

퍼지ID3를 이용한 CEO핵심역량의 패턴분석

Pattern Analysis of Core Competency of CEO Using Fuzzy ID3

박봉경* · 황승국**

Bong-Gyeong Park* and Seung-Gook Hwang**

* 경남대학교 산업공학과 박사과정 수료

** 경남대학교 정보통신공학과 교수

Department of Industrial Engineering, Kyungnam University, Korea

요 약

중소기업에서도 시스템적으로 기업을 운영하는 곳도 있지만 대부분의 중소기업에서는 CEO 개인의 역량과 수준에 따라 기업의 경영패턴이 달라진다고 할 수 있다. 이러한 관점에서 중소기업의 CEO의 역량과 수준에 대한 연구는 매우 의미있다고 할 수 있다. 따라서, 본 연구에서는 중소제조업체의 CEO를 대상으로 설문문을 통하여 중소기업 CEO의 핵심역량을 발굴하고 중소기업 CEO의 핵심역량을 평가할 수 있는 모델을 제안하였다. 또한 중소기업 CEO의 핵심역량과 수준에 대한 전문가 평가를 통하여 구한 데이터를 ID3와 퍼지ID3를 이용하여 패턴분석을 하였으며, 그 결과로 생성되는 if-then 퍼지룰과 의사결정트리가 중소기업의 CEO 핵심역량 평가에 유용하다는 것을 보였다.

키워드 : ID3, 퍼지ID3, CEO 핵심역량, If-then 룰, 의사결정트리

Abstract

A few small and medium enterprise administer its organization systematically, but most of them is affected by ability and level of a CEO rather than organization system. In this viewpoint, it can be said the study on ability and level of CEO in small and medium enterprise are so meaningful. Thus, in this paper, the core competency of CEO is obtained from the CEO through questionnaire and it is suggested the evaluation model of the CEO core competency. Also patterns were analyzed by ID3 and fuzzy ID3 from data on expert appraise for CEO core competency and level. The 'if-then' fuzzy rules and decision tree created by results of pattern analysis showed their usefulness for evaluation of CEO core competency in small and medium enterprise.

Key Words : ID3, Fuzzy ID3, CEO Core Competency, If-then Rule, Decision tree

1. 서 론

전 세계가 국경없는 무한경쟁의 체제로 돌입한 상황에서 기업은 생존을 위해 기업 간의 경쟁이 더욱 치열해지고 있으며, 이러한 상황에서 경쟁우위를 갖기 위해 기업의 이용가능한 모든 자원에 대한 관심이 더욱 고조되고 있다. 이러한 기업의 경영은 물적요인과 인적요인으로 구성되어 있어 어느 한 쪽으로 치우칠 수는 없으나 최근에는 인적요인을 어떻게 관리하느냐가 기업경쟁력의 확보와 생존의 주요요인으로 간주되고 있다[1]. 그 중에서도 중소기업의 경우에는 최고경영자의 역량이 경영성과와 기업이미지에 큰 영향을 미치고 있다고 할 수 있다. 중소기업의 조직목표는 곧 최고경영자의 목표이고, 전략은 최고경영자의 비전을 실현하기 위한 도구이며, 기업성과는 최고경영자의 성공을 측정

하는 척도가 되기도 한다[2]. 이러한 환경 속에서 중소기업의 CEO핵심역량과 수준에 대한 연구는 매우 의미 있다고 할 수 있다. 특히, CEO 핵심역량수준에 대한 핵심역량의 패턴은 핵심역량의 수준을 향상하기 위하여 어떠한 핵심역량을 개발하는 것이 효과적인가에 대한 정보를 제공해주게 된다. 이런 관점에서 CEO 핵심역량에 대한 패턴분석에 대한 연구는 그 의미가 있으며, 이를 분석하기 위하여 사용하는 도구는 데이터에서 if-then rule을 획득하는 방법인 ID3[3]와 이 ID3에 퍼지집합을 사용한 퍼지ID3[4-6]이다.

