

## 論壇

## 内部統制報告制度における情報システムの意義

鈴木孝則

## 〈論壇要旨〉

本稿では、プリンシパル・エイジェントモデルを用いて、「株主が経営者に営業努力と統制努力の自発的発現を促し、かつ、コンプライアンスのための強制監査に対応する」という均衡が存在するための条件を見だし、その条件下で営業情報システムや統制情報システムがどのような意義を持つかを調べた。その結果、(1) 統制努力によって営業努力の私的コストが増大しても、監査コスト基準が十分低く設定されるならば株主に正の期待利得を与える均衡が存在することを確認したうえで、(2) 営業情報システムと統制情報システムのノイズに極端な差異がないならば、前者への投資を先行させることが「無難」であること、(3) 規制強化が予測される場合、すでに規制の進んだ環境にある企業ほど営業情報システムに投資する効果が期待できること、(4) 監査コスト基準の上昇が予測される場合でも、精度のよい統制情報システムを有する大企業株主は、統制情報システムへのさらなる投資によって期待効用の低下を効率的に防止できることを示した。

## 〈キーワード〉

統制環境, 営業情報システム, 統制情報システム, ノイズ, 監査コスト

## The Significance of Information Systems under Internal Control Regulation

Takanori Suzuki

## Abstract

This paper investigates conditions for existence of equilibrium in which a shareholder can derive both business effort and control effort from a management who should be subject to audit under internal control regulation. Given these conditions, I shed light on the significance of business information system and control information system for the shareholder. The main results contain (1) Even though a private cost of business effort increases as a result of the increase of control effort, there exists a favorable equilibrium for the shareholder if an audit cost base is set sufficiently low, (2) When business information system and control information system have about the same precision, the shareholder might prefer to invest in the former, (3) When the regulation is supposed to be tightened, the more severe the regulation is, the more the shareholder could expect preferable effect due to investment in business information system, (4) Even though the audit cost base is supposed to be raised, the shareholder of large company that has precise control information system could compensate the decrease of her expected utility by investing in control information system.

## Key Words

Control Environment, Business Information System, Control Information System, Noise, Audit Cost

## 1. 結論

金融商品取引法第24条の4の4の内部統制報告制度の導入に呼応して、多くの企業で内部統制の整備・運用の一環として、あるいは、これを契機としてITへの投資が活発に行われている。また、「財務報告に係る内部統制の評価及び監査の基準並びに財務報告に係る内部統制の評価及び監査に関する実施基準の設定について」(企業会計審議会;平成19年2月)においては、「内部統制の基本的要素」として、COSO (the Committee of Sponsoring Organization of the Treadway Commission (トレッドウェイ委員会組織委員会);1992年)の「内部統制の構成要素」5要素に加えて、「IT(情報技術)への対応」が謳われている。本稿の目的は、プリンシパル・エイジェントモデルを用いて、「株主が経営者に営業努力と統制努力の自発的発現を促し、かつ、コンプライアンスのための強制監査に対応する」という均衡が存在するための条件を見だし、その条件下において営業情報システムや統制情報システムが担う役割を調べることである。

本稿で用いるモデルは、株主をプリンシパル、経営者をエイジェントとする2者モデルであり、経営者は株主から営業と統制の2種のタスクを指示されるとする。この設定では、2つコントロール概念が存在し得ることに注意を要する。指示された各タスクに対して経営者が実行する努力の水準は、インセンティブシステムを通じて株主から間接的に制御される。これを第1のコントロール概念とすれば、経営者に指示されるタスクとしての統制は第2のコントロール概念としてこれを前者から峻別する必要がある。実務との対応を試みるならば、前者はコーポレートガバナンス概念、後者は内部統制概念とそれぞれ対応させることができよう。本稿は、モデルに均衡を与えるインセンティブシステムを求めその性質を調べるという点で第1のコントロール概念を用いているが、これはプリンシパル・エイジェントモデルによる分析的研究の一般的特徴にすぎない。本稿の特徴は、従来のモデル分析では暗黙的に前提とされた営業タスクの他に第2のコントロール概念としての統制タスクを明示的に導入したうえで、均衡の性質を調べようとする点にある。

プリンシパル・エイジェントモデルによるアプローチで2種以上のタスクに対する努力配分問題を扱った代表的研究には、Holmstrom and Milgrom (1987b) や Feltham and Xie (1994) がある。前者は、各タスクに対するメジャーのノイズレベルが異なる環境においては、メジャーを報酬と結びつけるインセンティブ強度がシングルタスクの場合と比して緩やかになることを主張する。後者は、マルチタスクをマルチメジャーによってコントロールする場合のメジャー間のバランスを論じており、「利得とメジャーの整合性」および「メジャー自身のノイズ」によってどのようにメジャー間のバランスを変化させるべきかの指針を与える。また、Baker (2002) は、マルチタスクをシングルメジャーでコントロールする場合の最適メジャー設計問題を論じ、メジャーのノイズと歪みのトレードオフがあることを指摘したうえでその解決方法を提示する。本稿は、これら先行研究では明示されていないタスクの「内容」を営業タスクと統制タスクの2種に特定し、両者の関係を定義し

