

투자규모 결정과 조직구조

백태영

성균관대학교 경영학부
(tvpaik@skku.edu)

본 연구는 투자규모 결정의 상황에서 위임자와 대리인의 위임회피도의 차이에 의해 초래되는 이해갈등의 대리인 문제를 분석한다. 위임자와 대리인의 기대효용이 기대수익과 위험의 측정치인 분산의 선형함수로 표시되는 경우, 대리인의 보상함수가 고정급과 수익의 일부를 보상받는 보너스로 적절히 구성되면 대리인 비용이 존재하지 않음을 보인다. 복수의 대리인이 계층구조, 팀제, 또는 하청구조의 어떠한 구조로 조직되어도 최선의 투자규모 결정이 가능하다. 따라서 위험분담의 차원에서는 서로 다른 조직구조가 같은 효과를 달성한다. 대리인이 위임자가 보기에 부적절한 투자결정을 하는 것은 위험에 대한 성향 차이 때문이 아니며, 부적절하게 위험을 분담시키는 보상구조 때문임을 본 연구는 보인다.

1. 서론

기업에서 경영자가 자신의 자리에만 안주하여 기업의 발전을 위한 과감한 투자를 하지 않는다는 말을 듣는다. 이는 의사결정자의 지나친 위험회피 성향이 수익성이 있는 필요한 투자를 막는 경우이다. 이와 반대로, 모험적인 경영자는 지나치게 위험한 투자결정을 하여 기업을 어렵게 하기도 한다. 이처럼 투자 의사결정자의 위험에 대한 성향이 기업의 관점에서 부적절한 투자결정을 초래할 수 있다.

본 논문은 위험회피자가 기대수익과 위험을 같이 고려하여 투자규모를 결정하는 상황에서, 대리인의 사적 정보에 의한 대리인 문제를 연구한다. 특히, 위임자와 대리인으로 구성된 조직구조의 형태에 따라 투자규모 결정이 달라지는지를 조사한다. 복수의 대리인이 투자의 수익성에 대한 사적 정보를 가지고 있는 상황에서, 위임자는 의사결정을 위한 여러 가지 조직구조를 사용할 수 있다. 계층구조

(hierarchy)에서는 상위대리인과 하위대리인의 계층을 만들고 하위대리인이 그의 정보를 상위대리인에게 제공하고 상위대리인이 의사결정을 하게 한다. 팀(team)제에서는 모든 대리인을 동등한 지위에 있게 하고 대리인들이 투자규모 결정을 공동으로 하게 한다. 하청구조(subcontracting)에서는 위임자가 투자규모 결정을 상위대리인에게 하청을 주고 상위대리인은 하위대리인을 고용하여 투자 정보를 모아서 의사결정을 한다.

Holmstrom(1979) 이후 많은 연구들은 대리인의 관찰 불가능한 노력에 대한 대리인과 위임자의 이해갈등을 중심으로 진행되었다. 이에 비해 본 연구는, 대리인만이 알고 있는 투자 수익에 대한 사적정보와 위임자와 대리인의 위임회피도의 차이에 의한 잠재적 이해갈등을 다룬다. 즉, 대리인의 위임회피도가 위임자와 달라서 대리인이 선택한 투자 규모가 위임자가 원하는 규모가 아닐 가능성에 대한 문제를 다룬다. 사적 정보에 의한 이해갈등에 대한 많은 기존 회계학 모형은 사적정보를 활용하

여 대리인이 관찰 불가능한 노력을 줄이거나¹⁾ 사적 혜택(perquisite)을 취하는 문제²⁾를 다루어왔다.

그러나 재무관리에서는 오랜 동안 투자와 관련된 주주와 채권자의 이해갈등을 분석하면서 분석의 초점을 주주나 소유경영자의 관찰 불가능한 노력이 아닌 의사결정과 경영성과의 배분구조의 문제로 다루어 왔다. 예를 들어, 투자가 성공하면 채권자는 고정된 원금과 이자만 얻고 이익은 모두 주주의 몫이나, 실패하면 채권자는 이자는 물론 원금도 잃기 때문에 채권자와 주주의 입장에서 투자 위험에 대한 선호가 다르다.³⁾ 채권자가 존재할 때, 주주들이 지나치게 위험한 투자안에 투자하거나 수익성이 있는 투자안을 포기하는 대리인 문제를 발생시킨다.⁴⁾ 본 연구도 재무 대리비용의 모형과 같이 의사결정자의 관찰 불가능한 노력이 아닌 보상구조와 투자 의사결정의 문제를 다룬다.

재무구조의 대리비용 문제는, 이자와 원금이 정하여 있는 부채와 수익의 상한이 없는 주식의 수익구조 차이에서 발생한다. 즉, 재무 대리인 문제의 원인은 보상구조의 차이이지 주주와 채권자의 위험에 대한 선호 차이의 문제가 아니다. 이에 반해 본 연구에서는 위임자와 대리인의 위험회피 차이를 대리비용의 원인으로 보고 이를 해결하지 위한 보상구조를 설계하려한다.

본 연구에서는 상이한 위임회피도에 의한 대리인 문제와 조직구조의 차이에 초점을 맞추기 위해 대리인이 투자 수익 정보를 얻는 과정은 무시한다.

이 점에서 대리인의 정보 획득 노력을 중심으로 한 기존 연구(Lambert(1986) 등)와 다르다. 또한 본 연구는 대리인이 미래의 경력을 위해 의사결정을 왜곡하는 문제는 다루지 않는다.⁵⁾