따라서, 본 연구는 중소 제조업체 CEO로부터 중소기업 CEO 핵심역량과 수준을 방문 및 설문문을 통하여 4가지 측면에서 24가지의 CEO 핵심역량 발굴하고, 이 핵심역량과 수준에 대한 전문가 평가를 통하여 구한 데이터를 ID3와 퍼지ID3를 이용하여 패턴분석을 하고, 그 결과로 생성되는 if-then 퍼지룰과 의사결정트리를 획득해서 비교분석하고 그 유용성을 보이는데 그 목적이 있다.

접수일자 : 2010년 3월 2일

완료일자 : 2010년 4월 2일

본 연구는 2010학년도 경남대학교 학술연구 장려금 지원에 의한 것임.

2. 핵심역량 및 핵심역량 평가

역량의 개념은 1973년 Harvard 대학의 사회 심리학자인 David McClelland에 의해 처음 제시되었으며, 이후 역량의 개념에 대해서는 다양한 시각의 토론이 진행되어 왔고, 역량의 의미는 다양하게 제시되고 있다[7,8].

이렇게 다양하게 제시된 핵심역량이 최근 경영혁신 분야에서 기업 경쟁력의 새로운 요소로 부각되고 있다[9]. 그 배경 중에서 경영 패러다임과 경쟁양상의 변화에서 미래를 위한 경쟁은 시장 점유의 원천인 기회를 선점하는 경쟁을 위해서 경영환경 변화나 추세와 이에 필요한 핵심사업 영역이 무엇이며 이를 실현할 수 있는 인적자원의 핵심적인 자질이나 역량이 무엇인지를 파악하는 것이 중요하다. 또한 미래의 주도권을 새롭게 구축하려는 기업은 자기 사업을 재창조하기 위하여 전략적 의지나 경영전략을 구현 할 수 있는 사람의 핵심지식 및 기술에서 유래된다는 의식도 많이 확산되고 있다[9].

또한 핵심역량이 경영전략 면에서 급격한 환경변화와 기술적인 영향, 글로벌화, 커뮤니케이션의 다양화, 새로운 조직유형과 작업방식이 등장함에 따라 역량의 중요성이 커지고 경영전략과의 접목, 측정·평가의 용이성, 스피디한 경제환경에의 적합성 등으로 비교적 활발하게 적용되어 오고 있으며, 핵심역량을 극대화하는 노력으로 진행되었고, 역량의 정의는 “과거에 기업을 이끌어 왔으며 적절하게 전환되거나, 추가의 역량을 축적시키며 미래성장의 견인차 역할을 할 수 있는 기업 내부에 공유되어 있는 기업 특유의 총체적 능력, 기술, 지식”[10] 또는 “업무에서 효과적이고 우수한 성과를 산출하는 개인의 잠재적인 특성”으로 정의되고 있다[8].

이러한 핵심역량의 평가는 일반적으로 조직에 성과를 올리기 위해서 발휘되는 개인의 능력을 평가하는 시스템으로 조직구성원들의 능력을 발휘하여 조직역량을 향상시키는 것이 주목적이라고 할 수 있다[7].

특히 중소기업의 CEO도 조직구성원의 일원으로서 포함되지만 중소기업의 CEO는 대부분이 소유자이자 경영자이기 때문에 그 개인의 특성은 기업의 성과에 매우 큰 영향을 미칠 수 있다는 관점에서 일반 조직구성원과는 다르게 접근되어야 한다[2].

본 연구에서는 중소기업의 CEO를 대상으로 하여 핵심역량을 발굴하고, 그 핵심역량에 대한 평가모형을 개발하여 분석하는 방법을 제시하고자 하는 연구이다.

3. CEO 핵심역량 평가모형 개발

본 연구에서는 중소기업의 CEO를 대상으로 CEO 핵심역량 평가모형을 개발하기 위하여 중소기업 CEO에게 설문을 통하여 CEO 핵심역량에 대하여 1차 설문을 하여 평가항목을 발굴하였으며, 이 자료를 정리하여 전문가 그룹에 대한 2차 설문을 통하여 최종 평가항목을 결정하였다.

