

다수 참여자하의 퍼지 다기준 의사결정 지원 시스템 모델

최 대 영[†]

요 약

대부분의 다기준 의사결정 문제에서는 복잡한 문제를 다루기 때문에 의사결정 과정에 한 사람이 아닌 여러 사람의 의견을 필요로 한다. 기존의 퍼지 병합 방법에서 여러 사람이 제출한 퍼지한 의견을 병합하는 방법으로 최소값, 최대값, 평균값등과 같은 연산자가 사용되었다. 그러나, 이들 방법은 의사결정 과정에 의사결정시의 상황을 적절히 반영할 수 없는 문제점이 있다.

이러한 문제점을 해결하기 위해 이 논문에서는 여러 스태프들이 제출한 퍼지한 의견을 의사결정자가 상황에 따라 병합할 수 있는 퍼지 다기준 의사결정 지원 시스템 모델을 제안한다. 또한, 이에 관련된 알고리즘을 설계하고 이를 위한 프로토타입 시스템을 개발하였다.

Fuzzy Multi-Criteria Decision Support Systems Model with Multi-Persons

Dae Young Choi[†]

ABSTRACT

Generally, multi-criteria decisions are made by group of people because of their complexity. In the existing fuzzy aggregation method, the operators using minimum, maximum and average are used to aggregate the viewpoints of many staffs. These methods have problems in that they do not reflect the decision situation in the decision process.

In order to solve these problems we propose a new fuzzy multi-criteria decision support systems model that aids the decision maker to aggregate the viewpoints of many staffs according to the decision situation. Moreover, we design the algorithms which can be used in the fuzzy multi-criteria decision support systems and develop its prototyping system.

1. 서 론

의사결정 문제의 복잡성으로 인해 최적 의사결정을 도출하기 위한 여러 대안을 비교할 때 하나의 기준(criterion)이나 하나의 목적 함수(objective function)를 사용해서 비교할 수 없는 경우가 많다. 이러한 문제점을 해결하기 위해서 다기준 의사결정(multi-criteria

decision making) 분야가 등장하게 되었다. 일반적으로 이러한 다기준 의사결정 문제는 매트릭스 형태로 표현되는데 이를 평가 매트릭스(rating matrix)라 한다. 이러한 평가 매트릭스의 각 행은 의사결정 문제에 관련된 기준들을 나타내고, 각 열은 대안(alternative)들을 나타낸다. 이 경우 이러한 매트릭스의 원소 값이 '좋다'나 '크다'와 같은 언어 값(linguistic value)으로 표현될 수 있는데 이러한 언어 값을 다루기 위해 퍼지 집합 이론[1]이 이용된다. 대부분의 다기준 의사결정 문제에서는 복잡한 문제를 다루기 때문에 의사결

[†] 정 회 원: 유한전문대학 경영정보과

논문접수: 1997년 9월 15일, 심사완료: 1997년 10월 18일

정 과정에 한 사람이 아닌 여러 사람의 의견을 필요로 한다. 기존의 퍼지 병합(aggregation) 방법에서 여러 사람이 제출한 퍼지한 의견을 병합하는 방법으로 최소값, 최대값, 평균값등과 같은 연산자가 사용되었다. 그러나, 이들 방법은 의사결정 과정에 의사결정시의 상황을 적절히 반영할 수 없는 문제점이 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 이 논문에서는 ASA(Aggregation based on Situation Assessment) 알고리즘을 제안 하였고, 이는 여러 사람(staff)의 의견을 의사결정시의 상황에 따라 방향성을 가지고 단계별로 병합하는 특성이 있다. 이러한 ASA 알고리즘을 이용하여 이 논문은 어떤 의사결정 문제에 대해 여러 스태프들이 의사결정자에게 각각의 의견을 평가 매트릭스를 사용해 제출할 때 의사결정자가 상황에 따라 적절히 병합할 수 있도록 지원해 주는 다수 참여자하의 퍼지 다기준 의사결정 지원 시스템 모델을 제안한다. 또한, 이에 관련된 알고리즘을 설계하고 이를 위한 프로토타입 시스템을 개발하였다.

2. 퍼지 다기준 의사 결정

퍼지 다기준 의사결정 문제는 평가 매트릭스의 원소 값이 언어 값으로 표현된 것을 다룬다. 이러한 다기준 의사결정의 목적은 여러 기준들에 관해 가장 적합한 최적 대안을 결정하는 것이다. 기본적으로 다기준 의사결정 문제는 다음과 같은 두 단계로 되어 있다.