본 연구의 주요한 특징은 복수의 대리인이 있을 때 그들을 어떻게 조직할 것인가 하는 문제를 다룬 점이다. 계층구조나 팀체의 기능이나 혜택을 관찰 불가능한 노력의 통제 측면에서 개별적으로 연구한 논문은 있으나, 서로 다른 조직구조를 비교한 논문은 많지 않다. 여러 조직 구조를 비교한 논문으로 Melumad, Mookherjee and Reichelstein(1995)이 있다. 그들의 논문은, 개별적인 사적 정보를 가지고 관찰 불가능한 노력을 제공하는 두 대리인을 위임자가 직접 각각 계약(2층 구조)할 것인가, 아니면 한 대리인하고만 계약한 후 그 대리인이 다른 대리인과 계약하도록 위임(계약 위임 또는 3층 구조)할 것인가의 문제를 다뤘다. 그들 논문의 계약 위임제가 본 연구의 하청구조와 유사하나 몇 가지 차이가 있다. 그들의 연구에서는 대리인의 관찰 불가능한 노력 수준이 대리인 문제의 원인이나, 본 연구는 대리인의 관찰 가능한 투자결정에 사용된 사적 정보가 대리인 문제의 원인이다. 또한 그들의 논문은 개별적인 대리인의 노력 수준을 통제하는 문제를 다루나, 본 연구는 의사결정자가 최적의 결정을 하도록 유도하는 문제를 다룬다. 본 연구의 투자결정은 공동의 이해가 걸린 문제이므로 이것을 누가 결정하느냐의 구조적 설계가 계층구조와 팀체

1) 관찰불가능한 대리인의 노력을 이해대립의 원인으로 본 국내 최근 논문으로는 배후석과 정명환(1995), 백태영(2000a)이 있다.

2) 대리인의 사적 혜택을 이해대립의 원인으로 본 국내 최근 논문으로는 백태영(2000b)이 있다.

3) 이해영과 박찬정(1990)은 Jensen and Meckling(1976) 이후의 이러한 모형을 재무적 대리론이라 불렀다.

4) 이러한 현상을 박정식 외(2001) p.447은 부채의 2 가지 대리비용인 투자안의 위험유인(과대투자문제)과 수익성 투자안의 포기유인(과소투자문제)으로 설명하였다. 같은 내용이 Milgrom and Robert(1992) p.183에 재무계약에서의 도덕적 해이(Moral Hazard in Financial Contracts)라는 제목으로 정리되어 있다.

5) 대리인이 자신의 미래 경력 관리를 위해 위임자가 원하지 않는 투자 결정을 하는 문제를 다루는 연구로는 Holmstrom과 Costa(1986) 등이 있다.

를 구분하는 기준이 된다. 그들의 연구는 계약 전 사적 정보의 정보 준지대(information rent) 모형을 이용하므로 모든 대리인과 위임자가 위험중립자이나, 본 연구는 위험 분담을 다루므로 위험회피자를 가정하였다.

본 연구는 투자규모 결정 문제에서 위임자와 대리인의 위험회피도의 차이에 의해 초래되는 이해갈등의 대리인 문제를 분석한다. 위임자와 대리인의 기대효용이 기대수익과 위험의 측정치인 분산의 선형함수로 표시되는 경우, 대리인의 보상함수가 고정급과 수익의 일부를 보상받는 보너스로 적절히 구성되면 대리인 비용이 존재하지 않음을 보인다. 복수의 대리인이 계층구조, 팀제, 또는 하청구조의 어떠한 구조로 조직되어도 최선의 투자규모 결정이 가능함을 보인다. 따라서 위험분담의 차원에서는 서로 다른 조직구조가 같은 효과를 달성한다. 대리인이 위임자가 보기에 부적절한 투자결정을 하는 것은 위험에 대한 성향 차이 때문이 아니며, 부적절하게 위험을 분담시키는 보상구조 때문임을 본 연구는 보인다.

II. 모형

계층구조, 팀제, 하청구조의 여러 가지 조직구조를 비교하기 위해 1명의 위임자와 2명의 대리인이 존재하는 모형을 사용한다. 위임자 P , 상위대리인

S , 하위대리인 W , 3 사람 모두 위험회피자이며 각각의 기대효용을 다음과 같이 가정한다.⁶⁾

$$EU_i = E[I_i] - r_i \text{Var}(I_i) \quad i = P, S, W \quad (1)$$

여기서 I_i 는 i 의 소득이며 r_i 는 i 의 위험회피도이다. r_i 가 작을수록 위험회피도가 낮고 r_i 가 0이면 위험중립이다. 식 (1)은 기대효용이 기대소득과 위험프리미엄의 차이로 나타나며 위험프리미엄은 소득의 분산과 위험회피도의 곱으로 표시됨을 가정한다.

의사결정의 내용은 투자규모 결정이다. 투자규모가 1일 때의(자본비용을 차감한) 수익이 \hat{x} 이며 그 분산은 σ^2 이라고 가정한다. 투자규모가 D 일 때의 수익은 $D\hat{x}$ 이며 그 분산은 $D^2\sigma^2$ 이다. 따라서 투자규모 D 를 크게 할수록 수익(return)이 비례적으로 커지나, 분산으로 측정된 위험은 더 빠르게 커진다. 기대효용이 기대소득과 소득분산의 함수이므로 투자규모 결정자는 기대수익이 크지만 수익분산은 지나치게 크지 않은 투자 규모를 선택하고자 한다. 달리 말하면 의사결정자는 기대수익과 수익분산의 적절한 균형을 이루는 투자규모를 선택한다.⁷⁾

대리인 S 와 W 는 수익 \hat{x} 에 대한 사적 정보 Z_S 와 Z_W 를 각각 계약 후에 얻는다. 사적정보는 전문 지식이어서 비전문가인 위임자가 이해하기에 너무

6) 이러한 기대효용 함수형태는 경제학, 재무관리 등에서 최근에 가장 많이 사용되는 형태이며, 효용함수가 제곱근(square root) 형태일 때 나타난다. 또한 효용함수가 지수(exponential) 함수 형태이고 불확실한 결과가 정규분포를 가지면 그 기대효용이 이러한 형태를 가진다.

7) 이러한 투자 결정 모형은 위험을 분산으로 표시하여, 의사결정자의 효용수준을 기대수익(return)과 위험(risk)의 평면에서 무차별곡선(indifferent curve)으로 표시하고 투자안을 이 평면에서 분석하는 재무관리의 전형적인 평균분산 모형(mean variance model)이라 할 수 있다(박정식 외 2001, p.231).

복잡하여 위임자에게 보고될 수 없다고 가정한다.⁸⁾ 즉, 본 논문은 정보의 의사소통(communication) 문제를 다루지 않고 의사결정권의 위임에 따른 결과에 대하여서만 연구한다.

