

# 퍼지 집합을 이용한 컴퓨터통합생산(CIM)시스템의 평가

## An Evaluation of Computer Integrated Manufacturing(CIM) System Using Fuzzy Set

김 국 보\*, 피 수 영\*\*, 정 환 목\*\*

Guk Boh Kim\*, Su Young Pi\*\*, Hwan Mook Chung\*\*

### 요 약

자동화기술 및 정보통신의 급속한 발전 등의 환경 변화에 따라 컴퓨터를 기반으로 하는 통합생산 시스템 구축의 필요성이 급격히 증가하고 있다. 본 논문에서는 컴퓨터통합생산(CIM)시스템을 구축하기 위한 제안 요구서에 따라 각 업체에서 제안한 업체별 구현방법을 효율적으로 평가하기 위하여 퍼지집합을 이용한 컴퓨터통합생산시스템의 업체별 평가 방법을 제안한다.

### ABSTRACT

As environmental changes occur radically (unpredictable development of the information communication and automatic technology) the necessity of the CIM is increasing rapidly in the manufacturing field. In this paper, we propose an evaluation method using the Fuzzy set and conventional technology (which is composed of both a proposal from the RFP and knowledge expertise) to construct the successful CIM.

### I. 서 론

국제 경쟁의 심화, 다품종 소량 생산체계의 수요 증가, 정보통신 및 자동화기술의 급속한 발전등의 환경 변화에 따라 컴퓨터를 기반으로 하는 통합생산 시스템 구축의 필요성이 급격히 증가하고 있다. 그러나 대부분의 기업들이 각 기업별로 업무처리절차가 상이하고 취급품목이 다양하기 때문에 모든 기업의 특성에 맞는 적절한 컴퓨터통합생산시스템을 구축하기 위한 개발업체들의 접근방법과 솔루션 역시 다양하다. 또한

컴퓨터통합생산시스템을 구축하고자하는 기업에서 최적의 솔루션을 가용예산범위내에서 최적의 시스템을 구현할수 있고 개발업체를 객관적으로 평가하고 선정하는 작업은 대단히 어렵다. 그러나 기존에는 성능, 부분시스템 평가, 가격등에 따라 의사결정자의 주관적 의견에 의존해왔고 CIM의 평가에 대한 관련자료는 거의 없는 실정이다. 컴퓨터통합생산시스템을 성공적으로 구축하기위하여 고려해야하는 요소는 컴퓨터 시스템, 네트워크시스템, 응용소프트웨어시스템 등 모든 정보기술이 종합적으로 적절하게 균형이 맞도록 상호연동되어야 하며 이러한 각 구성요소별로 제안한 시스템의 적절성을 평가하는데는 애매 모호한 요소가 많이 나타난다. 따라서 본 논문에서는 컴

\*대전대학교 컴퓨터 공학과

\*\*대구효성가톨릭대학교 전자정보 공학부

퓨터통합생산 시스템구축을 위한 제안 요구서에 따라 각 업체에서 제안한 업체별 솔루션과 시스템의 성능을 합리적이고 효율적으로 평가하기 위하여 퍼지 이론을 이용한 컴퓨터통합생산 시스템 평가 방법을 제안한다. 부록에서 제시한바와 같이 컴퓨터통합생산 시스템을 구축하기위한 12가지 부문들의 46항목들을 삼각퍼지수(Triangular Fuzzy Number)에 의해 다른 가중치들을 가질수 있도록 허용한다. 컴퓨터통합생산 시스템 평가를 위한 12가지 부문의 46항목들을 기업활동의 기여도에 따라 서로 다른 가중치를 적용하였고 Optimism Index를 도입함으로써 시스템평가자의 의사결정에 있어서 더욱더 유연성이 있다. 또한 복잡한 엔트로피 계산을 수행해야할 필요가 없으므로 실행 속도면에서도 더욱더 효율적이다([1]).

## II. 시스템평가모델과 퍼지집합

### 2.1 시스템 평가모델

그림 1에서는 3개 업체에 대한 컴퓨터통합생산 시스템 구축을 위한 제안서에 따른 평가를 위한 구조적 모델을 표시하고 있다. 컴퓨터통합생산 시스템의 각 부문항목들은 부록에 제시되어 있다.