첫째, 각 대안에 대한 기준들의 평가 값을 병합한다.

둘째, 병합된 결과를 이용해 대안들 간의 등급 순서(rank ordering)를 만든다.

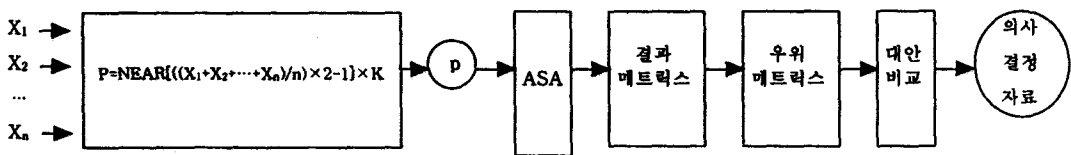
3. 다수 참여자하의 퍼지 다기준 의사결정 지원 시스템 모델

기존의 퍼지 병합 방법에서 여러 사람이 제출한 퍼지한 의견을 병합하는 방법으로 최소값, 최대값, 평균값등과 같은 연산자가 사용되었다. 그러나, 이들 방법은 의사결정 과정에 의사결정시의 상황을 적절히 반영할 수 없는 문제점이 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 이 논문에서는 여러 스태프들이 제출한 퍼지한 의견을 의사결정자가 상황에 따라 단계별로 병합할 수 있는 다수 참여자하의 퍼지 다기준 의사결정 지원 시스템 모델을 제안한다. 이 논문은 의사결정자가 의사결정을 하기 위해 n 차원의 의사결정 상황을 고려해야 한다고 가정한다. 이때 각 차원은 각각의 상황 변수들로 구성되어 있다. 이러한 각 차원의 대표값을 구하는데 Kandell[2]등이 제안한 퍼지 기대값(fuzzy expected value)을 사용하였다. 이 의사결정 모델은 이러한 n 차원의 의사결정 상황을 입력으로 하여 만들어진 매개변수를 이용하여 여러 스태프들이 제출한 평가 매트릭스를 상황에 따라 병합하여 결과 매트릭스(resultant matrix)를 생성한다. 이러한 여러개의 평가 매트릭스를 상황에 따라 병합하기 위해 ASA 알고리즘을 제안한다. 이경우 같은 평가 매트릭스들이 주어지더라도 상황에 따라 다른 결과 매트릭스가 생성되는 특성이 있다. 또한 최적 대안을 선정하기 위해 결과 매트릭스를 이용하여 우위 매트릭스(dominant matrix)를 만든다.

3.1 매개변수 구하는 방법

3.1.1 퍼지 기대값

많은 데이터를 분석하여 요약(summary) 하는 인간의 능력은 인간으로 하여금 주어진 환경을 이해할 수 있도록 한다. 이러한 목적으로 사용되는 일반적인 방법이 평균이다. 그러나 산술 평균, 기하평균등과 같은 일반적인 평균은 극단적인 값에 영향을 많이 받는 단



(그림 1) 퍼지 다기준 의사결정 모델
(Fig. 1) Fuzzy multi-criteria decision support systems model

점이 있다[3]. Kandel[2]등은 일반적인 경향의 척도로써 퍼지 집합의 가장 대표적인(typical) 값을 구하는데 퍼지 기대값을 제안하였다. 즉, χ_A 를 측정가능 함수(measurable function)라 하자. 이때 $\chi_A \in [0, 1]$ 이다. 퍼지 척도(fuzzy measure) $\mu(\cdot)$ 에 대하여, 집합 A 대한 퍼지 기대값은 다음과 같이 정의된다.

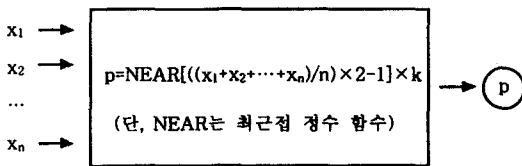
$$FEV(\chi_A) = \sup_{T \in [0, 1]} \{ \min [T, \mu(\epsilon_T)] \} \quad (1)$$

이때 $\epsilon_T = \{x | \chi_A(x) \geq T\}$ 이고, $\mu(x | \chi_A(x) \geq T) = f_A(T)$ 는 임계치(threshold) T의 함수이다.

