

## 기업간 전자상거래 (B2B) 협상지원을 위한 퍼지인식도 접근방법

이건창

성균관대학교 경영학부 교수  
(leekc@skku.ac.kr)

권순재

성균관대학교 경영학부 박사과정  
(sjkwon@dragon.skku.ac.kr)

김진성

전주대학교 경영학부 교수  
(kimjs@jeonju.ac.kr)

.....

인터넷의 등장으로 대부분의 기업들이 시장에서 경쟁적인 우위를 획득하기 위한 하나의 대안으로 기업간 전자상거래 (B2B)에 대한 관심이 높아지고 있다. 기존의 많은 연구자와 실무자들이 기업간 전자상거래에서 발생하는 거래를 구조적인 조건만으로 접근하여 연구를 진행시켜왔지만 기업간 전자상거래에서 흔히 발생할 수 있는 비구조적인 조건을 반영하지는 못하였다. 구조적인 조건이란 가격, 수량, 운송기간 등으로 전자상거래에서 협상이 가능한 요인을 말한다. 반면에 기업간 전자상거래에서 비구조적이면서 형식화된 문제를 해결하고자 하는 연구는 거의 이루어지지 않았다. 특히 기업간 전자상거래에서 발생하는 주요한 구조적이며 비구조적인 조건은 서로 인과관계의 형태로 연결되어 있다. 따라서 이러한 인과관계를 기업간 전자상거래에서 활용하기 위해서 본 연구에서는 퍼지인식도(Fuzzy Cognitive Map)를 활용하여 인과관계 지식을 기반으로 한 기업간전자상거래 협상프레임워크(Negotiation Framework)를 제안한다. 그리고 본 연구에서 제안한 방법을 통하여 간단한 프로토타입(Prototype)을 구현하고, 이를 실제 사례에 적용해봄으로써 기업간 전자상거래에 활용될 수 있음을 증명하였다.

.....

### 1. 서 론

인터넷을 이용한 전자상거래는 시간적, 공간적 한계를 극복할 수 있고, 전세계를 실시간으로 연결하여 하나의 거대한 가상시장을 제공할 수가 있기 때문에, 향후 중요한 비즈니스의 대상으로 떠오르고 있다(Gattiker et al., 2000; Riggins & Rhee, 1998). 이에 기존의 전통적 패러다임에 의하여 지배되던 기업간 거래는 빠른 속도로 전자상거래로 대체되고 있는 현실이다 (Elliot & Loebbecke, 2000; Rehfeldt & Turowski, 2000). 이러한 대

표적인 현상으로 소비자와의 거래를 중심으로 하는 전자상거래 (B2C)에서 기업간 거래를 중심으로 하는 전자상거래 (B2B)로 옮겨가고 있다. 이는 기존의 소비자 중심의 전자상거래 업체들이 매출은 늘어났지만 수익성은 오히려 하락하는 등 이들 업체의 수익성 회복에 대한 기대가 충족되지 않기 때문이다 (Teich et al., 1999; Froehlich et al., 1999). 본 논문에서 언급하는 B2B는 인터넷상의 웹기반위에서 수행되는 기업간의 전자상거래를 총칭한다 (Alt et al., 2000; Neuhold, 2000; Ratnasingham, 2000; Gattiker et al., 2000; Dewan et al., 2000; Min & Galle, 1999). 미국에서의

B2B 전자상거래 규모가 1999년 1140억불을 넘었으며, 2004년에는 약 1조 5000억불에 달할 것으로 예상되면서 기업간 거래에 큰 변화를 가져올 것으로 예측하고 있다 (Goldman Sachs, 2000). 실제로 B2B 전자상거래에 참여한 기업들은 제품 생산 표준설정, 문서작업의 감소, 재고수준 및 재고 부족의 감소 등의 효익을 통하여 거래비용을 절감하고 있다 (Baron et al., 2000; Fiedler et al., 2000; Tian et al., 1999).

이러한 B2B의 급속한 성장과 함께 대두되는 문제는 바로 협상(Negotiation)이다. B2B는 B2C와는 달리 거래규모도 크고 전문적으로 이뤄지기 때문에 최종거래에 들어가기 앞서 협상은 필수불가결한 통과절차이다. 특히 B2B에서 고려되어야 하는 거래 조건은 가격, 수량, 납기일, 배달조건, 품질, 대금지불조건, 할인 등 구조적인 (또는 정량적인) 조건도 있지만, 노조와의 관계, 기업문화, 원자재 수급능력, 정부와의 관계 등 비구조적인 (또는 정성적인) 조건들도 포함되어 있는 것이 특징이다. 이같은 협상은 수요자(buyer)와 공급자 (seller) 간에 이뤄지는 것이 대부분이며 가치사슬의 측면에서 보았을 때에 다양한 활동을 포함하고 있다 (Runyon and Stewart, 1987). 전자상거래의 특징은 개인이건 기업이건간에 공급자나 수요자를 보다 쉽게 찾게 해주면서 아울러 관련되는 모든 전자상거래의 행위를 인터넷상에서 할 수 있다는 점이다. 따라서, 전자상거래가 활성화될수록 B2B의 경우 더욱 더 많은 협상노력이 수반되어야 한다.

일반 전자상거래 분야에서 협상을 위한 많은 연구가 있었는데 그중에서도 지능형 에이전트 (intelligent agent) 기법을 적용하여 정보검색에서부터 사용자들 (B2B의 경우 기업들) 대신하여 협상을 하는 주체로서 역할을 하는등에 관한 많은 연구

가 있었다 (Sandholm, 1999). 전자상거래에서 협상을 위한 지능형 에이전트 접근방법은 특히 정보검색, 경매, 그리고 사용자의 기호추출 (preference elicitation) 등의 분야에서 성공적으로 사용된 바가 있고 (Teich et al., 1998), 이밖에도 다양한 전자상거래 유형의 협상에서도 유용하게 적용된 사례가 많다 (Guttman and Maes, 1998; Maes et al., 1999; Guttman et al., 1998; Moukas et al., 1999; Sandholm, 1999). 그러나, 지능형 에이전트에 의한 전자상거래 협상방법은 협상 그 자체에 대한 이론적인 틀이 약하다는 지적을 받아왔다.

지능형 에이전트를 이용하는 방법외에 많이 사용된 전자상거래에서의 협상방법은 “분산형 협상”(distributive negotiation)과 “통합형 협상”(integrative negotiation)이다. 분산형 협상의 경우를 흔히 Win-Lose 형태의 협상이라고 하고, 통합형 협상의 경우는 Win-Win 형태의 협상이라고 하는데 (Fisher and Ury, 1983; Ury, 1993; Fisher et al., 1994), 그 이유는 다음과 같다. 먼저 분산형 협상의 경우 대전제는 많은 사람들이 협상 그 자체를 싫어하며, 따라서 협상자체를 부담으로 생각하기 때문에 협상을 항상 일정한 파이를 서로 쪼개먹는 식으로 받아들인다는 것이다 (Ury, 1993). 이렇게 되면 협상의 결과는 누구는 이기고 누구는 지는 형태로 나타날 수 밖에 없다는 것이 (Lewicki et al., 1997) 분산형 협상의 이론적 배경이다. 반면에 통합형 협상의 경우는 협상을 협상 당사자간에 서로의 만족이 극대화가 될 수 있는 점을 찾아나가는 과정으로 인식한다. 따라서, 이러한 협상상황하에서는 누구는 이기고 누구는 지는 형태가 아닌 서로가 이길 수 있는 결과를 도출할 수가 있다는 것이다 (Fisher and Ury, 1983; Fisher

et al., 1994).

이같이 보았을 때에 분산형 협상의 대전제는 경제학적인 의미에서는 받아들여질 수가 있으나 B2B에서와 같은 협상에서는 현실적으로 적용되기 어렵다. 왜냐하면 B2B에서 어느 한 기업의 입장만 반영이 되는 협상은 사실상 현실적으로 가정하기가 쉽지가 않기 때문이다. 그렇다고 해서 통합형 협상의 논리가 그대로 실제 B2B 협상에 적용되기도 어렵다. 왜냐하면 통합형 협상이 주로 거론되고 통용되는 분야는 주로 행동과학적인 분야였기 때문이다 (Fisher and Ury, 1983). 따라서 이같은 관점에서 보았을 때에 통합형 B2B 협상에 알맞으면서도 단순히 정량적인 거래조건, 즉 구조적인 (structured) 거래조건 뿐만이 아니고 정성적인 거래조건, 즉 비구조적인 (unstructured) 거래조건도 반영할 수 있는 보다 체계적인 방법론이 필요하다. 이를 위하여 본 연구에서는 다음과 같은 연구목적들을 제시한다.

- (1) 실제 B2B 협상에서 감안될 수 있는 협상조건들은 대부분 구조적인 조건들과 비구조적인 조건들이 상호 영향을 미치고 있다. 따라서, 이같은 문제를 인식하여 구조적인 조건과 비구조적인 조건을 동시에 감안할 수 있는 새로운 B2B 협상 방법론으로서 퍼지인식도 (fuzzy cognitive map)을 제안한다.
- (2) 아울러 B2B 협상의 당사자인 두 기업이 협상과정중 자기의 효용이 향상되는지를 확인이 가능하여야 통합형 협상이 가능하다. 이를 위하여 퍼지인식도를 협상 시뮬레이션 매커니즘으로 활용하는 방법론을 제안한다.
- (3) 실제 B2B 협상의 사례에 기초하여 퍼지인식도를 구축하고 이를 기초로 하여 본 연구에서 제안하는 방법론대로 협상 시뮬레이션

을 실행하므로써 과연 그 실무적 의의가 어느정도인지를 확인한다.

