韓國經營科學會誌
第22卷 第3號
1997年 9月

다수의 상대방과 연속 거래시의 유리한 거래 순서에 대한 연구*

김남영**

The Advantageous Bargaining Sequence in Sequential Bargaining with Multiple Parties*

Nam Young Kim**

Abstract

In this paper, we study a bargaining order problem where one buyer sequentially bargains with two sellers whose reservation prices are unknown to the buyer but correlated. Our main question is who the buyer should bargain first with to maximize his expected payoff. This type of problem is widely applicable to business and political situations where one party negotiates with multiple parties sequentially. One of the most important element in a sequential bargaining is "linkage effect" which exists when the agreement of the previous bargaining affects the outcome of the following bargaining. To examine "linkage effect", we assume that the sellers' objects are similar so that the sellers' reservation prices are correlated. In addition, to consider incomplete information aspect regarding reservation prices, it is assumed that the sellers' reservation prices are unknown to the buyer. That is, we deal with one sided incomplete information case. In our model, there are two stages in each of which the buyer meets one seller. Since we are concerned with the bargaining order, we consider two different bargaining orders. Using game theory, we find a perfect Bayesian equilibrium and compute the buyer's expected payoff for each bargaining order. Finally we identify the advantageous bargaining order for the buyer by comparing the expected payoffs obtained under two different bargaining orders. Our results are as follows: the advantageous bargaining order depends on the prior probability of the seller type. However, in general, the buyer should bargain first with the seller whose object is less valuable to the buyer. The basic reason for our result is that the buyer wants to experiment in the first stage to find out the sellers' reservation prices and in doing so, to minimize the experimental cost and maximize potential gain in case of negotiation failure in the first stage.

* 계명대학교 경영학과

1. 서 론

본 논문은 어느 한 사람(기업)이 다수의 상대방과 연속 거래 (sequential bargaining)를 할 경우, 어떤 순서로 하는 것이 그에게 유리한 지 살펴본다. 연속 거래에서 거래 순서가 중요시되는 이유는 "연쇄 효과 (linkage effect)" 때문인데, 연쇄 효과라는 것은 앞에서 일어나는 사건이 뒤에 일어나는 사건에 영향을 미치는 것을 말한다. 이의 한 예는 마케팅 분야의 판매 경로 협상 (channel negotiation)에서 찾아볼 수 있는데, 즉 어느 생산자가 여러 판매 경로 구성원들과 협약을 맺을 때 한 구성원과의 계약 결과가 다른 구성원과의 협약 시에 영향을 미치는 경우에 연쇄 효과가 존재하는 것이다. 이 밖에도 거래에 관계된 여러 사례 연구에서 연쇄 효과가 존재함이 밝혀졌는데, Eliashberg, Lilien, and Kim[5]에 의하면 그들이 조사한 97개의 거래 사례중 63%에서 연쇄 효과가 있음을 보여준다. 하지만 연쇄 효과와 거래 순서에 대한 이론적인 고찰이 현재까지 이루어지지 않았다. 따라서 본 논문에서는 한 구매자와 두 판매자(one buyer-two sellers)의 연속 거래 형태 모델을 만들어, 연쇄 효과가 있을 시 어떤 거래 순서가 구매자에게 유리한지를 알아보고, 거래 당사자들의 균형점에서의 행동 (equilibrium behavior)을 살펴보며 또 그 연속 거래의 균형점(equilibrium) 에 이르는 데 작용하는 근본적인 요인이 무엇인 지 연구한다.

독자의 이해를 돕기 위하여 다음과 같은 예를 제시한다. 어느 예술품 소매상이 예술품을 구입하려고 갤러리가 밀집되어 있는 골목으로 가서 갤러리들을 돌아보던 중 어느 한 갤러리에서 예술품 A를 발견했고, 또 다른 어느 한 갤러리에서 예술품 B를 발견하였다. 그런데 예술품 A와 B는 같은 예술가가 만든 것이며 단지 그 크기가 다를 뿐이다. 예술품 소매상에게는 크기가 큰 것이 소매가가 더 높으므로 더 가치가 있다. 예술품 소매상은 판매자가 원하는 최저가를 모르나 같은 예술가가 만든 것이므로 연관이 있다는 것을 안다. 만일 현재 예술품 시장의 경기가 좋을 경우 그 예술품 소매상은 예상수익을 극대화하기 위하여 어느 판매자와 먼저 거래를 하는 것이 유리한가?

위와 같은 예를 마음에 두고 본 논문의 모델에서는 한 구매자가 비슷한 물건을 파는 두 판매자와 거래를 한다. 여기서 비슷한 물건을 판다는 것은, 그 판매자들이 그들의 물건에 대하여 원하는 최저가(seller's reservation prices)가 서로 연관이 있다(correlated)는 것이다. 이는 연쇄 효과의 존재를 확실히 하기 위하여 필요한 가정이며, 만일 구매자가 둘 중 한 판매자의 최저가를 알면 자동적으로 다른 판매자의 최저가도 알게 되는 것이다. 본 논문에서 얻은 결론은 판매자에 대한 사전 정보에 따라 구매자에게 유리한 거래순서가 달라진다는 것이다. 그러나 일반적으로 구매자는 그의 입장에서 볼 때 가치가 덜한 물건을 가진 판매자와 먼저 거래를 하는 것이 유리하다. 이러한 결론이 나오는 근본적인 요인은 구매자가 첫 번째 만나는 판매자와의 거래를 통하여 판매자가 원하는 최저가를 알아 이 정보를 다음 판매자와 거래할 때 이용하려는 동기가 있기 때문이다. 즉 구매자가 일종의 실험을 한다는 것인데, 이 때 그 실험 비용 (첫 번째 만나는 판매자와 거래가 이루어지지 않을 경우의 손실)을 최소화하고, 잠재적 이익(첫 번째 거래에서 얻은 정보를 다음 거래에 이용하여 얻는 이익)을 최대화하기 위하여, 구매자의 입장에서 볼 때 가치가 덜한 물건을 가진 판매자와 먼저 거래를 하는 것이 유리하다는 것이다. 위의 결과는 구매

자가 가치가 덜한 물건을 가진 판매자와 먼저 거래를 하는 경우와 가치가 더 있는 물건을 가진 거래자와 먼저 거래를 하는 경우의 구매자가 얻는 균형 예상 수익(equilibrium expected payoff)을 비교하여 얻어지는데, 그 균형 예상 수익을 구하기 위하여 게임 이론(game theory)을 적용한다.