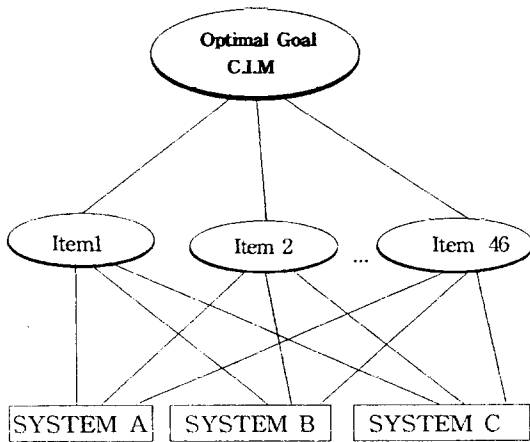


그림 1. 구조적 모델

컴퓨터통합생산 시스템의 각 항목들에 대한 전문가의 의견과 특성이 표 1에 나타나 있다. 각 항목에 대한 대응한 평가기준을 정의할 때 사용한 퍼지언어는 다음과 같다.

G : 양호(good)  
 M : 보통(general)  
 B : 나쁨(bad)

표 1.

항 목	시스템 A	시스템 B	시스템 C
Operating System	G	M	M
Web 서버 System	B	M	G
DBMS	B	M	G
CIM적용에 대한적절성	B	M	G
ERP Package	M	G	G
.	.	.	.
.	.	.	.
.	.	.	.
POP/MES	B	G	G
인사/급여관리	G	M	G
구매(외주)관리	M	M	M
응용 S/W 시스템	G	G	G

### 2.2 퍼지집합과 삼각퍼지수

퍼지집합을 다음과 같이 정의한다.

U: 전체집합

$$U = \{u_1, u_2, u_3, \dots, u_n\}$$

U의 퍼지집합  $\tilde{A}$ 는 순서쌍들(ordered pairs)의 집합

$$\{(u_1, f_{\tilde{A}}(u_1)), (u_2, f_{\tilde{A}}(u_2)), \dots, (u_n, f_{\tilde{A}}(u_n))\}$$

$f_{\tilde{A}}$ 는  $\tilde{A}$ 의 소속함수(membership function)를 나타내며 소속함수의 값이 0 또는 1뿐만 아니라 0과 1사이의 임의의 값을 가진다.

$$f_{\tilde{A}}: U \rightarrow [0, 1]$$

$f_{\tilde{A}}(u_i)$ 는  $\tilde{A}$ 에서  $u_i$ 의 소속정도를 나타낸다.

퍼지집합  $\tilde{A}$ 는 다음과 같은 조건을 만족할 때 볼록(Convex)이라고 한다.

$$\forall u_1, u_2 \in U$$

$$f_{\tilde{A}}(\lambda u_1 + (1 - \lambda) u_2) \geq \min(f_{\tilde{A}}(u_1), f_{\tilde{A}}(u_2)), \lambda \in [0, 1] \quad (1)$$

퍼지집합  $\tilde{A}$ 는 소속의 정도값의 최대치가 1 일 때, 즉  $\max(f_{\tilde{A}}(u_i))=1$  일 때  $\tilde{A}$ 는 정규(Normal)이라고 한다.

퍼지수는 불룩이고 정규이면 U에서 퍼지부분집합이다. 퍼지집합에 포함된 원소들중에서 일정한 가능성 이상 포함된 원소들로만 구성된 Crisp한 집합을 만들기 위한 퍼지수  $\tilde{A}$ 의  $\alpha$ -절단(cut)은 다음과 같이 표시할 수 있다.

$$\tilde{A}_\alpha = \{u_i | f_{\tilde{A}}(u_i) \geq \alpha\}, \quad \alpha \in [0, 1] \quad (2)$$

삼각퍼지수  $\tilde{A}$ 는 3개의 수( $a_1, a_2, a_3$ )에 의해 그림 2에 나타난 것 처럼, 삼각퍼지수  $\tilde{A}$ 의 소속함수는 다음과 같이 정의 할 수 있다.

$$f_{\tilde{A}}(u) = \begin{cases} 0 & u < a_1 \\ u - a_1 / a_2 - a_1 & a_1 \leq u \leq a_2 \\ a_3 - u / a_3 - a_2 & a_2 \leq u \leq a_3 \\ 0 & u > a_3 \end{cases} \quad (3)$$

그리고  $a_1 \leq a_2 \leq a_3$ ,  $a_1, a_2, a_3$ 은 양, 음의 실수 및 0을 사용한다.

