



## 퍼지이론을 이용한 항공기 정비사 핵심역량 구조 및 업무분석

### Structural and Job Analysis for Core Competency of Aircraft Maintenance Crew Using Fuzzy Theory

최쌍용\* · 황승국\*\*†

Ssang-Yong Choi\* and Seung-Gook Hwang\*\*†

\* 경남대학교 대학원 첨단공학과

\*\* 경남대학교 정보통신공학과

\* Department of Advanced Engineering, Kyungnam University

\*\* Department of Information & Communication Engineering, Kyungnam University

#### 요 약

본 논문은 항공기 정비사의 핵심역량 16개에 대하여 정비능력향상을 목적으로 FSM을 이용하여 구조분석을 실시하여 최상층 3개, 중간층 3개, 하위층 10개로 분류되는 계층별 구조를 핵심역량간의 연결상태와 중요도를 파악하였다. 또한 항공기 정비사의 핵심역량은 업무를 통해서 정비품질 및 생산성이 향상될 수 있다는 관점에서 핵심역량과 업무를 퍼지관계를 이용하여 100명의 항공기 정비사의 설문을 통하여 퍼지관계행렬을 구하여 업무를 평가하는 기준으로 사용하고자 하였다. 본 논문에서는 모델링데이터 100개와 체크데이터 67개를 사용하여 모델의 유효성을 보였다.

**키워드** : Fuzzy Structural Modeling, Fuzzy System, Fuzzy Relation, Core Competency, Aircraft Maintenance Crew

#### Abstract

In this paper, structural analysis for the 16 core competencies of aircraft maintenance crew using FSM is carried out for the purpose of improving the capability of aircraft maintenance. As a result, the three groups of layers are composed of the 3 top layers, 3 middle layers and 10 lowest layers. These results make it possible to grasp the impact and importance. In addition, the core competency of aircraft maintenance crew can improve the maintenance quality and productivity through working on the spot. In this viewpoint, fuzzy relational matrix, which is used as a basis for evaluating the work, can be obtained from the data of the 100 aircraft maintenance crew for core competencies. In this paper, the efficiency of this model is shown by utilizing the 100 modeling data and the 67 checking data.

**Key Words** : Fuzzy Structural Modeling, Fuzzy System, Fuzzy Relation, Core Competency, Aircraft Maintenance Crew

Received: Sep. 23, 2015

Revised : Oct. 1, 2015

Accepted: Oct. 2, 2015

† Corresponding author

hwangsg@kyungnam.ac.kr

## 1. 서 론

본 연구는 2015학년도 경남대학교 학술진흥연구비 지원으로 이루어졌음.

This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

항공기의 안전과 직결되는 것은 항공기 정비매뉴얼에 따른 정확한 정비이다[1,2]. 여기에는 항공기 정비사가 보유하고 있는 핵심역량[3,4]이 항공기 정비수준에 영향을 준다고 볼 수 있다. 이러한 관점에서 항공기 정비사의 핵심역량에 따른 업무수준에 관한 연구는 매우 필요한 셈이나 이에 대한 연구[5]는 미미한 실정이다.

기존의 연구[5]에서 항공기 정비사 핵심역량을 문헌조사 및 전문가그룹의 자문을 바탕으로 지식적 측면의 핵심역량 6가지, 기술적 측면의 핵심역량 5가지, 태도적 측면의 핵심역량 5가지를 항공기 정비사의 핵심역량으로 그룹화 하였다.

또한, 항공기 정비사들이 수행하고 있는 업무를 10개의 항공기 정비사 업무로 결정하였다. 이상의 항공기 정비사의 16가지 핵심역량과 10개의 업무에 대하여 이들 간의 관계를 퍼지관계[6-8]로 나타내고 핵심역량과 업무의 수행정도를 반영하여 100점 만점의 항공기 정비사의 업무수준을 평가하였고, 핵심역량과 업무수준을 높이기 위한 민감도 분석을 통하여 개선의 정도를 파악하였다.

본 연구에서는 항공기 정비사의 정비능력향상을 위해서는 우선 핵심역량을 16개의 구조가 어떻게 되어 있으며, 그 연결 상태는 어떠한 지 파악해서 핵심역량의 수준을 향상시키기 위한 관리를 할 수 있다는 장점이 있다. 여기서 항공기 정비사의 핵심역량에 대하여 그 구조가 어떻게 되어 있는지에 대해서는 항목간의 관계를 {0,1}의 값으로 나타내고 하나의 구조그래프를 가지는 ISM (Interpretive Structural Modeling)에 퍼지집합의 개념을 도입해 항목간의 관계를 [0,1]의 값으로 나타내고 다수의 구조그래프 중에서 문제에 적합한 구조그래프를 선택할 수 있는 FSM (Fuzzy Structural Modeling)[10-16]법을 이용한다. 또한 항공기 정비사의 업무 분석에 대해서는 퍼지입력과 퍼지출력의 사이에서 이들의 관계에 해당하는 퍼지시스템을 이용하여 퍼지입력에 해당하는 핵심역량과 퍼지출력에 해당하는 업무가 주어졌을 때 퍼지시스템을 구하고자 한다. 즉, 항공기 정비사의 핵심역량에 대한 퍼지관계행렬과 업무에 대한 퍼지관계행렬이 주어졌을 때 퍼지시스템을 구하는 identification 문제의 해를 구하는 것이다. 이를 통하여 항공기 정비사의 업무수준을 평가하고자 한다.

## 2. 항공기 정비사의 핵심역량과 업무

본 연구에서는 표 1과 같이 기존 연구[5]에서 사용한 항공기 정비사의 핵심역량인 지식적 측면의 핵심역량 6개 (Y01-Y06), 기술적 측면의 핵심역량 6개 (Y07-Y11), 태도적 측면의 핵심역량 5개 (Y12-Y16)의 평가항목을 사용한다. 또한, 항공기 정비사의 업무 10개[5]는 표 2와 같다.