본 논문에서 보여주는 거래 모델에서는, 판매자들이 원하는 최저가가 구매자에게 알려져 있지 않다. 이러한 경우를 게임 이론에서 불완전한 정보(incomplete information) 사례라 부르는데, 이러한 유형의 모델은 많이 있으나 ([1], [2], [3], [4], [6], [7], [9]), 그들의 모델과 우리의 모델이 다른 점은, 그들의 모델은 거래 당사자가 각각 한 사람인 반면, 본 논문의 모델에서는 한 사람이 여러 사람과 거래를 한다는 점이다. 그 결과 그들의 모델과는 달리 본 논문에서는 단순한 거래 결과만이 아닌 거래 순서를 연구하는 점이 주요한 차이점이다. 판매자의 타입이 연관이 있으며, 또한 구매자가 가격제시를 통하여 판매자의 타입을 쉽게 밝힌다는 점이 two person multi stage game의 경우와 같지 않으냐는 의문이 있을 수 있으나, 판매자의 타입이 연관이 있다는 것은 linkage effect를 반영하기 위한 것이며, 또한 본 논문의 모형에서는 구매의 대상 물건이 두 개이며, 구매자가 두 개 모두를 구매하는 경우도 있고, 두 개중 하나만 구매하는 경우도 있으며, 혹은 하나도 구매하지 못하는 경우도 있다. 이에 반하여, two person game에서는 구매의 대상이 하나이며, 일종의 concession game이다. 본 논문에서 구매자가 가격제시를 통하여 판매자의 타입을 알 수 있다는 것은, 구매자의 가격이 일종의 signal 역할을 하는 것이 아니므로 two sided incomplete information의 경우에서의 separating equilibrium과는 다르다. 이 것이 바로 본 논문에서 만들어진 모형의 주안점이며, 이로 인하여 구매자가 실험을 하려는 동기가 생기는 것이다. 이 동기의 강도가 거래순서에 따라 달라지므로 서로 다른 거래 순서 하에서의 균형 예상수익의 비교를 의미 있게 만드는 것이다. 거래 순서를 다룬 점에서 본 논문이 Sebenius[8]와 비슷하나, 그의 연구는 사례 연구를 통한 질적인 면에서 접근을 했을 뿐, 본 논문과 같은 게임 이론을 적용한 순수 이론을 다루지 않았다는 점이 다르다.

제 2 장에서는 사용된 모델에 대하여 설명을 하며, 제 3 장에서는 모델분석을 다루고 마지막으로 제 4 장에서 결론을 내린다.

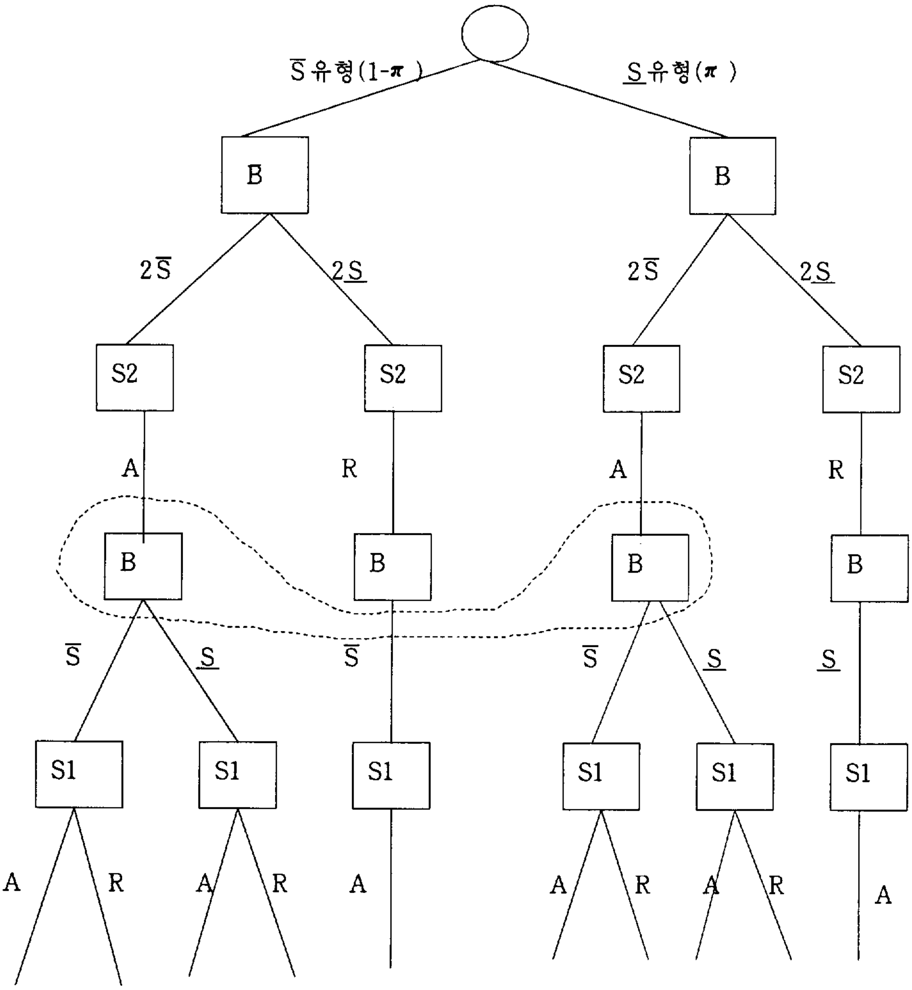
2. 모 델

한 구매자가 두 판매자와 그들이 가진 물건의 가격에 대하여 흥정을 한다고 하자. 앞으로 판매자들을 s1, s2 라고 표기하기로 한다. 거래는 구매자의 입장에서 볼 때, 두 단계를 거치는데, 첫 단계에서 둘 중 하나의 판매자와 만나서 거래를 하고, 그 거래 결과에는 상관없이 두 번째 단계에서 나머지 한 판매자와 거래를 하는 것이다. 각 단계에서 가격을 제시하는 쪽은 임의로 정해진다. 즉, 구매자와 판매자가 각각 가격 제시자가 되는 확률은 1/2인 것이다. 이와 같은 것을 게임 이론에서 임의 제안자 모델(random proposer model)이라고 부르는데, 이러한 모델을 사용하는 이유는, 그 단순성과 대칭성 면에서 우수하기 때문이다. 여기서 대칭성이라 함은 가격 제시자가 누가 되느냐로 인하여 발생할 수 있는 불균형이 없음을 말하는 것이다. 각 단계에서의 거래 방식은, 임의로 선택된 가격 제시자가 가격을 제

시한 후 거래 상대방이 이를 받아들이거나, 거절함으로서 그 단계의 거래가 종결되는 것이다. 이러한 거래 절차를 그림으로 나타내면, 예를 들어 구매자가 s2와 거래를 먼저하고 각 단계에서 구매자가 가격 제시자가 되는 경우에 <그림 1>과 같다.