본 연구는 다음과 같이 구성되어 있다. 2장에서는 B2B협상과 관련된 기존문헌과 퍼지인식도와 관련된 기존연구를 살펴본다. 특히 이러한 기존연구 고찰을 통하여 본 연구가 지향하는 연구목적의 당위성을 검증한다. 3장에서는 퍼지인식도에 기초한 구체적인 B2B 협상 의사결정지원 과정을 소개한다. 이를 통하여 B2B 협상 지원과 관련된 자세한 의사결정과정을 이해할 수가 있다. 마지막으로 4장에서는 향후 연구방향과 함께 본 연구의 공헌을 요약한다.

## II. 기존연구

B2B 협상에서는 거래당사자들이 서로 다른 거래조건과 협상상황을 가지고 있으며, 서로에게 유리한 위치를 선정하기 위하여 갈등이 발생하게 된다. 따라서 이러한 갈등과 충돌을 줄일 수 있는 협상과정은 B2B에서 핵심적인 이슈로 다루어져야 한다 (Bichler, 2000). 이에 본 절에서는 전자상거래에서 이루어져왔던 협상에 관한 기존문헌을 고찰하고, B2B 전자상거래 거래조건에 대한 기존문헌을 분석하여 B2B 전자상거래의 협상에서 꼭 필요한 거래조건에 대하여 살펴보기로 한다. 마지막으로 본 연구의 협상 매커니즘인 퍼지인식도에 대한 기존연구를 제시한다.

### 2.1 B2B 협상 거래조건

B2B 협상에 대한 기존연구들은 아직 대부분 많

은 조건을 다루고 있지는 못하다. 즉, 대부분의 연구들이 가격을 위주로 한 단일 조건을 바탕으로 알고리즘을 제시하거나, 다양한 조건을 고려했다고 하더라도 가격, 운송조건, 지불조건, 환불조건 정도만 제시하고 있어 실제 적용성이 떨어지는 것이 사실이다 (Guttman and Maes, 1998; Teich et al., 1999). 이러한 조건들은 대부분 구조적인 조건들이어서 정량적인 조건을 반영하는데는 문제가 없을 수가 있으나 정성적인 비구조적 조건들을 보다 분명하게 반영한 연구는 아직 없다.

그러나, 단일 거래조건 중에서도 특히 가격에 관한 조건을 두고 한 연구로서는 Maes 등 (1999)이 지능형 에이전트를 이용하여 구매기업과 공급기업의 가격을 협상하는 경매방식의 협상을 제안하였다. Segev & Beam (1999)은 중개메커니즘에 의한 가격의 협상방법을 제안하면서 이같이 중개방식의 가격협상이 협상당사자의 이익을 극대화 할 수 있음을 제시하였다.

반면에 Teich 등 (1999)은 B2B 협상에서 다양한 거래조건에 대한 반영이 매우 중요함을 강조하고 이를 위한 알고리즘을 제시하였다. Kersten & Noronha (1999)는 가격, 배달조건, 지불조건, 환불조건 등 4가지 기본적인 조건을 기초로 하여 세부적인 추가조건들을 반영할 수 있는 B2B 협상 지원시스템을 제안하여 다양한 시뮬레이션 결과를 제시하였다. Oliver (1996-1997)는 유전자알고리즘 (genetic algorithm)을 적용한 B2B 협상 알고리즘을 제시하고 가격, 납기일, 사용통화, 분쟁처리장소 등 4가지 조건을 기초로한 시뮬레이션 결과를 보여주었다. Alonso 등 (1999) 등은 B2B에서 거래협상에 참여한 기업들간에 거래조건 등을 표준화 할 수 있는 WISE라는 시스템을 개발하여 이를 구현함으로써 다양한 거래환경을 실험할 수

있도록 하였다. 또한 Alt (2000) 등은 실제 B2B에 참여한 기업을 대상으로 케이스 분석을 실시하여, 분석결과 해당거래에 참여한 기업들이 거래비용을 줄임으로써 비용대비 효익의 효율성을 향상시킬 수 있음을 검증하였다. 하지만 이들 역시 가격, 수량, 품질, 납기일 등과 같은 구조적인 조건만을 연구 대상으로 삼았으나 노동조합의 반응, 원자재 수급상황, 예산정책 등과 같은 비구조적인 조건을 고려하지는 못하였다.

## 2.2 퍼지인식도

퍼지인식도, 즉 fuzzy cognitive map은 본 연구에서 B2B 협상에 있어서 구조적인 조건뿐만 아니라 비구조적인 협상조건도 동시에 반영하면서도, 아울러 협상에 따른 만족도를 시뮬레이션 할 수 있는 메커니즘으로서의 의미를 지닌다. 이같은 퍼지인식도에 대한 기존연구를 살펴볼 때에 우리가 주의하여야 할 점은 단순히 퍼지인식도 그 자체에 대한 의미뿐만이 아니라 왜 퍼지인식도가 해당 문제에 적용이 되었느냐이다. 이를 보기 위하여 본 연구에서는 퍼지인식도에 대한 기존연구를 크게 두 가지 관점에서 살펴보기로 한다.

첫째, 행동과학적인 관점에서 보는 관점이다. 이같은 관점에서 주로 사용되는 퍼지인식도는 Kosko (1986)에 의하여 제시된 퍼지개념이 도입된 인식지도가 아닌, 퍼지개념이 배제된 순수한 인식지도 그 자체를 의미한다. 행동과학적인 퍼지인식도에 대한 연구에서는 주로 특정문제에 대하여 가지고 있는 개인의 인식지도를 추출하기 위하여 사용되었다 (Axelrod, 1976; Bougon, 1983; Langfield-Smith and Lewis, 1989; Langsfield-Smith, 1992). 이밖에 Eden 등 (1979, 1983)은 특정 개

인이 가지고 있는 의사결정문제에 대한 소신을 나타내는 인식지도를 추출하기 위하여 인터뷰 테크닉을 제안하였고, Axelrod (1976), Hart (1976, 1977), Roberts (1976) 등은 외교정책에 대한 의사결정자의 소신을 분석하기 위하여 퍼지인식도를 적용하였다. 또한 개인이 가지고 있는 의사결정에 수반되는 인식지도를 분석하기 위하여 여러 학자들이 퍼지인식도 개념을 적용하기도 하였다 (Klein & Cooper, 1982; Ramaprasad & Poon, 1985; Stubbart & Ramaprasad, 1988). 또한, Bougon 등 (1977)과 Komocar (1985)는 개인 및 평균그룹이 가지고 있는 인식지도를 분석하여 시스템 다이내믹스 원칙을 적용하였다. 아울러 조직내에서 주요 정책 변수를 확인하기 위하여 퍼지인식도 개념을 적용하여 유용한 결과를 얻은 연구도 있다 (Morocho, 1986; Hall, 1976, 1984; Roos and Hall, 1980).

두 번째 관점으로는 정보기술 관점으로 퍼지인식도를 보는 것인데, 대표적인 연구로서는 Montazemi & Conrath (1986) 연구가 있다. 이 논문에서는 정보시스템을 설계하기 위하여 필요한 사용자 요구사항을 보다 정확하게 파악하고자 퍼지인식도를 효과적으로 적용하는 과정을 잘 보여주고 있다. 한편, Kardaras & Karakostas (1999)는 정보시스템 전략계획을 위하여 필요한 방대한 변수와 이들 변수간의 복잡한 인과관계를 퍼지인식도를 이용하여 분석하고 있다. Satur & Liu (1999), Liu & Satur (1999), Miao & Liu (2000)는 일련의 논문시리즈를 통하여 지리정보시스템 (GIS)을 대상으로 하여 퍼지인식도를 매우 분석적으로 적용함으로써, 퍼지인식도가 복잡한 의사결정문제에 매우 효과적으로 적용될 수 있음을 논리정연하게 보여주고 있다. Lee & Han (2000)은 EDI 통제에

퍼지인식도를 이용하여 EDI 통제에 영향을 미치는 내부요인, 외부요인, 그리고 자동화 요인간의 영향 관계를 분석할 수 있음을 보여주었다. Kwahk & Kim (1999)은 비즈니스 프로세스 혁신 (BPR)에 두 단계의 퍼지인식도를 적용하여 BPR시 기업에서 발생할 수 있는 갈등 및 다양한 비즈니스 문제에 대한 영향 요인을 분석하였다. 한편, Lee & Kim (1997)은 계층화된 퍼지인식도를 이용하여 주식시장에서의 추가변동요인을 체계적으로 분석하는 과정을 보여주었다. 이밖에도 퍼지인식도는 문제정형화 및 의사결정분석 지원(Warren, 1995; Heinz & Acar, 1992; Diffenbach, 1982; Fiol, 1992), 지식베이스 구축 (Taber, 1991; Nakamura et al., 1982), 가상공간에서의 행동 모델링 (Dickerson & Kosko, 1994) 등에서 다양한 분석의 대상으로 사용되었다.

이미 설명한 바와 같이 문헌에 나타난 지금까지의 퍼지인식도 관련 연구를 살펴보면, 크게 행동과학적인 방법론을 위하여 사용된 경우와 정보기술 관점에서 사용된 경우로 분류할 수 있는바, 본 연구에서는 퍼지인식도를 B2B 협상에서의 주요 분석 메커니즘으로 사용하고자 한다. 특히 본 연구에서 사용하는 퍼지인식도는 B2B 상거래 협상진행 과정에서 What-If 분석 메커니즘으로서의 의미가 강하기 때문에 이와 관련된 사전지식을 위해서는 기존연구를 참조하기 바란다 (Lee, 1995ab).

