

契約の再交渉と減価償却ルールを選択

松 田 康 弘

I は じ め に

近年，契約理論アプローチを用いた研究によって，管理者の業績を評価するための業績指標の選択について多くのことが示されている。ここで言う業績指標とは，キャッシュフロー，会計的利益，残余利益などを指す。また，これらの値を計算するための減価償却ルールや資本コスト率の選択についても分析の対象に含まれる。選択される業績指標によって，投資インセンティブと努力インセンティブがどのように変わるかがこの分野の研究において分析されているが，本論文では努力インセンティブのみを分析対象とする。本論文で言うプリンシパルとは企業の所有者のことを指し，エージェントとは事業部長などの管理者を指す。本論文では，プリンシパルが操作することのできる業績指標間の移転額としての減価償却ルールを選択と，努力インセンティブの関係を分析する。

減価償却ルールについて Solomons [1965] は，「資産の貢献額が（期間ごとに）均一であれば，年金法が適切な減価償却方法」としている。また，「貨幣の現在価値を考慮しないのであれば，定額法にすべきである。資産の貢献が年々減少していくような状況では，定率法が適している」として，実務において採用されることの多い定額法と定率法を年金法と区別している。減価償却ルールを選択に関してこうした考え方が一般的である。次に，契約理論アプローチを用いたこれまでの研究を概観する。

関連する研究の流れは大きく2つある。ひとつはコミットメントが完全な契

約を仮定したもので、もうひとつはコミットメントが緩い契約を分析したものである。

Dutta and Reichelstein [2002] に代表される前者のモデルでは、契約期間が終わる前に契約の再交渉が行われることがなく、プリンシパルとエージェントの間で契約がいったん合意されれば、契約期間が終わるまで両者はその契約に従わなければならないことが仮定されている。また、モデルの性質上、業績指標に含まれるノイズが異時点間で相関をもたないことが必要である。このモデルを用いた研究では、年金法に従った減価償却ルールを用いた残余利益が最も望ましい業績指標であることが示されており、より一般的なモデル上でこの結果が示されつつある。彼らの結果は Reichelstein [1997] や Rogerson [1997] の残余利益の業績指標としての最適性と一致しており、この流れの研究がかなり進展していることが分かる。

Indjejikian and Nanda [1999] や Christensen et al. [2005] に代表される後者のモデルにおいては、契約期間の途中で契約が再交渉される可能性が許されており、再交渉の時点でエージェントが契約から離脱することを防ぐため、完全なコミットメントの契約と比べてプリンシパルが契約から得る期待利得は小さくなることがあると考えられる。後者のモデルでは業績指標に含まれるノイズが異時点間で相関を持つことが仮定されている。この仮定は、経営環境のマクロ的な要素などの影響を一定期間に渡って業績指標が受けることと解釈できるが、それが努力インセンティブにどのような影響を与えるのかが議論されている。契約の再交渉は、現実の経営者の雇用において一般に観察されることであり、これを仮定したモデルの発展が望まれる。先行研究においては、業績指標の選択ははまだ議論されず、もっぱらエージェントの努力インセンティブの強さについてのみ分析がなされてきた。

本論文は、Christensen et al. [2005] のモデルを若干修正して、業績指標の選択の問題を減価償却ルールの設定の問題として分析する。業績指標に含まれるノイズが異時点間で相関を持つ場合は、コミットメントの緩い契約において

は年金法は必ずしも最適な減価償却ルールとならないことを示す。

II 基本モデル

プリンシパルが1人のエージェントを2期間雇い、生産活動を各期行わせる契約を考える。 t 期のエージェントの生産活動を a_t とし、 $\mathbf{a}=(a_1, a_2)$ とする。 $a_t \in \mathbf{R}$ を仮定する。