본 논문의 모델에서 구매자가 지불하고자 하는 최고가 (buyer's reservation price)는 판매자에게 알려져 있으나, 판매자들이 받고자 하는 최저가 (seller's reservation price)는 구매자가 모

<그림 1> 구매자가 두 단계 모두에서 가격 제시자가되는 경우의 거래를 묘사한 게임 tree



B : 구매자
S1, S2 : 판매자
A : 받아들임
R : 거절
π : 판매자가 soft 유형일 확률
----- : information set
$\overline{S}$, $\underline{S}$, 2$\overline{S}$, 2$\underline{S}$:제시되는 가격

른다고 가정한다. 이렇게 어느 한 쪽이 상대방이 원하는 가격을 모르는 경우를 게임 이론에서 one sided incomplete information 경우라 부른다. 양 쪽 모두 상대방이 원하는 가격을 모를 경우는 two sided incomplete information 경우라 부르는데, 이 경우는 현재까지 게임 이론 분야에서 연구가 계속되고는 있으나 다수의 균형점 (multiple equilibria)이 나와 분석이 명쾌하지 않은 관계로 응용 분야에서는 주로 one sided incomplete information 경우를 다룬다.

구매자는 s1 과 s2가 가진 물건의 가치를 각각 V 와 2V로 평가한다. 즉 s2가 가진 물건이 s1이 가진 물건보다 두배의 가치가 있다고 생각하는 것인데, 여기서 두 배는 특별한 의미가 없이 단지 분석의 편의를 위한 것으로서 단지 구매자가 s2의 물건을 s1의 물건 보다 조금 더 가치가 있다고 생각하는 것으로 충분하다. 판매자가 원하는 최저가가 구매자에게 알려지지 않았다는 것을 모델에 고려하기 위하여, 두 유형의 판매자(soft 유형 과 tough 유형)가 있다고 가정하며, 그 사전 확률 (prior probability)은 soft일 확률이 π 그리고 tough일 확률이 1-π 라고 한다. Soft 유형 판매자란 그가 원하는 최저가가 $\underline{s}$ 인 사람을 말하고 tough 유형 판매자란 그가 원하는 최저가가 $\bar{s}$ 인 사람을 말한다. 여기서 $\bar{s} > \underline{s}$ 인데, 따라서 받고자하는 최저가가 높은 판매자가 tough유형이라는 것으로, 최저가가 높을 경우 거래할 때 구매자에게 높은 가격을 원하기 때문에 tough라는 명칭을 붙인 것이다. 한 가지 언급할 것은 게임 이론에서 불완전 정보(incomplete information)가 있을 경우 이를 모델에 반영할 때 두 가지의 방법이 있는데, 하나는 discrete 확률분포를 이용하는 것이고, 또 하나는 continuous 확률분포를 이용하는 것이다. 이 선택은 상황에 따라 분석이 가능한 혹은 쉬운 쪽을 택한다. 이 논문에서는 판매자가 원하는 최저가(seller's reservation price)가 $\underline{s}$ 이거나 $\bar{s}$ 일 확률이 각각 π 와 1-π 라고 가정하므로 discrete 확률분포를 이용한 것이다.

본 모델에서는 또한 분석의 편의를 위하여 두 판매자가 원하는 최저가가 완전하게 연관되었다고 가정한다. 즉 s1이 원하는 최저가가 $\underline{s}$ 이면 (즉 s1이 soft 유형) s2의 최저가도 $\underline{s}$이며(즉 s2도 soft 유형), s1의 최저가가 $\bar{s}$ 이면 (즉 s1이 tough 유형) s2의 최저가도 $\bar{s}$이다(즉 s2도 tough 유형). 마지막으로 거래 당사자들은 상대방의 제안을 받아들이는 것과 거절하는 것이 예상 수익 면에서 같을 경우 그 제안을 받아들이는 것으로 가정하고, discounting은 없는 것으로 한다.

분석을 위하여 두 개의 서로 다른 거래 순서 하에서의(구매자가 s1과 거래를 먼저 할 경우와 s2와 거래를 먼저 할 경우) 균형점을 찾고, 그 때의 예상 수익을 비교함으로서 어떤 거래 순서가 구매자에게 유리한 지 살펴보고, 그러한 결론이 나오는데 작용하는 근본적인 원인을 밝힌다. 분석에 앞서 하나 명확히 할 것은 분석에서 오직 V$>\bar{s}$의 경우만 다룬다는 것이다. 즉 구매자가 s1의 물건에 대하여 지불하고자 하는 최고가가 판매자가 원하는 최저가보다 큰 경우만 고려한다는 것이다. 만일 V$<\bar{s}$ 이라면, 구매자는 거래 순서에 관계없이 그가 가격 제시자가 되었을 때에 항상 $\underline{s}$의 가격만을 제시해야 하기 때문에 별 의미가 없어진다. 구매자가 가격 제시자가 되었을 때에 항상 $\underline{s}$의 가격만을 제시해야 하는 이유는 다음과 같다: 만일 구매자가 $\underline{s}$와 V 사이의 가격을 제시하면 오직 soft 유형 판매자만 이를 받아들일 것이므로, 그렇다면 $\underline{s}$를 제안하는 것이 구매자 입장에서는 유리하기 때문이다. 우선 구매자가 s2와 거래를 먼저할 경우를 분석

하고 다음에 s1과 거래를 먼저할 경우를 살펴본 뒤 두 거래순서 중 어느 것이 구매자에게 유리한 지 조사한다.

3. 분 석

3.1 구매자가 s2와 거래를 먼저 할 경우

앞에서 언급이 있었듯이, 구매자가 첫 단계에서 s2를 만난 뒤 가격 제시자가 임의로 결정된다. 구매자와 s2가 가격 제시자가 되는 확률은 각각 1/2이다. 그러므로 우리는 두 가지 경우를 생각해야 한다. 먼저 s2가 가격 제시자가 되는 경우를 살펴보고, 다음에 구매자가 가격 제시자가 되는 경우를 살펴본다.

첫 번째 단계에서 s2가 가격 제시자가 되는 경우에는 다음의 Lemma 1과 2와 같은 결과가 얻어진다.

Lemma 1: **판매자가 가격 제시자가되면 구매자의 예상 수익은 0이 된다.**

이 결과가 나오는 이유는 구매자의 지불하고자 하는 최고가 알려져 있어, s2가 구매자에게 그 구매자의 지불하고자 하는 최고가인 2V를 제안하고 구매자는 이를 받아들이기 때문이다. 두 번째 단계에서도 s1이 가격 제시자가 될 경우 s1은 구매자에게 V를 제안하고 구매자는 이를 받아들인다. 따라서 구매자의 예상수익은 0이 된다.