이 논문에서는 n 차원인 의사결정시의 상황을 반영해 주기 위한 퍼지 다기준 의사결정 모델의 입력 값(즉, X_1, X_2, \dots, X_n)을 구하는데 퍼지 기대값 개념을 적용하였다. 이는 대표값을 구하는데 있어 극단적인 값에 영향을 적게 받는 장점이 있다.

3.1.2 상황 평가 모델

의사결정 상황에 관련된 각 차원에 대한 대표값들을 이용하여 현재의 의사결정 상황을 나타내기 위한 매개변수를 산출하는 방법으로 이 논문에서는 상황 평가 모델(situation assessment model)을 제안한다. 이 상황 평가 모델은 n개의 입력 값과 하나의 출력 값을 갖는다. 즉, n 개의 입력 값은 n 차원의 상황에 대한 대표값들이고 출력은 현재의 의사결정 상황을 나타내는 매개변수 "p"이다. 이러한 매개변수는 상황에 따라 방향성을 가지고 단계별로 병합하는데 이용된다.



(그림 2) 상황 평가 모델
(Fig. 2) Situation assessment model

(그림 2)에서 입력 값인 X_1, X_2, \dots, X_n 은 의사결정 상황에 관련된 각 차원에 대한 상황 변수(situation variables) 값들의 대표값인데 이는 퍼지 기대값을 이용하여 구한다. 이때 이들 상황 변수 값이 0.5 보다 크면 낙관적인 상황 요소이고, 0.5 보다 작으면 비관적

인 상황 요소를 나타낸다고 가정한다. 이러한 상황 변수 값들은 의사결정자에 의해 평가된다. 결과적으로 의사결정자가 의사결정시의 상황을 반영할 수 있게 한다. 한편, n개의 퍼지 기대값은 0에서 1사이의 값을 각각 가지므로 $(X_1 + X_2 + \dots + X_n)/n$ 의 값도 0에서 1 사이의 값이 된다. 어떤 의사결정 시스템에서 n 차원의 상황에 관한 n개의 퍼지 기대값이 있을 경우 매개변수를 구하는 식은 다음과 같다.

$$Value = [(x_1 + x_2 + \dots + x_n) / n \times 2 - 1] \times k \quad (2)$$

$$p = Value \text{의 최근접 정수값} \quad (3)$$

결과적으로 p 값은 -k에서 k 사이에 놓이게 된다. 한편, 식 (2)의 k는 알고리즘 1과 알고리즘 2에서 min 값이나 max 값으로 수렴하는데 필요한 단계 수이다.

[정리 1] 알고리즘 1과 알고리즘 2을 적용할 경우 $k = \lfloor \log_2 n \rfloor + 1$ 이다.(단, 평가 매트릭스의 원소 값이 $[0, n]$ 사이의 값이라고 가정한다)

(증명) 일반적으로 퍼지 집합을 나타내기 위한 소속 함수 값은 $[0, 1]$ 사이의 유일 값(point value)으로 표현된다. 그러므로 언어 값으로 표현되는 평가 매트릭스의 원소 값은 $[0, 1]$ 사이의 값으로 변환된다. 이때 만약 평가 매트릭스의 원소 값을 소숫점 아래 두자리 까지 표현한다면 $\{0.00, 0.01, \dots, 0.99, 1.00\}$ 사이의 값으로 표현된다. 즉 $\{0.00, 0.01, \dots, 0.99, 1.00\}$ 중에서 값을 갖게된다. 한편, log 함수를 적용하기 위해 $\{0.00, 0.01, \dots, 0.99, 1.00\}$ 을 $\{0, 1, \dots, 99, 100\}$ 로 변환하여 해석하면 이 경우 $n=100$ 이 된다. 결과적으로 $k = \lfloor \log_2 n \rfloor + 1$ 이다. □

이러한 매개변수 값을 이용해서 의사결정 상황의 정도를 다음과 같이 결정한다.

[정의 1]: 의사결정 상황의 단계별 분류

매개변수 값을 이용하여 의사결정 상황의 정도를 단계별로 분류한다.

Case 1: 낙관적 상황의 정도를 k 단계로 분류

$1 \leq p \leq k$ 일 경우이다.

OP = p로 저장한다.

