

機関番号：12701

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2008～2010

課題番号：20530232

研究課題名(和文) 電力産業における下請制と品質維持

研究課題名(英文) Subcontracting and Quality in Electricity Industries

研究代表者

鳥居 昭夫 (TORII AKIO)

横浜国立大学・経営学部・教授

研究者番号：40164066

研究成果の概要(和文)：不確実性のもとで模索をしなければならないとき、業務の一部を外部に委託することが、十分な合理性を持つことがある。業務の委託を効率的に進める上では、これまで考えられてきたようにインセンティブの供与に拘泥する必要は必ずしもない。電力産業においては特に、インセンティブ供与が与える戦略的效果を図ることが重要である。また、サービスの最終ユーザーが求める品質等が、業務委託契約の段階で十分に反映されるよう図ることが有効である。

研究成果の概要(英文)：In searching a way under uncertainty, delegating a part of tasks to subcontractors may have enough reasons. Previous studies have stressed the necessity of provision of appropriate incentives to achieve higher efficiency. In most cases, however, the firm does not need to stick to such incentive provision. Taking account strategic effects are more important especially in designing the contracts in electricity industries. Also, the consistency between what the ultimate customers require and the items in delegating contracts should be preserved.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2008年度	1,100,000	330,000	1,430,000
2009年度	500,000	150,000	650,000
2010年度	500,000	150,000	650,000
総計	2,100,000	630,000	2,730,000

研究分野：産業組織論

科研費の分科・細目：経済学・経済政策

キーワード：経済政策・原子力

1. 研究開始当初の背景

(1) 電力産業の生産性および効率性の計測を報告した研究はすでに数が多い。しかし、種々のインセンティブ規制等によって事業効率化を産業に求める場合、いかに品質やサービス水準を維持するかという問題については、十分な研究が行われていなかった。

一般に、インセンティブ規制の導入にともなって品質の維持が危ぶまれるという認識があり、特に電気通信産業を中心に欧米では

多くの実証研究が行われている。ただし、その結果は一様ではなく、現在のところ未だそうした効果は顕著ではないというのが通常の理解であった。ここで、競争の導入にともなう品質水準への影響は、投資削減による資本設備不足の程度をとおして分析されるのが一般的である。

(2) 本研究では、そうした資本設備水準だけでなく、供給における産業組織、特に下請制の利用が重要であるという視点を立てて分析を行う。日本の製造業においては、下

請制の利用は、効率性と高い品質水準の実現にもたらす効果の上で一定の評価を受けている。しかし、他産業特にサービス産業や所謂コンテンツ産業においては、同様の成果を上げているかどうかの評価は定かではない。様々な事象から、下請を含む産業組織が、運用における品質・サービス水準の維持に大きく関わると予想された。

以上を背景として、理論的・実証的に明らかにすることを目的とした。理論化にあたっては、不完備契約の理論および情報の理論を応用することを目指した。

2. 研究の目的

下請制が、電力産業にもたらす特殊な効果を抽出・評価すること、さらに、電力産業における品質・サービス水準を維持するための産業組織のあり方を論じることを目的とする。この研究によって、たとえば自由化の進展により、電力産業において現在より下請企業に依存する割合が大きくなった場合、産業の提供する品質・サービス水準に影響を与える可能性があるのかどうかを論じることができる。公益事業が提供する品質・サービス水準は、形成される資本設備のあり方、その運用のされ方と同時に、運用を実現する主体の産業組織にも依存するという仮説を立て、裏付ける契約モデルの分析、および実証研究によってこの仮説を検証する

3. 研究の方法

分析の主な方法は、理論モデルの構築とシミュレーションによる分析である。まず、これまでの製造業を対象とした下請モデルを、品質・サービス水準管理を含んだモデルに拡張する。さらに、適切な情報伝達インセンティブをもたらし条件を分析できるよう、モデルを発展させる。

次に、理論モデルの妥当性をシミュレーションモデルによって検証する。予備的研究において、通常のエージェントモデルと異なって、顕示原理を用いない解が最適となる可能性が示唆されていたが、シミュレーションを繰り返すことにより、この状況の一般性を確認する。