Lemma 2: **첫 번째 단계에서 구매자가 가격 제시자가 안 되고, 두 번째 단계에서 구매자가 가격 제시자로 선정될 경우 만일 $\pi \leq \frac{V-\bar{s}}{V-\underline{s}}$ 이면 s1 에게 $\bar{s}$를 제안하고, 만일 $\pi > \frac{V-\bar{s}}{V-\underline{s}}$ 이면 $\underline{s}$를 제안한다. 이 때의 구매자 예상 수익은 각각 $V-\bar{s}$와 $\pi(V-\underline{s})$이다.**

위의 결과가 나오는 이유는 첫 번째 단계에서 구매자는 판매자에 대한 정보를 얻을 기회가 없었기 때문에, 두 번째 단계에서 구매자는 판매자에 대한 사전 정보를 이용할 수밖에 없다. 따라서 구매자는 $\bar{s}$를 제안했을 때의 예상 수익과 $\underline{s}$를 제안했을 때의 예상 수익을 비교하여 결정을 하게 되는 것이다. 구매자가 $\bar{s}$ 를 제안했을 때의 예상 수익은 모든 유형의 판매자가 이를 받아들이기 때문에 $V-\bar{s}$이고, $\underline{s}$를 제안했을 때의 예상 수익은 단지 soft 유형의 판매자만 이를 받아들이기 때문에 $\pi(V-\underline{s})$이다. 따라서 만일 $V-\bar{s} \geq \pi(V-\underline{s})$이면 $\bar{s}$를 제안하게 된다.

첫 번째 단계에서 구매자가 가격 제시자가 되는 경우

구매자가 $\bar{s}$를 제시하는 경우는, 모든 유형의 판매자가 이를 받아들이므로 판매자의 유형이 밝혀지지 않는다. 그러나 구매자가 $\underline{s}$를 제시할 경우에는, 오직 soft 유형의 판매자만 이를 받아들이기 때문에 판매자의 유형이 알려지게 된다. 만일 첫 번째 단계에서 판매자의 유형이 밝혀질 경우, 두 번째 단계에서 구매자가 가격 제시자가 될 경우 s1에 대한 제시 가격은 전 단계에서 밝혀진 판매자 유형에 따라 달라지는 것이다. 그러나, 만일 첫 번째 단계에서 판매자의 유형이 밝혀지지 않을 경우는 두 번째 단계에서 구매자가 가격제시자가 될 경우 Lemma 2와 같은 결

과를 얻게 된다. 먼저 구매자가 s2에게 $\bar{s}$를 제안하는 경우를 살펴보고 다음에 $\underline{s}$를 제안하는 경우를 살펴본다.

〈 $\bar{s}$를 제안하는 경우〉

이 경우에는 모든 유형의 판매자가 이 제안을 받아들이게 되므로, 판매자의 유형에 대한 정보가 드러나지 않는다. 따라서 두 번째 단계에서 구매자가 가격 제시자가 되면 위의 Lemma 2에서와 같이 만일 $\pi \le \frac{V-\bar{s}}{V-\underline{s}}$ 이면 s1 에게 $\bar{s}$를 제안하고, 만일 $\pi > \frac{V-\bar{s}}{V-\underline{s}}$ 이면 $\underline{s}$를 제안한다.

이 경우의 장점은 모든 유형의 판매자가 이를 받아들이기 때문에 첫 번째 단계에서 구매자가 확실하게 $2V-\bar{s}$의 이익을 얻게 된다는 것이다. 이 때의 전체적인 구매자의 예상 수익을 살펴보면 다음과 같다.

경우 1: s2에게 $\bar{s}$를 제안하고 s1에게 $\bar{s}$를 제안하는 경우, 모든 유형의 판매자가 이를 받아 들이므로 구매자의 예상 수익은 $2V-\bar{s}$ + (1/2)($V-\bar{s}$). (1)

경우 2: s2에게 $\bar{s}$를 제안하고 s1에게 $\underline{s}$를 제안하는 경우, s2는 유형에 관계없이 그 제안을 받아들이고, s1의 경우는 오직 soft 유형의 판매자만 그 제안을 받아들이므로 구매자의 예상 수익은 $2V-\bar{s}$ + (1/2) $\pi(V-\underline{s})$. (2)

식 (1)과 (2)에서 (1/2)은 구매자가 두 번째 단계에서 가격 제시자로 선택될 확률을 말하고 식 (2)의 두 번째 항의 π는 판매자가 soft 유형일 확률을 나타낸다.

두 번째 단계에서 구매자가 가격 제시자가 안 되는 경우 구매자의 예상 수익은 Lemma 1에서와 같이 0이 된다.

〈 $\underline{s}$를 제안하는 경우〉

이 경우에는 오직 soft 유형의 판매자만 이를 받아들이기 때문에 판매자의 유형이 알려지게 되는 것이다. 따라서 두 번째 단계에서 구매자가 가격 제시자로 선택이 될 경우, 구매자는 s1의 유형을 알기에 유형에 맞게 가격 제시를 하게 된다. 하지만 첫 번째 단계에서의 구매자의 예상 수익은 오직 soft 유형의 판매자만 그 제안을 받아들이기 때문에 $\pi(2V-\underline{s})$가 된다. 이 때의 전체적인 구매자의 예상 수익을 살펴보면 다음과 같다.

경우 3: s2에게 $\underline{s}$을 제시하고, 유형이 밝혀지면 s1에게 그 유형에 따라 가격 제시를 하는 경우 구매자의 예상 수익은 $\pi(2V-\underline{s})+\frac{1}{2}\{\pi(V-\underline{s})+(1-\pi)(V-\bar{s})\}$ (3)

식 (3)에서 두 번째 항은 두 번째 단계에서의 구매자 예상 수익을 나타내는 것으로, 1/2은 구매자가 가격 제시자가 되는 확률을 나타내고, 중괄호 안의 항은 구매자가 첫 번째 단계에서 밝혀진 판매자의 유형에 따라 가격 제안을 했을 경우의 예상 수익을 나타낸다.

그러면 구매자의 정책은 어떤 것이 좋은 지위의 두 경우의 예상 수익을 비교하여 밝힌다. 즉 식 (1), (2), (3)을 비교하여 결정한다.

