

퍼지 ID3를 이용한 재난관리시스템 평가모델의 패턴분석

Pattern Analysis of an Evaluation Model on Disaster Management System Using Fuzzy ID3

김흥진* · 황승국** · 박영만*** · 박광박****

Hong-Jin Kim*, Seung-Gook Hwang**, Young-Man Park*** and Kwang-Bak Park****

*경남대학교 산업공학과 박사과정

**경남대학교 정보통신공학과 교수

***경남대학교 경영학부 교수

****경남대학교 응용수리학부 교수

Department of Industrial Engineering, Kyungnam University, Korea

요 약

본 논문에서는 국제적으로 통용되고 있는 지속가능경영 가이드라인 GRI G3버전과 BCP 프로세스를 중심으로 하여 중소기업의 지속가능경영을 위한 재난관리시스템의 평가모델을 제안하였다. 제안한 평가모델은 중소기업의 재난관리시스템의 평가에 직접적으로 사용가능하며, 재난관리시스템을 구축하고자 할 때의 지표로서의 사용도 가능하다. 또한 제안한 평가모델에 대한 퍼지 ID3를 이용한 패턴분석을 통하여 얻어지는 룰은 중소기업의 자체 평가시의 가이드라인으로서 효과적으로 사용될 수 있으리라 기대된다.

Abstract

In this paper, an evaluation model of disaster management system which is developed by using GRI G3 version and BCP process for the sustainability management of small and middle enterprises was proposed. The proposed evaluation model can be used to evaluate the disaster management system directly, and to establish the disaster management system as an index. Also, the rules obtained by pattern analysis using fuzzy ID3 for the proposed evaluation model are expected to use the guideline effectively for self evaluation in the small and middle enterprises.

Key Words : Fuzzy ID3, Disaster Management System, Pattern Analysis

1. 서 론

최근에 기업을 둘러싸고 있는 기업환경의 변화는 기업의 영속성의 보장을 어렵게 하고 있으며, 최근의 지구의 기후 변화에 따라 다양한 형태의 재해 발생가능성이 증대되고 있어 기업에서도 재해 및 재난에 대한 시스템구축이 이루어지고 있으며, 또한 다양한 산업군으로 확장되고 있다[1]. 이와 같이 재해 및 재난관리에 대하여 국제 표준도 제정하고 있고, 우리나라에서도 법률을 제정하고 제도를 마련하고 있는 것이 현실이다[2].

이러한 관점에서 재해 및 재난관리시스템은 기업의 지속가능경영[3]과 직결된다고 볼 수 있으며, 이러한 시스템을 구축할 때 지표가 될 수 있는 평가모델의 연구가 필요하다고 할 수 있다.

따라서, 본 논문에서는 국제적으로 통용되고 있는 지속가능경영 가이드라인 GRI(Global Reporting Initiative) G3버전[4]과 BCP(Business Continuity Planning)[5-9] 프로세스

를 중심으로 개발한 중소기업의 지속가능경영을 위한 기업의 재난관리시스템 평가모델을 제안하고, 이 제안한 평가모델을 퍼지 ID3를 이용하여 퍼지룰을 생성하고 이것에 의한 중소기업별 패턴분석을 하고자 한다. 퍼지 ID3[10-12]를 이용한 패턴분석을 통하여 얻어지는 평가모델에 대한 룰은 중소기업의 자체 평가시의 가이드라인으로서 사용이 가능하다고 판단된다.

2. 재난관리시스템 평가모델

재난관리시스템은 기업 비즈니스의 연속성 관리를 통해 기업의 지속가능경영이 이루어질 수 있다는 관점에서 BCP 프로세스를 간주하여 사용한다.

이러한 BCP를 구현하는 프로세스는 방침, 계획, 실시 및 운용, 교육·훈련실시, 점검 및 시정조치, 경영검토 및 수정으로 정리할 수 있다.

또한, GRI G3버전은 경제적 측면, 환경적 측면, 사회적 측면 3가지로 구성되어 있다.

따라서, GRI G3버전과 BCP 프로세스를 중심으로 개발한 중소기업의 지속가능경영을 위한 기업의 재난관리시스템 평가모델을 그림 1과 같이 제안하고자 한다.

접수일자 : 2008년 4월 23일

완료일자 : 2008년 7월 15일

본 연구는 2008학년도 경남대학교 학술연구장려금 지원으로 이루어졌음.

