情報의 非對稱性과 코즈의 整理[(1)]

王 奎 皓

외부효과에 의한 자원배분의 비효율성을 교정하는 전통적인 방법은 피구세를 부과하는 것이었다. 그러나 코즈는 협상의 거래비용이 없으면 당사자 간의 협상을 통해서 효율적인 자원배분이 이루어짐을 보였다. 그러나 코즈의 정리가 성립하려면 정보가 완전하다는 가정이 필요하다. 본 연구는 정보의 비대칭이 존재할 경우, 거래비용이 없다고 하더라도 일반적으로 자원배분의 효율성이 달성되지 못함을 보이고 있다. 또한 제3자를 통한 해결방식도 특수한 경우를 제외하고는 효율성이 달성될 수 없음을 보이고 있다.

1. 序 論

20세기 경제학의 가장 위대한 업적 하나를 꼽으라면 아마도 많은 경제학자들이 아담 스미스의 보이지 않은 손의 작동 원리를 설명한 (완전경쟁)시장의 자원배분은 파레토 效率的이라는 소위 후생경제학의 제1정리(The first theorem of Welfare economics)를 꼽을 것이다.[(2)] 그러나 후생경제학의 제1정리가 성립하려면 몇 가지 조건이 필요하다. 그 조건 가운데 하나가 외부효과(externality)가 존재해서는 안 된다는 것이다. 잘 알려져 있다시피, 시장에서 자원배분이 이루어지는 경우 외부경제(external economy)가 존재하면 사회적 최적보다 과소생산(소비)이, 외부불경제(external diseconomy)가 존재하면 사회적 최적보다 과다생산(소비)이 발생한다.

외부효과에 의한 자원배분의 비효율성을 교정하는 전통적인 방법은 정부가 介入하여 외부경제의 경우 생산 혹은 소비를 장려하기 위한 補助金을, 외부불경제인 경우 생산 혹은 소비를 억제하기 위한 세금을 부여하는 이른바 피구세(Pigouvian tax)를 부과하는 것이다. 그러나 피구세를 이용해서 자원배분의 효율성을 달성하려면 정부가 시장의 수요와 공급 및 외부효과의 크기에 대해서 매우 세밀한 정보를 가지고 있어야 한다. 정확한 정보에 근거하지 않은 피구세의 부과는 오히려 자원배분을 왜곡할 여지도 있다.

---

(1) 이 연구는 서울대학교 경제연구소 기업경쟁력 연구센터에 지원된 서울대학교 발전기금의 연구비 지원을 통해 수행되었다.

(2) 후생경제학의 제1정리에 대한 엄밀한 내용과 증명은 Debreu(1959), Quirk and Saposnik(1968), Arrow and Hanh(1971), Hildenbrand(1974) 등을 참조.

외부효과와 관련해서 1991년도 노벨 경제학상 수상자인 미국 시카고 대학의 코즈 교수는 1960년에 발표된 "The Problem of Social Cost"라는 논문에서 오늘날 코즈의 정리(Coase Theorem)라고 불리는, 당시로서는 매우 혁신적인 아이디어를 설득력 있게 제시하였다. 코즈의 정리는 비록 외부효과가 발생한다고 하더라도 권리가 명확하게 정립되어 있고, 당사자 간의 협상에 대한 去來費用이 없으면 협상을 통해서 파레토 최적인 자원배분이 달성될 수 있다는 것이다. 이 같은 코즈의 아이디어는 실제로 경제학의 많은 부분에 커다란 영향을 미쳤다. 예를 들어, 경매를 통한 오염 배출권의 거래 같은 것은 기본적으로 외부효과에 대한 코즈의 해결 방식에 그 근거를 둔 것이다.

후생경제학의 제1정리와 같이 코즈의 정리도 역시 항상 성립하는 것이 아니라 적절한 가정하에서 성립한다. 코즈의 정리가 명시적으로 가정하는 것은 첫째로 권리가 명확하게 설정되어 있어야 한다는 것, 둘째로 협상에 거래비용이 존재하지 않는다는 것이다.(3) 누가 권리를 가지고 있는지가 불분명하다든지 혹은 협상의 거래비용이 매우 큰 경우, 파레토 효율적인 자원배분이 발생하지 못할 수도 있다는 것은 직관적으로 매우 당연한 결과이다. 이 두 가지 가정에 더하여 코즈의 정리는 실제로 한 가지 추가적인 가정을 암묵적으로 하고 있다. 그것은 협상 당사자 모두가 외부효과의 크기에 대한 完璧한 情報(perfect information)를 가지고 있다는 가정이다.

본 논문에서는 외부효과의 크기에 대해서 협상 당사자들이 각기 다른 정보를 가지고 있는 경우 코즈의 정리가 성립하는지를 살펴보고자 한다. 본 논문은 먼저 정보의 비대칭성이 존재할 경우, 비록 권리가 명확하게 설정되어 있고 또한 거래비용이 없다고 하더라도 협상 당사자들이 직접 협상을 할 경우 파레토 최적인 자원배분이 달성할 수 없음을 보여준다. 다음으로 직접 협상하지 않고, 제3자를 통한 해결 방식을 분석한다. 이 경우에도 매우 특수한 경우를 제외하고는 일반적으로 파레토 효율적인 자원배분이 달성될 수 없음을 보인다. 그러므로 코즈의 정리가 성립하려면 이제까지 크게 명시적으로 언급되지 않은 정보에 대한 정확성이 매우 중요한 요인임을 알 수 있다.

본 논문은 다음과 같이 구성되어 있다. 2장은 정보가 완전한 경우 코즈의 정리가 어떻게 성립하는지를 알아본다. 3장은 정보의 비대칭성이 존재하는 경우, 일반적으로 코즈의 정리가 성립하지 않음을 살펴본다.

(3) 사유재산권의 다양한 논의에 대해서는 Barzel(1997) 참조.

〈表 1〉淨化裝置 設置 與否에 따른 A와 B의 利潤

	정화장치를 설치하지 않음	정화장치를 설치함
A의 이윤	a	$a-c$
B의 이윤	b	$b+v$

2. 完全 情報하에서 코즈의 整理

다음과 같이 외부효과가 발생하는 상황을 생각해보자. A는 강의 상류에서 공장을 운영하고 있고, B는 강의 하류에서 물고기를 잡고 있다. A가 공장을 운영하는 부산물로 폐기물이 발생된다. 이 폐기물은 B가 어획할 수 있는 물고기의 양을 감소시킨다. A의 경제활동이 B의 후생에 영향을 미치고 있으므로 외부불경제가 발생하는 상황이다. 폐기물이 방출될 경우, A는 a, B는 b만큼의 이윤을 얻는다. 그런데 A가 공장에 정화장치를 할 경우, 폐기물이 발생되는 것을 막을 수 있다. 정화장치를 하는데 비용이 c만큼 발생한다. 반면에 폐기물이 발생되지 않으면 B가 잡는 물고기의 양이 증가하여, B의 이윤은 v만큼 증가한다.