투자규모 의사결정을 누가 하도록 조직을 구성하느냐에 따라 몇 가지 조직구조를 비교할 수 있다. 계층구조(hierarchy)에서는 위임자가 상위대리인에게 의사결정 권한을 위임하고 상위대리인은 자신의 정보와 하위대리인의 정보를 사용하여 의사결정을 한다. 이때 상위대리인의 보상 I_S 과 하위대리인의 보상 I_W 은 위임자가 결정한다. 하청구조(subcontracting)에서도 위임자가 상위대리인에게 의사결정 권한을 위임하나 위임자는 상위대리인에게만 보상을 하고 상위대리인이 하위대리인의 보상을 결정한다. 팀(team)구조에서는 상위대리인과 하위대리인이 의사결정을 같이 한다. 두 대리인의 보상은 위임자가 결정한다. 분석의 편의상, 모든 조직구조에서의 대리인 보상은 고정급 f_i $i = W, S$ 와 보너스를 b_i $i = W, S$ 에 의해 수익에 비례하는 보너스 $b_i D x$ $i = W, S$ 의 합으로 가

정한다.⁹⁾

$$I_S = f_S + b_S D \tilde{x} \text{ ----- (2)}$$

$$I_W = f_W + b_W D \tilde{x} \text{ ----- (3)}$$

여러 가지 조직구조를 비교하기 전에 최선의 해(first-best solution)을 먼저 분석한다.

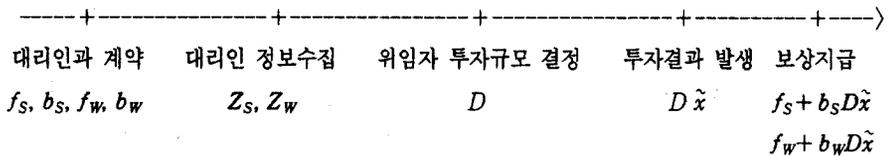
III. 최선의 해

최선의 해에서의 상황전개는 <그림 1>과 같으며 정보제공과 의사결정 구조는 <그림 2>와 같이 표시된다.

위임자의 기대효용은

$$\begin{aligned} E_Z E_x [U_P | Z_W, Z_S] \\ \equiv E_Z E_x [\Pi | Z_W, Z_S] - r_P \text{Var}(\Pi) \end{aligned} \text{ ----- (4)}$$

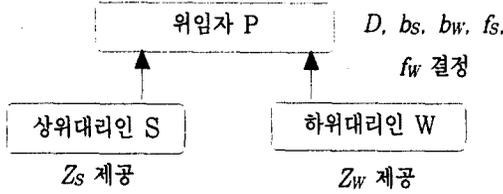
<그림 1> 최선의 해에서의 상황전개



8) 상위 및 하위대리인은 투자 관련 정보에 대한 전문가이므로 정보의 이해가 가능하나, 비전문가인 위임자는 이 정보를 이해할 수 없다고 가정한다. 의사소통이 어려운 전문가의 전문지식(expertise)에 대한 개념은 Demski and Sappington(1987)이 처음 사용하였다. 비교 목적을 위해서 최선의 해에서만은 대리인이 제공한 투자 관련 정보를 위임자가 이해하여 사용할 수 있다고 가정한다.

9) Holmstrom and Milgrom(1987)은 효용함수가 지수(exponential) 함수 형태이고 불확실한 결과가 정규분포를 가지는 경우 선형 보상 함수가 최적임을 보인다. 이 논문 이후, Holmstrom and Milgrom(1990, 1991), Itoh(1992), Hemmer(1995), 김용환(2001)이 고정급과 성과급의 선형 보상함수를 사용하였다.

〈그림 2〉 최선의 해에서의 구조



D : 투자규모
 b_i : 대리인 i 의 보너스를
 f_i : 대리인 i 의 고정급
 Z_i : 대리인 i 의 사적 정보

인대 위임자의 몫이

$$\begin{aligned} \Pi &= D\tilde{x} - I_S - I_W \\ &= (1 - b_S - b_W)D\tilde{x} - f_S - f_W \end{aligned} \quad (5)$$

이므로 위임자의 기대효용을 다음과 같이 표시할 수 있다.

$$\begin{aligned} E_Z E_x [U_P | Z_W, Z_S] \\ &= (1 - b_S - b_W) E_Z E_x [D\tilde{x} | Z_W, Z_S] \\ &\quad - f_S - f_W - r_P (1 - b_S - b_W)^2 \\ &\quad \times E_Z [D^2 | Z_W, Z_S] \sigma^2 \end{aligned} \quad (6)$$

최선의 해에서는 위임자가 대리인들의 사적 정보를 알 수 있어서 스스로 결정을 하는 경우이다. 이 경우의 위임자의 문제는 다음과 같다.

[최선의 해]

$$\begin{aligned} \max E_Z E_x [U_P | Z_W, Z_S] \\ &= (1 - b_S - b_W) E_Z E_x [D\tilde{x} | Z_W, Z_S] \\ &\quad - f_S - f_W - r_P (1 - b_S - b_W)^2 \\ &\quad \times E_Z [D^2 | Z_W, Z_S] \sigma^2 \end{aligned} \quad (UP)$$

제약조건

$$\begin{aligned} EU_S &= f_S + b_S E_Z E_x [D\tilde{x} | Z_W, Z_S] \\ &\quad - r_S b_S^2 E_Z [D^2 | Z_W, Z_S] \sigma^2 \geq \overline{U}_S \end{aligned} \quad (IR-S)$$

$$\begin{aligned} EU_W &= f_W + b_W E_Z E_x [D\tilde{x} | Z_W, Z_S] \\ &\quad - r_W b_W^2 E_Z [D^2 | Z_W, Z_S] \sigma^2 \geq \overline{U}_W \end{aligned} \quad (IR-W)$$

$\overline{U}_S, \overline{U}_W$ 는 각각 상위대리인과 하위대리인의 기회비용(최소필요효용, market reservation utility)이며 (IR-S)와 (IR-W)는 각각 상위대리인과 하위대리인의 참여조건이다.