표 1 평가부문 및 항목

Table 1 Evaluation Departments and Items

구분	NO.	항목	
전략 A	1	재난(위기)관리에 대한 방침이 수립되어 있다	
	2	우리는 재난(위기)관리를 위한 조직이 구성되어 있다	
	3	우리 조직의 재난(위기)의 형태를 잘 파악하고 있다	
	4	유형별 재난(위기)관리 대응계획이 수립되어 있다	
	5	유형별 재난(위기)관리의 복구계획이 수립되어 있다	
	6	주요 유역에 대한 재난(위기)관리에 예방정책에 대한 추진목표, 계획이 설정되어 있다	
	7	심각한 재난(위기)발생시 복구추진계획이 구체적, 성상화되어 있다	
	8	DATA BACK UP 시스템이 가동되고 있다	
	9	특별한 재난(위기)관리의 정책이 공식화되어 있다	
	10	재난(위기)관리 계획에 기술적, 경제적, 법적인 사항이 고려되어 있다	
	11	미디어 등을 통하여 경영환경의 변화에 대하여 주기적으로 분석하고 있다	
방법 A3	12	재난(위기)관리에 대한 대응 절차가 있다	
훈련 A4	13	재난(위기)관리 훈련체계가 확실하게 개발되어 있다	
	14	재난(위기)관리 대응절차에 따라 훈련을 실시한 적이 있다	
인프라 B1	15	재난 발생(훈련포함)이후 시정조치 및 피드백이 잘 되고 있다	
	16	보유설비에 대한 정비보수를 계획은 종합적으로 수립하고 있다	
	17	주요설비에 대하여 파악되어 있고 예방정비를 하고 있다	
	18	일반 시설관리를 함에 있어서 정기적으로 점검을 하고 있다	
정제 B	19	동시제어장치, 소프트웨어, 전산 장비 등에 대한 상태파악이 되어있다	
	20	조직의 전체 시설, 설비에 대한 A/S호흡을 인지하고 있다	
	21	신 시설개척 계획이 수립되어 있다	
	22	고객사별 매출이 잘 배분되어 있다	
	23	이익목표는 제품별로 수립되어 있다	
	24	제품의 장기적 개발계획 수립되어 있다	
	25	제품원가를 잘 파악하고 있고 그 절감계획을 수립 하고 있다	
	26	자금흐름은 원활하며 단기, 중기수업에서 이상없으리라 판단한다	
	27	부채비율은 지속적으로 감소하고 있다	
	28	우리 조직은 거래 금융기관의 신뢰를 받고 있다	
S	29	재난(위기)관리를 위한 자금(보험등도 포함)을 마련하고 있다	
	30	협력업체는 파악되어 있고 의사소통을 주기적으로 하고 있다	
	31	협력업체의 재평가는 주기적으로 하고 있다	
	32	협력업체와의 기술지원 혹은 역의를 지속적으로 하고 있다	
M	33	경쟁사연향을 인지하고 농향을 주기적으로 파악하고 있다	
	34	우리 조직은 환경영향평가가 잘 되어 있다	
	35	우리 조직의 환경유연과 재난(위기)수면의 연계성을 고려하고 있다	
	36	환경 친화적 기업으로서 발전하기 위한 중장기 계획을 수립 운영하고 있다	
	37	환경친화적제품의 개발 계획을 가지고 있다	
환경 C	38	환경관련 법규를 잘 파악하고 있고 준수하고 있다	
	방법 C3	39	환경사고에 대한 대응절차가 있다
	훈련 C4	40	환경사고 대응절차에 따라 훈련을 실시한 적이 있다
	41	환경사고(실제 혹은 훈련)이후 시정조치 및 피드백이 잘되고 있다	
사회 D	42	우리 조직은 위험성평가가 잘 되어 있다고 생각 한다	
	43	우리는 어떠한 위기도 지리할 수 있다고 생각 한다	
	44	재난(위기)에 대한 우리 책임은 부연책임이 있다고 여긴다	
	45	문제가 있는 조직이 위기를 경한할 수 있는 확률이 높다	
	46	우리 업무의 위험성이 거의 없다고 판단된 정도로 관리하고 있다	
	47	재난(위기)관리를 전담하는 인력(전문가)이 있다	
	48	재난(위기)관리에 대하여 연(교육, 지도 등)한 의향이 있다	
	49	재난(위기)관리에 관한 적절한 훈련/기법을 가지고 있다	
	50	건강신단을 주기적으로 시행하고 있다	
	51	우리업종에 대응되는 건강신단을 추가로 시행하고 있다	
사회 D	52	기업윤리에 대한 교육 계획이 수립되어 있다	
	53	기업윤리에 대한 법규 파악이 되어 있다	
	54	사회적 책임에 대한 법규가 파악 되어 있다	
	55	기업윤리에 관련된 사항을 신사적으로 주기적으로 홍보하고 있다	
	56	기업윤리 및 사회적 책임에 대한 사례를 연구하고 있다	
	57	고객이 원하는 것을 우리는 잘 알고 있다	
	58	제품의 사용 시 불편한 점을 우리는 언제나 파악하고 있다	
	59	고객불만사항을 주기적으로 집계, 분석하고 있다	
	60	고객요구사항들을 주기적으로 분석하여 현업에 피드백하고 있다	