정화장치를 설치하지 않을 경우 사회 전체의 잉여는 $a+b$이고, 설치했을 때의 잉여는 $a+b+v-c$이다. 그러므로 $v>c$이면 정화장치를 설치하는 것이, $v<c$이면 설치하지 않는 것이 사회적으로 최적인 선택이다.

코즈의 정리는 이 같은 상황에서 누가 권리를 갖고 있는지만 명확하고, 협상의 거래비용이 없으면 사회적으로 최적인 결과가 나온다는 것이다. 그 논리는 다음과 같다. 정화장치의 비용이 c이므로 A는 c 이상의 보상만 있으면 정화장치를 할 용의가 있다. 반면에 B는 정화장치를 함으로써 v의 이득을 얻으므로, A가 정화장치를 한다면 B는 A에게 v까지 지불할 용의가 있다. 먼저 A가 폐기물을 방출할 수 있는 권리를 가지고 있다고 가정하자.

$v>c$일 경우, B가 A에게 정화장치 설치를 위해서 c와 v 사이의 금액 p를 제시할 경우, B는 설치비용 이상으로 보상을 받으므로 이를 거절할 이유가 없다. 또한 p가 v를 넘지 않으므로 A의 이윤도 증가한다. 따라서 이 때 A와 B의 이윤은 각각 $a-c+p$와 $b+v-p$이고, 사회적으로 최적의 선택인 정화장치가 설치된다.

$v<c$일 경우, 두 사람 모두에게 이득이 되는 금액은 존재하지 않는다. 따라서 A는 정화장치를 설치하지 않는다. $v<c$인 경우에는 정화장치를 설치하는 것이 사회적 최적이므

〈表 2〉 完全 情報하에서 코즈의 整理

	$v>c$	$v<c$
A가 권리를 가질 경우	정화장치가 설치됨 A의 이윤: $a-c+p$ B의 이윤: $b+v-p$ $(c \le p \le v)$	정화장치가 설치되지 않음 A의 이윤: a B의 이윤: b
B가 권리를 가질 경우	정화장치가 설치됨 A의 이윤: $a-c$ B의 이윤: $b+v$	정화장치가 설치되지 않음 A의 이윤: $a-c+p$ B의 이윤: $b+v-p$ $(v \le p \le c)$

로, 역시 사회적으로 최적이 선택된다.

다음으로 B의 허가 없이는 A가 폐기물을 방출하지 못한다고 가정하자. 이 경우 B의 동의가 없으면, A는 반드시 정화장치를 설치하여야 한다.

$v>c$일 경우, A가 정화장치를 하지 않을 경우 절약할 수 있는 금액은 c이다. 반면에 정화장치가 설치되지 않을 경우, B의 피해는 v이므로 두 사람 모두에게 이익이 되는 거래는 존재하지 않는다. 따라서 이 경우 사회적으로 최적인 정화장치가 설치된다.

$v<c$인 경우, A가 v와 c 사이의 금액 p를 B에게 제시하고, B가 이 제안을 받아들일 경우, A와 B의 이윤은 각각 $a-p$와 $b+p$이다. 이 거래를 통해서 두 사람의 이익이 모두 증가한다. 또한 사회적으로 최적의 선택인 정화장치가 설치되지 않는다.

이상의 결과를 정리하면 〈表 2〉와 같다.

3. 情報의 非對稱性하에서 코즈의 整理

본 장에서는 정화장치를 설치하기 위해서 A가 지불하여야 하는 비용인 c나 혹은 B가 정화장치를 설치하였을 때 얻는 이득인 v에 대한 정보의 비대칭성이 존재하는 경우 코즈의 정리가 성립하는지를 알아본다.

이를 위하여 c와 v가 0과 1 사이의 *均一分布*(uniform distribution)에 의해서 결정된다고 가정한다. 즉 $f(c)$와 $g(v)$를 각각 c와 v의 확률밀도함수라고 하면, $[0,1]$ 구간에서 $f(c)=1$, $g(v)=1$이고 그 외의 구간에서는 0이다. 누적확률분포함수는 $[0,1]$ 구간에서 각각 $F(c)=c$, $G(v)=v$이다.

3.1. 一方의 不確實性

본 절에서는 c와 v 가운데 한 쪽의 크기는 A와 B 모두가 알고 있는 반면에, 다른 쪽의 크기는 당사자만 알고 있는 경우(one-sided uncertainty)를 분석한다.

3.1.1. c의 크기가 알려진 境遇

먼저 A와 B 모두 c의 크기를 알고 있다고 가정한다. 그러나 v의 크기는 B만 알고 있는 私的 情報(private information)이다. A가 권리를 가지고 있는 경우와 B가 권리를 가지고 있는 경우를 나누어 분석한다.

(1) A가 權利를 가지고 있는 境遇

A가 B에게 정화장치 설치를 위해서 요구하는 금액을 t라고 하자. 그러면 v가 p보다 큰 경우 B는 이 제안을 받아들여서 p의 금액을 A에게 지불할 것이다. 이 경우 A의 이득은 $a - c + t$이고, B의 이득은 $b + v - t$이다. 반면에 v가 t보다 작은 경우, B는 이 제안을 받아들이지 않을 것이므로, A와 B의 이득은 각각 a와 b이다. 그러므로 t를 제안할 때 A의 期待利得은 다음과 같다:

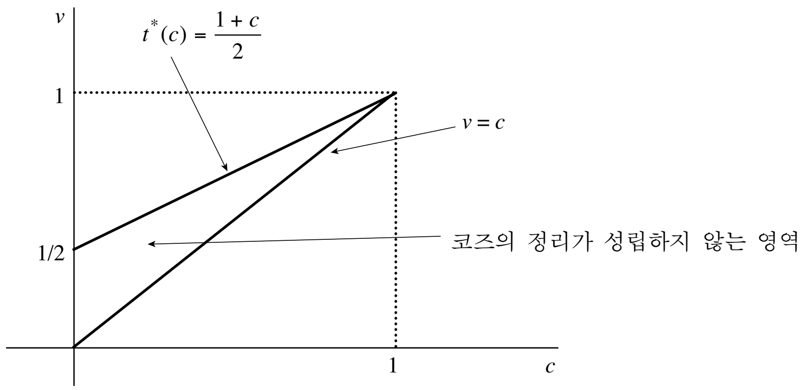
(3.1) $$\Pi_A(t) = (1 - t)(a - c + t) + ta = a + (1 - t)(t - c)$$

A는 $\Pi_A(t)$를 극대화하는 t를 요구할 것이다. $\Pi_A(t)$를 극대화하는 t를 찾기 위해서 $\Pi_A(t)$를 t에 대해서 미분하여 0으로 놓고 풀면 다음과 같다.