대리인의 참여조건을 만족시키는 최소 수준의 고정급 f_S, f_W 값은 다음과 같다.

$$\begin{aligned} f_S &= \overline{U}_S - b_S E_Z E_x [D\tilde{x} | Z_W, Z_S] \\ &\quad + r_S b_S^2 E_Z [D^2 | Z_W, Z_S] \sigma^2 \end{aligned} \quad (7)$$

$$\begin{aligned} f_W &= \overline{U}_W - b_W E_Z E_x [D\tilde{x} | Z_W, Z_S] \\ &\quad + r_W b_W^2 E_Z [D^2 | Z_W, Z_S] \sigma^2 \end{aligned} \quad (8)$$

(7)과 (8)의 참여조건을 위임자의 목적함수에 대입하면 위임자의 목적함수는 다음과 같이 단순화된다.

$$\begin{aligned}
 & E_Z E_x [U_P | Z_W, Z_S] \\
 & \equiv E_Z E_x [D \tilde{x} | Z_W, Z_S] - [r_P(1 - b_S - b_W)]^2 \\
 & \quad + r_S b_S^2 + r_W b_W^2 E_Z [D^2 | Z_W, Z_S] \sigma^2 \\
 & \quad - \overline{U_S} - \overline{U_W} \quad \text{----- (9)}
 \end{aligned}$$

식 (9)는 위임자의 기대효용은 투자로부터의 총 기대수익에서 위임자와 두 대리인이 부담하여야 하는 총 위험 프리미엄의 합을 차감한 것과 같음을 보여준다. 이는 투자 수익을 위임자와 대리인이 보너스율에 따라 나누어 가지며, 보너스율에 따라 대리인이 감수해야 하는 투자 위험이 위임자가 지급하여야 하는 고정급에 위험 프리미엄의 형태로 반영되기 때문이다. 따라서 위임자는 세 사람의 총 위험 프리미엄의 합을 최소화하는 보너스율을 사용하는 것이 최적이다.

위임자의 기대효용을 최대화하는 보너스율을 구하기 위해 보너스율에 대한 식 (9)의 1계조건을 구하면 다음과 같다.

$$\begin{aligned}
 & \frac{d}{db_i} E_Z E_x [U_P | Z_W, Z_S] \\
 & = \frac{\partial}{\partial b_i} E_Z E_x [U_P | Z_W, Z_S] \\
 & \quad + \frac{\partial}{\partial D} E_Z E_x [U_P | Z_W, Z_S] \frac{dD}{db_i} = 0 \\
 & \quad \text{----- (10)}
 \end{aligned}$$

식 (10)에서

$$\begin{aligned}
 & \frac{\partial}{\partial D} E_Z E_x [U_P | Z_W, Z_S] \\
 & = E_Z \left[\frac{\partial}{\partial D} E_x [U_P | Z_W, Z_S] \right] = 0 \\
 & \quad \text{----- (11)}
 \end{aligned}$$

이다. 이는 $\frac{\partial}{\partial D} E_x [U_P | Z_W, Z_S]$ 이 투자규모 D 결정의 1계조건에 의해 0 이기 때문이다. 식 (11)에 의해 식 (10)은 다음과 같이 간단하여 진다.

$$\begin{aligned}
 & \frac{d}{db_i} E_Z E_x [U_P | Z_W, Z_S] \\
 & = \frac{\partial}{\partial b_i} E_Z E_x [U_P | Z_W, Z_S] = 0 \\
 & \quad \text{----- (12)}
 \end{aligned}$$

식 (12)는 최적의 보너스율 결정이 투자규모 결정과 독립적임을 보여 준다. 차선의 해에서 계층구조나 팀제를 사용하더라도 투자규모 결정권만이 위임될 뿐 식(12)는 여전히 성립되므로 차선의 해에서도 위험분담을 위한 보너스율 결정은, 기대수익과 위험의 적절한 균형을 찾는 투자규모 결정과 무관하게 이루어진다. 이 사실은 보조정리로 다음에 요약한다.

보조정리 1: 최적 보너스율 결정은 최적 투자규모 결정과 무관하게 독립적으로 이루어진다.

식 (12)에 의해 최적의 위험 분담을 주는 보너스율을 도출하면 다음과 같은 관계를 갖는다.

$$r_P(1 - b_S - b_W) = r_S b_S = r_W b_W \quad \text{----- (13)}$$

식(13)은 한 대리인의 위임회피도 r_i 가 다른 대리인이나 위임자보다 상대적으로 클수록 최적의 보너스율은 작아진다는 것을 보여준다. 예를 들어, 만약 위임자와 두 대리인의 위임회피도가 같다면 세 사람은 수익을 똑같이 1/3씩 나누어 가지는 것

이 최적이다. 식(13)을 사용하여 최적의 보너스율을 도출하면 다음과 같다.

$$b_S = \frac{r_P r_W}{r_P r_S + r_P r_W + r_S r_W} \quad (14)$$

$$b_W = \frac{r_P r_S}{r_P r_S + r_P r_W + r_S r_W} \quad (15)$$

이를 보조정리로 요약하면 다음과 같다.

보조정리 2: 1) 대리인의 최적 보너스율은 다음과 같다.

$$b_S = \frac{r_P r_W}{r_P r_S + r_P r_W + r_S r_W}$$

$$b_W = \frac{r_P r_S}{r_P r_S + r_P r_W + r_S r_W}$$

2) 각 대리인의 최적 보너스율은 그 대리인의 위임회피도가 커지면 작아진다.

최선의 해에서 위임자는 대리인들의 정보를 알고 자신의 기대효용을 최대화하는 투자규모 D 를 결정한다. 이 의사결정은 다음과 같이 표시된다.

$$\begin{aligned} \max E_x[U_P|Z_W, Z_S] \\ \equiv (1 - b_S - b_W)DE_x[\tilde{x}|Z_W, Z_S] \\ - f_S - f_W - r_P(1 - b_S - b_W)^2 D^2 \sigma^2 \end{aligned} \quad (16)$$

이 기대효용 최대화의 1계조건은 최선의 해에서의 최적 투자규모를 다음과 같이 도출한다.

$$D_{FB} = \frac{EX}{2r_P(1 - b_S - b_W)\sigma^2} \quad (17)$$

여기서 $EX \equiv E_x[\tilde{x}|Z_W, Z_S]$ 는 대리인들의 정보에 기초한 수익의 조건부 기대치이다. 최적 투자규모는 투자의 기대수익과 수익분산으로 표시된 위험, 보너스율에 의한 대리인과의 위험분담, 위임자의 위임회피도에 달려있다. 기대수익이 클수록, 위험이 작을수록, 위임자의 몫이 작을수록, 위임자의 위임회피도가 낮을수록 최적 투자규모는 크다.

