

퍼지적분을 이용한 기업우량도평가모델

-An Evaluation Model on Enterprise Using Fuzzy Integral-

주 중문*
Ju, Jong-Moon
심 재홍**
Sim, Jae-Hong
황 승국***
Hwang, Seung-Gook
박 영만***
Park, Young-Man

ABSTRACT

The scientific evaluation on enterprise helps establishing better management policy. Financial index has been used for the enterprise evaluation as the objective data. However, the necessity of the subjective data for competitive power evaluation is advocated recently. Therefore, in this paper, we propose an evaluation model of competitive power on enterprise by fuzzy integral, using the objective and the subjective data. The evaluation factors are composed to the financial index, top management, product, organization and enterprise's environment. These factors are grouped by detailed sub-factors of 16 units. Lastly, utilizing these factors, the efficiency of this method was shown by the result of the case study of 10 manufacturing enterprises.

1. 서 론

오늘날과 같이 시시각각으로 변화하고 있는 기업환경속에서 기업은 창의적이고 도전적이며 혁신적인 일을 계속 추구하지 않으면 지속적인 발전과 생존을 보장받을 수 없게 되었다. 이제 까지 기업에 대한 평가는 일반적으로 재무적 평가만을 해 왔었다. 물론 재무적 평가가 기업의 경영에 상당한 부분을 차지하고 있으나 지금과 같이 급변하는 기업환경에서는 과거 또는 현재의 경영실적이 좋다고 하여 미래에도 반드시 좋으라는 법은 없다. 기업이 현재의 수준을 유지하고 발전시키기 위해서는 기업의 실상에 대한 전반적인 파악이 필요하며, 어떻게 하면 기업이 대내외적으로 경쟁력을 가질 수 있는가에 대한 연구가 수반되어야 한다. 이러한 경쟁력에 대한 평가는 기존의 재무적 방법만으로는 부족하므로 이것 외에 비재무적인 요소, 즉 경영자의 경영능력, 기술혁신성, 인적자원의 개발, 기업이미지 등을 포함한 방법론에 의하여 기업경쟁력 전반에 걸친 정확한 평가가 이루어져야만 그 결과를 참고하여 기업전략을 수립하고, 기업 내·외부의 변화에 능동적이고 적극적으로 대처할 수 있는 것이다[1].

이러한 관점에서의 기업의 평가는 기업의 경쟁력의 정도, 즉 우량도를 나타낸다고 볼 수 있으므로 여기에 적합한 평가요소를 고려한 기업의 합리적인 우량도 평가의 필요성이 대두된다.

* 경남대학교 산업공학과 석사과정
** 창원전문대학 산업공학과 조교수
*** 경남대학교 산업공학과 부교수

기업평가에 사용되는 평가요소는 객관적인 것과 주관적인 것의 양자를 포함하고 있다. 특히 주관적인 평가요소에 대해서는 기업평가분야에 있어서 전문가라 할지라도 자신의 주관성에 의하여 평가하는 것이므로 평가자의 주관성이 내포되어 있다. 일반적으로 주관적인 평가에서는 각각의 평가요소에 대한 중요도를 가지고, 각 요소끼리의 결합에 대한 중요도는 결합된 각 평가요소의 중요도를 합한 것과 같다는 가법성을 만족하지 못하는 경우가 많이 존재한다. 이러한 경우를 비가법성을 가지고 있다고 하며, 이러한 경우의 척도를 구성하기 위하여 퍼지측도[2]가 제안되어 있고, 퍼지측도를 이용하는 비가법적인 경우의 평가방법으로서 퍼지적분[3]을 사용하는 것이다. 따라서, 본 연구에서는 기업의 경쟁력이라 할 수 있는 우량도를 평가하기 위하여 재무적 요인과 재무외적인 요인을 포함하는 평가요소를 제시하고 퍼지적분을 이용하여 기업의 우량도를 평가하고자 한다.

2. 퍼지측도 및 퍼지적분

2.1 고유벡터법

n개의 평가항목 I_1, I_2, \dots, I_n 에 대한 원래의 가중치 w_1, w_2, \dots, w_n 이 주어지면 의사결정자에게 「요소 i는 요소 j에 비교하여 어느 정도 중요한가?」를 물어 항목 I_i 와 I_j 의 중요도의 비교치 a_{ij} 를 표 1에서와 같이 1에서 9까지의 수치를 사용하여 일대비교행렬 $A=[a_{ij}]$ 를 얻는다.

표 1 일대비교척도

평가기준 j와 비교하여 평가기준 i	a_{ij}
동등하게 중요	1
약간 중요	3
상당히 중요	5
매우 중요	7
극히 중요	9
두가지의 중간값	2,4,6,8
$a_{ii}=1, \quad a_{ij}=1/a_{ji}$	

여기서 $a_{ii}=1$ 이라는 것은 같은 항목간의 비교는 동등하다는 의미이고, $a_{ji}=1/a_{ij}$ 는 일대비교행렬의 주대각선위의 요소 값의 역수가 주대각선 아래의 요소 값이 된다는 것을 의미한다. 만약 n개의 요소가 있다면 이때 비교되는 회수는 $n(n-1)/2$ 가 성립된다.