(3.2) $$\frac{d\Pi_A(t)}{dt} = 1 - t - (t - c) = 0 \Rightarrow t^*(c) = \frac{1 + c}{2}$$

식 (3.2)에서 보다시피, $\Pi_A(t)$를 극대화하는 t의 크기는 c의 크기에 의존한다. 이를 명시적으로 표시하기 위해서 $\Pi_A(t)$를 극대화하는 t를 $t^*(c)$로 표시하였다. 식 (3.2)에서 보듯이 $t^*(c) = (1 + c)/2$이다. 그러므로 v가 $t^*(c)$보다 크면 B는 A의 제안을 수락한다. 반면에 v가 $t^*(c)$보다 작으면 B는 A의 제안을 거절한다.

$0 \le c \le 1$이므로 $c = 1$을 제외하고는 $t^*(c) = (1 + c)/2 > c$임을 알 수 있다. 그러므로 $t^*(c) > v > c$인 경우, 사회적으로는 정화장치를 설치하는 것이 최적임에도 불구하고 정화장치가 설치되지 않는 비효율성이 발생한다. 즉 코즈의 정리가 성립하지 않는다. 〈그림 1〉은 A가 권리를 가지는 경우 코즈의 정리가 성립하지 않는 영역을 보여준다. 〈그림 1〉에서



〈그림 1〉 私的 情報가 없는 A가 權利를 가지는 境遇

$t^*(c) = (1 + c)/2$ 아래 그리고 $v = c$ 위쪽의 영역은 정화장치가 설치되는 것이 사회적 최적임에도 불구하고, 설치되지 않은 영역이다.

〈그림 1〉에서 코즈의 정리가 성립하지 않는 이유는 직관적으로 간단하다. A의 정화장치 설치비용이 c인 경우, 사회적으로 최적이려면 A는 정확하게 $t = c$만큼을 요구하여야 한다. 그래야 $v > c$일 경우에 한하여 정화장치가 설치된다. 그러나 $t = c$를 요구하면, A의 이득은 여전히 a이다. A의 입장에서는 1보다 작은 한, $t > c$를 요구할 경우 B가 이를 받아들일 확률이 0보다 크므로, 기대이윤은 a보다 크게 된다. 그러므로 A의 입장에서는 c보다 큰 금액을 요구한다. A의 사적 유인과 사회적 유인이 일치하지 않으므로 비효율성이 발생하고, 따라서 코즈의 정리가 성립하지 않는 것이다.

(2) B가 權利를 가지고 있는 境遇

다음으로 B가 권리를 갖고 있는 경우를 살펴보자. $v > c$인 경우, B는 정화장치를 설치하지 않을 때 최소한 v 이상의 보상을 요구한다. 그러나 A는 정화장치를 설치하지 않음으로써 c만큼을 절약할 수 있으므로, 두 사람 모두에게 이익이 되는 거래는 없다. 이 경우 B는 권리를 행사하고, A는 정화장치를 설치하므로 사회적 최적의 선택이 발생하여 코즈의 정리가 성립한다.

$v < c$인 경우, B는 A에게 정화장치 설치를 회피하기 위해서 $t = c$를 요구할 수 있다. 이 경우 A가 이를 받아들이고 정화장치는 설치되지 않는다. $v < c$인 경우 정화장치가 설치되지 않는 것이 사회적 최적이므로 코즈의 정리가 성립한다.

그러므로 모든 경우 코즈의 정리가 성립한다.

3.1.2. v의 크기가 알려진 境遇

이번에는 A와 B 모두 v의 크기를 알고 있다고 가정한다. 그러나 c의 크기는 A만 알고 있는 사적 정보(private information)이다. 역시 A가 권리를 가지고 있는 경우와 B가 권리를 가지고 있는 경우를 나누어 분석한다.

(1) A가 權利를 가지고 있는 境遇

v는 B가 정화장치를 설치할 때 얻는 이득이므로 지불할 용의가 있는 최대 금액이다. 따라서 A가 B에게 요구할 수 있는 最大金額이 v이다. $v < c$인 경우, 정화장치 설치비용이 v를 초과하므로 A는 자신의 권리를 행사하여 정화장치를 설치하지 않는다. $v < c$인 경우 정화장치가 설치되지 않는 것이 사회적 최적이므로 코즈의 정리가 성립한다.

$v > c$인 경우 A는 v만큼을 받고 정화장치를 설치하는 것이 이익이다. 따라서 이 경우 A는 정화장치를 설치한다. $v < c$인 경우 정화장치가 설치되지 않는 것이 사회적 최적이므로 코즈의 정리가 성립한다.

따라서 모든 경우 코즈의 정리가 성립한다.

(2) B가 權利를 가지고 있는 境遇

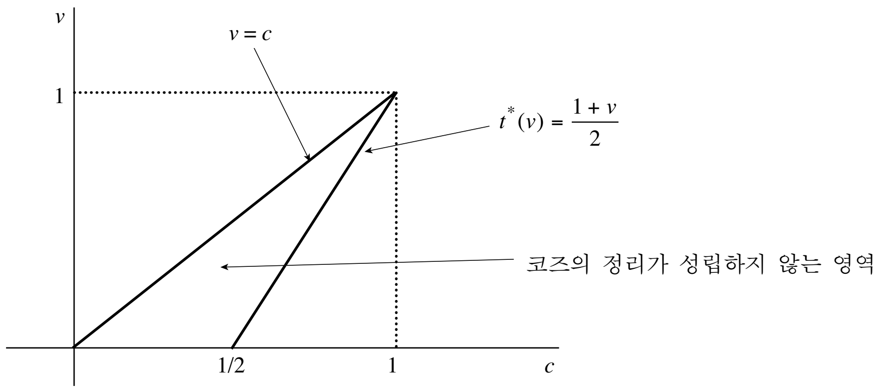
B가 A에게 정화장치 설치하지 않는 대신 요구하는 금액을 t라고 하자. 그러면 c가 t보다 큰 경우 A는 이 제안을 받아들여서 t의 금액을 B에게 지불할 것이다. 이 경우 A의 이득은 $a - t$이고, B의 이득은 $b + t$이다. 반면에 c가 t보다 작은 경우, A는 이 제안을 받아들이지 않을 것이므로, A와 B의 이득은 각각 $a - c$와 $b + v$이다. 그러므로 t를 제안할 때 B의 期待利得은 다음과 같다:

(3.3) $$\Pi_B(t) = (1 - t)(b + t) + t(b + v) = (b + v) + (1 - t)(t - v)$$

B는 $\Pi_B(t)$를 극대화하는 t를 요구할 것이다. $\Pi_B(t)$를 극대화하는 t를 찾기 위해서 $\Pi_B(t)$를 t에 대해서 미분하여 0으로 놓고 풀면 다음과 같다.