### III. 퍼지인식도에 기초한 B2B 협상 의사 결정 분석

본 절에서는 B2B 전자상거래시 발생하는 협상관

런 의사결정을 지원하기 위한 퍼지인식도에 기초한 분석과정을 설명한다. 이는 다음과 같이 3단계로 구성되어 있다.

- 1단계: 실제 B2B 협상의 사례를 분석하여 구체적인 구조적 거래조건과 비구조적 거래조건 요소를 추출한다. 아울러 이를 반영한 실제 B2B 협상문제를 발굴하여 본 연구에 적용한다.
- 2단계: 구조적 조건과 비구조적 조건이 동시에 반영된 퍼지인식도를 만든다.
- 3단계: 해당 퍼지인식도를 이용하여 다양한 What-If 시뮬레이션을 하므로써 최적의 협상 의사결정을 내린다.

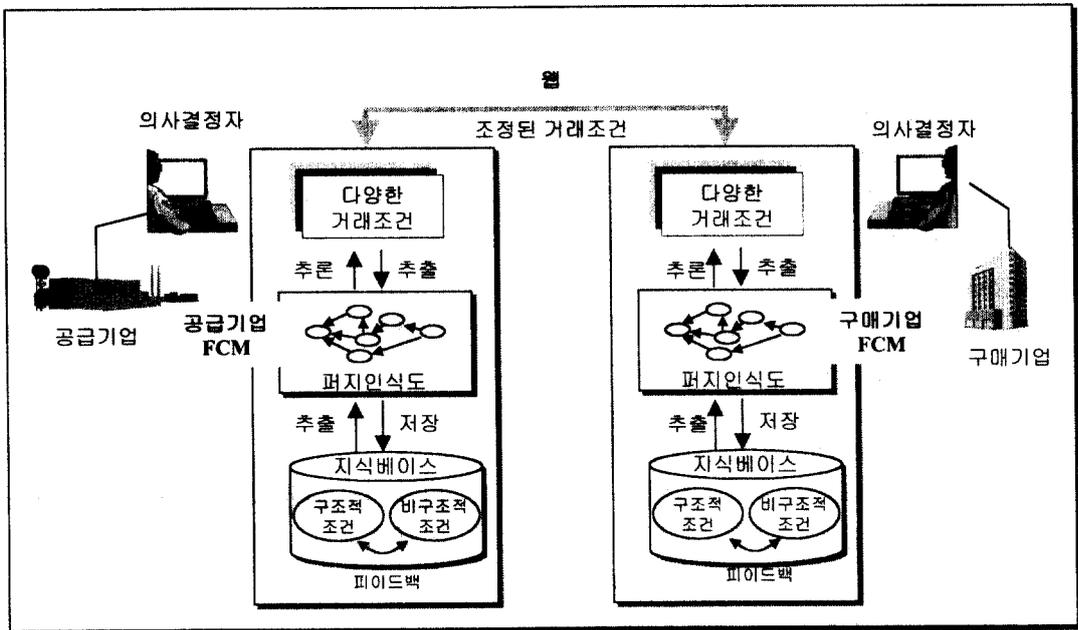
본 연구에서 의도하고 있는 퍼지인식도에 기초한

B2B 협상에 관한 전체구조는 [그림 1]과 같다.

### 3.1 문제배경 및 제시

본 절에서 소개하는 사례에서는 B2B를 하고자 하는 구매기업과 공급기업이 퍼지인식도를 활용하여 협상을 한 후 각자에게 알맞는 최적의 거래조건을 찾아내어 계약체결에까지 이르는 과정을 보여주고 있다. 본 장에서 소개하는 B2B 협상문제는 KTNET(주)에서 사용된 실제문제를 기초로 한 것이다.

한편, B2B에서 실제 협상의 대상이 되는 것은 구조적 거래조건이지만, 이러한 구조적 거래조건에 영향을 주는 것은 비구조적 거래조건이다. 예를 들어 가격, 수량, 환불기간, 지불조건, 운송기간 등이 대표적인 구조적 거래조건이라고 한다면 이러한 조건에 영향을 미치는 비구조적 거래조건들이 다수



(그림 1) B2B 전자상거래에서의 퍼지인식도의 전체구조

존재한다는 것이다. 그러나 문제는 이러한 비구조적 거래조건들은 협상의 대상이 될 수가 없지만 구조적 거래조건에 많은 영향을 미친다는 것이다. 결국 비구조적 조건은 해당 기업만이 갖는 특수한 정성적 조건으로 그 형체가 모호하고 표현하기 어려운 특징이 있어서 계량화하기가 어렵지만, 해당 기업의 구조적 거래조건에 직간접적인 영향을 미치기 때문에 이를 반영할 수 있는 보다 구체적인 협상 메카니즘으로서 퍼지인식도를 고려하고자 한다. 대표적인 비구조적 거래조건에는 예산정책, 노사간의

관계, 원자재 수급조건, 공급(구매)욕구 등이 있다. 본 연구에서 상정하고 있는 구매기업과 공급기업이 B2B를 위하여 협상을 하고자 할 때에 고려해볼 수 있는 거래조건들은 다음 <표 1>과 같다.

<표 1>을 살펴보면 공급기업과 구매기업이 공통적으로 고려해야하는 거래조건으로는 가격, 수량, 할인조건, 환불기간, 반품조건, 운송기간, 지불조건, 거래신용 등이 있다. 반면에 거래에 참여한 각 기업들이 고유적으로 고려해야할 거래조건으로 공급기업은 원재료확보, 납품업자의 선호도, 노동조합

<표 1> 구매기업과 공급기업의 거래조건 및 내용

거래조건	거래조건 내용		거래조건의 종류
가격	구*	구매가격	구조적
	공**	공급가격	
수량	구	구매수량	구조적
	공	공급수량	
할인조건	구	구매시 얻게되는 할인조건	구조적
	공	공급 수량 및 가격에 따라 제공하는 할인조건	
환불기간	구	구매물품에 대한 환불기간	구조적
	공	공급물품에 대한 환불기간	
반품조건	구	구매물품에 대한 반품조건	구조적
	공	공급물품에 대한 반품조건	
운송기간	구	구매기업에서 물건을 수령하기 원하는 기간	구조적
	공	공급기업에서 물건의 공급이 가능한 기간	
지불조건	구	거래 전체에 대한 지불조건에 대한 만족정도	비구조적
	공	거래 전체에 대한 지불조건에 대한 만족정도	
거래신용	구	거래에 대한 공급기업의 신뢰성 정도	비구조적
	공	거래에 대한 구매기업의 신뢰성 정도	
구매(공급)욕구	구	구매기업의 구매의도 정도	비구조적
	공	공급기업의 공급의도 정도	
품질인증	구	구매물품의 품질인증 여부	구조적
예산정책	구	거래에 대한 구매기업의 예산집행 여부	비구조적
원재료확보	공	공급수량에 대한 원재료의 확보가능성	비구조적
납품업자의 선호도	공	원재료 납품업자의 선호도 정도	비구조적
노동조합승인	공	노동력의 확보여부	비구조적
운송수단확보	공	운송기일을 맞출 수 있는 운송수단 확보여부	비구조적
계약	구/공	계약체결 여부	비구조적

\*구=구매기업, \*\*공=공급기업

승인, 운송수단확보 등의 거래조건을 통합적으로 고려하여야 하며, 구매기업 역시 품질인증, 예산정책 등의 거래조건을 추가적으로 고려하여야 한다.

### 3.2 퍼지인식도 작성

문제의 분석이 끝났으면 이러한 거래조건에 대하여 전문가들의 의견을 분석하고 인과관계를 도출하여 이를 퍼지인식도의 형태로 표현하여야 한다. 퍼지인식도를 작성하는 방법에는 첫째, 기존문헌을 고찰하여 의사결정자의 주관적인 판단에 기초하거나 (Axelrod, 1976; Eden et al., 1979), 둘째, 설문지를 작성하여 그 결과를 종합함으로써 결정하거나 (Montazemi & Conrath, 1986) 마지막으로 인공지능망을 이용한 학습방법을 적용하는 방법 (Caudill, 1990) 등이 있다. 이상의 세 가지 연구 방법론의 입장에서 본다면 본 연구는 첫 번째 방법을 따르고 있다. 그러나, 이 방법은 일반적으로 분석가의 주관적이고 직관적인 판단에서 오는 오류를 가져올 수 있으므로 특정분야에 대한 퍼지인식도가 전문가마다 다를 수 있다는 단점이 있다. 이에 많은 연구들이 다수 전문가들의 퍼지인식도를 결합하는 방법으로 이러한 단점을 극복하고자 하였다. Kosko (1992)와 Taber (1991)는 다수의 전문가가 작성한 퍼지인식도를 단순히 더하는 방법과 특정 전문가의 퍼지인식도에 가중치를 부여하는 방법을 제안하였으며, Lee 등 (1994)은 SOBA 라는 새로운 알고리즘을 이용하여 전문가의 다양한 의견을 결합하는 퍼지인식도 구축 방법을 제시하였다.

본 연구에서는 이러한 기존연구를 바탕으로 다음에 설명하는 두 가지 방법으로 퍼지인식도를 작성하였다.