우선 (1)과 (2)를 비교하면 $\pi \le \frac{V-\bar{s}}{V-\underline{s}}$ 일 경우 (1)≥(2). (4)

(1)과 (3)을 비교하면 $\pi \le \frac{2V-\bar{s}}{2V-\frac{3}{2}\underline{s}+\frac{1}{2}\bar{s}}$

일 경우(1)≥(3). (5)

(2)와 (3)을 비교하면 $\pi \le \dfrac{\frac{3}{2}V-\frac{1}{2}\bar{s}}{\frac{3}{2}V+\frac{1}{2}\bar{s}-\underline{s}}$

일 경우 (2)≥(3). (6)

식 (4), (5), (6)으로부터 다음의 결과를 얻는다. 즉 $\pi \le \dfrac{V-\bar{s}}{V-\underline{s}}$일 경우 (1)이 가장 크고, $\dfrac{V-\bar{s}}{V-\underline{s}} < \pi \le \dfrac{\frac{3}{2}V-\frac{1}{2}\bar{s}}{\frac{3}{2}V+\frac{1}{2}\bar{s}-\underline{s}}$일 경우 (2)가 가장 크며, $\pi > \dfrac{\frac{3}{2}V-\frac{1}{2}\bar{s}}{\frac{3}{2}V+\frac{1}{2}\bar{s}-\underline{s}}$일 경우 (3)이 가장 크다. 여기서 (1)이 가장 크다는 것은 구매자가 경우 1 에서와 같이 가격을 제시하면 유리하다는 것이다. 또 (2)가 가장 크다는 것은 경우 2가 유리하다는 것이며, (3)이 가장 크다는 것은 경우 3이 유리하다는 것이다.

위의 결과를 아래 Lemma 3에서 요약한다.

Lemma 3: 구매자가 첫 번째 단계에서 가격 제시자로 선택될 경우

1. $\pi \le \dfrac{V-\bar{s}}{V-\underline{s}}$일 경우, s2에게 $\bar{s}$를 제안하고 s1에게 $\bar{s}$를 제안한다.

2.. $\dfrac{V-\bar{s}}{V-\underline{s}} < \pi \le \dfrac{\frac{3}{2}V-\frac{1}{2}\bar{s}}{\frac{3}{2}V+\frac{1}{2}\bar{s}-\underline{s}}$일 경우, s2에게 $\bar{s}$를 제안하고 s1에게 $\underline{s}$를 제안한다.

3. $\pi > \dfrac{\frac{3}{2}V-\frac{1}{2}\bar{s}}{\frac{3}{2}V+\frac{1}{2}\bar{s}-\underline{s}}$일 경우, s2에게 $\underline{s}$를 제안하고, 판매자의 유형이 알려지게 되면, s1에게 그 유형에 맞게 가격 제시를 한다.

다음의 proposition 1.1 1.2 1.3은 총괄적으로 구매자가 s2와 거래를 먼저할 경우의 구매자의 균형점에서의 정책과 그에 따른 예상 이익을 보여준다.

Proposition 1.1: $\pi \le \dfrac{V-\bar{s}}{V-\underline{s}}$일 경우, 구매자가 첫 번째 단계에서 가격 제시자로 선택될 경우, s2에게 $\bar{s}$를 제안하고, 두 번째 단계에서 가격 제시자로 선택될 경우, s1에게 $\bar{s}$를 제안한다. 이 때 모든 유형의 판매자들은 그 제안을 받아들인다. 이 경우의 구매자의 예상 수익은 $(1/2)\{2V-\bar{s} + (1/2)(V-\bar{s})\}+(1/2)(1/2)(V-\bar{s})$ 이다.

Proposition 1.2 :

$\dfrac{V-\bar{s}}{V-\underline{s}} < \pi \le \dfrac{\frac{3}{2}V-\frac{1}{2}\bar{s}}{\frac{3}{2}V+\frac{1}{2}\bar{s}-\underline{s}}$일 경우, 구매자가 첫 번째 단계에서 가격 제시자로 선택될 경우 s2에게 $\bar{s}$를 제안하고, 두 번째 단계에서 가격 제시자가 되었을 경우 s1에게 $\underline{s}$를 제안한다. 이 때 첫 단계에서는 모든 유형의 판매자가 이를 받아들인다. 그러나 두 번째 단계에서는 오직 soft 유형의 판매자만 구매자의 제안을 받아들인다. 이 때의 구매자의 예상 수익은 $(1/2)\{(2V-\bar{s}) + (1/2)\pi(V-\underline{s})\}+(1/2)(1/2)\pi(V-\underline{s})$이다.

Proposition 1.3: $\pi > \dfrac{\frac{3}{2}V-\frac{1}{2}\bar{s}}{\frac{3}{2}V+\frac{1}{2}\bar{s}-\underline{s}}$ 일 경우 구매자가 첫 번째 단계에서 가격 제시자로 선택될 경우 s2에게 $\underline{s}$를 제안하고, 판매자의 유형이 알려지게 되면 두 번째 단계에서 s1에게 유형에 맞게 가격 제시

를 한다. 이 경우 첫 번째 단계에서는, 오직 soft 유형의 판매자만 그 제안을 받아들이고, 두 번째 단계에서는 모든 유형의 판매자가 구매자의 제안을 받아들인다. 만일 구매자가 첫 번째 단계에서 가격 제시자로 선택이 안되고 두 번째 단계에서 가격 제시자가 될 경우에는 구매자가 s1에게 $\underline{s}$를 제안하고 이때에 오직 soft 유형의 판매자만 이를 받아들인다. 이 때의 구매자의 예상 수익은 (1/2) $[\pi(2V-\underline{s}) + (1/2)\{\pi(V-\underline{s})\}+(1-\pi)(V-\bar{s})\}]+(1/2)(1/2)\pi(V-\underline{s})$이다.

Proposition 1.1, 1.2, 1.3의 증명: Lemma 1, 2, 3으로 부터.

위의 proposition 1.1 1.2 1.3이 말하는 것은 soft 유형의 사전 확률이 작을 경우, 구매자가 판매자의 유형을 파악하기 위한 실험을 하지 않는 것(즉 $\bar{s}$를 제시하여 모든 유형의 판매자가 이를 받아들이게 함)이 좋다는 것인데, 그 이유는 실험을 할 경우(즉 $\underline{s}$를 제시하여 만일 판매자가 이를 받아들이면 그 판매자의 유형은 soft 유형이고, 이를 거절하면 그때의 판매자 유형은 tough 유형임), 판매자의 유형을 파악하여 얻는 이익은 적은 반면, 첫 번째 단계에서 거래가 이루어지지 않아 손실을 입을 확률이 매우 크기 때문이다. 반면에 soft 유형의 사전 확률이 클 경우에는, 판매자의 유형을 알기 위한 실험을 하는 것이 유리하다는 것이다.