행렬 A의 요소 a_{ij} 를 w_i/w_j 로 치환하고, W를 곱하여 $\sum w_i=1$ 이 되도록 하여

$$AW=nW \tag{1}$$

또는

$$(A-nI)W=0 \tag{2}$$

에서 행렬 A의 최대고유치 λ_{max} 에 대응하는 고유벡터 W를 가중치로 한다. 이렇게 하여 중요도를 구하는 방법이 고유벡터법[4]이다. 또한, 각 항목간 상대적 비교에서 의사결정자가 일관성을 가지고 판단하였는가에 대한 검증은 정확한 분석을 하는데 있어서 필수적인 것이다. 이러한 일관성의 검증은 임의의 n에 대해 주관적으로 평가했을 때의 정합도(Consistency factor: CI)

$$CI=(\lambda_{max}-n)/(n-1) \tag{3}$$

이라고 표현되는데, 이것은

$$a_{ik}=a_{ij} \cdot a_{jk} \tag{4}$$

라는 추이율이 성립할 때 행렬 A는 정합성이 있다고 한다. 완전히 정합성이 있을 때 CI는 0이고 정합성이 없을 때는 커지게 된다. 보통 CI가 0.1 또는 커도 0.15 이하가 될 때에는 허용하고 있지만 그것 보다 클 때는 판단과정을 재검토해야 한다.

2.2 퍼지측도

인간의 주관적인 척도라고 할 수 있는 퍼지측도[2] 중에서 퍼지적분과 관계있는 퍼지측도인 sugeno에 의한 λ -퍼지측도 g 는 다음과 같은 성질을 갖는 퍼지측도이다.

$$(A \cap B) = \emptyset \Rightarrow g_\lambda(A \cup B) = g_\lambda(A) + g_\lambda(B) + \lambda g_\lambda(A)g_\lambda(B) \quad (5)$$

단, λ 는 $-1 < \lambda < \infty$ 인 파라메타이다. 이 때

$$g_\lambda(A) + g_\lambda(B) \geq g_\lambda(A \cup B); -1 < \lambda < 0 \quad (6)$$

$$g_\lambda(A) + g_\lambda(B) \leq g_\lambda(A \cup B); 0 < \lambda < \infty \quad (7)$$

$$g_\lambda(A) + g_\lambda(B) = g_\lambda(A \cup B); \lambda = 0 \quad (8)$$

이다. $\lambda = 0$ 일 때는 가법적인 경우이다.

λ -퍼지측도에서는

$$g^i = g_\lambda(\{x_i\}), i=1, 2, \dots, n \quad (9)$$

모든 H_i 에 대해서 $g_\lambda(H_i)$ 를

$$g_\lambda(H_i) = g^i + g_\lambda(H_{i-1}) + \lambda g^i g_\lambda(H_{i-1}) \quad (10)$$

또는

$$g_\lambda(H_i) = [\prod_{k=1}^i (1 + \lambda g^k) - 1] / \lambda \quad (11)$$

에 의하여 구할 수 있다. 여기서, $H_i = \{x_1, x_2, \dots, x_i\}$, $i=1, 2, \dots, n$.

2.3 퍼지적분

함수 $h : X \rightarrow [0, \infty)$ 가 $h(x_1) \geq h(x_2) \geq \dots \geq h(x_n)$ 로 되어 있을 때 함수 $h(\cdot)$ 의 퍼지측도 $g(\cdot)$ 에 의한 X 상의 퍼지적분[3]은 다음과 같이 정의되어 진다.

$$(c) \int h dg = h(x_n)g(H_n) + [h(x_{n-1}) - h(x_n)]g(H_{n-1}) + \dots + [h(x_1) - h(x_2)]g(H_1) \quad (12)$$

여기서, $h(x_i)$ 는 대체안의 제 i 번째 평가요소 x_i 에 대한 평가치를 나타내며, $H_i = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$, $i=1, 2, \dots, n$. 이 적분방법을 Choquet의 적분이라고 한다.

퍼지측도 $g(\cdot)$ 가 가법적 일 때

$$(c) \int h dg = \sum w_i h(x_i), w_i = g(\{x_i\}), i=1, 2, \dots, n. \quad (13)$$

으로 된다. 여기서 w_i 는 평가요소의 가중치를 나타내는 것으로서 고유벡터법으로 구한다.

3. 기업우량도평가모델

3.1 기업평가법

기존의 기업평가법에 대해 살펴보면 대표적인 것으로 지수법[5], 신용평가법[6], 경영력평가법[7] 및 한국능률협회의 기업평가법[8] 등이 있다.

지수법(factor method)은 Wall에 의하여 최초로 시도[9]되었는데, 비율분석의 결과를 종합적으로 평가하기 위하여 주요비율을 선택하고 선택된 이들 비율의 중요도에 따라 적당한 가중치를 설정하여 가중비율을 산출하고 이를 종합한 지수를 구하여 기업을 평가하려는 방법이다.