Case 2: 보통 상황

$p=0$ 일 경우이다.

Case 3: 비관적 상황의 정도를 k 단계로 분류

$-k \leq p \leq -1$ 일 경우이다.

$PP = |p|$ 로 저장한다.

3.2 상황 평가에 기반을 둔 병합 방법

ASA 방법은 매개변수를 이용하여 현재의 의사결정 상황을 의사결정자가 반영할 수 있다. 결과적으로 의사결정 과정에 의사결정시의 상황을 반영해 줄 수 있어 상황에 적합한 병합이 되도록 한다.

3.2.1 평가 매트릭스

본 논문에서는 여러 스텝들이 의사결정자에게 퍼지 다기준 의사결정 문제에 대해 의견을 나타내기 위해서 평가 매트릭스를 이용하며 이러한 평가 매트릭스($[E]_{m \times n}$)는 m 개의 기준과 n 개의 대안을 나타낸다. 이들 평가 매트릭스는 주어진 의사결정 문제에 대한 스텝들의 의견을 나타낸다. 즉, " e_{ij} 라는 평가 매트릭스 원소가 좋다"는데 동의하는 정도를 0과 1사이의 유일 값(point value)으로 나타내는 수치적 평가(numerical rating)와 구간 값(interval value)으로 나타내는 언어적 평가(linguistic rating)의 두가지를 고려한다[4]. 이때 "좋다"라는 언어값은 퍼지한 성질을 갖고 있다.

3.2.2 ASA 알고리즘

이 논문에서는 n 명의 스텝으로 부터 주어지는 n 개의 평가 매트릭스들을 의사결정 상황에 따라 단계별로 병합하여 상황에 적합한 의사결정을 하기 위해 ASA 알고리즘을 제안한다. 이러한 ASA 알고리즘을 수치적 평가일 경우와 언어적 평가일 경우로 나누어 설계하였다.

(1) 수치적 평가의 경우

평가 매트릭스의 각 원소에 관해 스텝들이 평가할 때 0과 1 사이의 유일 값으로 의견을 제출한다. 0.5 이상의 값이 주어지면 바람직한 경우이고, 0.5 보다 작은 값이 주어지면 바람직하지 못한 경우임을 나타낸다. 한편 n 명의 스텝으로 부터 제출된 평가 매트릭스의 e_{ij} 원소(i 번째 기준과 j 번째 대안)에 대한 평가 결과 값이 각각 $e'_{ij}, e''_{ij}, \dots, e^n_{ij}$ 이라고 하자. 즉, $e'_{ij} = v_1(E^1$ 의 e_{ij} 원소 값), $e''_{ij} = v_2(E^2$ 의 e_{ij} 원소 값), $\dots, e^n_{ij} = v_n$

(E^n 의 e_{ij} 원소 값) 이라고 하자. 그러면 수치적 평가일 경우의 ASA 알고리즘은 다음과 같이 수행된다. 즉, n 차원의 상황에 대한 퍼지 기대값들을 입력으로 하여 얻어진 매개변수 값을 이용하여 상황에 따라 단계별로 병합한다.

알고리즘 1: ASA 알고리즘(수치적 평가의 경우)

Case 1: 낙관적 상황일 경우

```

Step 1: MIDDLE =  $(v_1 + v_2 + \dots + v_n) / n$ 
Step 2: HV =  $\max\{v_1, v_2, \dots, v_n\}$ 
Step 3: FOR  $i=1$  to OP DO
        MIDDLE =  $(MIDDLE + HV) / 2$ 
    END
    /* OP는 [정의 1]에 의해 얻어진다 */
Step 4: RESULT = MIDDLE
    
```

Case 2: 보통 상황일 경우

```

Step 1: MIDDLE =  $(v_1 + v_2 + \dots + v_n) / n$ 
Step 2: RESULT = MIDDLE
    
```

Case 3: 비관적 상황일 경우

```

Step 1: MIDDLE =  $(v_1 + v_2 + \dots + v_n) / n$ 
Step 2: LV =  $\min\{v_1, v_2, \dots, v_n\}$ 
Step 3: FOR  $i=1$  to PP DO
        MIDDLE =  $(MIDDLE + LV) / 2$ 
    END
    /* PP는 [정의 1]에 의해 얻어진다 */
Step 4: RESULT = MIDDLE
    
```

이때 결과 매트릭스의 구성 원소 r_{ij} 는 변수 RESULT에 저장된 값이고, 이는 n 명의 스텝의 의견을 상황에 따라 단계별로 병합한 결과이다.