3.2 s1과 먼저 거래를 하는 경우

이 경우의 분석 과정은 3.1에서와 비슷하다. 만일 첫 번째 단계에서 s1이 가격 제시자가되면 Lemma 1에서 본 것처럼, 구매자에게 V를 제안하고, 그 때 구매자는 그 제안을 받아들이게 되는 것이다. 이 때에 구매자의 예상 수익은 V-V=0이 된다. 두 번째 단계에서 구매자가 가격 제시자로 선택되면 Lemma 2에서 본 것처럼, $\pi \le \frac{2V-\bar{s}}{2V-\underline{s}}$ 이면 s1 에게 $\bar{s}$를 제안하고, $\pi > \frac{2V-\bar{s}}{2V-\underline{s}}$이면 $\underline{s}$를 제안한다. 만일 첫 번째 단계에서 구매자가 가격 제시자로 선택될 경우에는 구매자가 s2에게 어떤 가격을 제시하느냐에 따라 판매자에 대한 정보가 알려질 수 있어서 두 번째 단계에서 구매자가 역시 가격 제시자가 될 경우 s1에 대한 제시 가격이 달라지므로 두 가지 경우를 고려해야한다. 먼저 구매자가 s2에게 $\bar{s}$를 제안하는 경우를 살펴보고 다음에 $\underline{s}$를 제안하는 경우를 살펴본다.

〈$\bar{s}$를 제안하는 경우〉

이 경우에는 모든 유형의 판매자가 다 이 제안을 받아들이게 되므로, 판매자의 유형에 대한 정보가 드러나지 않는다. 따라서 두 번째 단계에서 구매자가 가격 제시자가 되면 위의 Lemma 2에서와 같이 만일 $\pi \le \frac{2V-\bar{s}}{2V-\underline{s}}$ 이면 s1 에게 $\bar{s}$를 제안하고, 만일 $\pi > \frac{2V-\bar{s}}{2V-\underline{s}}$ 이면 $\underline{s}$를 제안한다. 이 경우의 장점은 첫 번째 단계에서 구매자가 확실하게 $V-\bar{s}$의 이익을 얻게 된다는 것이다. 전체적인 구매자의 예상 수익을 살펴보면 다음과 같다.

s2에게 $\bar{s}$를 제안하고 s1에게 $\bar{s}$를 제안하는 경우의 구매자의 예상 수익은

$$V-\bar{s} + (1/2)(2V-\bar{s}). \qquad (7)$$

s2에게 $\bar{s}$를 제안하고 s1에게 $\underline{s}$를 제안하는 경우의 구매자의 예상 수익은

$$V-\bar{s}\ +\ (1/2)\ \pi(2V-\underline{s}). \qquad (8)$$

식 (7)과 (8)에서 (1/2)은 구매자가 두 번째 단계에서 가격 제시자로 선택될 확률을 말한다. 두 번째 단계에서 구매자가 가격 제시자가 아닐 경우는 Lemma 1에서 보여준 바와 같이 구매자의 두 번째 단계에서의 수익은 0이 된다.

〈$\underline{s}$를 제안하는 경우〉

이 경우에는 오직 soft 유형의 판매자만 이를 받아들이기 때문에 판매자의 유형이 알려지게 되는 것이다. 따라서 두 번째 단계에서 구매자가 가격 제시자로 선택이 될 경우, 구매자는 s1의 유형을 알기에 유형에 맞게 가격 제시를 하게 된다. 하지만 첫 번째 단계에서의 구매자의 예상 수익은 $\pi(V-\underline{s})$된다. 전체적인 구매자의 예상 수익을 살펴보면 다음과 같다.

$$\pi(V-\underline{s})+\frac{1}{2}\ \{\pi(2V-\underline{s})+(1-\pi)(2V-\bar{s})\} \qquad (9)$$

그러면 구매자의 정책은 어떤 것이 좋은지 위의 두경우의 예상 수익을 비교하여 밝힌다. 즉 식 (7), (8), (9)를 비교하여 결정한다.

우선 (7)과 (8)을 비교하면 $\pi \le \frac{2V-\bar{s}}{2V-\underline{s}}$일 경우 (7)≥(8). (10)

(7)과 (9)를 비교하면 $\pi \le \frac{V-\bar{s}}{V-\frac{3}{2}\underline{s}+\frac{1}{2}\bar{s}}$ 일 경우 (7)≥(9). (11)

(8)과(9)를 비교하면 항상 (9)≥(8). (12)

식 (10), (11), (12)로부터 다음의 결과를 얻는다. 즉

$\pi > \frac{2V-\bar{s}}{2V-\underline{s}}$일 경우 (9)가 가장 크고, $\frac{2V-\bar{s}}{2V-\underline{s}} \ge \pi > \frac{V-\bar{s}}{V-\frac{3}{2}\underline{s}+\frac{1}{2}\bar{s}}$일 경우 역시 (9)가 가장 크며, $\pi \le \frac{V-\bar{s}}{V-\frac{3}{2}\underline{s}+\frac{1}{2}\bar{s}}$일 경우 (7)이 가장 크다.

위의 결과를 아래 Lemma 4에서 요약한다.

Lemma 4: 구매자가 가격 제시자로 선택될 경우

1. $\pi > \frac{2V-\bar{s}}{2V-\underline{s}}$일 경우, s1에게 $\underline{s}$를 제안하고, 판매자의 유형이 알려지게 되면, 그 유형에 맞게 s2에게 가격 제시를 한다.
2. $\frac{2V-\bar{s}}{2V-\underline{s}} \ge \pi > \frac{V-\bar{s}}{V-\frac{3}{2}\underline{s}+\frac{1}{2}\bar{s}}$일 경우 역시 s1에게 $\underline{s}$를 제안하고, 판매자의 유형이 알려지게 되면, 그 유형에 맞게 s2에게 가격 제시를 한다.
3. $\pi \le \frac{V-\bar{s}}{V-\frac{3}{2}\underline{s}+\frac{1}{2}\bar{s}}$일 경우, s1에게 $\bar{s}$를 제안하고, s2 에게도 $\bar{s}$를 제안한다.

다음의 proposition 2.1 2.2 2.3은 총괄적으로 구매자가 s1과 거래를 먼저할 경우의 구매자의 균형점에서의 정책과 그에 따른 예상 이익을 보여준다.

Proposition 2.1: $\pi \le \frac{V-\bar{s}}{V-\frac{3}{2}\underline{s}+\frac{1}{2}\bar{s}}$일 경우, 구매자가 가격 제시자로 선택될 경우 s1에게 $\bar{s}$를 제안하고 s2에게 $\bar{s}$를 제안한다. 모든 유형의 판매자들은 그 제안을 받아들인다. 이 경우의 구매자의 예상 수익은 $(1/2)\{V-\bar{s}\ +\ (1/2)(2V-\bar{s})\}+(1/2)(1/2)(2V-\bar{s})$이다.