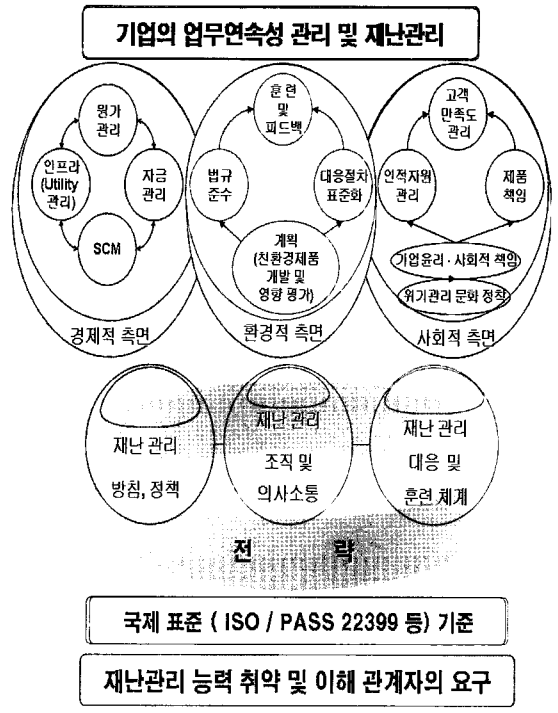


그림 1. 지속가능경영을 위한 재난관리시스템 평가모델
Fig. 1 Evaluation Model of Disaster Management System for Sustainability Management

그림 1의 중소기업의 지속가능경영을 위한 재난관리시스템 평가모델의 개념에 따라 재난관리시스템 평가를 위해 개발한 설문항목은 표 1과 같이 전략, 경제, 환경, 사회의 대분류 4개에 대한 중분류 16개를 중심으로 전문가들이 중소기업에 적용 가능하다고 판단되는 문항으로 하여 300점 만점의 60개 문항으로 결정하였다.

3. 사례 연구

지속가능경영을 위한 재난관리시스템 평가모델에 대한 자체 평가시에 가이드라인으로 사용할 수 있도록 하는 틀을 획득하기 위하여 퍼지 ID3를 이용한 패턴분석을 실시하였다.

설문에 답한 101개의 기업에 대해 생산형태, 법인형태, 종업원수, 매출액으로 분류해 보면 다음과 같다. 생산형태는 2차 공급업체 40%, 1차 공급업체 39%, 완제품 납품업체 12%, 3차 공급업체 10% 순이었다. 법인형태는 주식회사 57%, 개인기업 43% 순이었다. 종업원수는 21-50명이 44%, 51-100명 24%, 11-20명 23%, 151-300명 미만 10% 순으로 평균 53명 이었다. 2007년도 매출액(단위:백만원)은 21-50 37%, 51-100 23%, 101-500 18%, 1-20 16%, 501 이상 7% 순으로 평균 193억원 이었다.

표 2는 표 1의 16개의 평가부문에 대한 점수와 표 3의 클래스의 분류기준에 의해 중소기업에서 구한 101개 데이터를 나타내고 있다.

