 다른 형태의 기준, 다른 결정 모델의 혼합, 집단적 의사결정과 불확실성 하에서 다른 형태들을 포함하고 있다는 결론을 내릴 수 있다. 많은 변수와 요소는 제조회사가 공급자 선정에서 어떻게든지 영향을 미친다.

### 2.1 원가에 의한 방법

이 방법에서는 각 공급자와 관련 있는 모든 원가는 계산되고, 최소 원가를 제시하는 공급자를 선정한다. (Timmerman, 1986). '원

가 중심적 전략'(cost leadership strategy) (Porter, 1980)을 선택하는 제조회사는 이 방법의 적용에 흥미를 가질 것이다. 또한, Verma(1998)는 비록 회사의 경영자가 최상의 기준으로서 '품질'을 선언하였지만, 대부분의 회사에서는 원가나 납기조건을 기본으로 공급자를 선정한다는 것을 보여준다.

### 2.2 가중치 기본 방법

가중치 기본 방법에서, 초기에 다른 기준과 상대적인 중요성에 따라서 각 기준에 가중치를 부여한다. 그때 공급자들을 각 기준의 기대 내용과 비교한다. '분류별 방법'에서, 그 기준의 가중치는 동일시하고, 공급자들을 좋음(+), 보통(0), 나쁨(-)등과 같은 기준에 의하여 평가되고 이러한 비교를 기본으로 한 전체 점수는 각각 공급자들을 평가하게 된다.

### 2.3 분석적 계층 프로세스 방법 (The Analytic Hierarchy Process Method)

분석적 계층 프로세스 (Analytic Hierarchy Process: AHP) (Saaty, 1980)는 다기준 상황에 적합한 골격을 제공하는 "현대적 다기준 의사결정 방법"이라고 하였다. AHP방법은 공급자 선정을 위한 다른 방법보다도 보다 유용한 방법이다. 처음으로 AHP는 기준, 부수적인 기준 그리고 그 밖의 선택안을 잡기 위한 계층적 형태에서의 문제를 체계화한다. 모든 기준은 상대적인 가중치를 결정하기 위해 비교되며, 그때 그 선택안은 각각 기준에 관하여 공정하게 이루어진다. 결국, 그 절차는 각각의 선택 안에 대해 최종 점수를 결정하게 된다.

예를 들면, 다음은 공급자 선정에서 AHP를 유용화 한다. Hoshyar (1992)는 3가지 형태의 기준으로 구분하였는데, '치명적인 기준'(다른 조건들이 존재하고 있음에도 불구하고, 더 많은 요소를 고려하여 공급자를 선택한다)과 '객관적인 기준'(금전적인 조건으로 평가될 수 있는) 그리고 '주관적인 기준'(계량화 어려운 것) 등이 있다. 주관적인 기준에 대해, Narasimhan(1983)에 의해 공급자 선정 문제를 처음으로 AHP방법으로 제안되었다.

## 2.4 수리적 최적화 방법

수리적 최적화 방법의 목적은 공급자/ 바이어 제약조건에 관련된 목적함수를 최대화하기 위해 몇몇 공급자를 선정하는 방법이다. 목적함수는 '단일'기준(고전적인 최적화 모델) 혹은 '복합'기준(goal 프로그램 혹은 multi-objective 프로그램)이 있다.

Weber(1991)는 1991년까지 수리적 프로그래밍을 사용한 10편의 논문을 제시하였다. Ghodsypour (1998)는 7편의 다른 논문을 제시하였는데, 이것은 1991년 - 1998년 동안 발표된 것이다. 그 방법에는 선형계획, 비선형계획, 혼합정수계획, 다목적 계획 기법 등을 사용하였다. 수리적인 모델의 목적에는 총원가의 최소화, 결함부품 수량 최소화, 늦은 혹은 빠른 납기의 회수의 최소화, 혹은 공급자와 바이어간의 거리 (혹은 시간) 최소화 등이 있다. (Weber, 1993).

## 3. QESS 모델 진행 절차

### 3.1 ISO 9001 품질경영 요소를 고려한 5점 척도

QESS 모델의 1차적인 단계로 ISO 9001 품질경영요소를 정량적, 정성적 요소를 고려하여 5점 척도에 의한 점수와 가중치를 부여하여 관련 부서 의사 결정자에 의해 평가된다. 이에 품질경영요소 평가항목으로는 품질경영시스템 점검(실사), 제품시험(검사) 결과, 기술인력 보유율(전문대 이상 관련 기술 전공자), 공정능력지수, 1인당 종업원 교육시간 등이 되며 다음 표와 같다.