Proposition 2.2:

$\frac{2V-\bar{s}}{2V-\underline{s}} \geq \pi > \frac{V-\bar{s}}{V-\frac{3}{2}\underline{s}+\frac{1}{2}\bar{s}}$ 일 경우, 구매자가 가격 제시자로 선택될 경우 s1에게 $\underline{s}$를 제안하고, 판매자의 유형이 알려지게 되면, 두 번째 단계에서 s2에게 유형에 맞게 가격 제시를 한다. 이 경우 첫 번째 단계에서는, 오직 soft 유형의 판매자만 그 제안을 받아들이는 것이고, 두 번째 단계에서는 모든 유형의 판매자가 구매자의 제안을 받아들인다. 만일 구매자가 첫 번째 단계에서 가격 제시자로 선택이 안되고 두 번째 단계에서 가격 제시자가 될 경우에는 구매자가 s2에게 $\bar{s}$ 를 제안하고 이때에 모든 유형의 판매자가 이를 받아들인다. 이 때의 구매자의 예상 수익은 $(1/2)[\pi(V-\underline{s})+(1/2)\{\pi(2V-\underline{s})+(1-\pi)(2V-\bar{s})\}]+(1/2)(1/2)(2V-\bar{s})$이다.

Proposition 2.3: $\pi > \frac{2V-\bar{s}}{2V-\underline{s}}$ 일 경우 구매자가 가격 제시자로 선택될 경우 s1에게 $\underline{s}$를 제안하고, 판매자의 유형이 알려지게 되면 두 번째 단계에서 s2에게 유형에 맞게 가격 제시를 한다. 이 경우 첫 번째 단계에서는 오직 soft 유형의 판매자만 그 제안을 받아들이는 것이고, 두 번째 단계에서는 모든 유형의 판매자가 구매자의 제안을 받아들인다. 만일 구매자가 첫 번째 단계에서 가격 제시자로 선택이 안되고 두 번째 단계에서 가격 제시자가 될 경우에는 구매자가 s2에게 $\underline{s}$를 제안하고 이때에 오직 soft 유형의 판매자만 이를 받아들인다. 이 때의 구매자의 예상 수익은 $(1/2)[\pi(V-\underline{s})+(1/2)\{\pi(2V-\underline{s})\}+(1-\pi)(2V-\bar{s})\}]+(1/2)(1/2)\pi(2V-\underline{s})$이다.

위의 proposition 2.1 2.2 2.3이 보여 주는 것은 proposition 1.1 1.2 1.3와 마찬 가지로 soft 유형의 사전 확률이 작을 경우, 구매자가 판매자의 유형을 파악하기 위한 실험을 하지 않는 것이 좋다는 것이고, 그 사전 확률이 클 경우에는 실험을 하는 것이 유리하다는 것이다.

이제 proposition 1.1 1.2 1.3 과 proposition 2.1 2.2 2.3 을 비교하여 아래와 같은 이론을 세울 수 있다.

Theorem: $\pi \leq \frac{V-\bar{s}}{V-\frac{3}{2}\underline{s}+\frac{1}{2}\bar{s}}$ 일 경우, 거래 순서에 관계없이 구매자는 같은 예상 수익을 얻게 된다. 반면에 $\pi > \frac{V-\bar{s}}{V-\frac{3}{2}\underline{s}+\frac{1}{2}\bar{s}}$ 일 경우, 구매자는 s1, 즉 구매자에게 가치가 덜한 물건을 가진 사람과 먼저 거래를 하는 것이 유리하다.

위 이론의 증명은 proposition 1.1 1.2 1.3 에서의 예상 수익과 proposition 2.1 2.2 2.3에서의 예상 수익을 비교하면 된다.(⟨표 1⟩ 참조) 위와 같은 결과를 얻는 이유를 직관적으로 살펴보면 다음과 같다. 우선 분석 과정에서 언급을 했듯이, 구매자가 $\underline{s}$의 가격을 제시하게 되면, soft 유형의 판매자만이 그 가격을 받아들이므로 판매자의 유형이 밝혀지게 된다. 만일 soft 유형 판매자의 사전 확률이 작을 경우에는 $\underline{s}$의 가격 제시가 받아들여질 확률이 작다. 따라서 상대적으로 판매자의 유형을 알아보려는 실험에 따른 비용이 높은 것이 된다. 게다가 두 번째 단계에

〈표 1〉 아래의 표는 어느 거래 순서가 구매자에게 유리한지 보여준다.

	s2와 먼저 거래할 때의 구매자의 예상 수익 (1)	s1과 먼저 거래할 때의 구매자의 예상 수익(2)	비 교
$\pi \le \frac{V-\bar{s}}{V-\frac{3}{2}\underline{s}+\frac{1}{2}\bar{s}}$	$(1/2)\{2V-\bar{s}+(1/2)(V-\bar{s})\}+(1/2)(1/2)(V-\bar{s})$	$(1/2)\{(V-\bar{s})+(1/2)(2V-\bar{s})\}+(1/2)(1/2)(2V-\bar{s})$	(1) = (2)
$\frac{V-\bar{s}}{V-\frac{3}{2}\underline{s}+\frac{1}{2}\bar{s}} <$ $\pi \le \frac{V-\bar{s}}{V-\underline{s}}$	$(1/2)\{2V-\bar{s}+(1/2)(V-\bar{s})\}+(1/2)(1/2)(V-\bar{s})$	$(1/2)[\pi(V-\underline{s})+(1/2)\{\pi(2V-\underline{s})+(1-\pi)(2V-\bar{s})]+(1/2)(1/2)(2V-\bar{s})$	(1)〈(2)
$\frac{V-\bar{s}}{V-\underline{s}} < \pi \le$ $\frac{\frac{3}{2}V-\frac{1}{2}\bar{s}}{\frac{3}{2}V+\frac{1}{2}\bar{s}-\underline{s}}$	$(1/2)\{(2V-\bar{s})+(1/2)\pi(V-\underline{s})\}+(1/2)(1/2)\pi(V-\underline{s})$	$(1/2)[\pi(V-\underline{s})+(1/2)\{\pi(2V-\underline{s})+(1-\pi)(2V-\bar{s})]+(1/2)(1/2)(2V-\bar{s})$	(1)〈(2)
$\frac{\frac{3}{2}V-\frac{1}{2}\bar{s}}{\frac{3}{2}V+\frac{1}{2}\bar{s}-\underline{s}} < \pi \le$ $\frac{2V-\bar{s}}{2V-\underline{s}}$	$(1/2)[\pi(2V-\underline{s})+(1/2)\{\pi(V-\underline{s})+(1-\pi)(V-\bar{s})\}]+(1/2)(1/2)\pi(V-\underline{s})$	$(1/2)[\pi(V-\underline{s})+(1/2)\{\pi(2V-\underline{s})+(1-\pi)(2V-\bar{s})]+(1/2)(1/2)(2V-\bar{s})$	(1)〈(2)
$\pi > \frac{2V-\bar{s}}{2V-\underline{s}}$	$(1/2)[\pi(2V-\underline{s})+(1/2)\{\pi(V-\underline{s})\}+(1-\pi)(V-\bar{s})\}]+(1/2)(1/2)\pi(V-\underline{s})$	$(1/2)[\pi(V-\underline{s})+(1/2)\{\pi(2V-\underline{s})\}+(1-\pi)(2V-\bar{s})\}]+(1/2)(1/2)\pi(2V-\underline{s})$	(1)〈(2)