표 1. 항공기 정비사 핵심역량

Table 1. Core Competency of Aircraft Maintenance Crew

NO	Core Competency of Aircraft Maintenance Crew
Y01	Maintenance knowledge
Y02	Language
Y03	Safety management
Y04	Compute application
Y05	Collecting information
Y06	Establishing planning
Y07	Efficient maintenance management
Y08	Problem solution
Y09	Risk management
Y10	Making decision
Y11	Quality assurance
Y12	Communication skill
Y13	Leadership
Y14	Direction and control
Y15	Ability for junior leaders
Y16	Achievement of team's aim

표 2. 항공기 정비사의 업무

Table 2. Job of Aircraft Maintenance Crew

NO	Aircraft Maintenance Crew's Works
Z01	Maintenance planning
Z02	Inspection/Making detailed
Z03	Initial aircraft inspection
Z04	Charging task
Z05	Decision the controls of maintenance
Z06	Conduct aircraft maintenance
Z07	Final inspection and measure
Z08	Maintenance operational check
Z09	Maintenance test flight
Z10	Being released

## 3. FSM을 이용한 항공기 정비사의 핵심역량 구조분석

본 장에서는 항공기 정비사 핵심역량의 구조분석을 표 1의 항공기 정비사 핵심역량 16개에 대하여 FSM을 이용하여 실시한다.

표 3은 FSM을 적용하기 위해 구한 항공기 정비사의 핵심역량 16개에 대한 원 데이터의 퍼지행렬이다. 전문가그룹 3명이 상호 협의에 의해 하나의 값으로 구한 데이터로서 항공기 정비사의 핵심역량 간에 영향을 주는 정도를 0과 1사이의 값으로 평가한 것이다.

표 3. 퍼지행렬

Table 3. Fuzzy Matrix

	Y01	Y02	Y03	Y04	Y05	Y06	Y07	Y08	Y09	Y10	Y11	Y12	Y13	Y14	Y15	Y16
Y01	0	0	0	0	0	0	0.8	0	0	0	0.4	0	0	0	0.4	0
Y02	0.3	0	0	0	0	0	0.7	0	0	0	0.4	0	0	0	0.7	0.4
Y03	0	0	0	0	0	0	0.5	0	0.7	0	0	0	0	0	0	0
Y04	0.2	0.2	0	0	0.3	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0.6	0
Y05	0.2	0.2	0	0.3	0	0.3	0.6	0	0	0.2	0	0	0	0	0.6	0
Y06	0	0	0	0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.6	0
Y07	0.4	0.4	0	0	0.4	0	0	0.3	0	0	0.8	0	0	0	0	0.8
Y08	0	0	0.2	0	0	0	0.5	0	0.4	0.8	0	0	0	0	0	0
Y09	0	0	0.4	0	0	0	0	0.3	0	0.4	0	0	0.3	0	0	0
Y10	0	0	0	0	0	0	0	0	0.8	0	0.5	0	0	0	0	0.6
Y11	0	0	0	0	0	0	0.4	0	0	0.3	0	0	0	0	0.3	0
Y12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.6	0
Y13	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	0	0	0.3	0	0.3	0.7	0
Y14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3	0	0	0.7	0
Y15	0	0.2	0	0	0.4	0.4	0	0.1	0	0	0.5	0	0.4	0.4	0	0.8
Y16	0.1	0.1	0	0.2	0.2	0.2	0.4	0.1	0	0.4	0	0.1	0.3	0.1	0.4	0

표 4는 표 3의 퍼지행렬이 퍼지비반사율, 퍼지비대칭율 및 퍼지반추이율을 만족하도록 수정한 퍼지수정행렬을 나타내고 있다.

표 4. 퍼지수정행렬

Table 4. Fuzzy Modified Matrix

	Y01	Y02	Y03	Y04	Y05	Y06	Y07	Y08	Y09	Y10	Y11	Y12	Y13	Y14	Y15	Y16
Y01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Y02	0.3	0	0	0	0	0	0.7	0	0	0	0.7	0	0	0	0	0.7
Y03	0	0	0	0	0	0	0.5	0	0.7	0	0.5	0	0	0	0	0.5
Y04	0.2	0.2	0	0	0.3	0.2	0	0	0	0	0.5	0	0	0	0	0.6
Y05	0.2	0.2	0	0.3	0	0.3	0.6	0	0	0.2	0.6	0	0	0	0	0.6
Y06	0	0	0	0.3	0	0	0	0	0	0	0.5	0	0	0	0	0.6
Y07	0.4	0.4	0	0	0.4	0	0	0.3	0	0	0.8	0	0	0	0	0.8
Y08	0	0	0.2	0	0	0	0.5	0	0.8	0.8	0.5	0	0	0	0	0.6
Y09	0	0	0.4	0	0	0	0	0.3	0	0.4	0	0	0.3	0	0	0
Y10	0	0	0	0	0	0	0	0	0.8	0	0.5	0	0	0	0	0.6
Y11	0	0	0	0	0	0	0.4	0	0	0.3	0	0	0	0	0	0.3
Y12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	0	0	0	0	0.6
Y13	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	0	0.3	0	0.3	0	0.3	0.7
Y14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	0.3	0	0	0.7	0.7
Y15	0	0.2	0	0	0.4	0.4	0	0.1	0	0	0.5	0	0.4	0.4	0	0.8
Y16	0.1	0.1	0	0.2	0.2	0.2	0.4	0.1	0	0.4	0	0.1	0.3	0.1	0.4	0

표 5는 표 4의 퍼지수정행렬에 의하여 항공기 정비사의 각 핵심역량들을 층별로 구분된 것을 나타내고 있다.

표 5. 항공기 정비사의 핵심역량의 구조

Table 5. Structure of Core Competency for Aircraft Maintenance Crew

	Core Competency of Aircraft Maintenance Crew
Top layer	Y09, Y11, Y16
Middle layer	Y07, Y10, Y15
Lowest layer	Y01, Y02, Y03, Y04, Y05, Y06, Y08, Y12, Y13, Y14

그림 1은 표 5를 근거로 한 퍼지구조그래프이다.

