

管理会計情報の有用性(4)

—エイジェンシー・モデルによる検証—

佐藤 紘 光

XII 事業部制組織の業績管理

1 研究目的

前節では、複数の管理者（エイジェント）の存在を前提にして責任会計概念の有効性について検討を加えた。そこでの管理者が各事業部の代表者であったと解するならば、本節における標記のテーマの序論部分はすでに前節で述べられたとみることができであろう。ただし、そこでは、部門業績は相互に独立した部門行動から生産されると仮定された。つまり、部門間の相互依存性（interdependence）ないし外部性（externality）は存在しないものと仮定されたのである。しかし、現実にはこの仮定が成立しないケースは決して珍しくない。部門間に相互依存性を生じさせる典型的な事例は、共通資源の配分をめぐる各部門が競争的な立場におかれるときに生じる。なぜならば、共通資源の配分額の多寡に応じて、部門行動の実行可能な集合が変わり、部門業績を生み出す構造それ自体が変化する結果、ある部門に有利な資源配分を行うと、必然的に他部門の業績に不利な影響を及ぼすことになるからである。事業部制組織の業績管理という研究課題に接近するキー・ポイントがこの点にある。そこで、本節では、資源配分過程に焦点をあてて、相互依存性が存在する場合の業績評価ルールを検討することにしよう。

さて、そのために次の諸点において前節の複数エイジェント・モデルを

拡大・修正する作業が必要となる。1つは、資源配分の決定変数をつけ加えて、それに部門業績の発生態様を変化させる働きを与えるという作業である。もう1つは、プリンシパルとエイジェントの間に情報格差 (information gap) を導入して、後者に対して情報的に優位な立場を付与するという作業である。このような修正がなに故に必要なのであろうか。その理由を述べよう。

かりに、本部の経営者 (プリンシパル) が企業内にあるすべての情報をもっているとするならば、それに依拠して最適な資源配分を決定し、これを下部組織に伝えるというトップ・ダウン型の組織運営を行うことができ、それによって何ら失うところはないであろう。ところが、現実には、事業部制という組織形態それ自体が、前文の前提条件を成立させないようにする構造を内蔵している点に注意しなければならない。というのは、分権的組織を採用するねらいの1つが環境適応への迅速化を図ることにあるために、環境に最も近い立場にある各事業部は、それぞれ専門的に情報活動を展開する権限を委譲されて、その結果、必然的に本部の所有しない情報源をもつことになるからである。この状態が定着すると、すべての関係当事者が、このような情報格差が組織内に厳然として存在するという事実を互いに認めあうに至る。この状況を情報非対称 (information asymmetry) とよぶ。現実の組織が多かれ少かれ情報非対称の状態にあることは誰もが認めるところであろう。

さて、そのような現実状況の下でトップ・ダウン型の資源配分が実施されたとすると、いかなる事態が生じるであろうか。企業内の情報が意思決定に十分反映されないために誤った決定が導かれ、その結果、環境に不適應な部門行動が誘発されるであろう。それがもたらす損失を回避しようとするならば、各部門に散在しているローカル・インフォメーションを意思決定者に集中させることが必要となる。したがって、本部経営者が資源配

分に関する意思決定権限を留保するときには、ローカル・インフォメーションの伝達を各部門に要請することになる。そこで、この要請に対して各部門がどのように反応するかが問題となる。往々にして、情報の独占的提供者という立場を利用して自部門の業績評価をよくするべく、伝達する情報内容を意図的に歪曲して、虚偽を報告するという事態が生じる。このように、情報的に優位にある者が情報操作 (information inductance) を行って私的利益を追求しようとする行為を総称して逆選択 (adverse selection) という。

ところで、逆選択現象は、事業部制組織の下だけでなく、体制の異なるソビエト連邦における下部経済単位のなかでも生じているという事実が Weitzman によって指摘されている¹⁾。両組織は、いずれも、市場取引を前提にしない資源配分問題に直面しているのであるから、類似の症候群が現われたとしても不思議はない。Weitzman は、ソ連のインセンティブ・プランを分析して、それが真実の報告を動機づける能力をもつという分析結果を報告している²⁾。しかし、このワイツマン論文が発表された2年後に、資源配分が部門間に相互依存性を作り出す場合には、このプランは真実の報告を動機づけないという反証が Loeb and Magat によって示された³⁾。つまり、たとえば次期の業績予測などに関して部門が本部にいかなる情報を伝達するか、その内容に応じて資源の配分額が変化し、それに伴って、業績評価の対象となる部門業績が変化する場合には、Weitzman の分析したインセンティブ・プランは虚偽報告を誘発するというのである。

Loeb and Magat は、それに代替すべきものとして、厚生経済学や公共選択理論の中で展開されている T. Groves のインセンティブ・モデル⁴⁾に依拠して、新しい業績評価指標を提示している。しかしながら、われわれはこのモデルにも2つの重要な欠点があることを指摘しなければならない。その第1は、ここでは部門側は完全情報を所有するという前提が設け

られており、確実性の世界が仮定されているという点である。部門は情報的に優位な立場にあるとしても、なお多様な不確実性にさらされているのが実情であろうから、これは非現実的な仮定と言わざるをえない。もう1つの欠点は、本部と部門が同一の効用関数をもつと仮定されているという点である。つまり、両者の間には価値観や選好の相違はないと仮定されるのである。この点は、仕事（努力）に対する態度が当事者間で相違するという事実を明確に認識しているわれわれのエイジェンシー・モデルとの大きな違いである。

Harris, Kriebel and Raviv は、この事実に注目して、本部と部門の間に選好の相違がないとするならば、虚偽報告をしようとする動機それ自体が生まれにくいはずだ、と問題提起をしている⁵⁾。彼らの指摘は正しい。虚偽報告を誘発するのは、相互依存関係にある業績指標を評価対象に定めるからであって、業績評価ルールをそうした要因から独立させてやれば、つまり、もっと端的に言えば、固定報酬を支払うようにすれば、「本当のことは伝えたくない」と思う理由それ自体が失われるはずである。したがって、効用関数が同一であるとする Groves らの前提の下では、固定報酬が情報格差を解消する（あるいは真実の報告を動機づける）最も単純明快な方法となる⁶⁾。

ところが、この解決策は、エイジェントは、プリンシパルとは異なり、努力を嫌悪する（effort aversion）という前提にたつわれわれのモデルには通用しない。なぜならば、固定報酬は、真実の報告を動機づけたとしても、第V節で詳論したように、努力の喚起に失敗するからである。

かくして、われわれがここで行わなければならない作業は、不確実性条件の下で、真実の報告と所定の努力を動機づける業績評価ルールを作ることになる。Harris, Kriebel and Raviv の他に、Christensen がこ

の研究目的に対して価値のある貢献を行っている⁷⁾。とくに Christensen は前節までに展開してきたエイジェンシー・モデルを基礎にして必要な修正を加えるというアプローチをとっているので、以下では、まず最初に彼の複数エイジェンシー・モデルを概観することにする。そして、その後で、具体的な数値例で一般的モデルの分析結果をテストする。最後に、事業部制組織における資源配分に際して実務で広く採用されている振替価格制度について分析を加える。

2 事業部制組織の一般的エイジェンシー・モデル

本部（プリンシパル）と n 人のエイジェント ($i=1, \dots, n$) からなる一般モデルを作るために、次の諸仮定を設けよう。

エイジェント i は、次式に示すように、それが受け取る報酬 r_i に対して正の効用と、それが行使する努力 a_i に対して負の効用を感じる。

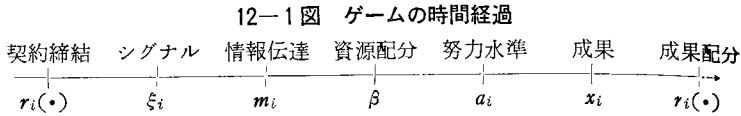
$$U_i(r_i, a_i) = U_i(r_i) - V_i(a_i) \quad (12-1)$$

ただし、 $U_i' > 0$, $U_i'' < 0$, $V_i' > 0$ である。他方、プリンシパルは、リスク中立的であり、報酬支払後の残余利益 $\sum_{i=1}^n x_i - r_i$ を受け取る。

努力 a_i は行使主体であるエイジェント以外の第三者には観察不能であり、すべての当事者が入手できる業績情報は部門利益 $x_i (i=1, \dots, n)$ だけである。部門 i への資源配分額を β_i で表わすと、部門利益 x_i は、部門活動を取りまく環境状態 s_i 、部門が行使する努力水準 a_i 、および、資源配分ベクトル β の3つの要因に依存して決まる。つまり、各部門が相互に独立した業務活動を行っているという前提のもとで、 x_i は他部門 j の状態 s_j や努力水準 a_j からは独立していると仮定されるのである。別の表現をすれば、 x_i の密度関数は $f(x_i | a_i, \beta)$ と示され、 a_i と β だけによって条件づけられ、 $f(x_j | a_j, \beta)$ からは独立していると仮定される。

各エイジェント i は部門情報システム E_i に私的に接近することができ

る。各情報システムは互いに独立しており、したがって、エイジェント i が受け取るシグナル $\xi_i \in E_i$ は、他のエイジェント j が受け取るシグナルに関して何らの情報を伝えない。



本部と各エイジェント i の間に展開されるゲームの時間的な流れを図示すると12-1 図のように表わされる。まず最初に、すべての当事者が情報的に平等な状態にある時点において、報酬関数 $r_i(\cdot)$ が当事者間で合意される。その次の時点で、エイジェントは部門情報システム E_i からシグナル ξ_i を私的に入手する。そして、情報伝達を制度化しているときには、 ξ_i に関するメッセージ m_i をエイジェントが本部に報告する。各部門から集めたメッセージ m にもとづいて、本部は資源配分ベクトル β を決定し、その結果を、 m とともに、各部門に示達する。これを前提にして、エイジェント i は努力水準 a_i を決定し、部門業績 x_i を生産する。最後に、報酬関数 $r_i(\cdot)$ に従って、成果配分を行う。