서도 어차피 soft 유형의 판매자일 확률이 작으므로 첫 단계에서 얻어진 정보의 가치가 별로 높지 않다. 따라서 구매자에게는 첫 번째 단계에서 항상 모든 유형의 판매자가 받아들이는 $\bar{s}$의 가격을 제시하는 것이 유리한데, 이러한 경우에는 거래 순서에 상관없이 구매자는 같은 수준의 예상 수익을 기대할 수 있다.

만일 soft 유형의 판매자의 사전 확률이 높을 경우에는 첫 번째 단계에서 실험을 하여 판매자에 대한 정보를 얻는 것이 유리하게 되는데, 이는 soft 유형의 확률이 작을 때와 비교하여 상대적으로 첫 번째 단계에서 거래가 일어나지 않아 발생하는 손실이 적을 뿐만 아니라, 그 때 얻어진 판매자에 대한 정보의 가치도 두 번째 단계에서 상대적으로 높기 때문이다. 이 경우 구매자는 구매자에게 가치가 덜한 물건을 가진 판매자와 거래를 먼저 하는 것이 유리하다. 그 이유는 그렇게 함으로서 실험에 따른 비용을 최소화하고, 또한 얻어진 정보의 가치가 최대화되기 때문이다.

4. 결 론

본 논문에서 얻어진 결론은 다음과 같다: 만

일 soft 유형의 판매자의 사전 확률이 작을 경우, 거래 순서는 중요하지 않으나, 그 확률이 클 때에는 구매자가 그에게 가치가 덜한 물건을 가진 판매자와 거래를 먼저 하는 것이 유리하다. 이러한 결론이 나오는 이유는, soft 유형의 판매자의 사전 확률이 클 경우에는 구매자가 정보를 수집하기 위한 실험을 첫 단계에서 수행하는 것이 그에게 유리한데, 이 때에 가치가 덜한 물건을 가진 판매자와 먼저 거래를 함으로서 실험에 따른 비용을 최소화하며 이익을 최대화할 수 있는 것이다. 좀더 구체적으로 말하면, soft 유형의 판매자의 사전 확률이 작을 경우, 실험의 가치는 작다. 그 이유는 첫 번째 단계에서 실험을 하기 위해 제시된 가격이 판매자에 의해 받아들여질 확률이 작을 뿐만 아니라, 정보가 얻어지더라도 그 얻은 정보의 가치는 작기 때문이다. 그래서, soft 유형의 판매자의 사전 확률이 작을 경우, 두 번째 단계에서 정보에 의해 얻어지는 잠재적 이익이 첫 번째 단계 발생하는 손실을 보상할 수 없는 경우도 생길 수 있는 것이다. 따라서 이 경우에는 차라리 구매자가 모든 유형의 판매자가 받아들일 수 있는 가격을 첫 번째 단계에서 제시하는 것이 유리한 것이다. 이때 거래 순서는 중요치 않다. 그 이유는 거래 순서에 관계없이 예상 수익이 같기 때문이다. 반면에 soft 유형의 판매자의 사전 확률이 클 경우에는, 구매자가 첫 번째 단계에서 판매자에 대한 정보를 얻기 위한 실험을 하는 것이 유리하다. 그 이유는 그 정보를 가짐으로서 두 번째 단계에서 얻는 잠재적 이익이 첫 번째 단계에서 거래가 이루어지지 않아 발생할 수 있는 손실보다 크기 때문이다. 이 경우 구매자는 그에게 가치가 덜한 물건을 가진 판매자와 거래를 먼저 하는 것이 유리한데 그 이유는 이렇게 함으로서 첫 단계에서 발생할 수 있는 손실을 최소화하고, 두 번째 단계에서 얻는 잠재 이익을 최대화할 수 있기 때문이다.

이 논문에서 만들어진 모델에서는 판매자가 받고자 하는 최소가(reservation price)만이 구매자에게 알려지지 않은 one sided incomplete information 경우만 다루었는데, 구매자가 지불하고자 하는 최대가(reservation price)도 판매자에게 알려지지 않은 two sided incomplete information 경우도 생각해 보아야 할 것이다.

참 고 문 헌

[1] Bikhchandani, Susil (1992), "A Bargaining Model with Incomplete Information", ***Review of Economic Studies***, Vol. 59, 187-203.

[2] Chatterjee, kalyan and Larry Samuelson (1987), "Bargaining under Two-Sided Incomplete Information: An Infinite Horizon Model with Alternating Offers", ***Review of Economic Studies***, 54, 175-192.

[3] Chatterjee, Kalyan and Larry Samuelson (1988), "Bargaining under Two-Sided Incomplete Information: The Unristricted Offers Case", ***Operations Research***, Vol.36, No.4, July-August, 605-618.

[4] Cho, In-Koo (1990), "Uncertainty and Delay in Bargaining," ***Review of Economic Studies***, 57, 575-595.

[5] Eliashberg, Jehoshua, Gary L. Lilien and Nam Y. Kim (1995), "Searching for Generalizations in Business Marketing Negotiations," ***Marketing Science***, summer,

1995

[6] Fudenberg, Drew and Jean Tirole (1983), "Sequential Bargaining with Incomplete Information," ***Review of Economic Studies***, 50, 221-247.

[7] Rubinstein, Ariel (1985), "A Bargaining Model with Incomplete Information about Time Preferences", ***Econometrica***, Vol. 53, No.5, September, 1151-1172.

[8] Sebenius, James K. (1994), "To Whom Should I Talk First? An Exploration of Sequence In Coalitional Negotiations", Working Paper, Harvard Business School.

[9] Sobel, Joel and Ichiro Takahashi (1983), "A Multistage Model of Bargaining", ***Review of Economic Studies***, 50, 411-426.