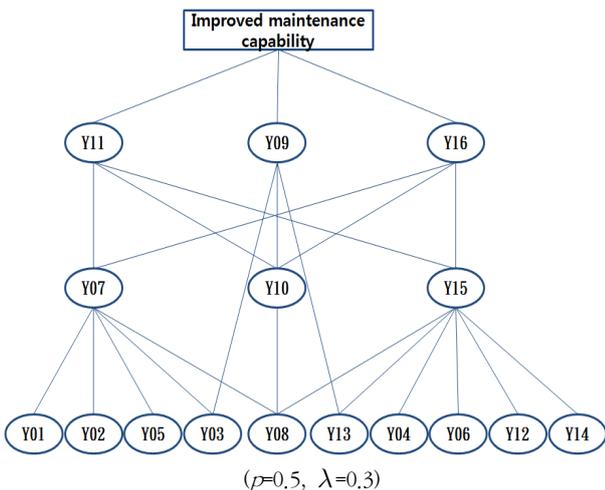


그림 1. 퍼지구조그래프

Fig. 1. Fuzzy Structural Model

그림 1에서 항공기 정비사의 핵심역량들이 어느 계층에 속할 것인가를 결정하는 퍼지수정행렬의 역치인 p는 0.5이고, 퍼지수정행렬의 그래프 구조를 결정하는 퍼지구조파라미터인

$\lambda$ 는 0.3이다.

그림 1의 퍼지구조그래프에서 최상층은 Y09 위험관리능력, Y11 품질관리능력, Y16 팀 목표달성능력 3개로 나타났다.

중간층은 Y07 정비 관리능력, Y10 의사결정능력, Y15 초급간부로서의 능력 3개로 나타났다.

최하층은 Y08 문제해결능력, Y01 정비지식능력, Y02 어학능력, Y03 안전관리능력, Y04 컴퓨터 활용능력, Y05 정보수집능력, Y06 계획수립능력, Y12 의사소통능력, Y13 리더십, Y14 지시 및 통제능력 10개로 나타났다.

그림 1의 퍼지구조그래프에서 최하층의 역량은 현장근무 정비사들에게 요구되는 기초적인 핵심역량이고, 중간층 및 최상층의 각 3개의 역량은 최하층 역량의 바탕위에 함양될 수 있는 역량임을 알 수 있다.

#### 4. 퍼지시스템을 이용한 항공기 정비사의 업무분석

본 장에서는 항공기 정비사의 업무분석을 표 1의 항공기 정비사의 핵심역량 16개와 표 2의 항공기 정비사 업무 10개에 대하여 퍼지시스템을 이용하여 실시한다.

항공기 정비사의 업무분석을 위하여 167명의 정비사로 부터 자신들의 핵심역량 16개와 업무 10개에 대하여 10점 척도로 구한 데이터 중 100개는 트레이닝 데이터로 모델링에 사용하고, 67개는 체킹데이터로 모델의 검토에 사용하였다.

##### 4.1 모델링

표 6은 퍼지입력에 해당하는 항공기 정비사의 핵심역량 16가지에 대한 퍼지관계행렬 Q로서 100명의 항공기 정비사로 부터 구한 트레이닝 데이터이다. 항공기 정비사가 핵심역량에 대해 10점 척도로 평가한 값을 각 핵심역량별로 [0,1]의 값으로 선형변환 한 것이다. 표 6의 항공기 정비사 100명에 대한 핵심역량 16개의 데이터를 보면 핵심역량수준의평균값을 상(0.8~1.0), 중(0.5~0.7), 하(0.4이하)로 기준하였을 때 상 27%, 중 63%, 하 10%이었다.

표 6. 퍼지관계행렬 Q

Table 6. Fuzzy Relation Matrix Q

Q	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8	Y9	Y10	Y11	Y12	Y13	Y14	Y15	Y16
X1	0.1	0.3	0.7	0.4	0.5	0.5	0.6	0.7	0.6	0.6	0.7	0.5	0.7	0.7	1.0	0.7
X2	0.5	0.3	0.6	0.5	0.5	0.6	0.5	0.5	0.4	0.6	0.3	0.6	0.5	0.7	0.6	0.6
X3	0.5	0.8	0.7	0.6	0.6	0.8	0.8	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.8	0.7	0.8	0.8
X4	0.5	0.3	0.9	1.0	0.7	0.7	0.8	0.8	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.6	0.7	0.7
X5	0.3	0.3	0.4	0.4	0.6	0.4	0.5	0.4	0.4	0.3	0.4	0.5	0.5	0.6	0.5	0.5
X6	0.5	0.2	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	0.8	0.9	1.0
X7	0.5	0.4	0.6	0.7	0.6	0.7	0.7	0.7	0.6	0.7	0.8	0.6	0.6	0.7	0.6	0.9
X8	0.6	0.3	0.5	0.8	0.8	0.6	0.6	0.5	0.5	0.4	0.5	0.4	0.6	0.6	0.6	0.7
X9	0.8	0.1	0.4	0.3	0.4	0.4	0.5	0.7	0.6	0.6	0.8	0.8	0.6	0.8	0.8	0.7
X10	0.9	0.4	0.5	0.5	0.7	0.7	0.8	0.9	0.6	0.9	0.9	0.9	0.8	0.6	0.9	0.8
X11	0.6	0.4	0.4	0.5	0.5	0.4	0.5	0.5	0.4	0.4	0.5	0.7	0.5	0.4	0.5	0.9
X12	0.8	0.3	0.7	0.5	0.5	0.8	0.9	0.8	0.7	0.6	0.6	0.7	0.8	0.9	0.9	0.6
X13	0.4	0.2	0.1	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.4	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.1
X14	0.6	0.2	0.4	0.3	0.5	0.6	0.6	0.4	0.3	0.6	0.4	0.5	0.5	0.6	0.5	0.5

Q	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8	Y9	Y10	Y11	Y12	Y13	Y14	Y15	Y16
X15	0.6	0.5	0.6	0.8	0.8	0.7	0.6	0.7	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.9
X16	0.5	0.4	0.6	0.5	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.6	0.6	0.6	0.5	0.3
X86	0.7	0.6	0.8	0.9	0.9	0.9	0.8	0.7	0.6	0.7	0.7	0.8	0.7	0.7	0.7	1.0
X87	0.6	0.2	0.6	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	1.0
X88	0.5	0.3	0.5	0.5	0.5	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.8	0.3
X89	0.5	0.5	0.5	0.7	0.5	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.7	0.8	0.9
X90	0.7	0.3	0.5	0.4	0.7	0.7	0.5	0.6	0.4	0.6	0.6	0.8	0.6	0.6	0.6	0.9
X91	0.4	0.1	0.5	0.4	0.5	0.7	1.0	0.5	0.4	0.4	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	0.6
X93	0.4	0.3	0.5	0.5	0.6	0.5	0.5	0.4	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5
X94	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.3	0.4	1.0
X95	0.6	0.2	0.5	0.7	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.5	0.5	0.6	0.6	0.5	0.6	0.7
X96	0.6	0.4	0.4	0.5	0.6	0.5	0.5	0.4	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.8
X97	0.4	0.2	0.2	0.1	0.4	0.6	0.3	0.3	0.2	0.3	0.1	0.7	0.7	0.7	0.7	0.3
X98	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.5	0.3	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.7
X99	0.5	0.4	0.5	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.5	0.4	0.5	0.4	0.4	0.7
X100	0.6	0.4	0.5	0.4	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.6	1.0