たうえで均衡の諸性質を調べている点で、これら先行研究の特殊ケースに関する知見を追求したものと位置付けることができる。

## 2. モデル

留保利得がゼロでリスク中立的な株主（彼女）は、留保賃金がゼロで絶対的リスク回避係数  $r(>0)$  の指数関数型効用関数を持つ経営者（彼）に、営業努力  $e_1(\geq 0)$  と統制努力  $e_2(\geq 0)$  を要求する。  $e_1$  はキャッシュフロー  $me_1$  ( $m>0$ ) をもたらし、  $e_2$  は統制環境の強化をもたらす。彼女は  $e_i$  ( $i=1,2$ ) の実現値を知ることは出来ないが、営業情報システム  $\eta_1$  と

統制情報システム  $\eta_2$  を通じて、それぞれシグナル 
$$\begin{cases} \tilde{y}_1 = me_1 + \tilde{\varepsilon}_1 \\ \tilde{y}_2 = e_2 + \tilde{\varepsilon}_2 \end{cases}$$
 を入手する。  $\eta_i$  のノイズ

を表す確率変数  $\tilde{\varepsilon}_i$  は  $N(0, \sigma_i^2)$  にしたがう。経営者は、各努力  $e_i$  に対して（原則）

$\frac{k}{2}e_i^2$  ( $k>0$ ) の私的コストを負担する。しかし、正の  $e_2$  によって統制環境が強化されると、

$e_1$  に対する私的コストは上記の  $\theta(>0)$  倍となる。株主は、経営者に対して提示している線型報酬契約  $\tilde{w} = \beta_0 + \beta_1\tilde{y}_1 + \beta_2\tilde{y}_2$  を執行するとともに、コンプライアンスのための監査を執行する。監査コストは（統制環境が優れているほど安価となり）  $\frac{s}{e_2}$  ( $s>0$ ) である。

## 3. 最善解

株主が  $e_i$  を観察できる場合には、参加条件を保証したうえで、彼女の欲する  $e_i$  の水準を経営者に指示すればよい。この前提での株主の最適解を最善解とよぼう。経営者の期待効用の確実性等価

$$CE \equiv (\beta_0 + \beta_1 me_1 + \beta_2 e_2) - \left( \frac{k}{2} (\theta e_1^2 + e_2^2) \right) - \left( \frac{r}{2} (\beta_1^2 \sigma_1^2 + \beta_2^2 \sigma_2^2) \right) \quad (1)$$

より、参加条件がバインドする  $\beta_0$  の水準は

$$\beta_0 = \frac{1}{2} (e_2^2 k - 2e_1 m \beta_1 - 2e_2 \beta_2 + e_1^2 k \theta + r \beta_1^2 \sigma_1^2 + r \beta_2^2 \sigma_2^2) \quad (2)$$

となる。一方、株主の期待利得

$$EU_p \equiv (me_1) - (\beta_0 + \beta_1 me_1 + \beta_2 e_2) - \left( \frac{s}{e_2} \right) \quad (3)$$

より、彼女の選択する  $\beta_1, e_1$  は ((2)式を前提とした  $\beta_1, e_1$  に関する一階条件から) それぞれ

$$\begin{cases} \beta_1^* \equiv 0 \\ \beta_2^* \equiv 0 \end{cases} \quad (4)$$

$$\begin{cases} e_1^* \equiv \frac{m}{k\theta} \\ e_2^* \equiv \frac{s^{\frac{1}{3}}}{k^{\frac{1}{3}}} \end{cases} \quad (5)$$

となる。このとき、株主の期待利得の水準は

$$EU_p^* \equiv \frac{m^2 - 3k^{\frac{4}{3}}s^{\frac{2}{3}}\theta}{2k\theta} \quad (6)$$

となる。なお、このとき  $\beta_0$  は

$$\beta_0^* \equiv \frac{m^2 + k^{\frac{4}{3}}s^{\frac{2}{3}}\theta}{2k\theta} \quad (7)$$

となる。

(4)式から、最善解では固定報酬契約 ( $\bar{w} = \beta_0^*$ ) となることが確かめられる。「リスク中立な株主がすべてのリスクを負担し、リスク回避的な経営者にはリスクを負担させない」という意味で、最適なリスクシェアリングが実現している。

#### 4. 次善解

株主が  $e_i$  を観察できない場合には、参加条件に加えて、経営者に  $e_i$  を動機付ける条件が必要となる。この前提での株主の最適解を次善解とよぼう。経営者の期待効用の確実性等価(1)式より、彼の選択する努力水準は ( $e_i$  に関する一階条件から)

$$\begin{cases} e_1 = \frac{m\beta_1}{k\theta} \\ e_2 = \frac{\beta_2}{k} \end{cases} \quad (8)$$

となるから、参加条件がバインドする  $\beta_0$  の水準は

$$\beta_0 = \frac{-m^2\beta_1^2 + \theta(kr\beta_1^2\sigma_1^2 + \beta_2^2(-1 + kr\sigma_2^2))}{2k\theta} \quad (9)$$

となる。一方、株主の期待利得(3)式より、彼女の選択する $\beta_i$ は(8)および(9)式を前提とした $\beta_i$ に関する一階条件から)

$$\begin{cases} \beta_1^\dagger \equiv \frac{m^2}{m^2 + kr\theta\sigma_1^2} \\ \beta_2^\dagger \equiv \frac{k^{\frac{2}{3}}s^{\frac{1}{3}}}{(1 + kr\sigma_2^2)^{\frac{1}{3}}} \end{cases} \quad (10)$$

