内発的動機とダイナミックなエージェンシー契約

三浦, 功
九州大学大学院経済学研究院

熊谷, 啓希
九州大学大学院経済学府

出版情報：経済学研究院ディスカッション・ペーパー, 2016-12. Faculty of Economics, Kyushu University
バージョン：
権利関係：

Discussion Paper Series

Discussion Paper No.2017-1

内発的動機とダイナミックなエージェンシー契約

三 浦　　功・熊 谷 啓 希
九 州 大 学

2017 年 2 月

Faculty of Economics
Kyushu University
Hakozaki, Higashi-ku, Fukuoka, 812-8581, Japan

内発的動機とダイナミックなエージェンシー契約

三浦　功 (九州大学)・熊谷 啓希 (九州大学大学院)

1　はじめに

従来のエージェンシー理論では、プリンシパルがエージェントに対し（金銭的）報酬を与えることにより、エージェントに望ましい行動を選択させる誘因を付与させるケースを主に取り上げてきた。このような外部から与えられる誘因を、心理学では「外発的動機」と呼ぶ。しかしながら、現実には企業で働く労働者は、必ずしも報酬のためだけに働くわけではないであろう。仕事から得られる達成感や、仕事を通して企業や社会の役に立つと感じる自己肯定感など、自分の内側から生じる動機も有している。このような動機を、外発的動機に対して、「内発的動機」と呼んで区別している。実際の企業が雇用管理を行う際には内発的動機も考慮しつつ、効率的な経営のためにいかにして労働者のモチベーションを上げるかという点が重要になるであろう。そのため、本モデルでは報酬という外発的動機に加え、仕事を成功させるための努力をすることで企業に対して貢献しようとする内発的動機を持つエージェントを想定する。プリンシパルである企業にとって、内発的動機を有する労働者との契約はどうあるべきかを検討する。特に、一回限りの短期契約だけでなく、短期契約が更新され、二期間にわたってエージェンシー関係が継続されるダイナミックなケースを理論的に分析する。

このようなダイナミックなケースをエージェントのタイプが私的情報となる逆選択モデルにより考察する際、一般にはプリンシパルの契約へのコミットメント如何によって二つの分析方法がある。一つはプリンシパルが期首に全契約期間の契約に予めコミットメントするケースであり、その場合、顕示原理が適用でき、各期間とも同一の契約の利用が最適となることが知られている。もう一つは上記のようなコミットメントができない（しない）ケースである。この場合、初期の契約期間中のエージェントの行動を観察して、そこで得た追加情報に依拠して次期の契約をプリンパルが決めることになる。その追加情報がエージェントにとって次期の契約を不利にさせるものであれば、初期にプリンシパルに追加情報を与えないような行動をエージェントがとる誘因をもつ（ラチェット効果)。そのような誘因を防止するため、次期により多くの情報レントを与えるような契約を策定することも可能であろうがプリンシパルの利得自体、毀損する可能性が出てくる。したがって、プリンシパルも初期の契約でエージェントから積極的に情報を得るような行動をとらない方が良いのかもしれない。以上のことから、コミットメントができない場合には、契約策定に当たり、顕示原理の適用は一般には困難になる。このようなコミットメントできない状況における各期の契約は、完全ベイズ均衡によって特徴づけることができる。具体的には初期にプリンシパルが有するエージェントのタイプへの信念が、追加情報に基づいてベイズルールにより、更新される可能性を考慮して第二期（最終期）からバックワードに契約が導出される。Laffont and Tirole (1993) や伊藤 (2003) はこのようなコミットメントできないケースを詳しく考察している。特に Laffont and Tirole のモデルでは通常、プリン

シパルに政府を、エージェントに規制企業を考えている。そのため、政府の目的は社会厚生を最大化することにある。一方、本稿では企業内を分析するため、プリンシパルに企業をエージェントに労働者を想定する。したがって、企業は自らの利潤を最大化するために、プロジェクトにかかる実行費用の削減業務を労働者に委託するという状況を考察する。なお、労働者には生産の効率性の観点から、効率的タイプと非効率的タイプの二つのタイプが存在する。また、労働者はプロジェクトの費用削減のため努力水準を選択する。実行費用の実現値は観察可能で、立証可能であるが、これらタイプと努力水準は労働者の私的情報である。

近年、エージェンシー理論においても内発的動機を取り上げた研究が徐々に行われつつある。Delfgaauw and Dur (2008) は内発的動機の程度が異なる労働者の雇用戦略に関して、興味深い成果を得ている[1]。Makris (2009) ではプリンシパルの利得を自らの内発的効用として受け止める利他的エージェントを想定しており、また Murdock(2002) では、プロジェクトの内容がエージェントの内発的効用に影響を与えることを想定して分析している。さらに、Benabou and Tirole (2003) では私的情報を有するプリンシパルが発するシグナルがエージェントの内発的動機を決定するケースを考察し、報酬を多く与える契約が、仕事が面白くないなどのメッセージとなり内発的動機を下げてしまう場合があることを明らかにしている。

以上の文献を含め、内発的動機を取り上げたエージェンシーモデルの多くはスタティックな契約構造を前提としている。しかしながら、現在においてさえ長期的雇用関係が主流である日本の労使関係をエージェンシー理論に依拠しながら分析する際、スタティックな契約の枠組みでは、十分な分析を行うことは困難であろう。そこで、本稿では、エージェンシー関係を内発的動機を考慮しつつ二期間のダイナミックモデルにより定式化し、内発的動機の程度が各期の契約ないしは、企業の利得にどのような影響を与えるのかを考察する。

本稿の主要な結果として、第一にスタティック及びダイナミック契約において、内発的動機の程度が大きくなるとエージェントの努力水準の向上およびエージェントへの報酬節減を通じて、プリンシパルの期待利得を各期に同一額分増加させることが明らかにされる（命題 3, 5)。この結果は、完全情報のケース（命題 1）やコミットメント可能なケースでも成り立つため、モデルの構造に依存せずに広範囲な枠組みにおいて成り立つという意味で頑健な分析結果が得られている。したがって、どのような外部環境であれプリンシパルはエージェントの内発的動機を高めるための戦略を考えることが重要になる。

第二に、ダイナミック契約において、プリンシパルが混合戦略を用いる場合、局所的（確率 0 の近傍）には、割引因子が小であり、効率的タイプである確率が大であるとき、混合戦略の利用は局所的にはプリンシパルの利得を高めることが明らかにされる（命題 4)。さらに、混合戦略のプリンシパルの利得に与える影響に対し、内発的動機は中立的であることが示される（命題 4)。

本稿の構成は以下の通りである。まず、次節で基本モデルを定式化し、情報の非対称性が存在しない場合の最適契約をベンチマークとして導出し、その性質を調べる。3 節ではこの一期間のモデルをダイナミックモデルとして二期間に拡張し、完全ベイズ均衡により、契約を特徴付け、その性質を検

[1] 労働者の内発的動機の程度に応じて献身的タイプ、標準的タイプ、怠け者タイプに分類したとき、場合によっては標準的タイプを雇用せず、献身的タイプと怠け者タイプを雇用することがプリンシパルにとって望ましいことを明らかにしている。その理由は、標準的タイプよりも怠け者タイプの方が努力費用が高くなるため、プリンシパルが標準的タイプを雇用する代わりに怠け者タイプを雇用した場合、低報酬で低い努力をさせる契約を用いることとなるが、その場合、献身的タイプが怠け者タイプであると偽るインセンティブを低下させる結果、献身的タイプへの情報レントを節約できるからである。

討する。4 節では、本稿のまとめと今後の課題について言及する。

2　基本モデル：短期契約

2.1　モデルの定式化

Laffont and Tirole (1993) に依拠して、モデルの定式化を行う。プリンシパルに企業、エージェントにその企業で働く労働者を想定し、両者ともにリスク中立的である。まず、企業があるプロジェクトを抱えている。このプロジェクトを実行すれば収益 $S > 0$ が見込めるものとする。企業はプロジェクト実施にかかる費用削減を労働者に委託する。このプロジェクトの実施にかかる費用は、$C = \theta - a$ で表される。ここで、C はプロジェクトの実施費用であり、企業と労働者の両者によって観察可能で立証可能である。θ は労働者の効率性に関わるパラメータであり、労働者のタイプを意味する私的情報である。労働者のタイプは二種類とし、確率 ν で $\underline{\theta}$、確率 $1-\nu$ で $\overline{\theta}$ であり、$\overline{\theta} > \underline{\theta}$ とする。したがって、$\underline{\theta}$ が効率的タイプ、$\overline{\theta}$ が非効率的タイプである。次に、$a \geq 0$ は労働者が行う努力水準の大きさであり、これも労働者のタイプと同様に私的情報である。労働者の努力 a による不効用は、$\phi(a) = \frac{c}{2}a^2$ で表すものとする。ここで、c は正の定数である。

また、本稿では内発的に動機づけられた労働者を考えるため、Delfgaauw and Dur (2008) が想定した献身的なタイプの労働者のように、投入する努力の大きさに比例して効用を得るものとする。労働者の内発的動機の程度の大きさを $1 > \gamma \geq 0$ で表し、得られる効用を $\psi(a) = \gamma a$ とする。このとき、Makris (2009) のように、γ は両プレイヤーの共有知識で、観察可能で立証不可能であるとする。以上より、労働者の効用関数 U は以下のように定義される。

$$U = w - \frac{c}{2}a^2 + \gamma a. \tag{1}$$

ここで、労働者の努力費用は $\frac{c}{2}a^2 - \gamma a$ の項であると解釈でき、内発的に動機づけられていることによって、努力の不効用が軽減されていると考えることができる。よって、この項に関して一階微分は正と仮定する ($a > \frac{\gamma}{c}$)。また、留保効用はゼロとする。