#### (1) 품질경영시스템 점검(20%)

10	8	6	4	2
100-90점	89-80점	79-70점	69-60점	60점 미만

#### (2) 제품시험(30%)

10	6	2	-2	-6
매우적합	적합	재시험	부적합	매우 부적합

#### (3) 기술인력 보유율(10%)

10	8	6	4	2
80%이상	79-60%	59-40%	39-20%	20%미만

#### (4) 공정능력지수(30%)

10	8	6	4	2
1.67이상	1.66-1.33	1.32-1.1	1.0-0.7	0.67미만

#### (5) 1인당 연간 교육시간(10%)

10	8	6	4	2
15시간 이상	14-10 시간	9-6 시간	5-3 시간	3시간 미만

### 3.2 가격 및 납기일을 고려한 최종 단계

전 단계 품질경영 요소를 평가한 점수에 의해 최종 선정하고자 하는 공급자 수의 두 배수나 삼배수로 예비공급자에 선정한다. 이 때 조직(제조회사)은 네트워크 상에 제시된 가격이나 납기, 수량 등에 대한 제약 조건을 부여한다. 이러한 제반 점검결과 및 입찰정보를 바탕으로 QESS 모델에 의한 최적의 조건을 갖춘 공급자를 선정한다.

요소가 된다. 이 QESS 모델의 목적 함수는 품질경영요소를 5점 척도에 의한 평가와 주문량과의 관계를 고려한 총 품질평가 점수를 최대화하는 것이다. 따라서 QESS모델은 공급자나 제조회사간 여러 가지 상호 제시된 제약조건(가격, 생산량, 주문량, 리드타임, 구매비용, 손실비용 등)을 고려한 최적의 조건을 갖춘 공급자의 유용성을 결정한다.

### 3.3 B to B 네트워크의 정보공유

기업은 인트라넷(Intranet), 엑스트라넷(Extranet) 등을 도입함으로써 비용절감과 커뮤니케이션 활성화를 도모할 수 있다. 따라서 기업 간 구매활동의 제품실현능력을 추구하기 위해 네트워크 인프라를 구축하여야 하며, 그 다음 각 공급자에 대하여 입찰을 실시한다. 이때 품질경영 요소, 가격, 납기일 등, 거래를 위한 커뮤니케이션을 통한 최적화를 위한 정보 교환이 이루어지도록 한다. 즉, B to B 네트워크상에서는 예비공급자와 조직간은 생산에 필요한 계획된 시간은 물론 각종 제약 조건을 상호 제시하는 정보공유화를 바탕으로 이루어져야 한다.

### ◆ 기호 해설

- $s$  : 공급자 인덱스
- $k$  : 품질 평가요소 인덱스
- $i$  : 공급자의 입찰 조건 인덱스
- $M_s$  : 공급자  $s$ 에게 주문되는 제품의 양
- $w_{sk}$  : 제품에 대한 공급자  $s$ 의  $k$ 번째 품질 평가요소에 대한 가중치
- $e_{sk}$  : 제품에 대한 공급자  $s$ 의  $k$ 번째 품질 평가요소에 대한 평가치
- $q$  : 주문되는 제품의 총 수량
- $V_s = 1$  : 공급자  $s$ 가 제품에 대한 공급자로 선택 될 시, 아니면 0
- $U_{si} = 1$  : 공급자  $s$ 의  $i$ 번째 입찰 조건이 선택 될 시, 아니면 0
- $mic_s$  : 공급자  $s$ 에 대한 제품 최소 주문량
- $mxc_s$  : 공급자  $s$ 에 대한 제품 최대 주문량
- $dt_s$  : 공급자  $s$ 의 제품 배달시간
- $rt$  : 요구되는 제품의 리드 타임
- $dc$  : 불량에 대해 허용되는 총 손실 비용
- $d_s^c$  : 공급자  $s$ 의 단위 제품에 대한 손실 비용
- $d_s$  : 공급자  $s$ 의 제품에 대한 불량률
- $tc$  : 허용되는 최대 구매비용
- $pt_{si}$  : 공급자  $s$ 의  $i$ 번째 입찰 조건이 제시 하는 제품의 단위 생산시간

## 4. QESS model

QESS모델은 첫 번째 단계에서 제시된 품질경영 요소에 대한 평가 점수를 실사를 통하여 고려하고 제안된 두 번째 단계에서 각 공급자의 주문량을 결정하는 최적화된 공급자를 선정하기 위한 수리적인 모델을 세운다.