(3.4) $$\frac{d\Pi_B(t)}{dt} = 1 - t - (t - v) = 0 \Rightarrow t^*(v) = \frac{1 + v}{2}$$

식 (3.2)에서와 마찬가지로, $\Pi_B(t)$를 극대화하는 t의 크기는 v의 크기에 의존한다. 이를 명시적으로 표시하기 위해서 $\Pi_B(t)$를 극대화하는 p를 $t^*(v)$로 표시하였다. 식 (3.4)에서



〈그림 2〉 私的 情報가 없는 B가 權利를 가지는 境遇

보듯이 $t^*(v) = (1 + v)/2$이다. 그러므로 c가 $t^*(v)$보다 크면 A는 B의 제안을 수락한다. 반면에 c가 $t^*(v)$보다 작으면 A는 B의 제안을 거절한다.

$0 \le v \le 1$이므로 $v = 1$을 제외하고는 $t^*(v) = (1 + v)/2 > v$임을 알 수 있다. 그러므로 $t^*(v) > c > v$인 경우, 사회적으로는 정화장치를 설치하지 않는 것이 최적이다. 그러나 정화장치가 설치되는 비효율성이 발생한다. 즉 코즈의 정리가 성립하지 않는다. 〈그림 2〉는 B가 권리를 가지는 경우 코즈의 정리가 성립하지 않는 영역을 보여준다. 〈그림 2〉에서 $t^*(v) = (1 + v)/2$ 왼쪽 그리고 $v = c$ 오른쪽 영역은 정화장치가 설치되지 않는 것이 사회적 최적임에도 불구하고 설치되는 영역이다.

〈그림 2〉에서 코즈의 정리가 성립하지 않는 이유는 〈그림 1〉에서와 동일하다. B가 정화장치로부터 얻는 이득이 v인 경우, 사회적으로 최적이려면 B는 정확하게 $t = v$만큼을 요구하여야 한다. 그래야 $v > c$일 경우에 한하여 정화장치가 설치된다. 그러나 B의 사적 유인과 사회적 유인이 일치하지 않는다. 그러므로 비효율성이 발생하고, 따라서 코즈의 정리가 성립하지 않는다.

이상의 결과를 정리하면 정보의 비대칭성이 한 쪽에만 존재할 경우 다음과 같은 결과를 얻는다.

1) 사적 정보를 가진 쪽이 권리를 가지면 사회적으로 최적인 선택이 이루어지며 따라서 코즈의 정리가 성립한다.
2) 사적 정보를 갖지 못한 쪽이 권리를 가지면 일반적으로 항상 사회적 최적 선택이 이루어지는 것은 아니므로 코즈의 정리가 성립하지 않는다.

3.2. 雙方의 不確實性: 제3자를 통한 仲裁

이제 c와 v 모두 사적 정보인 경우를 생각해보자. A가 권리를 가지는 경우는 3.1절의 3.1.1.(1)의 경우와 동일하다. 이 경우, A는 $t^*(c) = (1 + c)/2$를 요구한다. $t^*(c) > c$이므로 〈그림 1〉에서와 같이 코즈의 정리가 성립하지 않는 경우가 발생한다. 반면에 B가 권리를 가지는 경우는 3.1절 3.1.2.(2)와 동일하다. 이 경우 B는 $t^*(v) = (1 + v)/2$를 요구한다. $t^*(v) > v$이므로 〈그림 2〉에서와 같이 코즈의 정리가 성립하지 않는다. 그러므로 쌍방의 불확실성이 존재하는 경우, 어느 한 쪽이 권리를 가질 경우 일반적으로 코즈의 정리가 성립하지 않음을 알 수 있다.

쌍방의 불확실성이 존재할 때, 제3자를 통한 仲裁 可能性을 고려해 볼 수 있다. 즉 A와 B가 제3자에게 정화장치 설치 여부와 두 사람 간의 적절한 대가의 지불을 위임하여, 제3자가 중재하는 경우를 고려해보자. 제3자가 c와 v를 정확하게 알고 있으면 효율적인 선택이 이루어진다. 그러나 제3자가 당사자인 A와 B보다 우월한 정보를 가지고 있다고 생각하기는 어렵다. 그러므로 제3자가 c와 v의 크기를 모른다고 가정하는 것이 보다 현실적인 가정이다. 이후의 분석에서는 제3자가 c와 v의 크기를 알지 못한다고 가정한다. 또한 편의상 A가 권리를 가지고 있다고 가정한다. B가 권리를 가지고 있는 경우에도 동일한 분석이 적용된다.

제3자가 사용할 수 있는 중재하는 방식은 매우 다양하다. 그러나 顯視原理(Revelation Principle)에 의해서, A와 B에게 각각 c와 v의 크기를 보고하도록 하는 방식만을 고려하여도 충분하다.(4) 일반적으로 A와 B가 자신들이 알고 있는 c와 v를 정직하게 보고할 유인이 없으므로, 이들이 보고하는 c와 v를 각각 $\hat{c}$와 $\hat{v}$로 표시한다. 그러면 제3자가 사용하는 중재방식은 $A = \{p(\hat{c}, \hat{v}), t(\hat{c}, \hat{v})\}$로 표시할 수 있다.(5) $p(\hat{c}, \hat{v})$은 정화장치가 설치될 확률이고, $t(\hat{c}, \hat{v})$는 B가 A에게 정화장치 설치여부와 무관하게 지불하는 금액이다.

A의 비용이 c이고, B의 편익이 v일 때, 두 사람이 각각 $\hat{c}$와 $\hat{v}$를 제3자에게 보고할 경우, 각 사람의 이득은 다음과 같다.

$$U_A(\hat{c}, \hat{v}|c) = p(\hat{c}, \hat{v})(a - c) + (1 - p(\hat{c}, \hat{v}))a + t(\hat{c}, \hat{v}) = a + t(\hat{c}, \hat{v}) - p(\hat{c}, \hat{v})c,$$
$$U_B(\hat{c}, \hat{v}|v) = p(\hat{c}, \hat{v})(b + v) + (1 - p(\hat{c}, \hat{v}))b - t(\hat{c}, \hat{v}) = b + p(\hat{c}, \hat{v}))v - t(\hat{c}, \hat{v})$$

---

(4) 현시원리에 대해서는 Dasgupta *et al.*(1979) 혹은 Myerson(1979)을 참고.

(5) 메커니즘 디자인 문헌에서 이 같은 중재방식을 직접 메커니즘(direct mechanism)이라고 부른다.

$p_A(\hat{c}) = E_{\hat{v}}\, p(\hat{c}, \hat{v}) = \int_0^1 p(\hat{c}, \hat{v})d\hat{v}$는 A가 $\hat{c}$를 보고했을 경우, A의 입장에서 정화장치가 설치될 평균확률이다. 같은 방법으로 $p_B(\hat{v}) = E_{\hat{c}}\, p(\hat{c}, \hat{v})$, $t_A(\hat{c}) = E_{\hat{v}}\, t(\hat{c}, \hat{v})$, $t_B(\hat{v}) = E_{\hat{c}}\, t(\hat{c}, \hat{v})$를 정의한다. $p_B(\hat{v})$는 B가 $\hat{v}$를 보고했을 경우, B의 입장에서 정화장치가 설치될 平均確率이다. 같은 이유로 $t_A(\hat{c})$는 A가 $\hat{c}$를 보고했을 경우, A의 입장에서 B로부터 받는 平均金額이다. $t_B(\hat{v})$는 B가 $\hat{v}$를 보고했을 경우, B의 입장에서 A에게 지불하는 平均金額이다.