기업의 CEO의 핵심역량에 관한 연구 중에서 환경을 탐색하고 기회를 인식하고 실현하는 기업가적 역량, 사람 및 자원을 효과적으로 관리하는 관리적 역량, 그리고 제품 또는 서비스 개발에 필요한 전문적 기술을 사용하는 기술적 역량을 제시하고 있다[2]. 본 연구에서는 이상의 3개의 역량과 더불어 이제 기업들이 지속 가능한 성장을 위해 사회적 책임실현과 환경, 안전 경영 등 균형 잡힌 성장을 추구해야

하는 사회적 요구인 사회적 역량을 포함하여 총 4개의 핵심역량을 결정하게 되었다. 즉 기업가적 측면의 핵심역량, 관리적 측면의 핵심역량, 기술적 측면의 핵심역량, 사회적 측면의 핵심역량으로 구분하였으며, 그 하위 항목으로 각각 7개, 6개, 6개, 5개의 평가항목을 설정하였다. 그것을 본 연구에서 사용하는 CEO 핵심역량 평가모형으로 하였으며, 그림1과 같다.

그림1에 대한 평가항목의 개수를 구분하면 표1과 같다.

총 4개 측면, 24개 항목에서 각각 5개의 문항으로 총 120개로 구성되어 있다.

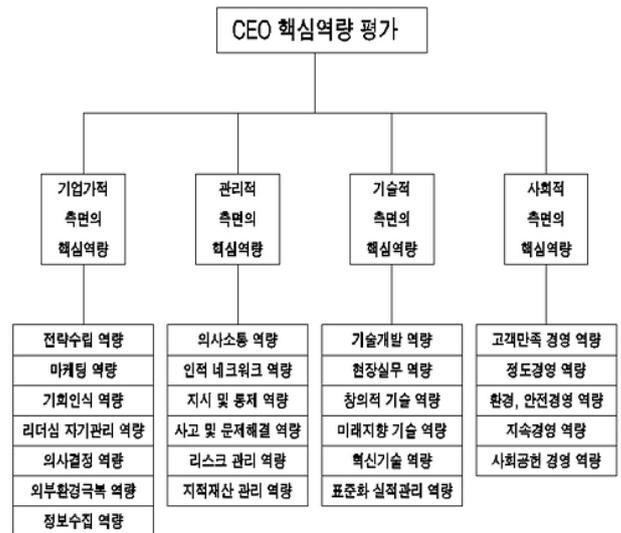


그림 1. CEO 핵심역량 평가모형

Fig. 1. Evaluation Model of CEO Core Competency

표 1. CEO 핵심역량 평가항목

Table 1. Evaluation Items of CEO Core Competency

평가 부문	기업가적 측면의 핵심역량 A	관리적 측면의 핵심역량 B	기술적 측면의 핵심역량 C	사회적 측면의 핵심역량 D
문항 개수	35	30	30	25

4. CEO 핵심역량의 패턴분석

본 연구에서는 패턴분석에 유용하다고 알려져 있는 ID3 및 퍼지ID3를 이용하여 중소기업 CEO 핵심역량의 패턴분석을 실시하였다.

즉, ID3는 CEO 핵심역량에 대한 입력데이터와 출력패턴과의 데이터집합이 주어졌을 때, 상호정보량이 최대가 되는 속성을 선택하고, 그 속성에 의하여 데이터집합을 분할하고, 의사결정트리구조의 if-then rule을 구성하는 것이고, 퍼지ID3는 CEO 핵심역량에 대한 값과 CEO 핵심역량의 퍼지 수에 대한 멤버십 함수값을 입력하여 모델링을 한 후 CEO 핵심역량의 값만 입력하면 퍼지출력을 얻고 이 퍼지출력에서 의사결정트리를 얻는 것이다.

4.1 ID3[11,12]

Quinlan이 1986년에 제안한 ID3 알고리즘은 학습결과를 의사결정트리 형태로 표현하며 귀납적 학습을 수행한다. 의사결정 트리는 Top-Down 방식으로 생성하며 필요한 정보는 미리 준비되어 있어야 한다. ID3는 루트 노드에서 평가할 특성을 선택하여 평가한 후에 자신의 자노드(Child Node)를 생성한다. 각자의 자노드에서 같은 작업이 반복되고 더 이상의 자노드가 생성되지 않을 때까지 반복하여 의사결정 트리를 완성한다.