표 2. 평가 데이터
Table 2. Evaluation Data

No	A				B				C				D				CLASS
	A1	A2	A3	A4	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4	D1	D2	D3	D4	
1	10	3	1	3	17	15	15	12	7	1	1	2	8	14	9	9	ML
2	11	3	1	3	20	19	17	18	11	2	1	2	14	18	13	16	MH
3	15	4	1	3	14	17	11	12	9	2	2	2	12	12	6	14	MM
4	21	8	4	15	22	14	15	15	14	5	5	8	14	22	15	16	HL-HH
5	25	7	4	9	17	12	16	15	11	4	4	8	11	16	15	17	MH
6	13	3	1	3	12	9	7	12	4	2	1	2	5	10	5	16	LH-ML
7	33	5	4	7	17	8	12	16	12	1	1	2	4	16	5	20	MM
8	38	9	5	9	22	21	18	20	15	3	5	8	13	21	9	20	HL-HH
9	40	14	5	11	25	25	20	20	18	5	5	7	12	24	25	20	HL-HH
10	35	13	5	15	25	25	20	20	15	5	5	10	18	22	15	20	HL-HH
11	17	4	1	6	13	15	10	12	8	2	3	4	9	14	5	16	MM
12	22	8	4	8	17	17	17	16	8	4	3	4	12	24	10	16	MH
13	24	9	2	6	19	16	14	12	12	3	3	4	11	16	14	13	MH
14	24	9	3	9	15	13	14	11	11	4	4	8	8	15	13	16	MH
15	30	9	3	9	19	17	14	13	7	3	4	8	14	22	15	20	HL-HH
16	11	3	1	5	14	16	13	10	8	3	2	3	8	17	12	10	MM
17	10	4	1	4	18	14	11	9	6	3	3	4	9	19	8	13	MM
18	8	5	1	6	17	16	16	12	12	2	2	4	16	24	10	15	MM
19	29	6	4	5	17	17	16	11	4	3	3	4	13	17	19	19	MH
20	29	9	3	9	21	15	15	11	14	4	4	8	13	19	23	16	HL-HH
21	8	3	1	3	5	5	8	12	8	3	1	2	4	12	5	20	LH-ML
22	22	3	5	15	25	24	19	16	10	3	3	6	10	20	5	16	HL-HH
23	18	3	4	9	20	13	11	8	10	3	3	6	8	20	5	16	MM
24	18	3	4	9	15	9	11	16	10	3	3	6	10	20	5	16	MM
25	18	3	4	9	25	17	19	16	13	4	4	8	11	20	5	20	MH
26	24	8	2	6	18	16	19	15	11	2	2	4	13	18	13	14	MH
27	14	3	4	9	15	13	14	16	10	3	3	6	10	20	5	16	MM
28	17	5	1	3	20	16	16	12	12	4	4	4	9	14	10	13	MM
29	17	7	2	6	20	20	18	16	8	2	2	4	16	24	15	16	MH
30	40	15	5	13	24	23	20	20	20	5	5	10	18	28	25	17	HL-HH
31	35	10	5	12	22	14	9	15	16	4	4	7	15	23	18	14	HL-HH
32	24	9	3	9	15	11	15	15	10	2	3	6	11	18	10	14	MH
33	19	4	1	5	14	20	13	12	7	3	2	5	10	17	7	16	MM
34	22	7	3	8	17	13	9	16	12	3	2	5	10	19	20	14	MH
35	16	5	2	6	19	11	11	9	6	3	2	4	10	16	16	19	MM
36	24	9	3	9	17	14	11	10	10	2	2	4	12	18	12	15	MH
37	8	3	1	3	14	14	15	12	10	2	2	4	10	9	5	13	ML
38	18	5	2	3	12	14	12	10	5	1	1	2	10	17	16	15	MM
39	28	10	3	10	20	16	17	16	16	4	4	6	13	22	15	16	HL-HH
40	25	9	3	10	19	16	14	14	12	3	3	6	12	19	18	16	MH
41	25	8	3	10	16	14	11	13	14	3	3	6	11	15	12	13	MH
42	29	9	3	9	18	12	11	13	11	4	4	7	13	18	19	14	MH
43	22	8	2	9	13	14	11	13	11	2	3	6	12	16	14	10	MM
44	25	10	4	12	16	18	14	14	15	3	3	7	17	27	19	16	HL-HH
45	24	8	3	11	16	16	15	13	11	4	3	6	15	20	16	15	MH
46	24	9	3	9	17	16	13	15	13	3	4	8	13	19	18	14	MH
47	29	10	4	11	17	19	14	15	13	4	3	7	13	25	17	12	HL-HH
48	28	12	3	11	19	18	15	14	15	4	4	7	15	22	17	14	HL-HH
49	28	12	4	8	20	18	15	14	13	4	4	8	13	22	15	13	HL-HH
50	22	7	4	10	22	24	18	17	6	2	3	5	12	19	13	16	MH
51	17	5	1	3	15	15	8	12	8	2	2	4	8	16	10	16	MM
52	17	6	2	6	14	16	17	18	12	3	3	4	13	15	10	17	MH
53	30	8	2	8	18	18	15	15	8	2	2	4	13	22	15	16	MH