$U_A(\hat{c}|c)$와 $U_B(\hat{v}|v)$ 를 각각 다음과 같이 정의한다.

$$U_A(\hat{c}|c) = E_{\hat{v}}\, U_A(\hat{c}, \hat{v}|c) = a + t_A(\hat{c}) - p_A(\hat{c})c,$$
$$U_B(\hat{v}|v) = E_{\hat{c}}\, U_B(\hat{c}, \hat{v}|v) = b + p_B(\hat{v})v - t_B(\hat{v})$$

$U_A(c) = U_A(c|c)$, $U_B(v) = U_B(v|v)$는 A와 B가 각각 정직하게 자신의 정보를 보고할 때의 기대이익이다.

중개방식 $A = \{p(\hat{c}, \hat{v}), t(\hat{c}, \hat{v})\}$이 실행 가능하려면, 다음의 두 가지 조건을 충족시켜야 한다.

- 誘因 一致性(Incentive compatibility, IC): 모든 c, v, $\hat{c}$ 그리고 $\hat{v}$에 대해서 $U_A(c) \geq U_A(\hat{c}|c)$, 그리고 $U_B(v) \geq U_B(\hat{v}|v)$이 성립한다.(6)

- 個人 合理性(Individual rationality, IR): 모든 c와 v에 대해서 $U_A(c) \geq a$와 $U_B(v) \geq b$가 성립한다.(7)

IC 조건은 다른 사람들이 정직하게 자신의 정보를 보고할 때, 각 사람들이 자신의 정보를 정직하게 보고하고자 하는 유인을 가짐을 의미한다.(8) IC 조건이 충족되지 않으면, A와 B 가운데 적어도 한 사람은 자신의 사적 정보를 거짓으로 보고함으로써 더 큰 이득을 얻을 수 있다. IR 조건은 제3자에게 중재를 의뢰하였을 경우 각 사람이 얻는 기대이윤이 중재를 의뢰하지 않았을 경우보다 작지 않을 조건이다. IR이 충족되지 않으면, A와 B 가운데 적어도 한 사람은 제3자에게 중재를 의뢰하고자 하지 않는다. 제3자에게 중재를 의

(6) 유인 일치성은 때로 자기선택(self-selection)조건이라고 부르기도 한다.
(7) 개인 합리성은 때로 참여조건(participation constraints)이라고 부르기도 한다.
(8) 게임 이론의 용어를 빌면, A와 B 모두 자신의 정보를 정직하게 보고하는 것이 베이지안-내쉬균형(Bayesian-Nash equilibrium)임을 의미한다.

뢰하려면, 두 사람 모두의 동의가 필요함으로 IR 조건 또한 충족되어야 한다.

IC와 IR 조건은 제3자가 사용할 수 있는 중재 방식에 여러 가지 제약을 가한다. IC와 IR이 실행 가능한 중재 방식에 어떤 제약을 가하는지를 알아보자. $U_A(\hat{c}|c) = a + t_A(\hat{c}) - p_A(\hat{c})c$이므로, 이를 변형하면 $U_A(\hat{c}|c) = a + t_A(\hat{c}) - p_A(\hat{c})\hat{c} - p_A(\hat{c})(c - \hat{c})$이 된다. 그런데 $U_A(\hat{c}) = a + t_A(\hat{c}) - p_A(\hat{c})\hat{c}$이므로 $U_A(\hat{c}|c) = U_A(\hat{c}) - p_A(\hat{c})(c - \hat{c})$로 표시된다. IC 조건이 충족되려면 모든 c와 $\hat{c}$에 대해서 다음의 관계가 성립하여야 한다.

(3.5) $$U_A(c) \geq U_A(\hat{c}|c) = U_A(\hat{c}) - p_A(\hat{c})(c - \hat{c})$$

식 (3.5)에서 c와 $\hat{c}$의 역할을 바꾸면 식 (3.6)을 얻는다.

(3.6) $$U_A(\hat{c}) \geq U_A(c) - p_A(c)(\hat{c} - c)$$

식 (3.5)와 식 (3.6)을 결합하면 다음과 같다.

(3.7) $$-p_A(\hat{c})(\hat{c} - c) \geq U_A(\hat{c}) - U_A(c) \geq -p_A(c)(\hat{c} - c)$$

식 (3.7)으로부터 다음과 같은 두 가지 결과를 얻을 수 있다. 먼저 식 (3.7)의 첫 번째 식과 마지막 식을 비교하면 $-p_A(\hat{c})(\hat{c} - c) \geq -p_A(c)(\hat{c} - c)$이 성립한다. $\hat{c} > c$이면 $-p_A(\hat{c}) \geq -p_A(c)$, 즉 $p(\hat{c}) \leq p(c)$이 성립한다. 따라서 IC 조건이 충족되려면 $p_A(c)$는 c에 대한 감소함수가 되어야 함을 알 수 있다. 다음으로 $\hat{c} > c$인 경우 식 (3.7)의 양변을 $\hat{c} - c$로 나누면 식 (3.8)을 얻는다.

(3.8) $$-p_A(\hat{c}) \geq \frac{U_A(\hat{c}) - U_A(c)}{\hat{c} - c} \geq -p_A(c)$$

식 (3.8)에서 $\hat{c}$를 c로 수렴시키면, $\{U_A(\hat{c}) - U_A(c)\}/(\hat{c} - c)$는 $U_A'(c)$로 수렴하고, $p_A(\hat{c})$는 $p_A(c)$로 수렴하므로, 다음의 결과를 얻는다.

(3.9) $$U_A'(c) = -p_A(c)$$

$p(c)$는 확률이므로 0보다 작을 수 없다. 그러므로 식 (3.9)에서 $U_A'(c) \leq 0$이 성립한다. 이

는 c가 클수록 A가 얻는 기대이득은 減少하여야 함을 알 수 있다. 미적분학의 기본정리를 이용하여 식 (3.9)를 c부터 1까지 적분하면 다음과 같다.

$$U_A(c) = \int_c^1 p_A(z)dz + U_A(1) \tag{3.10}$$

$p(c)$는 확률이므로 0보다 작을 수 없다. 그러므로 $\int_c^1 p_A(z)dz \geq 0$이다. 따라서 식 (3.10)에서 $U_A(1) \geq 0$이면 모든 c에 대해서 $U_A(c) \geq 0$이 충족된다. 이로부터 IC 조건이 충족될 경우, $U_A(1) \geq 0$이 충족되면 모든 c에 대해서 IR 조건도 충족됨을 알 수 있다.