ID3는 엔트로피 기반 척도 수식이 범주형 속성에 대해서만 적용이 가능하여 연속형 속성을 사용할 수 없고, 범주형 속성을 전체에 대해서 하위 노드를 생성하기 때문에 선택된 속성의 범주값이 매우 많을 경우 하위 노드의 가지의 수가 매우 많아질 수 있으며, 상위 노드에서 사용된 속성은 다시 사용하지 않는다는 것이다.

이러한 ID3 알고리즘은 다음과 같다.

<1단계> 전체 데이터를 포함하는 루트 노드를 생성한다.

<2단계> 만약 샘플들이 모두 같은 클래스라면, 노드는 잎이 되고, 해당 클래스로 레이블을 부여한다.

<3단계> 그렇지 않으면 정보이득이 높은, 즉 데이터를 가장 잘 구분할 수 있는 속성을 선택한다. 이때 정보이득은 엔트로피의 변화를 가지고 계산한다.

엔트로피는 주어진 데이터 집합의 혼잡도를 의미한다. 즉, 주어진 데이터 집합에 레코드들이 서로 다른 클래스들이 많이 섞여있으면 엔트로피가 높고, 같은 클래스의 레코드들이 많이 있으면 엔트로피가 낮다. 엔트로피 값은 0에서 1사이의 값을 갖는다. 가장 혼잡도가 높은 상태의 값이 1이며, 하나의 클래스로만 구성된 상태의 값이 0이다. 의사결정 트리 분류 알고리즘에서는 엔트로피가 높은 상태에서 낮은 상태가 되도록 데이터를 특정 조건을 찾아 나무 모양으로 구분해 나간다.

<4단계> 선택된 속성으로 가지를 뺀 하위 노드들을 생성한다. 각 하위 노드들은 가지의 조건을 만족하는 레코드들이다.

<5단계> 각 노드에 대하여 2단계로 이동한다.

상기의 ID3 알고리즘의 정지조건은 해당 노드에 속하는 레코드들이 모두 같은 클래스를 갖거나, 상위 노드에서 이미 모든 속성들을 다 사용하여 더 이상 사용할 속성이 없을 때이다.

표 2. CEO 핵심역량 평가 데이터
Table 2. Evaluation Data of CEO Core Competency

No	A	B	C	D	CLASS
1	L	M	L	M	MH
2	L	L	M	M	MH
3	M	L	M	M	MH
4	M	L	L	M	MH
5	M	M	M	M	MH
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
134	L	L	L	L	M
135	L	L	M	L	MH
136	L	L	M	L	MH
137	H	H	H	H	H
138	L	M	M	M	MH

ID3에 의한 패턴분석은 표2의 중소기업 CEO 핵심역량 평가 데이터를 이상의 ID3 알고리즘을 이용하여 실시하였다. 그 결과 그림2와 같이 현장 적용가능하다고 평가되는 의사결정트리를 얻을 수 있었다. 여기서, A,B,C,D는 표1에서와 같이 평가부문을, H,M,L은 데이터 값의 상, 중, 하를 나타내고 있으며, 클래스의 H, MH, M, ML은 CEO 핵심역량의 수준을 상, 중상, 중, 중하로 구분한 것이다.

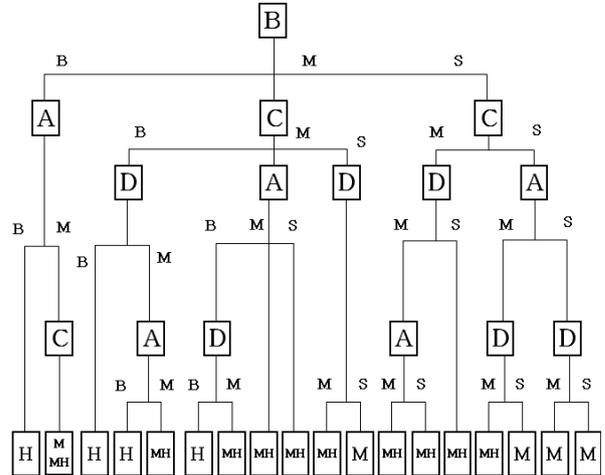


그림 2. 의사결정트리
Fig. 2. Decision Tree

그림2의 의사결정트리를 이용하여 표2의 데이터를 분류한 결과가 표3과 같다. 이것을 인식율로 나타내면 표4와 같다. 여기서 인식율이란 패턴분석의 결과로 나온 의사결정구조의 if-then 룰이 주어진 데이터의 패턴과 클래스를 인식하는 비율을 의미한다. 표4에서는 138개의 데이터에 대해 120개를 인식하고 있어 인식율은 86.93%이고, 오인식수는 18개로 13.04%의 오인식율을 나타내고 있다.