プリンシパルはリスク中立的で、プリンシパルのもとに発生する期待収益は次のように表される。

$$x = b^0 + a_1 + a_2$$

b^0 は生産性を表すパラメータで、 $b^0 \geq 0$ である。

エージェントの生産活動 (a_1, a_2) をプリンシパルは観察することができない。プリンシパルの成果 x は契約期間が終了するまで観察できないので契約に書くことが出来ず、代わりに次のような業績指標 y_1 を用いる。

$$y_1 = m_1 \cdot a_1 - I + \varepsilon_1$$

$$y_2 = m_2 \cdot a_2 + I + \varepsilon_2$$

y_2 は各期末に報告される。 $m_t \geq 0$ である。 x がこの契約から企業のもとに生み出される価値を表している一方、 y_t は会計システムにより期ごとに報告される利益などの数値を表している。 $I \in [\underline{I}, \bar{I}]$ は1期目の業績指標から2期目の業績指標への移転額であり、業績指標の選択によって期間ごとに計上される費用の額の差を表すために置かれる。具体的には、採用する減価償却ルールによって期ごとに計上される減価償却費が異なることなどを示す。プリンシパルは減価償却ルールの選択を通じて期ごとの利益の流列を選択することができるが、各期計上される減価償却費の合計は一定でなければならない。本論文の2期間モデルでは、これを期間ごとの業績指標の移転額 I で表す。年金法では各期に負担させる減価償却費の現在価値が一定であるので、割引を行わない本論文のモデルでは、定額法は年金法と同じものと扱われる。従って営業活動の成果である $m_t \cdot a_t$ から每期同額を差し引く年金法は、 $I=0$ に対応する。

業績指標に含まれるノイズ ε_t は正規分布に従い、次のような共分散行列を持つ。

$$\Sigma = \begin{pmatrix} 1 & \rho \\ \rho & 1 \end{pmatrix}$$

ただし、 $\rho \in [0, 1]$ である。

各期において、行動が選択される時点での業績指標の期待値と分散は以下のとおりである。

$$E[y_1|a_1] = m_1 a_1 - I$$

$$\text{Var}[y_1|a_1] = 1$$

$$E[y_1|a_1, a_2, y_2] = m_2 a_2 + I + \rho(y_2 + I - m_1 a_1)$$

$$\text{Var}[y_1|a_1, a_2, y_2] = 1 - \rho^2$$

c をエージェントの受け取る報酬として、エージェントの受け取る効用を次のように書く。

$$u^0(c, \mathbf{a}) = -\exp\left[-r\left\{c - \frac{1}{2}(a_1^2 + a_2^2)\right\}\right]$$

$r > 0$ はエージェントのリスク回避度を表す。外部の雇用機会からは $c^0 \in [0, b^0)$ の利得が得られるとする¹⁾

III コミットメントが完全なケース

本論文では、次のような線形契約のみ考える。

$$c(y_1, y_2) = f + v_1 y_1 + v_2 y_2$$

f は固定給である。インセンティブレート v_t によって、エージェントに t 期目の生産活動のインセンティブを与える。本論文ではさらに、減価償却ルールを移転額 I としてプリンシパルが選択するが、後述するように、 I によって y_t を通じて各期の努力インセンティブを調整するという状況を考える。これは減

1) $c^0 < b^0$ は、エージェントがゼロの努力を提供しても雇いたいとプリンシパルが思うことを保証する。

償却ルールの選択によって期ごとの努力インセンティブを調整するという Reichelstein [1997] 等の研究と同じ状況である。

1 最適契約

この節では、コミットメントが完全な場合の最適線形契約を導出する。

y_1 を観察し、 y_2 を選択後の時点におけるエージェントの確実性同値額は次のように表される。

$$CE^c(c|y_1, a_1, a_2) = f + v_1 f_1 + v_2 [m_2 a_2 + I + \rho(y_1 - m_1 a_1 + I)] - \frac{1}{2}(a_1^2 + a_2^2) - \frac{1}{2} \rho v_2^2 (1 - \rho^2)$$

ここでのエージェントにとって最適な努力水準は次のように決まる。

$$a_2 = v_2 m_2$$

1 期のはじめにおけるエージェントの確実性同値額は次のようになる。

$$\begin{aligned} E[f + v_1 y_1 + v_2 y_2] - \frac{1}{2}(a_1^2 + a_2^2) - \frac{1}{2}[v_1^2 + v_2^2 + 2\rho v_1 v_2] \\ = f + (v_2 - v_1)I + a_1 v_1 m_1 + a_2 v_2 m_2 - \frac{1}{2}(a_1^2 + a_2^2) \\ - \frac{1}{2}[v_1^2 + v_2^2 + 2\rho v_1 v_2] \end{aligned}$$

