

전문가 시스템을 응용한 외주 업체
선정 시스템 설계
-Design of Vender Selecting System
Application to Expert System-

김 영 민 *

Kim Young Min

Abstract

The purpose of this thesis addresses a development of an expert system to support a decision making of the vender selection. The researches related to the vender selection problems have been studied and they provide 23 criteria to select proper vendors. In this thesis, 8 criteria have been used to construct a knowledge base of the expert system. The system in this thesis consists of 6 steps in its procedure. Step 1 decides a specification that satisfies customer's needs and Step 2 chooses a part supplied by a vender. The type of an outside order is decided in Step 3 and some vendors satisfying the customer's needs are selected in Step 4. Some of the vendors chosen from step 4 which do not satisfy the fatal criteria (that is Quality, Delivery, Price) can be deleted in Step 5. In the last step, 8 criteria is used to select 3 vendors according to their ranking. Consequently, this program provides for a man, who does not have the experiences, an efficient way to select appropriate vendors in the vender selection problems.

Keywords : expert system, vender selecting system, knowledge base

† 이 연구는 인하대학교의 지원에 의하여 연구 되었음

* 인하대학교 산업공학과 교수

2006년 5월접수; 2006년 6월 수정본 접수; 2006년 8월 게재확정

1. 서 론

1.1 연구 목적

최근 들어 컴퓨터에게 인간이 갖고 있는 창조성과 학습, 추론, 판단 기능을 갖도록 하는 전문가 시스템의 연구가 여러 분야에서 진행되고 있으며, 각 분야에 적용되어 계속적으로 발전해가고 있다. 오늘날처럼 기업의 환경 변화가 빠르고 다양한 요구를 원하는 제조업 시장에서는 대기업 물론 중소기업까지도 기술적, 시간적 경제적, 사회적 이유로 해서 자체의 능력만으로는 바람직한 생산성 향상을 기대할 수 없게 되어 있다. 우리나라의 제품 생산은 수많은 외주 기업에 의해 지탱되고 있는 것은 잘 알려져 있는 바이다.

기업 경영 관리의 하나인 외주 관리는 독립된 타 기업과의 거래라는 점에서 타 능력과 다른 점이 있고 생산 공정, 생산 기능, 코스트 등의 지식은 물론 경영 전반에 걸친 이해뿐만 아니라 타 기업과의 원활한 커뮤니케이션을 필요로 하는 어렵고도 중요한 기능이다. 특히 외주업체 선정에 관한 의사 결정의 문제는 외주 관리의 기초가 되는 분야이고 고객의 요구 사항을 만족시키고 또 자사의 생산 능력과 재고 상황 등의 생산 관리 측면과 기업 내 · 외부의 주관적 요소를 충족시키는 외주업체 선정 문제는 꼭 필요하고도 어려운 부분이다. 이 분야는 기업 경영의 전략적인 부분이라기보다는 하부적인 개념으로서 가장 최적의 선정 업체를 찾기 보다는 인간이 선별하기 어려운 부분을 선별할 수 있을 정도로 전문가의 지식을 기초로 하여 보다 명확하고, 빠르게 의사 결정을 지원해 주는 것이 필요하다. 이를 위하여 근래에 각광받고 발전의 폭이 큰 전문가 시스템의 도입은 이러한 외주 관리 영역에 적합하다고 하겠다[1, 3].

본 연구에서는 Dickson[10]이 발표한 23개의 선정 기준 중 가장 많이 쓰이는 품질, 가격, 납기에 대한 기준 외에 그가 정성적인 요소로 언급한 경영 상태, 기술의 정도 등 여러 요소도 함께 고찰하였다. 특히 기존에 연구되어져 전문지식으로 활용되고 있는 (K업체의 선별 평가 항목)[3] 선별 평가 항목을 전문지식으로 하여 지식 베이스(Knowledge base)와 규칙(Rule base)를 구축하였고 또 평가 항목에 대한 가중치는 본 연구에서 시스템화한 공압기기 전문 업체인 S사의 외주 담당자의 경험과 지식을 활용하여 고찰했다. 이 연구를 통해 인간 전문가를 대신 할 수 있다는 전문가 시스템 본래의 목적을 추구하기 보다는 전문가 시스템이 제공하는 부수적인 이점을 이용하여 외주 담당자의 부재나, 외주 업무 경험이 적은 담당자와 경영자와 본 시스템을 이용하여 적절한 의사 결정을 내리는데 도움이 되도록 하였다.