표 3. 분류 결과

Table 3. Result of Classification

구분	ML	M	MH	H
ML	0	2	0	0
M	0	21	5	0
MH	0	4	62	2
H	0	0	5	37

표 4. ID3의 인식율

Table 4. Recognition Ratio of ID3

구분	인식수	오인식수	계
CEO 수	120	18	138
율	86.96%	13.04%	100%

4.2 퍼지 ID3

퍼지 ID3을 이용한 CEO 핵심역량 평가에 표5와 같이 138개의 데이터를 사용하였다. 표6은 CEO핵심역량에 대한 평가 등급을 나타내고 있다. CEO핵심역량에 대한 평가시에 등급을 표6과 같이 5등급으로 나누어 퍼지ID3의 알고리즘 [5]에 적용하였다.

표 5. CEO 핵심역량 평가 데이터

Table 5. Evaluation Data of CEO Core Competency

No	A	B	C	D	CLASS
1	123	101	98	93	MH
2	119	93	102	91	MH
3	132	97	104	89	MH
4	133	92	96	94	MH
5	146	116	125	100	MH
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
134	116	90	95	81	M
135	123	99	102	85	MH
136	123	92	108	78	MH
137	156	130	132	110	H
138	123	101	108	92	MH

표 6. CEO 핵심역량 등급

Table 6. Grade of CEO Core Competency

클래스 분류	정 의
H	역량 상
MH	역량 중상
M	역량 중
ML	역량 중하
L	역량 하

표7은 그림3의 전문가 지식을 이용하여 결정한 핵심역량 모델의 퍼지집합에 의하여 138개의 CEO 핵심역량의 퍼지 수를 표현하는 4개의 점에 대하여 그 실수 값과 멤버십함수의 값으로 나타내었다.

표 7. CEO 핵심역량의 퍼지집합

Table 7. Fuzzy Sets of CEO Core Competency

구 분		1점		2점		3점		4점	
		포인 트	멤버 십함 수값						
A	B	105	0	126	0.5	140	1	175	1
	M	35	0	70	1	105	1	140	0
	S	0	1	0	1	35	1	70	0
B	B	90	0	108	0.5	120	1	150	1
	M	60	0	84	1	96	1	120	0
	S	0	1	0	1	60	1	90	0
C	B	90	0	108	0.5	120	1	150	1
	M	60	0	84	1	96	1	120	0
	S	0	1	0	1	60	1	90	0
D	B	75	0	90	0.5	100	1	125	1
	M	25	0	50	1	75	1	100	0
	S	0	1	0	1	25	1	50	0

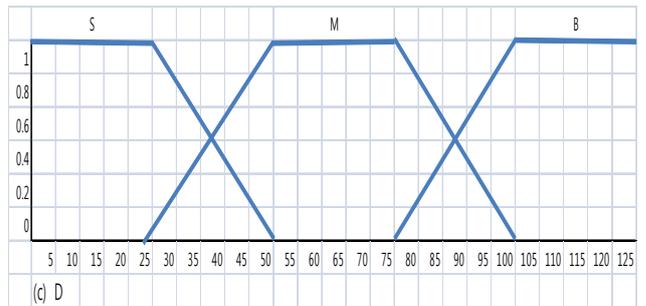
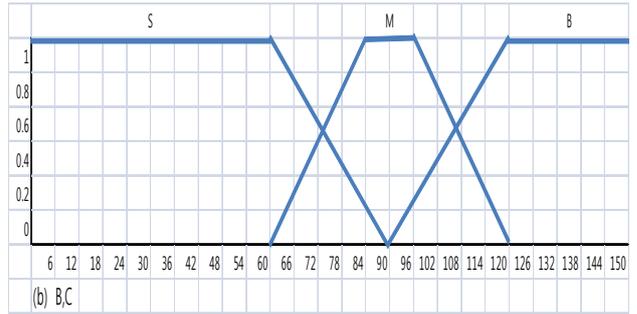
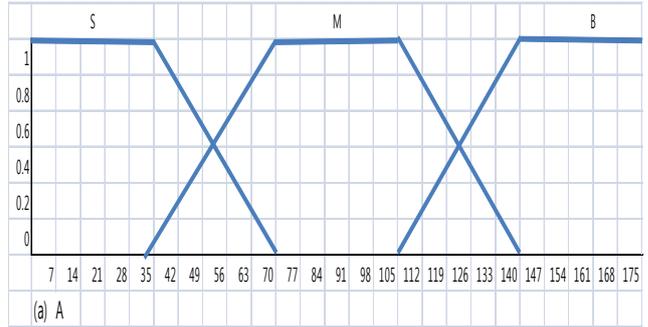