次に企業の目的関数 W を定義する。企業の期待利益は、プロジェクトから得られる収益 S からプロジェクトの実施費用 C と労働者への賃金 w を差し引いた額となるので、$W = S - C - w$ となる。前述の式を用いて変形すると、

$$W = S - \theta + a - w \tag{2}$$

となり、企業はこの値を最大化することを目的とする。

以下ではベンチマークとして、企業が労働者の効率性のタイプと努力水準を共に観察かつ立証できるケースにおける最適契約を導出する。企業は労働者の各タイプに応じて、以下の問題を解く。

$$\max_{a,w}\ S - \theta + a - w \quad \text{subject to} \quad U \geq 0.$$

この問題の解、すなわち、ファーストベスト解を a^{fb}, w^{fb} と置き、その場合の企業の利得を $W^{fb}(\theta)$ で表すと、

$$a^{fb} = \frac{1+\gamma}{c}, \quad w^{fb} = \frac{1-\gamma^2}{2c}, \ W^{fb}(\theta) = S - \theta + \frac{(1+\gamma)^2}{2c}$$

が求まる。a^{fb} は、c に関する減少関数であり、γ に関する増加関数であることがわかる。c は労働者の努力の不効用に関するパラメータで、この値が大きいほど労働者はより大きな不効用を得るため、企業によって与えられる努力水準は小さくなる。一方、γ は労働者が努力から得る内発的な効用に関するパラメータで、この値が大きいほど労働者は内発的に動機づけられており高い効用を獲得する。したがって、企業は参加制約を満たしながらより大きな努力水準を指示することができる。内発的動機の程度が企業の利得に与える影響は次の命題で与えられる。

命題 1：完全情報下において労働者の内発的動機の程度 γ が 1 単位増加すると、企業の期待利得は a^{fb} だけ増加する。

2.2　最適な短期契約

この節では、不完全情報下の一期間モデルにおける最適契約を導出する。まず、部下をこの契約に参加させるための制約を考える。部下の留保効用はゼロと仮定しているので、参加制約は、

$$\underline{U} = \underline{w} - \frac{c}{2}(\underline{\theta} - \underline{C})^2 + \gamma(\underline{\theta} - \underline{C}) \geq 0$$
$$\overline{U} = \overline{w} - \frac{c}{2}(\overline{\theta} - \overline{C})^2 + \gamma(\overline{\theta} - \overline{C}) \geq 0$$

となる。これを $C = \theta - a$ を用いて書き直して、

$$\underline{U} = \underline{w} - \frac{c}{2}\underline{a}^2 + \gamma\underline{a} \geq 0 \tag{$\underline{\mathrm{PCS}}$}$$
$$\overline{U} = \overline{w} - \frac{c}{2}\overline{a}^2 + \gamma\overline{a} \geq 0 \tag{$\overline{\mathrm{PCS}}$}$$

となる。

次に、労働者に真の報告を誘因づけるための制約を考える。各タイプに真の報告を誘因付けるためには契約が次の二式を満たしていなくてはならない。

$$\underline{U} = \underline{w} - \frac{c}{2}(\underline{\theta} - \underline{C})^2 + \gamma(\underline{\theta} - \underline{C}) \geq \overline{w} - \frac{c}{2}(\underline{\theta} - \overline{C})^2 + \gamma(\underline{\theta} - \overline{C}),$$
$$\overline{U} = \overline{w} - \frac{c}{2}(\overline{\theta} - \overline{C})^2 + \gamma(\overline{\theta} - \overline{C}) \geq \underline{w} - \frac{c}{2}(\overline{\theta} - \underline{C})^2 + \gamma(\overline{\theta} - \underline{C}).$$

上記と同様にして、$C = \theta - a$ を用いて書き直すと、

$$\underline{U} = \underline{w} - \frac{c}{2}\underline{a}^2 + \gamma\underline{a} \geq \overline{w} - \frac{c}{2}(\overline{a} - \Delta\theta)^2 + \gamma(\overline{a} - \Delta\theta) \tag{$\underline{\mathrm{ICS}}$}$$
$$\overline{U} = \overline{w} - \frac{c}{2}\overline{a}^2 + \gamma\overline{a} \geq \underline{w} - \frac{c}{2}(\underline{a} + \Delta\theta)^2 + \gamma(\underline{a} + \Delta\theta) \tag{$\overline{\mathrm{ICS}}$}$$

となる。ここで、$\Delta\theta = \overline{\theta} - \underline{\theta} (> 0)$ とする。

最後に、企業が解く問題を問題 [P] としてまとめると、

問題 [**P**]

$$\max_{\underline{a},\overline{a},\underline{w},\overline{w}} \ \nu[S-\underline{\theta}+\underline{a}-\underline{w}]+(1-\nu)[S-\overline{\theta}+\overline{a}-\overline{w}]$$

subject to

$$\underline{U}=\underline{w}-\frac{c}{2}\underline{a}^2+\gamma\underline{a}\geq 0 \qquad (\underline{\mathrm{PCS}})$$

$$\overline{U}=\overline{w}-\frac{c}{2}\overline{a}^2+\gamma\overline{a}\geq 0 \qquad (\overline{\mathrm{PCS}})$$

$$\underline{U}=\underline{w}-\frac{c}{2}\underline{a}^2+\gamma\underline{a}\geq \overline{w}-\frac{c}{2}(\overline{a}-\Delta\theta)^2+\gamma(\overline{a}-\Delta\theta) \qquad (\underline{\mathrm{ICS}})$$

$$\overline{U}=\overline{w}-\frac{c}{2}\overline{a}^2+\gamma\overline{a}\geq \underline{w}-\frac{c}{2}(\underline{a}+\Delta\theta)^2+\gamma(\underline{a}+\Delta\theta) \qquad (\overline{\mathrm{ICS}})$$

となる (最適解の導出は付録 A を参照)。以上から一期間モデルにおける最適契約 $\{\underline{a}_s,\ \overline{a}_s\}$ とその下で労働者が獲得する情報レント $\{\underline{U}(\nu),\ \overline{U}(\nu)\}$ と企業の期待利得 $W_S(\nu)$ は次のように定まる。

補題 1：一期間モデルの最適な努力水準、労働者の情報レント $(\underline{U}(\nu),\ \overline{U}(\nu))$、企業の最適期待利益 $W_S(\nu)$ は、以下のように求められる。

$$\underline{a}_s=a^{fb}=\frac{1+\gamma}{c},\ \overline{a}_s=\frac{1+\gamma}{c}-\frac{\nu}{1-\nu}\Delta\theta,\ \underline{U}(\nu)=\left(1-\frac{c}{2}\cdot\frac{1+\nu}{1-\nu}\Delta\theta\right)\Delta\theta,\ \overline{U}(\nu)=0,$$

$$W_S(\nu)=S-\nu\left[\underline{\theta}-a^{fb}+\frac{c}{2}(a^{fb})^2+\frac{c}{2}(\overline{a}_s)^2-\frac{c}{2}(\overline{a}_s-\Delta\theta)^2-\gamma(a^{fb}+\Delta\theta)\right] - (1-\nu)\left[\overline{\theta}-\overline{a}_s+\frac{c}{2}(\overline{a}_s)^2-\gamma\overline{a}_s\right]$$

補題 1 で与えられる $\underline{U}(\nu)$ に関して、$1-\frac{c}{2}\cdot\frac{1+\nu}{1-\nu}\Delta\theta>0$ を仮定すると、$\overline{a}_s>0$ となることが確認できる。次に、内発的な効用の程度 γ が、労働者の情報レントと企業の期待利益に与える影響を考察する。まず、情報レントと内発的効用の程度の関係を考える。最適な報酬を $\underline{w}_s$ で表すと、効率的タイプの情報レントは、$\underline{U}(\nu)=\underline{w}_s-\frac{c}{2}(a^{fb})^2+\gamma a^{fb}$ で与えられる。初めに、効率的タイプへの報酬 $\underline{w}_s$ を γ で微分する。ここで、報酬は $\overline{\mathrm{PCS}},\ \underline{\mathrm{ICS}}$ が等号で成り立つことを利用すると、$\underline{w}_s=\frac{c}{2}(a^{fb})^2+\frac{c}{2}\overline{a}_s^2-\frac{c}{2}(\overline{a}_s-\Delta\theta)^2-\gamma(a^{fb}+\Delta\theta)$ と表されるから、

$$\frac{d\underline{w}_s}{d\gamma}=\frac{\partial\underline{w}_s}{\partial\gamma}+\frac{\partial\underline{w}_s}{\partial a^{fb}}\frac{\partial a^{fb}}{\partial\gamma}+\frac{\partial\underline{w}_s}{\partial\overline{a}_s}\frac{\partial\overline{a}_s}{\partial\gamma}=-\frac{\gamma}{c}(<0)$$

となる。よって、γ の上昇により、企業は報酬を減少させることができる。次に、$a^{fb}=\frac{1+\gamma}{c}$ より、γ の上昇は労働者の努力に誘因を与えることとなり、努力水準を増加させる。努力水準が増加すると、努力コストの増加と内発的効用の増加をそれぞれもたらす。γ の上昇によるこの効果は、次式で表すことができる。

$$\frac{d}{d\gamma}\left[-\frac{c}{2}(a^{fb})^2+\gamma a^{fb}\right]=-ca^{fb}\frac{\partial a^{fb}}{\partial\gamma}+a^{fb}+\gamma\frac{\partial a^{fb}}{\partial\gamma}=\frac{\gamma}{c}(>0).$$

以上から、γ の上昇により、報酬の減少と努力コストの上昇を通して情報レントは減少するが、内発的効用の上昇がそれらの減少分を相殺する。したがって、結果的に情報レントは本稿で導入した内発的動機の程度である γ に影響を受けないことがわかる。このことを次の命題にまとめる。

命題 2：スタティックなケースにおいて、労働者の内発的動機の程度 γ の上昇は、効率的タイプの情報レントに影響を与えない。

次に、企業の期待利益 $W_S(\nu)$ を W_S と簡略化し、γ で微分すると、

$$\frac{dW_S}{d\gamma} = \frac{\partial W_S}{\partial \gamma} + \frac{\partial W_S}{\partial a^{fb}}\frac{\partial a^{fb}}{\partial \gamma} + \frac{\partial W_S}{\partial \overline{a}_s}\frac{\partial \overline{a}_s}{\partial \gamma}$$

となるが、包絡線の定理より、上式左辺は右辺の第 1 項目に等しくなる。よって、

$$\frac{dW_S}{d\gamma} = \frac{\partial W_S}{\partial \gamma} = \nu(a^{fb} + \Delta\theta) + (1-\nu)\overline{a}_s > 0$$