となる。このとき、株主の期待利得と経営者の努力の水準は、それぞれ

$$EU_p^\dagger \equiv \frac{m^4 - 3k^{\frac{4}{3}}m^2s^{\frac{2}{3}}\theta(1 + kr\sigma_2^2)^{\frac{1}{3}} - 3k^{\frac{7}{3}}rs^{\frac{2}{3}}\theta^2\sigma_1^2(1 + kr\sigma_2^2)^{\frac{1}{3}}}{2k\theta(m^2 + kr\theta\sigma_1^2)} \quad (11)$$

$$\begin{cases} e_1^\dagger \equiv \frac{m^3}{km^2\theta + k^2r\theta^2\sigma_1^2} \\ e_2^\dagger \equiv \frac{s^{\frac{1}{3}}}{k^{\frac{1}{3}}(1 + kr\sigma_2^2)^{\frac{1}{3}}} \end{cases} \quad (12)$$

となる。

両インセンティブ係数 $\beta_i^\dagger$ は $r, \sigma_i$ の減少関数であり、経営者がリスク中立( $r=0$ )か情

報システムのノイズがない( $\sigma_i=0$ )とき  $\begin{cases} \beta_1^\dagger = 1 \\ \beta_2^\dagger = k^{\frac{2}{3}}s^{\frac{1}{3}} \end{cases}$  となり、最善解

$e_i^\dagger = e_i^*$ ,  $EU_p^\dagger = EU_p^*$  が実現する。しかし、 $r\sigma_i^2 > 0$  である限り

$\begin{cases} \beta_1^\dagger < 1 \\ \beta_2^\dagger < k^{\frac{2}{3}}s^{\frac{1}{3}} \end{cases}$ ,  $e_i^\dagger < e_i^*$ ,  $EU_p^\dagger < EU_p^*$  であり、 $r\sigma_i^2$  が大きくなるほど $\beta_i^\dagger$  が小さくなるとい

う、リスクとインセンティブのトレードオフが存在することが確かめられる。なお、標準的なプリンシパル・エイジェントモデルの帰結と異なり、経営者が努力に無関心( $k=0$ )であっても最善解が実現しないのは、 $e_2$ の動機付けに失敗するからである。

最善解と次善解における株主の期待利得の差

$$\Delta EU_p \equiv EU_p^* - EU_p^\dagger = \frac{-3k^{\frac{1}{3}}m^2s^{\frac{2}{3}} + m^2r\sigma_1^2 - 3k^{\frac{4}{3}}rs^{\frac{2}{3}}\theta\sigma_1^2 + 3k^{\frac{1}{3}}m^2s^{\frac{2}{3}}(1+k\sigma_2^2)^{\frac{1}{3}} + 3k^{\frac{4}{3}}rs^{\frac{2}{3}}\theta\sigma_1^2(1+k\sigma_2^2)^{\frac{1}{3}}}{2(m^2 + kr\theta\sigma_1^2)} \quad (13)$$

に関して,

$$\begin{cases} \operatorname{sgn}\left(\frac{\partial \Delta EU_p}{\partial \sigma_1}\right) = \operatorname{sgn}\left(\frac{\partial \Delta EU_p}{\partial \sigma_2}\right) = \operatorname{sgn}\left(\frac{\partial \Delta EU_p}{\partial r}\right) = \operatorname{sgn}\left(\frac{\partial \Delta EU_p}{\partial m}\right) = \operatorname{sgn}\left(\frac{\partial \Delta EU_p}{\partial s}\right) = +1 \\ \operatorname{sgn}\left(\frac{\partial \Delta EU_p}{\partial \theta}\right) = -1 \end{cases} \quad (14)$$

であるが,  $\frac{\partial \Delta EU_p}{\partial k}$  の符号は明らかではない.  $\frac{\partial \Delta EU_p}{\partial m} > 0$  と  $\frac{\partial \Delta EU_p}{\partial \theta} < 0$  以外は (日常的直感と齟齬はなかろう. 最善解に近づくことに意義を見いだすとすれば, 前者は, 生産技術が向上するほど努力の観察可能性を高める投資が有意であることを, 後者は, 統制環境が営業活動にもたらす負担が大きいほど, 努力の観察可能性を追求する価値が低下することを示唆するといえよう.

## 5. 分析

均衡の存在に関して次の命題が成り立つ.

命題 1: 正の統制努力によって, 営業努力の私的コストが通常以上になった ( $\theta > 1$ ) としても, 株主に正の期待利得を与えるような均衡が存在する.

証明:

ステップ 1:  $EU_p^\dagger$  の分子を正にする  $\theta$  が存在することを示そう.