54	26	9	3	9	19	12	10	11	10	4	4	8	8	14	14	17	MH
55	29	12	4	6	23	19	15	16	14	4	4	4	12	18	12	18	HL-HH
56	35	10	4	15	25	18	16	20	16	4	4	6	12	27	19	14	HL-HH
57	31	9	4	12	19	18	14	16	12	4	4	7	10	22	18	17	HL-HH
58	23	4	1	3	18	15	14	15	4	1	1	2	9	10	8	10	MM
59	17	8	2	6	17	17	16	13	8	2	2	4	10	16	10	14	MM
60	23	8	2	8	18	15	15	12	12	3	3	6	12	18	15	12	MH
61	15	6	2	6	17	19	16	16	12	3	3	6	12	17	10	8	MH
62	24	9	3	9	19	19	16	12	8	2	2	4	12	17	10	15	MH
63	8	3	1	3	8	9	14	12	6	1	1	2	8	12	5	8	LH-ML
64	15	4	1	4	15	17	11	12	9	2	2	2	12	13	7	14	MM
65	27	6	3	12	15	16	11	14	14	3	3	6	14	17	5	17	MH
66	27	9	2	8	19	20	14	15	16	3	3	6	13	25	18	18	HL-HH
67	10	5	1	6	11	15	14	10	4	3	3	2	8	10	15	15	ML
68	15	4	1	4	9	10	15	11	5	3	2	2	8	18	11	12	ML
69	29	8	4	10	19	18	11	14	14	3	4	7	14	20	14	13	HL-HH
70	29	8	3	12	17	16	11	14	14	3	3	6	14	17	9	11	MH
71	27	7	3	12	17	18	13	14	14	3	4	6	14	18	9	14	MH
72	17	7	2	6	17	16	14	15	8	1	1	3	5	15	9	17	MM
73	15	7	2	6	17	15	16	15	8	1	1	3	5	15	9	16	MM
74	16	6	2	6	17	16	14	15	7	1	1	3	5	15	6	16	MM
75	9	6	2	6	17	16	15	15	7	1	1	3	5	15	6	20	MM
76	8	7	2	3	18	15	15	15	8	1	1	3	5	11	5	16	ML
77	8	5	1	3	17	16	14	16	7	1	1	3	5	11	6	17	ML
78	13	3	3	6	20	9	18	10	10	3	3	6	7	12	5	14	MM
79	24	3	5	10	25	14	12	19	10	2	2	4	7	12	5	20	MH
80	24	5	1	6	21	10	11	12	5	3	2	3	7	12	6	16	MM
81	8	3	1	3	23	14	15	12	4	1	1	2	12	10	7	20	MM
82	24	9	3	6	15	9	8	9	12	3	2	6	10	15	16	9	MM
83	24	7	3	7	15	18	12	16	8	3	2	4	8	16	15	16	MH
84	25	7	4	7	17	14	13	10	11	3	3	6	14	18	13	12	MH
85	27	3	3	9	20	13	12	7	11	3	3	5	8	13	10	11	MM
86	17	10	1	11	6	18	10	12	8	3	2	7	13	19	20	12	MH
87	13	3	3	7	18	14	18	11	6	2	2	4	7	12	5	16	MM
88	17	6	2	6	14	18	18	13	8	3	2	4	10	17	14	16	MH
89	8	3	1	3	23	14	15	12	4	1	1	2	12	10	7	20	MM
90	17	6	2	6	14	16	17	18	12	3	3	4	13	15	10	17	MH
91	17	7	1	6	18	18	14	16	6	2	2	4	11	17	15	20	MH
92	20	7	3	8	23	18	13	16	11	4	4	6	11	17	13	20	MH
93	19	7	2	6	20	20	16	16	8	2	2	4	11	17	14	20	MH
94	15	3	1	6	15	15	10	14	8	2	1	2	8	22	10	20	MM
95	23	7	3	10	24	22	11	14	16	4	3	6	15	21	20	18	HL-HH
96	8	3	1	3	16	7	14	10	4	3	1	2	8	8	15	16	LH-ML
97	22	7	3	8	15	14	11	12	12	3	3	6	12	19	15	16	MH
98	24	8	3	6	17	1											

고, 퍼지수에는 각각 4개의 포인트를 지정하여 멤버십합수를 나타내고 있다.