첫째, 기존문헌에서 언급한 B2B 거래조건에 대하여 고찰하고 이들간의 인과관계를 분석하여 퍼지인식도를 작성하였으며, 이를 핵심(Core) 퍼지인식도라고 명명한다. 일반적으로 기존연구에 제시된 내용은 해당분야에 대한 전문가들의 지식이 구체화되고 형식화(Explicit) 되어져 있다. 따라서 이를 토대로 구축된 핵심퍼지인식도에는 전문가들의 형태지식(Explicit Knowledge)이 반영되어 있다.

둘째, 기존문헌을 통하여 도출된 핵심퍼지인식도를 중심으로 B2B 전자상거래 전문가 3인과 인터뷰를 통하여 실무적인 요인을 반영하여 수정을 하였다. 또한 이들로 하여금 조건들간의 가중치를 부여하도록 하였으며 이의 평균값을 퍼지인식도의 인과관계 값으로 사용하여 최종 퍼지인식도를 작성하였다. 이를 슈퍼(Super) 퍼지인식도라고 명명한다. 일반적으로 핵심퍼지인식도의 경우 형태지식을 효과적으로 다룰 수는 있지만 개인이 다년간의 경험을 통하여 획득하는 암묵지식(Tacit Knowledge)를 다룰 수 없다는 단점이 있다. 반면에 슈퍼퍼지인식도의 경우 전문가들의 경험과 지식을 반영할 수 있으므로 형태지식으로 설명할 수 없는 전문가의 정성적이고 직관적인 내용을 반영할 수 있다.

이상의 과정을 통하여 <표 1>에 제시되어 있는 거래조건을 중심으로 퍼지인식도를 작성하는 과정을 살펴보자.

#### 3.2.1 핵심(core) 퍼지인식도

먼저 구매 및 공급 가격조건의 경우 저렴한 가격은 특히 구매기업으로 하여금 새로운 제품이나 새로운 거래조건으로 유인하는데 매우 중요한 역할을 한다 (Keeney & Raiffa, 1976; Segev & Beam, 1999; Teich et al., 1999; Maes, et al., 1999:

기업간 전자상거래 (B2B) 협상지원을 위한 퍼지인식도 접근방법

구매기업		공급기업	
A. 가격	→ C. 할인조건(+)	A. 가격	→ C. 할인조건(+)
	→ J. 예산정책(-)		→ E. 반품조건(+)
	→ L. 구매욕구(-)		→ M. 공급욕구(+)
C. 할인조건	→ H. 지불조건(+)	C. 할인조건	→ G. 지불조건(-)
	→ I. 거래신용(-)		→ M. 공급욕구(-)
	→ L. 구매욕구(+)		
구매기업		공급기업	
B. 수량	→ C. 할인조건(+)	B. 수량	→ C. 할인조건(+)
	→ E. 반품조건(+)		→ E. 반품조건(+)
	→ L. 구매욕구(+)		→ M. 공급욕구(+)
J. 예산정책	→ M. 계약(+)	H. 원재료확보	→ M. 공급욕구(+)
			I. 납품업자의 선호도 → H. 원재료확보(+)
구매기업		공급기업	
G. 운송기간	→ C. 할인조건(+)	F. 운송기간	→ I. 납품업자의 선호도(+)
	→ L. 구매욕구(-)		→ J. 노동조합승인(+)
			→ M. 공급욕구(+)

Kersten & Noronha, 1999; Oliver, 1996; Alonso et al., 1999; Min & Galle, 1999; Min & Galle, 1999). 예를 들어 공급기업이 높은 가격을 제시하게 되면 구매기업의 예산정책에는 음(-)의 관계를 미치게되어 구매기업의 구매욕구는 감소하게 된다. 또한 구매기업에서는 구매가격이 높으므로 구매하고자하는 물품에 대하여 다양한 할인조건 및 반품조건을 기대하게 된다. 반면에 공급기업의 경우에는 공급가격이 높으면 공급욕구가 높아지게 되고 더불어 구매공급물품에 대한 몇 가지 할인조건 및 반품조건을 제시하게 된다. 결국 이 같은 할인조건은 구매기업과 공급기업의 거래수량, 거래신용, 지불조건 등의 다른 거래조건을 함께 고려하여 결정되게 된다. 따라서 다음과 같은 인과관계를 생각할 수 있다.

수량의 경우에는 일반적으로 구매기업이 구매하기 원하는 수량을 제때에 공급기업이 제공할 수 있는지가 연구의 초점이 되어 왔다 (Oliver, 1996; Tian et al, 1999; Fiedler et al., 1998; Alonso et al., 1999). 구매기업은 대량으로 구입할 때 가격할인이나 수량할인 등의 할인조건을 기대하게 된다. 이때 구매기업에서는 현재 구입가능한 범위의 예산을 반영하기 위하여 예산정책이라는 비구조적인 조건을 고려해야 한다. 공급기업 역시 구매기업에서 대량의 물건을 구매하기를 원하고 있다. 따라서 할인정책(다양한 할인조건, 반품조건 등)을 구매기업에 제시하여 대량 구매를 유도하게 된다. 이때 공급할 물품에 대한 원재료, 운송수단, 노동력을 확보해야 하는 비구조적인 문제가 고려되어야 한다. 예를

구매기업		공급기업	
H. 지불조건	→ I. 거래신용(+) → L. 구매욕구(+)	G. 지불조건	→ M. 공급욕구(+)
구매기업		공급기업	
D. 환불기간	→ I. 거래신용(+) → L. 구매욕구(+)	D. 환불기간	→ C. 할인조건(-) → G. 지불조건(-) → M. 공급욕구(-)
E. 반품조건	→ L. 구매욕구(+)	E. 반품조건	→ D. 환불기간(-) → M. 공급욕구(-)

들어 원재료를 확보하기 위해서는 납품업자의 성호 정도를 고려하여야 하고 노동력을 확보하기 위하여 노동조합과의 관계를 고려하여야 한다. 따라서 다음과 같은 인과관계를 생각할 수 있다.

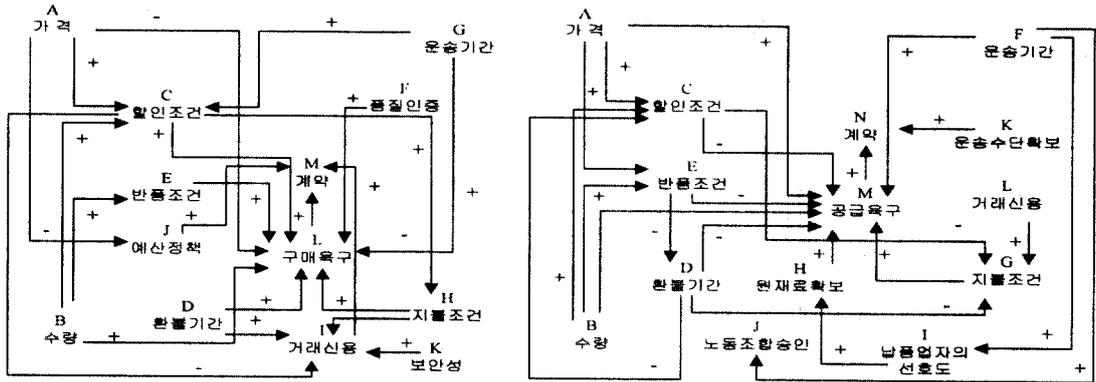
가격 및 수량과 더불어 중요한 거래조건으로 운송 기간에 대한 연구도 활발히 이루어지고 있다 (Keeney & Raiffa, 1976; Kersten & Noronha, 1999; Oliver, 1996; Segev & Beam, 1999; Tian et al., 1999; Marton, 1998; Fiedler et al., 1998; Riggins & Rhee, 1998). 구매자의 경우 운송기간이 길어지면 물건에 대한 구매욕구가 감소하게 된다. Keeney와 Raiffa(1976)는 가격과 운송기간이 구매자의 효용에 미치는 영향관계를 효용함수를 통하여 설명하고 있는데 여기서 운송기간이 길어지는 경우 가격할인을 제공하면 구매욕구가 높아짐을 증명하였다. 반대로 공급자의 경우 물건의 운송기간이 길어지면 물건을 운송하는 수단의 선택폭이 넓어지고 따라서 운송비용을 줄일 수 있으며, 주문에서 생산까지 시간적인 여유를 가질 수 있으므로 공급욕구가 증가하게 된다. 따라서 다음과 같은 인과관계를 생각할 수 있다.

구매(공급)한 물품에 대하여 대금을 지급할 때 지

불조건이 다양하게 되면 구매기업의 경우에는 대금 결제 기간을 늘일 수 있어 구매욕구가 높아진다. 반면에 공급기업의 경우에는 다양한 지불조건이 부담이 됨으로 공급욕구가 감소하게 된다 (Elliot & Loebbecke, 2000; Baron et al., 2000, Kersten & Noronha, 1999; Fiedler et al., 1998). 현재 B2B 전자상거래에서는 지불조건에 대해서는 기존의 방식을 사용하거나 대부분 직접 만나서 계약을 체결할 때 결정하게 된다. 따라서 실제 웹상에서 거래를 실시하는 B2B 전자상거래에서는 다양한 지불조건이 반영될 필요가 있다. 또한 이러한 지불조건은 거래기업들의 신용에도 영향을 받게되므로 다음과 같은 인과관계를 도출할 수 있다.