ところで、以上のゲームをモデル化する際に、本部への情報伝達をめぐって各エイジェントが他のエイジェントといかなる協力関係を作りうるかを事前に決めておかなければならない。つまり、お互いが独立して伝達を行うのか、それとも事前に情報交換をなしうるのかどうか。あるいは単なる情報交換にとどまらず、お互いに協力して報告戦略を練るといった結託 (coalitions) にまで発展しうるか否かを決めておかなければならないのである。これらのうちいずれの状況が生じるかに関して、プリンシパルは一定の影響力を行使できるであろう。その度合いに応じて分析モデルの構造が変化する。そこで、まず最初に、部門間の結びつきが最も稀薄であろう

と思われる場合、つまり部門間の情報交換を許容しない場合を分析することにしよう。

イ エージェント間の情報交換を禁止できる場合

この場合には、本部に情報を伝達する時点では、エージェント i は自部門の情報システム E_i から入手するシグナル ξ_i 以外には、他部門のいかなる情報ももたない。したがって、真実の情報伝達を動機づける条件式は、一般性を失うことなく、次式に表わすことができる⁸⁾。これを、以下、弱誘因両立性条件 (weak incentive compatibility constraint) とよぶ。

$$\xi_i \in \underset{m_i \in E_i}{\operatorname{argmax}} E\{U_i(r_i(x_i(m_i, \xi^i))) - V_i(a_i(\xi)) | \xi_i, \beta(\cdot)\} \quad (12-2)$$

ここで、 $\xi^i = (\xi_1, \dots, \xi_{i-1}, \xi_{i+1}, \dots, \xi_n)$ 、すなわち i 以外のすべてのエージェントが入手するシグナルを表わす。上式は所与の条件式のもとで、 $m_i = \xi_i$ 、すなわち真実の報告が効用を最大化することを示す。資源配分ベクトル $\beta(\cdot)$ が決定された後、 $m = \xi$ が本部から公表されるから、 ξ^i が報酬関数 $r_i(\cdot)$ の決定要因として、また ξ が努力水準 a_i の決定要因に組込まれていることに注意しよう。

この場合の決定モデルは次のように定式化される。

目的関数：
$$\max_{\beta(\xi), r_i(\cdot), a_i} E\left\{\sum_{i=1}^n (x_i - r_i(x_i, \xi))\right\}$$

制約条件：(a)
$$E\{U_i(r_i(x_i, \xi)) - V_i(a_i) | \xi\} \geq \bar{U}_i$$

$$i=1, \dots, n$$

(b)
$$a_i(\xi) \in \underset{a_i \in A_i}{\operatorname{argmax}} E\{U_i(r_i(x_i, \xi)) - V_i(a_i) | \xi\} \quad (12-3)$$

$$i=1, \dots, n$$

(c)
$$\xi_i \in \underset{m_i \in E_i}{\operatorname{argmax}} E\{U_i(r_i(x_i(m_i, \xi^i))) - V_i(a_i(\xi)) | \xi_i\}$$

$$i=1, \dots, n \quad \xi_i \in \bar{E}_i$$

これに対応する最適報酬関数は次式を満足するものとして導かれる⁹⁾。

$$\begin{aligned} 1/U_i'(r_i(x_i, \xi_i, \xi^i)) &= \lambda_i - \rho_i'(\xi_i) + (\mu(\xi_i, \xi^i) - \rho_i(\xi_i)) \partial a_i / \partial \xi_i \\ f_{a_i}(x_i, \xi_i | a_i, \xi^i) / f(x_i, \xi_i | a_i, \xi^i) - \rho_i(\xi_i) f_{\xi_i}(x_i, \xi_i | a_i, \xi^i) \\ & / f(x_i, \xi_i | a_i, \xi^i) \end{aligned}$$

ここで、 λ_i 、 $\mu(\xi_i, \xi^i)$ および $\rho_i(\xi_i)$ は、それぞれ上記の制約条件式(a)(b)および(c)に対応するラグランジュ乗数を表わす。(12-3)にあるように、報酬関数 $r^*_i(\cdot)$ の変数には x_i の他に ξ が含まれている。 ξ は $\beta(\xi)$ と対応しているから、報酬が本部の決定する資源配分に応じて変化することがわかる。ただし、部門利益 x_i を所与とした場合、それ以外の部門の利益 x^i は (a_i, ξ_i) から独立しているから、 x^i は $r_i(\cdot)$ の規定要因にはならない¹⁰⁾。

ロ エージェント間の情報交換を許容するが結託は認めない場合

部門間の情報交換を許容する場合には、各部門は各々の情報システム E_i からいかなるシグナル ξ_i が受け取られたかを相互に知る立場に置かれる。各エージェントはそうした知識をもったうえで各自の報告戦略をたてることができる。ただし当該戦略の協力的な遂行を確保するために部門間で直接的に金銭の授受(サイド・ペイメント)を行うのは許容されないと仮定すると、本部としては、各エージェント i が、他のすべてのメッセージ $m^i = (m_1, \dots, m_{i-1}, m_{i+1}, \dots, m_n)$ を知ったうえでも、なおかつ真実を報告する ($m_i = \xi_i$) のが最良であると判断するにたる誘因を与えなければならぬ。そのような動機づけの条件式は次のナッシュ均衡条件として表わされる。

$$\xi_i \in \underset{m_i \in E_i}{\operatorname{argmax}} E\{U_i(r_i(x, m_i, \xi^i)) - V_i(a_i(\xi)) | \xi_i, \xi^i, \beta(\cdot)\} \quad (12-4)$$

つまり、他のすべてのエージェント j ($j \neq i$) が真実を報告する ($m^j = \xi^j$)

場合に、自分 i にとっても真実を報告する ($m_i = \xi_i$) のが最大効用をもたらすならば、そのような動機が生じるはずである。(12-4) を強誘因両立性条件 (strong incentive compatibility constraint) とよぶ。

したがって、この状況下のエイジェンシー・モデルは次のように定式化される。

$$\begin{aligned} \text{目的関数: } & \max_{\beta(\xi), r_i(\cdot), a_i(\cdot)} E\left\{\sum_{i=1}^n (x_i - r_i(x, \xi))\right\} \\ \text{制約条件: (a) } & E\{U_i(r_i(x, \xi)) - V_i(a_i(\xi))\} \geq \bar{U}_i \\ & i=1, \dots, n \quad (12-5) \\ \text{(b) } & a_i(\xi) \in \operatorname{argmax}_{a_i \in A_i} E\{U_i(r_i(x, \xi)) - V_i(a_i) | \xi\} \\ & \forall \xi \in \mathcal{E} \quad i=1, \dots, n \\ \text{(c) } & \xi_i \in \operatorname{argmax}_{m_i \in \mathcal{E}_i} E\{U_i(r_i(x, \xi)) - V_i(a_i(\xi)) | \xi\} \\ & \forall \xi \in \mathcal{E} \quad i=1, \dots, n \end{aligned}$$

さて、この問題に対する最適報酬関数は次式を満足するものとして導かれる⁹⁾。

$$\begin{aligned} 1/U_i'(r_i(x, \xi)) &= \lambda_i - \partial \rho_i(\xi) / \partial \xi_i + (\mu_i(\xi) - \rho_i(\xi)) \partial a_i / \partial \xi_i \\ & f_{a_i}(x_i, \xi | a_i, \beta) / f(x_i, \xi | a_i, \beta) - \\ & \rho_i(\xi) f_{\xi_i}(x_i, \xi | a_i, \beta) / f(x_i, \xi | a_i, \beta) \quad (12-6) \end{aligned}$$

ここで次の点に注意しよう。(12-5)において、部門別の利益ベクトル x を部門 i の報酬関数 $r_i(\cdot)$ の変数として規定しておいたにもかかわらず、最適解においては、(12-6)に見られるように、 x^i は規定要因から除外されて、 $r_i^*(x, \xi) = r_i^*(x_i, \xi)$ という関係が成立している。要するに、部門 i の管理者は、他部門の業績によってではなく、自部門の業績の良し悪しに応じて評価されるのである。

ハ 情報交換だけでなく結託を許容する場合

この場合には、各部門が一定の報告戦略を協力して遂行したときに得られる利益を部門間で分配することが許容される。したがって、この条件のもとでは、もはや(12-5)の動機づけ条件式(c)は成立しなくなる。ただし、分配する金額が部門業績 x_i に依存しないとすれば、さきの動機づけ条件式(b)は不変のまま維持される。

ところで、(c)の条件式は次のように書き改めることができるであろう。

$$\frac{d}{dm_i} E\{U_i(r_i(x_i, m^i, m_i)) - V_i(a_i(m^i, m_i)) | \xi\} |_{m_i = \hat{\xi}_i} = 0$$

つまり、エイジェント i にとって真実 $\hat{\xi}_i$ を報告するのが最適であるとする上式は、実は、 $m_i \neq \hat{\xi}_i$ への戦略変更のもたらす効用の限界的变化がゼロであるという事実を表わす。だとすると、エイジェント i の虚偽報告によってエイジェント j が恩恵を受けるときには、後者が前者にいくらかの金銭を支払って虚偽報告 $m_i \neq \hat{\xi}_i$ を依頼することに経済的意義が生まれる。つまり、

$$\frac{d}{dm_i} E\{U_j(r_j(x_j, m^i, m_i)) - V_j(a_j(m^i, m_i)) | \xi\} |_{m_i = \hat{\xi}_i} \neq 0 \quad (12-7)$$