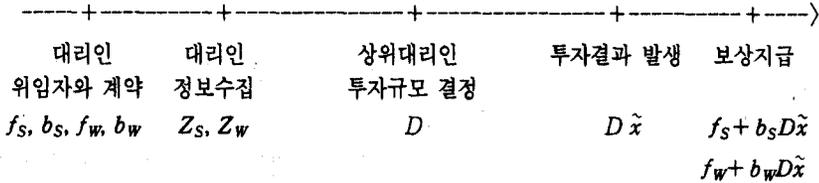
IV. 계층구조

위임자가 대리인의 사적 정보를 알 수 없는 차선의 해에서는 위임자가 상위 대리인에게 의사결정을 위임하는 계층구조(hierarchy)를 사용할 수 있다. 분석의 편의상 상위대리인은 하위대리인의 사적 정보를 알 수 있다고 일단 가정하나, 뒤에서 분석의 결과로 하위대리인은 상위대리인에게 자신의 사적 정보를 올바르게 알려 줄 인센티브가 있음을 보인다. 상위대리인은 의사결정을 독자적으로 한다. 계층구조에서의 상황전개는 <그림 3>과 같으며 그 구조는 <그림 4>와 같이 표시된다.

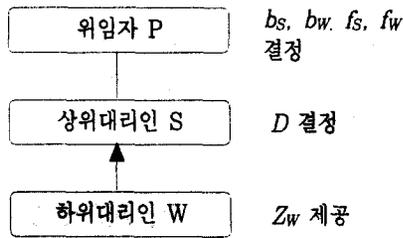
이 경우의 위임자의 문제는 다음과 같다.

$$\begin{aligned} \text{[계층구조]} \\ \max E_Z E_x[U_P|Z_W, Z_S] \\ \equiv (1 - b_S - b_W)E_Z E_x[D\tilde{x}|Z_W, Z_S] \\ - f_W - r_P(1 - b_S - b_W)^2 \\ \times \sigma^2 E_Z[D|Z_W, Z_S] \end{aligned} \quad \text{--- (UP)}$$

〈그림 3〉 계층구조에서의 상황전개



〈그림 4〉 계층구조



계약조건

$$EU_S = b_S E_Z E_x [D\tilde{x} | Z_W, Z_S] + f_S - r_S b_S^2 E_Z [D^2] \sigma^2 \geq \bar{U}_S \quad \text{---- (IR-S)}$$

$$EU_W = b_W E_Z E_x [D\tilde{x} | Z_W, Z_S] + f_W - r_W b_W^2 E_Z [D^2] \sigma^2 \geq \bar{U}_W \quad \text{---- (IR-W)}$$

$$D \in \arg \max EU_S = b_S E_Z E_x [D\tilde{x} | Z_W, Z_S] + f_S - r_S b_S^2 E_Z [D^2] \sigma^2 \quad \text{---- (IC-S)}$$

상위대리인이 자신의 기대효용을 최대화하는 투자규모를 결정하므로 상위대리인의 인센티브 조건 (IC-S)이 최선의 해에 비해 추가로 필요하다.

상위대리인의 인센티브 조건(IC-S)의 1계조건에 의해, 계층구조에서 상위대리인이 자신의 기대효용을 최대화하는 투자규모 D_H 를 다음과 같이

결정한다.

$$D_H = \frac{EX}{2r_S b_S \sigma^2} \quad \text{---- (18)}$$

위임자가 최적의 위험분담을 하는 보너스율을 사용하면 식(13)에 의해, 상위대리인이 선택한 최적 투자규모는 최선의 해에서의 최적 투자규모와 같다. 이 사실을 보조정리 3으로 요약한다.

보조정리 3: 위임자가 최적의 위험분담을 하는 보너스율을 사용하면, 상위 대리인이 선택한 최적 투자규모는 최선의 해에서의 최적 투자규모와 같다.

증명: 최적의 위험분담을 하는 보너스율은 다음의 조건을 만족시킨다.

$$r_P(1 - b_S - b_W) = r_S b_S$$

따라서

$$D_H = \frac{EX}{2r_s b_s \sigma^2}$$

$$= \frac{EX}{2r_P(1-b_s-b_w)\sigma^2} = D_{FB}$$

----- (19)

즉, 상위 대리인이 선택한 최적 투자규모는 최선의 해에서의 최적 투자규모와 같다. (증명 끝)

보조정리 1에 의해 최적의 보너스율도 최선의 해에서나 계층구조에서나 동일하므로, 차선의 해에서도 계층구조를 이용하면 위임자는 최선의 해에서와 같은 기대효용을 달성할 수 있다. 즉, 대리인 비용이 존재하지 않는다.

정리1: 위임자가 대리인들의 사적 정보를 모르는 차선의 해에서도, 계층구조는 최선의 해와 같은 기대효용을 위임자에게 제공한다.

증명: 최선의 해에서 사용되는 최적 위험분담 보너스율을 계층구조에서 사용하면, 보조정리 3에 의해 최선의 해와 같은 투자규모가 상위대리인에 의해 결정된다. 위임자의 기대효용은 보너스율과 투자 규모에 의해 결정되므로 계층구조에서 위임자는 최선의 해에서와 같은 기대효용을 얻는다. (증명 끝)

하위대리인에게 투자규모 결정을 위임한다면 어떤 결과가 나올 것인가? 이 경우, 하위대리인은 다음과 같은 의사결정을 한다.

$$\max EU_W = b_w E_Z E_x [D \tilde{x} | Z_W, Z_S]$$

$$+ f_w - r_w b_w^2 E_x [D^2] \sigma^2$$

----- (IC-W)

하위 대리인이 원하는 규모는 다음과 같다.

$$D_W = \frac{EX}{2r_w b_w \sigma^2}$$

----- (20)

이 규모는 식(13)에 의해 상위대리인이 원하는 수준 식(18)과 동일하므로 하위대리인이 의사결정을 하나 상위대리인이 의사결정을 하나 동일한 결과를 갖는다. 따라서 하위대리인은 자신의 정보를 상위대리인에게 솔직히 제공할 동기가 있다. 이 사실은 정리2로 요약한다.