B2B 전자상거래에서 발생하게되는 환불 및 반품 조건에 대한 연구는 거래기업들의 신뢰성을 중심으로 연구가 이루어져 왔다 (Kersten & Noronha, 1999; Fiedler et al., 1998; Alonso et al., 1999; Ratnasingham, 2000; Neuhold et al., 2000; Gattiker et al., 2000). 특히 구매기업의 경우에는 거래가격과 거래량이 많을수록 환불 및 반품에 대한 관심이 증대하게되고 이는 곧 구매욕구에 영향을 미치게 된다. 반면, 공급기업의 경

기업간 전자상거래 (B2B) 협상지원을 위한 퍼지인식도 접근방법



〈그림 2〉 B2B 전자상거래에서의 핵심퍼지인식도

〈표 2〉 거래조건에 대한 인과관계 가중치\*

구매기업			인과관계 가중치		
독립변인	종속변인	평균 가중치	전문가1	전문가2	전문가3
A. 가격	C. 할인조건	0.8	0.6	1	0.8
	E. 반품조건	0.5	0.3	0.5	0.7
	J. 예산정책	-0.8	-0.6	-0.9	-0.9
	L. 구매욕구	-0.9	-1.0	-0.7	-0.9
B. 수량	C. 할인조건	0.9	0.9	0.9	**
	D. 환불기간	0.4	0.1	0.5	0.6
	E. 반품조건	0.3	-	0.2	0.4
	L. 구매욕구	0.8	0.6	0.8	0.9
G. 운송기간	C. 할인조건	0.7	0.7	0.5	0.8
	D. 환불기간	0.4	-	0.3	0.4
	L. 구매욕구	-0.7	-0.6	-0.8	-0.8
H. 지불조건	J. 예산정책	0.8	0.9	0.7	0.8
	I. 거래신용	0.6	-	0.6	0.6
	L. 구매욕구	0.4	-0.1	0.7	0.6
C. 할인조건	I. 거래신용	-0.8	-0.7	-1.0	-0.7
	H. 지불조건	0.7	0.6	-	0.7
	J. 예산정책	0.6	0.2	0.8	0.8
	L. 구매욕구	0.8	0.7	0.8	0.9
D. 환불기간	I. 거래신용	0.5	0.8	0.1	0.6
	L. 구매욕구	0.7	0.5	0.8	0.8
E. 반품조건	L. 구매욕구	0.6	0.6	0.5	-
F. 품질인증	I. 거래신용	0.8	0.7	-	0.9
	L. 구매욕구	0.8	0.9	0.9	0.5
K. 보안성	I. 거래신용	0.3	-0.2	0.6	0.4
I. 거래신용	M. 계약	0.8	0.7	0.8	0.8
J. 예산정책	M. 계약	0.6	0.8	0.4	0.5
L. 구매욕구	M. 계약	1.0	1.0	1.0	0.9

공급기업			인과관계 가중치		
독립변인	종속변인	평균 가중치	전문가1	전문가2	전문가3
A. 가격	C. 할인조건	0.7	0.7	0.8	0.7
	E. 반품조건	0.5	0.7	0.3	0.6
	M. 공급욕구	0.9	1.0	0.8	0.8
B. 수량	C. 할인조건	0.9	0.9	1.0	0.8
	D. 환불기간	0.8	0.7	**	0.8
	E. 반품조건	0.4	0.6	0.5	0.1
	M. 공급욕구	0.8	0.6	0.8	0.9
F. 운송기간	I. 납품일자 선택도	0.6	0.8	0.4	0.5
	J. 노동조합승인	0.8	0.8	0.7	-
G. 지불조건	M. 공급욕구	0.3	0.3	0.2	0.4
	M. 공급욕구	0.7	0.7	0.5	0.8
C. 할인조건	E. 반품조건	-0.4	-0.5	-0.2	-0.6
	G. 지불조건	-0.6	-	-0.6	-0.5
	M. 공급욕구	-0.9	0.9	0.9	-
D. 환불기간	C. 할인조건	-0.5	-0.4	-0.6	-0.5
	G. 지불조건	-0.3	-0.2	-0.6	-0.2
	M. 공급욕구	-0.7	-0.9	-0.6	-0.7
E. 반품조건	D. 환불기간	-0.6	-0.8	-0.4	-0.5
	M. 공급욕구	-0.7	-0.5	-0.8	-0.8
H. 원재료확보	M. 공급욕구	0.8	0.6	0.8	0.9
I. 납품일자 선택도	H. 원재료확보	0.9	0.8	0.9	0.9
J. 노동조합 승인	M. 공급욕구	0.8	0.8	0.7	0.9
K. 운송수단확보	N. 계약	0.8	-	0.9	0.7
L. 거래신용	C. 할인조건	0.9	0.9	0.9	0.8
	N. 계약	0.7	0.8	0.6	-
M. 공급욕구	N. 계약	1.0	1.0	1.0	0.9

\*소수점 둘째자리에서 반올림 하였음, \*\*해당 인과관계에 대하여 응답하지 않은 경우

우에는 환불기간이 길어지고 반품조건이 까다로워질수록 판매후 수익실현에 대한 위험성이 높아지므로 공급욕구가 감소하게 된다.

이상의 거래조건 외에 거래기업들의 계약체결에 영향을 미치는 거래조건이 있는데 예를 들어 공급기업에서 판매하는 제품에 대하여 품질인증을 획득하였으면 구매기업은 제품에 대한 신뢰성을 확보할 수 있으므로 공급기업에 대한 신용이 높아지게 된다. 또한 거래시스템에 대한 보안성도 공급기업의 신뢰성에 영향을 미치는 거래조건으로 설명할 수 있다.

이상의 인과관계를 바탕으로 핵심퍼지인식도를 작성하면 <그림 2>와 같다.

### 3.2.2 수퍼(super) 퍼지인식도

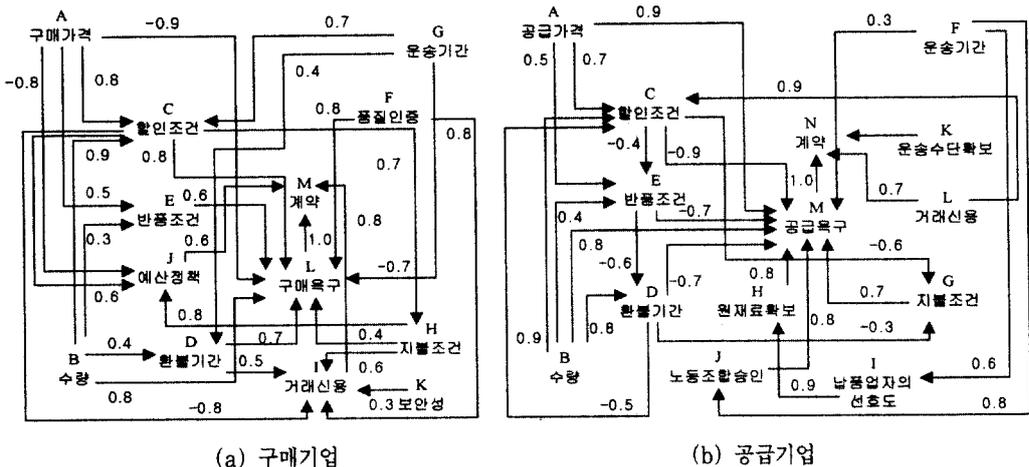
수퍼퍼지인식도를 작성하기 위하여 핵심퍼지인식도에 B2B 전자상거래 전문가 3인과 인터뷰를 실시하였다. 이를 통하여 첫째, 핵심퍼지인식도에서는 반영되지 않았던 인과관계를 추가하여 보다 정성적이며 직관적인 요인이 반영되도록 하였다. 둘

째, 이들간의 인과관계 값을 부여하였다. 현재 핵심퍼지인식도의 경우에는 각 거래조건들은 서로의 인과관계에 의하여 연결되어 있으며, 양(+의 관계 음(-)의 관계로 표현되어 있다. 하지만 이들은 상대적인 중요도에 따라 인과관계의 가중치로 표현할 수 있는데 이를 위하여 전문가들로 하여금 각 조건들간의 인과관계값을 -1에서 1사이의 값으로 부여하도록 하였으며, 이의 평균값을 수퍼퍼지인식도의 가중치로 사용하였다. 다음 <표 2>에는 각 조건들의 인과관계 값을 제시하고 있다.

<그림 2>에서 제시된 핵심퍼지인식도와 <표 2>에 제시된 거래조건에 대한 인과관계 가중치를 고려하여 최종적으로 도출된 수퍼퍼지인식도는 <그림 3>과 같다.