표 7은 항공기 정비사 100명에 대한 16개의 핵심역량의 평균과 표준편차를 나타내고 있다. 전체에 대한 평균은 0.64로서 핵심역량수준의 기준에서 보았을 때 중에 해당된다는 것을 알 수 있다.

표 7. 퍼지관계행렬 Q에 대한 핵심역량의 평균 및 표준편차  
Table 7. Mean and Standard Deviation of Core Competency for Fuzzy Relation Matrix Q

Core Competency	Mean	Standard Deviation
Y01	0.65	0.20
Y02	0.44	0.18
Y03	0.60	0.20
Y04	0.61	0.21
Y05	0.63	0.18
Y06	0.62	0.18
Y07	0.64	0.19
Y08	0.65	0.19
Y09	0.62	0.19
Y10	0.65	0.20
Y11	0.64	0.21
Y12	0.68	0.18
Y13	0.67	0.17
Y14	0.66	0.17
Y15	0.70	0.19
Y16	0.71	0.22

표 8은 퍼지출력에 해당하는 항공기 정비사의 업무 10가지에 대한 퍼지관계행렬 T로서 100명의 항공기 정비사로부터 구한 트레이닝 데이터이다. 항공기 정비사가 자신들의 업무에 대해 10점 척도로 평가한 값을 각 핵심역량업무별로 [0,1]의 값으로 선형변환 한 것이다. 표 8의 항공기 정비사 100명에 대한 업무 10개의 데이터를 보면 업무수준의 평균값을 상(0.8~1.0), 중(0.5~0.7), 하(0.4이하)로 기준하였을 때 상 34%, 중 49%, 하 17%이었다.

표 8. 퍼지관계행렬 T  
Table 8. Fuzzy Relation Matrix T

T	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	Z7	Z8	Z9	Z10
X1	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
X2	0.4	0.6	0.7	0.5	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5
X3	0.6	0.7	0.9	0.8	0.8	0.9	0.9	0.7	0.6	0.8

T	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	Z7	Z8	Z9	Z10
X4	0.7	0.9	0.9	0.7	1.0	0.9	1.0	0.9	0.8	1.0
X5	0.4	0.6	0.2	0.4	0.7	0.6	0.3	0.4	0.3	0.2
X6	0.8	0.8	0.8	0.9	0.9	0.8	0.9	0.8	0.8	0.9
X7	0.7	0.8	0.6	0.8	0.8	0.7	0.8	0.8	0.6	0.5
X8	0.6	0.7	0.7	0.6	0.7	0.7	0.7	0.6	0.7	0.7
X9	0.2	0.9	0.3	0.6	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	0.9
X10	0.5	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
X11	0.6	0.7	0.6	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7
X12	0.9	0.9	0.9	0.9	0.5	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
X13	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
X14	0.4	0.7	0.8	0.7	0.6	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7
X15	0.8	0.7	0.6	0.7	0.8	0.7	0.6	0.6	0.4	0.4
X85	0.8	0.8	0.7	0.7	0.6	1.0	0.9	0.8	0.8	0.8
X86	0.7	0.8	0.8	0.9	0.7	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9
X87	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
X88	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
X89	0.6	0.8	0.7	0.7	0.8	0.7	0.7	0.7	0.6	0.8
X91	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
X92	0.1	0.3	0.3	0.2	0.1	0.4	0.1	0.1	0.2	0.1
X93	0.1	0.4	0.4	0.2	0.2	0.4	0.1	0.1	0.1	0.1
X94	0.1	0.3	0.3	0.2	0.1	0.3	0.2	0.2	0.2	0.1
X95	0.1	0.3	0.4	0.2	0.1	0.4	0.1	0.2	0.1	0.1
X96	0.1	0.4	0.4	0.2	0.1	0.3	0.1	0.1	0.1	0.1
X97	0.1	0.4	0.3	0.2	0.1	0.4	0.1	0.1	0.2	0.1
X98	0.1	0.3	0.3	0.2	0.1	0.3	0.1	0.1	0.1	0.1
X99	0.1	0.4	0.3	0.2	0.1	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1
X100	0.1	0.3	0.4	0.1	0.1	0.3	0.2	0.1	0.2	0.1

표 9는 항공기 정비사 100명에 대한 업무 10개의 평균과 표준편차의 값을 나타내고 있다. 업무의 전체 평균은 0.64로서 업무수준의 기준에서 보았을 때 중에 해당된다는 것을 알 수 있다.

표 9. 퍼지관계행렬 T에 대한 업무의 평균 및 표준편차  
Table 9. Mean and Standard Deviation of Job for Fuzzy Relation Matrix T

Job	Mean	Standard Deviation
Z01	0.61	0.24
Z02	0.67	0.20
Z03	0.65	0.21
Z04	0.64	0.24
Z05	0.65	0.25
Z06	0.69	0.21
Z07	0.64	0.25
Z08	0.64	0.25
Z09	0.61	0.26
Z10	0.62	0.28

표 10의 퍼지관계행렬 R1은 2개의 퍼지관계행렬 Q와 T에 대하여 가능성의 관점에서 구한 동정값으로써 업무에 대한 퍼지시스템을 나타내는 추정퍼지관계행렬이다.