이러한 형태의 수리적인 모델은 전략적 공급자 선정을 위한 총체적인 접근방식의 한

$pc_{si}$  : 공급자  $s$ 의  $i$ 번째 입찰 조건이 제시하는 제품의 단가  
 $sn$  : 제품에 대한 공급자의 최대 선정 수

◆ Model

$$Max \sum_s M_s \sum_k w_{sk} e_{sk} \tag{1}$$

Subject to:

$$\sum_i (W_{si} p_{t_{si}} M_s) + V_s dt_s \leq rt \quad \forall s \tag{2}$$

$$\sum_s d_s^c d_s M_s \leq dc \tag{3}$$

$$\sum_s \sum_i pc_{si} W_{si} M_s \leq tc \tag{4}$$

$$mic_s V_s \leq M_s \quad \forall s \tag{5}$$

$$mxc_s V_s \geq M_s \quad \forall s \tag{6}$$

$$\sum_s M_s = q \tag{7}$$

$$\sum_s V_s \leq sn \tag{8}$$

$$\sum_i U_{si} = 1 \quad \forall s \tag{9}$$

$$U_{si} = 0 \text{ or } 1 \quad \forall s, i$$

$$V_s = 0 \text{ or } 1 \quad \forall s$$

$$M_s \geq 0 \quad M_s = \text{integer} \quad \forall s$$

이 QESS 모델에서 목적함수 (1)식은 공급자 품질경영요소를 5점 척도에 의해 평가한 점수인 계수를 효용함수로 한다. (2)식은 공급자의 입찰조건이 선택될 시, 공급자의 입찰조건이 제시하는 시간과 주문량과의 곱한 총시간은 요구되는 제품의 리드 타임보다 항상 작거나 같아야 한다. (3)식은 주문량에서 제품의 불량률로 인한 총 손실비용은 불량 허용 손실비용보다 작거나 같아야 한다. (4)식은 입찰 선정 시 제시된 주문량에 대한 총

제품 구매비용은 허용되는 최대 구매 비용범위 내에 있어야 한다. (5)식은 공급자가 제시하는 최소 주문량보다 주문하는 양이 같거나 많아야 한다. (6)식은 공급자가 제시하는 최대 주문량보다 주문하는 양이 같거나 작아야 한다. (7)식은 각 공급자에게 주문하는 양은 주문되는 양과 같아야 한다. (8)식에서 공급자 선정은 공급자 최대 선정수 범위 내에서 이루어져야 한다. (9)식은 공급자는 선택할 수 있는 입찰 요건 중에서 하나씩 선택하여야 함을 나타낸다.

5. 실험

5.1 QESS 모델의 수치예제

공급자들로부터 제품을 납품을 받기 위해 우선적으로 해야 하는 일은 각 공급자에 대해 ISO 9001 품질경영 요소를 고려한 5점 척도를 실시하는 것이다. <표1>은 3절에서 제시한 ISO 9001 품질경영 요소를 고려한 5가지 평가 항목을 제시하고 있다.

표1. 품질평가요소

구 분	평가 항목
$e_1$	품질경영시스템 점검
$e_2$	제품시험 및 검사
$e_3$	기술인력 보유율
$e_4$	공정능력지수
$e_5$	1인당 연간 교육시간

<표1>에서 제시하고 있는 5가지 평가요소에 따라 평가자는 각 항목당 5점 척도를 실시하여 공급자별 총 품질점수를 도출하게 되는데 이때 평가된 총 품질평가 점수는

표2. 품질평가 결과

구분	$e_1$	$e_2$	$e_3$	$e_4$	$e_5$
$S_1$	8	6	8	6	8
$S_2$	2	-2	4	2	4
$S_3$	4	6	6	6	4
$S_4$	10	6	8	6	8
$S_5$	6	6	6	6	8
$S_6$	8	2	10	2	10
$S_7$	6	6	6	8	8
$S_8$	4	2	4	4	4
$S_9$	2	2	4	4	6
$S_{10}$	10	6	10	8	10
가중치	0.2	0.3	0.1	0.3	0.1