つまり、 a_2 の選択は y_1 および a_1 とは独立になされる。これは、同時にふたつの努力水準を選択する状況で業績指標 y_1 と y_2 の間に相関があるケースと同じである。この状況でのエージェントの最適反応は

$$a_t = v_t m_t \quad t=1, 2$$

となる。

$t=0$ 時点でのプリンシパルの問題は次のように表される。

$$\begin{aligned} \max_{f, v_1, v_2} U^p &= b^0 + (1 - v_1 m_1) a_1 + (1 - v_2 m_2) a_2 - f \\ \text{subject to} \\ CE(f, v, a) &= c^0 \\ a_t &= v_t m_t, \quad t=1, 2 \end{aligned}$$

1期目のはじめにおけるエージェントの確実性同値額を

$$CE(f, v, a) = f + (v_2 - v_1)I + \frac{1}{2}[(v_1 m_1)^2 + (v_2 m_2)^2] \\ - \frac{1}{2}[v_1^2 + v_2^2 + 2\rho v_1 v_2]$$

のように表す。プリンシパルは固定給 f の大きさをかえることによって、エージェントの確実性同値額の大きさをかえることができる。 $CE = c^0$ となるように f を設定することがプリンシパルにとって望ましいので、固定給 f の値は次のように決まる。

$$f = c^0 - (v_2 - v_1)I - \frac{1}{2}[(v_1 m_1)^2 + (v_2 m_2)^2] + \frac{1}{2}r(v_1^2 + v_2^2 + 2\rho v_1 v_2)$$

よって、上のプリンシパルの問題は、次のように書き換えられる。

$$\max_v U^p = b^0 - c^0 + v_1 m_1 + v_2 m_2 - \frac{1}{2}[(v_1 m_1)^2 + (v_2 m_2)^2] \\ - \frac{1}{2}r(v_1^2 + v_2^2 + 2\rho v_1 v_2) + (v_2 - v_1)I$$

このようにして、業績指標に課されるウエイトが求まる。

$$v_1 = \frac{m_1 - I}{m_1^2 + r} - \frac{(r\rho)v_2}{m_1^2 + r}$$

$$v_2 = \frac{m_2 + I}{m_2^2 + r} - \frac{(r\rho)v_1}{m_2^2 + r}$$

Christensen et al. [2005] において議論されているのと同様に、第1項はエージェントに生産活動のインセンティブを与える役割を持っている。その一方で、第2項はエージェントが負担するリスクを大きくし過ぎない役割を持っている。

2 減価償却ルール

ここでは、移転額 I の最適水準を考え、コミットメントが完全な契約における減価償却ルールのあり方を議論する。

移転額 I は1期目の業績指標 y_1 から2期目の業績指標 y_2 への金額の移転を表すが、 I の値が y_1 と y_2 の合計を変えないことを考えると、 I によって減価償却ルールの違いを表すことができると考えられる。また、キャッシュフロー

による業績評価は、減価償却費の合計を投資の行われた期に費用として計上することになるので、これも I によって表すことができる。つまり、 I による費用の移転を行わない場合 ($I=0$) は減価償却ルールとして年金法を採用した場合に対応し、キャッシュフローによる業績評価を行うことは $I>0$ に対応するのである。最適契約は次のようになっている。

$$v_1^c = \frac{[m_2^2 + r]m_1 - (r\rho)m_2 - [m_2^2 + r + r\rho]I}{[m_1^2 + r][m_2^2 + r] - (r\rho)^2}$$

$$v_2^c = \frac{[m_1^2 + r]m_2 - (r\rho)m_1 + [m_1^2 + r + r\rho]I}{[m_1^2 + r][m_2^2 + r] - (r\rho)^2}$$

キャッシュフローによる業績評価 ($I>0$) の場合、 $I=0$ の場合に比べて v_1^c は抑えられ、それに応じて v_2^c は改善される。一方、年金法を用いた減価償却ルールに従った会計的利益 ($I<0$) の場合 $I=0$ の場合に比べて v_1^c は大きくなり、それに応じて v_2^c は小さくなる。また、 $m_1 = m_2 = m > 0$ の場合は、移転 I は期間ごとの努力インセンティブの強さを変えるが、プリンシパルの期待利得にはエージェントのもとに発生するリスクプレミアムを通じてのみ影響する。このようにして、次の命題が導かれる。