표 10. 퍼지관계행렬 R1  
Table10. Fuzzy Relation Matrix R1

R1	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	Z7	Z8	Z9	Z10
Y1	0.4	0.7	0.5	0.5	0.5	0.7	0.5	0.5	0.5	0.5
Y2	0.6	0.6	0.5	0.5	0.6	0.7	0.5	0.4	0.4	0.5
Y3	0.6	0.7	0.5	0.6	0.6	0.7	0.5	0.4	0.4	0.5
Y4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.4	0.5	0.4	0.5	0.2	0.2
Y5	0.5	0.4	0.5	0.3	0.3	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3
Y6	0.5	0.7	0.5	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5

R1	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	Z7	Z8	Z9	Z10
Y7	0.5	0.7	0.6	0.5	0.5	0.7	0.6	0.5	0.2	0.2
Y8	0.5	0.7	0.6	0.5	0.5	0.7	0.6	0.5	0.2	0.2
Y9	0.5	0.7	0.6	0.5	0.5	0.7	0.5	0.5	0.3	0.3
Y10	0.2	0.4	0.4	0.3	0.2	0.5	0.2	0.2	0.3	0.2
Y11	0.4	0.6	0.5	0.5	0.5	0.7	0.6	0.5	0.4	0.4
Y12	0.4	0.5	0.5	0.5	0.4	0.5	0.4	0.4	0.2	0.2
Y13	0.4	0.4	0.5	0.3	0.3	0.5	0.4	0.3	0.3	0.3
Y14	0.4	0.3	0.5	0.2	0.2	0.5	0.4	0.2	0.2	0.2
Y15	0.4	0.5	0.3	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
Y16	0.1	0.3	0.3	0.1	0.1	0.3	0.2	0.1	0.2	0.1

표 11의 퍼지관계행렬 R2는 2개의 퍼지관계행렬 Q와 T에 대하여 필연성의 관점에서 구한 동정값으로써 업무에 대한 퍼지시스템을 나타내는 추정퍼지관계행렬이다.

표 11. 퍼지관계행렬 R2

Table 11. Fuzzy Relation Matrix R2

R2	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	Z7	Z8	Z9	Z10
Y1	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
Y2	0.8	0.9	0.8	0.9	0.8	0.8	0.8	0.9	0.8	0.8
Y3	0.8	1.0	1.0	1.0	1.0	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0
Y4	0.9	0.9	0.9	0.9	1.0	0.9	1.0	0.9	0.9	1.0
Y5	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
Y6	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9
Y7	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9
Y8	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
Y9	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9
Y10	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0
Y11	0.8	1.0	1.0	1.0	1.0	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0
Y12	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
Y13	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
Y14	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
Y15	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0
Y16	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9

표 12는 퍼지관계행렬 Q와 T에 의해 추정된 퍼지관계행렬 T'이며, 이 때 추정된 λ는 0.54이고, 표 7의 퍼지관계행렬 T의 각 요소값과의 차의 제곱합, 즉 오차합은 38.70이었다. 표 12의 항공기 정비사 100명에 대한 업무 10개의 추정 데이터의 평균을 구했을 때 중 98%, 하 2%이었다.

표 12. 추정퍼지관계행렬 T' (λ = 0.54)

Table 12. Estimated Fuzzy Relation Matrix T'(λ = 0.54)

T'	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	Z7	Z8	Z9	Z10
X1	0.68	0.73	0.62	0.68	0.68	0.63	0.62	0.62	0.62	0.62
X2	0.57	0.62	0.57	0.57	0.57	0.62	0.51	0.51	0.51	0.51
X3	0.68	0.73	0.68	0.68	0.68	0.73	0.68	0.62	0.62	0.62
X4	0.68	0.74	0.68	0.68	0.73	0.74	0.68	0.68	0.58	0.68
X5	0.51	0.57	0.51	0.46	0.46	0.57	0.51	0.46	0.46	0.46
X6	0.58	0.74	0.68	0.68	0.63	0.69	0.68	0.63	0.63	0.63
X7	0.52	0.68	0.62	0.62	0.62	0.68	0.68	0.62	0.57	0.57
X8	0.62	0.62	0.62	0.62	0.57	.62	0.62	0.62	0.51	0.51
X9	0.57	0.73	0.62	0.62	0.62	0.73	0.68	0.62	0.62	0.62
X10	0.63	0.78	0.73	0.68	0.68	0.78	0.73	0.68	0.68	0.68
X11	0.47	0.62	0.57	0.57	0.51	0.58	0.51	0.51	0.51	0.51
X12	0.63	0.78	0.73	0.68	0.68	0.74	0.73	0.68	0.62	0.62
X13	0.46	0.51	0.46	0.46	0.46	0.51	0.46	0.46	0.46	0.46
X14	0.51	0.62	0.57	0.57	0.51	0.62	0.57	0.51	0.51	0.51
X15	0.58	0.73	0.62	0.68	0.62	0.63	0.62	0.62	0.62	0.62
X86	0.58	0.74	0.63	0.68	0.63	0.64	0.63	0.63	0.63	0.63
X87	0.52	0.58	0.58	0.52	0.52	0.52	0.52	0.47	0.52	0.47
X89	0.52	0.68	0.62	0.62	0.57	0.63	0.62	0.57	0.57	0.57
X90	0.52	0.68	0.62	0.62	0.57	0.63	0.57	0.57	0.57	0.57

T'	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	Z7	Z8	Z9	Z10
X91	0.64	0.79	0.74	0.68	0.68	0.75	0.74	0.68	0.63	0.63
X92	0.51	0.62	0.62	0.57	0.51	0.68	0.51	0.51	0.57	0.51
X93	0.51	0.57	0.51	0.51	0.51	0.57	0.51	0.46	0.46	0.46
X94	0.42	0.58	0.58	0.47	0.47	0.53	0.52	0.47	0.52	0.47
X95	0.51	0.62	0.57	0.57	0.51	0.62	0.51	0.57	0.51	0.51
X96	0.51	0.62	0.57	0.51	0.51	0.62	0.51	0.51	0.51	0.51
X97	0.51	0.62	0.57	0.57	0.51	0.57	0.51	0.51	0.51	0.51
X98	0.51	0.57	0.51	0.51	0.51	0.57	0.51	0.46	0.46	0.46
X99	0.51	0.57	0.51	0.51	0.51	0.57	0.51	0.46	0.46	0.46
X100	0.42	0.58	0.58	0.47	0.47	0.53	0.52	0.47	0.52	0.47

표 13은 항공기 정비사 100명에 대한 10개의 업무의 평균과 표준편차를 나타내고 있다. 전체 평균은 0.62로서 업무 수준의 기준에서 보았을 때 중에 해당된다는 것을 알 수 있다.