### 3.3 추론 및 시뮬레이션

거래조건에 대한 인과관계 분석이 끝났으면 실제 실험에 사용된 데이터를 가지고 퍼지인식도의 추론 결과를 살펴보도록 하자. 일반적으로 추론과정은



<그림 3> 구매기업과 공급기업의 수퍼퍼지인식도

〈표 3〉 거래당사자의 조건별 퍼지값

(a) 공급기업-A

거래조건	노드값
가격(4,000원)	-0.9
수량(3,000개)	0.5
운송기간(7일 이내)	0.3

(b) 공급기업-B

거래조건	노드값
가격(4,000원)	0.3
수량(3,000개)	0.9
운송기간(7일 이내)	0.5

(c) 공급기업-C

거래조건	노드값
가격(4,000원)	0.8
수량(3,000개)	-0.4
운송기간(7일 이내)	0.3

(d) 공급기업-D

거래조건	노드값
가격(4,000원)	-0.6
수량(3,000개)	0.1
운송기간(7일 이내)	-0.5

다음과 같은 과정을 통하여 이루어진다. 첫째, 구매기업은 가격, 운송기간을 정하고 퍼지인식도를 이용하여 이 조건이 각 구조적, 비구조적 조건에 미치는 영향을 파악하고 최종적으로 계약체결에 얼마나 유리한 조건인지를 검토한다. 만약 퍼지인식도를 통하여 추론결과가 부정적이라면 가격, 운송기간의 조건을 재조정해야 한다. 이러한 과정을 통해 정해진 구매조건을 공급업자에게 제시한다. 둘째, 공급기업 역시 이 조건을 퍼지인식도를 이용하여 검토한 후 계약여부를 결정한다. 퍼지인식도의 추론결과가 부정적이라면 공급기업 역시 조건을 수정하면서 퍼지인식도가 긍정적인 추론결과를 보이는 조건을 찾는다. 그리고 이 조건을 다시 구매기업에게 제시한다. 셋째, 구매기업은 공급기업에 의해 수정된 이 조건을 퍼지인식도를 이용하여 검증하며 추론결과가 긍정적이면 계약이 성립된다. 만약 추론결과가 부정적이라면 그 조건을 거부하고

다시 수정하여 추론해 보는 과정이 반복될 것이다. 본 장에서는 추론시 Max-Min 방식을 적용하여 추론을 실시하였다. Max-Min 방식은 기존의 퍼지인식도에서 일반적으로 사용하는 추론 방식으로 추론결과를 쉽게 도출할 수 있다는 장점이 있다.<sup>1)</sup>

구매기업에서는 구매하고자 하는 물품에 대하여 가격은 4,000원, 구매수량은 3,000개, 구입한 물품에 대하여 운송기간은 7일이내를 원하고 있으며, 이러한 조건을 네곳의 공급기업(A, B, C, D)에 제시했다고 가정하자. 〈표 3〉에서는 이러한 구매기업의 조건에 대한 공급기업 네 곳(A, B, C, D)의 가격, 수량, 운송기간 등의 거래조건과 이에 대응하는 노드값이 제시되어 있다.

그러면 구매기업의 거래조건에 응하고 싶은 공급기업은 각 거래조건에 해당하는 노드값을 [그림 3(b)]의 구매기업의 인과관계를 나타내는 퍼지인식도에 입력한다. 추론을 통하여 해당 조건이 각

1) Max-Min 방식의 특성과 정의에 대해서는 Dubois & Prade (1980)을 참조하기 바란다. 특히 기존연구에서 흔히 사용하는 1/2의 단순한 임계치 방식은 추론의 경직성을 초래하는데 이는 너무 단순한 추론결과를 도출하여 현실상에서 의미 있는 결과를 얻기가 어렵다.

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	M	N
-0.9	0.5	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	-0.2	0.4	-0.3	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2	0.3	0.0	-0.2	0.0
0.0	0.0	-0.2	0.2	0.1	0.0	-0.1	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	-0.2
0.0	0.0	-0.1	-0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.3
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1

〈그림 4〉 공급기업 A의 추론과정 및 결과

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	M	N
0.3	0.9	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	1.0	0.7	0.8	0.0	0.0	0.0	0.5	0.6	-0.3	0.0	1.0	0.0
0.0	0.0	-0.4	-0.5	-0.6	0.0	-1.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.0	1.0
0.0	0.0	0.2	0.4	0.2	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	-1.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5

〈그림 5〉 공급기업 B의 추론과정 및 결과

구조적, 비구조적 조건에 미치는 영향을 파악하고 최종적으로 계약체결에 얼마나 유리한 조건인지를 검토하게 된다. 앞 〈표 3〉의 거래조건을 입력한 추론결과가 다음 〈그림 4〉에서 〈그림 7〉까지 제시되어 있다.

• 공급기업 A

공급기업 A의 경우 공급기업에서는 구매기업에서 제시한 가격조건에 대하여 매우 부정적인 값(0.9)을 제시하고 있다. 따라서 구매기업에서 제시한 가격이 낮으므로 할인정책을 실시하고자 하는 욕구에 부정적인 영향을 미치게 된다. 반면에 구매기업에서 제시한 수량 및 운송기간에 대해서는 다소 긍정적인 반응을 보이고 있으며, 이는 공급기업에게 원재료를 제공하는 납품업자의 선호도에 양(+)의 영향을 미쳐 최종적으로는 긍정적인 반응(0.2)을 보이고 있기 때문이다. 또한 노동조합과의 승인문제에도 긍정적인 영향(0.2)을 미치고 있는 것으로 분석되었으며, 지불조건에 대해서는 음의 영향(-0.1)을 미치는 것으로 분석되어 전체적으로는 최종적인 계약체결(N) 노드값이 0.1로 추론되었다.

• 공급기업 B

공급기업 B의 경우 구매기업에서 제시한 가격, 수량, 운송기간 등의 조건에 대하여 모두 긍정적인 값을 제시하고 있다. 특히 구매기업에서 제시한 수량에 대하여 매우 긍정적인 반응을 보이고 있는데 이는 공급기업에게 원재료를 제공하는 납품업자가 구매기업에서 제시하는 수량에 대하여 원재료의 납품에 긍정적인 반응(0.5)을 보이고 있기 때문이다. 또한 노동조합과의 승인문제도 긍정적인 값(0.6)을 나타냄으로 노동력의 확보가 용이한 것으로 분석되었다. 또한 구매기업과의 지불조건에 대한 만족정도도 0.4로써 전체적으로 만족한 결과를 제시하고 있다. 운송수단확보 여부에 -0.3정도의 부정적인 영향을 미치고 있지만 전체적으로 최종적인 계약체결(N) 노드값이 0.5로 계약하는 것이 바람직하다는 의사결정을 지원하고 있다.

• 공급기업 C

공급기업 C역시 가격 및 운송기간에서는 긍정적인 반응을 보였으나 구매기업에서 구입하기 원하는

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	M	N
0.8	-0.4	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.2	-0.3	0.3	0.0	0.0	0.0	0.3	0.2	0.1	0.0	0.6	0.0
0.0	0.0	0.2	-0.2	-0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6
0.0	0.0	0.1	0.1	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3

〈그림 6〉 공급기업 C의 추론과정 및 결과

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	M	N
-0.6	0.1	0.0	0.0	0.0	-0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	-0.3	0.1	-0.4	0.0	0.0	0.0	-0.4	-0.3	-0.2	0.0	-0.9	0.0
0.0	0.0	0.0	0.2	0.2	0.0	0.2	-0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	-0.9
0.0	0.0	-0.1	-0.1	0.0	0.0	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.4	0.2
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.5

〈그림 7〉 공급기업 D의 추론과정 및 결과

수량에 대해서는 부정적인 반응을 보이고 있다. 또한 공급가격에 만족하므로 할인조건에 긍정적인 반응을 가져오고 있으며, 추론이 진행될수록 전체적으로 납품업자의 선호도(0.3), 원재료확보(0.1), 노동조합의 승인(0.2) 등의 거래조건에 약간의 긍정적인 영향을 미치는 것으로 분석되었다. 따라서 최종적인 계약체결(N) 노드값은 0.3로 긍정적인 영향을 미치는 것으로 의사결정을 지원하고 있다.

• 공급기업 D

추론이 진행되면서 구매기업측에서 제시한 조건에 따른 공급기업의 할인조건, 납품업자의 선호도, 원재료확보, 노동조합의 승인 등의 노드에서 부정적인 값이 제시됨을 알 수 있다. 특히 구매기업에서 제시한 가격이 낮아서 공급기업에서는 할인조건(-0.1)을 실시하고자 하는 욕구가 감소하고 최종적으로 공급욕구에도 음(-)의 영향을 미치게 된다. 또한 구매기업이 구매하기 원하는 수량을 공급할 수 있는 노동력의 확보가 노동조합과의 승인(-0.3) 문제로 인하여 용이하지 않은 것을 알 수 있다. 그리고 공급기업에게 원재료를 제공하는 납품업자가 구매기업

에서 제시하는 수량에서는 원재료의 납품에 부정적인 반응(-0.4)을 보임으로써 공급수량을 확보하기가 어렵다는 의사결정을 내리게된다. 결국 최종적인 계약체결(N) 노드값이 -0.5로 노동조합의 저항을 야기시키고 공급욕구도 희박한 계약은 할 수 없다고 판단하고 계약을 하지 않는 것이 바람직하다는 의사결정을 하게된다.

이상의 결과에서 공급기업 네 곳의 최종노드인 계약체결 노드(N)값은 각각 0.1(공급기업A), 0.5(공급기업B), 0.3(공급기업C), -0.4(공급기업D)로 측정되었다. 결국 현재 구매기업에서 제시한 거래조건에 대하여 공급기업 B의 공급욕구가 0.7로 다른 공급기업보다 가장 높은 것으로 분석되었다. 따라서 공급기업 B가 현재 구매기업에서 제시한 거래조건에 대하여 다른 공급기업보다 계약체결 가능성이 높다고 설명될 수 있다.

만약, 공급기업 B가 현재 구매기업이 제시한 거래조건에 대한 추론결과에서 제시한 것처럼 운송수단확보 여부에서 약간의 부정적인 영향을 미치는 것에 대하여 추가적으로 더 구체적으로 협상을 하고 싶어한다고 가정하자. 추가적인 협상을 위해서는 공급기업

〈표 4〉 거래 기업의 세부적인 거래조건인 인과관계 값

## (a) 구매기업

구매기업					
가격(원)	노드값	수량(개)	노드값	운송기간	노드값
3,000	0.2	1,000	0.2	3일이내	0.8
4,000	0.8	3,000	0.5	7일이내	0.5
5,000	-0.5	5,000	0.3	15일이내	0.2

## (b) 공급기업 B

공급기업					
가격(원)	노드값	수량(개)	노드값	운송기간	노드값
3,000	-0.4	1,000	-0.2	3일이내	0.1
4,000	0.3	3,000	0.9	7일이내	0.5
5,000	0.3	5,000	0.7	15일이내	0.7

B와 구매기업의 세부적인 거래조건이 필요한데 이들의 인과관계 값을 제시하면 〈표 4〉와 같다.