$EU_p^\dagger$  の分子は  $\theta$  に関する二次 (凹) 関数である. これをゼロとする二つの  $\theta$

$$\left\{ \begin{array}{l} \theta_1 \equiv \frac{-3k^2m^2s(1+k\sigma_2^2)^{\frac{1}{3}} - \sqrt{3} \sqrt{k^{\frac{11}{3}}m^4s^{\frac{4}{3}}(1+k\sigma_2^2)^{\frac{1}{3}} \left(4r\sigma_1^2 + 3k^{\frac{1}{3}}s^{\frac{2}{3}}(1+k\sigma_2^2)^{\frac{1}{3}}\right)}}{6k^3rs\sigma_1^2(1+k\sigma_2^2)^{\frac{1}{3}}} \\ \theta_2 \equiv \frac{\overbrace{-3k^2m^2s(1+k\sigma_2^2)^{\frac{1}{3}}}^A + \sqrt{3} \sqrt{k^{\frac{11}{3}}m^4s^{\frac{4}{3}}(1+k\sigma_2^2)^{\frac{1}{3}} \left(4r\sigma_1^2 + 3k^{\frac{1}{3}}s^{\frac{2}{3}}(1+k\sigma_2^2)^{\frac{1}{3}}\right)}}^B}{6k^3rs\sigma_1^2(1+k\sigma_2^2)^{\frac{1}{3}}} \end{array} \right. \quad (15)$$

について,  $\theta_1 < 0$  は明らかであるが,  $\theta_2$  の符号は必ずしも明らかではない. しかし,

$A > 0, B > 0$ であるから, もし  $B^6 - A^6 > 0$  であれば  $\theta_2 > 0$  といえよう. 実際,

$$\begin{aligned} & B^6 - A^6 \\ &= 108k^{11}m^{12}rs^4\sigma_1^2(1+kr\sigma_2^2)\left(16r^2\sigma_1^4 + 36k^{\frac{1}{3}}rs^{\frac{2}{3}}\sigma_1^2(1+kr\sigma_2^2)^{\frac{1}{3}} + 27k^{\frac{2}{3}}s^{\frac{4}{3}}(1+kr\sigma_2^2)^{\frac{2}{3}}\right) \quad (16) \\ &> 0 \end{aligned}$$

であるから  $\theta_2 > 0$  である. これは,  $\theta \in (0, \theta_2) (\neq \emptyset)$  が  $EU_p^\dagger$  の分子を正にすることを意味する.

ステップ 2:  $\theta \in (0, \infty)$  において,  $EU_p^\dagger$  は単調に減少する凸関数であることを示そう.

$$\left. \frac{\partial EU_p^\dagger}{\partial \theta} \right|_{\theta \in (0, \infty)} = -\frac{m^4 + (m^2 + 2kr\theta\sigma_1^2)}{2k\theta^2(m^2 + kr\theta\sigma_1^2)^2} < 0 \quad (17)$$

かつ

$$\left. \frac{\partial^2 EU_p^\dagger}{\partial \theta^2} \right|_{\theta \in (0, \infty)} = \frac{m^8 + 3km^6r\theta\sigma_1^2 + 3k^2m^4r^2\theta^2\sigma_1^4}{k\theta^3(m^2 + kr\theta\sigma_1^2)^3} > 0 \quad (18)$$

より示された.

ステップ 3:  $0 < \theta < \theta_2$  は  $0 < \theta < \infty$  において  $EU_p^\dagger$  を正にする唯一の区間であることを示そう.

(11)式から  $EU_p^\dagger$  の分子は正であるから, ステップ 1 および 2 より明らか.

ステップ 4:  $\theta = 1$  における  $EU_p^\dagger$  の値を正にする  $s$  が存在することを示そう.

$$EU_p^\dagger \Big|_{\theta=1} > 0 \quad (19)$$

を  $s$  について整理すると

$$0 \leq s < \frac{\sqrt{\frac{m^{12}}{k^4(m^2 + kr\sigma_1^2)^3(1+kr\sigma_2^2)}}}{3\sqrt{3}} \equiv \sup(s) \quad (20)$$

となるから,

$$s \in (0, \sup(s)) (\neq \emptyset) \quad (21)$$

は  $EU_p^\dagger|_{\theta=1}$  を正にする。

ステップ5:  $s \in (0, \sup(s))$  のとき,  $\theta_2$  は1より大きいことを示そう。

ステップ3および4より

$$EU_p^\dagger|_{\theta=\theta_2} = 0 < EU_p^\dagger|_{\theta=1} \quad (22)$$

となるが,  $EU_p^\dagger$  は  $\theta$  に対して単調減少であったから

$$\theta_2 > 1 \quad (23)$$

である。

ステップ6: 題意が成り立つことを示そう。

以上より,  $s \in (0, \sup(s))$  が存在し, そこでは  $EU_p^\dagger|_{\theta \in (1, \theta_2)} > 0$  となるから, 題意が示された。(証終)

以上より, 株主が経営者に営業努力と統制努力の自発的発現を促し, かつ, コンプライアンスのための強制監査に対応するという均衡が存在するための条件は,  $s \in (0, \sup(s))$  であると結論されたので, 次に, この均衡の性質を調べよう。

均衡の存在を保証する閾値である  $\sup(s)$  について, 次が成り立つ。

命題2: 各情報システムのノイズを削減することによって, 命題1の均衡を保証する  $s$  の範囲を拡大することができるが, (1) 両システムのノイズが(現状)等しい場合のほか, (2) 統制情報システムのノイズが十分に大きい場合には, 営業情報システムのノイズ削減によるプラス効果  $\frac{\partial \sup(s)}{\partial(-\sigma_1)}$  が, 統制情報システムのノイズ削減によるプラス効果  $\frac{\partial \sup(s)}{\partial(-\sigma_2)}$  に勝る。