1.2 연구 범위 방법

본 연구는 외주업체 선정을 지원하기 위해 전문가 시스템 구축 도구를 사용했다. 먼저 본 연구의 대상이 된 것은 S사의 공압 실린더로, 제작 공정의 흐름을 검토하여 외주 대상이 되는 단계와 외주 형태를 파악하였다. 그리고 기존의 S사에서 관리하고 있던 외주 업무 데이터중 외주업체 능력 정보와 본 연구에서 활용한 K기업의 평정평가표를 데이터베이스와 규칙베이스로 사용하였다. 제 2장에서는 외주 관리의 일반적 개념, 외주업체 선정과 평가, 그리고 전문가 시스템의 내용과 전문가 시스템 구축도구를 소개하였다. 제 3장에서는 본 연구의 전반적인 절차와 내용인 시스템의 흐름도와 작성 운영에 대한 문제의 분석과 시스템 설계를 설명했다. 마지막 장에서는 연구 결과와 앞으로 연구 방향을 제시했다.

2. 외주 업체 선정과 평가

2.1 외주 업체 선정을 위한 발주 업체의 고려 사항

외주업체의 선정은 외주 정책의 근간이 된다. 외주업체 선정에 관한 연구는 Dickson[10]이 구매에 관련된 의사 결정(decision making)의 중요한 영역으로서 연구하기 시작해서 지금까지 그의 연구를 바탕으로 많은 연구가 이루어져 왔다. 그는 구매 기능 (purchasing function)의 가장 중요한 일면으로 외주업체 선정을 꼽았으며 그에 필요한 선정 기준 23가지를 제안했다[8]. 오늘날처럼 극심한 경쟁 상황에서 생산 활동을 하는데 비용의 감소, 고품질의 추구는 만족스런 외주업체의 도움 없이는 불가능하다. 또한 신제품개발, 제품 설계, 개량 모델의 변경 및 증산 체제에는 반드시 협력업체의 선정이 수반되어야 한다.

첫째로 기존 외주업체 중에서 선정이다. 이 경우 외주 공장의 연역, 규모, 능력, 기술수준이라든지 거래실적 등을 알고 있을 경우 제조사는 불필요하나 이때의 고려 사항은 현재까지의 거래 실적 즉 품질 보증 체계, 품질, A/S, 공정 평균 납기 지연율, 코스트, 협력도 등의 실적과 장래성들 판정하여 심사한다. 둘째로 신규 개척 외주업체 중에서 선정으로 구분할 수 있다. 이 경우 품질관리 차원에서 점검하여 외주 방침의 가부를 결정 한다[2, 6].

또한 외주 업체를 선정하는 방침 요소는 다음과 같다.

- 1) 가공 기술과 기계 설비가 요구되는 품질에 만족한가.
- 2) 품질 보증(QA)활동을 하고 있는가.
- 3) 전문 기술을 보유하고 있는가. (KS품과 가공 특허)

- 4) 공장의 입지 조건은 좋은가.
- 5) 자금 상황은 좋은가.
- 6) 진보적이고 협조적인 경영자인가.
- 7) 노사 관계가 원활한가.
- 8) 산업 정보(기술산, 거래상 기밀)체계가 유지되고 있는가.

그리고 다음은 업종별 선정의 중점은 다음<표 2.1>과 같다.

<표 2.1> 업종별 선정 중점 사항

업종별	방침	선정 대상 공장
자동차	가격 우선	완성부품 전문 외주업체
통신기계	품질 우선	기술수준이 높은 외주업체
공작기계	납기 우선	가공능력이 있는 외주업체

위의 <표 2.1>은 일반적인 상황을 나타낸 것이며 이 우선 방침의 결정은 전적으로 각 발주 업체마다 다양하게 우선순위가 나타날 것이다. 이 부분이 바로 외주 선정 의사 결정에서 가장 중요하고 어려운 점이다. 그러나 가격, 품질, 납기의 상관관계는 어느 경우라도 중요한 문제가 된다. 다품종 소량 주문생산의 전형적인 업종인 공작 기계 공업의 경우에는 납기의 단축이 경쟁 요소이며 여력 조정, 기준 일정의 유지 불량품 감소 등이 중점이 되고 있다[3]. 그러나 그 외의 선정 방침(평가 요소)도 역시 중요한 사항으로 고려되어야 한다.