という関係が成立する場合には、上式左辺が正(負)であるときは m_i を $\hat{\xi}_i$ よりも増加(減少)させることによって、エイジェント j の効用は増加する。したがって、(12-7)の成立を阻めば、換言すれば、次式の条件式を成立させれば、結託を形成しようとする動機それ自体が消滅する。

$$\frac{d}{dm_i} E\{U_j(r_j(x_j, m^i, m_i)) - V_j(a_j(m^i, m_i)) | \xi\} |_{m_i = \hat{\xi}_i} = 0$$

$$\forall i \neq j \quad (12-8)$$

かくして、部門間の協力的な報告戦略を許容する場合のエイジェンシー・モデルは次の定式となる。

目的関数： $\max_{\beta(\xi), r_i(\cdot), a_i} E\{\sum_{i=1}^n (x_i - r_i(x_i, \xi))\}$

制約条件：(a) $E\{U_i(r_i(x_i, \xi)) - V_i(a_i(\xi))\} \geq \bar{U}_i$

$i=1, \dots, n$ (12-9)

(b) $a_i(\xi) \in \operatorname{argmax}_{a_i \in A_i} E\{U_i(r_i(x_i, \xi)) - V_i(a_i) | \xi\}$

$\forall \xi \in \Xi \quad i=1, \dots, n$

(c) $\xi \in \operatorname{argmax}_{m \in \Xi} E\{U_i(r_i(x_i, m)) - V_i(a_i(m)) | \xi\}$

$\forall \xi \in \Xi \quad i=1, \dots, n$

上式に対応する最適報酬関数は次式を満足するものとして導かれる⁹⁾。

$$1/U_i'(r_i(x_i, \xi)) = \lambda_j - \sum_{j=1}^n \frac{\partial \rho_{ij}(\xi)}{\partial \xi_j} + \left(\mu_i(\xi) - \sum_{j=1}^n \rho_{ij}(\xi) \frac{\partial a_i}{\partial \xi_j} \right)$$

$$f_{a_i}(x_i, \xi | a, \beta) / f(x_i, \xi | a, \beta) - \sum_{j=1}^n \rho_{ij}(\xi) f_{\xi_j}(x_i, \xi | a, \beta)$$

$$/ f(x_i, \xi | a, \beta) \quad (12-10)$$

Christensen はこのモデルの条件式(c)から、「エイジェントの期待業績評価は、他部門の局部的条件、すなわち他のエイジェントが観察するシグナルには依存させるべきではない」とする管理会計研究の立場からみて極めて興味深い解釈を引き出している¹¹⁾。これによって管理可能性基準の妥当性が検証されたと見ることもできるのであろう。ところが、伝統的に、この基準は、業績評価を受ける者にとって管理不能な要因は評価の対象に含めるべきではないとする、いわば公平性 (fairness) の論拠から導かれたものであるといえる。しかし、ここでは、それとは全く異なる論拠、つまり、本部への情報伝達をめぐって部門間に結託が生じないようにするという論拠に従って同一趣旨の結論が導かれているという事実が注意されなければならない。

ところで、条件式(c)がなに故に Christensen の主張するような解釈を与

えるかは明白ではない。われわれはその点を明確にする必要がある。そこで、以上の一般的モデルの分析結果を具体例で確認することにしよう。そのために、事業部制組織を前提とする資源配分モデルを構築して数値解析を加える。

3 数値例による分析

本部と2つの事業部から構成される企業組織を前提にして分析モデルを作ろう¹²⁾。この組織には3人の経済主体が登場する。1人は本部の経営者（プリンシパル）であり、他の2人は各部門を代表する事業部長 i ($=1, 2$)（エイジェント）である。数値解析の単純化を図るために、次の一連の仮定を設ける。

(i) 各エイジェント i は、それぞれ、次式で表わされる同一の効用関数をもつ。

$$U_i(r_i, a_i) = \sqrt{r_i} - a_i \quad (12-1)$$

r_i は報酬であり、 $-a_i$ は努力の行使がもたらす負効用を表わす。一方、プリンシパルは、リスク中立的であり、企業全体の残余利益 ($\sum_{i=1}^2 x_i - r_i$) を受け取る。ここで、 x_i は報酬支払前の部門 i の利益を表わす。

(ii) 各部門 i は、それぞれ相互に独立な不確実性をもつ環境に直面している。具体的には、部門別に6種類の環境状態 s_{ik} ($k=1, \dots, 6$) のいずれかが実現するものと仮定する。さらに、 s_{ik} の事前の生起確率 $P(s_{ik})$ はすべて $1/6$ であり、その見積りに関しては3人の間に意見の相違はないものとする。また、状態 s_{ik} は関係当事者には観察不能であると仮定する。

(iii) 各エイジェントは、自由に選択できる2種類の努力水準 a_{im} ($m=1, 2$)、すなわち、 $a_{i1}=9$ 、 $a_{i2}=25$ をもつ。その各々は部門利益を次に示すように増加させる。なお、各エイジェントが行使する努力水準は第三者によっては観察不能であると仮定する。

(iv) 各部門は同一の利益機会をもち、現状の経営能力のもとで、各状態に

応じて、次の部門利益 $\pi_{im}(s_{ik})$ が生じると予想している (単位: 千)。

a_{im}	s_{i1}	s_{i2}	s_{i3}	s_{i4}	s_{i5}	s_{i6}	$E\pi_{im}$
a_{i1}	30	35	40	35	40	45	37.5
a_{i2}	35	40	45	40	45	60	44.167

ここで、 $E\pi_{im} = \sum_{k=1}^6 \pi_{im}(s_{ik})P(s_{ik})$ である。

(v) 本部は、資金、人材、用役といった稀少資源を所有しており、部門への配分方法として次の3案が実行可能である。すなわち、資源の総量を R という記号で表わしたとき、(1) R をすべて事業部1に配分するか、(2) R をすべて事業部2に配分するか、それとも、(3) $R/2$ ずつを2部門に公平に配分するか、の3案である。その配分に応じて各部門は次の投資案 ($A_i \sim D_i$) を実行できる。

- (1) R の配分を受けたとき、 A_i
- (2) ゼロの配分を受けたとき、 B_i (現状維持)
- (3) $R/2$ の配分を受けたとき、 C_i か D_i

各投資案は部門利益の発生構造を変化させて、次の増分利益 $\Delta\pi_i(s_{ik})$ をもたらす (単位: 千)。

投資案	s_{i1}	s_{i2}	s_{i3}	s_{i4}	s_{i5}	s_{i6}	$E\Delta\pi_i$
A_i	0	0	0	10	10	15	5.833
B_i	0	0	0	0	0	0	0
C_i	5	5	5	5	5	0	8.333
D_i	-5	5	5	5	5	5	3.333

ここで、 $E\Delta\pi_i = \sum_{k=1}^6 \Delta\pi_i(s_{ik})P(s_{ik})$ である。

(vi) 各エージェント i に対して情報的に優位な立場を与えるために、彼らは、それぞれ、次の2種類のシグナルを産出する環境情報システム E_i を個人的に所有しているものとする。

$$\xi_{iL} = \{s_{i1}, s_{i2}, s_{i3}\} \quad \xi_{iH} = \{s_{i4}, s_{i5}, s_{i6}\}$$

つまり、例えば、シグナル ξ_{iL} が入手されたときは、 s_{i1} か s_{i2} か s_{i3} のいずれかの状態が生起し、それ以外の状態は生起しないことが知られる。このような環境情報が、契約締結後ではあるが意思決定を行う以前に入手されると仮定すると、当該情報にもとづいて部門利益 $x_i (\pi_i + \Delta\pi_i)$ を最大にする資源配分と投資案の選択をなしうる。その結果が第18表に示されている。

第18表 最適資源配分と最適投資案の選択

情報のパターン	事業部 1		事業部 2	
	資源配分	投資決定	資源配分	投資決定
1 $\xi_{1L} \xi_{2L}$	0.5R	C ₁	0.5R	C ₂
2 $\xi_{1H} \xi_{2L}$	R	A ₁	0	B ₂
3 $\xi_{1L} \xi_{2H}$	0	B ₁	R	A ₂
4 $\xi_{1H} \xi_{2H}$	0.5R	D ₁	0.5R	D ₂

第19表 部門別利益 $x_{im}(s_{ik})$

(単位：千)

	$i=1$	$i=2$	s_{i1}	s_{i2}	s_{i3}	s_{i4}	s_{i5}	s_{i6}	Ex_{im}	
1	ξ_{1L}	ξ_{2L}	$a_1=9$	35	40	45	40	45	41.67	
			$a_2=25$	40	45	50	45	50	48.33	
	C ₁	C ₂	$a_2=9$	35	40	45	40	45	45	41.67
			$a_2=25$	40	45	50	45	50	60	48.33
2	ξ_{1H}	ξ_{2L}	$a_1=9$	30	35	40	45	50	60	43.33
			$a_1=25$	35	40	45	50	55	75	50
	A ₁	B ₂	$a_2=9$	30	35	40	35	40	45	37.5
			$a_2=25$	35	40	45	40	45	60	44.17
3	ξ_{1L}	ξ_{2H}	$a_1=9$	30	35	40	35	40	45	37.5
			$a_1=25$	35	40	45	40	45	60	44.17
	0	R	$a_2=9$	30	35	40	45	50	60	43.33
			$a_2=25$	35	40	45	50	55	75	50
4	ξ_{1H}	ξ_{2H}	$a_1=9$	25	40	45	40	45	50	40.83
			$a_1=25$	30	45	50	45	50	65	47.5
	D ₁	D ₂	$a_2=9$	25	40	45	40	45	50	40.83
			$a_2=25$	30	45	50	45	50	65	47.5

$$Ex_{im} = \sum_{k=1}^6 P(s_{ik}) \cdot x_{im}(s_{ik})$$

これまでの諸仮定を要約すると、環境情報に対して最適に反応したときの部門利益 $x_{im}(s_{ik})$ ($=\pi_{im}(s_{ik})+\Delta\pi_i(s_{ik})$) は第19表の太字で示した数値となる。部門利益 x_{im} は内部会計報告の対象となり、すべての当事者に入手される。したがって、この情報は部門業績の評価基準に組入れられる。