그림 3. 핵심역량모델의 퍼지집합
Fig. 3. Fuzzy Sets of Core Competency Model

표5와 표7을 이용하여 퍼지ID3의 알고리즘을 적용한 결과는 다음과 같다.

- (B,BIG [p:99.972])
(D,BIG [p:0.128])
(A,BIG [p:23.976])
(C,BIG [p:43.041])
-> MH H (MH:0.29, H:0.71, M:0.00, ML:0.00)
- (B,BIG [p:99.972])
(D,BIG [p:0.128])
(A,BIG [p:23.976])
(C,MEDIUM [p:43.041])
-> MH (MH:0.90, H:0.10, M:0.00, ML:0.00)
- (B,BIG [p:99.972])
(D,BIG [p:0.128])
(A,BIG [p:23.976])
(C,SMALL [p:43.041])
-> MH (MH:1.00, H:0.00, M:0.00, ML:0.00)

4. (B,BIG [p:99.972])
(D,BIG [p:0.128])
(A,MEDIUM [p:23.976])
-> MH (MH:0.95, H:0.00, M:0.05, ML:0.00)
5. (B,BIG [p:99.972])
(D,MEDIUM [p:0.128])
-> MH (MH:0.86, H:0.00, M:0.14, ML:0.00)
6. (B,MEDIUM [p:99.972])
(C,BIG [p:99.972])
-> MH (MH:0.85, H:0.03, M:0.12, ML:0.00)
7. (B,MEDIUM [p:99.972])
(C,MEDIUM [p:99.972])
(A,BIG [p:0.128])
(D,BIG [q:10.321])
-> MH (MH:0.89, H:0.00, M:0.11, ML:0.00)
8. (B,MEDIUM [p:99.972])
(C,MEDIUM [p:99.972])
(A,BIG [p:0.128])
(D,MEDIUM [q:10.321])
-> w MH M (MH:0.53, H:0.00, M:0.47, ML:0.00)
9. (B,MEDIUM [p:99.972])
(C,MEDIUM [p:99.972])
(A,MEDIUM [p:0.128])
-> M (MH:0.12, H:0.00, M:0.88, ML:0.00)
10. (B,MEDIUM [p:99.972])
(C,SMALL [p:99.972])
(D,BIG [p:99.972])
(A,BIG [p:0.128])
-> MH (MH:0.83, H:0.00, M:0.17, ML:0.00)
11. (B,MEDIUM [p:99.972])
(C,SMALL [p:99.972])
(D,BIG [p:99.972])
(A,MEDIUM [p:0.128])
-> M (MH:0.02, H:0.00, M:0.98, ML:0.00)
12. (B,MEDIUM [p:99.972])
(C,SMALL [p:99.972])
(D,MEDIUM [p:99.972])
-> M (MH:0.00, H:0.00, M:0.89, ML:0.11)
13. (B,SMALL [p:99.972])
(C,BIG [p:99.972])
{(D,BIG [q:5.876])or(A,BIG [q:33.413])}
-> w MH M (MH:0.39, H:0.00, M:0.61, ML:0.00)
14. (B,SMALL [p:99.972])
(C,BIG [p:99.972])
{(D,BIG [q:5.876])or(A,MEDIUM [q:33.413])}
-> w MH M (MH:0.20, H:0.00, M:0.80, ML:0.00)
15. (B,SMALL [p:99.972])
(C,BIG [p:99.972])
(D,MEDIUM [q:5.876])
-> M (MH:0.10, H:0.00, M:0.90, ML:0.00)
16. (B,SMALL [p:99.972])
(C,MEDIUM [p:99.972])
-> M (MH:0.03, H:0.00, M:0.97, ML:0.00)
17. (B,SMALL [p:99.972])
(C,SMALL [p:99.972])
(A,BIG [q:99.972])
-> M (MH:0.00, H:0.00, M:1.00, ML:0.00)
18. (B,SMALL [p:99.972])
(C,SMALL [p:99.972])
{(A,MEDIUM [q:99.972])or(D,BIG [q:0.128])}
-> M (MH:0.00, H:0.00, M:1.00, ML:0.00)
19. (B,SMALL [p:99.972])
(C,SMALL [p:99.972])
{(A,MEDIUM [q:99.972])or(D,MEDIUM [q:0.128])}
-> w M ML (MH:0.00, H:0.00, M:0.67, ML:0.33)
20. (B,SMALL [p:99.972])
(C,SMALL [p:99.972])
{(A,MEDIUM [q:99.972])or(D,SMALL [q:0.128])}
-> ML (MH:0.00, H:0.00, M:0.00, ML:1.00)
21. (B,SMALL [p:99.972])
(C,SMALL [p:99.972])
(A,SMALL [q:99.972])
-> ML (MH:0.00, H:0.00, M:0.00, ML:1.00)

