

현장근로자 핵심역량의 의식구조에 대한 퍼지분석

Fuzzy Analysis for Consciousness Structure of Core Competency of Manufacturing Workers

기종대* · 황승국**

Jong-Dai Gi* and Seung-Gook Hwang**

* 경남대학교 산업공학과

** 경남대학교 정보통신공학과

* Department of Industrial Engineering, Kyungnam University

** Department of Information & Communication Engineering, Kyungnam University

요 약

본 논문에서는 제조업에 종사하는 현장근로자의 핵심역량을 개발하고 이 핵심역량에 대한 의식구조를 분석한다. 의식구조의 분석방법으로 일반적으로는 ISM과 FSM을 각각 사용하여 층을 분류하고 그 연결 상태를 파악하게 된다. 그러나, 데이터에 따라 각 층의 요인들이 달라지는 경우가 많이 발생하게 되는데 이것은 기본적으로 구조는 정해져있고 그 연결고리가 방법에 따라 달라질 수 있다는 관점에서 본 논문에서는 ISM을 통하여 먼저 구조모델을 결정하고, 연결고리는 FSM으로 결정하는 방법을 제시하고자 하였다. 이 방법을 이용하여 제조업의 현장관리자의 핵심역량에 대한 의식구조를 분석하는데 전문가의 확인을 통해 보다 객관성 있는 구조모델을 제시하였다.

Abstract

This paper develops the core competencies of manufacturing workers, analyze the consciousness structure on the core competencies. As the analyzing method of consciousness structure, ISM(Interpretive Structural Modeling) and FSM(Fuzzy Structural Modeling) are used to classify layers and determine the connection state. However, the element of each layer is frequently changed by data. This paper suggests the method with the point of view that the structure is determined basically and the connection state of the structure model is changeable depending on the method; first to determine structure model by ISM, second to determine connection by FSM. By using this method, the objective structure model, analyzing the consciousness on the core competencies of manufacturing workers, is suggested with specialist confirm.

Key Words : FSM, ISM, Structural Equation Modeling, Consciousness Structure Analysis, Manufacturing Workers

1. 서 론

글로벌 경쟁 속에서 국가 간의 무한한 경제 전쟁이 확산되고 있다. 이러한 환경 속에서 기업들은 경쟁우위를 지키기 위하여 최선을 다 하고 있으며, 세계에서 경영성과가 높은 기업은 경영자원과 핵심역량을 공유할 수 있는 능력을 갖고 있다는 것이 실증적으로 판명되고 있다[1]. 그렇기 때문에 각국의 선진기업들은 핵심역량을 보유하고 축적하기 위하여 많은 연구와 노력을 기울이고 있다.

기업의 경쟁력은 내부에 있는 자원을 적절하게 또는 최대한 활용하는데 달려있는데, 동일한 환경의 영향을 받는 기업이라도 그 성과가 다른 이유는 기업이 보유하고 있는 자원이 다르기 때문이다[2-3].

결국 제조업의 경쟁력은 개인의 역량이 얼마나 제조업이 목표하는 생산성에 영향을 미쳤는가에 따라서 경쟁력이 달

라진다[4]. 이러한 경쟁력 향상을 위해서는 현장 근로자들을 독려하고 생산 활동에 적극적으로 참여시켜 생산성 향상을 통해 회사의 목표를 달성할 수 있도록 하는 현장 근로자들의 육성이 필수적이다.

현장근로자를 육성하기 위해서는 생산 활동에 필요한 의식, 직무수행 능력에 대한 교육 및 신기술 등의 핵심역량에 대한 결정과 더불어 이에 대해 어떠한 기준으로 할 것인가의 문제가 제기된다.

이러한 문제를 해결하기 위한 방법으로서 현장근로자의 핵심역량이 무엇이며[5], 이 핵심역량의 구조, 즉 현장근로자들이 생각하는 핵심역량에 대한 의식구조는 어떻게 되어 있는지에 대한 연구가 필요하다고 할 수 있다.