(iii) 以上の決定が、残余利益の最大化というプリンシパルの観点からしても最適であるようにしておくのが便利である。そのために報酬支払額 r_i を x_i に比べてかなり小さな値をとるようにしておこう。そこで、各エージェント i に保証する最小限の効用水準 \bar{U}_i として、ともに、10という値を指定する。

以上の対称的な仮定によって、2つの部門が同一の主体的条件を備えて同一の環境条件に対峙するという情況が準備された。この同一性によって、われわれは特定の1部門を分析するだけで、その結果を複製すれば企業全体の結果を導くことができる。そこで、以下では、事業部 i を直接の分析対象にして、その相手事業部を記号 j で表わすことにする。

まず最初に、分析の出発点として、(iv)の仮定をはずして、環境情報システム E_i が存在しない場合を分析しよう。

ケース1 環境情報が存在しない場合

環境情報がない場合には、本部は事前確率 $P(s_{ik})$ で計算した企業全体の期待利益 ($Ex = \sum_i \sum_k P(s_{ik}) x_{im}(s_{ik})$) を最大にする資源配分と投資決定を行う以外にはない。第19表でこれを捜すと、各部門に資源を半分ずつ配分して投資案 C_i を選択させるのが最適であるという結論を得る。

基本方針がこのように決まるとすれば、本部がしなければならない仕事は次の課題となる。つまり、第19表が示すように、すべての状態 s_{ik} のもとで、 $x_{i2}(s_{ik})$ が $x_{i1}(s_{ik})$ を優越しているから、自発的に a_{i2} を選択させるように部門を動機づけるという仕事がそれである。その場合の意思決定問題は次のように定式化される。

$$\text{目的関数: } \min_{r(\cdot)} 1/6\{r(40)+2r(45)+2r(50)+r(60)\}$$

$$\text{制約条件: (a) } M=1/6\{\sqrt{r(40)}+2\sqrt{r(45)}+2\sqrt{r(50)}+\sqrt{r(60)}\} \\ -25 \geq 10 \quad (12-11)$$

$$(b) M \geq 1/6\{\sqrt{r(35)}+2\sqrt{r(40)}+3\sqrt{r(45)}\} - 9$$

ここで、 $r(x_i(s_{ik}))$ は部門業績が $x_i(s_{ik})$ であるときの報酬を表わす。目的関数式は、表示を簡略化するために、期待報酬の最小化として示されているが、本例の場合、これは期待残余利益の最大化と同一の意味をもつ。制約式(a)は個人的合理性の条件、(b)は行動 a_{i2} に対する動機づけ条件式を表わす。

上式を解くと次の最適解を得る。

x	25	30	35	40	45	50	60
$r^*(x)$	0	0	0	345.102	656.148	2,183.765	2,183.765
$Er_i^* = \sum_k P(s_{ik})r^*(x_i(s_{ik}))$	= 1,368.12						
$EG_i = Ex_i - Er_i^*$	= 48,333.33 - 1,368.12 = 46,965.21						
$EG = \sum_{i=1}^2 EG_i$	= 93,930.42						

ここで、 EG_i と EG は、それぞれ、事業部 i と企業全体の期待残余利益を表わす。

この解について、次の指摘をなす。

(a) $r^*(25)$, $r^*(30)$, $r^*(35)$ には一律にゼロの値を指定してある。その理由は次のように説明される。プリンシパルが期待する投資案と努力水準が選択されているならば、部門利益 x_i がこれらの値をとることはありえない。かりに、そのような値が生じたとすれば、そのことから契約違反の事実が明らかとなる。それゆえに、これらの場合には、ペナルティとしてゼロの報酬が科される。それによって契約の遵守が促されるのである。

(b) しかしながら、制約条件(b)は等式で満足されている。したがって、 a_{i1} の努力しか行使しない場合であっても、 \bar{U}_i の期待効用が得られる。その

結果, a_{i1} と a_{i2} の選択がエイジェントにとって無差別になる。したがって, この状況の下では, エイジェントはプリンシパルの望む行動, すなわち, a_{i2} を選択するという仮定を追加することが必要となる。以下の分析でも, エイジェントにとって無差別な選択である場合には彼らはプリンシパルの欲する方を選ぶものと仮定することにする。

(c) この資源配分のもとでは, 部門は, 投資案 C_i ではなく, D_i を実施することもできる。しかし, さきに見たように, それは明らかに本部にとっては望ましい選択とはいえない。ところが, この報酬スケジュールの下では, 投資案 D_i を選択したうえで努力水準 a_{i1} を実行すると, 13.519 という, \bar{U}_i を上回る期待効用が得られる¹³⁾。だとすると, 部門は当然にかかる選択を行おうとするはずであるから, 本部は, これを打ち消して, 投資案 C_i の選択を動機づけなければならない。もっとも, いかなる投資案が実行されたかを本部が観察できるとするならば, そのような動機づけは不要となる。なぜならば事前にとり決めた投資行動がとられなかった場合には, ペナルティを科しうるからである。現実的にも, この種の観察は可能である場合が多い。そこで以下ではこの前提の上で分析を進める。

ただし, この観察可能性の仮定が満足されない場合には,

$$M \geq 1/6 \{ \sqrt{r(25)} + 2\sqrt{r(40)} + 2\sqrt{r(45)} + \sqrt{r(50)} \} - 9$$

という投資案 C_i の選択を動機づける条件式を (12-11) につけ加えなければならない。その場合の最適解は次のようになる。

x	25	30	35	40	45	50	60
$r^*(x)$	0	0	0	20.25	938.98	1,910.94	3,224.62

$$Er_i^* = \sum_k P(s_{ik}) r^*(x_i(s_{ik})) = 1,490.78$$

$$EG_i = Ex_i - Er_i^* = 48,333.33 - 1,490.78 = 46,842.55$$

$$EG = \sum_{i=1}^2 EG_i = 93,685.10$$

この結果を見ると、所望の投資案を選択させるには報酬コスト Er_i^* の増加が必要となることが確認されるであろう。

ケース2 情報非対称下の分析

以下では、エイジェント i は (vi) で特定した環境情報システム E_i を所有するという前提のもとで分析を行う。この場合、本部は同一の情報源をもたないために、その情報伝達を各部門に求めるか否かの選択を迫られる。その点を明らかにするために、まず最初に、情報伝達を求めない場合、したがって情報非対称の下でのパフォーマンスを求めることにする。

この条件のもとでは、ケース1と同様に、資源を各部門に折半して配分するのが最適となる。ただし、各部門は環境情報システムが産出するシグナルの内容に応じて投資案 C_i と D_i の選択をなしうる。ちなみに、第19表をみると、シグナル ξ_{iL} が入手されたときは投資案 C_i を選択し、シグナル ξ_{iH} が入手されたときには投資案 D_i を選択すべきであることがわかる。本部は部門が自主的にそのような選択をするように動機づけなければならない。したがって、この場合の定式は次のとおりになる。

$$\text{目的関数: } \min_{r(\cdot)} 1/6 \{r(40) + 2r(45) + 2r(50) + r(65)\}$$

$$\text{制約条件: (a) } 1/6 \{\sqrt{r(40)} + 2\sqrt{r(45)} + 2\sqrt{r(50)} + \sqrt{r(65)}\} - 25 \geq 10$$

$$(b_L) \ 1/3 \{\sqrt{r(40)} + \sqrt{r(45)} + \sqrt{r(50)}\} - 25 \geq 1/3 \{\sqrt{r(35)} + \sqrt{r(40)} + \sqrt{r(45)}\} - 9 \quad (12-12)$$

$$(b_H) \ 1/3 \{\sqrt{r(45)} + \sqrt{r(50)} + \sqrt{r(65)}\} - 25 \geq 1/3 \{\sqrt{r(40)} + \sqrt{r(45)} + \sqrt{r(50)}\} - 9$$

$$(c_L) \ 1/3 \{\sqrt{r(40)} + \sqrt{r(45)} + \sqrt{r(50)}\} - 25 \geq 1/3 \{\sqrt{r(25)} + \sqrt{r(40)} + \sqrt{r(45)}\} - 9$$

$$(c_H) \ 1/3 \{\sqrt{r(45)} + \sqrt{r(50)} + \sqrt{r(65)}\} - 25 \geq 1/3 \{\sqrt{r(40)} + 2\sqrt{r(45)}\} - 9$$

制約式 (b_L) (b_H) は努力水準 a_{i2} の選択を動機づける条件式, (c_L) は投資案 C_i の選択を, (c_H) は投資案 D_i の選択を動機づける条件式を表わす¹⁴⁾。

これに対する最適解は次の結果になる。

x_i	25	35	40	45	50	65
$r^*(x)$	0	0	20.25	812.25	2,304	2,756.25
$E(x_i \xi_{iL})=45,000$	$E(x_i \xi_{iH})=53,333.33$					
$Ex_i = \sum_p P(\xi_{ip})E(x_i \xi_{ip})$	$=49,166.67$					
$Er_i^* = \sum_k P(s_{ik})r^*(x_i(s_{ik}))$	$=1,501.5$					
$EG_i = Ex_i - Er_i^*$	$=49,166.67 - 1,501.5 = 47,665.17$					
$EG = \sum_{i=1}^2 EG_i$	$=95,330.33$					

以上の結果に対しては、次のコメントをなす。

- (a) 期待報酬 Er_i^* はケース 1 よりも増大している。この事実は、情報的に優位な立場にある者を動機づけるには、そうでない場合に比べて、より大きな誘因の支払が必要となることを含意する。なぜならば環境情報が自己の怠慢を隠すのに利用できるからである。このようなネガティブな働きは情報システムがプライベートであることから生じる。
- (b) それにもかかわらず、プリンシパルの期待効用 EG はケース 1 のそれを遙かに優越している。それを可能にしたのは報酬支払前の期待利益 x_i の改善である。この改善はケース 1 よりも情況に適合した投資決定がなされたことからもたらされている。以上の意味において、環境情報はここではもっぱら意思決定情報として活用されている¹⁵⁾ ことがわかるであろう。
- (c) この報酬関数の下では、管理者の効用は、シグナル ξ_{iL} を入手したときは 2 となり、 ξ_{iH} を入手したとき 18 となる。その結果、事前の期待効用 \bar{U}_i は 10 に一致する。しかし、前者の場合、事後的には、効用は \bar{U}_i を下回る結果になる。しかし、そのことを理由にして管理者が途中で契約を破棄