표 13. 퍼지관계행렬 T'에 대한 업무의 평균 및 표준편차

Table 13. Mean and Standard Deviation of Job for Fuzzy Relation Matrix T' (N=100)

Job	Mean	Standard Deviation
Z01	0.58	0.077
Z02	0.69	0.079
Z03	0.63	0.074
Z04	0.62	0.079
Z05	0.61	0.081
Z06	0.67	0.081
Z07	0.62	0.086
Z08	0.59	0.080
Z09	0.57	0.068
Z10	0.58	0.076

4.2 모델의 검토

표 14는 모델을 검토하기 위한 것으로 모델링에서 사용한 표 6과 같이 퍼지입력에 해당하는 항공기 정비사의 핵심역량 16가지에 대한 퍼지관계행렬 Q'로서 67명의 항공기 정비사로부터 구한 트레이닝 데이터이다. 이것 역시 항공기 정비사가 핵심역량에 대해 10점 척도로 평가한 값을 각 핵심역량별로 [0,1]의 값으로 선형변환 한 것이다. 표 14의 항공기 정비사 67명에 대한 핵심역량 16개의 모델검토 데이터의 평균값을 구했을 때 상 20.9%, 중 59.7%, 하 19.4%이었다.

표 14. 퍼지관계행렬 Q'

Table 14. Fuzzy Relation Matrix Q'

Q'	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8	Y9	Y10	Y11	Y12	Y13	Y14	Y15	Y16
X101	0.3	0.4	0.3	0.5	0.5	0.5	0.4	0.3	0.2	0.5	0.4	0.5	0.4	0.3	0.2	0.8
X102	0.5	0.3	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.7	0.5	0.7	0.5	0.7	0.7	0.8	1.0
X103	0.5	0.5	0.5	0.5	0.8	0.5	0.4	0.5	0.6	0.5	0.6	0.7	1.0	0.7	0.7	0.6
X104	0.6	0.7	0.5	0.3	0.5	0.6	0.5	0.6	0.5	0.7	0.5	0.7	0.7	0.6	0.6	0.5
X105	0.2	0.3	0.2	0.5	0.5	0.2	0.2	0.3	0.2	0.3	0.2	0.5	0.6	0.7	0.6	0.9
X106	0.4	0.4	0.3	0.4	0.4	0.2	0.4	0.4	0.3	0.5	0.3	0.5	0.4	0.4	0.5	0.9
X107	0.3	0.9	0.4	0.5	0.6	0.3	0.4	0.5	0.5	0.5	0.4	0.5	0.3	0.5	0.6	1.0
X108	0.4	0.3	0.3	0.5	0.5	0.4	0.5	0.4	0.5	0.5	0.4	0.5	0.7	0.5	0.5	1.0
X109	0.3	0.6	0.3	0.7	0.7	0.2	0.2	0.4	0.3	0.3	0.5	0.6	0.5	0.3	0.3	0.9
X110	0.3	0.3	0.3	0.3	0.7	0.3	0.3	0.3	0.3	0.6	0.3	0.8	0.7	0.5	0.8	0.6
X111	0.8	0.4	0.7	0.8	0.8	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8
X112	0.6	0.3	0.6	0.4	0.5	0.6	0.6	0.6	0.5	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.8
X113	0.5	0.3	0.5	0.5	0.5	0.5	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7
X114	0.5	0.4	0.7	0.8	0.8	0.7	0.8	0.6	0.7	0.5	0.8	0.7	0.6	0.7	0.8	0.6
X115	0.5	0.4	0.7	0.8	0.8	0.7	0.8	0.6	0.7	0.5	0.8	0.7	0.6	0.7	0.8	0.6
X116	1.0	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
X154	1.0	0.9	0.9	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.9	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0

Q'	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8	Y9	Y10	Y11	Y12	Y13	Y14	Y15	Y16
X155	1.0	0.9	1.0	0.9	1.0	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	0.7	0.9	0.9	1.0	1.0	0.9
X156	1.0	0.9	0.9	0.7	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.9	0.9	0.8	1.0	0.5
X157	1.0	0.9	0.9	0.7	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.9	0.9	0.8	0.9	0.9
X158	1.0	0.8	0.9	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.8	0.9	0.9	1.0	0.9	0.7
X159	0.9	0.9	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.5	0.8	0.8	0.9	0.9	0.3
X160	1.0	0.8	1.0	0.6	0.7	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.8	0.8	0.9	1.0	0.5
X161	0.6	0.2	0.4	0.6	0.5	0.3	0.3	0.3	0.4	0.5	0.1	0.6	0.6	0.5	0.8	0.4
X162	0.6	0.7	0.6	0.7	0.5	0.4	0.7	0.6	0.5	0.6	0.4	0.6	0.7	0.5	0.4	0.7
X163	0.2	0.5	0.6	0.7	0.7	0.5	0.7	0.6	0.6	0.6	0.7	0.6	0.6	0.5	0.6	0.7
X164	0.3	0.3	0.4	0.3	0.3	0.5	0.4	0.3	0.4	0.5	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.9
X165	0.3	0.4	0.3	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.3	0.3	0.4	0.3	0.4	0.8
X166	0.3	0.4	0.3	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.9
X167	0.6	0.8	0.7	0.8	0.6	0.7	0.6	0.7	0.6	0.8	0.4	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8

표 15는 항공기 정비사 67명에 대한 16개의 핵심역량의 평균과 표준편차를 나타내고 있다. 전체평균은 0.60으로서 핵심역량수준의 기준에서 보았을 때 중에서 해당된다는 것을 알 수 있다.