정리2: 차선의 해에서 최적 위험분담 보너스율과 계층구조를 사용하면,

- 1) 하위대리인이 투자규모를 결정하여도 상위대리인의 결정과 동일하다.
- 2) 하위대리인은 상위대리인에게 자신의 정보를 솔직히 제공한다.

증명: 최적의 위험분담을 하는 보너스율은 다음의 조건을 만족시킨다.

$$r_P(1-b_s-b_w) = r_s b_s = r_w b_w$$

따라서

$$D_W = \frac{EX}{2r_w b_w \sigma^2} = \frac{EX}{2r_s b_s \sigma^2} = D_H$$

즉, 하위대리인이 투자규모를 결정하여도 상위대리인의 결정과 동일하다. 따라서 하위대리인은 자신에게도 최적인 투자규모를 위해 자신의 정보를 상위대리인에게 솔직히 제공한다. (증명 끝)

는 투자규모를 선택한다고 가정한다. 두 대리인의 효용 가중치는 협상력의 상대적 크기를 나타낸다.¹⁰⁾ 상위 대리인과 하위대리인의 효용에 각각 1과 w 의 가중치를 주는 경우, 위임자의 문제는 다음과 같다.

V. 팀제

위임자가 대리인의 사적 정보를 알 수 없는 차선의 해에서, 위임자는 상위 대리인과 하위 대리인의 의사결정을 같이 하도록 하는 조직구조를 사용할 수 있다. 이러한 조직구조를 팀제로 해석할 수 있다. 팀제에서의 상황전개는 <그림 5>와 같으며 그 구조는 <그림 6>으로 표시된다.

두 대리인의 공동 의사결정 방식을 가정하여야 하는데 두 대리인의 효용의 가중 합을 최대화 하

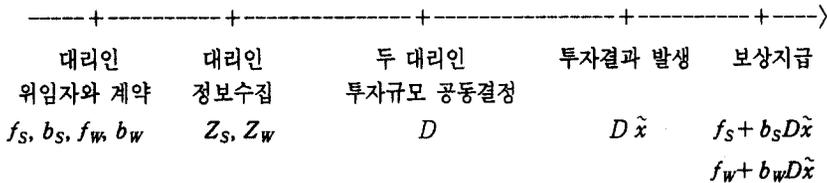
[팀제]

$$\begin{aligned} \max E_Z E_x [U_P | Z_W, Z_S] \\ \equiv (1 - b_S - b_W) E_Z E_x [D \tilde{x} | Z_W, Z_S] \\ - f_S - f_W - r_P (1 - b_S - b_W)^2 \\ \times \sigma^2 E_Z [D | Z_W, Z_S] \end{aligned} \quad \text{----- (UP)}$$

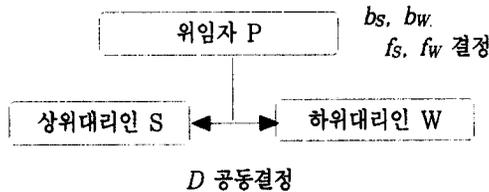
제약조건

$$\begin{aligned} E U_S = b_S E_Z E_x [D \tilde{x} | Z_W, Z_S] \\ + f_S - r_S b_S^2 E_Z [D^2] \sigma^2 \geq \overline{U_S} \end{aligned} \quad \text{----- (IR-S)}$$

<그림 5> 팀제에서의 상황전개



<그림 6> 팀제의 구조



10) 협상력을 나타내는 효용 가중치의 사용은 심사자의 제안에 따른 것이다.

$$EU_W = b_W E_Z E_x [D \hat{x} | Z_W, Z_S] + f_W - r_W b_W^2 E_Z [D^2] \sigma^2 \geq \overline{U}_W$$

----- (IR-W)

$$D \in \arg \max EU_S + w EU_W = b_S E_Z E_x [D \hat{x} | Z_W, Z_S] + f_S - r_S b_S^2 E_Z [D^2] \sigma^2 + w \{ b_W E_Z E_x [D \hat{x} | Z_W, Z_S] + f_W - r_W b_W^2 E_Z [D^2] \sigma^2 \}$$

----- (IC-SW)

상위대리인과 하위대리인이 두 사람의 기대효용의 가중 합을 최대화하는 투자규모를 결정하므로 두 대리인의 공동 인센티브 조건(IC-SW)이 최선의 해에 비해 추가로 필요하다.

공동 인센티브 조건(IC-SW)의 1계조건은, 팀제에서 두 대리인이 자신들의 기대효용을 최대화하는 투자규모 D_T 를 다음과 같이 결정하는 것을 보여준다.

$$D_T = \frac{(b_S + w b_W) E X}{2(r_S b_S^2 + w r_W b_W^2) \sigma^2}$$

----- (21)

팀제에서의 투자규모는 투자의 기대수익과 수익 분산으로 표시된 위험, 두 대리인의 위임회피도, 보너스율, 효용 가중치에 달려있다. 두 대리인은 기대수익이 클수록, 위험이 작을수록, 자신의 위험 회피도가 낮을수록 투자규모를 크게 선택한다.

두 대리인이 공동으로 선택한 최적 투자규모는 식(13)에 의해 최선의 해에서의 최적 투자규모와 같다. 이를 다음과 같이 보일 수 있다.

$$\begin{aligned} \frac{1}{r_P(1-b_S-b_W)} &= \frac{1}{r_S b_S} = \frac{1}{r_W b_W} \\ &= \frac{b_S}{r_S b_S^2} = \frac{w b_W}{w r_W b_W^2} \\ &= \frac{b_S + w b_W}{r_S b_S^2 + w r_W b_W^2} \end{aligned}$$

----- (22)

보조정리 1에 의해 최적의 보너스율도 최선의 해에서나 팀제에서나 동일하므로 차선의 해에서도 팀제를 이용하면 위임자는 최선의 해에서와 같은 기대효용을 달성할 수 있다. 즉, 대리인 비용이 존재하지 않는다.