신용분석법의 목적은 은행이 기업에 대한 은행대출금리의 우대적용 또는 용자경선, 상업어음 할인한도 등을 결정하는데 기준을 설정하는 동시에 국내기업의 재무구조개선과 경영합리화를 유도하고, 국민경제 기여도 등을 제고시키는데 목적이 있다. 그리고 분석방법은 주요비율과 가중치를 선정한다는 데에는 전술한 지수법과 같으나 표준비율을 선정하지 않는다는 것이 지수법과의 차이이다. 은행의 신용분석법은 조사대상기업에 대한 자동적이고 객관적인 신용조사

를 가능하게 하고 신용조사업무를 표준화함으로써 업무처리능률을 향상시킬 수 있다는 장점이 있는 반면 모든 조사가 획일적으로 수행되므로 업체의 특수성이 반영하지 못하고 평점기준과 가중치에 있어 객관성이 결여되는 문제점이 있다.

경영력평가법은 한국생산성본부에서 경영력수준을 종합 평가함으로써 우리 나라 기업의 경영력강화 방향을 제시하고 나아가 기업의 국제경쟁력강화에 기여하는 목적을 두고 매년 실시하는 방법으로 분석방법은 더미변수에 의한 중회귀분석을 사용하고 있으며 각 경영요인에 대한 가중치도 사전에 임의대로 주는 것이 아니라 중회귀분석에 의해 통계적으로 결정하므로 앞에서 논한 지수법보다는 보다 객관적이고 합리적인 기업평가방법이라 할 수 있다. 그러나 평가항목, 즉 경영요인이 사전에 통계적 검정을 거치지 않고 채택되므로 다소 불합리한 점이 있다 하겠다.

한국능률협회의 기업평가방법은 먼저 각 기업의 주요 재무비율을 우량도에 따라 순위를 정하고 그 순위에 따라 점수를 계산하여 이들 각 비율의 점수를 합계하여 다시 전체의 순위를 정하는 방법이다. 즉, 이 방법의 계산 순서는 먼저 각 기업의 각 비율을 계산한 다음 비율별로 순위를 정한다. 그리고 이들 순위에 대한 역순위를 산출한 다음 각 항목의 득점을 구하고 최종적으로 기업의 평점을 항목별 득점의 합계로 구한다. 이 분석방법은 매출액 또는 순이익에 의한 단편적 기업격차의 분석에서 기업경영의 전체실적을 체점화하여 비교할 수 있는 장점을 가지고 있다. 그러나 선정된 비율과 가중치의 배분에 있어 객관성이 결여되었다는 것이 결점이라 하겠다.

이상과 같은 기업평가방법들은 평가요인들이 재무적 자료에서 크게 벗어나지 못해 기업의 전체적인 경쟁력을 정확하게 평가할 수 없을 뿐만 아니라 특정한 하나의 요인에 의해 그 영향을 분석할 경우 각 특성이 통계적으로 독립되어 있지 않는 한, 그 요인을 정확히 파악할 수 없다. 따라서, 본 연구에서는 이러한 문제들을 고려하여 재무적요인은 물론이고 경영자, 제품, 조직, 경영환경의 질적요인을 포함하여 기업의 경쟁력을 평가하기에 적합한 평가요소를 제안하였다. 그리고 이 평가요소와 퍼지적분을 이용하여 각 평가요소사이의 영향을 고려한 평가가 되도록 하였다.

3.2 기업우량도 평가요소

우량기업이란 일반적으로 외부환경 및 내부여건 변화에 대응하며 다각화 및 시장다변화 등의 사업전략, 제품개발 및 기술혁신 등의 연구개발전략, 인적자원개발 및 설비투자전략에서 경영혁신의 기회를 포착, 이를 조직·인력·자금력 등 내부 경영원천요소의 조정 및 활용을 통해 성취하고 시장우위의 위치를 창출하거나 지속해 나가는 기업가적 정신이 투철한 기업이라고 말할 수 있다[10,11].

우량기업의 조건에 대한 판별기준은 기업을 둘러싼 이해관계자 집단의 다양한 관점에 따라 상이하게 나타난다. 그러므로 아직 우량기업의 특성 및 조건에 관한 정설은 없으나 맥킨지의 연구결과에 의하면 우량기업의 기본조건으로 7가지 요소를 제시하고 있다[12, 13]. 또한 우량기업은 업계 내에서의 지위, 성장성, 수익성, 재무적 건전성, 생산성 및 효율성, 잠재적 경쟁력이라는 여섯 가지 기준에서 볼 때 다음과 같은 특징을 가지고 있다.

① 시장점유율이 업계 1위인 기업으로서 높은 품질, 높은 서비스수준, 차별화된 제품특성 등에 의해 경쟁력이 우수하며, 지속적인 신제품개발도입·기술개발·시장확대의 노력을 통하여 안정적인 시장지위를 유지하고 있다.

② 재무구조가 우량하여 불황에 대한 저항력이 강하며, 자금조달능력 및 유동성이 양호하고 수익 및 성장을 위한 사업기회포착에 민감하다.