의식구조의 분석방법으로 일반적으로는 ISM[6]과 퍼지이론[7]을 도입하여 다원적 가치가 복합되어 있는 시스템의 구조 인식에 보다 유효하다고 알려져 있는 FSM[8-11]을 이용한다. ISM과 FSM 모두 각각 층을 분류하고 그 연결 상태를 파악하게 된다. ISM과 FSM의 차이점은 데이터를 다르게 구해서 사용한 데이터에 따라 각 층의 요인들이 달라지는 경우가 많이 발생하게 되는데 이것은 기본적으로 구조는 정해져있고 그 연결고리가 방법에 따라 달라진다는 것이다.

이러한 관점에서 본 논문에서는 ISM을 통하여 기본 구

접수일자 : 2011년 3월 11일

완료일자 : 2011년 6월 5일

** 교신저자

본 연구는 2011학년도 경남대학교 학술연구장려금 지원에 의한 것임.

조모형을 결정하고, 연결고리는 FSM으로 결정하는 방법을 제시하고자 한다. 이 방법을 이용하여 제조업의 현장관리자의 핵심역량에 대한 의식구조를 분석하는데 전문가의 확인을 통해 보다 객관성 있는 구조모형을 제시하였다.

따라서, 본 논문에서는 현장근로자 핵심역량에 대한 구조모형을 구하기 위하여 현장근로자를 대상으로 자료를 수집하여 구조모형을 구하고 현장근로자 핵심역량에 대한 의식구조분석을 하고자 한다.

2. 핵심역량

본 논문에서 사용하는 제조업 현장근로자의 핵심역량은 표 1과 같다. 표 1에는 핵심역량을 지식, 기술, 태도 3가지로 구분하고, 세부적으로 13가지의 현장근로자의 핵심역량을 나타내고 있다. 이것은 제조업 현장근로자 핵심역량모형을 개발하기 위하여 실제 제조업체 현장근로자를 대상으로 수집한 설문 자료 250개를 이용하여 구한 것이다. 즉, 핵심역량에 대한 설문지의 총 문항은 65개이었으며, 이를 요인 분석하여 구한 핵심역량이 표 1과 같이 13개로 결정된 것이다.

표 1. 핵심역량
Table 1. Core Competency

구분		핵심역량
지식	C1	전문지식
	C2	고유기술
기술	C3	품질향상
	C4	원가절감
	C5	납기준수
	C6	안전준수
	C7	의사소통능력
	C8	인재육성 Skill
	C9	자주적 판단능력
태도	C10	실행력
	C11	고객지향
	C12	조직애정
	C13	자기개발

3. 핵심역량의 구조분석 알고리즘

표 1의 제조업 현장근로자의 핵심역량을 구조분석하기 위한 도구로서 서론에서 언급한 바와 같이 ISM의 알고리즘을 이용하여 핵심역량에 대한 기본 구조모형을 파악하며, 그림 1은 ISM의 알고리즘을 흐름도를 나타내고 있다[6]. ISM의 알고리즘을 적용한 후에는 핵심역량의 상세 연결상태를 파악하기 위해 그림 2와 같은 FSM의 알고리즘[6]을 적용하게 되는데 이때 중요한 것은 ISM 알고리즘 적용할 때 항목간의 판단기준의 일관성이 그대로 유지되어야 한다는 것이다. 이것은 ISM의 알고리즘을 적용하여 기본구조모형을 확정하고, 거기에 FSM 알고리즘을 적용하여 상세 연결상태를 파악하려면 핵심역량간의 영향도의 판단에 일관성이 없으면 그 의미가 없기 때문이다.