2.2 선정 절차

선정 방침 (평가 요소 우선 순위)에 의해 다음 순서로 실시한다.

2.2.1 예비 조사

- (1) 조사 대상 공장과 거래하고 있는 기계 설비 생산 메이커로부터 조사
- (2) 재료 메이커로부터 조사
- (3) 동업자, 업계지에 의한 조사
- (4) 금융 기관, 조사 기관에 의한 조사

2.2.2 면접 조사(인터뷰)

- (1) 조사 공장 책임자와 간담 (품질관리 실시 상황, 공정 관리)을 청취

- (2) 경영자의 인격 (책임감, 성실성, 일관성, 적극성과 경영 방침을 알아 볼 것)
- (3) 경력서를 제출토록 한다.
- (4) 외주(공장)업체 조사표에 기입을 의뢰 제출케 함.
- (5) 조사 공장의 기술 책임자와 생산 제조 기술 부문 의논

2.2.3 현지 조사

조사 항목을 정하여 조사 팀을 편성한다. 공장을 실제로 시찰하여 설비, 관리, 기술 면을 조사한다.

2.2.4 인정 절차

조사 결과에 의하여 등급을 결정하고 판정하여 외주 공장으로 등록한다.

2.2.5 발주 절차

시작을 의뢰하여 만족스러우면 발주한다. Dickson의 선정 기준을 중심으로 Weber[8]는 지금까지 연구되어 온 논문들을 조사한 결과 외주 선정 문제를 해결하기 위한 접근 방법으로 다루어 온 범주를 다음과 같이 정리하였다.

- (1) 선형가중치법
- (2) 수학적 프로그래밍 모델
- (3) 통계적/확률적 어프로치

그리고 조사된 논문 중에서 평가 항목(선정 기준)에 순위를 정해 보았고 그 표는 다음 <표2.2>와 같다.

<표 2.2> 외주업체 선정 기준[9]

Rank	Rating	Criteria	Number of Article	(%)
1	1A	Quality	13	100
2	1	Delivery	13	100
6	1	Net price	8	62
20	2	Geographical location	7	54
5	1	Production facilities and capacity	7	54
7	1	Technical capability	4	31
16	2	Attitude	4	31
13	2	Management and organization	2	15
18	2	Packaging	2	15
14	2	Operational control	1	7
15	2	Repair service	1	7
Rating		1A = Extrime important 2 = Average important A = Considerable important 3 = slight important		

2.3 외주 업체 분석

외주업체 조사는 그 대상이 되는 공장 규모에 따라서 중점이 다르며 참고 사항은 KS내용, 공업 기반 실태 조사표 등을 참고한다.

- (1) 회사명, 자본금, 창립 연월일, 연혁, 영업 품목, 거래 은행 결이 상황, 거래처
- (2) 경영자의 약력, 조직, 노사 관계 관리 수준
- (3) 주요 기계 설비, 기술 수준, 경험, 연구 상황
- (4) 생산액 1인당 가공액 (보가가치, 생산액), 평균임금, 이익률
- (5) 발주 공장과의 거리 (교통 기간, 운반 기관, 통신 방식 등)
- (6) 전능력, 의존도, 작업 내용 : 가장 만족할 만한 부품과 작업

이상과 같은 광범위한 조사 기반이 필요하다.

2.4 외주 업체의 평점 방법

2.4.1 판정 기준

심사 항목(선정 조건)중 어떤 항목을 판정(평가)의 대상으로 할 것인가, 또 구체적인 평가 내용, 항목간의 가중치(weight) 및 순위(Ranking)을 어떻게 할 것인가가 결정되면 공정하게 평가하기 위해 조사 멤버를 구성, 심사 항목에 위해서 채점을 하면 된다. 그러나 사실 이 과정이 사실상 외주업체 선정의 핵심으로 가중치와 순위를 어떻게 하느냐 하는 문제가 앞에서 계속 설명해 온 모든 외주 관리의 전반적인 지식을 요하는 부분으로 매우 전문적이고 광범위한 경험과 지식을 필요로 한다. 그리고 그것은 외주 선정에 관한 의사 결정을 하려는 모든 발주 처들의 상황과 형태에 따라 그 기준 또한 여러 형태로 분류될 것이다. 그렇기 ? 때문에 모든 상황에 적합한 규칙을 정하는 것은 무의미하며 그때그때 마다 적절하게 조정, 수정되어야 하고 진술한 외주 관리의 제반 사항들을 철저히 분석할 필요가 있다. 이러한 이유로 이런 복잡하고 처리하기 곤란한 의사 결정의 문제를 최근 컴퓨터에게 인간의 창조성과 학습, 추론, 판단기능을 갖도록 하는 연구 분야인 인공지능(전문가 시스템)과 연결하여, 다루기가 난해하고 정성적, 주관적 입장과 불확실한 데이터를 전문가(특히 외주 관리에 능통한 외주 전문가나 외주 관리에 필요한 매뉴얼, 기타 다양한 데이터베이스와 지식)의 경험과 지식을 이용하여 해결하려고 하는 것이다[9].