③ 효율적인 제조공정, 저렴한 원재료조달, 유리한 공장입지, 안정적 판매경로, 높은 설비가동률, 숙련된 노동력, 뛰어난 제품디자인, 꾸준한 연구개발 등에 따른 영업효율성이 높아 높은 생산성을 유지하고 있다.

④ 건전한 경영이념이 회사내부에 잘 확산되어 있고 정확한 환경분석 및 이에 입각한 경영전략수립으로 환경변화에 탄력적으로 대응을 하고 있다. 또한 경영자와 종업원간에 신뢰분위기가 조성되어 직원들의 사기가 높으며 경영목표달성을 위한 자발적 노력·애사심·조직구성원간의 원활한 의사소통·협조분위기 등 기업문화가 비교적 확고히 정착되고 있다.

이상의 내용을 포함하는 기업의 우량도를 정확하게 평가하기 위해서는 기업의 우량정도를 정확하게 나타내 줄 수 있는 평가요소의 선정이 무엇 보다 중요하다.

본 연구에서는 기업의 우량도를 정확히 나타낼 수 있는 평가요소를 선정하기 위해 다음과 같은 기준에 의해 평가요소를 결정하였다.

먼저, 기업의 경영성과가 수치적으로 나타나는 재무평가항목의 경우에는

첫째, 지표의 해석이 용이하고 자료모집에 커다란 애로가 없어야 한다.

둘째, 기존의 기업평가 연구나 재무분석교재에서 예측치로 유효하다고 인정되었거나 중시된 것이다.

셋째, 재무분석이나 기업평가에서 흔히 구분되고 있는 유동성, 안정성, 수익성, 활동성, 성장성 및 생산성의 범주에 용이하게 분류할 수 있어야 한다.

다음으로 비재무적 요소의 경우에는

첫째, 기존의 기업평가 연구 등에 지표로서 유효하다고 인정되었다.

둘째, 기업평가전문가의 지표에 대한 판단이 용이하고 자료의 모집에 커다란 애로가 없어야 한다.

이상과 같은 기준에 의해 기업평가에 필요한 요소를 수집하였으며, 비재무항목의 경쟁력 평가는 이제까지의 기존연구가 없는 상황이므로 문헌이나 논문 등의 연구를 통하여 경쟁력에 영향을 주는 요소를 추출하고 이것을 전문가에 의해 각 요소의 친화성에 따라 정리하는 친화도법을 이용하여 16개의 경쟁력 평가요소를 구한 후 재무요인, 경영자요인, 제품요인, 조직요인, 경영환경요인의 다섯 가지 요인으로 그룹화하였다. 이렇게 정리된 것이 표1이다. 이 평가요소에는 각 세부 평가요소마다 그 평가요소를 좀 더 객관적으로 평가할 수 있도록 검토항목을 설정하고 있다. 재무적 요인의 세부요인인 수익성, 안정성, 활동성, 성장성, 생산성과 같은 경우에는 각 요소에 대한 정의를 표2와 같이 하고 기존의 연구에서 충분히 연구된 대로 각 세부요인을 가장 잘 나타낼 수 있는 표3과 같은 재무분석항목을 이용하도록 하였다.

표 2 기업평가요소

평가요소	세부평가요소	평가요소	세부평가요소
재무요인	수익성	제품요인	기술혁신정도
	안정성		연구개발능력
	활동성		고객만족도
	성장성	조직요인	인적자원의 개발
	생산성		올바른 노사관계확립
경영자요인	경영자 경영자질	경영환경요인	조직문화형성
	경영자경력		기업이미지
	경영관리수준		사업전망

표 3 재무요인의 정의[6, 14, 15]

평가요소	정 의
수익성	기업이 소유하고 있는 자산을 얼마나 효율적으로 활용하고있는 가를 나타내는 항목
안정성	기업의 단기적인 채무지급능력이나 장기적으로 경기변동이나 시장여건 변화 등 기업 외적인 경제여건 변화에 대응할 수 있는 능력을 지니고 있는 가를 나타내는 항목
활동성	기업이 가지고 있는 자산이 어떻게 효율적으로 움직이고 있는가 하는 것을 나타내는 항목
성장성	기업의 경영규모 및 기업활동의 성과가 당해년도 중 전년에 비해 얼마나 증가하였는가를 나타내는 항목
생산성	기업활동에 투입된 자본과 노동 등의 요소에 대한 산출된 성과의 비를 나타내는 항목

표 4 재무요인의 평가지표[6, 14, 15]