B에 대해서 비슷한 결과가 성립한다. $U_B(\hat{v}|v) = b + p_B(\hat{v})v - t_B(\hat{v})$이므로, 이를 변형하면 $U_B(\hat{v}|v) = b + p_B(\hat{v})\hat{v} - t_B(\hat{v}) + p_B(\hat{v})(v - \hat{v})$이 된다. 그런데 $U_B(\hat{v}) = b + p_B(\hat{v})\hat{v} - t_B(\hat{v})$이므로 $U_B(\hat{v}|v) = U_B(\hat{v}) + p_B(\hat{v})(v - \hat{v})$로 표시된다. $U_B(\cdot)$에 대해서 앞에서 $U_A(\cdot)$에 했던 것과 동일한 방법을 적용하면 먼저 $p_B(v)$가 v에 대해서 증가함수임을 알 수 있다. 또한 식 (3.9)와 유사한 식 (3.11)이 성립한다.

$$U_B'(v) = p_B(v) \tag{3.11}$$

역시 미적분학의 기본정리를 이용하여 식 (3.11)을 0부터 v까지 적분하면 다음과 같다.

$$U_B(v) = \int_0^v p_B(z)dz + U_B(0) \tag{3.12}$$

$\int_0^v p_A(z)dz \geq 0$이므로 식 (3.12)에서 $U_B(0) \geq 0$이면 모든 v에 대해서 $U_B(v) \geq 0$이 충족됨을 알 수 있다. 따라서 IC 조건이 충족될 경우, $U_B(0) \geq 0$이면 모든 v에 대해서 IR 조건도 충족된다.

다음으로 IC 조건을 충족할 때, A와 B가 얻는 기대이득의 합을 계산해보자.

$$\begin{aligned} &\int_0^1 U_A(c)dc + \int_0^1 U_B(v)dv \\ &= \int_0^1\int_0^1 [\{a + t(c, v) - p(c, v)c\} + \{b - t(c, v) + p(c, v)v)\}]dc\,dv \\ &= a + b + \int_0^1\int_0^1 (v - c)\,p(c, v)dc\,dv \end{aligned}$$

이다. 그런데 식 (3.10)과 식 (3.12)에 의해서

$$\int_0^1 U_A(c)dc + \int_0^1 U_B(v)dv = U_A(1) + U_B(0) + \int_0^1\int_c^1 p_A(z)dz\,dc + \int_0^1\int_0^v p_B(z)dz\,dv$$

이 성립한다. 그런데 적분 순서를 바꾸면 $\int_0^1\int_c^1 p_A(z)dz\,dc = \int_0^1 zp_A(z)dz$, $\int_0^1\int_0^v p_B(z)dz\,dv = \int_0^1 (1-z)p_B(z)dz$가 성립한다. 여기에 $p_A(z) = \int_0^1 p(z, v)dv$, $p_B(z) = \int_0^1 p(c, z)dc$를 대입하고, 변수를 변환하면 $\int_0^1\int_c^1 p_A(z)dz\,dc = \int_0^1\int_0^1 cp(c, v)dc\,dv$, $\int_0^1\int_0^v p_B(z)dz\,dv = \int_0^1\int_0^1 (1-v)p(c, v)dc\,dv$가 성립한다. 최종적으로 이 식을 앞 식에 대입하면 다음과 같다. $\int_0^1 U_A(c)dc + \int_0^1 U_B(v)dv = U_A(1) + U_B(0) + \int_0^1\int_0^1 cp(c, v)dc\,dv + \int_0^1\int_0^1 (1-v)p(c, v)dc\,dv = a + b + \int_0^1\int_0^1 (v-c)\,p(c, v)dc\,dv$이 성립한다. 이를 정리하면 다음의 식을 얻는다.

$$(3.13) \qquad (U_A(1) - a) + (U_B(0) - b) = \int_0^1\int_0^1 \{2(v-c) - 1\}p(c, v)dc\,dv$$

중개방식이 IC뿐 아니라 IR도 만족하면 $U_A(1) \geq a$과 $U_B(0) \geq b$가 성립한다. 그러므로 IC와 IR 조건을 충족하면, 식 (3.13)의 우변도 0보다 작아서는 안 된다.

식 (3.10), 식 (3.12) 및 식 (3.13)은 IC와 IR 조건을 충족하면 성립하는 식이므로 필요조건이다. 이제 IC와 IR 조건을 충족하는 충분조건에 대해서 알아보자.

$p(c, v)$가 주어졌다고 하자. 식 (3.13)의 우변이 0보다 작지 않고, 또한 $p(c, v)$로부터 $p_A(c)$와 $p_B(v)$를 앞에서와 같이 정의했을 때 $p_A(c)$는 c에 대해서 감소함수이고, $p_B(v)$는 v에 대해서 증가함수일 경우, $\{p(c, v), t(c, v)\}$가 IC와 IR 조건을 충족하도록 하는 적절한 $t(c, v)$를 찾을 수 있다. $p(c, v)$가 위의 조건을 충족할 때, $t(c, v)$를 다음과 같이 정의한다.

$$(3.14) \qquad t(c, v) = \int_0^v zp_B{}'(z)dz + \int_0^c zp_A{}'(z)dz + K$$

여기서 K는 적절한 상수이다. $p_A(c)$는 감소함수이므로 $p_A{}'(c) \leq 0$이고, $p_B(v)$는 증가함수이므로 $p_B{}'(v) \geq 0$이다. 식 (3.14)에 정의된 $t(c, v)$를 보면 첫 항은 v만, 두 번째 항은 c에만 의존한다. 그러므로 $t_A(c) = \int_0^c zp_A{}'(z)dz + K_1$, $t_B(v) = \int_0^v zp_B{}'(z)dz + K_2$의 형태가 됨을 알 수 있다. 여기서 K_1과 K_2는 적절한 상수이다.

먼저 IC 조건이 충족됨을 알아보자. $U_A(c) = t_A(c) + a - p_A(c)c$이고, $U_A(\hat{c}|c) = t_A(\hat{c}) + a - p_A(\hat{c})c$이므로 $U_A(c) - U_A(\hat{c}|c)$는 다음과 같다.

$$(3.15) \qquad U_A(c) - U_A(\hat{c}|c) = t_A(c) - t_A(\hat{c}) - (p_A(c) - p_A(\hat{c}))c$$

$t_A(c) - t_A(\hat{c}) = \int_{\hat{c}}^{c} zp_A'(z)dz$, $(p_A(c) - p_A(\hat{c}))c = \int_{\hat{c}}^{c} cp_A'(z)dz$이므로 이를 식 (3.14)에 대입하면 $U_A(c) - U_A(\hat{c}|c) = \int_{\hat{c}}^{c} (z-c)p_A'(z)dz$이다. $c > \hat{c}$이면 $[\hat{c}, \mathrm{c}]$ 구간에서 $z - c \leq 0$이고 $p_A'(z) \leq 0$이므로 $[\hat{c}, \mathrm{c}]$ 피적분함수는 $(z-c)p_A'(z) \leq 0$이다. 따라서 적분의 크기는 0보다 작지 않으므로, $U_A(c) - U_A(\hat{c}|c) \geq 0$이다. $c < \hat{c}$인 경우, $z - c \geq 0$이므로 피적분함수는 0보다 크지 않다. 그러나 이 경우 적분의 상한인 c가 하한인 $\hat{c}$보다 작으므로, 적분의 크기 역시 0보다 작지 않다. 따라서 이 경우에도 $U_A(c) - U_A(\hat{c}|c) \geq 0$이 성립한다. 그러므로 A의 경우 IC 조건이 성립함을 알 수 있다. B의 경우에도 동일한 방식으로 IC가 성립한다. 그러므로 식 (3.14)에서 K의 크기와 무관하게 $\{p(c, v), t(c, v)\}$가 IC 조건을 충족함을 알 수 있다.