표3. 품질 평가에 의한 순위 결정

구분	$e_1$	$e_2$	$e_3$	$e_4$	$e_5$	총평가 점수	순위
$S_1$	1.6	1.8	0.8	1.8	0.8	6.8	3
$S_2$	0.4	-0.6	0.4	0.6	0.4	1.2	10
$S_3$	0.8	1.8	0.6	1.8	0.4	5.4	6
$S_4$	2	1.8	0.8	1.8	0.8	7.2	2
$S_5$	1.2	1.8	0.6	1.8	0.8	6.2	5
$S_6$	1.6	0.6	1	0.6	1	4.8	7
$S_7$	1.2	1.8	0.6	2.4	0.8	6.8	3
$S_8$	0.8	0.6	0.4	1.2	0.4	3.4	8
$S_9$	0.4	0.6	0.4	1.2	0.6	3.2	9
$S_{10}$	2	1.8	1	2.4	1	8.2	1

QESS모델 목적식의 각 공급자에 대한 상관 계수인  $\sum_k w_{sk} e_{sk}$ 를 의미하게 된다. <표 2>에서는 5점 척도 방법에 의해 도출된 평가결

표4. 공급자별 3가지 입찰 제시 데이터 (price-time trade-off 관계 고려)

공급자	입찰 (Bid $i$ )	$pt_{si}$	$pc_{si}$
$S_1$	1	5	4
	2	6	3
	3	7	2
$S_2$	1	4	6
	2	5	5
	3	6	4
$S_3$	1	5	5
	2	6	4
	3	7	3
$S_4$	1	5	4
	2	6	3
	3	7	2
$S_5$	1	4	6
	2	5	5
	3	6	4
$S_6$	1	5	5
	2	6	4
	3	7	3
$S_7$	1	5	4
	2	6	3
	3	7	2
$S_8$	1	4	6
	2	5	5
	3	6	4
$S_9$	1	5	5
	2	6	4
	3	7	3
$S_{10}$	1	7	4
	2	8	3
	3	9	2

과와 평가 항목별의 가중치를 나타내고 있으며 <표3>은 항목별 평가 결과에 가중치를 곱한 후 각 공급자별 평가 결과를 더한 값이 총 평가점수로 환산 된 것을 보여주고 있다. 총평가 점수에 따른 공급자 우선 순위는 <표3>에 보여진 것과 같이 열 번째 공급자의 품질평가가 제일 나은 것으로 나타났으며,

첫 번째와 일곱 번째 공급자의 총 평가점수가 같은 것을 알 수 있다. 이러한 경우 선택되는 공급자는 모델의 제약 조건에 의해 결정되어지게 된다.

품질평가에 의해 결정된 각 공급자들의 총 평가 점수들은 QESS모델의 목적식의 상관 계수로 사용되는데 이때 <표4>에서 제시하는 price-time tradeoff 관계를 고려한 공급자별 3가지 입찰 제시 데이터가 결정되는 공급자 선택에 따라 파생되는 총비용을 결정하는데 영향을 준다.

제품의 요구되는 수량은 100개이며( $q=10000$ ) 요구되는 리드타임은 5000분( $rt=5000$ )이다. 각 공급자들의 제품에 대한 최소 주문량과 최대 주문량, 주문 제품에 대한 각 공급자별 불량률( $d_s$ ) 그리고 각 공급자의 제품 배달시간은 <표5>에 제시된 것과 같다.

표5. 제품에 최소/최대 주문량, 각 공급자 불량률 ( $d_s$ ), 제품 배달시간

공급자	Capacity min/max	$d_s$ (%)	$dt_s$ (분)
S <sub>1</sub>	180/5000	2	1440
S <sub>2</sub>	150/8000	1	1100
S <sub>3</sub>	200/6000	1	1200
S <sub>4</sub>	100/4000	1	1500
S <sub>5</sub>	120/8800	1.5	1300
S <sub>6</sub>	140/3000	1	1600
S <sub>7</sub>	100/7000	2	1100
S <sub>8</sub>	110/6500	3	1600
S <sub>9</sub>	250/9000	3	800
S <sub>10</sub>	250/7500	2.8	1200

표6. 공급자수를 적정수로 했을 경우의 비교 실험

공급자	10개 선택 시 주문량	3개 선택 시 주문량
S <sub>1</sub>	138	312
S <sub>2</sub>	63	0
S <sub>3</sub>	19	0
S <sub>4</sub>	256	256
S <sub>5</sub>	11	0
S <sub>6</sub>	15	0
S <sub>7</sub>	8	0
S <sub>8</sub>	17	0
S <sub>9</sub>	41	0
S <sub>10</sub>	432	432
총 주문량	1000	1000
총품질 평가점수	6885.8	7507.2