(2) 언어적 평가의 경우

평가 매트릭스의 각 원소에 관해 스텝들이 평가할 때 0과 1 사이의 유일 값으로 의견을 제출할 수 없을 정도의 불확실성을 갖는 의사결정일 경우 언어적 평가를 이용한다. 이때는 언어적 평가를 표현하기 위해 구간 값을 이용한다. 한편, n 명의 스텝으로 부터 보고된 평가 매트릭스의 e_{ij} 원소에 대한 평가 결과 값이

각각 $e_{ij}^1, e_{ij}^2, \dots, e_{ij}^n$ 이라고 하자. 그러면 언어적 평가의 경우 $e_{ij}^1, e_{ij}^2, \dots, e_{ij}^n$ 는 각각 다음과 같은 구간 값을 갖게된다. 즉, $e_{ij}^1 = [L_{ij}^1, U_{ij}^1]$ (E^1 의 e_{ij} 원소 값), $e_{ij}^2 = [L_{ij}^2, U_{ij}^2]$ (E^2 의 e_{ij} 원소 값), ..., $e_{ij}^n = [L_{ij}^n, U_{ij}^n]$ (E^n 의 e_{ij} 원소 값)이다. 언어적 평가의 경우 ASA 알고리즘은 수치적 평가인 경우와 유사하지만 다루는 대상이 구간 값이라는 점이 다르다.

알고리즘 2: ASA 알고리즘(언어적 평가의 경우)

Case 1: 낙관적 상황일 경우

```

Step 1: MIDDLE1 = (Lij1 + Lij2 + ... + Lijn)/n
      MIDDLE2 = (Uij1 + Uij2 + ... + Uijn)/n
Step 2: HV1 = max[Lij1, Lij2, ..., Lijn]
      HV2 = max[Uij1, Uij2, ..., Uijn]
Step 3: FOR i=1 to OP DO
      MIDDLE1 = (MIDDLE1 + HV1)/2
      MIDDLE2 = (MIDDLE2 + HV2)/2
      END
/* OP는 [정의 1]에 의해 얻어진다 */
Step 4: RESULT1 = MIDDLE1
      RESULT2 = MIDDLE2
    
```

Case 2: 보통 상황일 경우

```

Step 1: MIDDLE1 = (Lij1 + Lij2 + ... + Lijn)/n
      MIDDLE2 = (Uij1 + Uij2 + ... + Uijn)/n
Step 2: RESULT1 = MIDDLE1
      RESULT2 = MIDDLE2
    
```

Case 3: 비관적 상황일 경우

```

Step 1: MIDDLE1 = (Lij1 + Lij2 + ... + Lijn)/n
      MIDDLE2 = (Uij1 + Uij2 + ... + Uijn)/n
Step 2: LV1 = min[Lij1, Lij2, ..., Lijn]
      LV2 = min[Uij1, Uij2, ..., Uijn]
Step 3: FOR i=1 to PP DO
      MIDDLE1 = (MIDDLE1 + LV1)/2
      MIDDLE2 = (MIDDLE2 + LV2)/2
      END
/* PP는 [정의 1]에 의해 얻어진다 */
Step 4: RESULT1 = MIDDLE1
      RESULT2 = MIDDLE2
    
```

이 경우 결과 매트릭스의 구성원소는 $r_{ij} = [RESULT1, RESULT2]$ 가 된다. 즉, 언어적 평가일 경우 병합 결과가 구간 값으로 결정된다. 수치적 평가일 경우와 마찬가지로 언어적 평가일 경우에 대해 ASA 알고리즘을 적용한 병합 결과도 상황에 따라 변하므로 같은 평가 매트릭스가 주어지더라도 상황에 따라 서로 다른 결과 매트릭스가 생성되는 특성이 있다. 결과적으로 같은 평가 매트릭스가 주어지더라도 의사결정시의 상황에 따라 최적 대안이 다르게 선정될 수 있는 특성이 있다.

3.3 대안 간의 등급 결정 방법

ASA 알고리즘을 적용하여 만들어진 결과 매트릭스를 변형하여 우위 매트릭스(dominant matrix)를 만든다. 이러한 우위 매트릭스를 이용하여 대안간의 등급을 순서화 해주므로써 최적 대안을 결정한다.