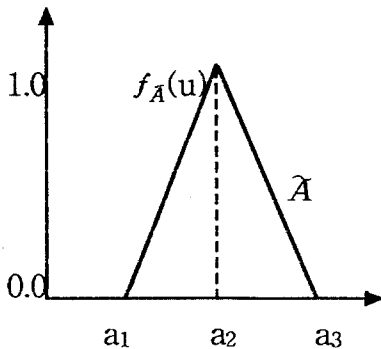


그림 2 삼각퍼지수

이때  $\alpha$ -절단에의해 구간(crisp interval)을 얻으면 구간  $\tilde{A}_\alpha$ 는 다음과 같다.

즉,  $\alpha \in [0, 1]$

$$\frac{a_1^{(\alpha)} - a_1}{a_2 - a_1} = \alpha, \quad \frac{a_3 - a_3^{(\alpha)}}{a_3 - a_2} = \alpha$$

에 의해

$$a_1^{(\alpha)} = (a_2 - a_1) \alpha + a_1$$

$$a_3^{(\alpha)} = -(a_3 - a_2) \alpha + a_3$$

따라서

$$\begin{aligned} \tilde{A}_\alpha &= [a_1^{(\alpha)}, a_3^{(\alpha)}] \\ &= [(a_2 - a_1) \alpha + a_1, -(a_3 - a_2) \alpha + a_3] \end{aligned}$$

각각의 퍼지수들은 표 2에 나타난 것처럼 소속함수들과 대응한다. 표에서 알 수 있듯이  $\tilde{3}$ 이 가장 작은 퍼지수이고  $\tilde{40}$ 은 가장 큰 퍼지수 임을 알 수 있다.

표 2 삼각퍼지수와 소속함수

삼각퍼지수	소속 함수
$\tilde{3}$	(2, 3, 4)
$\tilde{4}$	(3, 4, 5)
$\tilde{5}$	(4, 5, 6)
$\tilde{6}$	(5, 6, 7)
$\tilde{8}$	(7, 8, 9)
$\tilde{10}$	(9, 10, 11)
$\tilde{12}$	(11, 12, 13)
$\tilde{15}$	(14, 15, 16)
$\tilde{16}$	(15, 16, 17)
$\tilde{18}$	(17, 18, 19)
$\tilde{20}$	(19, 20, 21)
$\tilde{22}$	(21, 22, 23)
$\tilde{24}$	(23, 24, 25)
$\tilde{25}$	(24, 25, 26)
$\tilde{28}$	(27, 28, 29)
$\tilde{30}$	(29, 30, 31)
$\tilde{32}$	(31, 32, 33)
$\tilde{35}$	(34, 35, 36)
$\tilde{38}$	(37, 38, 39)
$\tilde{40}$	(39, 40, 41)

$\tilde{A}$ 와  $\tilde{B}$ 를 2개의 삼각퍼지수라고 하면 퍼지수 산술 연산은 다음과 같이 요약할 수 있다([2], [3]).

$$\vec{A} = (a_1, a_2, a_3), \quad \vec{B} = (b_1, b_2, b_3)$$

$$\vec{A} \oplus \vec{B} = (a_1, a_2, a_3) \oplus (b_1, b_2, b_3) \\ = (a_1 + b_1, a_2 + b_2, a_3 + b_3) \quad (4)$$

$$\vec{A} \ominus \vec{B} = (a_1, a_2, a_3) \ominus (b_1, b_2, b_3) \\ = (a_1 - b_1, a_2 - b_2, a_3 - b_3) \quad (5)$$

$$\vec{A} \otimes \vec{B} = (a_1, a_2, a_3) \otimes (b_1, b_2, b_3) \\ = (a_1 * b_1, a_2 * b_2, a_3 * b_3) \quad (6)$$

$$\vec{A} \oslash \vec{B} = (a_1, a_2, a_3) \oslash (b_1, b_2, b_3) \\ = (a_1/b_1, a_2/b_2, a_3/b_3) \quad (7)$$