が成り立つ。ここで、最適契約の下で両タイプの賃金は、$\underline{w}_s = \frac{c}{2}(a^{fb})^2 + \frac{c}{2}\overline{a}_s^2 - \frac{c}{2}(\overline{a}_s - \Delta\theta)^2 - \gamma(a^{fb} + \Delta\theta)$, $\overline{w}_s = \frac{c}{2}\overline{a}_s^2 - \gamma\overline{a}_s$ で与えられる。効率的タイプにプロジェクトを任せる場合には、γ が 1 だけ増加することによる直接的な効果として、企業は $\underline{w}$ を $a^{fb} + \Delta\theta$ 分だけ節減することができる。a^{fb} は、労働者の効用の増分を表し、この分だけ報酬を支払わなくて済む。$\Delta\theta$ は、効率的タイプが非効率的タイプだと虚偽報告をした場合の効用の減少分を表している。<u>ICS</u> の右辺の最終項に現れており、この $-\gamma\Delta\theta$ が大きいほど、労働者が非効率的タイプだと偽ったときの効用が減少している。よって、労働者はその分だけ虚偽報告をしたときの魅力を感じなくなっており、企業はその分だけ誘因付けに必要な報酬を抑制することができる。上式の $\nu(a^{fb} + \Delta\theta)$ の項はこのことを意味している。一方、$(1-\nu)\overline{a}_s$ は、非効率的タイプにプロジェクトを任せる場合に、γ が 1 だけ増加することで $\overline{w}$ は $\overline{a}_s$ 分だけ抑えられることを意味している。さらに、$dW_S/d\gamma$ を整理すると、

$$\frac{dW_S}{d\gamma} = \nu(a^{fb} + \Delta\theta) + (1-\nu)\left(a^{fb} - \frac{\nu}{1-\nu}\Delta\theta\right) = a^{fb} \tag{3}$$

となる。以上の考察は次の命題としてまとめることができる。

命題 3：スタティックなケースにおいて、内発的動機の程度 γ の 1 単位の増加は、企業の期待利益を a^{fb} 分高める効果を持つ。

ここで、企業の最適な期待利益を効率的タイプの確率 ν の関数とみなし、ν で微分すると、

$$\frac{dW_S(\nu)}{d\nu} = \frac{\partial W_S(\nu)}{\partial \nu} + \frac{\partial W_S(\nu)}{\partial \overline{a}_s}\frac{\partial \overline{a}_s}{\partial \nu}$$

となるが、包絡線の定理より、上式左辺は $\partial W_S(\nu)/\partial\nu$ に一致するので、

$$\frac{dW_S(\nu)}{d\nu} = \left[-\frac{c}{2}(a^{fb})^2 + (1+\gamma)a^{fb}\right] - \left[-\frac{c}{2}(\overline{a}_s - \Delta\theta)^2 + (1+\gamma)(\overline{a}_s - \Delta\theta)\right]$$

と整理できる。ここで、$a^{fb} = \frac{1+\gamma}{c}$ は $-\frac{c}{2}a^2 + (1+\gamma)a$ を最大化しているので、上式は正となり、効率的タイプの確率 ν の増加は、企業の期待利益を高めることがわかる。ここで、効率的タイプの労働者の情報レントが ν に関しての減少関数 ($\frac{\partial \underline{U}(\nu)}{\partial \nu} < 0$) であり、これにより企業の期待利益が ν の増加関数となると言うことができる。また、次節の議論のため、効率的タイプのレントを再定義しておく。

$$\underline{U}(\nu) = \begin{cases} \left(1 - \frac{c}{2}\cdot\frac{1+\nu}{1-\nu}\Delta\theta\right)\Delta\theta & \text{if } \nu < 1 \text{ のとき}, \\ 0 & \text{if } \nu = 1 \text{ のとき}. \end{cases}$$

3 ダイナミックモデル：長期契約への拡張

この節では、前節の一期間のモデルを二期間のモデルに拡張する。ここでは、短期契約を想定し、一期間モデルにおけるゲームのタイミングが各期に繰り返される状況を考え、完全ベイズ均衡により各期の契約を特徴付ける。そのとき、第二期では第一期の契約が労働者のタイプの確率に影響を与えるため、その結果を所与として契約が設計される。第一期に労働者が $\underline{\theta}$, $(\overline{\theta})$ であると報告した場合に、企業が労働者のタイプを効率的 $\underline{\theta}$ だと評価する確率を $\underline{\nu}$, $(\overline{\nu})$ とする。これらの確率分布の変化はあるものの、本質的には一期間の契約と同じ構造を有する。

次に第一期の契約では、第二期に与える影響を考慮して定式化を行う。第一期で企業から労働者に提示される契約は $(\underline{w}_1, \overline{w}_1, \underline{a}_1, \overline{a}_1)$ と定義する。この期の参加制約は、

$$\underline{w}_1 - \frac{c}{2}(\underline{a}_1)^2 + \gamma\underline{a}_1 + \delta\underline{U}(\underline{\nu}) \geq 0 \tag{$\underline{\text{PCD}}$}$$

$$\overline{w}_1 - \frac{c}{2}(\overline{a}_1)^2 + \gamma\overline{a}_1 \geq 0 \tag{$\overline{\text{PCD}}$}$$

となる。ここで、$\delta > 0$ は割引因子である。$\delta\underline{U}(\underline{\nu})$ は第二期で効率的タイプ $\underline{\theta}$ が受け取る情報レントを割り引いた額である。非効率的タイプ $\overline{\theta}$ は二期目の情報レントはゼロである。

また、誘因両立制約も、第二期で効率的タイプが情報レントを得る一方、非効率的タイプは情報レントを得られないことを考慮すると、以下のように定めることができる。

$$\underline{w}_1 - \frac{c}{2}(\underline{a}_1)^2 + \gamma\underline{a}_1 + \delta\underline{U}(\underline{\nu}) \geq \overline{w}_1 - \frac{c}{2}(\overline{a}_1 - \Delta\theta)^2 + \gamma(\overline{a}_1 - \Delta\theta) + \delta\underline{U}(\overline{\nu}) \tag{$\underline{\text{ICD}}$}$$

$$\overline{w}_1 - \frac{c}{2}(\overline{a}_1)^2 + \gamma\overline{a}_1 \geq \underline{w}_1 - \frac{c}{2}(\underline{a}_1 + \Delta\theta)^2 + \gamma(\underline{a}_1 + \Delta\theta) \tag{$\overline{\text{ICD}}$}$$

企業は以上の四つの制約式の下で自らの二期間に渡る期待利益を最大化することを目的としている。なお、これらの四本の制約式は最終的に、

$$(\underline{a}_1 - \overline{a}_1 + \Delta\theta)c\Delta\theta \geq \delta[\underline{U}(\overline{\nu}) - \underline{U}(\underline{\nu})] \tag{$\overline{\text{ICD}}$}$$

のみとなる (付録 B を参照)。これ以降、誘因両立性条件に関して、($\underline{\text{ICD}}$) のみが等号で成り立つケースを Case A、($\underline{\text{ICD}}$), ($\overline{\text{ICD}}$) が共に等号で成り立つケースを Case B とする。

Case A:($\underline{\text{ICD}}$) のみ等号で成り立つケース

このケースでは、($\overline{\text{ICD}}$) は厳密な不等号で成り立つことが前提される。よって、非効率的タイプは確率 1 で真のタイプである $\overline{\theta}$ を報告する。一方、効率的タイプは混合戦略を用い、確率 $\underline{x}^A$ で自らを非効率的タイプ $\overline{\theta}$ だと虚偽報告し、確率 $(1 - \underline{x}^A)$ で効率的タイプ $\underline{\theta}$ だと正しく報告するものとする[2]。このとき、ベイズルールより、

$$\underline{\nu}^A = 1 \tag{4}$$

$$\overline{\nu}^A = \frac{\nu\underline{x}^A}{\nu\underline{x}^A + (1-\nu)} \tag{5}$$

[2]($\underline{\text{ICD}}$) が等号で成り立ち、しかも効率的タイプの企業は後手のプレーヤーであることから、混合戦略を行使する前に、契約が確定しているため、どのような混合戦略を用いても自身の利得は変化しない。したがって、ここでは、プリンシパルである企業の利得の観点から、混合戦略を利用している点に注意しよう。

となる。($\overline{\mathrm{PCD}}$) と ($\underline{\mathrm{ICD}}$) が共に等号で成り立っていることを用いると、企業の二期間における期待利益 W_D^A は、

$$\begin{aligned}W_D^A &= \nu(1-\underline{x}^A)[S-\underline{\theta}+\underline{a}_1-\underline{w}_1+\delta W_S(1)]+(\nu\underline{x}^A+1-\nu)[S-\overline{\theta}+\overline{a}_1-\overline{w}_1+\delta W_S(\overline{\nu}^A)]\\ &= \nu(1-\underline{x}^A)[S-\underline{\theta}+\underline{a}_1-\frac{c}{2}(\underline{a}_1)^2-\frac{c}{2}(\overline{a}_1)^2+\frac{c}{2}(\overline{a}_1-\Delta\theta)^2+\gamma(\underline{a}_1+\Delta\theta)-\delta[\underline{U}(\overline{\nu}^A)-\underline{U}(\underline{\nu}^A)]\\ &\quad +\delta W_S(1)]+(\nu\underline{x}^A+1-\nu)[S-\overline{\theta}+\overline{a}_1-\frac{c}{2}(\overline{a}_1)^2+\gamma\overline{a}_1+\delta W_S(\overline{\nu}^A)]\end{aligned}$$

として表される。$\underline{a}$, $\overline{a}$ に関して一階条件を求め、その解を $\underline{a}_1^A$, $\overline{a}_1^A$ と置くと

$$\underline{a}_1^A = a^{fb} = \frac{1+\gamma}{c} \tag{6}$$

$$\overline{a}_1^A = \frac{1+\gamma}{c} - \frac{\nu(1-\underline{x}^A)}{\nu\underline{x}^A+1-\nu}\Delta\theta \tag{7}$$