2.4.2 평가 채점을 위한 구체적 항목[3]

다음은 외주 선정의 평가를 위한 구체적 항목을 소개한다.

- (1) 납입률 : 제조 능력을 본다. 주문에 대한 합격 납입률의 비율 납기에 대한 지연율

- (2) 불량률 : 기술 능력을 본다. 납입 수에 대한 평균 불량률
- (3) 가격 인하율 : 개선 능력을 본다. VA 활동과 개선 제안, 기업의 노력에 따른 가격인하, 형형 단가에 대한 가격 인하율의 공헌도 (가격 인상 정책 * 납입 합격 수량)
- (4) 경영 상태 : 경영 능력을 본다. 자금 회전 상태 거래 상태 수익률, 회전을 등을 분석 평가
- (5) 이용도 : 사용하는 부품 전체 중에 차지하고 있는 그 외주 공장의 납입 수의 비율
- (6) 의존도 : 외주 공장 전 생산액에 대한 납입 전액의 비율
- (7) 거래 년도 : 계속성을 본다.
- (8) 거래 금액 : 공헌 횟수 거래량을 본다.

3. 외주 업체 선정에서의 전문가 시스템 설계

국내의 제품 생산은 수많은 외주 기업에 의해 지탱하고 있는 것은 잘 알려져 있는 바이다. 이러한 중요성에 비추어 바람직한 생산성 향상을 기대하기 위해서는 바람직한 외주업체의 선정이 반듯이 이루어져야 한다.

외주업체의 선정문제는 그 자체가 전문적인 지식과 경험을 필요로 하는 까다롭고 어려운 경영자의 의사결정 부분의 하나이다. 그래서 외주관리와 외주업체선정에 관한 지식들을 체계적으로 분석, 정리하여 이를 지식 베이스화 하면 의사 결정을 지원할 수 있는 전문가 시스템은 구축될 수 있다. 그리고 전문가 시스템의 장점 중의 하나인 정보(지식)의 갱신을 이용하여 시대와 상황에 따라서 전문가의 지식과 경험도 변하기 때문에 새로운 지식의 이식과 수정의 정형화로 시스템이 유연성을 갖게 하여 적절한 의사 결정을 할 수 있도록 하였다.

<표 3.1> 외주업체 평점 평가표

평가 항목	비 고	평가기준					평가점					가중 치
		A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	
품질	$Q = \frac{\text{불량수량}}{\text{납입수량}} \times 100$	1% 이내	1.1~3.0%	3.1~5.0%	5.1~8.0%	8.1%이상	15	12	9	6	3	0.3
납기	$D = \frac{\text{납입지연일수}}{\text{납입횟수}}$	0.5일 이내	0.6~1.0	1.1~3.0	3.1~5.0	5.1이상	15	12	9	6	3	0.25
가격	가격기준 목표가격 에 대해	90%	기준 정도	10%높다	11~20% 높다	21%이상 높다	15	12	9	6	3	0.15
경영	$\frac{\text{자기자본}}{\text{총자본}} \times 100$	30%이상	29~20%	19~15%	14~10%	10%이내	15	12	9	6	3	0.1
설비	$\frac{\text{기계설비}}{\text{종업원수}}$	매우높다	약간높다	동업수준	약간낮음	아주낮음	15	12	9	6	3	0.05
이용도	$\frac{\text{발주금액}}{\text{업종별발주금액}} \times 100$	70%이상	69~50%	49~30%	29~10%	10%이내	15	12	9	6	3	0.03
협력성	납기, 가격, 기타의 협력도	매우높다	약간높다	보통정도	약간낮음	아주낮음	15	12	9	6	3	0.1
기술수준	기술능력	매우높다	약간높다	보통정도	약간낮음	아주낮음	15	12	9	6	3	0.02