평가요소	평가지표	계산방식	결정기준
수익성	총자본영업이익율	$(\text{영업이익}/\text{자산총계}) \times 100$	높을수록양호
	매출액경상이익율	$(\text{경상이익}/\text{매출액}) \times 100$	높을수록양호
안정성	고정장기적합율	$((\text{고정자산} + \text{투자외기타자산}) / (\text{고정부채} + \text{자본총계})) \times 100$	낮을수록양호
	유동비율	$(\text{유동자산} / \text{유동부채}) \times 100$	낮을수록양호
활동성	총자본회전율	$(\text{매출액} / \text{자산총액} (\text{기초와기말평균})) \times 100$	높을수록양호
	매출채권회전율	$(\text{매출액} / \text{매출채권} (\text{기초와기말평균})) \times 100$	높을수록양호
성장성	총자산증가율	$((\text{당년도총자산} - \text{전년도총자산}) / \text{전년도총자산}) \times 100$	높을수록양호
	년간순매출액증가율	$((\text{당년도매출액} - \text{전년도매출액}) / \text{전년도매출액}) \times 100$	높을수록양호
생산성	부가가치율	$(\text{부가가치} / \text{매출액}) \times 100$	높을수록양호
	총자본투자효율	$(\text{부가가치} / \text{총자본}) \times 100$	높을수록양호

재무요소의 평가요소인 경영자요인, 제품요인, 조직요인, 경영환경요인은 각 평가요인별 세부평가요인에 대한 체크항목을 각각 표5~8과 같이 정하여 기업평가 전문가가 좀 더 상세하고 객관적으로 기업을 평가할 수 있도록 하였다.

표 5 경영자요인[1, 7, 8, 16]

평가요소	검토항목
경영자의 경영자질	시장 및 경쟁업체의 동향분석 및 대응노력수준
	경영전년도 수준 및 기업의 장기발전 계획수립 정도 수준
	가치관 확립과 자기혁신의지 정도
	경영혁신의 능력
경영자 경력	경영자의 동업종 업력으로 평가
경영관리 수준	종업원의 업무에 임하는 자세와 외부인에 대한 태도
	제품이나 생산기술에 대한 정보수집량, 정보수집 방법이나 정보에 대한 관심도
	제작업 환경 및 Lay-out정도(시설배치, 공기정리 정돈 등), 관리의 독창성
	제안제도 및 QC활동
	제품생산에 대한 매뉴얼보유 및 활용
	경영자와 추진실무자간의 의사소통(교감)정도
생산계획 및 관리의 합리화	

표 6 제품요인[1, 7, 8, 16]

평가요소	검토항목
기술혁신의 정도	기술의 선진화와 하이테크화 전개
	고도첨단기술에 기반을 둔 경쟁력있는 제품보유
	지금까지 기술혁신, 연구개발, 신제품개발 실적과 그 성과
	첨단기술의 연구개발에 대한 중점
연구개발능력	연구개발 투자비율 및 실적
	산업재산권의 보유현황
	우수한 연구개발인력의 보유
	첨단의 연구개발시설의 보유
고객만족도	고객만족지수
	소비자의 불만처리를 위한 노력

표 7 조직요인[1, 7, 8, 16]

평가요소	검토항목
조직문화의 형성	독자적인 미래지향형 조직문화가 명확히 확립되어 있는가?
	조직문화가 조직구성원에 밀착되어 있는가?
	조직문화를 기초로 하는 사업전개가 수익성과 연계되어 있는가?
올바른 노사관계확립	신뢰받는 노사관계의 유지
	종업원에 대한 직장의 안전성은 보장되는가?
	종업원들의 회사에 대한 소속감, 근로의욕, 성취동기는 높은가?
	근무환경은 쾌적하며 근무시간 등 노무조건은 적절한가?
	임금 등 종업원에 대한 보상은 적절하며 복지수준은 높은가?
인적자원의 개발	전사적으로 사람을 존경하는 인재육성 풍토가 조성
	우수인재의 선발과 활용
	인재육성에 대한 확고한 경영방침
	인재육성 및 능력개발을 위한 체계적인 연수교육시스템의 구비와 운영 기업내 벤처 등 위험에 도전할 창조적 전문직 스템의 육성

표 8 경영환경요인[1, 7, 8, 16]

평가요소	검토항목
기업이미지	기업의 외부적 평판은 어떤가?
	기업의 내부적 평판은 어떤가?
사업전망	기업업종의 시장전망은?
	경쟁업체의 현황은?

3.4 기업우량도 평가방법

퍼지적분에 의한 기업우량도 평가는 다음의 순서로 행한다.

- [순서1] 평가요소의 결정
- [순서2] 대상기업에 대한 평가요소별 평가치 $h(x_i)$ 를 구하고 크기순으로 나열한다.
- [순서3] 평가요소와 평가지표의 중요도를 고유벡터법에 의하여 구한다.
- [순서4] λ 의 값을 구한다.
- [순서5] $g\lambda H(i)$ 의 값을 구한다.
- [순서6] 대상기업에 평가치를 구한다.

4. 사례연구

사례연구는 제조업을 대상으로 하여 상시종업원 300인 이상의 대기업을 대상으로 하여 A,B,C,D,E,F,G,H,I,J의 10개 기업을 대상으로 기업우량도 평가모델을 적용하고자 한다.

적용순서는 3.4의 기업우량도 평가방법의 순서에 따라 행한다.

[순서1] 3.2의 기업우량도 평가요소에서 평가요소가 결정되어 있다.