표 3. 클래스의 분류

Table 3. Classification of Class

구분	클래스 분류	점수	분류 기준	업적수
HL-HH	초우수 HH	268-300	재난관리를 위한 우수한 인프라가 구축되어 있으며 전사적으로 우수하게 실행하고 있는 수준	3
	매우우수 HM	234-267	재난관리를 위한 우수한 인프라가 구축되어 있으며 전사적으로 실행하고 있는 수준	2
	우수 HL	201-233	재난관리를 위한 인프라가 구축되어 있으며 대부분 실행하고 있는 수준	15
MH	보통이상 MH	168-200	재난관리를 위한 인프라가 구축되어 있으며 일부 실행하고 있는 수준	10
MM	보통 MM	134-167	재난관리를 위한 인프라가 일부 구축되어 실행하고 있는 수준	31
LH-ML	보통이하 ML	101-133	재난관리에 대해 인식하고 있고 일부 실행하고 있는 수준	9
	미흡 LH	68-100	재난관리에 대해 인식은 하고 있으나 거의 실행하지 않는 수준	1
	불량 LM	34-67	재난관리에 대한 인식은 하고 있는 수준	0
	매우불량 LL	0-33	재난관리를 적용할 수 없는 수준	0

표 4. 부문별 퍼지집합

Table 4. Fuzzy Sets by Departments

구분	구분	1점		2점		3점		4점			
		포인트	멤버십합수	포인트	멤버십합수	포인트	멤버십합수	포인트	멤버십합수		
A 전략	전략 (A1)	Big	27	0	30	0.5	33	1	40	1	
		Medium	16	0	20	1	28	1	32	0	
		Small	0	1	0	1	14	1	18	0	
	의사소통 (A2)	Big	8	0	10	0.5	13	1	15	1	
		Small	0	1	0	1	6	1	7	0	
	방법 (A3)	Big	3	0	3.5	0.5	4	1	5	1	
		Small	0	1	0	1	2	1	3	0	
	훈련 (A4)	Big	8	0	10	0.5	12	1	15	1	
		Small	0	1	0	1	4	1	6	0	
	B 경제	인프라 (B1)	Big	18	0	20	0.5	22	1	25	1
			Medium	12	0	15	1	18	1	22	0
			Small	0	1	0	1	11	1	14	0
원가 (B2)		Big	18	0	20	0.5	22	1	25	1	
		Medium	8	0	15	1	18	1	23	0	
		Small	0	1	0	1	6	1	10	0	
자금 (B3)		Big	15	0	16	0.5	17	1	20	1	
		Medium	7	0	12	1	14	1	17	0	
SCM (B4)		Big	15	0	17	0.5	18	1	20	1	
		Medium	10	0	14	1	16	1	18	0	
		Small	0	1	0	1	8	1	12	0	
C 환경		계획 (C1)	Big	15	0	17	0.5	18	1	20	1
	Medium		9	0	14	1	16	1	18	0	
	Small		0	1	0	1	7	1	10	0	
	의사소통 (C2)	Big	3	0	3.5	0.5	4	1	5	1	
		Small	0	1	0	1	2	1	3	0	
	방법 (C3)	Big	3	0	3.5	0.5	4	1	5	1	
		Small	0	1	0	1	2	1	3	0	
	훈련 (C4)	Big	8	0	8.5	0.5	9	1	10	1	
		Medium	4	0	7	1	8	1	9	0	
		Small	0	1	0	1	3	1	6	0	
	D 사회	문화 (D1)	Big	15	0	16.5	0.5	17	1	20	1
			Medium	9	0	12	1	16	1	18	0
Small			0	1	0	1	8	1	10	0	
인적자원 관리 (D2)		Big	25	0	26	0.5	27	1	30	1	
		Medium	14	0	18	1	24	1	27	0	
		Small	0	1	0	1	13	1	15	0	
사회적 책임 (D3)		Big	21	0	22	0.5	24	1	25	1	
		Medium	15	0	18	1	20	1	23	0	
		Small	0	1	0	1	9	1	15	0	
제품 책임 (D4)		Big	17	0	18	0.5	19	1	20	1	
		Medium	10	0	14	1	16	1	19	0	
		Small	0	1	0	1	7	1	11	0	

퍼지 ID3를 이용한 재난관리시스템 평가모델의 패턴분석

표 2와 표 4를 입력데이터로 하여 퍼지 ID3의 알고리즘을 적용한 결과 다음과 같이 14개의 퍼지 룰이 생성되었다.