이상의 if-then 퍼지룰에 대하여 현장 적용가능하다고 평가되는 의사결정트리를 그림4와 같이 얻을 수 있었다.

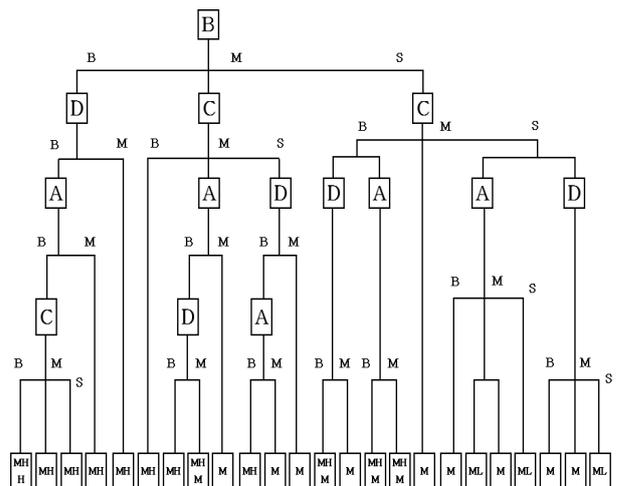


그림 4. 의사결정트리
Fig. 4. Decision Tree

그림4의 의사결정트리를 이용하여 표5의 데이터를 분류한 결과가 표8이다. 표8에서는 138개의 데이터에 대해 130개를 인식하고 있어 인식율은 94.2%이고, 오인식수는 8개로 5.8%의 오인식율을 나타내고 있다.

표 8. 퍼지ID3의 인식율

Table 8. Recognition Ratio of Fuzzy ID3

구 분	인식수	오인식수	계
CEO 수	130	8	138
율	94.2%	5.8%	100%

5. 결 론

21세기 기업환경은 글로벌화 되어 있는 시장상황을 고려해 볼 때 생존을 위해서는 CEO의 역량이 매우 중요하다고 할 수 있다. 기업의 생존과 발전을 위한 CEO의 핵심역량에 대한 관련된 연구는 매우 필요하다고 판단된다.

본 연구에서는 ID3와 퍼지ID3를 이용하여 CEO의 핵심역량모델에 대한 평가시의 if-then 퍼지룰의 획득에 관한 연구를 하였다.

본 연구는 주어진 데이터에서 if-then 퍼지룰을 획득하는 방법이므로 데이터의 정확성이 매우 중요하다고 할 수 있다. 이러한 관점에서 데이터의 정확성을 전문가를 통하여 다시 검증한 후 ID3와 퍼지ID3를 이용하여 CEO의 핵심역량 평가에 대한 룰을 구하고 현장 적용가능하다고 평가되는 의사결정트리로서 그 구조를 보였다.