표 15. 퍼지관계행렬 Q' 에 대한 핵심역량의 평균 및 표준편차  
Table 15. Mean and Standard Deviation of Core Competency for Fuzzy Relation Matrix Q'

Core Competency	Mean	Standard Deviation
Y01	0.55	0.23
Y02	0.47	0.23
Y03	0.56	0.23
Y04	0.61	0.20
Y05	0.62	0.22
Y06	0.55	0.24
Y07	0.58	0.24
Y08	0.57	0.23
Y09	0.55	0.23
Y10	0.61	0.20
Y11	0.52	0.24
Y12	0.65	0.19
Y13	0.65	0.19
Y14	0.63	0.21
Y15	0.69	0.21
Y16	0.68	0.21

표 16은 모델링할 때 사용한 표 8과 표 9의 퍼지관계행렬을 여기서도 동일하게 사용하여 표 10과 같이 추정된 추정퍼지관계행렬 T''이며, 모델링시에 추정된  $\lambda = 0.54$ 을 사용하였고, 모델의 검토에서 사용된 업무에 대한 퍼지관계행렬의 각 요소값과의 차의 제곱합, 즉 오차합은 49.40이었다. 표 16의 항공기 정비사 67명에 대한 업무 10개의 모델검토 데이터를 이용하여 추정된 업무 수준의 평균값을 구했을 때 중 86.5%, 하 13.5%이었다.

표 16. 추정퍼지관계행렬 T''  
Table 16. Estimated Fuzzy Relation Matrix T'' ( $\lambda = 0.54$ )

T''	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	Z7	Z8	Z9	Z10
X101	0.46	0.57	0.51	0.51	0.46	0.51	0.46	0.46	0.46	0.46
X102	0.53	0.68	0.63	0.63	0.58	0.64	0.63	0.58	0.58	0.58
X103	0.58	0.63	0.68	0.58	0.58	0.68	0.63	0.58	0.58	0.58
X104	0.62	0.62	0.57	0.57	0.62	0.68	0.57	0.51	0.51	0.57
X105	0.47	0.57	0.57	0.46	0.46	0.52	0.51	0.46	0.51	0.46
X106	0.41	0.57	0.57	0.46	0.46	0.52	0.51	0.46	0.51	0.46
X107	0.64	0.68	0.63	0.63	0.68	0.69	0.63	0.58	0.58	0.63

T''	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	Z7	Z8	Z9	Z10
X108	0.42	0.58	0.58	0.47	0.47	0.53	0.52	0.47	0.52	0.47
X109	0.52	0.57	0.57	0.57	0.57	0.58	0.57	0.57	0.51	0.51
X110	0.57	0.62	0.62	0.62	0.57	0.62	0.57	0.57	0.51	0.51
X111	0.62	0.73	0.62	0.62	0.62	0.73	0.62	0.62	0.62	0.62
X112	0.57	0.62	0.57	0.57	0.57	0.62	0.57	0.51	0.51	0.51
X113	0.57	0.68	0.62	0.62	0.57	0.68	0.62	0.57	0.51	0.51
X114	0.62	0.73	0.68	0.62	0.62	0.73	0.68	0.62	0.57	0.57
X115	0.62	0.68	0.62	0.62	0.62	0.68	0.62	0.57	0.57	0.57
X155	0.64	0.79	0.74	0.74	0.68	0.75	0.74	0.68	0.68	0.68
X156	0.64	0.79	0.74	0.68	0.68	0.75	0.74	0.68	0.68	0.68
X157	0.64	0.79	0.74	0.68	0.68	0.75	0.74	0.68	0.68	0.68
X158	0.64	0.79	0.74	0.74	0.68	0.75	0.74	0.68	0.68	0.68
X159	0.68	0.78	0.68	0.73	0.68	0.74	0.68	0.68	0.63	0.63
X160	0.69	0.79	0.74	0.74	0.74	0.75	0.74	0.68	0.68	0.68
X161	0.57	0.62	0.51	0.57	0.57	0.62	0.51	0.51	0.51	0.51
X162	0.62	0.68	0.62	0.57	0.62	0.68	0.62	0.57	0.51	0.57
X163	0.57	0.68	0.62	0.57	0.57	0.68	0.62	0.57	0.51	0.51
X164	0.41	0.57	0.57	0.51	0.46	0.52	0.51	0.46	0.51	0.46
X165	0.46	0.51	0.51	0.46	0.46	0.51	0.46	0.46	0.46	0.46
X166	0.41	0.57	0.57	0.46	0.46	0.52	0.51	0.46	0.51	0.46
X167	0.68	0.68	0.62	0.62	0.68	0.73	0.62	0.62	0.57	0.62

표 17은 항공기 정비사 67명에 대한 10개의 업무의 평균과 표준편차를 나타내고 있다. 전체평균은 0.60으로서 업무 수준의 기준에서 보았을 때 중에 해당된다는 것을 알 수 있다.

표 17. 퍼지관계행렬 T'' 에 대한 업무의 평균 및 표준편차  
Table 17. Mean and Standard Deviation of Job for Fuzzy Relation Matrix T''

Job	Mean	Standard Deviation
Z01	0.57	0.083
Z02	0.66	0.088
Z03	0.62	0.077
Z04	0.60	0.089
Z05	0.59	0.088
Z06	0.64	0.086
Z07	0.60	0.088
Z08	0.57	0.078
Z09	0.55	0.072
Z10	0.55	0.079

### 5. 결 론

본 연구에서는 항공기 정비사 167명을 대상으로 항공정비사의 핵심역량 16개와 업무 10개에 대한 데이터를 구하여 그들의 핵심역량에 대한 구조분석을 FSM을 이용하여 실시하였고, 핵심역량과 업무데이터를 이용하여 업무수준을 평가하는 업무분석을 실시하였다.

본 연구에서의 결과는 다음과 같다. 첫째, FSM을 이용한 항공기 정비사의 핵심역량의 구조분석에서는  $p=0.5$ ,  $\lambda=0.3$  일 때 최적으로 층이 분류되는 것으로 나타났다. 이들 간의 연결성은 다음과 같다.

1) 최상층의 Y11 품질관리능력은 중간층의 Y07 정비 관리 능력, Y10 의사결정능력, Y15 초급간부능력 모두와 연결되어 있고, 최하층의 Y01 정비지식능력, Y02 어학능력, Y03 안전

관리능력, Y05 정보수집능력, Y08 문제해결능력은 중간층의 Y07 정비 관리능력과 직접 연결되어 있다.

2) 최상층의 Y09 위험관리능력은 중간층의 Y10 의사결정능력, 최하층의 Y03 안전관리능력, Y13 리더십과 직접 연결되어 있고, 최하층의 Y08 문제해결능력은 중간층의 Y10 의사결정능력과 직접 연결되어 있다.