- (A1,Big [p:99.972]), (A2,Big [p:0.128])
-> HL-HH(ML:0.00, MH:0.00, MM:0.00, HL-HH:1.00, LH-ML:0.00)
- (A1,Big [p:99.972]), (A2,Small [p:0.128]), (A4,Small [p:40.047])
-> MH (ML:0.00, MH:1.00, MM:0.00, HL-HH:0.00, LH-ML:0.00)
- (A1,Medium [p:99.972]), (C2,Big [p:99.972]), (A2,Big [p:99.972])
-> HL-HH(ML:0.00, MH:0.16, MM:0.00, HL-HH:0.84, LH-ML:0.00)
- (A1,Medium [p:99.972]), (C2,Big [p:99.972]), (A2,Small [p:99.972]), (A3,Big [p:99.972])
-> MH (ML:0.00, MH:1.00, MM:0.00, HL-HH:0.00, LH-ML:0.00)
- (A1,Medium [p:99.972]), (C2,Big [p:99.972]), (A2,Small [p:99.972]), (A3,Small [p:99.972])
-> MM (ML:0.00, MH:0.00, MM:1.00, HL-HH:0.00, LH-ML:0.00)
- (A1,Medium [p:99.972]), (C2,Small [p:99.972]), (A4,Big [p:99.972])
-> MH (ML:0.00, MH:0.88, MM:0.12, HL-HH:0.00, LH-ML:0.00)
- (A1,Medium [p:99.972]), (C2,Small [p:99.972]), (A4,Small [p:99.972])
-> MM (ML:0.00, MH:0.00, MM:1.00, HL-HH:0.00, LH-ML:0.00)
- (A1,Small [p:99.972]), (B1,Big [p:0.128])
-> MM (ML:0.00, MH:0.13, MM:0.87, HL-HH:0.00, LH-ML:0.00)
- (A1,Small [p:99.972]), (B1,Medium [p:0.128]), (D2,Medium [p:0.128])
-> MM (ML:0.00, MH:0.15, MM:0.85, HL-HH:0.00, LH-ML:0.00)

- 10. (A1,Small [p:99.972]),
(B1,Medium [p:0.128]),
(D2,Small [p:0.128]),
(B4,Big [p:99.972])
-> ML (ML:1.00, MH:0.00, MM:0.00, HL-HH:0.00,
LH-ML:0.00)
- 11. (A1,Small [p:99.972]),
(B1,Medium [p:0.128]),
(D2,Small [p:0.128]),
(B4,Medium [p:99.972]),
(D1,Medium [p:0.128])
-> MM (ML:0.05, MH:0.00, MM:0.95, HL-HH:0.00,
LH-ML:0.00)
- 12. (A1,Small [p:99.972]),
(B1,Medium [p:0.128]),
(D2,Small [p:0.128]),
(B4,Medium [p:99.972]),
(D1,Small [p:0.128])
-> ML (ML:0.91, MH:0.00, MM:0.09, HL-HH:0.00,
LH-ML:0.00)
- 13. (A1,Small [p:99.972]),
(B1,Medium [p:0.128]),
(D2,Small [p:0.128]),
(B4,Small [p:99.972]),
(A3,Small [p:99.972])
-> LH-ML(ML:0.00, MH:0.00, MM:0.00, HL-HH:0.00,
LH-ML:1.00)
- 14. (A1,Small [p:99.972]),
(B1,Small [p:0.128]),
(C2,Small [p:99.972])
-> LH-ML(ML:0.00, MH:0.00, MM:0.01, HL-HH:0.00,
LH-ML:0.99)

이상의 14개의 퍼지룰을 의사결정트리로 나타내면 그림 2와 같다.

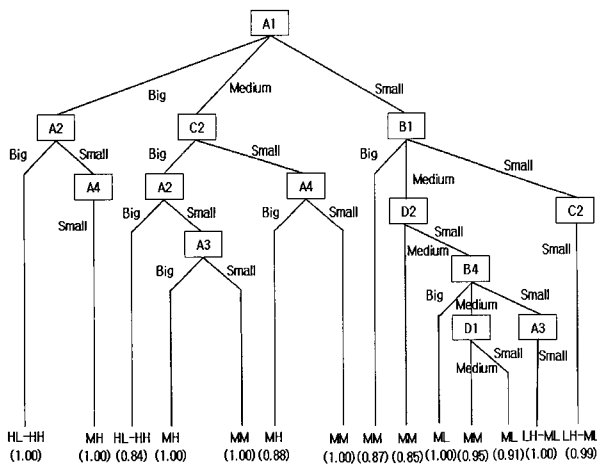


그림 2. 패턴분석을 위한 의사결정트리
Fig. 2. Decision Tree for Pattern Analysis

그림 2의 패턴분석을 위한 의사결정트리에 의한 패턴분석의 결과는 표 5와 같다. 101개의 데이터 중에 바로 인식한 것은 92개로 91.1%의 인식율을 보였으며, 클래스를 다르게 인식한 것은 8개, 인식이 불가능한 것이 1개로 나타났다.