[순서2] 먼저 대상기업의 평가요소별 평가치를 구하는데 이때 재무요인의 세부요인별 해당재무분석요인을 수집하여 평가대상 기업중 각 재무요인별로 가장 좋게 나타난 기업을 100으로 하여 상대적으로 표시하도록 하였고, 재무요인을 제외한 비재무요인의 경우에는 세부요인별로 요인별 체크항목을 만들어 5점척도에 의해 평가하도록 하였다. 5점척도에 의해 평가된 체크항목은 합산되어 총점대비율로 평가치가 되어 세부요인에 주어지고 이것은 다시 고유벡타법에 의해 구해진 중요도에 곱해지고 다시 각 평가요인별로 합산되어 표8과 같은 평가치가 나타난다. 여기서 x_1 은 기업평가에 있어서 재무요인이고, x_2 는 경영자요인, x_3 는 제품요인, x_4 는 조직요인, x_5 는 경영환경요인을 의미한다.

표 9 각 기업의 평가요소에 대한 평가치

	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5
기업A	54.9	89.4	79.9	84.6	81.7
기업B	53.8	73.5	79.8	68.9	68.9
기업C	52.6	73.3	69.1	78.8	71.7
기업D	54.7	74.0	79.3	76.8	75.0
기업E	70.4	66.5	78.2	77.1	65.6
기업F	38.1	97.1	85.4	90.9	96.7
기업G	71.9	90.6	85.8	86.6	85.6
기업H	56.3	78.5	75.1	69.4	60.0
기업I	55.8	99.8	95.0	90.6	83.9
기업J	47.0	93.6	83.7	93.4	95.6

표9에서 나타난 평가치를 크기의 순서대로 나열하면 [순서2]가 끝난다.

[순서3] 평가요소와 평가지표를 고유벡타법에 의하여 구하는데 각 평가요소의 중요도를 구하기 위한 일대비교행렬은 그림1과 같다. 여기서 사용되는 $x_{24}, x_{135}, x_{2345}, x_{12345}$ 는 결합된 평가요소이다. 즉, x_{24} 는 요소 x_2 와 x_4 가 결합된 요소임을 의미한다.

	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_{24}	x_{135}	x_{2345}	x_{12345}
x_1	1	0.33	0.50	0.33	0.25	0.17	0.17	0.13	0.11
x_2		1	3.0	4.0	2.0	0.25	0.33	0.17	0.14
x_3			1	2.0	0.5	0.2	0.2	0.17	0.13
x_4				1	1.0	0.33	0.2	0.17	0.13
x_5					1	0.25	0.20	0.17	0.13
x_{24}						1	3.0	0.33	0.17
x_{135}							1	0.25	0.14
x_{2345}								1	0.25
x_{12345}									1

그림 1. 평가요소의 일대비교행렬

이것을 계산하여 일대비교행렬의 최대고유치에 대한 고유벡터를 구한 결과와 전체평가요소의 집합인 x_{12345} 의 중요도를 1로 고유벡터를 선형변환한 중요도가 표9와 같이 계산 되었다. 이 때 행렬의 최대 고유치는 $\lambda_{max}=10.008$ 이었고, 정합성 CI는 0.126이었다.

[순서4] λ 의 값을 구한다. 먼저 λ -퍼지측도인 g^λ 를 추정하기 위해 최소자승법문제로 만들면 다음과 같다.

$$\begin{aligned}
 E^2 = & (g^1 - w_1)^2 + (g^2 - w_2)^2 + (g^3 - w_3)^2 + (g^4 - w_4)^2 + (g^5 - w_5)^2 \\
 & + (g^2 + g^4 + \lambda g^2 g^4 - w_{24})^2 + (g^1 + g^3 + g^5 + \lambda g^1 g^3 + \lambda g^1 g^5 + \lambda g^3 g^5 + \lambda^2 g^1 g^3 g^5 - w_{135})^2 \\
 & + (g^2 + g^3 + g^4 + g^5 + \lambda g^2 g^3 + \lambda g^2 g^4 + \lambda g^2 g^5 + \lambda g^3 g^4 + \lambda g^3 g^5 + \lambda g^4 g^5 \\
 & + \lambda^2 g^2 g^3 g^4 + \lambda^2 g^2 g^3 g^5 + \lambda^2 g^2 g^4 g^5 + \lambda^2 g^3 g^4 g^5 + \lambda^3 g^2 g^3 g^4 g^5 - w_{2345})^2 \\
 & + (g^1 + g^2 + g^3 + g^4 + g^5 + \lambda g^1 g^2 + \lambda g^1 g^3 + \lambda g^1 g^4 + \lambda g^1 g^5 + \lambda g^2 g^3 \\
 & + \lambda g^2 g^4 + \lambda g^2 g^5 + \lambda g^3 g^4 + \lambda g^3 g^5 + \lambda g^4 g^5 + \lambda^2 g^1 g^2 g^3 + \lambda^2 g^1 g^2 g^4 \\
 & + \lambda^2 g^1 g^2 g^5 + \lambda^2 g^1 g^3 g^4 + \lambda^2 g^1 g^3 g^5 + \lambda^2 g^1 g^4 g^5 + \lambda^2 g^2 g^3 g^4 + \lambda^2 g^2 g^3 g^5 \\
 & + \lambda^2 g^2 g^4 g^5 + \lambda^2 g^3 g^4 g^5 + \lambda^3 g^1 g^2 g^3 g^4 + \lambda^3 g^1 g^2 g^3 g^5 + \lambda^3 g^1 g^2 g^4 g^5 \\
 & + \lambda^3 g^1 g^3 g^4 g^5 + \lambda^3 g^2 g^3 g^4 g^5 + \lambda^3 g^1 g^2 g^3 g^4 g^5 - w_{12345})^2
 \end{aligned} \tag{14}$$