먼저 공급기업은 현재의 거래조건에서 가격 및 수량에 대한 거래조건은 수정하지 않고 운송기간을 기존의 7일에서 15일 정도로 연장한 거래조건을 구매기업에 제시하였다. 구매기업에서는 〈표 4〉에 제시되어 있는 거래조건별 노드값을 〈그림 3(a)〉의 구매기업의 퍼지인식도에 입력하여 추론을 실시하게 된다. 추론결과가 〈그림 8〉에 제시되어 있다.

구매기업의 추론결과를 살펴보면 구매가격 및 수량에 대하여 매우 긍정적인 반응을 보이고 있으며 이에 따른 할인조건(0.1)에도 약하지만 긍정적인 반응을 보이는 것으로 제시되고 있다. 또한 예산정

책에도 0.6의 영향을 미치는 것으로 분석되고 있으며, 전체적인 지불조건(0.7)에 대해서도 상당히 만족하고 있다. 결국, 최종적인 계약노드(M)의 값이 0.8로써 매우 높은 인과관계 값을 제시하고 있다. 따라서 구매기업에서는 공급기업이 추가적으로 수정하여 제시한 거래조건에 대하여 계약이 가능하다는 추론결과를 얻었으므로 이를 의사결정에 활용할 수 있다. 앞선 〈그림 5〉에 제시된 공급기업의 추론결과가 0.5였으므로 공급기업과 구매기업 모두 이번 거래를 통하여 계약을 체결하는 것이 바람직하다는 결론을 내릴 수 있다.

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	M
0.8	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	1.0	0.4	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.6	0.0	-0.8	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	-0.6	0.6	0.0	0.8	-1.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.6	0.0	0.8	0.8
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8

〈그림 8〉 수정거래안에 대한 구매기업의 추론과정 및 결과

#### IV. 결론 및 향후 연구 방향

최근 B2B가 새로운 전자상거래의 패러다임으로 부상하면서 이 분야에 대한 많은 연구가 국내외에서 시도되고 있다. B2B에서의 연구이슈는 매우 다양하지만, B2B의 본질상 기업간의 전자상거래이기 때문에 협상은 매우 중요한 이슈임에 틀림없다. 그러나, 기존연구를 보면 B2B에서의 협상을 다루는 연구는 있었으나 본 연구에서와 같이 구조적 거래 조건과 비구조적 거래조건으로 분류하여 이상의 두 거래조건을 동시에 고려하여 B2B 협상에 반영하고자 하는 시도는 없었다. 본 연구에서는 또한 이러한 B2B 협상에서 필요한 새로운 메커니즘으로서 퍼지인식도를 제안하였다. 퍼지인식도는 특성상 특정의사결정문제를 설명하는 다양한 요인들간의 인과관계를 효과적으로 표현하고 이를 의사결정에 반영할 수가 있기 때문에 B2B 협상과 같은 의사결정문제에 매우 적합한 방법론이다.

본 연구에서는 이같은 방법론의 효과성을 검증하기 위하여 실제 B2B 의사결정문제를 대상으로 적용하여 다양한 시뮬레이션을 실시하였으며, 그 결과 매우 실용적이면서도 의미있는 결과를 얻을 수가 있었다. 그러나, 본 연구를 통하여 다음과 같은 향후 연구방향이 있음을 제시하고자 한다.

첫째, 본 연구에서 사용한 퍼지인식도는 문헌에서 원래 제시되었던 형태에 특별히 손을 가한 것이 아니다. 그러나, B2B 협상문제의 특성에 따라 보다 정교하면서도 불확실성이 반영된 개선된 형태의 퍼지인식도를 적용할 필요가 있다.

둘째, 협상추론에 관한 방법론도 보다 정교하게 개선할 필요가 있다. 본 연구에서는 Max-Min 방법을 적용하였지만, 이외에도 하이퍼 탄젠트 방법

등 다양한 추론방법이 있을 수가 있다. 따라서 이를 적용하여 B2B 협상문제의 특성에 적합한 추론 방법을 제안할 필요가 있다.

#### 참 고 문 헌

- Alonso, G., Fiedler, U., Hagen, C., Lazcano, A., Schuldt, H. and Weiler, N., "WISE: Business to Business E-Commerce," *Proceedings of the 9th International Workshop on Research Issues on Data Engineering*, pp.76-84, 1999.
- Alt, Rainer, Grunauer, K.M. and Reichmay, C., "Interaction of Electronic Commerce and Supply Chain Management-Insights from 'The Swatch Group'," *Proceedings of the 33rd Hawaii International Conference on System Sciences*, pp. 1-10. 2000.
- Axelrod, R., *Structure of Decision*. Princeton University Press, Princeton, 1976.
- Baron, J.P., Shaw, M.J. and Bailey, A.D., "Web-based E-catalog Systems in B2B Procurement," *Communications of the ACM*, vol. 43, no. 5, pp. 93-100. 2000.
- Bichler, M., "A Roadmap to Auction-based Negotiation Protocols for Electronic Commerce," *Proceedings of the 33rd Hawaii International Conference on System Sciences*, pp.1-9. 2000.
- Bougon, M.G., "Uncovering cognitive maps: the self-Q technique", In Morgan, G. (Ed.), *Beyond Method: Social Research Strategies*. Beverly Hills, California: Sage, 1983.
- Bougon, M.G., Weick, K.E., and Binkhorst, D., "Cognition in organizations: an analysis of the Utrecht Jazz Orchestra", *Administrative Science Quarterly*,

- vol. 22, pp.606-639, 1977.
- Caudill, M., "Using Neural Nets: Fuzzy Cognitive Maps", *AI Expert*, vol. 5, no. 6, pp.49-53. June, 1990.
- Dewan, R., Jing, B. and Seidmann, A., "Adoption of Internet-based Product Customization and Pricing Strategies," *Proceedings of the 33rd Hawaii International Conference on System Sciences*, pp.145-156. 2000.
- Dickerson, J.A. and Kosko, B., "Adaptive Cognitive Maps in Virtual Worlds", *International Neural Network Society, Annual Meeting World Congress Neural Networks*, June, 1994.
- Diffenbach, J., "Influence Diagrams for Complex Strategic Issues", *Strategic Management Journal*, vol. 3, pp.45-56. 1982.
- Dubois, D. and Prade, H., *Fuzzy Sets and Systems: Theory and Applications*. Academic Press, New York, 1980.
- Eden, C., Jones, S. and Sims, D., *Messing about in Problems*. Oxford: Pergamon Press, 1983.
- Eden, C., Jones, S. and Sims, D., *Thinking in Organizations*. London: Macmillan, 1979.
- Elliot, E. and Loebbecke, C., "Interactive, Inter-organizational innovations in Electronic Commerce," *Information Technology & People*, vol. 13, no. 1, pp.46-66. 2000.
- Fiedler, U., Plattner, B. and Alonso, G., "Quality of Service in Business-to-Business E-Commerce Applications," *Proceedings of the 18th IEEE Symposium on Reliable Distributed Systems*, pp. 145-152, 1999.
- Fiol, M.C., "Maps for Managers: Where are We? Where do We Go from Here?", *Journal of Management Science*, vol. 29, no. 3, pp.127-138, 1992.
- Fishbein, M. and Ajzen, I., *Belief, Attitude, Intension and Behavior: An Introduction to Theory and Research* Addison-Wesley, 1975.
- Froehlich, G., Liew, W., Hoover, H.J, and Sorenson, P.G., "Application Framework Issues when Evolving Business Applications for Electronic Commerce," *Proceedings of the 32nd Hawaii International Conference on System Sciences*, pp.27-36. 1999.
- Gattiker, U.E., Perlusz, S., and Bohmann, K., "Using the Internet for B2B activities: a review and future directions for research", *Internet Research: Electronic Networking Application and Policy*, vol. 10, no. 2, pp.126-140. 2000.
- Goldman Sachs Investment Research, sept. 14, 2000.
- Guttman, R.H, and Maes, P., "Cooperative vs. Competitive Multiagent Negotiations in Retail Electronic Commerce," *Proceedings of the Second International Workshop on Cooperative Information Agents (CIA'98)*, Paris, France, July 1998<sup>2)</sup>.
- Hall, R., "A system pathology of an organization: the rise and fall of the old Saturday Evening Post", *Administrative Science Quarterly*, vol. 21, pp.185-211, 1976.
- Hall, R., "The natural logic of management policy making: its implications for the survival of an organization", *Management Science*, vol. 30, no. 8, pp.905-927, 1984.
- Hart, J.A., "Cognitive maps of three Latin American policy makers", *World Politics*, vol. 30, no. 1, pp.115-140, 1977.
- Hart, J.A., "Comparative cognition: politics of international control of the oceans", In Axelrod, R. (Ed.), *Structure of Decision*. Princeton, N.J.: Princeton University Press, 1976.
- Heinz, T.J. and Acar, W., "Toward Computerizing a