### III. 퍼지집합을 이용한 시스템 평가

#### 3.1 각 항목의 퍼지스코어

컴퓨터통합생산 시스템을 평가하기 위하여 시스템 평가자는 표 1과 부록에서 제시된 각 항목들에 대해 퍼지스코어(fuzzy score)를 할당한다. 퍼지스코어는 삼각퍼지수에 의해 표시되며 각 항목에 할당되는 퍼지스코어 값이 클수록 컴퓨터통합생산 시스템 구축하는데 가장 적합하다는 것을 알 수 있다.

표 3. 퍼지항목의 퍼지스코어

항목 번호	항 목	시스템 A	시스템 B	시스템 C
1	회사개요	$\bar{12}$	$\bar{30}$	$\bar{30}$
2	개선방안	$\bar{30}$	$\bar{24}$	$\bar{30}$
3	품질보증	$\bar{8}$	$\bar{8}$	$\bar{8}$
4	보안 및 안전관리	$\bar{24}$	$\bar{32}$	$\bar{40}$
5	협력업체 활용방안	$\bar{4}$	$\bar{5}$	$\bar{5}$
6	발주자와 협력방안	$\bar{4}$	$\bar{5}$	$\bar{5}$
7	부문별 기술이전	$\bar{16}$	$\bar{16}$	$\bar{16}$
8	개발전략 및 방법	$\bar{12}$	$\bar{20}$	$\bar{20}$
9	개발환경	$\bar{8}$	$\bar{8}$	$\bar{10}$
10	개발문서 작성, 검토회, 표준화	$\bar{16}$	$\bar{20}$	$\bar{12}$
11	Fault Resilience Architecture	$\bar{5}$	$\bar{5}$	$\bar{4}$
12	OLTP Support	$\bar{3}$	$\bar{4}$	$\bar{5}$
13	Server, Client/Server Architecture	$\bar{4}$	$\bar{5}$	$\bar{5}$
14	Data backup/Safety 방안	$\bar{3}$	$\bar{4}$	$\bar{5}$

15	ERP Server System	$\bar{30}$	$\bar{12}$	$\bar{18}$
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
43	Computer System	$\bar{8}$	$\bar{8}$	$\bar{10}$
44	Network System	$\bar{8}$	$\bar{8}$	$\bar{8}$
45	응용 S/W System	$\bar{8}$	$\bar{8}$	$\bar{8}$
46	교육/도서/기타	$\bar{16}$	$\bar{16}$	$\bar{16}$

#### 3.2 가중치에 대한 퍼지스코어

각 항목에 대한 가중치를 부여함에 있어서 기업활동 및 정보기술의 부문별 여러전문가의 의견들이 서로 다를수 있다. 평가는 전문가의 견해에 의해 주관적일 수 있지만 그 주관적인 부분을 될 수 있는한 최소화 하여 객관적인 평가를 하는 방법이 필요하다. 여러전문가들의 의견들사이의 관계를 다음과 같이 정의하는 결정치로 나타낸다. 각 항목에 대한 여러전문가들의 가중치 퍼지수 a, b, ..., n의 결정치  $\vec{W}_i$ 를 다음과 같이 정의한다.

$$U_{\vec{w}_i} = \{\vec{w}_{ia}, \vec{w}_{ib}, \vec{w}_{ic}, \dots, \vec{w}_{in}\} \quad i = 1, 46$$

여기서,  $\vec{w}_{ia}, \vec{w}_{ib}, \dots, \vec{w}_{in}$ 는 여러전문가들의 가중치 퍼지수 a, b, ..., n의 소속함수를 나타내고 있다.