3.1 외주업체 선정 평가 기준

Dickson[10]의해 제안된 외주선정의 기준을 Weber[8]가 지금까지 연구되어온 논문들을 조사하여 기분의 중요도를 순위로 정리하였다. 이 내용에서 발견할 수 있듯이 외주업체 선정의 주요기분으로 특히 품질, 납기, 가격은 외주업체 선정 기준의 기초가 되며 집중적으로 연구되어져 왔다. 그러나 현실적으로 그 외의 요소들은 담당자나 경영자의 주관적 판단으로 외주 업체 선정에 반영되었고 그 결과로 뛰어난 능력을 가진 외주업체와 그렇지 못한 외주업체가 동일하게 취급되어 비합리적인 외주업체 선정이 실시되곤 했다. 따라서 본 연구에서는 품질, 납기, 가격뿐만 아니라 생산설비, 자금력, 의존도(= 이용도)등 다른 기준들도 충분히 고려하여 담당자의 과욕이나 자기재량에 따르지 않도록 외주업체 선정에 합리적 근거를 마련도록 하였다. 외주업체의 이용방법에 격차를 만드는 외주업체 평정작업을 다음 <표 3.1> 평정평가표를 사용하였다.

3.2 문제 분석 및 시스템 설계

3.2.1 개별 생산(다품종 소량 생산) 시스템

본 연구의 고려 대상으로 삼은 기업 형태는 개별 생산(다품종 소량 생산)을 하는 공압기기 전문 메이커인 S기업을 모델로 하였다. 그래서 개별 생산의 특징을 살펴보면 다음과 같다.

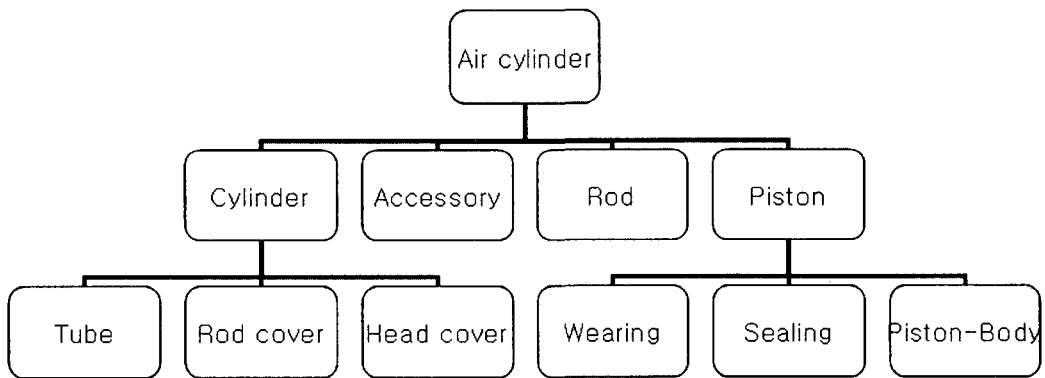
이 시스템의 기본적인 특징은 수요 변화에 대한 탄력성이 크다는 것이다. 구체적 특징은 다음과 같다.

- ① 생산급부의 시방은 고객(주문자)에 의해서 정해진다.
- ② 생산 시방이 주문에 따라 상이하므로 생산 설비는 여러 가지 다양한 제품을 생산할 수 있는 범용 설비가 유리하다.
- ③ 생산 공정의 각 단계에서 소요되는 가공 시간은 주문에 따라 다르므로 생산의 흐름이 원활하지 못하다.
- ④ 주문이 있기 전까지는 정확한 생산 예측이 어려워서 원자재에 대한 계획 구매가 힘들다.
- ⑤ 주문별로 공정 시간의 정확한 예측이 어려우므로, 정확한 일정 계획보다는 납기에 맞출 수 있도록 생산 착수 및 지도 관리에 중점을 두는 경우가 많다.
- ⑥ 다양한 주문으로 제품 생산을 달리할 때마다 필요한 자재의 준비, 생산에 필요한 치공 구의 설계, 작업 할당, 때로는 기계 설비의 구입, 생산 계획의 수립 및 이의 추진 절차가 바뀐다.
- ⑦ 따라서 생산 활동의 관리에는 많은 시간을 소요하게 되며 이 경우 대부분 비정형적인 결정을 필요로 하므로 컴퓨터로 처리하기가 곤란하다.