2) Available on-line at <http://ecommerce.media.mit.edu>

- Causal Modelling Approach to Strategic Problem Framing", *Decision Sciences*, vol. 23, pp.37-49. 1992.
- Kardaras, D. and Karakostas, B., "The Use of Fuzzy Cognitive Maps to Simulate the Information Systems Strategic Planning Process", *Information and Software Technology*, vol. 41, pp.197-210. 1999.
- Keeney, R. and Raiffa, H., *Decisions with Multiple Objectives: Preferences and Value Tradeoffs*. John Wiley & Sons, 1976.
- Kersten, G.E. and Noronha, S.J., "WWW-Based Negotiation Support: Design, Implementation, and Use," *Decision Support Systems*, vol. 25, no.3, pp.135-154. 1999.
- Klein, J.H. and Cooper, D.F., "Cognitive maps of decision makers in a complex game", *Journal of Operational Research Society*, vol. 33, no. 1, pp.63-71, 1982.
- Komocar, J.M., *Participant Cause Maps of a Work Setting: An Approach to Cognition and Behavior in Organizations*. Unpublished doctoral dissertation, University of Illinois at University-Champaign, 1985.
- Kosko, B., "Fuzzy Cognitive Maps," *International Journal of Man-Machine Studies*, vol. 24, pp.65-75. 1986.
- \_\_\_\_\_, *Neural Networks and Fuzzy Systems: A Dynamical Systems Approach to Machine Intelligence*. Prentice-Hall, 1992.
- Kwahk, K.Y. and Kim, Y.G., "Supporting business process redesign using cognitive maps," *Decision Support Systems*, vol. 25, no. 2, pp.155-178. 1999.
- Langsfield-Smith, K.M. and Lewis, G.P., "Mapping cognitive structures: a pilot study to develop a research model", Working Paper No. 14, Graduate School of Management, University of Melbourne, 1989.
- Langsfield-Smith, K.M., "Exploring the need for a shared cognitive map," *Journal of Management Studies*, vol. 29, no. 3, pp.349-368, 1992.
- Lee, K.C., "A study on the strategic planning simulation using fuzzy cognitive map and differential games", *Journal of the Korea Society for Simulation*, vol. 4, no. 1, pp.45-57, 1995a.
- Lee, K.C., "A study on the bi-directional inference neural network model for building effective short-Term, mid-Term, and long-term strategic plans", *Korean Management Review*, vol. 24, no. 4, pp.215-251, 1995b.
- Lee, K.C. and Kim, H.S., "A Fuzzy Cognitive Map-Based Bi-Directional Inference Mechanism: An Application to Stock Investment Analysis," *International Journal of Intelligent Systems in Accounting and Management*, vol. 6, no. 1, pp.41-57. 1997.
- Lee, K.C., Kim, H.S. and Chu, C.H., "A Study on the Development of Multiple Expert's Knowledge Combining Algorithm by Using Fuzzy Cognitive Map", *Journal of the Korean OR/MS Society* vol. 19, no. 1, pp.17-40. 1994.
- Lee, S. and Han, I., "Fuzzy Cognitive Map for the Design of EDI Controls", *Information & Management*, vol. 37, no. 1, pp.37-50. 2000.
- Lewicki, R., Etzioni, O., and Weld, D., *Essentials of Negotiation*. Irwin, 1997.
- Liu, Z.Q. and Satur, R., "Contextual fuzzy cognitive map for decision support in geographic information systems", *IEEE Trans. Fuzzy Syst.*, vol. 7, pp.495-507, 1999.
- Maes, P., Guttman, R.H. and Moukas, A.G., "Agents that Buy and Sell: Transforming Commerce as we Know It." *Communications of the ACM*, vol. 42, no. 3, pp.25-34, 1999.

- Marton, A., Piccinelli, G. and Turfin, C., "Service Provision and Composition in Virtual Business Communities," *Proceedings of the 18th IEEE Symposium on Reliable Distributed Systems*, pp.215-222, 1998.
- Min, H. and Galle, W.P., "Electronic Commerce usage in Business to Business Purchasing," *International Journal of Operations & Production Management*, vol. 19, no. 9, pp.909-921. 1999.
- Montazemi, A.R. and Conrath, D.W., "The Use of Cognitive Mapping for Information Requirements Analysis," *MIS Quarterly*, vol. 10, no. 1, pp. 45-56. 1986.
- Morecroft, J.D.W., "A behavioral simulation model of sales planning and control in a data communications company", Working Paper, Sloan School of Management, MIT, Cambridge, Mass., 1986.
- Miao, Y. and Liu, Z.Q., "On Causal Inference in Fuzzy Cognitive Maps," *IEEE Transactions on Fuzzy Systems*, vol. 8 no. 1, pp.107-119, 2000.
- Nakamura, K., Iwai, S., and Sawaragi, T., "Decision Support Using Causation Knowledge Base", *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics*, vol. 12, no. 6, pp.64-73, 1982.
- Neuhold, E.J., "Business to Business Electronic Commerce at Work!", *Proceedings of the 33rd Hawaii International Conference on System Sciences*, pp.1-10. 2000.
- Oliver, J.R., "A machine-learning approach to automated negotiation and prospects for electronic commerce", *Journal of Management Information Systems*, vol. 13, no. 3, pp.83-112, 1996-1997.
- Oliver, J.R., "On Artificial Agents for Negotiation in Electronic Commerce," *Proceedings of the 29th Annual Hawaii International Conference on System Sciences*, pp.337-346, 1996.
- Ramaprasad, A. and Poon, E., "A computerized interactive techniques for mapping influence diagrams (MIND)", *Strategic Management Journal*, vol. 6, pp.371-392, 1985.
- Ratnasingam, P., "The Influence of Power on Trading Partner Trust in Electronic Commerce," *Electronic Networking Applications and Policy*, 10(1), pp.56-62. 2000.
- Rehfeldt, M. and Turowski, K., "Business Models for Coordinating Next Generation Enterprises," *Proceedings of the Academia/Industry Working Conference on Research Challenges (AIWORC)*, pp.254-260, 2000.
- Riggins, F. and Rhee, H.S., "Toward a Unified View of Electronic Commerce," *Communications of the ACM*, vol. 41, no. 10, pp.88-95. 1998.
- Roberts, F.S., "Strategy for the energy crisis: the case of commuter transportation policy", In Axelrod, R. (Ed.), *Structure of Decision*. Princeton, N.J.: Princeton University Press, 1976.
- Roos, L.L. and Hall, R.I., "Influence diagrams and organizational power", *Administrative Science Quarterly*, vol. 25, pp.57-71, 1980.
- Satur, R. and Liu, Z.Q., "A Contextual Fuzzy Cognitive Map Framework for Geographic Information Systems," *IEEE Transactions on Fuzzy Systems*, vol. 7, no. 5, pp.481-494. 1999.
- Schneider, M., Schaidler, E., Kandel, A. and Chew, G., "Automatic Construction of FCMs", *Fuzzy Sets and Systems*, vol. 93, pp.161-172. 1998.
- Segev, A. and Beam, C., "Broking Strategies in Electronic Commerce Markets," *Proceedings of the first ACM conference on Electronic commerce*, pp.167-176. 1999.
- Stubbart, C.I. and Ramaprasad, A., "Probing two chief executives' schematic knowledge of the U.S. steel industry using cognitive maps", *Advances*

- in *Strategic Management*, vol. 5, pp.139-164, 1988.
- Taber, W.R., "Knowledge Processing with Fuzzy Cognitive Maps", *Expert Systems with Applications*, vol. 2, no. 1, pp.83-87. 1991.
- Teich, J., Wallenius, H., and Wallenius, J., "Multiple-issue auction and market algorithms for the world wide web", *Decision Support System*, vol. 26, no. 1, pp.49-66. 1999.
- Tian, Z., Liu, L.Y., Li, J. and Chung, J.Y., "Business-to-Business e-Commerce with Open Buying on the Internet," *Proceedings of the 18th IEEE Symposium on Reliable Distributed Systems*, pp.83-87. 1999.
- Warren, K., "Exploring Competitive Futures Using Cognitive Mapping", *Long Range Planning*, vol. 28, no. 5, pp.10-21, 1995.

## Fuzzy Cognitive Map Approach to Negotiation Support in B2B Electronic Commerce

Kun Chang Lee\* · Soon Jae Kwon\*\* · Jin Sung Kim\*\*\*

### Abstract

As the Internet has been used widely in modern firms for gaining competitive advantage in the market, B2B(Business to Business) electronic commerce emerged as one of strong alternatives for this purpose. Many researchers and practitioners have proposed a wide variety of B2B frameworks that can consider only the structured conditions, but there exists no B2B mechanism in which engaged entities can take into account the various unstructured conditions as well. Structured conditions such as price, quantity, delivery date, etc. can be fully negotiated under the current B2B negotiation process. However, there is no study tackling the issue of considering unstructured conditions explicitly during the B2B negotiation process. Main characteristics of several B2B conditions such as structured and unstructured ones are that they are closely interlinked with each other in the form of causal relationships. Therefore, considering such characteristics of B2B negotiation conditions, we propose a new causal knowledge-based B2B negotiation framework which is based on fuzzy cognitive map (FCM) for its negotiation engine. Experiments with real world examples revealed that our proposed approach could yield desirable properties in improving the B2B negotiation process.

Key words : FCM, B2B, EC, Negotiation

---

\* Professor of MIS, Sung Kyun Kwan University

\*\* Graduate School of Business Administration, Sung Kyun Kwan University

\*\*\* Professor, of Business Administration, Jeonju University