となる[3]。(7) から $\overline{a}_1^A$ は、$\underline{x}^A$ の増加関数であることがわかる ($\partial\overline{a}_1^A/\partial\underline{x}^A > 0$)。これは、$\underline{x}^A$ が大きくなるにしたがって、非効率的タイプに業務を任せる確率が上昇するためである。混合戦略を用い、効率的タイプが虚偽報告をする確率が高まるにつれて、非効率的タイプにも高い努力水準を求めることがわかる。また、$\underline{x}^A = 1$、すなわちどちらのタイプも非効率だと報告する場合には最大となり a^{fb} と一致する。一方、$\underline{x}^A = 0$、すなわち完全にタイプが分離するとき、一期間モデルの解 $\overline{a}^S$ と一致する。よって、ダイナミックモデルにおける非効率的タイプの最適な努力水準はファーストベストの努力水準と、一期間モデルの非効率的タイプの努力水準の間を取る。以上から努力水準の大小関係を次のようにまとめることができる。

$$\underline{a}_1^A = a^{fb} \geq \overline{a}_1^A \geq \overline{a}_S.$$

次に以上の解 (6), (7) を ($\overline{\mathrm{ICD}}$) に代入して、Case A が成り立つ条件を確認する。前節の $\underline{U}(1)=0$ を用いて整理すると、Case A が成り立つ条件は、

$$\frac{c\Delta\theta^2}{\nu\underline{x}^A+1-\nu}\frac{1}{\underline{U}(\overline{\nu}^A)} \geq \delta. \tag{8}$$

上の条件から δ が十分に小さいときに (8) が厳密な不等号で成り立ち、Case A が成立する。さて、効率的タイプに混合戦略を利用させることは企業にとって実際のところ望ましいのであろうか？この問題を以下で検討する。具体的には、混合戦略 $\underline{x}^A$ が企業の均衡での期待利益 W_D^A に及ぼす影響を調べれば良い。しかしながら、$dW_D^A/d\underline{x}^A$ が複雑な式となるため、その符号を直接、調べることは困難である。そこで、$\underline{x}^A=0$ の近傍で、$dW_D^A/d\underline{x}^A$ の符号を考察する。計算の結果、

$$\left.\frac{dW_D^A}{d\underline{x}^A}\right|_{\underline{x}^A=0} = -\frac{\nu c(\Delta)^2}{2(1-\nu)}\left(\frac{1}{1-\nu}+\delta\right)+\frac{\nu(1+\nu)\delta c(\Delta)^2}{2(1-\nu)^3} \tag{9}$$

と整理できる（付録 C を参照）。(9) 式は

$$\left.\frac{dW_D^A}{d\underline{x}^A}\right|_{\underline{x}^A=0} = \frac{\nu c(\Delta)^2}{2(1-\nu)^2}\left[-\delta\nu^2+(3\delta+1)\nu-1\right]$$

[3] ここで導出された完全ベイズ均衡は、再交渉防止契約と同等になることが三浦 (2003, 第 4 章) で詳細に説明されている。

となり、上式右辺の大鉤括弧は (8) を満たす δ の下で ν に関する 2 次関数とみなすと

$$0<\nu^*=\frac{3\delta+1-\sqrt{(3\delta+1)^2-4\delta}}{2\delta}<1$$

となり、$\nu>\nu^*$ のとき、$\left.\frac{dW_D^A}{d\underline{x}^A}\right|_{\underline{x}^A=0}>0$ となることがわかる。以上の結果を命題にまとめる。

命題 4:ダイナミックモデルの Case A において、局所的（確率 0 の近傍）には、効率的タイプである事前確率が大であるとき、混合戦略の利用はプリンシパルの期待利益を高める。さらに混合戦略の企業の期待利益に与える影響に対し、内発的動機は中立的である。

Case A では、効率的タイプは真の報告をすると、企業は確実に効率的タイプであると評価するため ($\underline{\nu}^A=1$)、二期目の効率的タイプに対する情報レントは 0 となる ($\underline{U}(1)=0$)。一方、効率的タイプが虚偽報告をすると、二期目の情報レントを獲得することができる ($\underline{U}(\overline{\nu}^A)>0$)。したがって、$\delta$ が大きいほど効率的タイプの労働者は二期目のレントを高く評価し、虚偽報告をする誘因が強くなる。また、δ が大きくなるにしたがって、効率的タイプの最適報酬は、

$$\underline{w}_1^A=\frac{c}{2}(\underline{a}_1^A)^2+\frac{c}{2}(\overline{a}_1^A)^2-\frac{c}{2}(\overline{a}_1^A-\Delta\theta)^2-\gamma(\underline{a}_1^A+\Delta\theta)+\delta\underline{U}(\overline{\nu}^A)$$

より、高い報酬が必要となることがわかる。このことは、同時に非効率的タイプの労働者に効率的タイプであると虚偽報告をする誘因を与えてしまい、結果的に δ が大きいケースでは非効率的タイプの誘因両立制約 ($\overline{\text{ICD}}$) も拘束的になる場合が生じる (Case B)。

Case B:($\underline{\text{ICD}}$), ($\overline{\text{ICD}}$) が共に等号で成り立つケース

Case B では、($\overline{\text{ICD}}$) が等号で成り立つことから、非効率的タイプにもまた混合戦略を選択させることができる。効率的タイプは確率 $\underline{x}^B$ で自らを非効率的タイプ $\overline{\theta}$ であると虚偽報告し、確率 $(1-\underline{x}^B)$ で効率的タイプ $\underline{\theta}$ だと正しく報告する。一方、非効率的タイプは確率 $\overline{x}^B$ で自らを効率的タイプ $\underline{\theta}$ であると虚偽報告し、確率 $(1-\overline{x}^B)$ で非効率的タイプ $\overline{\theta}$ であると正しく報告するものとする。したがって、ベイズルールから、

$$\underline{\nu}^B=\frac{\nu(1-\underline{x}^B)}{\nu(1-\underline{x}^B)+(1-\nu)\overline{x}^B} \tag{10}$$

$$\overline{\nu}^B=\frac{\nu\underline{x}^B}{\nu\underline{x}^B+(1-\nu)(1-\overline{x}^B)} \tag{11}$$

となる。

ここで、($\overline{\text{ICD}}$) は等号より、$\underline{a}_1=\overline{a}_1-\Delta\theta+\frac{\delta[\underline{U}(\overline{\nu})-\underline{U}(\underline{\nu})]}{c\Delta\theta}$ が成り立つ。これを ($\underline{\text{ICD}}$) に代入すると、

$$\underline{w}_1=\frac{c}{2}\left(\overline{a}_1-\Delta\theta+\frac{\delta[\underline{U}(\overline{\nu})-\underline{U}(\underline{\nu})]}{c\Delta\theta}\right)^2+\frac{c}{2}(\overline{a}_1)^2-\frac{c}{2}(\overline{a}_1-\Delta\theta)^2 -\gamma\left(\overline{a}_1+\frac{\delta[\underline{U}(\overline{\nu})-\underline{U}(\underline{\nu})]}{c\Delta\theta}\right)+\delta[\underline{U}(\overline{\nu})-\underline{U}(\underline{\nu})]. \tag{$\underline{\text{ICD}}$}$$

$(\overline{\text{PCD}})$ と $(\overline{\text{ICD}})$、$(\underline{\text{ICD}})$ を用いると、企業の二期間における期待利益 W_D^B は、

$$W_D^B = [\nu(1-\underline{x}^B) + (1-\nu)\overline{x}^B][S - \underline{\theta} + \underline{a}_1 - \underline{w}_1 + \delta W_S(\underline{\nu}^B)]$$
$$+ [\nu\underline{x}^B + (1-\nu)(1-\overline{x}^B)][S - \overline{\theta} + \overline{a}_1 - \overline{w}_1 + \delta W_S(\overline{\nu}^B)]$$
$$= [\nu(1-\underline{x}^B) + (1-\nu)\overline{x}^B]\left[S - \underline{\theta} + \overline{a}_1 - \Delta\theta + \frac{\delta[\underline{U}(\overline{\nu}) - \underline{U}(\underline{\nu})]}{c\Delta\theta} - \frac{c}{2}\left(\overline{a}_1 - \Delta\theta + \frac{\delta[\underline{U}(\overline{\nu}) - \underline{U}(\underline{\nu})]}{c\Delta\theta}\right)^2\right.$$
$$\left. -\frac{c}{2}(\overline{a}_1)^2 + \frac{c}{2}(\overline{a}_1 - \Delta\theta)^2 + \gamma\left(\overline{a}_1 + \frac{\delta[\underline{U}(\overline{\nu}) - \underline{U}(\underline{\nu})]}{c\Delta\theta}\right) - \delta[\underline{U}(\overline{\nu}) - \underline{U}(\underline{\nu})] + \delta W_S(\underline{\nu}^B)\right]$$
$$+ [\nu\underline{x}^B + (1-\nu)(1-\overline{x}^B)]\left[S - \overline{\theta} + \overline{a}_1 - \frac{c}{2}(\overline{a}_1)^2 + \gamma\overline{a}_1 + \delta W_S(\overline{\nu}^B)\right]$$

と表すことができる。$\overline{a}_1$ に関して一階条件を求め、さらにその解と $(\overline{\text{ICD}})$ より Case B における解は、

$$\underline{a}_1^B = \frac{1+\gamma}{c} + \frac{\delta[\underline{U}(\overline{\nu}) - \underline{U}(\underline{\nu})]}{c\Delta\theta}[\nu\underline{x}^B + (1-\nu)(1-\overline{x}^B)] - \Delta\theta \tag{12}$$
$$\overline{a}_1^B = \frac{1+\gamma}{c} - \frac{\delta[\underline{U}(\overline{\nu}) - \underline{U}(\underline{\nu})]}{c\Delta\theta}[\nu(1-\underline{x}^B) + (1-\nu)\overline{x}^B] \tag{13}$$

となる。$(\overline{\text{ICD}})$ より、$\underline{a}_1^B - \overline{a}_1^B = \frac{\delta[\underline{U}(\overline{\nu}^B) - \underline{U}(\underline{\nu}^B)]}{c\Delta\theta} - \Delta\theta$ が最適報酬の下で成り立っている。これより、効率的タイプの努力水準が常に大きいという従来見られた単調性はここでは必ずしも成り立たない。