정리3: 위임자가 대리인들의 사적 정보를 모르는 차선의 해에서도, 팀제는 최선의 해와 같은 기대효용을 위임자에게 제공한다.

증명: 위임자의 기대효용은 식(9)에 의해 다음과 같이 표시된다.

$$\begin{aligned} E_Z E_x [U_P | Z_W, Z_S] &\equiv E_Z E_x [D \hat{x} | Z_W, Z_S] \\ &\quad - [r_P(1-b_S-b_W)]^2 \\ &\quad + r_S b_S^2 + r_W b_W^2 \\ &\quad E_Z [D^2 | Z_W, Z_S] \sigma^2 \end{aligned}$$

식 (13)에 의해 $r_P(1-b_S-b_W) = r_S b_S = r_W b_W$ 이므로 대리인의 투자규모 결정은 최선의 해의 최적 투자규모와 같다.

하청구조에서의 위임자의 문제는 다음과 같다.

[하청구조]

$$\begin{aligned} \max E_Z E_x [U_P | Z_W, Z_S] \\ \equiv (1 - B_S) E_Z E_x [D \tilde{x} | Z_W, Z_S] \\ - F_S - r_P (1 - B_S)^2 \sigma^2 E_Z [D | Z_W, Z_S] \end{aligned} \quad \text{----- (UP)}$$

제약조건

$$\begin{aligned} EU_S = (B_S - b_W) E_Z E_x [D \tilde{x} | Z_W, Z_S] \\ + F_S - f_W - r_S (B_S - b_W)^2 \\ \times E_Z [D^2] \sigma^2 \geq \bar{U}_S \end{aligned} \quad \text{----- (IR-S)}$$

$$\begin{aligned} EU_W = b_W E_Z E_x [D \tilde{x} | Z_W, Z_S] \\ + f_W - r_W b_W^2 E_Z [D^2] \sigma^2 \geq \bar{U}_W \end{aligned} \quad \text{----- (IR-W)}$$

$$\begin{aligned} (D, b_W, f_W) \in \arg \max EU_S \\ = (B_S - b_W) E_Z E_x [D \tilde{x} | Z_W, Z_S] \\ + F_S - f_W - r_S (B_S - b_W)^2 E_Z [D^2] \sigma^2 \end{aligned} \quad \text{----- (IC-S)}$$

상위대리인은 하위대리인에게 지급하는 보상을 제외한 자신의 몫 $F_S - f_W$ 와 $(B_S - b_W)Dx$ 의 기대효용을 최대화하는 투자규모와 하위대리인의 보상구조를 결정한다. 이 결정에 대한 조건인 인센티브 조건 (IC-S)이 최선의 해에 비해 추가로 필요하다.

상위대리인의 최적 의사결정을 구하기 위해 하위대리인의 참여조건 (IR-W)을 만족시키는 최소 고정급

$$\begin{aligned} f_W = \bar{U}_W - b_W E_Z E_x [D \tilde{x} | Z_W, Z_S] \\ + r_W b_W^2 E_Z [D^2] \sigma^2 \end{aligned} \quad \text{----- (24)}$$

을 상위대리인의 목적함수에 대입하면 상위대리인의 기대효용은 다음과 같이 단순화된다.

$$\begin{aligned} B_S E_Z E_x [D \tilde{x} | Z_W, Z_S] + F_S - \bar{U}_W \\ - [r_S (B_S - b_W)^2 + r_W b_W^2] E_Z [D^2] \sigma^2 \end{aligned} \quad \text{----- (25)}$$

식 (25)의 하위대리인 보너스를 b_W 에 대한 1계 조건을 구하면 다음과 같다.

$$r_S (B_S - b_W) = r_W b_W \quad \text{----- (26)}$$

하청구조에서 상위대리인은 자신의 기대효용을 최대화하는 투자규모 D_S 를 다음과 같이 결정한다.

$$D_S = \frac{EX}{2 r_S (B_S - b_W) \sigma^2} \quad \text{----- (27)}$$

위임자가 상위대리인에게 제공하는 하청계약 F_S , B_S 를 설계하기 위해, 식 (25)를 이용하여 상위대리인의 참여조건 (IR-S)을 만족시키는 최소 고정급을 구하면 다음과 같다.

$$\begin{aligned} F_S = \bar{U}_S - B_S E_Z E_x [D \tilde{x} | Z_W, Z_S] \\ + [r_S (B_S - b_W)^2 + r_W b_W^2] E_Z [D^2] \sigma^2 \end{aligned} \quad \text{----- (28)}$$

식 (28)을 위임자의 기대효용에 대입하면 다음과 같이 단순화된다.

$$\begin{aligned}
 & E_Z E_x [D \tilde{x} | Z_W, Z_S] - [r_P(1 - B_S)^2 \\
 & \quad + r_S(B_S - b_W)^2 + r_W b_W^2] \\
 & E_Z [D^2 | Z_W, Z_S] \sigma^2 - \overline{U_S} - \overline{U_W} \\
 & \text{-----(29)}
 \end{aligned}$$

하청구조에서의 위임자의 기대효용인 식 (29)는 최선의 해에서의 위임자의 기대효용 식 (9)와 유사하다. 사실상, 하청구조에서 상위대리인에게 지급되는 하청보수 F_S , b_S 는 상위대리인과 하위대리인의 보수의 합계이므로

$$F_S = f_S + f_W, \quad B_S = b_S + b_W \quad \text{-----(30)}$$

두 식은 동일하다. 따라서 하청구조에서 최적 보너스율과 최적 투자규모를 결정하는 식 (26)과 (27)도 최선의 해에서와 동일하므로 하청구조가 최선의 해와 동일한 최대 기대효용을 위임자에게 제공한다.

정리4: 위임자가 대리인들의 사적 정보를 모르는 차선의 해에서도, 하청구조는 최선의 해와 같은 기대효용을 위임자에게 제공한다.

증명: $F_S = f_S + f_W$, $B_S = b_S + b_W$ 이므로 하청구조에서 최적 보너스율을 결정하는 식 (26)과 최선의 해에서 최적 보너스율을 결정하는 식 (13)이 동일하다. 또한 하청구조에서 최적 투자규모를 결정하는 식 (27)도 최선의 해에서 최적 투자규모를 결정하는 식 (17)과 동일하다. 따라서 차선의 해에서 하청구조가 최선의 해와 같은 기대효용을 위임자에게 제공한다.