命題 1. 契約のコミットメントが完全な場合、 $m_1 = m_2 = m > 0$ であれば、移転額 I がプリンシパルの期待利得に影響を与えるのはエージェントのもとに発生するリスクプレミアムを通じてのみである。

また、移転額 I の最適水準は $I=0$ である。

証明. 簡単な計算から導出される。□

$m_1 = m_2 = m > 0$ という仮定は、生産活動が1期目も2期目も同様に業績指標に反映されることを意味しており、これは現実でありうる状況である。採用する減価償却ルールによって移転額 I が変わると考えられるが、この状況では I はプリンシパルの期待利得にリスクプレミアムを通じてのみ影響する。つまり、コミットメントが完全な場合、減価償却ルールの選択は生産的な意味を持たず、

リスクシェアリングの機能しか持たない。

移転額 I の最適水準が $I=0$ で与えられるのは、 $m_1=m_2=m>0$ によって各期の生産活動が均一に業績指標に反映されるためであり、Solomons [1965] の言うように、「資産の貢献額が（期間ごとに）均一であれば、年金法が適切な減価償却方法」であることに対応する。

IV 再交渉のあるケース

この節では、1期目に業績指標 y_1 を観察した後に再交渉を行う可能性がある状況を考える。

1 最適契約

最初に提示される契約を c^i とする。

$$c^i(y_1, y_2) = f^i + v_1^i y_1 + v_2^i y_2$$

この節では、1期目の業績指標 y_1 が実現し、それを両者が観察した後で契約の再交渉が行われる状況を考える。固定給と y_2 インセンティブレート v_2 について再交渉が行われるものとする。再交渉時に提示される契約は次のように表される。

$$c^r = f^i + v_1^i y_1 + \Delta f^r + v_2^r y_2$$

再交渉後の契約からエージェントが2期目のはじめの時点で受け取る確実性同値額は、

$$CE(c^r | y_1, a_1, a_2^r) = \Delta f^r + v_2^r [m_2 a_2^r + I + \rho(y_1 - m_1 a_1 + D)] - \frac{1}{2} (a_2^r)^2 - \frac{1}{2} r(1 - \rho^2) [v_2^r]^2$$

のように表されるので、一階条件から2期目の努力水準は次のように求まる。

$$a_2^r = m_2 v_2^r$$

エージェントが再交渉の際に提示された契約を受け入れるには、 $CE(c^r | y_1, a_1, a_2^r) \geq CE(c^i | y_1, a_1, a_2^i)$ が成り立つことが必要であるが、プリンシパルにとって最も望ましいのは等号が成立するときである。再交渉の際に提示される

固定給はつぎのように表される。

$$\begin{aligned} \Delta f^r &= v_2^i [m_2 a_2^i + I + \rho(y_1 + I - m_1 \bar{a}_1)] \\ &\quad - v_2^r [m_2 a_2 + I + \rho(y_1 + I - m_1 \bar{a}_1)] \\ &\quad + \frac{1}{2} r(1 - \rho^2) [v_2^r]^2 - [v_2^i]^2 + \frac{1}{2} [a_2^r]^2 - [a_2^i]^2 \end{aligned}$$

\bar{a}_1 は、プリンシパルが推測する、エージェントが1期目に選択した努力水準である。従って、再交渉によってプリンシパルが得る期待利得は次のように表される。

$$\begin{aligned} &[a_2^r - a_2^i] - \Delta f^r + v_2^i [m_2 a_2^i + I + \rho(y_1 + I - m_1 \bar{a}_1)] \\ &\quad - v_2^r [m_2 a_2 + I + \rho(y_1 + I - m_1 \bar{a}_1)] \\ &= [m_2 v_2^r - a_2^i] - \frac{1}{2} r(1 - \rho^2) [v_2^r]^2 - [v_2^i]^2 - \frac{1}{2} [m_2 v_2^i]^2 - [a_2^i]^2 \end{aligned}$$