最後に、内発的動機の程度 γ の変化がダイナミックモデルにおける企業の二期にわたる期待利益に与える効果を分析する。まず、Case A において、(6), (7) を期待利益 W_D^A に代入し、γ で微分すると、

$$\frac{dW_D^A}{d\gamma} = a^{fb} + \delta\left[\nu(1-\underline{x}^A)a^{fb} + (\nu\underline{x}^A + 1 - \nu)a^{fb}\right] = a^{fb} + \delta a^{fb}$$

となる (付録 D を参照)。第一項目は、命題 3 に見られるように第一期における γ 増加の効果である。第二項目は、二期目における γ 増加の効果を表しており、鉤括弧内第一項目 $\nu(1-\underline{x}^A)a^{fb}$ は、一期目に $\nu(1-\underline{x}^A)$ の確率で $\underline{\theta}$ が報告された場合ににおける二期目の γ の効果を表している。このとき、企業は効率的タイプの確率を 1 と評価し契約を設計するため、完全情報のケースとなり、命題 1 から a^{fb} 分だけ期待利益が増加する。鉤括弧内第二項目 $(\nu\underline{x}^A + 1 - \nu)a^{fb}$ は、一期目に $(\nu\underline{x}^A + 1 - \nu)$ の確率で $\overline{\theta}$ が報告された場合における二期目の γ の効果を表しており、企業は効率的タイプの確率を $\overline{\nu}^A$ と評価して契約を設計し、命題 3 と同様にして a^{fb} 分だけ期待利益が増加する。

次に Case B の期待利益 W_D^B を γ で微分すると、

$$\frac{dW_D^B}{d\gamma} = a^{fb} + \delta a^{fb}$$

となる (付録 D を参照)。Case A の場合と異なり、二期目における効率的タイプである確率は必ず不確実性を持つ。この場合、一期目にどちらのタイプが報告されても、二期目には命題 3 から $\gamma 1$ 単位の増加は a^{fb} 分の期待利益の増加をもたらす。したがって、両期ともに期待利益が a^{fb} 分だけ高くなっていることがわかる。以上の議論を次の命題 5 としてまとめる。

命題 5: ダイナミックモデルのケースにおいて、内発的動機の程度 γ を 1 単位の増加は、各期の企業の期待利益を a^{fb} だけ高める。

4　おわりに

本稿では、プリンシパルを企業、エージェントを労働者として、Laffont and Tirole (1993) のモデルに依拠しつつ、労働者は企業によって支払われる報酬以外に仕事に対して内発的な動機を持つことを想定してきた。すなわち、労働者は努力をすること自体から効用を獲得し、内発的動機付けの程度の大きさによってその効用の大きさが変わるという視点を導入した。長期的労使関係を分析の遡上にのせるため、二期間のダイナミックモデルに拡張し、内発的動機付けが各期の契約や企業の利得にどのような影響を与えているのかを分析した。

その結果、第一に命題 1, 3, 5 で主張されているように内発的動機の程度が一単位増加すると、各期の企業の期待利益を労働者のファーストベストの努力水準だけ増加することを明らかにすることができた。内発的動機の程度の増加が労働者の効用を高め、企業はその分の報酬を節減することができ期待利益が増加する。

第二に、命題 4 よりダイナミック契約において、プリンシパルが混合戦略を用いる場合、局所的（確率 0 の近傍）には、割引因子が小であり、効率的タイプである確率が大であるとき、混合戦略の利用は局所的にはプリンシパルの利得を高めることが明らかにされた。さらに、混合戦略のプリンシパルの利得に与える影響に対し、内発的動機は中立的であることが示された。

ダイナミックモデルにおける上記の結果は、二期間に渡って得られる内発的動機付けの程度のパラメータが変化しないという入れ方にも依存している。Bandura (1977) が提唱した自己効力感の議論によると、人は成功を経験することで、自らの能力に確信を持ち、次回からより積極的に努力をするようになる[4]。この観点から、一期目の成果をもとに、二期目のモチベーションが決定するという導入の仕方をすれば、一期目の労働者の労働者の努力への誘因は変わり結果に影響を及ぼすだろう。さらに、本稿では、内発的動機付けの程度のパラメータは労働者の効率性に関係なく一律であり、企業も完全に把握できると仮定してきた。以上のような内発的動機付けの程度のパラメータの取り扱いを、現実的視点を加味しながら修正し、再度、ダイナミックなエージェンシー問題を分析することが今後の課題となる。

付録 A. 一期間モデルにおける最適契約の導出

まず、制約式 ($\underline{\mathrm{ICS}}$) と ($\overline{\mathrm{PCS}}$) を満たす契約は、参加制約 ($\underline{\mathrm{PCS}}$) を満たすことを示す。($\underline{\mathrm{ICS}}$) と ($\overline{\mathrm{PCS}}$) より、

$$\begin{aligned}\underline{U} &\geq \overline{w} - \frac{c}{2}(\overline{a} - \Delta\theta)^2 + \gamma(\overline{a} - \Delta\theta) \\ &\geq \left\{\frac{c}{2}\overline{a}^2 - \gamma\overline{a}\right\} - \left\{\frac{c}{2}(\overline{a} - \Delta\theta)^2 - \gamma(\overline{a} - \Delta\theta)\right\} > 0\end{aligned}$$

となる。なお、仮定より $[\frac{c}{2}a^2 - \gamma a]' > 0$ であることから最後の不等号は厳密な不等号で成り立つ。以上から、制約式は ($\underline{\mathrm{ICS}}$), ($\overline{\mathrm{PCS}}$), ($\overline{\mathrm{ICS}}$) の三式となるが、これ以降 ($\underline{\mathrm{ICS}}$), ($\overline{\mathrm{PCS}}$) を満たす最適契約を考え、最後にそれらの最適契約が ($\overline{\mathrm{ICS}}$) を満たすことを確認する。

[4]Bandura (1977) は、ある成果を生み出すために要する行動を体系化し、その一連の行動を遂行する能力についての信念として自己効力感という概念を提示した。この自己効力感が高ければ目標達成のための努力を惜しまず行う。また、成功体験を含む四つの情報源 (成功体験、代理経験、社会からの説得、生理的・感情的状態) を元に自己効力感は修正されるとする。

$(\overline{\mathrm{PCS}})$ は最適契約の下で厳密な不等号で成り立つと仮定する。このとき、$\overline{w}$ を微小に減少させるような新たな契約を考えることができ、その契約はもう一方の制約式である $(\underline{\mathrm{ICS}})$ を満たし、さらに企業の目的関数の値を改善する。このことは、当初の仮定と矛盾している。したがって、最適契約の下で $(\overline{\mathrm{PCS}})$ は等号、すなわち $\overline{w} = \frac{c}{2}\overline{a}^2 - \gamma\overline{a}$ で成り立つ。

$(\underline{\mathrm{ICS}})$ に $(\overline{\mathrm{PCS}})$ を代入し整理すると、

$$\underline{w} \geq \frac{c}{2}\underline{a}^2 + \frac{c}{2}\overline{a}^2 - \frac{c}{2}(\overline{a} - \Delta\theta)^2 - \gamma(\underline{a} + \Delta\theta) \qquad (\underline{\mathrm{ICS}})$$

となる。$(\underline{\mathrm{ICS}})$ もまた上記と同様にして背理法によって最適契約の下で等号で成り立つことがわかる。以上より、$(\underline{\mathrm{ICS}})$, $(\overline{\mathrm{PCS}})$ を企業の目的関数に代入すると、

$$\max_{\underline{a},\overline{a}}\ \nu[S - \underline{\theta} + \underline{a} - \frac{c}{2}\underline{a}^2 - \frac{c}{2}\overline{a}^2 + \frac{c}{2}(\overline{a} - \Delta\theta)^2 + \gamma(\underline{a} + \Delta\theta)] + (1-\nu)[S - \overline{\theta} + \overline{a} - \frac{c}{2}\overline{a}^2 + \gamma\overline{a}].$$

$\underline{a}, \overline{a}$ について一階条件を求め、整理すると、$\underline{a}_s = a^{fb} = \frac{1+\gamma}{c}$, $\overline{a}_s = \frac{1+\gamma}{c} - \frac{\nu}{1-\nu}\Delta\theta$ が求まる。

最後に、これらの最適解が $(\overline{\mathrm{ICS}})$ を満たすことを示す。

$$\begin{aligned}
&\overline{U} - \left\{\underline{w}_S - \frac{c}{2}(\underline{a}_S + \Delta\theta)^2 + \gamma(\underline{a}_S + \Delta\theta)\right\} \\
=&0 - \left\{\frac{c}{2}\underline{a}_S^2 + \frac{c}{2}\overline{a}_S^2 - \frac{c}{2}(\overline{a}_S - \Delta\theta)^2 - \gamma(\underline{a}_S + \Delta\theta)\right\} + \frac{c}{2}(\underline{a}_S + \Delta\theta)^2 - \gamma(\underline{a}_S + \Delta\theta) \\
=&[\underline{a}_S - \overline{a}_S + \Delta\theta]c\Delta\theta > 0.
\end{aligned}$$

ここで、最後の不等号は、$\underline{a}_S > \overline{a}_S$ より成り立つ。

付録 B.