証明:

$$\omega \equiv \frac{m^{12}}{k^4 (m^2 + kr\sigma_1^2)^3 (1 + kr\sigma_2^2)} \quad (24)$$

とおくと

$$\sup(s) = \frac{\sqrt{\omega}}{3\sqrt{3}} \quad (25)$$



であるから、(1)  $\frac{\partial \text{sup}(s)}{\partial(-\sigma_1)}$  と  $\frac{\partial \omega}{\partial(-\sigma_1)}$  の符号は一致し、(2)  $\frac{\partial \text{sup}(s)}{\partial(-\sigma_1)}$  と  $\frac{\partial \text{sup}(s)}{\partial(-\sigma_2)}$  の大小

関係は  $\frac{\partial \omega}{\partial(-\sigma_1)}$  と  $\frac{\partial \omega}{\partial(-\sigma_2)}$  の大小関係に帰着する。まず、

$$\begin{cases} \frac{\partial \omega}{\partial(-\sigma_1)} = \frac{6m^{12}r\sigma_1}{k^3(m^2 + kr\sigma_1^2)^4(1 + kr\sigma_2^2)} > 0 \\ \frac{\partial \omega}{\partial(-\sigma_2)} = \frac{2m^{12}r\sigma_2}{k^3(m^2 + kr\sigma_1^2)^3(1 + kr\sigma_2^2)^2} > 0 \end{cases} \quad (26)$$

より、各情報システムのノイズ削減が  $\text{sup}(s)$  を大きくすることがわかる。次に、

$$\frac{\partial \omega}{\partial(-\sigma_1)} - \frac{\partial \omega}{\partial(-\sigma_2)} = \frac{2m^{12}r(m^2\sigma_2 + \sigma_1(3 - kr(\sigma_1 - 3\sigma_2)\sigma_2))}{k^3(m^2 + kr\sigma_1^2)^4(1 + kr\sigma_2^2)^2} \quad (27)$$

の分母は正だから、

$$3 - kr(\sigma_1 - 3\sigma_2)\sigma_2 > 0 \quad (28)$$

のとき(27)式は正となる。これを  $r$  について整理すると

$$\begin{cases} r < \frac{3}{k\sigma_1\sigma_2 - 3k\sigma_2^2} & \text{if } 0 < \sigma_2 < \frac{\sigma_1}{3} \\ r > 0 & \text{if } \sigma_2 > \frac{\sigma_1}{3} \end{cases} \quad (29)$$

となるから、 $\sigma_2 > \frac{\sigma_1}{3}$  のときには (無条件で)  $\frac{\partial \omega}{\partial(-\sigma_1)} - \frac{\partial \omega}{\partial(-\sigma_2)} > 0$  すなわち、

$\frac{\partial \text{sup}(s)}{\partial(-\sigma_1)} > \frac{\partial \text{sup}(s)}{\partial(-\sigma_2)}$  となる。(証終)

企業に導入されている各種情報システムのノイズに極端な差異がないとすれば、(統制情報システムではなく) 営業情報システムへの投資を先行させることが「無難」であることを、この命題は示唆している。(29)第1式は経営者のリスク回避性によっては成立しないことがあり得るが、第2式は経営者のリスク回避性とは無関係に成立するからである。大手企業がERPシステムを導入する場合、まずは財務会計情報や管理会計情報を出力する情報システムを先行導入するケースが非常に多くみられるが、これらは会計情報を出力する営業情報システムの代表例と考えれば、本命題が示唆するところと矛盾はないようである。

均衡における努力水準に関して

$$\begin{cases} \operatorname{sgn}\left(\frac{\partial e_1^\dagger}{\partial m}\right) = +1 \\ \operatorname{sgn}\left(\frac{\partial e_1^\dagger}{\partial \sigma_2}\right) = \operatorname{sgn}\left(\frac{\partial e_1^\dagger}{\partial s}\right) = 0 \\ \operatorname{sgn}\left(\frac{\partial e_1^\dagger}{\partial k}\right) = \operatorname{sgn}\left(\frac{\partial e_1^\dagger}{\partial r}\right) = \operatorname{sgn}\left(\frac{\partial e_1^\dagger}{\partial \sigma_1}\right) = \operatorname{sgn}\left(\frac{\partial e_1^\dagger}{\partial \theta}\right) = -1 \end{cases} \quad (30)$$

および

$$\begin{cases} \operatorname{sgn}\left(\frac{\partial e_2^\dagger}{\partial s}\right) = +1 \\ \operatorname{sgn}\left(\frac{\partial e_2^\dagger}{\partial m}\right) = \operatorname{sgn}\left(\frac{\partial e_2^\dagger}{\partial \sigma_1}\right) = \operatorname{sgn}\left(\frac{\partial e_2^\dagger}{\partial \theta}\right) = 0 \\ \operatorname{sgn}\left(\frac{\partial e_2^\dagger}{\partial k}\right) = \operatorname{sgn}\left(\frac{\partial e_2^\dagger}{\partial r}\right) = \operatorname{sgn}\left(\frac{\partial e_2^\dagger}{\partial \sigma_2}\right) = -1 \end{cases} \quad (31)$$