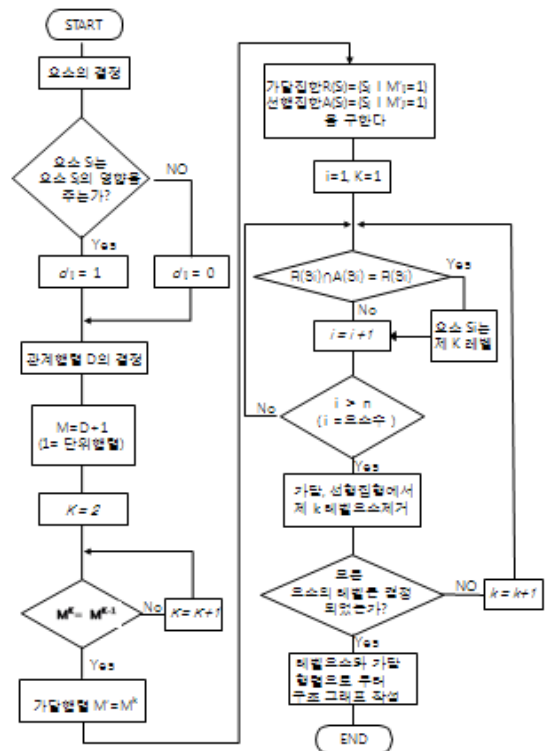


그림 1. ISM 알고리즘
Fig. 1. Algorithm of ISM

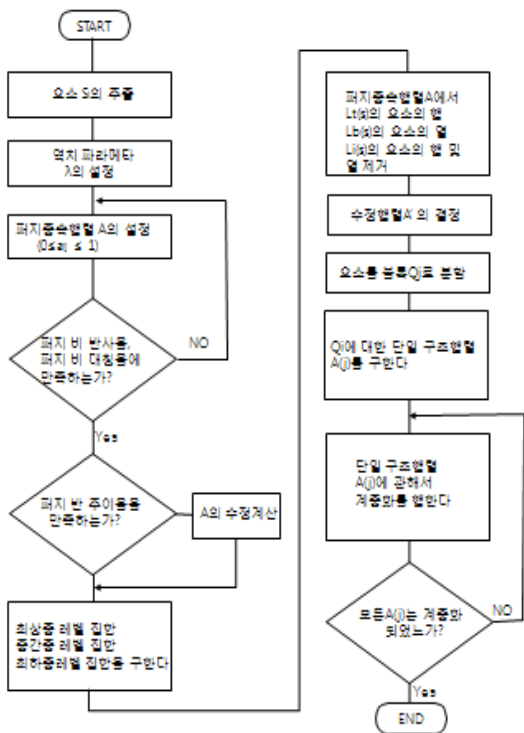


그림 2. FSM 알고리즘
Fig. 2. Algorithm of FSM

4. 사례연구

본 장에서는 제조업 현장근로자의 핵심역량에 대한 구조 분석을 통하여 의식구조를 파악하고자 한다.

표 2는 ISM을 적용하기 위해 구한 현장근로자의 핵심역량 13개에 대한 관계를 {0, 1}의 값으로 표현한 관계행렬이다. 전문가 7명을 대상으로 구한 데이터에서 최상위 값과 최하위 값을 제외한 5명의 데이터를 평균한 것으로서 핵심역량 간에 영향을 주는 정도를 평가한 값이다.

표 3은 가달행렬로서 단위행렬 I 를 더해서 $(E+I)$ 를 N 이라고 하고 이것을 $(k-1)$ 회 이상 멱계산을 행해도 결과가 바뀌지 않는 이러한 행렬을 원래의 행렬 E 의 가달행렬이라고 부른다.

표 4는 표 3에서 계층구조를 결정하기 위한 구조화 행렬을 나타내고 있다.

표 2. 관계행렬
Table 2. Relation Matrix

요인	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
8	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

표 3. 가달행렬
Table 3. Reachability Matrix

요인	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
6	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
8	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
13	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

표 4. 구조화 행렬
Table 4. Structural Matrix

요인	1	2	11	10	3	4	13	8	9	5	7	6	12
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
4	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
13	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
9	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
5	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
7	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
6	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
12	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

표 4와 표 5의 핵심역량의 층으로 분류한 것을 이용하여 그림 3과 같은 핵심역량에 대한 구조모델을 작성하였다.