初めに、制約式 $(\underline{\mathrm{ICD}})$ と $(\overline{\mathrm{PCD}})$ を満たす契約は、参加制約 $(\underline{\mathrm{PCD}})$ を満たすことを示す。$(\underline{\mathrm{ICD}})$ と $(\overline{\mathrm{PCD}})$、かつ $\delta\underline{U}(\overline{\nu}) \geq 0$ より、

$$\begin{aligned}
\underline{w}_1 - \frac{c}{2}(\underline{a}_1)^2 + \gamma\underline{a}_1 + \delta\underline{U}(\underline{\nu}) &\geq \overline{w}_1 - \frac{c}{2}(\overline{a}_1 - \Delta\theta)^2 + \gamma(\overline{a}_1 - \Delta\theta) + \delta\underline{U}(\overline{\nu}) \\
&\geq \overline{w}_1 - \frac{c}{2}(\overline{a}_1 - \Delta\theta)^2 + \gamma(\overline{a}_1 - \Delta\theta) \\
&\geq \left\{\frac{c}{2}(\overline{a}_1)^2 - \gamma\overline{a}_1\right\} - \left\{\frac{c}{2}(\overline{a}_1 - \Delta\theta)^2 - \gamma(\overline{a}_1 - \Delta\theta)\right\} > 0
\end{aligned}$$

となる。なお、仮定より $\frac{c}{2}a^2 - \gamma a$ は a の増加関数であることから最後の不等号は厳密な不等号で成り立つ。

次に、$(\overline{\mathrm{PCD}})$ が等号で成り立つことを示す。$(\overline{\mathrm{PCD}})$ が最適契約の下で厳密な不等号で成り立つと仮定する。すると、$(\underline{\mathrm{ICD}})$ と $(\overline{\mathrm{ICD}})$ を満たしながら $\underline{w}_1, \overline{w}_1$ を同量だけ微小に減少させることができ、さらにこの新しい契約によって企業の目的関数は改善される。このことは、$(\overline{\mathrm{PCD}})$ が最適契約の下で厳密な不等号で成り立つという仮定と矛盾する。したがって、最適解は $(\overline{\mathrm{PCD}})$ を等号で満たす ($\overline{w}_1 = \frac{c}{2}(\overline{a}_1)^2 - \gamma\overline{a}_1$)。

$(\overline{\mathrm{PCD}})$ を残された制約式である二つの $(\underline{\mathrm{ICD}})$ と $(\overline{\mathrm{ICD}})$ に代入して整理すると、

$$\underline{w}_1 \geq \frac{c}{2}(\underline{a}_1)^2 + \frac{c}{2}(\overline{a}_1)^2 - \frac{c}{2}(\overline{a}_1 - \Delta\theta)^2 - \gamma(\underline{a}_1 + \Delta\theta) + \delta[\underline{U}(\overline{\nu}) - \underline{U}(\underline{\nu})] \qquad (\underline{\mathrm{ICD}})$$

$$0 \geq \underline{w}_1 - \frac{c}{2}(\underline{a}_1 + \Delta\theta)^2 + \gamma(\underline{a}_1 + \Delta\theta) \qquad (\overline{\mathrm{ICD}})$$

($\underline{\text{ICD}}$) は最適契約の下で厳密な不等号で成り立つと仮定する。このとき、$\underline{w}$ を微小に減少させるような新たな契約を考えることができ、その契約はもう一方の制約式である ($\overline{\text{ICD}}$) を満たし、さらに企業の目的関数の値を改善する。このことは、初めの仮定と矛盾している。したがって、最適契約の下で ($\underline{\text{ICD}}$) は等号 ($\underline{w}_1 = \frac{c}{2}(\underline{a}_1)^2 + \frac{c}{2}(\overline{a}_1)^2 - \frac{c}{2}(\overline{a}_1 - \Delta\theta)^2 - \gamma(\underline{a}_1 + \Delta\theta) + \delta[\underline{U}(\overline{\nu}) - \underline{U}(\underline{\nu})]$) で成り立つ。

($\underline{\text{ICD}}$) を ($\overline{\text{ICD}}$) に代入して整理すると、

$$\begin{aligned} &\left\{\frac{c}{2}(\underline{a}_1 + \Delta\theta)^2 - \frac{c}{2}(\underline{a}_1)^2\right\} - \left\{\frac{c}{2}(\overline{a}_1)^2 - \frac{c}{2}(\overline{a}_1 - \Delta\theta)^2\right\} \geq \delta[\underline{U}(\overline{\nu}) - \underline{U}(\underline{\nu})] \\ \longleftrightarrow \quad &(\underline{a}_1 - \overline{a}_1 + \Delta\theta)c\Delta\theta \geq \delta[\underline{U}(\overline{\nu}) - \underline{U}(\underline{\nu})] \end{aligned} \tag{$\overline{\text{ICD}}$}$$

が求められる。

付録 C.

期待利益 W_D^A を $\underline{x}^A$ で微分すると、

$$\frac{dW_D^A}{d\underline{x}^A} = \frac{\partial W_D^A}{\partial \underline{x}^A} + \frac{\partial W_D^A}{\partial \underline{a}_1^A}\frac{\partial \underline{a}_1^A}{\partial \underline{x}^A} + \frac{\partial W_D^A}{\partial \overline{a}_1^A}\frac{\partial \overline{a}_1^A}{\partial \underline{x}^A} + \frac{\partial W_D^A}{\partial \underline{U}(\overline{\nu}^A)}\frac{\partial \underline{U}(\overline{\nu}^A)}{\partial \overline{\nu}^A}\frac{\partial \overline{\nu}^A}{\partial \underline{x}^A} + \frac{\partial W_D^A}{\partial W_s(\overline{\nu}^A)}\frac{\partial W_s(\overline{\nu}^A)}{\partial \overline{\nu}^A}\frac{\partial \overline{\nu}^A}{\partial \underline{x}^A}$$

と書けるが、包絡線の定理より、次式のように簡略化される。

$$\frac{dW_D^A}{d\underline{x}^A} = \frac{\partial W_D^A}{\partial \underline{x}^A} + \left(\frac{\partial W_D^A}{\partial \underline{U}(\overline{\nu}^A)}\frac{\partial \underline{U}(\overline{\nu}^A)}{\partial \overline{\nu}^A} + \frac{\partial W_D^A}{\partial W_s(\overline{\nu}^A)}\frac{\partial W_s(\overline{\nu}^A)}{\partial \overline{\nu}^A}\right)\frac{\partial \overline{\nu}^A}{\partial \underline{x}^A}$$

よって、

$$\left.\frac{dW_D^A}{d\underline{x}^A}\right|_{\underline{x}^A=0} = \left.\frac{\partial W_D^A}{\partial \underline{x}^A}\right|_{\underline{x}^A=0} + \left[\left(\frac{\partial W_D^A}{\partial \underline{U}(\overline{\nu}^A)}\frac{\partial \underline{U}(\overline{\nu}^A)}{\partial \overline{\nu}^A} + \frac{\partial W_D^A}{\partial W_s(\overline{\nu}^A)}\frac{\partial W_s(\overline{\nu}^A)}{\partial \overline{\nu}^A}\right)\frac{\partial \overline{\nu}^A}{\partial \underline{x}^A}\right]_{\underline{x}^A=0}$$

が成り立つ。そこで、上式右辺の各項を計算する。まず、第 1 項目は

$$\begin{aligned} \left.\frac{\partial W_D^A}{\partial \underline{x}^A}\right|_{\underline{x}^A=0} &= -\nu\left[S - \underline{\theta} + a^{fb} - \frac{c}{2}(a^{fb})^2 - \frac{c}{2}(\overline{a}^s)^2 + \frac{c}{2}(\overline{a}^s - \Delta\theta)^2 + \gamma(a^{fb} + \Delta\theta) - \delta\underline{U}(\nu) + \delta W_s(1)\right] \\ &\quad + \nu\left[S - \overline{\theta} + \overline{a}^s - \frac{c}{2}(\overline{a}^s)^2 + \gamma\overline{a}^s + \delta W_s(\nu)\right] \end{aligned}$$

となる。ここで $W_s(1),\ W_s(\nu),\ \underline{U}(\nu)$ はそれぞれ

$$\begin{aligned} W_s(1) &= S - \underline{\theta} + a^{fb} - \frac{c}{2}(a^{fb})^2 \\ W_s(\nu) &= S - \nu\left[\underline{\theta} + a^{fb} - \frac{c}{2}(a^{fb})^2 - \frac{c}{2}(\overline{a}^s)^2 + \frac{c}{2}(\overline{a}^s - \Delta\theta)^2 + \gamma(a^{fb} + \Delta\theta)\right] \\ &\quad - (1-\nu)\left[\overline{\theta} - \overline{a}^s + \frac{c}{2}(\overline{a}^s)^2 - \gamma\overline{a}^s\right] \\ \underline{U}(\nu) &= \left(1 - \frac{c}{2}\frac{1+\nu}{1-\nu}\Delta\theta\right)\Delta\theta \end{aligned}$$

となり、これらを用いて整理すると

$$\left.\frac{\partial W_D^A}{\partial \underline{x}^A}\right|_{\underline{x}^A=0} = \quad -\frac{\nu c(\Delta)^2}{2(1-\nu)}\left(\frac{1}{1-\nu} + \delta\right)$$

と求められ、負の値となる。次に第 2 項目を計算すると

$$\left[\left(\frac{\partial W_D^A}{\partial \underline{U}(\overline{\nu}^A)}\frac{\partial \underline{U}(\overline{\nu}^A)}{\partial \overline{\nu}^A}+\frac{\partial W_D^A}{\partial W_s(\overline{\nu}^A)}\frac{\partial W_s(\overline{\nu}^A)}{\partial \overline{\nu}^A}\right)\frac{\partial \overline{\nu}^A}{\partial \underline{x}^A}\right]_{\underline{x}^A=0}=\frac{\nu(1-\nu)\delta c(\Delta)^2}{2(1-\nu)^3}$$

となり、正の値をとる。第 1 項と第 2 項の符号の結果は次のように解釈できる。第一期に効率的タイプが非効率タイプであると虚偽報告する可能性が存在することによって、結果として第一期に非効率タイプの契約が履行された場合、企業は第二期首の効率的タイプの予想確率を正とするため、第二期の契約を不完全情報下で策定することになり、結局二期間の企業の利益を損ねてしまう効果（第 1 項）と第二期の情報レントを抑制できる効果とこの効果とは独立に第二期の企業利益が増加し、二期間の企業の利益を増加させる効果（第 2 項）が働くのである。以上より

$$\left.\frac{dW_D^A}{d\underline{x}^A}\right|_{\underline{x}^A=0}=-\frac{\nu c(\Delta)^2}{2(1-\nu)}\left(\frac{1}{1-\nu}+\delta\right)+\frac{\nu(1+\nu)\delta c(\Delta)^2}{2(1-\nu)^3}$$

を得る。上式から、$\underline{x}^A=0$ の近傍において、$\underline{x}^A$ の増加が 2 期間の企業利益に及ぼす影響に関して、内発的動機の程度を表すパラメータ γ は右辺に反映されておらず中立的であることがわかる。