표 5. 패턴분석의 결과
Table 5. Results of Pattern Analysis

구분	인식수	오인식수	인식불가	계
기업수	92	8	1	101
비율	91.1%	7.9%	1.0%	100.0%

4. 결 론

본 논문에서는 중소기업에 적용하기에 적합한 재난관리 시스템 평가모델을 개발하여 제안하였다.

제안한 평가모델은 GRI G3버전의 경제, 환경, 사회의 3가지 측면을 활용하고, 여기에 BCP 프로세스를 활용하여 개발한 것이다.

본 논문에서는 제안된 평가모델에 대해 101개의 중소기업의 데이터를 설문으로 구하여, 퍼지 ID3를 이용하여 재난관리시스템 평가에 대한 퍼지룰이 획득되었다. 이렇게 획득한 14개의 퍼지룰에 대하여 전문가의 검증을 통하여 의사결정트리로서 그 구조를 보이고 이 퍼지룰에 의하여 각 중소기업별 패턴분석을 실시한 결과 91.1%의 인식율을 보였다.

본 논문에서 제안한 지속가능경영을 위한 재난관리시스템 평가모델은 중소기업의 재난관리시스템의 평가에 직접적으로 사용가능하며, 재난관리시스템을 구축하고자 할 때의 지표로서의 사용도 가능하다. 또한 평가모델에 대한 퍼지 ID3를 이용한 패턴분석을 통하여 얻어지는 룰은 중소기업의 자체 평가시의 가이드라인으로서 효과적으로 사용될 수 있으리라 기대된다.

참 고 문 헌

- [1] 김정일, 김주희, 유종기, *BCP구축전략*, FKI미디어, 2005.
- [2] 환경부, *지속가능발전 기본법*, 법률 제8612호, 2007.
- [3] 지속가능경영원, *지속가능성보고서 작성매뉴얼2007*, 지속가능경영원, 2008.
- [4] GRI, *Global Reporting Initiative G3버전*, GRI, 2006.
- [5] 유종기, *비즈니스 연속성관리*, FKI미디어, 2008.
- [6] 이영재, 윤정원, *BCP 입문*, 디지털타임스, 2004.
- [7] 한국BCP협회, *재난관리기본과정*, (사)한국BCP협회, 2008.
- [8] 한국BCP협회, *재난관리입문과정*, (사)한국BCP협회, 2008.
- [9] 한국BCP협회, *재난관리전문과정*, (사)한국BCP협회, 2008.
- [10] J. R. Quinlan : *Discovering Rules by Induction from Large Collections of Examples, Expert Systems in the Micro Electronics Age*, Edinburgh University Press, 1979.

- [11] 馬野元秀, 岡本宏隆, 鳩野逸生, 田村坦之, 河内三三夫, 敏津祐久, 木下淳一, "ID3に基づくファジィ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.
- [12] 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.

저 자 소 개



김홍진(Hong-Jin Kim)
 1984년: 동아대학교 산업공학 학사
 1994년: 경남대학교 산업공학 석사
 2006년~현재: 경남대학교 산업공학과 박사과정

관심분야 : 지속가능경영, 기업시스템구축 및 평가
 Phone : +82 55 289 9868
 Fax : +82-55-289-9848
 E-mail : kvmc@chol.com



황승국(Seung_Gook Hwang)
 1981년: 동아대학교 산업공학 학사
 1983년: 동아대학교 산업공학 석사
 1991년: Osaka Prefecture University 경영공학 박사
 현재: 경남대학교 정보통신공학과 교수

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



박영만(Young-Man Park)
 1980: 서울대학교 산업공학 학사
 1982: 서울대학교 산업공학 석사
 1999: 일본 동아대학교 정보시스템 박사
 현재: 경남대학교 경영학부 교수

관심분야 : 경영과학, 의사결정
 Phone : +82-55-249-2704
 Fax : +82-55-223-1655
 E-Mail : youngman@kyungnam.ac.kr



박광박(Kwang-Pak Park)
 1969년: 부산대학교 수학 학사
 1977년: 부산대학교 수학 석사
 1986년: 경상대학교 수학 박사
 현재: 경남대학교 응용수리학부 교수

관심분야 : 함수해석학
 Phone : +82-55-249-2207
 Fax : +82 55 244-6504
 E-mail : kppark@kyungnam.ac.kr