만약, 주문된 제품에 불량이 발생할 경우 구매자는 단위 제품당 3원 ( $ds_s^c=3$ )의 비용을 감수해야 하고 불량에 대해 허용되는 총 손실 비용은 100원 ( $dc=100$ )이다. 이때 구매자는 제품을 구매 할 수 있는 최대 구매 비용으로 3500원 ( $tc=3500$ )을 사용 할 수 있다. <표6>은 가정하여 10개 공급자를 모두 선택해서 제품을 할당할 경우와 적정수인 3개의 공급자를 선택해서 할당할 경우를 보여 주고 있다.

<표 6>에서의 결과와 같이 공급자의 수를 많이 선택하면 목적식의 해인 총 품질평가 점수가 6885.8로 적정수인 3개를 선택할 시 보다 더 낮은 것을 알 수 있다. 따라서 공급자 선택은 적정 수를 선택하는 것이 주문 제



표7. QESS 모델 결과

선택된 공급자		$S_1$	$S_4$	$S_{10}$
주문되는 수량		312	256	432
총 품질평가점수		7507.2		
입찰 미고려시	중위수( $pt_{si}, pc_{si}$ )	2 (6,3)	2 (6,3)	2 (8,3)
	리드타임(생산+수송시간 : $rt=5000$ )	3312분	3036분	4654분
	구매비용 ( $tc=3500$ )	936원	768원	1296원
		소계	3000원	
	로스비용 ( $dc=100$ )	66.53원		
총비용	3066.53원			
입찰 고려시	입찰 $i$ ( $pt_{si}, pc_{si}$ )	3 (7,2)	3(7,2)	1(7,4)
	리드타임 (생산+수송시간 : $rt=5000$ )	3624분	3292분	4224분
	구매비용 ( $tc=3500$ )	624원	512원	1728원
		소계	2864원	
	로스비용 ( $dc=100$ )	66.53원		
총비용	2930.5원			

품의 품질을 향상시키는 것을 알 수 있는 것이다.

다음은 <표7>은 선택된 공급자, 주문되는 수량, 총 품질 평가점수를 종합, 정리하였다. 그리고 입찰을 고려할 시와 미 고려 시의 리드타임, 구매비용, 로스비용 그리고 총비용 등의 결과를 제시하고 있다.

적절한 공급자의 선택은 <표7>에 제시된 바와 같이  $S_1, S_4$  그리고  $S_{10}$ 이 선택되었으며 각 선택된 공급자는 총 1000개의 제품 수량을 312개, 256개, 432개로 분할 주문하는 것이 품질점수를 최대화하는 것으로 판명됨을 알 수 있다. 위와 같은 결과는 <표3>의 품질 평가에 의한 순위 결정만을 고려한 공급자 선택과 주문량의 할당이 아닌 다른 제약

조건을 (공급자의 능력, 구매자에 의해 요구되는 리드타임, 로스비용 등) 통해 도출되는 실질적인 결과임을 보여 주고 있는 것이다. 또한 공급자의 price-time trade-off 관계를 고려한 입찰 조건은 최종 총비용을 고려하지 않았을 때보다 총비용의 감소효과가 있음을 알 수 있는데 이는 공급자와 구매자간 information sharing 효과를 보여 주고 있는 것이다.

## 6. 결론

e-Business 환경 하에서 모든 상거래가 용이하게 이루어지면 기업 간의 경쟁력을 높

일 수 있다. 동시에 '품질 우선 정책' 또한 무시할 수 없는 것이다. 본 논문에서는 ISO 9001 시스템의 한 요건인 '구매'를 효율적으로 수행하기 위해 QESS 모델을 제시하였다.

QESS 모델의 첫 번째 단계로 ISO 9001 품질경영요소를 정량적, 정성적 요소를 고려하여 5점 척도에 의한 점수와 가중치를 고려하여 관련 부서 의사 결정자에 의해 평가되었으며, 그 구체적인 평가항목으로는 품질경영시스템의 점검(실사), 제품시험 및 검사 결과, 기술인력의 보유율(전문대 이상 관련기술 전공자), 공정능력지수, 1인당 종업원 교육시간 등으로 제시되었다. 동시에 제안된 두 번째 단계에서 각 공급자의 주문량을 결정하는 최적화된 공급자를 선정하기 위한 수리적인 모델을 세웠다. 이러한 형태의 수리적인 모델은 전략 적 공급자 선정을 위한 총체적인 접근방식 의 한 요소가 된다.