$$\vec{w}_{i1} = \min \{\vec{w}_{ia}, \vec{w}_{ib}, \dots, \vec{w}_{in}\}$$

$$\vec{w}_{i2} = \max \{\vec{w}_{ia}, \vec{w}_{ib}, \dots, \vec{w}_{in}\}, \quad i = 1, 46$$

$$\vec{w}_{i3} = (\vec{w}_{ia} \oplus \vec{w}_{ib} \oplus \dots \oplus \vec{w}_{in}) \ominus (\vec{w}_{i1} \oplus \vec{w}_{i2})$$

따라서 가중치 값은 다음과 같이 정의한다.

$$\vec{W}_i = \frac{\vec{w}_{i3}}{n-2} \quad i = 1, 46$$

위의 결정치  $\vec{W}_i$ 에 따른 가중치와 각 항목들에 대한 실제 평가한 퍼지스코어는 표 5에 나타나 있다.

여기서,

$$\vec{W}_1, \vec{F}_{1A}, \vec{F}_{1B}, \vec{F}_{1C}, \dots, \vec{W}_{46}, \vec{F}_{46A}, \vec{F}_{46B}, \vec{F}_{46C}$$

표 4. 표 3에서 제시된 각 항목에 대한 가중치와 퍼지스코어

항목번호	항 목	시스템 A	시스템 B	시스템 C
1	$\tilde{W}_1$	$\tilde{F}_{1A}$	$\tilde{F}_{1B}$	$\tilde{F}_{1C}$
2	$\tilde{W}_2$	$\tilde{F}_{2A}$	$\tilde{F}_{2B}$	$\tilde{F}_{2C}$
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
46	$\tilde{W}_{46}$	$\tilde{F}_{46A}$	$\tilde{F}_{46B}$	$\tilde{F}_{46C}$

표 5. 평가항목의 가중치를 부가한 퍼지스코어

항목번호	가 중 치	시스템 A	시스템 B	시스템 C
1	$\tilde{30}$	$\tilde{12}$	$\tilde{30}$	$\tilde{30}$
2	$\tilde{30}$	$\tilde{30}$	$\tilde{24}$	$\tilde{30}$
3	$\tilde{10}$	$\tilde{8}$	$\tilde{8}$	$\tilde{8}$
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
45	$\tilde{10}$	$\tilde{8}$	$\tilde{8}$	$\tilde{8}$
46	$\tilde{20}$	$\tilde{16}$	$\tilde{16}$	$\tilde{16}$

은 표 2에서 보여준 것처럼 삼각퍼지수 파라미터로 표시된다. 시스템 A의 전체 퍼지스코어는 S(A)로 표시된다.

$$S(A) = \tilde{W}_1 \otimes \tilde{F}_{1A} \oplus \tilde{W}_2 \otimes \tilde{F}_{2A} \oplus \dots \oplus \tilde{W}_{46} \otimes \tilde{F}_{46A} \quad (8)$$

$$S(B) = \tilde{W}_1 \otimes \tilde{F}_{1B} \oplus \tilde{W}_2 \otimes \tilde{F}_{2B} \oplus \dots \oplus \tilde{W}_{46} \otimes \tilde{F}_{46B} \quad (9)$$

$$S(C) = \tilde{W}_1 \otimes \tilde{F}_{1C} \oplus \tilde{W}_2 \otimes \tilde{F}_{2C} \oplus \dots \oplus \tilde{W}_{46} \otimes \tilde{F}_{46C} \quad (10)$$

S(A), S(B), S(C)는 삼각퍼지수를 말한다.

S(A), S(B), S(C)의  $\alpha$ -절단은

$$[a_1^{(\alpha)}, a_3^{(\alpha)}], [b_1^{(\alpha)}, b_3^{(\alpha)}], [c_1^{(\alpha)}, c_3^{(\alpha)}]$$

로 표시할 수 있다.