표 5. 핵심역량의 분류 층
Table 5. Classified Layers of Core Competency

구 분	생산성 향상
최상층	C1, C2, C11
중간층	C3, C10
최하층	C4, C5, C6, C7, C8, C9, C12, C13

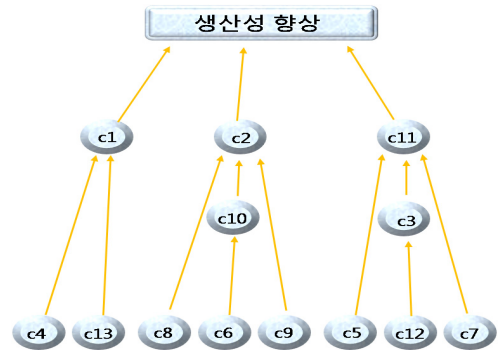


그림 3. ISM에 의한 구조모델
Fig. 3. Structural Model by ISM

그림 3에서 알 수 있는 것은 기업의 생산성 향상을 위한 제조업 현장근로자의 핵심역량에 대한 의식구조로서 층으로 분류해보면 최상층은 전문지식, 고유기술, 고객지향으로 나타났으며, 중간층으로는 품질향상, 실행력으로 나타났다. 최하층으로는 원가절감, 자기개발, 인재육성스킬, 자주적 판단능력, 조직애정, 납기준수, 안전준수, 의사소통능력으로 나타났다.

이상의 ISM에 의한 구조모델을 기본으로 하고, 상세한 연결상태를 확인하기 위하여 FSM 알고리즘을 적용한다.

표 6은 FSM을 적용하기 위해 구한 현장근로자의 핵심역량 13개에 대한 관계를 [0, 1]의 값으로 표현한 퍼지행렬이다. 여기서도 ISM에 의해 구조모형을 구하기 위하여 평가에 참여한 동일한 전문가 7명을 대상으로 구한 데이터를 ISM에서와 같이 최상위 값과 최하위 값을 제외한 5명의 데이터를 평가한 값이다.

여기서, 표 2의 관계행렬에서 1의 값은 표 6의 퍼지행렬에서는 0.67이상의 값으로 주어져 있는 것을 알 수 있다. 이것은 {0, 1}을 부여하는 관계행렬의 경우에는 완전히 1이 아니어도 기준값을 정하여 1이라는 값을 부여해야 하기 때문이고, 퍼지행렬에서는 [0, 1]의 값을 부여할 수 있기 때문에 가능한 것이다.

표 6 퍼지행렬
Table 6. Fuzzy Matrix

요인	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	0.00	0.20	0.25	0.25	0.00	0.14	0.10	0.33	0.22	0.33	0.25	0.11	0.33
2	0.33	0.00	0.45	0.33	0.22	0.17	0.25	0.22	0.33	0.44	0.33	0.22	0.17
3	0.55	0.67	0.00	0.17	0.33	0.11	0.33	0.25	0.44	0.33	0.83	0.33	0.00
4	0.77	0.54	0.14	0.00	0.00	0.10	0.00	0.17	0.22	0.44	0.22	0.33	0.00
5	0.00	0.00	0.00	0.17	0.00	0.00	0.00	0.17	0.00	0.22	0.77	0.17	0.00
6	0.22	0.00	0.44	0.00	0.11	0.00	0.17	0.00	0.33	0.67	0.44	0.22	0.00
7	0.11	0.11	0.22	0.00	0.22	0.25	0.00	0.10	0.11	0.22	0.72	0.10	0.00
8	0.62	0.83	0.22	0.17	0.00	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17	0.22	0.00
9	0.44	0.77	0.55	0.44	0.33	0.11	0.25	0.33	0.00	0.22	0.17	0.33	0.25
10	0.22	0.72	0.33	0.17	0.40	0.00	0.11	0.22	0.10	0.00	0.52	0.42	0.44
11	0.11	0.25	0.33	0.44	0.10	0.33	0.10	0.22	0.10	0.44	0.00	0.33	0.00
12	0.25	0.57	0.67	0.00	0.00	0.00	0.33	0.33	0.11	0.00	0.62	0.00	0.00
13	0.67	0.25	0.17	0.00	0.00	0.00	0.33	0.22	0.00	0.00	0.00	0.17	0.00

표 7은 표 6의 퍼지행렬이 퍼지비반사율, 퍼지비대칭을 및 퍼지반추이율을 만족하도록 만든 수정행렬이다. 이 퍼지수정행렬을 근거로 FSM의 알고리즘을 적용하면 표 5와 동일한 핵심역량을 분류한 층과 상세한 연결관계를 p와 λ에 따라 구할 수 있는데 그 중 제조업의 현장근로자 핵심역량 모델에 가장 적합하다고 판단되는 퍼지구조모형을 그림 4에 나타내었다.

