

チーム業績契約とマルチタスク問題

渡邊直樹, KBS

情報と意思決定（2021年度2学期）

1. モデルの記述

- ▶ ある企業において、従業員 A と B がそれぞれの業務に 1 期間従事する。彼らがこの企業にもたらす価値を、分析の単純化のために、 b_{10} と b_0 ($b_{10} > b_0$) と表す。従業員は各々努力するか否かを選択する。努力する場合には 1 ほどのコストを支払うが、努力しない場合にはこのコストはかからない。彼らの outside opportunity における利得は 0 であるとしておく。
 - ▶ 従業員 A が努力した場合、従業員 B も努力すると、確率 p_1 で A は b_{10} の価値を生むが、B が努力しないと確率 p_0 で A は b_{10} の価値を生む。ここで、 $p_1 > p_0$ である。(正の外部効果)
 - ▶ 従業員 A が努力しなかった場合、従業員 B の努力に関係なく、確率 q で A は b_{10} の価値を生む。ここで、 $p_0 > q$ である。
- ▶ 立場を入れ替えて、従業員 B にとっても、上記と同様の価値とその生起確率が設定される。

- ▶ 企業は従業員が努力したか否かを観察できない。そのため、それに基づく契約を書くことができない。しかし、彼らが企業にもたらした価値は観察可能であるため、それに応じてボーナスを付加する報酬システムを設計する。
- ▶ 各従業員への報酬システムの概形は次のように表される。

$$w + xB(y).$$

ここで、 w は固定給であり、 $x(y)$ は従業員自身（他方の従業員）が b_{10} を生み出す確率、 $B(y)$ はボーナスに対応する関数である。ここでは単純に、各従業員は彼または彼女がこの企業にもたらした価値（ b_{10} 、または、 b_0 ）全額をボーナスとして受け取るか否かを考えることにする。

- ▶ 企業は両者に努力させたいと思っている。（詳細は省略するが、そのための条件が満たされていると仮定する。）
- ▶ 各従業員が努力することがナッシュ均衡となるように報酬システムを設計したい。

2. 分析：相互独立契約

ある従業員が b_{10} (b_0) の価値を生み出せば、他方の従業員の生み出す価値に関係なく、 b_{10} (b_0) のボーナスが支払われる。

- ▶ 従業員 B が努力するとしよう。このとき、従業員 A が努力すると、彼の期待利得は $w + p_1 p_1 b_{10} + p_1 (1 - p_1) b_0 - 1$ であり、努力しなければ、それは $w + q p_0 b_{10} + q (1 - p_0) b_0$ である。
- ▶ よって、

$$w + p_1 p_1 b_{10} + p_1 (1 - p_1) b_0 - 1 \geq w + q p_0 b_{10} + q (1 - p_0) b_0$$

が成立するならば、従業員 A は努力する。(インセンティブ両立性条件) 立場を入れ替えて、従業員 A が努力するとき、従業員 B が努力する条件も同じ式で表される。

- ▶ 左辺が b_{10} の価値を生み出した従業員に支払われる期待報酬を表すように整理すると、

$$b_{10} = b_0 \geq \frac{1}{p_1 - q}. \quad (1)$$

2. 分析：相対業績契約

ある従業員が b_{10} の価値を生み出したとき、他方の従業員の生み出す価値が b_0 である時のみ、ボーナス b_0 が支払われる。

- ▶ 従業員 B が努力するとしよう。このとき、従業員 A が努力すると、彼の期待利得は $w + p_1(1 - p_1)b_0 - 1$ であり、努力しなければ、それは $w + q(1 - p_0)b_0$ である。
- ▶ よって、

$$w + p_1(1 - p_1)b_0 - 1 \geq w + q(1 - p_0)b_0$$

が成立するならば、従業員 A は努力する。立場を入れ替えて、従業員 A が努力するとき、従業員 B が努力する条件も同じ式で表される。

- ▶ 左辺が b_{10} の価値を生み出した従業員に支払われる期待報酬を表すように整理すると、

$$(1 - p_1)b_0 \geq \frac{1}{p_1 - q(1 - p_0)/(1 - p_1)}. \quad (2)$$

2. 分析：チーム業績契約

ある従業員が b_{10} の価値を生み出したとき、他方の従業員の生み出す価値も b_{10} である時にのみ、ボーナス b_{10} が支払われる。

- ▶ 従業員 B が努力するとしよう。このとき、従業員 A が努力すると、彼の期待利得は $w + p_1 p_1 b_{10} - 1$ であり、努力しなければ、それは $w + q p_0 b_{10}$ である。
- ▶ よって、

$$w + p_1 p_1 b_{10} - 1 \geq w + q p_0 b_{10}$$

が成立するならば、従業員 A は努力する。立場を入れ替えて、従業員 A が努力するとき、従業員 B が努力する条件も同じ式で表される。

- ▶ 左辺が b_{10} の価値を生み出した従業員に支払われる期待報酬を表すように整理すると、

$$p_1 b_{10} \geq \frac{1}{p_1 - q p_0 / p_1}. \quad (3)$$

2. 分析：比較

$p_1 > p_0$ より，(1)の右辺の方が(2)のそれよりも小さく，(3)の右辺が3つの式の右辺のうち最も小さい．つまり，チーム業績契約ではインセンティブ両立性条件が最も緩く，従業員2人への期待総支払額を最も低くできる．