이러한 특징을 가지고 있기 때문에 S사는 많은 외주업체들과 거래를 하고 있고 이에 따르는 외주업체 선정은 중요한 문제가 되었다.

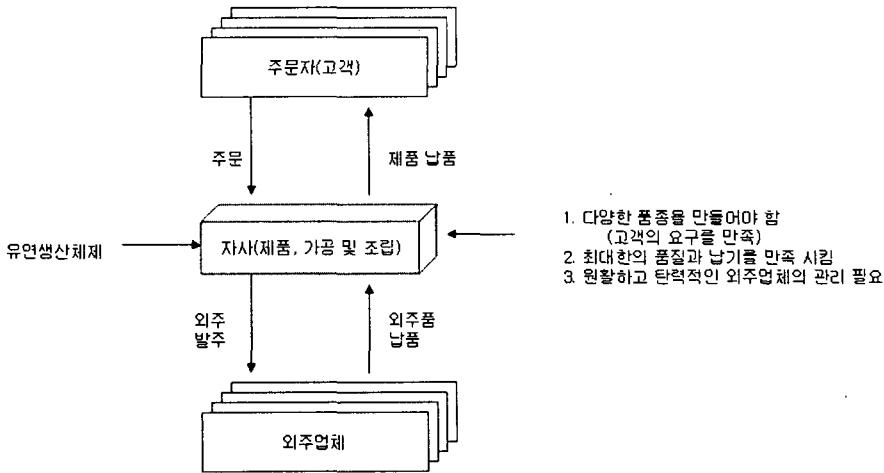
3.2.2 고찰 대상 제품의 분석

본 연구는 S사가 생산하고 있는 공압실린더를 대상 제품으로 선정하여 고찰했다. 공압실린더는 공기의 압력 에너지를 직선적인 기계적 힘이나, 운동으로 변환시키는 작동 요소이며, 일반 실린더 구조는 실린더 튜브, 피스톤, 피스톤 로드, 헤드 커버, 실링, 웨어링 등으로 구성되어 사용 목적 및 기능에 따라 그 구성 요소가 각기 다르며 여러 종류의 실린더가 생산 판매되고 있다. 일반적인 실린더 구조와 BOM은 다음 <그림 3.1>과 같다.



<그림 3.1> 부품 구성도

S사에서는 위의 각 부품을 35개의 외주업체에 대하여 외주를 주고 있는데 그 형태는 주문의 요구와 S사의 생산 일정 등 관리 상태에 따라 각기 다르게 외주를 주고 있다. S사는 고객(주문자)의 주문을 받아서 공압 실린더를 제작을 하는데 실린더를 구성하는 각 부품은 다시 외주업체에게 외주를 주고 있다. 다음 <그림 3.2>는 S사의 고객과 외주업체와의 관계와 위치를 설명한 것이다.



<그림 3.2> 외주 관리 구조도

3.2.3 외주 형태

S사의 외주 형태는 3가지로 나누어지는데 여기서는 구매 기능도 외주로 포함하고 고찰하였다. 그리고 위의 실린더 제작 단계를 보면 알 수 있듯이 외주가 발생하는 단계는 자재 구입 단계, 가공 단계, 열처리 단계에서 발생하는데 이 단계들 중에서 열처리 단계는 본 연구의 대상에서 제외하였고 나머지 자재 구입단계와 가공 단계만을 고려 대상으로 하였다.

외주 형태를 보면 다음과 같다.

- (1) 단순 임가공의 외주: 이것은 발주 회사가 자재와 시방을 지급하고 외주 공장에서는 단순히 시방에 따 공만 하여 납품하는 방식을 말한다.
- (2) 일반 가공 외주 : 이것은 발주 회사가 시방만을 지급하고 외주 공장에서 자재 조달과 가공을 수행하여 납품하는 방식
- (3) 구매 : 단순한 구매를 말하는 것이 아니고 발주 측이 시방을 지급하면 외주 공장은 시방에 따라 완제품을 만들어 납품하고 발주 측은 그 완제품을 부품으로 사용하는 방식 (①,②는 완제품이 아니다.)

이와 같은 외주 형태를 가지고 있으며 ①,②로 외주된 것이 납품되면 다시 내가공을 걸쳐 부품으로 사용되어 조립된다. 여기서 내가공이란 발주 측에서 행하는 가공을 말한다. 그리고 가공이 의미하는 구체적 가공 형태는 (주물, 선반, 밀링, 드릴)작업을 말한다.