$\alpha \in [0, 1]$ ,  $\alpha$  고정시킨 스코어  $D_\alpha^+(A)$ ,  $D_\alpha^+(B)$ ,  $D_\alpha^+(C)$  그리고 optimism index  $\lambda$ ,  $\lambda \in [0, 1]$ 로 평가 할 수 있다. optimism index  $\lambda$ 는 시스템평가자의 optimism의 정도를 나타낸다.  $\lambda$ 의 값이 적은 것은 optimism의 정도가 높음을 나타낸다.

$$D_\alpha^+(A) = \lambda a_1^{(\alpha)} + (1 - \lambda) a_3^{(\alpha)} = P_1 \quad (11)$$

$$D_\alpha^+(B) = \lambda b_1^{(\alpha)} + (1 - \lambda) b_3^{(\alpha)} = P_2 \quad (12)$$

$$D_\alpha^+(C) = \lambda c_1^{(\alpha)} + (1 - \lambda) c_3^{(\alpha)} = P_3 \quad (13)$$

그리고

$$N_\alpha^+(A) = P_1 / (P_1 + P_2 + P_3) \quad (14)$$

$$N_\alpha^+(B) = P_2 / (P_1 + P_2 + P_3) \quad (15)$$

$$N_\alpha^+(C) = P_3 / (P_1 + P_2 + P_3) \quad (16)$$

$N_\alpha^+(A)$ ,  $N_\alpha^+(B)$ ,  $N_\alpha^+(C)$ 의 값들은 3개의 시스템 선택하는 적합도의 정도를 나타낸다.  $\alpha$ 와  $\lambda$ 는 고정.

여기서

$$N_\alpha^+(A) \in [0, 1], N_\alpha^+(B) \in [0, 1], N_\alpha^+(C) \in [0, 1]$$

$N_\alpha^+(A)$ ,  $N_\alpha^+(B)$ ,  $N_\alpha^+(C)$ 중 가장 큰 값이 시스템 선택하는데 가장 적합하다.

#### IV. 시스템 평가 및 결과분석

컴퓨터통합생산 시스템을 위한 3개의 제안업체 A, B와 C를 평가하기로 한다. 컴퓨터통합 생산 시스템의 구성요소별 각 항목에 다른 가중치들을 할당할 수 있다. 그리고 각 항목들에 퍼지스코어를 할당할 수 있다. 여기서, 가중치와 퍼지스코어는 삼각퍼지수로 표현된 것이다. 각 항목들의 가중치들과 항목들에 관한 시스템의 퍼지스코어는 표 3에서 보여준 것처럼 시스템평가자에 의해 할당할 수 있다.

식 (8)-(10)을 기초로 하여 다음과 같은 값을 얻을 수 있다.

$$S(A) = \tilde{W}_1 \otimes \tilde{F}_{1A} \oplus \tilde{W}_2 \otimes \tilde{F}_{2A} \oplus \dots \oplus \tilde{W}_{46} \otimes \tilde{F}_{46A} \\ = (180.260025, 196.600006, 213.840057)$$

$$S(B) = \tilde{W}_1 \otimes \tilde{F}_{1B} \oplus \tilde{W}_2 \otimes \tilde{F}_{2B} \oplus \dots \oplus \tilde{W}_{46} \otimes \tilde{F}_{46B} \\ = (236.180008, 254.000015, 272.720032)$$

$$S(C) = \tilde{W}_1 \otimes \tilde{F}_{1C} \oplus \tilde{W}_2 \otimes \tilde{F}_{2C} \oplus \dots \oplus \tilde{W}_{46} \otimes \tilde{F}_{46C} \\ = (257.139984, 275.699982, 295.160034)$$

식 (11)-(16)을 기초로 하여  $N_\alpha^+(A)$ ,  $N_\alpha^+(B)$ ,  $N_\alpha^+(C)$ 의 값

들을 c++을 이용하여 얻을 수 있다.  $\alpha$ 의 각기 다른 값들( $\alpha=0.1, \dots, 1.0$ ), 그리고  $\lambda(\lambda=0.1, \dots, 1.0)$  값들에 대해서도 얻을 수 있다. 이것의 결과는 그림 4-1과 그림 4-2에 표시되어 있다. 그림에서 알 수 있듯이 컴퓨터통합생산시스템평가에 시스템 C가 적합한 시스템임을 알 수 있다.