표 7. 퍼지수정행렬
Table 7. Fuzzy Modified Matrix

요인	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	0.00	0.20	0.25	0.25	0.00	0.14	0.10	0.33	0.22	0.33	0.25	0.11	0.33
2	0.33	0.00	0.45	0.33	0.22	0.17	0.25	0.22	0.33	0.44	0.33	0.22	0.17
3	0.55	0.67	0.00	0.17	0.33	0.11	0.33	0.25	0.44	0.33	0.83	0.33	0.00
4	0.77	0.54	0.14	0.00	0.00	0.10	0.00	0.17	0.22	0.44	0.22	0.33	0.00
5	0.00	0.00	0.00	0.17	0.00	0.00	0.00	0.17	0.00	0.22	0.77	0.17	0.00
6	0.22	0.67	0.44	0.00	0.11	0.00	0.17	0.00	0.33	0.67	0.52	0.22	0.00
7	0.11	0.11	0.22	0.00	0.22	0.25	0.00	0.10	0.11	0.22	0.72	0.10	0.00
8	0.62	0.83	0.22	0.17	0.00	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17	0.22	0.00
9	0.55	0.77	0.55	0.44	0.33	0.11	0.25	0.33	0.00	0.22	0.55	0.33	0.25
10	0.22	0.72	0.33	0.17	0.40	0.00	0.11	0.22	0.10	0.00	0.52	0.42	0.44
11	0.11	0.25	0.33	0.44	0.10	0.33	0.10	0.22	0.10	0.44	0.00	0.33	0.00
12	0.55	0.67	0.67	0.00	0.00	0.00	0.33	0.33	0.11	0.00	0.62	0.00	0.00
13	0.67	0.25	0.17	0.00	0.00	0.00	0.33	0.22	0.00	0.00	0.00	0.17	0.00

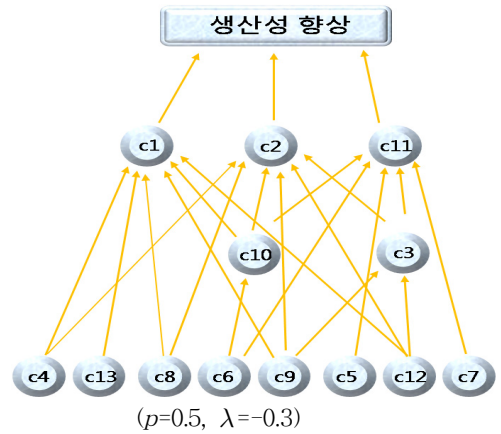


그림 4. 퍼지구조모형

Fig. 4. Fuzzy Structural Model

이상으로부터 제조업 현장근로자의 핵심역량에 대한 구조모형은 FSM이나 ISM의 기본적인 계층구조는 동일하고 연결되는 정도가 차이가 나는 셈이다.

5. 결론

제조업 현장근로자 핵심역량 모델을 개발하기 위하여 제조업 현장근로자를 대상으로 수집한 설문 자료 250개를 사용하여 요인분석에 의해 13개의 핵심역량을 발굴하였으며, 이것에 대한 제조업 현장근로자의 의식구조분석은 ISM과 FSM을 통해 구조모형을 구하고 현실에 적합하다고 판단되는 하나의 구조모형을 선정하였다.

그 구조분석 결과는 다음과 같다.