することはないと仮定する。そうでないと、本部は、不当な損失を回避すべく、途中の契約破棄を織込んだ新たな契約を用意しなければならないからである。以下の分析においても、この仮定を維持する。

ケース3 弱誘因両立性条件下の分析

次に、本部が各部門に環境情報の伝達を求めるケースを分析しよう。第18表に示したように、伝達内容に応じて、本部は3種類の資源配分をなす。それによってさらに利益の改善を図りうる。ただし、そのためには伝達される情報が真実でなければならない。それゆえに、真実性を確保する業績評価ルールを確立することが本部の仕事となる。その分析に入るに際して、まず最初に、部門間では事前の情報交換をなしえないという状況を想定しよう。

本部に伝達された情報内容は、資源配分の決定結果とともに、すべての部門に公表されるから、報酬関数は $r(x_i, \xi_i = \xi_{ip}, \xi^i = \xi_{iq})$ として定義することができる (ただし、 $p, q = L \text{ or } H$)。以下、これを $r_{pq}(x_i)$ と表わすと、この場合の決定問題は次のように定式化される。

$$\begin{aligned} \text{目的関数: } & \min_{r_{pq}(\cdot)} 1/12 \{ r_{LL}(40) + r_{LL}(45) + r_{LL}(50) + r_{LH}(35) \\ & + r_{LH}(40) + r_{LH}(45) + r_{HL}(50) + r_{HL}(55) + r_{HL}(75) + r_{HH}(45) \\ & + r_{HH}(50) + r_{HH}(65) \} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{制約条件: (a)} \quad & 1/12 \{ \sqrt{r_{LL}(40)} + \sqrt{r_{LL}(45)} + \sqrt{r_{LL}(50)} + \sqrt{r_{LH}(35)} \\ & + \sqrt{r_{LH}(40)} + \sqrt{r_{LH}(45)} + \sqrt{r_{HL}(50)} + \sqrt{r_{HL}(55)} + \sqrt{r_{HL}(75)} \\ & + \sqrt{r_{HH}(45)} + \sqrt{r_{HH}(50)} + \sqrt{r_{HH}(65)} \} - 25 \geq 10 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (b_{LL}) \quad & 1/3 \{ \sqrt{r_{LL}(40)} + \sqrt{r_{LL}(45)} + \sqrt{r_{LL}(50)} \} - 25 \\ & \geq 1/3 \{ \sqrt{r_{LL}(40)} + \sqrt{r_{LL}(45)} \} - 9 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (b_{LH}) \quad & 1/3 \{ \sqrt{r_{LH}(35)} + \sqrt{r_{LH}(40)} + \sqrt{r_{LH}(45)} \} - 25 \\ & \geq 1/3 \{ \sqrt{r_{LH}(35)} + \sqrt{r_{LH}(40)} \} - 9 \end{aligned}$$

$$(b_{HL}) \quad 1/3\{\sqrt{r_{HL}(50)} + \sqrt{r_{HL}(55)} + \sqrt{r_{HL}(75)}\} - 25 \\ \geq 1/3\sqrt{r_{HL}(50)} - 9 \quad (12-13)$$

$$(b_{HH}) \quad 1/3\{\sqrt{r_{HH}(45)} + \sqrt{r_{HH}(50)} + \sqrt{r_{HH}(65)}\} - 25 \\ \geq 1/3\{\sqrt{r_{HH}(45)} + \sqrt{r_{HH}(50)}\} - 9$$

$$(c_{L1}) \quad M_L = 1/6\{\sqrt{r_{LL}(40)} + \sqrt{r_{LL}(45)} + \sqrt{r_{LL}(50)} + \sqrt{r_{LH}(35)} \\ + \sqrt{r_{LH}(40)} + \sqrt{r_{LH}(45)}\} - 25 \geq 1/2 \cdot 0 + 1/2 \cdot 1/3\sqrt{r_{HH}(45)} - 9$$

$$(c_{L2}) \quad M_L \geq 1/2 \cdot 0 + 1/2\{1/3\sqrt{r_{HH}(45)} + 1/3\sqrt{r_{HH}(50)}\} - 25$$

$$(c_{H1}) \quad M_H = 1/6\{\sqrt{r_{HL}(50)} + \sqrt{r_{HL}(55)} + \sqrt{r_{HL}(75)} + \sqrt{r_{HH}(45)} \\ + \sqrt{r_{HH}(50)} + \sqrt{r_{HH}(65)}\} - 25 \geq 1/2\{1/3\sqrt{r_{LL}(40)} \\ + 2/3\sqrt{r_{LL}(45)} - 9\} + 1/2\{1/3\sqrt{r_{LH}(35)} + 1/3\sqrt{r_{LH}(40)} \\ + 1/3\sqrt{r_{LH}(45)}\} - 9$$

$$(c_{H2}) \quad M_H \geq 1/2\{1/3\sqrt{r_{LL}(45)} - 25\} + 1/2\{1/3\sqrt{r_{LH}(40)} \\ + 1/3\sqrt{r_{LH}(45)}\} - 25$$

制約式 (b_{pq}) は、各部門 (i, j) のメッセージの組み合わせが $\xi_{ip} \xi_{jq}$ であるときに、そのいずれの場合にも、努力水準 a_{i2} の選択を動機づける条件式であり、 (c_{pm}) は部門 i の観察したシグナルが ξ_{ip} であるときに真実の報告を動機づける条件式である。本ケースが想定する状況の下では、伝達時点では、他部門 j が本部にいかなるメッセージを伝えるかを知りえないために、その事前確率 $P(\xi_{jp})$ を基礎にして期待効用を計算して、動機づけ条件式が定義されている¹⁶⁾。

このケースの最適解は次のとおりである。

x_i	35	40	45	50	55	65	75
$r_{LL}^*(\cdot)$	0	513.778	215.111	2,304	0	0	0
$r_{LH}^*(\cdot)$	513.778	513.778	2,304	0	0	0	0
$r_{HL}^*(\cdot)$	0	0	0	1,495.111	1,495.111	0	1,495.111
$r_{HH}^*(\cdot)$	0	0	1,495.111	1,495.111	0	2,304	0

$$Er_i^* = \sum_k \sum_p \sum_q P(s_{ik} | \xi_{ip} \xi_{jq}) P(\xi_{ip}) P(\xi_{jq}) r_{pq}^*(x_{ik}) = 1,345.33$$

$$E(x_i | \xi_{iL} \xi_{jL}) = 45,000 \quad E(x_i | \xi_{iL} \xi_{jH}) = 40,000$$

$$E(x_i | \xi_{iH} \xi_{jL}) = 60,000 \quad E(x_i | \xi_{iH} \xi_{jH}) = 53,333.33$$

$$Ex_i^* = \sum_p \sum_q P(\xi_{ip}) P(\xi_{jq}) E(x_i | \xi_{ip} \xi_{jq}) = 49,583.33$$

$$EG_i = Ex_i^* - Er_i^* = 48,238$$

$$EG = \sum_{i=1}^2 EG_i = 96,476$$

以上の結果に対して次のような解釈をなしうる。

(a) 期待効用 EG_i はケース2よりもさらに改善された。その理由は本部が環境情報を入手できたことに求められる。本ケースの下では、この情報が意思決定目的と同時に業績評価目的にも活用されていることに注意しよう。前者によって期待利益 Ex_i が 416.67 増加し、後者によって報酬コスト Er_i^* が 156.17 削減されている。

(b) 本ケースの業績評価ルールの下では、報告する情報内容に応じて、自部門の資源配分と業績評価値が変わる。このように本部の決定が部門情報に依存するという意味においてここでの決定スタイルは参加的とみなしうる。それとの対比で言えば、ケース2の評価ルールは本部の所有する情報だけにとづいて決定されているから、そこではいわば非参加的決定スタイルが採用されたと判断できるであろう。本ケースにおけるパフォーマンスの改善は、参加の有効性を主張する論拠を与える¹⁷⁾。

(c) 真実の情報伝達を促すのにどれほどのコストがかかっているのであろうか。この点を検討するために、本部もそれぞれの情報システム E_i に接近できると仮定しよう。その場合には、もちろん $(c_{L1}) \sim (c_{H2})$ の動機づけ条件は不要となる。そこで、これらの条件式を (12-13) から除いて解を求めると次の結果になる。

$$r_{LL}^*(50) = r_{LH}^*(45) = r_{HH}^*(65) = 2,304$$

$$r_{LL}^*(40) = r_{LL}^*(45) = r_{LH}^*(35) = r_{LH}^*(40) = r_{HL}^*(50) = r_{HL}^*(55) \\ = r_{HL}^*(75) = r_{HH}^*(45) = r_{HH}^*(55) = 940.44$$

$$Er_i^* = 1,281.33$$

2つの期待報酬 Er_i^* の差は64となる。したがって、真実の報告を動機づけるコストは企業全体で128となる。このコストが不要であれば、すなわち環境情報がすべての当事者に入手できるのであれば、企業全体の期待残余利益 EG は96,604となる。この値は本節で示す各ケースの中で最高のパフォーマンスを表わす。

ケース4 強誘因両立性条件下の分析

つぎに、情報の伝達時点で部門間の情報交換をなしうるケースを分析しよう。各部門はそれぞれ相手部門がいかなるシグナルを入手したかを知った上で自部門の報告戦略をたてることができる。ただし、前述したように、ここでは結託が生じないように、部門間の金銭の授受を禁止できると仮定する。その結果、各部門は互いに非協力の関係に置かれる。したがって、本部としては、報告戦略に関してナッシュ均衡を成立させる業績評価ルールを作れば、つまり、すべての部門について、相手部門が真実を報告するかぎり、自部門も真実を報告するのが最良になるようにしておけば、自ら進んで虚偽を報告しようとする動機は消滅するであろう。