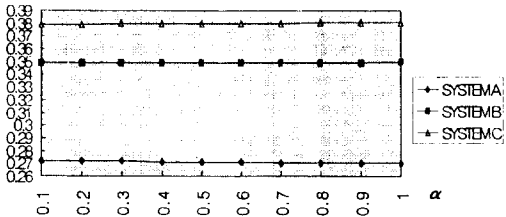


그림 4-1.  $\lambda=0.1$  때 각 시스템 A, B, C의  $N_\alpha^\lambda(A)$ ,  $N_\alpha^\lambda(B)$ ,  $N_\alpha^\lambda(C)$ 의 값

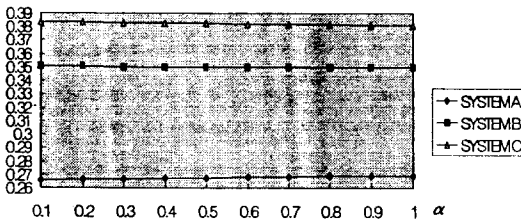


그림 4-2.  $\lambda=1.0$  때 각 시스템 A, B, C의  $N_\alpha^\lambda(A)$ ,  $N_\alpha^\lambda(B)$ ,  $N_\alpha^\lambda(C)$ 의 값

## V. 결 론

본 논문에서는 퍼지집합을 이용하여 컴퓨터통합생산 시스템을 구축하는 다양한 솔루션중에서 최적의 솔루션을 찾아내기위한 새로운 평가방법을 제안한다. 각 기준의 항목들이 삼각퍼지수에 의해 서로 다른 가중치를 가지도록 허용하며, 복잡한 엔트로피 가중치 계산을 하지 않으므로 실행속도가 빠르게 된다([1]).

또한 Optimism Index를 도입함으로써 시스템 평가자의 의사결정도를 제안한 업체들의 수준에 따라 여러가지 측면에서 다른값들을 부여할 수 있으므로 유연성이 있을수 있다.

따라서 이러한 방법은 다양한 솔루션 평가와 시스

템성능의 비교 평가등에 광범위하게 사용될 것이다.

## 부 록

구조적 모델 그림 1과 같은 컴퓨터통합생산(CIM) 시스템의 12가지 부문은 다음과 같은 항목들을 포함한다.

1. 제안업체 일반현황
  - 1) 회사개요
2. 제안업체에 대한 현상분석 결과
  - 1) 개선방안
3. 품질 보증 및 보안관리
  - 1) 품질 보증
  - 2) 보안 및 안전관리
4. CIM의 단계별 구축전략 및 방향
  - 1) 개발전략 및 방법
  - 2) 개발환경
  - 3) 개발문서 작성, 검토회, 표준화
5. 프로젝트 진행 및 관리
  - 1) 협력업체 활용방안
  - 2) 발주자와 협력방안
  - 3) 부문별 기술이전
6. Computer System
  - 1) Fault Resilience Architecture
  - 2) OLTP Support
  - 3) Server, Client/Server Architecture
  - 4) Data backup/Safety 방안
  - 5) ERP 서버 시스템
  - 6) WEB 서버 시스템
  - 7) POP 서버 시스템
  - 8) 도면관리 서버 시스템
  - 9) 문서관리 서버 시스템
7. System Software
  - 1) Operating System





김 국 보(Guk Boh Kim) 정회원  
1984년 2월:서울산업대학교 전자계산학과 졸업(공학사)  
1986년 8월:연세대학교 대학원 전자계산학과 졸업(공학석사)  
현재:대구효성카톨릭대학교 대

학원 박사과정

1970년 10월~1990년 3월:해군중앙전산소장

1990년 3월~1993년 2월:부산수산대학교 전자계산학과 조교수 역임

1993년 3월~현재:대진대학교 컴퓨터공학과 조교수 및 전자계산소장

※관심분야:시스템분석 및 설계, 소프트웨어공학, 퍼지 및 러프이론, 다치논리



피 수 영(Su Young Pi) 정회원  
1987년 2월:대구효성여자대학교 전산통계학과 졸업  
1989년 2월:대구효성여자대학교 전산통계학과 이학석사  
1996년 8월~현재:대구효성카톨릭대학교 전산통계

학과 박사과정 재학중

1995년 3월~현재:영진전문대학 전자계산학과 겸임교수

※관심분야:뉴로컴퓨팅, 퍼지시스템, 유전자알고리즘, 다치논리