3.3 시스템 흐름도와 데이터베이스

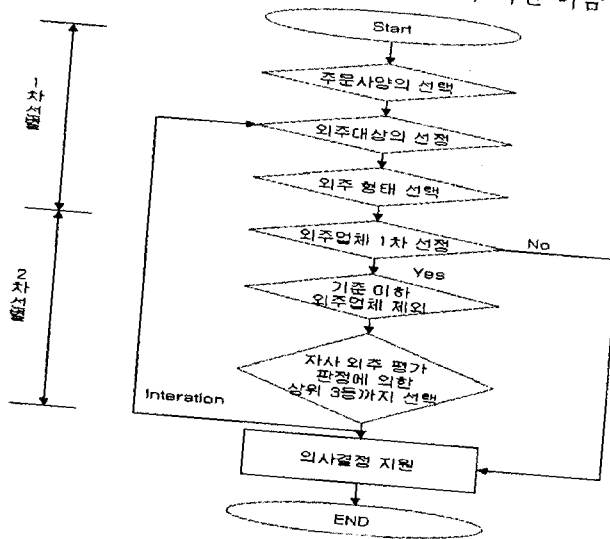
3.3.1 데이터베이스

본 연구에서 요구되는 주문과 외주업체에 관한 정보는 데이터 파일로 작성되어 본 프로그램

과 인터페이스 된다. 이는 본 연구의 구축 도구인 Nexpert가 외부 데이터베이스와 접속 기능이 강력하다는 점을 이용한 것이며 이것은 고려 대상이 되는 외주업체에 관한 정보를, 주기적이고 세심한 관찰과 관심을 가지고 조사하여 항상 새롭고도 정확한 데이터 파일(ASCII code로 작성)로 구축해 놓을 수 있다. 이렇게 함으로써 전문가 시스템을 구축한 후에도 계속적인 지식의 획득이 가능해지며 이러한 과정이 더욱 객관적이며 체계적인 의사 결정을 지원하게 된다.

3.3.2 외주 선정 시스템 흐름도

우선 본 연구의 흐름도를 보면 알 수 있듯이 크게 2단계로 나누어 생각해 볼 수가 있다. 먼저 고객(주문처)으로부터 주문이 들어오면 회사는 주문을 받아들일 것인가, 말 것인가를 우선 결정하고 그에 따르는 만들 것인가, 살 것인가도 결정되어야 한다. 이 단계는 기업의 정책과 전략에 관한 부분이며 본 연구에서는 상위 정책과 전략은 주문을 받아들이고 또 외주할 부품도 결정된 상태라고 가정하고 외주업체의 선정문제만을 다루었다. 첫 단계는 고객 의 주문에 따라 시방을 작성하고 이 시방의 부품에 대하여 만족시킬 수 있는 외주업체를 1차 선별한다. 둘째 단계에서는 1차 선별된 외주업체 중에서 발주 측의 시간적, 경제적, 기술 적, 안정적, 상태를 지원할 수 있는 외주업체를 발주 측의 평정 평가를 통해 선별하고 등급을 매겨 의사 결정을 지원하도록 했다. 시스템 흐름도를 도식화 하면 다음 <그림 3.3>과 같다.



<그림 3.3> 시스템 흐름도

시스템의 구성내용을 정리 하면 다음과 같다.

(1) 주문 시방 선택

본 연구는 특별 시방만을 고려했기 때문에 계획 분은 다루지 않았다. 고객의 요구 즉 주문 시방은 주문이 접수되면서 자사의 생산 능력 상태를 고려하여 외주 담당자, 자재 담당자, 생산관리 책임자와 계획 조정되고, 주문 시방은 제작되는 모델로서 데이터파일로 작성된다.

(2) 외주 대상 부품의 선택

다음 단계로 주문 시방이 선택되면 공압 실린더를 구성하고 있는 각 부품 중에 외주 대상이 되는 부품을 선정하게 된다. 외주 되는 부품은 모두 7가지이며, 이 7가지에 대한 외주업체 선정은 시스템의 Iteration 과정을 통하여 모두 선정되게 된다.

(3) 외주 형태의 선택

외주 형태를 일반적인 형과 특수 형으로 나누어 외주업체를 선정하는 단계이다.