E^2 를 최소화시키는 g^i , λ 를 구하기 위해 최급하강법(Steepest descent method)를 이용하였다. λ 의 최적해는 $\lambda_{opt}=4.9056$ 으로 나왔으며 g^i 의 해는 표10과 같다.

표 10 각 평가에 대한 가중치와 λ -퍼지측도

평가요소	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_{24}	x_{135}	x_{2345}	x_{12345}
고유벡터	0.01784	0.05422	0.02926	0.02967	0.03613	0.12629	0.09933	0.21036	0.39689
중요도	0.04495	0.13662	0.07373	0.07475	0.09103	0.31820	0.25028	0.53003	1.000
$g^\lambda (\lambda = 4.90561)$	0.10514	0.13591	0.04374	0.09664	0.05431	0.29701	0.27140	0.56647	0.96363
$\lambda = 0.000$	0.10675	0.32444	0.17508	0.17754	0.21619	0.50198	0.49803	0.89325	1.000

[순서5] 대상기업별 크기순으로 정리된 평가요소로 $g^\lambda H(i)$ 의 값을 구한다.

[순서6] 순서5에서 구한 값으로 종합평가치를 구한다.

예를 들면, 기업A에 대한 choquet적분은 먼저 심사결과의 크기순으로 평가요소를 정리하면, x_2, x_4, x_5, x_3, x_1 순이므로, $\lambda_{opt}=4.9056$ 을 식(11)에 대입하여, $g^\lambda(x_{24})=0.29699$, $g^\lambda(x_{245})=0.43042$, $g^\lambda(x_{2453})=0.5665$, $g^\lambda(x_{24531})=0.96381$ 을 구한 다음 식(12)에 의해 종합 평가치 μ 를 기업별로 choquet적분을 이용하여 구하면 다음과 같다.

기업A에 대한 종합 평가치는

$$\begin{aligned}
 \mu_A = \int h dg^\lambda &= 54.9(0.96381) + 25.0(0.56647) + 1.8(0.43042) + 2.9(0.29699) + 4.8(0.12591) \\
 &= 69.36404
 \end{aligned} \tag{15}$$

이코 기업 B,C,D,E,F,G,H,I,J 역시 같은 방법을 계산하면 다음의 표10과 같은 종합 평가치를 얻게 된다. 동일한 순서에 의해 $\lambda=0$ 인 경우 계산하면, 이것은 가법적인 경우이므로

$$\begin{aligned} \mu_A &= \int h d g^{\lambda} \\ &= 54.9(1.0) + 25.0(0.89325) + 1.8(0.71817) + 2.9(0.50198) + 4.8(0.17754) \\ &= 80.83189 \end{aligned} \tag{16}$$

와 같이 계산되고 기업 B,C,D,E,F,G,H,I,J도 동일한 방법으로 계산하면 된다.

표 11 퍼지적분의 결과

기업	$\lambda = 4.90561$	$\lambda = 0.000$
기업 A	69.36404	80.98369
기업 B	61.64318	70.62239
기업 C	62.16943	71.01373
기업 D	65.31153	73.59596
기업 E	66.36232	70.80534
기업 F	67.25147	87.53555
기업 G	77.92113	86.30524
기업 H	61.81264	69.63698
기업 I	73.98011	89.3707
기업 J	70.4185	86.99347

표11에 나온 결과를 분석해 보면, $\lambda = 4.90561$ 으로 비가법적인 경우에 기업의 순위는 G, I, J, A, F, E, D, C, H, B의 순서로 나타났고, $\lambda = 0$ 인 가법적인 경우에 기업의 순위는 I, F, J, G, A, D, C, E, B, H로 나타났다. 이것을 살펴보면, G, E기업의 경우에는 순위가 상당히 하락한 것을 알 수 있고, F기업의 경우에는 순위가 상승한 것을 알 수 있다. 이것은 재무적인 요인이 비가법적인 경우에 다른 네가지의 비재무적요인과 비교했을 경우보다 가법적인 경우에 다른 네가지 비재무적요인과 비교했을 때의 중요도가 상대적으로 떨어져 나타난 현상이다. 즉 재무 요인에 있어서 큰 점수를 얻은 G기업과 E기업의 경우에 있어서 가법적인 경우에 비가법적인 경우보다 순위가 상당히 내려갔음을 알 수 있다. 또 재무요인에 있어서 아주 적은 점수를 얻은 F기업의 경우 재무요인의 상대적중요도의 변화에 영향을 적게 받아 점수를 유지함으로써 순위가 상승한 것을 알 수 있다. 이것은 평가요소에 대한 전문가의 판단의 정도가 기업우량도라는 관점에서 기존의 재무요인외의 요인에 많은 가중치를 주고 있기 때문이다.