これを最大化することが再交渉の時点でのプリンシパルの問題である。一階条件から v_2^r が次のように決まる。

$$v_2^r = \frac{m_2}{m_2^2 + r(1 - \rho^2)}$$

再交渉が行われる場合の v_2^r と a_2^r の水準は上のようにより決まるが、最初に提示される契約が $v_2^r = v_2^i$ のようにしてしていれば、 a_2^r も再交渉の前後で変わらず、従って $\Delta f^r = 0$ となる。再交渉が行われることを想定している場合に最初に提示される契約 c^i に対するエージェントの1期目の活動を a^{ir} とする。もし c^r が最初の契約として提示されれば、エージェントの最適反応は (a_1^{ir}, a_2^r) となり、エージェントに契約 c^i と同じ水準の利得を与える。このように、 $v_2^r = v_2^i$ を指定することによって再交渉防止契約が描ける²⁾。以後、この再交渉防止契約に注目する。このとき、プリンシパルの0期における問題は次のようになる。

$$\begin{aligned} \max_v U^{pr} &= b^0 + a_1 + a_2 - \frac{1}{2} \{ [a_1]^2 + [a_2]^2 \} \\ &\quad - \frac{1}{2} r \{ [v_1]^2 + [v_2]^2 + 2\rho v_1 v_2 \} - c^0 + (v_2 - v_1) I \end{aligned}$$

2) この形のモデルにおける再交渉防止契約の存在は、Christensen et al. [2005] によって証明されている。

subject to $v_2 = v_2^r$

再交渉防止契約において、エージェントの1期目のはじめにおける確実性同値額は次のように表される。

$$f + v_1[a_1 m_1 - I] + v_2[a_2 m_2 + I] - \frac{1}{2}\{[a_1]^2 + [a_2]^2\} \\ - \frac{1}{2}r\{[v_1]^2 + [v_2^r]^2 + 2\rho v_1 v_2^r\}$$

これより1期目の活動は

$$a_1^r = m_1 v_1$$

のように決まる。これを用いて再交渉の可能性がある場合のインセンティブレートが求まる。

$$v_1^r = \frac{m_1 - I}{m_1^2 + r} - \frac{r\rho}{m_1^2 + r} \cdot v_2^r \\ v_2^r = \frac{m_2}{m_2^2 + r(1 - \rho^2)}$$

コミットメントが完全な契約では、移転 I を通じて減価償却ルールを選択することによって各期の努力水準を調整することができるが、両期の努力水準を同時に改善することはできなかった。

再交渉の可能性がある契約では、2期目の努力インセンティブは減価償却ルールの選択によって影響を受けない。一方で1期目の努力インセンティブは移転額 I を通じて調整することができるので、プリンシパルは2期目のインセンティブとは独立に1期目の努力インセンティブを調整できる。移転額 I を減らすことによって1期目の努力インセンティブは高めることができるが、それはプリンシパルの期待効用をも高める。つまり、再交渉が起こる時点までの努力インセンティブを、その後の努力インセンティブを変えずに調整することができるのである。

2 減価償却ルール

本論文の目的は、コミットメントの緩い契約における減価償却ルールが、コミットメントの完全な契約における減価償却ルールとどう異なるかを分析する

ことである。ここではインセンティブの強さではなく、最適契約における移転額 I の値について議論する。

上で示したように、再交渉の可能性のある契約では、2期目の努力インセンティブが移転 I の影響を受けない。従ってプリンシパルは、 I を通じて1期目の努力インセンティブを2期目の努力インセンティブと独立に扱うことができる。また、コミットメントが完全な契約の場合と違って、 I を変化させることは1期目の努力インセンティブとリスクプレミアムの両方に影響する。

命題 2. $m_1 = m_2 = m > 0$ のとき、再交渉の可能性のある契約では、移転額の最適水準 I^* は次のように設定される。

$$I^* = \frac{-mr\rho(1+\rho)}{m^2+r(1-\rho^2)} \leq 0$$

証明. 簡単な計算から即座に示される。□

$m_1 = m_2 = m > 0$ のケースでは、コミットメントが完全な契約では、 I は生産的な意味を持たず、もっぱらプリンシパルとエージェントの間のリスクシェアリングのために機能し、最適な移転額の水準は $I=0$ として与えられた。一方で、再交渉の可能性のある契約では、 I を動かすことによって1期目の努力インセンティブを2期目の努力インセンティブと独立に調節することができ、完全なコミットメントのケースよりも I の持つ意味は大きい。