が成り立つ。  $\frac{\partial e_2^\dagger}{\partial s} > 0$  以外は日常感覚との乖離はさほど感じられない。

命題3： 監査コスト基準  $s$  が上昇するほど、大きな統制努力を引き出すことができる。

証明：

$$\frac{\partial e_2^\dagger}{\partial s} = \frac{1}{3k^{\frac{1}{3}}s^{\frac{2}{3}}(1+kr\sigma_2^2)^{\frac{1}{3}}} > 0 \quad (32)$$

(証終)

(当局の監査報酬規定の改定などにより) 監査コスト基準値  $s$  が上昇すると、監査コストの増加を抑えようとする株主の意図的がインセンティブシステムを通じて経営者に働きかけ、 $e_2$  の実現値の上昇を通じて  $\frac{s}{e_2}$  を一定に保とうとする仕組みがビルトインされていると

解釈できよう。

以下4つの命題は、株主の期待利得に関する比較静学分析による。はじめに

$$\begin{cases} \operatorname{sgn}\left(\frac{\partial EU_p^\dagger}{\partial m}\right) = +1 \\ \operatorname{sgn}\left(\frac{\partial EU_p^\dagger}{\partial k}\right) = \operatorname{sgn}\left(\frac{\partial EU_p^\dagger}{\partial r}\right) = \operatorname{sgn}\left(\frac{\partial EU_p^\dagger}{\partial \sigma_1}\right) \\ = \operatorname{sgn}\left(\frac{\partial EU_p^\dagger}{\partial \sigma_2}\right) = \operatorname{sgn}\left(\frac{\partial EU_p^\dagger}{\partial \theta}\right) = \operatorname{sgn}\left(\frac{\partial EU_p^\dagger}{\partial s}\right) = -1 \end{cases} \quad (33)$$

を掲げておこう。内部統制に関する規制が強まれば、 $\theta$ の値が上昇すると考えるのは自然だろう。(33)式から、 $\theta$ の上昇は $EU_p^\dagger$ を引き下げる。これに対抗して、 $EU_p^\dagger$ を一定に保つために情報システムのノイズを削減することは、どのような状況でより効果的だろうか。次が成り立つ。

命題 4: (当局の規制強化などによる)  $\theta$  上昇が  $EU_p^\dagger$  に与えるマイナス効果  $\frac{\partial EU_p^\dagger}{\partial \theta}$  は、現状の  $\theta$  が十分に大きければ、営業情報システムのノイズ削減によるプラス効果  $\frac{\partial EU_p^\dagger}{\partial(-\sigma_1)}$  によって補填されるが、現状の  $\theta$  が小さければ、このようなことは起こらない。

証明:

まず、

$$\begin{cases} \frac{\partial EU_p^\dagger}{\partial \theta} = -\frac{m^4(m^2 + 2kr\theta\sigma_1^2)}{2k\theta^2(m^2 + kr\theta\sigma_1^2)^2} < 0 \\ \frac{\partial EU_p^\dagger}{\partial(-\sigma_1)} = \frac{m^4 r \sigma_1}{(m^2 + kr\theta\sigma_1^2)^2} > 0 \end{cases} \quad (34)$$

であることが確かめられる。次に、

$$\frac{\partial EU_p^\dagger}{\partial(-\sigma_1)} + \frac{\partial EU_p^\dagger}{\partial \theta} = \frac{m^4(-m^2 + 2kr\theta^2\sigma_1 - 2kr\theta\sigma_1^2)}{2k\theta^2(m^2 + kr\theta\sigma_1^2)^2} \quad (35)$$

の分母は正だから、

$$-m^2 + 2kr\theta^2\sigma_1 - 2kr\theta\sigma_1^2 > 0 \quad (36)$$

のとき(35)式は正となる。これを $\theta$ について整理すると

$$\begin{cases} \theta < \frac{\sigma_1}{2} - \frac{1}{2} \sqrt{\frac{2m^2 kr \sigma_1^3}{kr \sigma_1}} \\ or \\ \theta > \frac{\sigma_1}{2} + \frac{1}{2} \sqrt{\frac{2m^2 kr \sigma_1^3}{kr \sigma_1}} \equiv \theta_0 \end{cases} \quad (37)$$

となるが、第1式右辺は負であるから、第2式のみ有効である。すなわち、 $\theta > \theta_0$ のとき

にのみ  $\frac{\partial EU_p^\dagger}{\partial(-\sigma_1)} > \left( -\frac{\partial EU_p^\dagger}{\partial \theta} \right)$  となる。(証終)

この命題は、さらなる規制強化が予測される場合に、すでに規制の進んだ環境にある企業ほど、(会計情報を出力する) 営業情報システムに投資する効果が期待できることを示唆している。また、現状の規制が比較的緩やかな環境下では、情報システムへの投資は(相対的に) 消極的になる傾向が予測されよう。