이 QESS 모델의 목적 함수는 품질경영요소를 5점 척도에 의한 평가와 주문량과의 관계를 고려한 총 품질 평가점수를 최대화하는 것이다. 따라서 QESS모델은 공급자나 제조회사 간의 품질경영요소를 우선적으로 고려하여 여러 가지의 상호 제시된 제약조건(가격, 생산량, 주문량, 리드타임, 구매비용, 손실비용 등)을 고려한 최적의 조건을 갖춘 양질의 공급자의 유용성을 최대로 하며, 입찰을 고려할 시와 미 고려 시의 결과를 보면, 공급자의 price-time trade-off 관계를 고려한 입찰 조건은 미 고려 시 보다 총 비용의 감소 효과가 있음을 알 수 있다.

본 논문의 주요 결과를 요약하면

- (가) 공급자 선정에서 품질 경영 요소를 고려한 공급자선정 모델을 제시하였다.
- (나) e-Business 환경 하에서의 공급자 선정

방법에서 현실성을 부여하였다는 점이다. 즉, 품질을 우선으로 한 제약 조건을 고려하였다. 향후 연구과제로는 기업의 특성에 적합한 품질경영요소를 고려한 다양한 공급자 선정모델을 개발하는 것이다.

## 참고문헌

- [1] 심상렬, 정재윤(2000) 「전자상거래관리사1」 EDUNET.
- [2] Burton, T. T. (1988). JIT repetitive sourcing strategies: Tying the knot with your supplier, *Production and Inventory Management Journal*, 4, pp. 38-41.
- [3] Choi, T. Y., & Hartley J. L. (1996). An exploration of supplier selection practices across the supply chain, *Journal of Operations Management*, 14, pp. 333-343.
- [4] Cook, R. L. (1992). Expert systems in purchasing applications and development, *International Journal of Purchasing and Management*, 18, pp. 20-27.
- [5] Ghobadian, A., Stainer, A., & Kiss, T. (1993). A computerized vendor rating system, *Proc 1<sup>st</sup> Internat. Symp. Logistics*, pp. 321-328.
- [6] Ghodsypour, S. H., O'Brien, C. (1998). A decision support system for supplier selection using an integrated analytic hierarchy process and linear programming, *International Journal of Production Economics*, 56, pp. 199-212.
- [7] Hoshyar, A., & Lyth, D. (1992). A systematic supplier selection procedure, *Computer and industrial engineering*, 23, pp. 173-176.
- [8] Narasymhan, R. (1983). An Analytical

- Approach to Supplier Selection, *Journal of Purchasing and Material Management*, Winter, 68, pp. 173-184.
- [9] ISO(2000). ISO9001-Quality management system Requirements, pp. 3-10.
- [10] Nydick, R. L., & Hill, R. P. (1992). Using the analytic hierarchy process to structure the supplier selection procedure, *International Journal of Purchasing and Materials Management*, spring, pp. 31-36.
- [11] Porter, M. E. (1980). *Competitive Strategy: Techniques for analyzing industries and competitors*, The Free Press, New York.
- [12] Saaty, T. L. (1980). *The Analytic Hierarchy Process*, McGraw-Hill.
- [13] Srivastava, R., & Benton, W.C. (1998). Purchase quantity discounts and open order rescheduling in an assemble to-order environment : The hidden economic trade-offs, *European Journal of Operational Research*, 110, pp. 261-271.
- [14] Thompson, K. N. (1990). Vendor Profile Analysis, *Journal of Purchasing and Materials Management*, winter, pp. 11-18.
- [15] Timmerman, E. (1986). An approach to supplier performance evaluation, *Journal of purchasing and Materials Management*, 22, pp. 2-8.
- [16] Verma, R., & Pullman, M. E. (1998). An analysis of the supplier selection process, Omega, *International Journal of Management Science*, 26, pp. 739-750.
- [17] Weber, C. A., Current, J. R., & Benton W. C.(1991). Vendor selection criteria and methods, *European Journal of Operational research*, 50, pp. 2-18.
- [18] Weber, C. A., & Current, J. R., (1993). A multi-objective approach to vendor selection, *European Journal of Operational Research*,
-