다음으로 IR 조건을 알아보자. $U_A(c) = t_A(c) + a - p_A(c)c$, $U_B(v) = -t_B(v) + b + p_B(v)v$이다. $U_A'(c) = t_A'(c) - p_A'(c)c - p_A(c)$인데, $t_A'(c) = cp_A'(c)$이므로 $U_A'(c) = -p_A(c) \leq 0$이다. 같은 방법으로 $U_B'(v) = p_B(v) \geq 0$임을 알 수 있다. 따라서 $U_A(c)$와 $U_B(v)$는 각각 감소함수와 증가함수이므로, A에 대해서 $U_A(1) \geq a$, B에 대해서 $U_B(0) \geq b$이 성립하면 IR 조건이 충족된다. $U_B(0) = -t_B(0) + b$이다. 그런데 $t_B(0) = K_2 = \int_0^1 \int_0^c zp_A'(z)dz + K$이므로 K를 적절하게 조절하여 $t_B(0) = b$가 되도록 할 수 있다. 이 경우, $U_B(0) = -t_B(0) + b = 0$이 된다. 또한 $\{p(c, v), t(c, v)\}$가 IC 조건을 충족하므로 식 (3.13)이 성립한다. 식 (3.13)의 우변이 0보다 작지 않다고 가정하였으므로, $(U_A(1) - a) + (U_B(0) - b) \geq 0$이다. 그런데 $U_B(0) = b$이므로 $U_A(1) \geq a$이 성립한다. 따라서 A와 B 모두 IR 조건 역시 충족된다. 그러므로 식 (3.13)의 우변이 0보다 작지 않고, $p_A(c)$는 c에 대해서 감소함수이고, $p_B(v)$는 v에 대해서 증가함수인 것이 IC와 IR 조건을 충족하는 충분조건임을 알 수 있다.

이제 위의 조건을 이용하여 제3자 중재를 통해 사회적 최적 선택이 얻어지는지를 알아보자. 사회적 최적 선택이 얻어지려면 $v > c$이면 $p(c, v) = 1$, $v < c$이면 $p(c, v) = 0$이어야 한다. 이 경우, $p_A(c) = \int_c^1 1dv = 1 - c$, $p_B(v) = \int_0^v 1dc = v$이다. 따라서 $p_A(c)$는 減少函數, $p_B(v)$는 增加函數이다. 그러므로 식 (3.13)의 우변만 0보다 작지 않으면 제3자 중재를 통해서 사회적 최적 선택이 달성된다. $v > c$이면 $p(c, v) = 1$, $v < c$이면 $p(c, v) = 0$일 때 식 (3.13)의 우변은 다음과 같다.

$$\int_0^1 \int_0^1 \{2(v-c) - 1\} p(c, v) dc\, dv = \int_0^1 \int_0^v \{2(v-c) - 1\} dc\, dv = -\frac{1}{6} < 0$$

식 (3.13)의 우변이 0보다 작으므로 사회적 최적 선택은 달성될 수 없음을 알 수 있다. 한 쪽이 제안을 할 경우, 다른 쪽이 가진 사적 정보를 알지 못하므로 비효율성이 발생함

을 앞에서 보았다. 제3자의 경우, 각 사람이 알고 있는 정보보다 더 적은 양을 갖고 있으므로 제3자 중재를 통해서 사회적 최적의 결과를 얻을 수 없다는 것은 크게 놀랄만한 결과는 아니다.

다음으로 제3자 중재를 통해서 얻을 수 있는 최선의 결과가 무엇인지 알아보자. 이를 위해서 다음의 문제를 생각해보자.

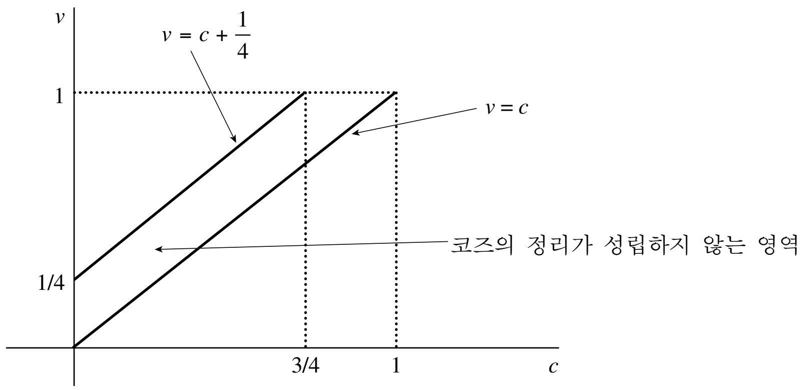
$$Max_{p(c,\,v)}\int_0^1 U_A(c)dc + \int_0^1 U_B(v)dv = a + b + \int_0^1\int_0^1 (v-c)\,p(c,v)dc\,dv$$
$$\text{s.t.}\quad \int_0^1\int_0^1 \{2(v-c)-1\}\,p(c,v)dc\,dv \geq 0$$

이 문제의 해를 $p^*(c, v)$로 표시할 때, $p_A^*(c)$가 감소함수, $p_B^*(v)$가 증가함수이면 앞의 조건에 의해서 이 중재방식은 IC와 IR 조건을 충족한다. 그러므로 $p^*(c, v)$가 실행 가능한 중재방식 가운데 A와 B가 얻는 기대이득을 가장 極大化하는 것이 된다. 위의 문제를 풀기 위해서 라그랑지 함수를 만들면 다음과 같다(a와 b는 상수이므로 생략하였음):

$$L = \int_0^1\int_0^1 (v-c)\,p(c,v)dc\,dv - \lambda[\int_0^1\int_0^1 \{2(v-c)-1\}\,p(c,v)dc\,dv]$$
$$= \int_0^1\int_0^1 \{(1-\lambda)(v-c)+\lambda\}\,p(c,v)dc\,dv$$