したがって、この場合の定式は、さきの制約式 $(c_{L1}) \sim (c_{H2})$ を次のように分割する点を除けば、(12-13)式と同一となる。

$$(c_{LL}) M_{LL} = 1/3 \{ \sqrt{r_{LL}(40)} + \sqrt{r_{LL}(45)} + \sqrt{r_{LL}(50)} \} - 25 \geq 0$$

$$(c_{LH1}) M_{LH} = 1/3 \{ \sqrt{r_{LH}(35)} + \sqrt{r_{LH}(40)} + \sqrt{r_{LH}(45)} \} - 25 \\ \geq 1/3 \sqrt{r_{HH}(45)} - 9$$

$$(c_{LH2}) M_{LH} \geq 1/3 \{ \sqrt{r_{HH}(45)} + \sqrt{r_{HH}(50)} \} - 25 \quad (12-14)$$

$$(c_{HL1}) M_{HL} = 1/3 \{ \sqrt{r_{HL}(50)} + \sqrt{r_{HL}(55)} + \sqrt{r_{HL}(75)} \} - 25 \\ \geq 1/3 \{ \sqrt{r_{LL}(40)} + 2\sqrt{r_{LL}(45)} \} - 9$$

$$(c_{HL2}) M_{HL} \geq 1/3 \sqrt{r_{LL}(45)} - 25$$

$$(c_{HH1}) M_{HH} = 1/3 \{ \sqrt{r_{HH}(45)} + \sqrt{r_{HH}(50)} + \sqrt{r_{HH}(65)} \} - 25$$

$$\geq 1/3 \{ \sqrt{r_{LH}(35)} + \sqrt{r_{LH}(40)} + \sqrt{r_{LH}(45)} \} - 9$$

$$(c_{HH2}) M_{HH} \geq 1/3 \{ \sqrt{r_{LH}(40)} + \sqrt{r_{LH}(45)} \} - 25$$

さて、この新しい条件式のもとで最適解を求めると次のとおりになる。

$r_{pq}^*(\cdot)$	x_i	35	40	45	50	55	65	75
$r_{LL}^*(\cdot)$		0	563.5463	314.6768	2,304	0	0	0
$r_{LH}^*(\cdot)$		393.0737	393.0737	2,304	0	0	0	0
$r_{HL}^*(\cdot)$		0	0	0	1,277.2855	1,277.2855	0	1,277.2855
$r_{HH}^*(\cdot)$		0	0	1,572.2949	2,304	0	2,304	0

$$Er_i^* = 1,357.0435$$

$$EG_i = Ex_i^* - Er_i^* = 48,226.29$$

$$EG = \sum_{i=1}^2 EG_i = 96,452.58$$

以上の結果に対しては、次のコメントをなす。

- (a) プリンシパルの期待効用 EG は、ケース 3 と比べると、約 23.4 ポイント低下している。制約条件式 (c) を比較してみれば、本ケースの方が厳しい条件のもとで解かれており、したがって、この最適解は必ずケース 3 の実行可能解になることが理解されるであろう。このように、両ケース間のパフォーマンスの優劣は一般性のある関係として成立する。その結果、本部と各部門の間に完全なコミュニケーションが存在するときは、部門間の情報交換を許容するのは、本部にとっては好ましい選択とはならない。
- (b) 各部門が受け取る期待効用は、環境情報の組合わせに応じて、変化する。そのコンティンジェンシー・テーブルが第 20 表に示されている。各セルの左下段と右上段の数値は、それぞれ、エイジェント i と j の期待効用を表わす。カッコ内には、相手部門 j が真実を報告 ($m_{jq} = \xi_{jq}$) するときに、自部門 i が虚偽を報告 ($m_{ip} \neq \xi_{ip}$) する場合の期待効用が示されて

第20表 情况別の期待効用 $EU(\xi_{pq})$

		事業部 j			
		ξ_{jL}	ξ_j	期待値	
事業部 i	ξ_{iL} ($m_i = \xi_{iH}$)	4.826 (-9)	4.826 4.217 (4.217)	10.739 20.217 (20.217)	7.783 4.522 12.217
	ξ_{iH} ($m_i = \xi_{iL}$)	10.739 (10.739)	4.217 20.217 (20.217)	20.217 15.478	12.217 15.478
	期待値	7.783	4.522	12.217 15.478	10

第21表 相手部門に虚偽報告させるときの期待効用

		事業部 j		
		$\xi_{jL} (m_j = \xi_{jH})$	$\xi_{jH} (m_j = \xi_{jL})$	
事業部 i	$\xi_{iL} = m_i$	4.22	-9 4.833	10.739
	$\xi_{iH} = m_i$	20.217	4.217	20.217 10.739

いる。虚偽報告をあえて行う必要のないことが理解されるであろう。これがナッシュ均衡という解概念の具体的な意味である。

しかしながら、さきに断わったように、この解は、お互いが結託（協力）して情報を歪曲するといった事態は生じないという前提の下で導かれた。したがって、この外的な前提条件が崩れるときには、たとえ強誘因両立性条件を満足する解であっても、部門間の結託を誘発するかも知れない。果たして、本ケースの報酬関数の場合にはどうであろうか。第21表には、部門 i は真実を報告するが、相手部門 j に虚偽を報告させたときの両部門の期待効用が計算されている。

第20表と第21表を対比すると、シグナルの組合わせが (ξ_{iL}, ξ_{jH}) と (ξ_{iH}, ξ_{jL}) のときには、相手部門 j に虚偽を報告させると、部門 j の期待効用を減少させずに、自部門 i の期待効用を増加させられることがわかる。したがって、この場合には、部門 i が j にいくばくかの金銭を支払うという条件で両者が結託すれば、お互いが \bar{U} を上まわる効用を獲得でき

ることがわかる¹⁸⁾。

ところで、このような報告戦略がとられると、本部には誤った情報が伝達されるから、それにもとづく資源配分は最適性を失う。したがって、本部の期待残余利益は減少する。それゆえに、以上に述べた前提条件の下では、かかる結託が生じる可能性を別の手段を用いて排除する必要が生じる。次にその手段を具体例で検討しよう。

ケース5 協力ゲームの下での分析

各部門が協力して報告戦略をたてるという条件が整っている場合には、本部は、部門がそうした結託から得るであろう利益そのものを排除することが必要となる。つまり、環境シグナルの組み合わせが (ξ_{iL}, ξ_{jH}) と (ξ_{iH}, ξ_{jL}) の場合に相手部門に虚偽を報告させたときに生じる利益を帳消しにすればよいのである。この条件は次式に表現される。

$$\begin{aligned} (c_{LH3}) \quad M_{LH} &\geq 1/3 \{ \sqrt{r_{LL}(40)} + \sqrt{r_{LL}(45)} \} - 9 \\ (c_{HL3}) \quad M_{HL} &\geq 1/3 \{ \sqrt{r_{HH}(45)} + \sqrt{r_{HH}(50)} \} - 9 \end{aligned} \quad (12-15)$$

そこで、上式を (12-14) につけ加えた上で、問題を解いてみよう。その最適解は次のようになる。

$r_{pq}^*(\bullet)$ \ x_i	35	40	45	50	55	65	75
$r_{LL}^*(\bullet)$	0	301.068	301.07	2,304	0	0	0
$r_{LH}^*(\bullet)$	301.068	301.068	2,304	0	0	0	0
$r_{HL}^*(\bullet)$	0	0	0	1,705.469	1,705.469	0	1,705.469
$r_{HH}^*(\bullet)$	0	0	124.284	1,696.557	0	3,004.235	0

$$Er_i^* = 1,402.813$$

$$EG_i = Ex_i^* - Er_i^* = 48,180.52$$

$$EG = \sum_{i=1}^2 EG_i = 96,361.04$$

この結果については次の指摘をなすうる。

(a) E_{i^*} がケース 4 よりもさらに増加している。要するに、結託のメリットを奪うにはより大きな報酬を支払わなければならないのである。本ケースの解は、ケース 4 の条件式に (12—15) を付加して求められているから、つねにケース 4 の実行可能解でもある。それゆえに、報酬コストがケース 4 よりも増加するのは一般的な事実であるという。要するに、部門管理が本部と部門の間の垂直的コミュニケーションに依存して展開される場合には、部門間の水平的な協力関係が強くなればなるほど、部門管理に要するコストは増大するのである。この結論は、経験的事実との照応においても、説得力をもつという。

(b) 第22表に、本ケースの報酬関数で計算した部門別の期待効用がシグナルの組み合わせ別に示されている。また、自部門 i は真実を報告するが、相手部門 j に虚偽報告をさせたときの部門別期待効用が第23表に示されている¹⁹⁾。シグナルのどの組み合わせにおいても、第22表における 2 人の期待効用は第23表のそれを優越している。それゆえに、相手部門に虚偽報告をさ

第22表 協力ゲームの下での状況別期待効用

		事業部 j		
		$\xi_{jL}=m_j$	$\xi_{jH}=m_j$	期待値
事業部 i	$\xi_{iL}=m_i$	2.5676	16.2974	9.4325
	$\xi_{iH}=m_i$	16.2974	18.5674	17.4324
	期待値	9.4325	10.5675	10

第23表 相手部門に虚偽報告させたときの期待効用

		事業部 j	
		$\xi_{jL} (m_j=\xi_{jH})$	$\xi_{jH} (m_j=\xi_{jL})$
事業部 i	$\xi_{iL}=m_i$	-9	8.3513
	$\xi_{iH}=m_i$	16.2974	18.5674

第24表 双方が虚偽を報告するときの期待効用

		事業部 j				
		ξ_{jL}	$(m_j = \xi_{jH})$	ξ_{jH}	$(m_j = \xi_{jL})$	
事業部 i	ξ_{iL}	$(m_i = \xi_{iH})$	2.5676	2.5676	-9	18.5676
	ξ_{iH}	$(m_i = \xi_{iL})$	18.5675	-9	8.3513	8.3513