3.3.1 우위 매트릭스

n개의 대안이 있을 경우 우위 매트릭스의 크기는 $n \times n$ 이 된다. 이러한 우위 매트릭스를 $[D]_{n \times n}$ 이라 하자. 우위 매트릭스의 구성 원소인 d_{ij} ($i=1, 2, \dots, n; j=1, 2, \dots, n$)는 결과 매트릭스에서 대안 j의 값이 대안 i보다 큰(우위인) 기준의 갯수이다. 이러한 d_{ij} 를 계산하는 알고리즘은 다음과 같다.

알고리즘 3: 우위 매트릭스

```

/* 결과 매트릭스를 R[m, n] 이라 하자 */
/* 우위 매트릭스를 D[n, n] 이라 하자 */

FOR i=1 to n DO
  FOR j=1 to n DO
    D[i, j]=0
    FOR k=1 to m DO
      IF (R[k, j]>R[k, i])
        THEN D[i, j]=D[i, j] + 1
      END
    END
  END
END
    
```

위와같은 방법을 이용하여 만들어지는 우위 매트릭스에 행의 합과 열의 합을 나타내는 정보를 추가하여

확장된 형태의 우위 매트릭스를 만든다. 이러한 확장된 형태의 우위 매트릭스에서 k번째 열의 합은 k번째 대안이 다른 대안 보다 큰 값(dominate)을 갖는 갯수를 나타낸다. 반면 k번째 행의 합은 k번째 대안이 다른 대안 보다 작은 값(dominated)을 갖는 갯수를 나타낸다. 그러므로 보다 우위를 갖는 대안은 상대적으로 큰 열의 합(CSUM)을 갖고, 적은 행의 합(RSUM)을 갖게 된다. 이러한 특징을 이용하여 우위를 갖는 대안을 선택하기 위한 알고리즘은 다음과 같다.

알고리즘 4: 대안 간의 비교

FOR i=1 to n DO

 DIFFERENCE[i]=CSUM[i]-RSUM[i]

END

SORT ON DIFFERENCE[i]/DESC

TO DOMINANT_LIST

/* /DESC은 DIFFERENCE[i]을 내림 차순

정렬하여 우위 리스트를 만든다 */

3.3.2 우위 리스트

알고리즘 4를 이용하여 대안 간의 등급을 순서화 해주는 우위 리스트(dominant list)를 만든다. 결과적으로 이러한 우위 리스트는 상황에 따른 최적 대안을 선정하는데 이용된다. 퍼지 다기준 의사결정 지원 시스템이 대안 간의 등급 순서를 나타내는 이러한 우위 리스트를 의사결정 기초 자료로 의사결정자에게 제공함으로써 상황에 적합한 의사결정을 할 수 있도록 의사결정자를 지원할 수 있다.

4. 기존의 병합 방법과의 비교

ASA 알고리즘을 적용한 병합 방법은 상황을 반영 해주는 매개변수에 의해 가장 비판적인 의견(min)과 가장 낙관적인 의견(max) 사이에서 상황에 따라 방향성을 가지고 단계별로 병합하는 특성이 있다. 그러므로 ASA 알고리즘을 이용하는 퍼지 다기준 의사결정 지원 시스템은 상황을 나타내는 매개변수를 이용하여 상황에 적합한 의사결정을 하도록 의사결정자를 지원할 수 있다. 또한, ASA 알고리즘을 적용한 병합 방법은 기존의 병합 방법보다 체계적이고 자연스러워 의사결정자가 쉽게 이해할 수 있는 장점이 있는데

이는 Little[5]이 제시한 의사결정자가 사용하는 의사결정 모델이 갖추어야 할 중요한 요소의 하나이다. 또한 의사결정 과정에 의사결정시의 상황을 반영했다는 관점에서 Sprague[6]가 제시한 이상적인 의사결정 지원 시스템의 특성 중 의사결정 과정 반영 및 적용성 측면 강조에 적합한 방법이라고 할 수 있다. ASA 알고리즘을 적용한 병합 방법과 기존의 병합 방법의 차이점을 요약하면 다음과 같다.