付録 D. 命題 4 の証明

まず、Case A において、期待利益 W_D^A を γ で微分すると、

$$\frac{dW_D^A}{d\gamma}=\frac{\partial W_D^A}{\partial\gamma}+\frac{\partial W_D^A}{\partial a^{fb}}\frac{\partial a^{fb}}{\partial\gamma}+\frac{\partial W_D^A}{\partial \overline{a}_1^A}\frac{\partial \overline{a}_1^A}{\partial\gamma}+\frac{\partial W_D^A}{\partial W_s(1)}\frac{\partial W_s(1)}{\partial\gamma}+\frac{\partial W_D^A}{\partial W_s(\overline{\nu}^A)}\frac{\partial W_s(\overline{\nu}^A)}{\partial\gamma}$$

と書けるが、包絡線の定理より、次式のように簡略化される。

$$\begin{aligned}\frac{dW_D^A}{d\gamma}&=\frac{\partial W_D^A}{\partial\gamma}+\frac{\partial W_D^A}{\partial W_s(1)}\frac{\partial W_s(1)}{\partial\gamma}+\frac{\partial W_D^A}{\partial W_s(\overline{\nu}^A)}\frac{\partial W_s(\overline{\nu}^A)}{\partial\gamma}\\&=\{\nu(1-\underline{x}^A)(a^{fb}+\Delta\theta)+(\nu\underline{x}^A+1-\nu)\overline{a}_1^A\}+\delta\nu(1-\underline{x}^A)a^{fb}\\&\qquad+\delta(\nu\underline{x}^A+1-\nu)\left[\overline{\nu}^A(a^{fb}+\Delta\theta)+(1-\overline{\nu}^A)\overline{a}^s(\overline{\nu}^A)\right]\\&=\left\{\nu(1-\underline{x}^A)(a^{fb}+\Delta\theta)+(\nu\underline{x}^A+1-\nu)\left(a^{fb}-\frac{\nu(1-\underline{x}^A)}{\nu\underline{x}^A+1-\nu}\Delta\theta\right)\right\}+\delta\nu(1-\underline{x}^A)a^{fb}\\&\qquad+\delta(\nu\underline{x}^A+1-\nu)\left[\overline{\nu}^A(a^{fb}+\Delta\theta)+(1-\overline{\nu}^A)\left(a^{fb}-\frac{\overline{\nu}^A}{1-\overline{\nu}^A}\Delta\theta\right)\right]\\&=a^{fb}+\delta\nu(1-\underline{x}^A)a^{fb}+\delta(\nu\underline{x}^A+1-\nu)a^{fb}=a^{fb}+\delta a^{fb}.\end{aligned}$$

次に、Case B において、期待利益 W_D^B を γ で微分すると、

$$\frac{dW_D^B}{d\gamma}=\frac{\partial W_D^B}{\partial\gamma}+\frac{\partial W_D^B}{\partial \underline{a}_1^B}\frac{\partial \underline{a}_1^B}{\partial\gamma}+\frac{\partial W_D^B}{\partial \overline{a}_1^B}\frac{\partial \overline{a}_1^B}{\partial\gamma}+\frac{\partial W_D^B}{\partial W_s(\underline{\nu}^B)}\frac{\partial W_s(\underline{\nu}^B)}{\partial\gamma}+\frac{\partial W_D^B}{\partial W_s(\overline{\nu}^B)}\frac{\partial W_s(\overline{\nu}^B)}{\partial\gamma}$$

と書けるが、包絡線の定理より、次式のように簡略化される。

$$
\begin{aligned}
\frac{dW_D^B}{d\gamma} &= \frac{\partial W_D^B}{\partial \gamma} + \frac{\partial W_D^B}{\partial W_s(\underline{\nu}^B)}\frac{\partial W_s(\underline{\nu}^B)}{\partial \gamma} + \frac{\partial W_D^B}{\partial W_s(\overline{\nu}^B)}\frac{\partial W_s(\overline{\nu}^B)}{\partial \gamma} \\
&= \left\{ [\nu(1-\underline{x}^B) + (1-\nu)\overline{x}^B] \left(\overline{a}_1^B + \frac{\delta[\underline{U}(\overline{\nu}) - \underline{U}(\underline{\nu})]}{c\Delta\theta} \right) + [\nu\underline{x}^B + (1-\nu)(1-\overline{x}^B)]\overline{a}_1^B \right\} \\
&\qquad + \delta[\nu(1-\underline{x}^B) + (1-\nu)\overline{x}^B][\underline{\nu}^B(a^{fb}+\Delta\theta) + (1-\underline{\nu}^B)\overline{a}_s(\underline{\nu}^B)] \\
&\qquad + \delta[\nu\underline{x}^B + (1-\nu)(1-\overline{x}^B)][\overline{\nu}^B(a^{fb}+\Delta\theta) + (1-\overline{\nu}^B)\overline{a}_s(\overline{\nu}^B)] \\
&= \overline{a}_1^B + \frac{\delta[\underline{U}(\overline{\nu}) - \underline{U}(\underline{\nu})]}{c\Delta\theta}[\nu(1-\underline{x}^B) + (1-\nu)\overline{x}^B] \\
&\qquad + \delta[\nu(1-\underline{x}^B) + (1-\nu)\overline{x}^B]\left[\underline{\nu}^B(a^{fb}+\Delta\theta) + (1-\underline{\nu}^B)\left(a^{fb} - \frac{\underline{\nu}^B}{1-\underline{\nu}^B}\Delta\theta\right)\right] \\
&\qquad + \delta[\nu\underline{x}^B + (1-\nu)(1-\overline{x}^B)]\left[\overline{\nu}^B(a^{fb}+\Delta\theta) + (1-\overline{\nu}^B)\left(a^{fb} - \frac{\overline{\nu}^B}{1-\overline{\nu}^B}\Delta\theta\right)\right] \\
&= \left\{ a^{fb} - \frac{\delta[\underline{U}(\overline{\nu}) - \underline{U}(\underline{\nu})]}{c\Delta\theta}[\nu(1-\underline{x}^B) + (1-\nu)\overline{x}^B] \right\} + \frac{\delta[\underline{U}(\overline{\nu}) - \underline{U}(\underline{\nu})]}{c\Delta\theta}[\nu(1-\underline{x}^B) + (1-\nu)\overline{x}^B] \\
&\qquad + \delta[\nu(1-\underline{x}^B) + (1-\nu)\overline{x}^B]a^{fb} + \delta[\nu\underline{x}^B + (1-\nu)(1-\overline{x}^B)]a^{fb} \\
&= a^{fb} + \delta a^{fb}.
\end{aligned}
$$

参考文献

[1] Bandura, A. (1977),“Self Efficacy:Toward a Unifying Theory of Behavioral Change,”*Psychological Review*, 84, pp191-215

[2] Benabou, R. and Trole,J. (2003), “Intrinsic and Extrinsic Motivation,”*Review of Economic Studies*, 70, pp489-520

[3] Delfgaauw, J. and Dur,R. (2008),“Incentives and Workers’Motivation in the Public Sector,”*Economic Journal*, 118(525), pp171-91

[4] Gomez-Minambres, J. (2012),“ Motivation through goal setting,”*Journal of Economic Psychology*, 33(6), pp1223-1239

[5] Gromb,D., and D.Martimort (2007),“Collusion and the organization of delegated expertise,”*Journal of Economic Theory*,137,pp271-299

[6] Laffont,J.-J. and Tirole,J. (1993),*A Theory of Incentives in Procurement and Regulation.*Cambridge MA :The MIT Press

[7] Murdock,K. (2002),“Intrinsic motivation and optimal incentive contracts,”*RAND Journal of Eonomics*,33(4),pp650-671

[8] Makris, M. (2009), “Incentives for motivated agents under an administrative constraint,” *Journal of Economic Behavior and Organization*, 71, 428-440

[9] 伊藤秀史 (2003), 「契約の経済理論」, 有斐閣

[10] 三浦　功 (2003), 「公共契約の経済理論」, 九州大学出版会

Discussion Paper Series

Number	Author	Title	Date
2000-1	Seiichi Iwamoto	Nearest Route Problem	2000/ 5
2000-2	Hitoshi Osaka	Productivity Analysis for the Selected Asian Countries : Krugman Critique Revisited	2000/ 5
2000-3	徳賀　芳弘	資産負債中心観への変化の検討 －会計観の変化と会計処理－	2000/ 7
2000-4	堀江　康熙	地域金融機関の不良債権問題	2000/ 7
2000-5	Hitoshi Osaka	Economic Development and Income Distribution : Survey and Regional Empirical Analysis	2000/10
2001-1	Yoshihiko Maesono	Nonparametric confidence intervals based on asymptotic expansions	2001/ 2
2001-2	堀江　康熙 川向　　肇	大都市所在信用金庫の営業地盤	2001/ 3
2001-3	Akinori Isogai	The Increasing Fluidity of Employment Re-examined	2001/ 4
2001-4	Hitoshi Osaka	Empirical Analysis on the Economic Effects of Foreign Aid	2001/ 5
2001-5	Toru Nakai	Learning Procedure for a Partially Observable Markov Process and its Applications	2001/ 6
2001-6	Isao Miura	Secret Collusion and Collusion-proof Mechanism in Public Bidding	2001/ 8
2001-7	堀江　康熙	金融政策の有効性と貸出行動	2001/11
2001-8	大坂　　仁	環境クズネッツ曲線の検証： 国際データによるクロスカントリー分析	2001/11
2001-9	堀江　康熙 川向　　肇	信用金庫の営業地盤分析	2001/12
2002-1	Horie Yasuhiro	Economic Analysis of the "Credit Crunch" in the late 1990s	2002/ 3
2002-2	大坂　　仁	日本のODA政策と経済効果：民主主義と経済発展における アジア地域とサブサハラ・アフリカ地域の比較分析	2002/ 6