また、 $\rho=0$ でない限り $I^* < 0$ となることがわかる。これは、年金法が最適な減価償却ルールとなるのは $\rho=0$ というケースしかないことを示している。

V 結 論

本論文では、1期目の業績指標から2期目の業績指標への移転を許す状況を考え、最適な減価償却ルールのあり方を分析した。

コミットメントが完全な契約では、負の移転を行わせることによって1期目の努力インセンティブを改善することができる一方で、その代わりに2期目の努

カインセンティブが損なわれる。特に $m_1 = m_2 = m > 0$ のケースでは、減価償却ルールを選択は生産的な意味を持たず、リスクプレミアムを通じてのみプリンシパルの期待利得に影響する。結果として、完全なコミットメントを仮定した Reichelstein [1997] や Dutta and Reichelstein [2002] のモデルで描かれているのと同様に、最適な減価償却ルールは年金法になる。

コミットメントの緩い契約では、2期目の努力インセンティブが移転額に依存しない。つまり2期目の努力インセンティブは減価償却ルールを選択に依存しない。1期目の努力インセンティブは、完全なコミットメントのケースと同様に移転額を負に設定することによって改善され、プリンシパルの期待利得も改善される。結果として、コミットメントの緩い契約においては、ごくまれなケースを除いて最適な減価償却ルールは年金法でなくなる。

$m_1 = m_2 = m > 0$ という仮定は、各期の生産活動が期ごとの業績指標に均一に反映されるということであり、それほど特殊な仮定ではない。また、契約の再交渉は実務において頻繁に観察される。コミットメントの完全な契約においては年金法は最適な減価償却ルールであったが、契約に再交渉の可能性が存在する場合はこれは成り立たないことがあることが示された。このモデルの研究はほとんどなされておらず、今後はより一般的な仮定を導入することが望まれる。特に、本論文は2期間モデルを採用したが、減価償却ルールの一般的な描写には不十分である。また、本論文は投資インセンティブについてはまったく言及していない。会計研究では減価償却ルールを選択や業績指標の選択の問題は投資インセンティブの問題と不可分である。本論文では各期の業績指標に生産活動が与えるインパクトを m_t で表現した。 m_t と a_t を乗法分離可能と仮定することによって、本論文は減価償却ルールと努力インセンティブの関係を捉えた。Reichelstein [1997] や Dutta and Reichelstein [2002] のモデルでは、投資によるキャッシュフローの増分と生産活動が加法分離可能と仮定されていたため、努力インセンティブの問題を投資の選択問題と独立に扱った。本論文と同様の仮定のもとで、投資インセンティブの問題を分析する必要があるだろう。

参考文献

- Christensen, P. O., G. A. Feltham, F. Şabac [2005] “A Contracting Perspective on Earnings Quality,” *Journal of Accounting and Economics*, 39, pp. 265-294.
- Dutta, S. and S. Reichelstein [2002] “Controlling Investment Decisions: Depreciation and Capital Charges,” *Review of Accounting Studies*, 7, pp. 253-281.
- Indjejikian, R. and D. J. Nanda [1999] “Dynamic Incentives and Responsibility Accounting,” *Journal of Accounting and Economics*, 27, pp. 177-201.
- Reichelstein, S. [1997] “Investment Decisions and Managerial Performance Evaluation,” *Review of Accounting Studies*, 2, pp. 157-180.
- Rogerson, W. [1997] “Inter-Temporal Cost Allocation and Managerial Investment Incentives: A Theory Explaining the Use of Economic Value Added as a Performance Measure,” *Journal of Political Economy*, 105, pp. 770-795.
- Solmons, D. [1965] *Divisional Performance: Measurement and Control*, Financial Executives Research Foundation. (櫻井通晴・鳥居宏史監訳『事業部制の業績評価』東洋経済新報社, 2005年)。