<표 1> 기존의 병합 방법과의 비교

(Table 1) Comparisons between the existing aggregation methods and the ASA method

비교 항목	기존의 병합 방법	ASA 방법
병합시의 상황	반영하지 않는다	반영한다
병합의 방향성	없다	있다
언어변수 처리 방법	소속함수	유일 값, 구간 값
병합 방법	일반적으로 min, max, average 등과 같은 연산자를 이용한 병합	매개변수를 이용해 상황에 따른 단계별 병합
보정 (compensation)	상황에 적합한 보정이 안됨	보정의 정도가 상황에 따라 결정 됨
병합 결과	인위적이고 연산자에 따라 ad hoc하게 연산 됨	자연스럽고 상황에 따라 [min, max] 사이에서 적용적으로 연산 됨

5. 결 론

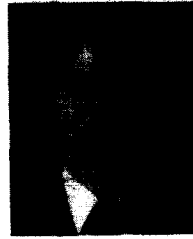
인간의 의사결정은 상황에 따라 결정되는 성향이 있다. 그러나, 의사결정 과정에 의사결정시의 상황을 반영해 주려는 연구에 대한 노력이 미미한 실정이다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 이 논문에서는 의사결정 과정에 의사결정시의 상황을 반영해 줄 수 있는 퍼지 다기준 의사결정 모델을 설계하고, 이에 관련된 알고리즘을 개발하였다. 일반적으로 기존의 병합 방법이 최소값, 최대값 또는 평균값등과 같은 연산자를 이용하므로써 의사결정시의 상황을 적절히 반영할 수 없고, 병합 결과가 연산자에 따라 임의적으로(ad hoc) 연산되는 단점이 있는데 비해, 이 논문에서 제안된 의사결정 모델에서 이용되는 ASA 알고리즘은 의사결정시의 상황을 나타내 주는 매개변수를 이용해

상황에 따른 단계별 병합을 해주므로써 병합 결과가 자연스럽게 상황에 따라 [min, max] 사이에서 적응적으로 연산되는 장점이 있다. 즉, 의사결정자가 여러 스템들의 의견을 상황에 따라 방향성을 가지고 단계별로 병합할 수 있도록 한다.

의사결정자가 사용하는 의사결정 모델은 이해하기 쉽고, 사용하기 쉬어야한다[5]. 이러한 관점에서 보았을 때 사람이 사용하는 언어 값을 해석하기 위한 방법으로 퍼지 집합 이론에서 사용되는 소속함수(member-ship function) 개념은 의사결정자들이 이해하기 어려운 문제점이 있다. 이러한 이유로 이 논문에서는 언어 값을 유일 값과 구간 값으로 해석하는 방법을 사용하여 의사결정 모델의 이해도를 개선하였고, 각각의 ASA 알고리즘을 설계하였다.

참 고 문 헌

- [1] L. A. Zadeh, "Fuzzy Sets", *Information and Control*, Vol. 8, pp. 338-353, 1965.
- [2] M. Schneider, M. Friedman and A. Kandel, "On Fuzzy Reasoning in Expert Systems", *FSU-SCRI-87-09*, March, 1987.
- [3] R. R. Yager, "Connectives and Quantifiers in Fuzzy Sets", *Fuzzy Sets and Systems*, Vol. 40, pp. 39-75, 1991.
- [4] T. Y. Tseng & C. M. Klein, "A New Algorithm for Fuzzy Multicriteria Decision Making", *International Journal of Approximate Reasoning*, Vol. 6, pp. 45-66, 1992.
- [5] J. C. Little, "Models and Managers: The Concept of A Decision Calculus", *Management Science*, pp. B466-B485, April, 1970.
- [6] R. H. Sprague, Jr., "A Framework for The Development of Decision Support Systems", *MIS Quarterly*, pp. 1-26, Dec., 1980.



최 대 영

- 1985년 서강대학교 전자계산학과 졸업(학사)
 - 1985년~1990년 한국 국방 연구원(KIDA) 전산센터(연구원)
 - 1992년 서강대학교 전자계산학과 대학원 졸업(석사)
 - 1994년 정보처리기술사(전자계산 조직응용 분야)
 - 1996년 서강대학교 전자계산학과 대학원 졸업(박사)
 - 1992년~1997년 8월 경인여자전문대학 전산 정보과(조교수)
 - 1997년 9월~현재 유한전문대학 경영 정보과(전임강사)
- 관심분야: 퍼지 시스템, 경영 정보 시스템, 지식표현