- ▶ 従業員Aが b_{10} の価値を生み出したとき，従業員Bも b_{10} の価値を生み出した場合， $p_1 > p_0$ より，従業員Aは努力したと考える方が努力しなかったと考えるよりも尤もらしいといえる．(情報のアップデート)
- ▶ 上記追加情報を得られることにより，両従業員が b_{10} の価値を生み出した時にのみボーナスを付加するチーム業績契約が，3つの契約形態の中で，最も低い期待総支払額で両従業員の努力を導くことができる．

3. マルチタスク契約：基本設定

従業員 A と B を雇用してそれぞれの業務に従事させるのではなく、1人がそれら2つの業務に従事させる方が企業の期待総支払額が小さくなる場合がある。

- ▶ ベンチマーク：従業員 A と B を1つの業務に従事させた場合のチーム業績契約におけるボーナス額は

$$b_{10} = \frac{1}{p(p-q)} \quad (4)$$

各従業員は、他の従業員が生み出す価値とは関係なく、努力すれば確率 p で、努力しなければ確率 q で b_{10} の価値を生み出す。このとき、努力すると期待利得は $w + p^2 b_{10} - 1$ 、努力しない場合のそれは $w + qpb_{10}$ となる報酬システムの下では、インセンティブ両立性条件は $p^2 b_{10} - 1 \geq qpb_{10}$ である。

- ▶ 1人の従業員がタスク A のために努力すると 1 ほどのコスト、タスク B のために努力すると 1 ほどのコストがかかると仮定する。つまり、両タスクにおいて努力すると 2 ほどのコストがかかる。
- ▶ この従業員が両タスクで努力すると、彼の期待利得は $p^2 b_{10} - 2$ であり、一方のタスクだけ努力するとそれは $pqb_{10} - 1$ 、両タスクで努力しないならば $q^2 b_{10}$ となる。

$$p^2 b_{10} - 2 \geq pqb_{10} - 1 \iff b_{10} \geq \frac{1}{p(p-q)} \quad (5)$$

$$p^2 b_{10} - 2 \geq q^2 b_{10} \iff b_{10} \geq \frac{2}{(p+q)(p-q)} \quad (6)$$

- ▶ (6) の右辺の方が (5) のそれよりも大きいので、マルチタスク契約におけるインセンティブ両立性条件は

$$b_{10} \geq \frac{2}{(p+q)(p-q)} \quad (7)$$

- ▶ ベンチマークケースでは、2人の従業員に対する期待総支払額は、(4)より、

$$2p^2 b_{10} = \frac{2p}{p - q}. \quad (8)$$

- ▶ マルチタスク契約の場合の期待総支払額は、(7)の等号の場合を参照して、

$$p^2 b_{10} = \frac{2p^2}{(p + q)(p - q)} \quad (9)$$

- ▶ よって、共に2つの業務に努力を導く契約形態であるが、企業にとっての期待総支払額はマルチタスク契約の方がチーム業績契約よりも小さい。
- ▶ ただし、努力のコストがより費用代替的 (cost substitute)、つまり、両業務について努力するコストが2より大きくなるほど、マルチタスク契約の優位性は低下することは直感的にも理解できるだろう。

3. マルチタスク契約：問題点

マルチタスク問題

- ▶ 企業にとっての価値と業績指標の乖離：業績操作
 - ▶ 企業にとっての価値が観察可能かつ（裁判所において）立証可能な指標ではないことは多い。このことに起因して、設定された業績指標が企業にとって望ましい結果を導くとは限らない。
 - ▶ （有名な例）1990年代「成果主義」を導入したある日本企業：業績指標として設定された売上を上げようとした営業部門が自社製品よりも使い勝手の良い他社のサーバやソフトウェアを組み込んだシステムを販売するようになった。
- ▶ タスク A と B への努力の配分について、企業にとって最適な割合があったとする。この割合に従業員に選択させる適切なインセンティブを組み込んだ報酬システムを設計する必要がある。
 - ▶ Milgrom and Roberts の教科書（1992年、和訳は1997年）の第7章で取り扱われている**均等報酬原理**（equal compensation principle）

Appendix. 参考

この教材は次の教科書の第6章の記述を参考に行っている。

伊藤秀史，小林創，宮原泰之 著 「組織の経済学」(2020，有斐閣)