여기서 $\lambda(\geq 0)$은 라그랑지 상수이다. L을 극대화하려면 $(1-\lambda)(v-c)+\lambda > 0$이면 $p(c, v) = 1$, $(1-\lambda)(v-c)+\lambda < 0$이면 $p(c, v) = 0$으로 선택하면 된다. 그런데 $p(c, v)$를 선택하는 식에 λ가 포함되어 있으므로, λ를 결정하여야 한다. λ를 결정하는 한 가지 방법은 위의 $p(c, v)$를 제약식에 대입하여 0으로 놓고 얻어진 λ가 0보다 작지 않으면, 그 값이 바로 찾고자 하는 λ가 된다. 위의 $p(c, v)$를 다시 쓰면 $v > c + \lambda/(1-\lambda)$일 경우에 한해서 $p(c, v) = 1$이다. 이 $p(c, v)$를 제약식에 대입하여 0으로 놓으면 다음과 같다: $\int_0^1\int_0^{v-\lambda/(1-\lambda)}\{2(v-c)-1\}dc\,dv = 0$. 이 식을 λ에 대해서 정리하여 풀면 $\lambda = 1/5$를 얻는다. λ가 0보다 크므로 $\lambda = 1/5$가 바로 찾고자 하는 값이 된다. $\lambda = 1/5$이므로 $\lambda/(1-\lambda) = 1/4$이다. 따라서 실행가능한 제3자 중재를 통해서 A와 B가 얻는 기대이익을 극대화하는 중개방식은 $v > c + 1/4$이면 $p^*(c, v) = 1$, $v < c + 1/4$이면 $p^*(c, v) = 0$임을 알 수 있다. 이를 그림으로 그리면 〈그림 3〉과 같다.

마지막으로 제3자를 이용하는 방식과 그렇지 않은 경우 A와 B의 기대이득을 비교해보자. 대칭이므로 A가 권리를 가지는 경우와 B가 권리를 가지는 경우 기대이득은 동일하다. 그러므로 A가 권리를 가지는 경우 기대이득만을 계산해 보자. 이 경우 $v > (1+c)/2$이면 $p(c, v) = 1$, $v < (1+c)/2$이면 $p(c, v) = 0$이므로 기대이득을 EG_A로 표시하면 EG_A는 다음과



〈그림 3〉 제3자를 통한 最適의 仲介方式

같다: $EG_A = \int_{1/2}^{1}\int_{0}^{2v-1}(v-c)dc\,dv = 1/8(= 8/64)$. 반면에 제3자 중개방식을 통한 기대이득 EG_3는 다음과 같다: $EG_3 = \int_{1/4}^{1}\int_{0}^{v-1/4}(v-c)dc\,dv = 31/64$. $EG_3 > EG_A$이므로 제3자 중재방식을 이용할 경우, 사회적 후생이 더 커짐을 알 수 있다.

4. 結 論

본 연구에서는 외부효과가 존재하더라도 거래비용이 존재하지 않으면, 어느 쪽이 권리를 가지는가에 무관하게 효율적인 결과가 발생한다는 코즈의 정리가 不確實性이 존재하는 경우에도 성립하는지를 살펴보았다. 본 연구의 결과는 일방의 불확실성이 존재하는 경우, 사적정보를 가진 쪽이 권리를 가지면 코즈의 정리가 성립하지만, 사적정보를 갖지 못한 쪽이 권리를 가질 경우 일반적으로 코즈의 정리가 성립하지 않음을 보았다. 또한 양방의 불확실성이 존재하는 경우, 그 어느 쪽이 권리를 가져도 정보의 비대칭성으로 인해서 코즈의 정리는 성립하지 않음을 보았다.

양방의 불확실성이 존재하는 경우 한 가지 대안으로 제3자 仲裁를 통한 방식을 살펴보았다. 제3자가 완전한 정보를 가지고 있는 경우라면 물론 코즈의 정리는 성립할 것이다. 그러나 현실적으로 제3자가 당사자보다 더 많은 정보를 갖고 있으리라고 기대하기는 힘들다. 제3자가 아무런 정보를 가지고 있지 않은 경우, 정보의 비대칭성으로 인해서 여전히 코즈의 정리는 성립하지 않는다. 그러나 제3자 중개방식이 당사자 가운데 한 명이 권리를 가지고 있는 경우보다 더 큰 사회적 후생을 발생시킨다는 결과를 얻었다. 물론 제3자를 통한 중개방식에도 비용이 들기 마련이다. 그러나 제3자를 통한 중재방식을 시행하기 위해 필요한 비용이 그리 크지 않을 경우, 각 당사자에게 권리를 부여하는 것보다 제3

자를 통한 중재방식을 이용하는 것이 사회적으로 바람직하다.

본 연구의 결과는 비용과 이득 모두 0과 1 사이의 *均一分布*를 따른다는 가정하에서 얻어졌다. 제3자를 통한 중재방식이 당사자 가운데 한 명에게 권리를 부여하는 것보다 사회적으로 바람직하다는 결과는 일반적인 경우에도 성립할 것으로 예상된다. 이 추측이 옳은지 확인하는 것은 앞으로의 연구 과제가 될 것이다. 또한 본 연구에서는 편의상 대칭을 가정하였으므로, 어느 한 쪽이 권리를 갖는 경우 누가 갖는지에 관계없이 비효율의 크기는 동일하였다. 그러나 일반적인 경우에는 어느 한 쪽이 권리를 가지는가에 따라서 비효율성의 크기는 달라지리라 생각된다. 제3자를 통한 중재방식이 비용상 등의 문제로 불가능할 경우, 어느 쪽에게 권리를 부여하는 것이 더 나은지에 대한 조건을 찾는 것은 앞으로 흥미 있는 연구 과제라고 생각된다.

서강大學校 經濟學部 教授

121-742 서울특별시 마포구 신수동 1번지

전화: (02)705-8699

팩스: (02)704-8599

E-mail: ghwang@sogang.ac.kr

參 考 文 獻

Arrow, K., and F. Hahn(1971): *General Competitive Analysis*, San Francisco, Holden-Day, Inc.

Barzel, Y.(1997): *Economic Analysis of Property Rights*, 2nd ed., Cambridge University Press.

Coase, R.(1960): "The Problem of Social Cost," *The Journal of Law and Economics*, **3**, 1-44.

Dasgupta, P., P. Hammond, and E. Maskin(1979): "The Implementation of Social Choice Rules," *Review of Economic Studies*, **46**, 185-216.

Debreu, G.(1959): *Theory of Value: An Axiomatic Analysis of Economic Equilibrium*, Cowles Foundation, Yale University Press.

Hildenbrand, W.(1974): *Core and Equilibria of a Large Economy*, Princeton University Press.

Myerson, R.(1979): "Incentive Compatibility and the Bargaining Problem," *Econometrica*, **47**, 61-73.

Quirk, J., and R. Saposnik(1968): *Introduction to General Equilibrium Theory and Welfare Economics*, McGraw-Hill.