$EU_p^\dagger$ を一定に保つための(対抗)策として、生産技術を向上させることがより効果的なのは、どのような状況だろうか。次が成り立つ。

命題5: (当局の規制強化などによる)  $\theta$ 上昇が  $EU_p^\dagger$ に与えるマイナス効果  $\frac{\partial EU_p^\dagger}{\partial \theta}$  は、現状の  $\theta$ が十分に大きければ、生産技術の改善によるプラス効果  $\frac{\partial EU_p^\dagger}{\partial m}$  によって補填されるが、現状の  $\theta$ が小さければ、このようなことは起こらない。

証明:

まず,

$$\frac{\partial EU_p^\dagger}{\partial m} = \frac{m^5 + 2km^3r\theta\sigma_1^2}{k\theta(m^2 + kr\theta\sigma_1^2)^2} > 0 \quad (38)$$

であることが確かめられる。次に,

$$\frac{\partial EU_p^\dagger}{\partial m} + \frac{\partial EU_p^\dagger}{\partial \theta} = \frac{-m^3(m-2\theta)(m^2 + 2kr\theta\sigma_1^2)}{2k\theta^2(m^2 + kr\theta\sigma_1^2)^2} \quad (39)$$

の分母は正だから,

$$-m^3(m-2\theta)(m^2 + 2kr\theta\sigma_1^2) > 0 \quad (40)$$

のとき(39)式は正となる。これを  $\theta$ について整理すると

$$0 < m < 2\theta \quad (41)$$

となるから、 $\theta > \frac{m}{2}$  のとき  $\frac{\partial EU_p^\dagger}{\partial m} > \left(-\frac{\partial EU_p^\dagger}{\partial \theta}\right)$  となる。(証終)

前命題と同じように、この命題も、さらなる規制強化が予測される場合に、すでに規制の進んだ環境にある企業ほど、既存設備の改良や新設備の導入など、生産技術向上に投資する効果が期待できることを示唆している。現状の規制が比較的緩やかな環境下では、生産技術向上のための投資は(相対的に) 消極的になる傾向が予測されることも前命題と同様である。

上記二命題から、さらなる規制強化に対して、営業情報システムのノイズ低減と生産技術の向上がより効果的である状況が「似かよっている」ことがわかった。そこで、両者の

$EU_p^\dagger$ に対する「貢献度」をさらに具体的に比較するために、両者の微小変化に対する  $EU_p^\dagger$  の反応を比べてみよう。次が成り立つ。

命題6：営業情報システムのノイズ削減によるプラス効果  $\frac{\partial EU_p^\dagger}{\partial(-\sigma_1)}$  が、生産技術の改善によるプラス効果  $\frac{\partial EU_p^\dagger}{\partial m}$  を上回るのは、(1) 現状の  $m$  と  $\theta$  がともに十分大きい場合か、(2) それらがともに十分に小さい場合である。

証明：

$$\frac{\partial EU_p^\dagger}{\partial(-\sigma_1)} - \frac{\partial EU_p^\dagger}{\partial m} = \frac{m^3(-m^2 + kmr\theta\sigma_1 - 2kr\theta\sigma_1^2)}{k\theta(m^2 + kr\theta\sigma_1^2)^2} \quad (42)$$

の分母は正だから、

$$-m^2 + kmr\theta\sigma_1 - 2kr\theta\sigma_1^2 > 0 \quad (43)$$

のとき(42)式は正となる。これを  $\theta$  について整理すると

$$\begin{cases} \theta < \frac{3}{kmr\sigma_1 - 2kr\sigma_1^2} \equiv \theta_1 & \text{if } 0 < m < 2\sigma_1 \\ \theta > \frac{3}{kmr\sigma_1 - 2kr\sigma_1^2} & \text{if } m > 2\sigma_1 \end{cases} \quad (44)$$

となるから、 $m > 2\sigma_1$  かつ  $\theta > \theta_1$  のとき、あるいは、 $m < 2\sigma_1$  かつ  $\theta < \theta_1$  のときに

$$\frac{\partial EU_p^\dagger}{\partial(-\sigma_1)} > \frac{\partial EU_p^\dagger}{\partial m} \text{ となる。 (証終)}$$

この命題は、「当面さらなる規制強化は予測されない」という意味での(いわば)「(法的)定常状態」において、(生産技術向上へ向けた投資よりも)営業情報システム精度向上へ向けた投資がより価値を持つ状況の特徴付けている。命題中(1)の状況は、内部統制に関する厳しい規制下において、自社が既にハイレベルな生産技術を保有しているという特徴を、(2)の状況は、緩やかな規制下において、自社の生産技術には改良の余地が多数あるという特徴を有している。営業情報システムへの投資が特に効果的なのは、(規制の弱い)新規分野の成長途上の企業や、(規制の強い)成熟分野の大規模企業であることを示唆するものと解することもできよう。企業の固定資産投資は、企業の成長にあわせて、情報システム→生産設備→情報システムと進む傾向を暗示しているのかもしれない。

同じく「当面さらなる規制強化は予測されない」という前提で、監査コスト基準  $s$  が上昇

した場合に、 $EU_p^\dagger$ を一定に維持するための策として、統制情報システムのノイズ削減がより効果的であるのはどのような状況か調べよう。次が成り立つ。

命題 7: (当局の監査報酬規定の改訂などによる)  $s$  上昇が  $EU_p^\dagger$  に与えるマイナス効果

$\frac{\partial EU_p^\dagger}{\partial s}$  が、統制情報システムのノイズ削減によるプラス効果  $\frac{\partial EU_p^\dagger}{\partial(-\sigma_2)}$  によって補填される