VII. 결 론

본 연구는 위임자와 대리인의 위험회피도의 차이에 의한 대리인 비용을 조사하였다. 위임자와 대리인의 기대효용이 기대수익과 위험의 측정치인 분산의 선형함수로 표시되는 경우, 대리인의 보상함수가 고정급과 수익의 일부를 보상받는 보너스로 적절히 구성되면 대리인 비용이 존재하지 않음을 보였다. 복수의 대리인이 계층구조, 팀제, 또는 하청구조의 어떠한 구조로 조직되어도 최적의 투자규모 결정이 가능하다. 따라서 위임자의 입장에서는 위험분담 면에서는 서로 다른 조직구조가 같은 효과를 달성한다.

위임자와 두 대리인 사이의 위험회피도의 차이는 본 연구의 상황에서 적절한 보너스율의 사용으로 극복되었다. 따라서, 투자결정을 위임 받은 대리인이 위임자의 입장에서 보아 부적절한 투자규모 결정을 하는 이유는 위임자와 대리인의 위험회피도 차이를 해소시킬 수 있는 보상제도가 존재하지 않기 때문임을 보인다.

본 연구가 보여 주는 조직구조의 무차별성은 왜 현실적으로 서로 다른 구조가 다른 결과를 초래하는지에 대한 설명에 대한 출발점이 된다. 본 연구에서는 대리인에게 지급하는 보수만이 위임자가 부담하는 비용이다. 현실적으로 계층구조나 팀제에서는 대리인들을 위한 사무실 공간, 집기 등의 지원 비용이 고정비로 발생하고 하청구조에서는 이런 고정비가 발생하지 않으므로, 서로 다른 조직구조의 변동비/고정비 원가구조가 같을 수 없다.

또한 제도적인 요인에 의해 본 연구가 다루는 선형 보상함수가 현실적으로 불가능할 수 있다. 대리인 재산의 한계나 최저임금제에 의해, 위임자와 대

리인이 수익은 나누어 가지나 손실은 나누어 부담하지 않는 경우가 일반적이다. 또한, 주식옵션의 보상제도에서도 주가가 상승에 따라 비례적으로 옵션 보유자의 보상이 커지나 주가가 하락에 대해서는 보상이 감소하지 않으므로 비선형의 보상 구조이다. 이 경우, 최적의 위험분담이 불가능하므로 대리비용이 발생하고, 서로 다른 조직구조가 다른 크기의 대리비용을 초래할 것이다. 위임자와 대리인의 위험회피도가 같은 경우에도 위험분담 구조가 적절하지 않으면 대리인은 지나치게 위험하거나, 지나치게 소극적인 투자를 한다. 요약하면, 대리인이 위임자가 보기에 부적절한 투자결정을 하는 것은 위험에 대한 성향 차이 때문이 아니며, 부적절하게 위험을 분담시키는 보상구조 때문이다.

참고문헌

- 김용환.(2001) “성과급 보상구조의 결정요인,” *관리회계연구*, 제1권 제1호, 1-34.
- 박정식, 박종원, 조재호(2001) *현재재무관리*, 6판, 다산출판사.
- 배후석, 정명환(1995) “대리모형에서 차이조사를 위한 최적 관리한계의 결정과 평가,” *회계학연구*, 제20권 제2호, 1-24.
- 백태영(2000a), “의사결정 참여방식의 비교,” *회계학연구*, 제25권 제3호, 105-131.
- 백태영.(2000b). “예산전용금지의 원가통제 효과,” *경영학연구*, 제29권 제1호, 43-62.
- 이해영, 박찬정(1990) *대리모형이론*, 청주대학교 출판부.
- Demski, J. and D. Sappington.(1987), Delegated Expertise. *Journal of Accounting Research*. Vol. 25. 589-603.
- Hemmer, T.(1995). On the interrelation between production technology, job design, and incentive. *Journal of Accounting and Economics* 19: 209-245.
- Holmstrom, B.(1979), Moral hazard and observability, *Bell Journal of Economics* 10: 74-91.
- Holmstrom, B. and J. Costa.(1986), Managerial Incentives and Capital Management, *Quarterly Journal of Economics*, Nov. 835-860.
- Holmstrom, B. and P. Milgrom(1987), Aggregation and linearity in the provision of intertemporal incentives. *Econometrica* 55: 303-328.
- Holmstrom, B. and P. Milgrom(1990), Regulating trade among agents, *Journal of Institutional and Theoretical Economics* 146: 85-105.
- Holmstrom, B. and P. Milgrom(1991), Multitask principal-agent analyses: incentive contracts, asset ownership, and job design. *Journal of Law, Economics, and Organization* 7: 524-552.
- Holmstrom, B. and J. Robert(1992), *Economics, Organization and Management*, Prentice Hall.
- Itoh, H.(1992), Cooperation in hierarchical organizations: an incentive perspective. *Journal of Law, Economics, and Organization* 8: 321-345.
- Jensen, M and W. Meckling(1976), Theory of Firm: Managerial Behavior, Agency Costs and Ownership Structure, *Journal of Financial Economics* 3, 305-360.
- Lambert, R.(1986), Executive effort and selection of risky projects, *Rand Journal of Economics* 17 No. 1, Spring.
- Melumad, Mookherjee, and Reichelstein,(1995), Hierarchical decentralization of incentive contracts, *Rand Journal of Economics* 26 No. 4, Winter, 654-672.

Investment Decision and Organization Structures

Tae-Young Paik*

Abstract

This paper analyzes the agency cost caused by the difference in the degrees of risk aversion of a principal and agents in the setting of an investment scale decision. Suppose that the expected utilities of a principal and agents are linear functions of expected payoffs and variances measuring risks. Agency costs can be avoided if the agents are paid by fixed salaries and bonuses proportional to the revenue. The first-best investment scale decision can be made when the agents are organized in any of following structures: hierarchy, teams, or subcontracting. In other words, these three different organization structures are equivalent in terms of risk-sharing among a principal and agents.

Key words: Investment scale decision, agency problem, risk-aversion, hierarchy, team, subcontracting.

* Associate Professor, SungKyunKwan University, School of Business.