(4) 외주업체의 1차 선정

이렇게 하여 선별된 외주업체가 유일하게 한 업체만 선정이 되면 시스템은 종료하고 바로 선정된 외주업체에 연락하여 발주 절차를 따르면 된다.

(5) 기준 이하의 외주업체는 제외

여기서는 자사의 외주업체 선정 평가항목을 서로 비교하여 등급을 정하기 전에 외주업체 선정에 있어서 가장 기본이 되고 중요한 품질, 가격, 납기를 먼저 고려하여 자사에서 기준으로 삼고 있는 위의 3가지 요소에 대해 기준 이하의 업체는 고려 대상에서 제외하는 단계이다.

(6) 자사 외주업체 평정 평가에 의한 선정 단계

이 단계는 본 연구의 핵심이며 전문가 시스템의 지식 베이스를 구축하는 단계로서 앞 절에서 보였던 S사의 외주 담당자의 경험과 지식을 기초로 지식 베이스를 구축한다.

4. 결 론

본 연구는 범용 전문가 시스템 개발 도구를 이용하여 외주업체 선정에 대한 의사 결정을 돕는 시스템의 응용 가능성을 검토해 보았다. 전술한 바와 같이 외주업체 선정의 문제는 외주 관리에 있어서 가장 기초적이며 중요한 문제이다. 따라서 이 분야의 전문가의 지식을 활용하여 빠르고 적절한 의사 결정을 가능하게 했으며, 이를 위해 기존에 활용되어 온 관련 분야의 여러 지식들을 지식 베이스로 재구성하였고 관련 정보를 정형화하였다.

본 연구에서 사용한 전문가 시스템 구축 도구는 인간의 사용 언어와 유사하게 사용할 수 있기 때문에 사용자가 쉽게 접근할 수 있다는 장점이 있으며, 필요한 데이터의 수정이 용이하여 지속적인 정보의 조정과 수집이 필수적인 외주관리의 분야에서 적합한 도구가 되었다. 또 객체 개념의 구조와 상속성의 특징, 동적 객체, 메타슬롯 등의 제공으로 규칙의 복잡성을 줄이고 유연성 있게 시스템화 하여 더욱 간편해질 수 가 있었다. 특히 본 연구에서는 공압실린더의 부품만을 고려했으나 다품종소량생산 시스템 하에서 고려될 수 있

는 거의 모든 외주 부품에 대하여 외주업체를 선정할 수 있도록 확장이 가능하다. 또한 현장에서 가장 시급하게 여기고 있는 납기의 문제를 고려하여 생산일정계획과 재재소요계획을 전문가의 지식과 경험을 이용한 전문가 시스템의 개발은 필요한 과제라 여겨진다.

5. 참 고 문 헌

- [1] 김재희 , 인공지능 기법의 응용, 교학사, 1990, 252~265.
- [2] 이순용 , 생산관리론, 법문사, 1998, 80~81.
- [3] 이철근 , 외주 관리 실무, 법경출판사, 1989, 30~56, 56~161.
- [4] 정환목 , 인공지능, 동일 출판사, 1992, 79~116.
- [5] 태성길, 김원희, 남대진 , 공압제어기술, 성안당, 1993, 83~100.
- [6] Canada J.T and Sullivan, W.G, Economic and Multiattribute Evaluation of Advanced Manufacturing Systems, Prentice Hall, New Jersey, 1989
- [7] Chaudhry, S.A., "Vender Selection with Price Breaks", European Journal of Operation Research, 1993, 52~66.
- [8] Chen, J.L. and Sun, S.H., "An Intelligent Data Base System for Composition Material Selection in Structural Design," Expert Systems with Application, 1993, pp159~168.
- [9] Chen, R., Strong, D. and Hawaleshka, O., "An Economic Model for Raw Material Selection", International Journal Product Research, 1993, pp2275~2285.
- [10] Dickson, G.W., "An analysis of Vender Selection System and Decision", Journal of Purchasing, 1996, pp5~17.

저 자 소 개

김 영 민 : 현재 인하대학교 기계공학부 교수로 재직 중이다. 미국 Bridgeport 대학교에서 전기공학과를 졸업, 동 대학원에서 산업공학석사를 취득하였다. 주요관심 분야는 금융공학, 경제성공학 등이다.

저 자 주 소

김 영 민 : 서울 강남구 도곡2동 타워팰리스 A-3501