のは、(1) 現状の  $\sigma_2$  が大きく、かつ、経営者のリスク回避性が低い場合か、(2) 現状の  $\sigma_2$  が小さく、かつ、経営者のリスク回避性が高い場合である。

証明:

まず、

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{\partial EU_p^\dagger}{\partial s} = -\frac{k^{\frac{1}{3}}(1+kr\sigma_2^2)^{\frac{1}{3}}}{s^{\frac{1}{3}}} < 0 \\ \frac{\partial EU_p^\dagger}{\partial(-\sigma_2)} = \frac{k^{\frac{4}{3}}rs^{\frac{2}{3}}\sigma_2}{(1+kr\sigma_2^2)^{\frac{2}{3}}} > 0 \end{array} \right. \quad (45)$$

であることが確かめられる。次に、

$$\frac{\partial EU_p^\dagger}{\partial(-\sigma_2)} + \frac{\partial EU_p^\dagger}{\partial s} = \frac{-k^{\frac{1}{3}}(1-kr\sigma_2 + kr\sigma_2^2)^{\frac{1}{3}}}{s^{\frac{1}{3}}(1+kr\sigma_2^2)^{\frac{2}{3}}} \quad (46)$$

の分母は正だから、

$$-k^{\frac{1}{3}}(1-kr\sigma_2 + kr\sigma_2^2)^{\frac{1}{3}} > 0 \quad (47)$$

のとき(46)式は正となる。これを  $r$  について整理すると

$$\left\{ \begin{array}{l} r > \frac{1}{k\sigma_2 - k\sigma_2^2} \equiv r_0 \quad \text{if } 0 < \sigma_2 < s \\ r < \frac{1}{k\sigma_2 - k\sigma_2^2} \quad \text{if } \sigma_2 > s \end{array} \right. \quad (48)$$

となるから、 $\sigma_2 > s$  かつ  $r < r_0$  のとき、あるいは、 $\sigma_2 < s$  かつ  $m < 2\sigma_1$  かつ  $r > r_0$  のとき

に  $\frac{\partial EU_p^\dagger}{\partial(-\sigma_2)} > \frac{\partial EU_p^\dagger}{\partial s}$  となる。(証終)

この命題でも二つの状況が特定されている。命題中(1)の例として、統制情報システムが整備されておらず、経営者が(兼務が許されるなど)多くのリスク分散手段を有している場合が挙げられよう。(他の企業の)従業員として働きながら、小さな企業の経営者としても活動しているような状況などが典型的かもしれない。このような状況では、統制情報システムも存在しないか、あっても未整備と予想されよう。(2)の例として、統制情報システムが整備・運用が進んでおり、かつ、その企業の経営に「一意専心」せざるを得ないような大企業経営者の状況を想定することができよう。このような(ある意味で)両極端な状況においては、 $s$ 上昇への対抗策としての統制情報システム投資がより大きな価値を有するとことを、この命題は示唆している。長期的観点で $s$ の上昇が恒常的であるとすれば、(前命題と同様に)情報システムへの投資が企業の黎明期と成熟期に集中する傾向があることを暗示しているのかもしれない。

## 6. 結論

本稿では、「株主が経営者に営業努力と統制努力の自発的発現を促し、かつ、コンプライアンスのための強制監査に対応する」という均衡が存在するための条件を見だし、その性質を調べた。具体的には、監査コスト基準が特定の値未満であれば、正の統制努力によって、営業努力の私的コストが通常以上になったとしても、株主に正の期待利得を与えるような均衡が存在することを示した。そして、その均衡に関する比較静学分析を通じて、当該環境下において営業情報システムと統制情報システムがどのような意義を持つかを調べた。

## 謝辞

本稿は、日本管理会計学会 2010 年度年次全国大会統一論題報告における報告内容に加筆したものです。座長の東京理科大学原田昇教授、コメンテータの名古屋大学山本達司教授をはじめとする多くの先生方からのご指導・ご指摘によって、報告内容の改善を行うことができました。この場をお借りして心より御礼申し上げます。

## 参考文献

- Christensen, J., and J. Demski, (2003). *Accounting Theory : An Information Content Perspective* (McGraw-hill/Irwin). 佐藤紘光監訳「会計情報の理論—情報内容パースペクティブ」中央経済社 (2007).
- Feltham, G., and J. Xie, (1994). "Performance Measure Congruity and Diversity in Multi-Task Principal Agent Relations," *The Accounting Review* 69: 429-453.
- Holmstrom, B., and P. Milgrom. (1987a). "Aggregation and Linearity in the Provision of Intertemporal Incentives," *Econometrica* 55: 303-328.

Holmstrom, B., and P. Milgrom, (1987b). "Multitask Principal-Agent Analyses : Incentive Contracts, Asset Ownership, and Job Design," *Journal of Law, Economics, and Organization* 7: 24-52.

Indjejikian, R., and D. Nanda, (1999). "Dynamic Incentives and Responsibility Accounting," *Journal of Accounting and Economics* 27: 177-201.

佐藤紘光他 (2009). 『契約理論による会計研究』 中央経済社.