Number	Author	Title	Date
2002-3	Hirofumi Ito	Can the Local Allocation Tax Break Free of the Doldrums? - Japan's Development of and Difficulties with Fiscal Equalization	2002/ 9
2002-4	堀江　康熙	信用格付を用いた不良債権規模の推計	2002/ 10
2003-1	三浦　　功	長期公共契約の経済分析 ―コミットメント，ラチェット効果および再交渉の問題―	2003/ 2
2003-2	Toshiyuki Fujita	Design of International Environmental Agreements under Uncertainty	2003/ 3
2003-3	Tōru Nakai	Some Thoughts on a Job Search Problem on a Partially Observable Markov Chain	2003/ 3
2003-4	Horie Yasuhiro	Monetary Policy and Problem Loans	2003/ 7
2003-5	磯谷　明徳	企業組織への契約論アプローチと能力論アプローチ ―知識・制度・組織能力―	2003/ 8
2003-6	Horie Yasuhiro	Credit Rating and Nonperforming Loans	2003/ 9
2003-7	磯谷　明徳	制度経済学のエッセンスは何か	2003/ 11
2004-1	磯谷　明徳	制度とは何か	2004/ 2
2004-2	大坂　　仁	日本ODAの再考：国際資本フローと主要援助国の動向に 関するデータからの考察	2004/ 2
2004-3	Toshiyuki Fujita	Game of Pollution Reduction Investment under Uncertainty	2004/ 10
2005-1	大坂　　仁	東アジアの所得配分と平等性の再検証	2005/ 3
2005-2	大坂　　仁	東アジアにおける成長会計分析の再考	2005/ 3
2005-3	佐伯　親良 福井　昭吾	産業連関分析―IOMetrics の開発―	2005/10
2005-4	Koichi Matsumoto	Optimal Growth Rate with Liquidity Risk	2005/11
2006-1	三浦　　功 川﨑　晃央	ネットワーク外部性下での逐次的価格競争と 最適特許戦略	2006/ 3
2006-2	石田　　修	市場の階層化と貿易構造	2006/ 3
2006-3	Koichi Matsumoto	Portfolio Insurance with Liquidity Risk	2006/ 4
2006-4	Kazushi Shimizu	The First East Asia Summit (EAS) and Intra-ASEAN Economic Cooperation	2006/ 7

Number	Author	Title	Date
2006-5	Yuzo Hosoya Taro Takimoto	A numerical method for factorizing the rational spectral density matrix	2006/ 8
2006-6	三浦　　功	公共入札における総合評価落札方式	2006/12
2007-1	佐伯　親良 福井　昭吾 森田　　充	所得分布と不平等度尺度の計量分析 ―PPID の開発―	2007/ 3
2007-2	Koichi Matsumoto	Mean-Variance Hedging in Random Discrete Trade Time	2007/ 4
2007-3	清水　一史	東アジアの地域経済協力とFTA ―ASEAN域内経済協力の深化と東アジアへの拡大―	2007/ 6
2007-4	Kazushi Shimizu	East Asian Regional Economic Cooperation and FTA: Deepening of Intra-ASEAN Economic Cooperation and Expansion into East Asia	2007/ 7
2008-1	Naoya Katayama	Portmanteau Likelihood Ratio Tests for Model Selection	2008/ 1
2008-2	三浦　　功 大野　正久	ソフトな予算制約とスピルオーバー効果	2008/ 1
2008-3	Koichi Matsumoto	Dynamic Programming and Mean-Variance Hedging with Partial Execution Risk	2008/ 3
2008-4	Naoya Katayama	On Multiple Portmanteau Tests	2008/ 5
2008-5	Kazushi Shimizu	The ASEAN Charter and Regional Economic Cooperation	2008/ 7
2008-6	Noriyuki Tsunogaya Hiromasa Okada	Boundaries between Economic and Accounting Perspectives	2008/11
2009-1	Noriyuki Tsunogaya	Four Forms of Present Value Method: From the Standpoint of Income Measurement	2009/ 2
2009-2	日野　道啓	市場的手段の効果と環境イノベーションに関する一考察	2009/ 3
2009-3	松本　浩一 坪田　健吾	アメリカンオプション価格の上方境界の改善	2009/ 3
2009-4	Naoya Katayama	Simulation Studies of Multiple Portmanteau Tests	2009/ 4
2009-5	北澤　　満	両大戦間期における三池炭の販売動向	2009/ 5
2009-6	Koichi Matsumoto	Option Replication in Discrete Time with Illiquidity	2009/ 6

Number	Author	Title	Date
2009-7	Naoya Katayama	合理的バブルの検定の検出力について	2009/ 7
2009-8	Mika Fujii Koichi Matsumoto Kengo Tsubota	Simple Improvement Method for Upper Bound of American Option	2009/ 7
2009-9	Kazushi SHIMIZU	ASEAN and the Structural Change of the World Economy	2009/ 9
2010-1	Tadahisa Ohno Akio Kawasaki	Who should decide the corporation tax rate?	2010/ 2
2010-2	大野　正久	環境税の分権的政策決定と民営化	2010/ 2
2010-3	Yuta Katsuki Koichi Matsumoto	Tail VaR Measures in a Multi-period Setting	2010/ 3
2010-4	清水　一史	ASEAN域内経済協力と生産ネットワーク —ASEAN自動車部品補完とIMVプロジェクトを中心に—	2010/ 6
2011-1	三浦　　功	市場化テストの競争促進効果	2011/ 1
2011-2	Fujita Toshiyuki	Realization of a self-enforcing international environmental agreement by matching schemes	2011/ 2
2011-3	Yasuhisa Hirakata	British Health Policy and the Major Government	2011/ 2
2011-4	西釜　義勝 藤田　敏之	組織能力の構築メカニズムとリーダーシップの役割 －インドにおけるスズキの国際戦略を事例として－	2011/ 5
2011-5	Noriyuki Tsunogaya Chris Patel	The Accounting Ecology and Change Frameworks: The Case of Japan	2011/ 6
2011-6	三浦　　功 前田　隆二	医療機関の競争と最適リスク調整 ：Jack（2006）モデルの再検討	2011/ 7
2011-7	瀧本　太郎 坂本　直樹	国・都道府県レベルにおける歳入・歳出構造について	2011/ 8
2011-8	Kunio Urakawa Yusuke Kinari	Impact of the financial crisis on household perception - The case of Japan and the United States -	2011/10
2011-9	Koichi Matsumoto	Hedging Derivatives with Model Risk	2011/10
2011-10	三浦　　功	PFIを活用した公立病院の経営改革に関する経済分析 ：医療・介護の連携にシナジー効果が存在するケース	2011/10
2011-11	Yusuke Kinari	Time Series Properties of Expectation Biases	2011/11

Number	Author	Title	Date
2011-12	西釜　義勝 藤田　敏之	企業活性化に向けたイノベーションの検討 －自動車の環境技術開発の事例より－	2011/11
2012-1	阪田　和哉 瀧本　太郎 中嶌　一憲 生川　雅紀 坂本　直樹 阿部　雅浩	「心拍再開」の内生性を考慮したウツタイン統計 データによる救命曲線の推定	2012/ 9
2012-2	西釜　義勝 藤田　敏之	経営戦略論における資源アプローチの理論研究 －経営資源・能力論の展開－	2012/10
2012-3	Masaharu Kuhara	Employment Issues Involving Japanese Banks: A Case Study of Shinsei Bank	2012/10
2012-4	Yuzo Hosoya Taro Takimoto	Measuring the Partial Causality in the Frequency Domain	2012/12
2013-1	平方　裕久	イギリス・メジャー政権の公共政策： 「評価」を通したガバナンスの構想	2013/ 1
2013-2	川脇　慎也	D.　ヒュームにおける社会秩序論の展開 ―『政治論集』における租税・公債論との関連で―	2013/ 2
2013-3	Satoshi HOSOKAWA Koichi MATSUMOTO	Pricing Interest Rate Derivatives with Model Risk	2013/ 3
2013-4	平方　裕久	イギリスにおけるニュー・リベラリズムの経済思想： ひとつの学説的接近	2013/ 6
2013-5	三浦　　功 前田　隆二	医療サービスの質に関する競争と診療報酬制度	2013/ 7
2013-6	三浦　　功	医療機関の競争と連携：重複検査が存在するケース	2013/ 7
2013-7	Takeshi Miyazaki	Internalization of Externalities and Local Government Consolidation: Empirical Evidence from Japan	2013/11
2013-8	Takeshi Miyazaki	Municipal Consolidation, Cost Reduction, and Economies of Scale: Evidence from Japan	2013/11
2013-9	Yuzo Hosoya Taro Takimoto	Partial measures of time-series interdependence	2013/11
2014-1	Akinori ISOGAI	Transformation of the Japanese Corporate System and Possibilities of the "New J-type Firm" Re-examined	2014/ 1

Number	Author	Title	Date
2014-2	Maki Ichikawa Koichi Matsumoto	Pricing Derivatives on Two Assets with Model Risk	2014/ 6
2014-3	Taro Takimoto Naoki Sakamoto	Japan's revenue-expenditure nexus	2014/ 7
2015-1	Chisa Kajita Toshiyuki Fujita	Is Cooperation Needed?: The Effectiveness of Noncooperation in Technology Adoption	2015/ 1
2015-2	Takeshi Miyazaki Yukinobu Kitamura	Decomposition of Redistributive Effects of Japanese Personal Income Tax,1984-2009	2015/ 5
2015-3	三浦　　功 田鹿　　紘	医療・介護サービスの連携と最適包括報酬	2015/10
2015-4	Koichi MATSUMOTO	Mean-Variance Hedging with Model Risk	2015/11
2016-1	北澤　　満	軍港都市佐世保におけるエネルギー需給 —石炭を中心として—	2016/ 3
2016-2	石田　　修	制度・政策転換と生産システム —反ケインズ政策と組織間フィールドの変容—	2016/ 3
2016-3	Takeshi Miyazaki Ryo Ishida	Estimating the Elasticity of Taxable Income: Evidence from Top Japanese Taxpayers	2016/ 4
2016-4	Bala, Dahiru A. Takimoto, Taro	Stock Markets Volatility Spillovers during Financial Crises: A DCC-MGARCH with Skew-*t* Approach	2016/ 7
2016-5	森　　大建	不完全競争市場における不確実性を伴う最適な環境政策手段	2016/ 7
2016-6	Daiken Mori	Does the Mixed Policy Always Have the Superiority ?	2016/ 7
2016-7	三浦　　功	異なる行動規範と機能を有する病院間の競争	2016/12
2017-1	三浦　　功 熊谷　啓希	内発的動機とダイナミックなエージェンシー契約	2017/ 2