せて利益を得ようとする動機は解消せられていることがわかる。

それでは、両部門がともに虚偽報告をするときにはいかなる期待効用が結果するであろうか。それが第24表に示されている。これをみると、各部門の受け取るシグナルが H と L に分かれたときには虚偽報告が起こるかにみえる。というのは、シグナル H を受け取る部門の期待効用 (18.5675) が真実を報告する場合のそれ (16.2974) よりも大きいからである。しかし、相手部門の期待効用は虚偽報告のために -9 に減少する。したがって、結託を誘う部門 (すなわち、シグナル H を入手する部門) は相手部門に対して、少なくともそれが真実を報告したときに得られた効用 (2.5676) を補償してやらなければならない。そのためには 133.809 のサイド・ペイメントが所要となる²⁰⁾。ところがこの金額を支払うと自部門の期待効用は 18.5675 から 16.0232 に低下する²¹⁾。この値はお互いが真実を報告したときの効用 16.2974 を下回る。したがって、この金銭授受を前提とする結託は成立しない。かくして、この報酬スケジュールは真実の報告を動機づける。

(c) もう一度、第22表と第23表の比較に戻ろう。真実を報告する部門 i の効用は、相手部門が真実を報告しようとする虚偽を報告しようとする、変化しないことがわかる²²⁾。部門業績の評価は他部門の報告内容に影響されるべきではないとする管理可能性基準はまさしくこの事実のなかに反映されている。さきに紹介した Christensen の主張はこのように解されるべきなのであろう。

4 振替価格制度の意義と有効性

これまで、ケース1と2において、部門情報に依拠しない（非参加的）部門管理方式を分析し、ケース3～5において、本部への情報伝達を前提とする（参加的）部門管理方式を分析した。そして、後者の管理方式がより高いパフォーマンスをもたらすことを明らかにした。情報の組織的活用を図ったことがそれに貢献したわけである。つまり、分散された状態にあったために私的利益の追求にしか利用されなかったローカル・インフォメーションが本部に集中されて、それにもとづいて調整機能が有効に発揮された結果、このような改善をもたらされたのである。

確かに、本例のように部門間に相互依存関係を作り出す資源配分問題の合理的解決には、ケース3～5で扱った本部による集中管理方式が有力と思われる。ただし、実務においては、この方式だけが採用されているわけではない。たとえば、なんらかの事情によって部門が情報提供の要求に応じない場合であるとか、本部への情報伝達が物理的に不可能であったり、過大なコストを要する場合には、集中管理方式は採用できなくなるであろう。このような場合に、いかなる代替的管理方式を利用できるであろうか。ここで検討しようとするのは、本部が資源配分の決定には直接関与せず、これを部門間の協議に委ねるという方式である。これを便宜上、分散管理方式とよぶことにする。集中管理方式よりもさらに権限の委譲が必要になるという意味において、分散管理方式はより高度の分権制組織の下で実施可能となる。

さて、この方式の下では、各部門は各々が入手した情報を一堂にもち寄って資源の部門別配分を決定する。本部はこの決定過程に一切関与しない。したがって、本部が留保するのは、事後的に入手される部門業績情報にもとづいて報酬を支払う業績評価ルールの決定権のみとなる。ただし、そのような権限委譲をなしうるためには、先の数値例でいえば、(1) 努

力水準 a_{i2} の自発的な選択と、(2) 環境情報に適合した資源配分と投資案の選択を、動機づけることに成功しなければならない。かかる業績評価ルールを導く決定問題は次の定式となる。

$$\begin{aligned} \text{目的関数: } \min_{r(\cdot)} & 1/12\{r(35) + r(40) + 3r(45) + 3r(50) + r(55) \\ & + r(60) + r(65) + r(75)\} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{制約条件: (a)} \quad & 1/12\{\sqrt{r(35)} + \sqrt{r(40)} + 3\sqrt{r(45)} + 3\sqrt{r(50)} \\ & + \sqrt{r(55)} + \sqrt{r(60)} + \sqrt{r(65)} + \sqrt{r(75)}\} - 25 \geq 10 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (b_{LL}) \quad & 1/3\{\sqrt{r(40)} + \sqrt{r(45)} + \sqrt{r(50)}\} - 25 \\ & \geq 1/3\{\sqrt{r(35)} + \sqrt{r(40)} + \sqrt{r(45)}\} - 9 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (b_{LH}) \quad & 1/3\{\sqrt{r(35)} + \sqrt{r(40)} + \sqrt{r(45)}\} - 25 \\ & \geq 1/3\{\sqrt{r(30)} + \sqrt{r(35)} + \sqrt{r(40)}\} - 9 \end{aligned} \quad (12-16)$$

$$\begin{aligned} (b_{HL}) \quad & 1/3\{\sqrt{r(50)} + \sqrt{r(55)} + \sqrt{r(75)}\} - 25 \\ & \geq 1/3\{\sqrt{r(45)} + \sqrt{r(50)} + \sqrt{r(60)}\} - 9 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (b_{HH}) \quad & 1/3\{\sqrt{r(45)} + \sqrt{r(50)} + \sqrt{r(65)}\} - 25 \\ & \geq 1/3\{\sqrt{r(40)} + \sqrt{r(45)} + \sqrt{r(50)}\} - 9 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (c_{LH}) \quad & 1/3\{\sqrt{r(35)} + \sqrt{r(40)} + \sqrt{r(45)}\} - 25 \\ & \geq 1/3\{\sqrt{r(40)} + \sqrt{r(45)} + \sqrt{r(50)}\} - 25 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (c_{HL}) \quad & 1/3\{\sqrt{r(50)} + \sqrt{r(55)} + \sqrt{r(75)}\} - 25 \\ & \geq 1/3\{\sqrt{r(45)} + \sqrt{r(50)} + \sqrt{r(65)}\} - 25 \end{aligned}$$

本部は環境情報を入手できないから、報酬関数は、部門利益 x_i のみを変数とする単一評価基準に戻る。制約式 (b_{pq}) と (c_{pq}) は、部門 i と j が入手するシグナルがそれぞれ ξ_{ip} と ξ_{jq} であるときに、前者は行動 a_{i2} の選択を、後者は最適資源配分の決定を動機づける条件式である²³⁾。両部門の観察したシグナルが、 L であれ H であれ、同一種類であるときには、資源は両部門に折半される。この事実に注目して以下では各部門は基本的

に $R/2$ の資源を所有するものと仮定しよう。そうすると、観察したシグナルが L と H に分かれたときには、 L を入手した部門から H を入手した部門に資源 ($R/2$) が振り替えられるものと解することができる。

制約式 (c_{LH}) を見てみよう。部門 i がシグナル L を観察し、部門 j が H を観察したときには、部門 i は資源を自己消費して投資案 C_i を実施するよりも、これを部門 j に振り替えて、投資案 A_j の実施を可能にさせた方が (それによって、自部門は投資案 B_i しか実施できなくなるが)、全体利益の改善になることは既に明らかである。制約式 (c_{LH}) は、そのような選択を動機づけているのである。また、制約式 (c_{HL}) は、逆の状況において、部門 j から部門 i への資源の振り替えを動機づける。

ところで、上式を一瞥すると制約式 (b_{LL}) と (c_{LH}) が相互に矛盾を起こしていることに気づく。かくして、本例の下では上述の2つの動機づけを同時に可能にする業績評価ルールは存在しないという事実が明らかとなる。かりに、どちらか一方の動機づけを断念するとした場合には、本例の下では (b_{LL}) の充足を放棄するのが有利であると判断される。しかしながら、その結果、シグナル L が生じるときには怠慢が許容されるから、必然的にパフォーマンスの低下が生じる²⁴⁾。

かくして、われわれは上述の2つの動機づけを同時に可能にする手段を探求するという課題をもつことになる。以下の論述の焦点は、実務で広く採用されている内部振替価格制度 (internal transfer pricing system) が実はこの目的に固有の役割を果たすという事実を論証することにある²⁵⁾。

この制度の下では、資源を移転したときに、市場取引にならって、受け入れ部門は供給部門に対して一定の対価 (振替価格) を支払う。そして、それに伴う収支が事業部別の利益計算に組入れられる。すなわち、 x_i に振替収支を加減して最終利益が求められ、それが業績評価情報として本部に報告される。本例に、振替価格制度を導入したときの本部の決定問題は次

のように定式化される。

$$\begin{aligned} \text{目的関数: } & \min_{r(\cdot), T} 1/12 \{r(35+T) + r(40+T) + r(45+T) \\ & + r(50-T) + r(55-T) + r(75-T) + r(40) + 2r(45) \\ & + 2r(50) + r(65)\} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{制約条件: (a)} & 1/12 \{ \sqrt{r(35+T)} + \sqrt{r(40+T)} + \sqrt{r(45+T)} \\ & + \sqrt{r(50-T)} + \sqrt{r(55-T)} + \sqrt{r(75-T)} + \sqrt{r(40)} \\ & + 2\sqrt{r(45)} + 2\sqrt{r(50)} + \sqrt{r(65)} \} - 25 \geq 10 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (b_{LL}) & 1/3 \{ \sqrt{r(40)} + \sqrt{r(45)} + \sqrt{r(50)} \} - 25 \\ & \geq 1/3 \{ \sqrt{r(35)} + \sqrt{r(40)} + \sqrt{r(45)} \} - 9 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (b_{LH}) & 1/3 \{ \sqrt{r(35+T)} + \sqrt{r(40+T)} + \sqrt{r(45+T)} \} - 25 \quad (12-17) \\ & \geq 1/3 \{ \sqrt{r(30+T)} + \sqrt{r(35+T)} + \sqrt{r(40+T)} \} - 9 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (b_{HL}) & 1/3 \{ \sqrt{r(50-T)} + \sqrt{r(55-T)} + \sqrt{r(75-T)} \} - 25 \\ & \geq 1/3 \{ \sqrt{r(45-T)} + \sqrt{r(50-T)} + \sqrt{r(60-T)} \} - 9 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (b_{HH}) & 1/3 \{ \sqrt{r(45)} + \sqrt{r(50)} + \sqrt{r(65)} \} - 25 \\ & \geq 1/3 \{ \sqrt{r(40)} + \sqrt{r(45)} + \sqrt{r(50)} \} - 9 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (c_{LH}) & 1/3 \{ \sqrt{r(35+T)} + \sqrt{r(40+T)} + \sqrt{r(45+T)} \} - 25 \\ & \geq 1/3 \{ \sqrt{r(40)} + \sqrt{r(45)} + \sqrt{r(50)} \} - 25 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (c_{HL}) & 1/3 \{ \sqrt{r(50-T)} + \sqrt{r(55-T)} + \sqrt{r(75-T)} \} - 25 \\ & \geq 1/3 \{ \sqrt{r(45)} + \sqrt{r(50)} + \sqrt{r(65)} \} - 25 \end{aligned}$$