중소기업의 CEO 핵심역량모델을 ID3와 퍼지ID3에 의하여 패턴분석한 결과 두 방법 공통으로 가장 중요한 요인으로서 관리적 측면의 핵심역량으로 나타났으며, 룰 수는 각각 18개, 21개이었으며, 인식율은 각각 86.96%, 94.2%로서 룰 수와 인식율이 비례의 관계에 있다는 것을 알 수 있다.

이상으로부터 ID3와 퍼지ID3는 데이터의 입력형식은 각각 범주형, 수치형으로 다르지만 출력형식은 동일하다는 것과 퍼지ID3가 퍼지집합을 사용함으로써 룰 수가 많고, 이에 따라 인식율도 높을 가능성이 있다는 것을 알 수 있다. 또한 이 두 방법 모두 중소기업의 CEO 핵심역량모델의 평가에 있어 유용하며, 간편하게 사용할 수 있다는 것을 알 수 있다.

참 고 문 헌

[1] 홍정표, *SOM과 퍼지TAM 네트워크 모델을 이용한 직무만족 및 조직몰입의 패턴분석*, 경남대학교 대학원 박사학위논문, 2006.

[2] 정태일, *중소제조업의 성과결정요인: 최고경영자역량, 조직능력 및 경쟁전략*, 영남대학교 대학원 박사학위논문, 2004.

[3] J.R. Quinlan, *Discovering Rules by Induction from Large Collections of Examples, Expert Systems in the Micro Electronics Age*, Edinburgh University Press, 1979.

[4] 馬野元秀, 岡本宏隆, 鳩野逸生, 田村坦之, 河内二三夫, 敏津祐久, 木下淳一, "ID3に基づくファジイ決定

木の油中ガス分析診断への適用について", 第4回インテリジェントシンポジウム予稿集, pp.201-204, 1993.

[5] Isao Hayashi, Toshiyuki Maeda, Jun Ozawa, "A Proposal of Fuzzy ID3 with Ability of Tuning for AND Connectives," *Journal of Japan Society for Fuzzy Theory and Systems*, Vol.11, No.4, pp.677-683, 1999.

[6] 김홍진, 황승국, "퍼지ID3를 이용한 지속가능경영의 패턴분석에 관한 연구", *한국지능시스템학회 논문지*, Vol.18, No.5, pp.700-705, 2008.

[7] 이흥민, 김종인, *핵심역량핵심인재*, 한국능률협회, 2005.

[8] 민병모, 박동건, 박종구, 정재창, Lyle M. Spencer, Jr., Ph.D, Signe M. Spencer, *핵심역량모델의 개발과 활용*, PSI컨설팅, 2002

[9] 최희서, *법인영업 핵심역량모델링과 효과적 교육연계 방안*, 고려대학교 교육대학원, 석사학위논문, 2003.

[10] 이철 역, *경제정보연구소(뉴욕) 저, 글로벌기업의 핵심역량*, (주)사계절출판사, 1994.

[11] <http://a1-times.tistory.com>

[12] 양기철, *인공지능의 이해*, 생능출판사, 2003.

저 자 소 개



박봉경(Bong-Gyeong Park)

1988년: 대구대학교 산업공학 학사
 2007년: 창원대학교 산업공학 석사
 2010년: 경남대학교 산업공학과 박사과정 수료

관심분야 : CEO리더십, 기업문화, 로봇제어
 Phone : +82-55-261-7802
 Fax : +82-55-253-5613
 E-mail : bkpark5261@hanmail.net



황승국(Seung-Gook Hwang)

1981년: 동아대학교 산업공학 학사
 1983년: 동아대학교 산업공학 석사
 1991년: Osaka Prefecture University 경영공학 박사
 2010년 현재: 경남대학교 정보통신공학과 교수

관심분야 : 퍼지모델링 및 평가
 Phone : +82-55-249-2705
 Fax : +82-55-249-2463
 E-mail : hwangsg@kyungnam.ac.kr