5. 결 론

생산경제의 주체인 기업은 기업을 둘러싸고 있는 기업환경이 변화무쌍한 작금에는 이해 당사자들뿐만이 아니라 국가경제 전반에 지대한 영향을 미치고 있어, 기업의 생존이 국가의 생존과 무관하지 않게 되어 가고 있는 실정이다. 이러한 관점에서 기업은 대외 경쟁력을 향상시켜야 생존할 수 있다는 사실을 더욱 더 인식하여 경쟁력 있는 경영정책을 실현하고자 노력을 경주하고 있다.

90년대에 들어서면서 기업의 실제적 역량을 파악하기 위한 데이터가 필요하다는 관점에서 재무평가방법에 비재무요인을 포함한 방법으로 기업평가를 하고자 하는 신경향이 대두되고 있으며, 기업평가시의 대상기업의 분야에 따라서 적합한 평가요인을 사용하고 있는 가에 대해서 평가요인이 평가자의 주관에 내포될 수 있고, 그 평가가 비가법적인 경우에는 이러한 문제를 고려하는 퍼지이론을 사용한 평가법이 적합하다는 판단 하에 본 연구에서는 기업의 경쟁력이라 할 수 있는 우량도 평가를 위한 세부평가요인을 제시하고 그것을 그룹화 하여 비가법적인 평가문제에 응용되고 있는 퍼지적분을 이용하여 제조업분야에 속하는 10개의 대기업을 대상으로 하여 우량도의 정도를 평가하였다. 그 결과 $\lambda = 4.90561$ 로 했을 때 평가요인의 부분집합 전체

의 중요도를 구할 수 있었으며, 기업의 우량도에 대한 평가점수에 대한 분석에서는 전문가의 지식이 잘 반영되고 있었으며, 비가법적인 경우와 가법적인 경우에는 재무적 요인의 중요도의 변화에 의해 순위에 차이가 발생하였다.

이상에서 본연구의 기업우량도 평가가 기존의 기업평가와 다른 점을 요약하면 다음과 같다.

첫째, 과거의 실적을 나타내는 재무적 정보외에 비재무적 정보에 대한 평가비중을 높여 기업의 미래지향적 경영을 평가하도록 하였다.

둘째, 비재무적 요인에 대한 평가시 전문가의 주관적인 판단과 비가법적인 경우에 적합한 방법인 퍼지측도에 의한 퍼지적분을 사용하였다.

셋째, 각 평가항목의 상대적인 중요도, 즉 가중치 산정시 전문가들의 일대비교판단을 일관성 검정을 이용하여 좀더 객관적이고 현실을 반영하는 가중치를 구하였다.

향후의 연구로서는 기업의 평가는 업종별로 처한 상황등이 다르기 때문에 모든 기업에 동일하게 적용될 수는 없다는 관점에서 업종별 특수상황을 잘 반영할 수 있도록 하는 평가방법에 대한 연구가 필요하다고 판단된다.

참 고 문 헌

- [1] 이광현, 표정호, 전략적 업적평가 시스템, 21세기북스, 1996.
- [2] 菅野道夫, "Fuzzy測度の構成とFuzzy積分によるパターンの類似度評價", 計測自動制御學會論文集, Vol.9, pp.361-368, 1973.
- [3] 菅野道夫, "Fuzzy測度とFuzzy積分", 計測自動制御學會論文集, Vol.8, pp.218-226, 1972.
- [4] 박영화, "퍼지환경하에서 다기준 의사결정법에 의한 중소기업의 경쟁력 평가", 동아대박사 학위논문, 1997
- [5] 이양현, 이병찬, 회사경영진단실무, 경영원, 1987.
- [6] 한국은행, 기업경영분석, 1996.
- [7] 김형범, 한국기업의 경영력 지표분석-제조업편-, 한국생산성본부, 1994.
- [8] 한국능률협회, 우량기업 조사자료집, 1994.
- [9] 이석규, 신경영분석론, 학문사, p.354, 1996.
- [10] 지성배, "재무제표분석을 이용한 기업평가모형에 관한 실증연구", 서울대석사학위논문, 1992.
- [11] 한국능률협회, 한국의 5000대기업, 1996.
- [12] 한국금융연수원, 신용조사와 기업평가, p.164, 1993.
- [13] 박노윤역, 초우량기업의 조건, 삼성출판사, p.28, 1990.
- [14] 박정식, 신동령, 경영분석, 다산출판사, pp.258-271, 1994.
- [15] 한국산업은행, 재무분석, 1996.
- [16] Robert S.Kaplan & David P.Norton, "The Balanced Scorecard -Measures that Drive Performance", H.B.R, Jan-Feb, 1992.