ここで、 T は振替価格を示す決定変数である²⁶⁾。その値をどの水準に定めるかによって報酬関数に変化する。したがって、その決定権限は基本的には本部に帰属させるのが妥当であろう。

そこで、本部の立場にたつて T の最適値を探求しよう。ここで、1つの障害に直面する。われわれの数値例は第19表に示したように5千の倍数値だけからなる離散モデルであるために、 T にそれ以外の値を指定すると、

そうしなかったときには伝わらなかった追加的な知識が業績情報 ($x \pm T$) を通じて伝えられてしまうという事態が生じる。比較を行う上でこれは好ましくない。そこで、以下では、 T のとりうる値を5千の倍数値に限定することにする。

この仮定の下では、最適解は次のとおりになる。

$x_i \pm T^*$	35	40	45	50	55	65	75
$r^*(x_i \pm T^*)$	0	20.25	812.25	2,304	0	2,756.25	2,756.25
$T^*=5,000$	$Er_i^*=1,501.5$						

$$EG_i = Ex_i^* - Er_i^* = 49,583.33 - 1,501.5 = 48,081.83$$

$$EG = \sum_{i=1}^2 EG_i = 96,163.66$$

以上の結論に関連して次の指摘を行うことができる。

- (a) この解は、上記の Ex_i^* の値が示唆するように、2つの動機づけに成功している。振替価格 T を他の値に設定した場合にいかなる結果が生じるかを第25表に要約しておこう。期待報酬の列に数字が示されていない場合は、どちらか一方の動機づけに失敗することを示す²⁷⁾。これを見ると、同じく動機づけに成功する場合であっても、報酬コストが多様に変化している。振替価格をどの水準に設定するかについて本部の観点からする重大な

第25表 振替価格と期待報酬

	振替価格 T	期待報酬 Er_i^*
1.	0	—
2.	5,000	1,501.5
3.	10,000	2,197.5
4.	15,000	1,809.33
5.	20,000	—
6.	25,000	2,008.33
7.	30,000	—
8.	35,000	—
9.	$40,000 + 5,000\alpha$	1,630.88

(注) α は0以上の正の整数

関心が生じるのはこのためである²⁸⁾。実は、振替価格制度が動機づけコストに対してこのように nontrivial な影響を及ぼすのは、分散管理方式の下においてであって、集中管理方式の下では、振替価格をどの水準に定めようと、パフォーマンスには何の変化も与えない。要するに、後者の場合には、本部が資源配分の決定権を有しているから、業績指標の構成要素として T を導入すること自体に意味がないのである。かくして、振替価格制度は本来的に分散管理方式に適合する制度であるという結論に達する。

(b) $T^*=5,000$ がもたらすパフォーマンス EG は、部門間で情報交換を行わないケース 2 の EG を上回っている。したがって、その比較においては、本部と部門の間に情報の伝達システムを確立できない状況がある場合には、分散管理方式の採用が望ましく、振替価格制度が一定の役割を演じると解することができる。しかしながら、そのパフォーマンスは、集中管理方式(ケース 3～5)の下で得られる EG を上回ることにはできない²⁹⁾。この結論は、本部と部門間に情報の伝達システムを構築することの重要性をわれわれに教える。

(注)

- 1) Weitzman, M., "The New Soviet Incentive Model," *Bell Journal of Economics* (Spring 1976), pp. 251-257.
- 2) その詳細については、共著「意思決定の財務情報分析」国元書房、1985年、第7章を参照されたい。
- 3) Loeb, M. and W. Magat, "Soviet Success Indicators and the Evaluation of Divisional Management," *Journal of Accounting Research* (Spring 1978), pp. 103-121.
- 4) Groves, T., "Incentives in Teams," *Econometrica* (July 1973), pp. 617-631. Groves, T. and M. Loeb, "Incentives and Public Inputs," *Journal of Public Economics* (August 1976), pp. 211-226.
- 5) Harris, M., C. H. Kriebel and A. Raviv, "Asymmetric Information, Incentives and Intrafirm Resource Allocation," *Management Science* (June 1982), pp. 604-620.

- 6) Harris, Kriebel and Raviv が提起したこの問題に応えるために Groves モデルに effort aversion の要因をつけ加える試みが次の論文において展開されている。Cohen, S. and M. Loeb, "The Groves Scheme, Profit Sharing and Moral Hazard," *Management Science* (January 1984), pp.20-24. ただし, この修正モデルも確実性を前提にしている。
- 7) Christensen, J., "Communication and Coordination in Agencies: An Approach to Participative Budgeting," Ph. D. dissertation, Stanford University, 1979, Chapter 5.
- 8) cf. Myerson, R., "Incentive Compatibility and the Bargaining Problem," *Econometrica* (January 1979), pp. 61-74. D'Aspremont, C. and L. Gerard-Varet, "Incentives and Incomplete Information," *Journal of Public Economics* (February 1979) pp. 25-45.
- 9) その証明については Christensen, J., *op. cit.*, 1979. pp.91-112 を参照されたい。ここで $f(x_i, \xi_i | a_i, \xi^i)$ は a_i と ξ^i を所与とした場合の x_i と ξ_i の同時確率を表わす。
- 10) この結論は $f(x_i | a_i, \xi)$ と $f(x_j | a_j, \xi)$ が相互に独立であるという仮定に依存する ($i \neq j$)。
- 11) Christensen, J., *op. cit.*, 1978, pp.112-113.
- 12) 以下のモデルの構築にあたっては, Christensen, J., "Vertical and Horizontal Communication in Agencies. A Model of the Transfer Pricing Problem," Unpublished working paper, Odense University, Denmark, 1982. に示された数値例から有益な示唆を受けている。
- 13) $1/6(2\sqrt{r^*(40)}+2\sqrt{r^*(45)}+\sqrt{r^*(50)})-9=13.519$
- 14) これ以外にも動機づけ条件式を定義することができるが, 明らかに制約として働かない (redundant) ので, 記述を省略した。
- 15) 意思決定情報の機能については第 I 節で詳論した。
- 16) シグナルの組合わせが LL と HH のときには, 各部門は投資案 C と D のいずれをも選択することができる。しかし, 前述したように本部は部門がどの投資案を実行したかを観察できると仮定しているから, 正確なメッセージが入手できるかぎり, 特定の投資案の選択を動機づける必要はない。
- 17) cf. Christensen, J., "The Determination of Performance Standards and Participation," *Journal of Accounting Research* (Autumn 1982), pp.589-603. 拙稿「情報非対称下の予算参加の有用性」会計, 1983年8月号, pp.49-69. 9月号, pp.92-109. 拙稿「エイジェンシー・モデルによる管理会計情報の分析」会計, 1984年2月号, pp.212-234.

- 18) Christensen が前掲の working paper で作成した数値例のもとでは、このような結託は生じない。したがって、以下に述べるケース5の分析はそこでは行われていない。
- 19) 努力水準 a_{i1} と a_{i2} のいずれを選択するかに応じて期待効用は変化するが、その大きい方の値が示されている。
- 20) a_{j1} の努力を行使する部門 j に 2.5676 の期待効用を補償する報酬の確実性等価値は 133.809 となるからである。
- 21) a_{i1} の努力を行使するとき 18.5675 の期待効用をもたらす報酬の確実性等価値は 759.967 である。この金額から 133.809 の支払いを行うと期待効用は 16.0232 ($=\sqrt{626.158}-9$) となる。
- 22) 部門 i の報告戦略のもつこのような性格はドミナントな戦略解とよばれる。cf. Loeb, M. and W. Magat, *op. cit.*, p.115. この解概念は明らかにナッシュ均衡概念よりも強い意味をもつ。より詳しくは, cf. Loeb, M., "Coordination and Informational Incentive Problems in the Multidivisional Firm," Ph. D. dissertation, Northwestern University, 1975.
- 23) 本部は部門がいかなる投資案を実施したかを観察することができると仮定している。しかし、環境シグナルを入手できないために、観察された投資案が実現した環境状態の下で最適であるか否かを判断することはできない。そのため、後者の動機づけが必要となるのである。
- 24) この場合には a_{i1} の選択を動機づける結果、 $E(x_i|\xi_{iL}\xi_{jL})$ は 45,000 から 40,000 に低下する。
- 25) 以下に述べる考え方は Christensen の前掲の working paper から貴重なヒントを得ている。
- 26) 本例では各部門の意思決定状況が対称的に設定せられているから、振替価格 T は単一変数となる。
- 27) $T=0$ 以外の他の3つのケースで解法不能となったのは、前述した $T=0$ の場合の理由ではなく、報酬が負の値をとりえないという理由による。
- 28) 各部門には一定の効用水準 \bar{U}_i が保証されるから、本例の下では、部門は T の決定に対して無関心である。
- 29) T に5千の倍数值以外の値を指定したとき最小の期待報酬 Er_i^* は 1,450.375 となる。それでもこの値は集中管理方式の下での Er_i^* よりも大きい。