3) 최상층의 Y16 팀 목표달성능력은 중간층의 Y07 정비 관리능력, Y10 의사결정능력, Y15 초급간부능력 모두와 연결되어 있고, 최하층의 Y04 컴퓨터 활용능력, Y06 계획수립능력, Y08 문제해결능력, Y12 의사소통능력, Y13 리더십, Y14 지시 및 통제능력은 중간층의 Y15 초급간부능력과 직접 연결되어 있다.

이 중에 중복으로 연결되어 있는 것은 중간층의 Y07 정비 관리능력, Y10 의사결정능력, Y15 초급간부능력과 최하층의 Y03 안전관리능력, Y08 문제해결능력, Y13 리더십이었다.

이상에서 알 수 있는 것은 항공기 정비사의 정비능력향상을 위해서는 최상층의 3개 핵심역량을 중심으로 연결되어 있는 연결고리를 참고하여 정비능력향상 프로그램을 개발하고, 종합적인 수준에서 각 핵심역량에 대한 민감도 분석을 통해 각각의 핵심역량을 향상시키는 지속적인 관리를 해나갈 필요가 있으리라 판단된다.

둘째, 퍼지시스템을 이용한 항공기 정비사의 업무분석을 위하여 핵심역량 16개와 업무 10개에 대해서 167명의 항공기 정비사로부터 구한 데이터를 100개는 모델링에 67개는 모델의 검토에 사용한 결과는 다음과 같았다.

1) 100개의 트레이닝데이터를 사용하여 모델링을 한 결과  $\lambda$ 가 0.54 일 때, 평가데이터와 평가모델에 의하여 구해진 평가데이터의 차이 값이 38.70로서 최소가 되는 것으로 나타났다. 이것은 퍼지출력 관계행렬 T와 추정 퍼지관계행렬 T'의 오차합이 제일 적다는 것을 의미한다.

2) 67개의 체크데이터를 사용하여 모델을 검토한 결과  $\lambda$ 가 0.54일 때 평가데이터와 평가모델에 의하여 구해진 평가데이터의 차이 값이 49.40가 최소가 되는 것으로 나타났다.

참고로 MIN-MAX의 경우의  $\lambda$ 는 1이고, 각 요소간의 최소의 오차합은 모델링에서 85.46, 모델의 검토에서 112.78로서 매우 큰 편이다.

이상으로부터 본 연구에서 실시된 항공기 정비사에 대한 구조분석과 업무분석에서 얻어진 정보는 항공기 정비사 정비능력향상을 위한 자료로 활용할 수 있으리라 기대된다.

## References

[1] J.H. Park, J.W. Park, "Military Aircraft Flight and Maintenance Planning under a Variety Length of Preventive Maintenance", *Proceedings of KIIE (Korean Institute of Industrial Engineers) Spring Conference*, Vol.23, No.5, pp.256-263, 2011.

[2] Army Headquarters, FM 20-10 Maintenance Service,

Army Headquarters, 2002.

[3] S.E. Kim, S.G. Hwang, "Pattern Analysis of Core Competency Model for Subcontractors of Construction Companies Using Fuzzy TAM Network", *Korea Fuzzy Logic and Intelligent Systems Society*, Vol.196, No.1, pp.86-93, 2006.

[4] B.G. Park, S.G. Hwang, "Pattern Analysis of Core Competency of CEO Using Fuzzy ID3", *Korean Institute of Intelligent System*, Vol.20, No.2. pp.273-276, 2010.

[5] S.Y. Choi, A Study on the Work Level Evaluation for the Core Competency of Aircraft Maintenance Crew, Kyungnam University, Master's Thesis, 2013.

[6] E. Sanchez, "Resolution of Composite Fuzzy Relation Equation", *Information and Control*, Vol.30, pp.38-48, 1976

[7] C.H. Kim, S.G. Hwang, "An Evaluation Model of Corporate Culture Using Fuzzy System", *Korean Institute of Intelligent Systems*, Vol.20, No.2, pp.267-272, 2010.

[8] W.J. Kim, S.G. Hwang, "An Evaluation of Sustainability Management Using Fuzzy Relation", *Korean Institute of Intelligent Systems*, Vol.25, No.3. pp.287-292, 2015.

[9] L.A. Zadeh, "Fuzzy Sets", *Information and Control*, Vol.8, pp.338-353, 1965.

[10] E. Tazaki and M. Amagasa, "Structural Modeling in a Class of System Using Fuzzy Sets Theory", *Fuzzy Sets and System*, Vol.2, No.1, pp.87-103, 1979.

[11] J.M. Ju, S.G. Hwang, Y.M. Park, K.P. Park, "A Study on Purchase Pattern Analysis Method of Intelligent Distribution Management System of Agricultural Products Using FSM", *Korean Institute of Intelligent Systems*, Vol.14, No.2, pp.509-512, 2004.

[12] Y.J. Lee, S.G. Hwang, "A Consciousness Structure Analysis for the Success Factors of Company Projects Using FSM", *Korea Institute of Intelligent Systems*, Vol.19, No.5, pp.720-724, 2009.

[13] J.D. Gi, S.G. Hwang, "Fuzzy Analysis for Consciousness Structure of Core Competency of Manufacturing Workers", *Korean Institute of Intelligent Systems*, Vol.21, No.3, pp.378-382, 2011.

[14] S.G. Hwang, Y.M. Park, "Fuzzy Structure Analysis for Factors of Project Performance", *Korean Institute of Intelligent Systems*, Vol.22, No.1, pp.114-118, 2012.

[15] Y.M. Park, S.G. Hwang, "Structure Analysis for Core Competency of CEO", *Korean Institute of Intelligent Systems*, Vol.25, No.1, pp.85-90, 2015.

[16] Sung-il Kim, "A Study on the Evaluation Model of Contract Decision Factors and Residential Satisfaction of Rental Apartment Using Fuzzy Theory", *Kyungnam University, Doctorate Thesis*, 2015.

저 자 소 개



**최쌍용(Ssang-Yong Choi)**

2007년: 경남대학교 산업공학 학사

2013년: 경남대학교 산업공학 석사

현재 : 경남대학교 첨단공학과 박사과정

관심분야 : 항공기정비이론, 항공안전관리

Phone : +82-55-249-2705

Fax : +82-505-999-2163

E-Mail : choissry@naver.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 : +82-505-999-2163

E-mail : hwangsg@kyungnam.ac.kr