생산성 향상을 위해서는 최상층에 있는 전문지식(C1), 고유기술(C2), 고객지향(C11)이 가장 중요한 요인으로 나타났으며, 특히 중간층의 실행력(C10)은 안전준수(C6)를 기반으로 하여 최상층(C1, C2, C11)전체로 연결되어 있고, 품질향상(C3)은 자주적 판단능력(C9)과 조직애정(C12)를 기반으로 하여 최상층의 고유기술(C2)과 고객지향(C11)로 연결되는 것으로 나타났다. 최하층의 원가절감(C4), 자기개발능력(C13), 인재육성스킬(C8), 자주적 판단능력(C9), 조직애정(C12)은 전문지식(C1)으로 연결되어 있으며, 원가절감(C4), 인재육성스킬(C8), 안전준수(C6), 자주적 판단능력(C9), 조직애정(C12)는 고유기술(C2)로 연결되어 있으며, 안전준수(C6), 납기준수(C5), 의사소통능력(C7)은 고객지향으로 연결되어 있는 것으로 나타났다.

이상의 연구로부터 본 연구의 성과는 제조업의 생산성 향상을 위한 기초연구로서 제조업의 현장근로자를 대상으로 13개의 현장근로자에 대한 핵심역량을 발굴하였으며, 이 핵심역량이 어떠한 구조로 되어 있는지에 대해 ISM에 의해서 기본구조를 결정하고, FSM에 의해 핵심역량 간의 다수의 연결상태를 나타내어 그 중에서 가장 적합한 구조모형을 제시하였다.

이는 지금까지 지식근로자에 대한 연구는 많이 있었지만 현장근로자에 대한 연구는 미미한 상태에서 현장 중심 연구로서 그 역할을 할 것으로 판단되며 제조업 현장에서의 많은 활용이 기대되어진다.

참 고 문 헌

- [1] 김정권, "경쟁우위의 유지를 위한 핵심역량", 한국지역발전학회, 지역발전연구, 제5권, 1호, pp.265-278, 2005.
- [2] Garavan, T. N, Morley, M, Gunnigle, P. and Collins, E., "Human Capital Accumulation: the Role of Human Resource Development", *Journal of European Industrial Training*, vol. 25, pp.48-68, 2001.
- [3] 박우성, "역량 중심의 인적자원관리 혁신방안에 대한 연구", 기업경영연구회 논문지, 제8권, 1호, pp. 115-137, 2002.
- [4] 박정민, "생산성 향상 요인에 대한 기업 구성원의 인식에 관한 연구", 생산성논집, 제10권, 1호, pp. 167-168, 1995.
- [5] 박봉경, 황승국, "퍼지ID3를 이용한 CEO핵심역량의 패턴분석", 한국지능시스템학회논문지, 제20권, 2호, pp. 273-278, 2010.
- [6] 木下榮藏, わかりやすい意思決定論入門, 近代科學社, 1996.
- [7] Zadeh, L.A., "Fuzzy Sets", *Information an Control*, vol. 8, pp.338-353. 1965.
- [8] E. Tazaki and M. Amagasa, "Structural Modeling in a Class of System Using Fuzzy Sets Theory", *Fuzzy Sets and System*, vol. 2, no. 1, 1979.
- [9] 田崎榮一郎. "あいまい理論による社會SYSTEMの構造化", 사이엔스社, pp. 140-153, 1988.
- [10] 이영주, 황승국, "FSM을 이용한 기업프로젝트 성공요인의 의식구조 분석", 한국지능시스템학회지, 제19권, 5호, pp. 720-724, 2009.
- [11] 이영주, 퍼지이론을 이용한 기업프로젝트 성공요인 분석에 관한 연구, 경남대학교 대학원 박사학위논문, 2009.

저 자 소 개



기종대(Jong-Dae Gi)

2007년 : 경남대학교 산업공학 학사
 2008년 : 경남대학교 대학원 산업공학석사
 2008년~현재 : 경남대학교 산업공학 박사과정

관심분야 : 경영컨설팅
 Phone : +82-10-5572-3084
 Fax : +82-55-238-0709
 E-mail : wlsdud517@hanmail.net



황승국(Seung-Gook Hwang)

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

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