これまでの一般的な下請モデルは、主に製造業を対象としていたため、コスト管理を中心にモデル化されている。本研究の分析で、主な要因と考えるのは、品質・サービス水準管理と研究開発投資である。目的が異なるため、理論モデルを新たに構築しなければならない。このモデル構築はできるだけ単純な設定のプリンシパル・エージェント・モデルを発展させる必要がある。さらに、ランダムに

発生する情報が伝達される効果を含んだ、動態的状况を把握できる形に展開させなければならない。情報が適切に伝達されるインセンティブを分析できるようにするためである。

モデル分析によって、種々の仮説を設定する。モデルが想定する元請け企業と下請企業の関係に関する前提を変化させて、サービスの品質維持、研究開発、および（コンテキストが不明で事故の兆しとなる可能性を持つ）情報伝達のインセンティブがどう変化するかを観察する。

続いて、階層的取引関係が存在する場合の、品質維持シミュレーションモデルを作成する。

4. 研究成果

(1) 基本モデル

エージェントモデルを応用して作成された理論モデルにおいては、通常のエージェントモデルと異なって、顕示原理を用いない解が最適となる可能性が示唆された。シミュレーション分析により、この傾向はかなり一般性を持つことが確認される。この観察を下にして、一般の線形な需要・費用構造の下で成立する定理を導いた。この定理が示すところによると、線形な需要・費用構造の下で、システム全体の利益に関心を持つ際には、あえてインセンティブ契約を設定せずに、固定契約によって一定の成果を導くことができる。ないしは、下部事業部の成果に依存して事業割り当てを行うのではなく、それぞれの事業分野を画定することにも意味がある場合が多いことが示唆される。この特性により、企業においてどのような状況において、課業の縦割りが有効となり得るのかを論じることができる。

上記理論モデルは、動学的設定の下で展開されなければならない。特に原子力エネルギー生産の場合の品質とは、安全性と並んで適切な技術進歩を実現しているかどうかが大きな要因となるからである。モデルを動学的に展開していく中で、下請事業者におけるマルチ・タスク・エージェントとしての特性が重要であることが認識された。通常、静学的な設定の下でマルチ・タスクとなる課業を委託する場合、エージェントにおいて一定の非効率が発生すると考えられている。本研究では、一定の条件の下では、あえてマルチ・タスクの状況で委託を行うことに有効性があることが示された。おおむね、静学的状況の下での定性的性質は動学的な設定の下でも維持されるが、課業間の相関のあり方によって、下請委託を行うことの有効性は大きく変動することがシミュレーションによって示

されている。

原子力エネルギー利用に即して考えると、この分野においては安全性を維持することは大きな課題であるが、技術開発を含めた課業の配分の仕方に、その成果が大きく依存することが示される。

(2) 課業と下請

原子力産業における最適技術開発経路を分析するため、2次元課業モデルと呼ぶモデルを新たに構成した。原子力産業の技術開発の方向を模索するモデルでは、特定の技術の技術開発ではなく、原子力の利用の可否を含めた、国民経済レベルの技術開発の方向性、たとえば、核燃料サイクルの開発に取り組む、高レベル廃棄物処理に取り組むなどのオプションをどこまで進めるかなどの選択の問題を考察しなければならない。一般に、この分野で技術開発がどのような成果をもたらすかは明らかではない。ある程度の技術開発で、それ以上の資源投入は無益かもしれないし、究極まで進めて大きな成果が得られるのかもしれない。課業の成果はこのように非常に不確実である。一方、費用としてはその時点の資源の費消よりも、むしろリスクの大きさのほうが深刻である。ここでは、費用としてリスクの大きさを考える。このような課題を一つの課業としてとらえて、その経路選択の問題を考察した。

このような経路選択においては、微分戦略があまり有効ではない。微分戦略の場合、常にその時点までの中途課業の成果を前提として、どの方向に進んでいくか、どのような技術開発を進めていくことが有利かを予想される成果と予想される費用を最大にすべく選択する。このとき、予想される費用すなわち予想されるリスクの増加を最小にするように選択すると、大域的な経路として偏りが生じる可能性がある。

さらに、微分戦略の問題には、経路全体を見通せない場合、何らかの時点で突然のリスクの増加に遭遇することが予想されるという問題がある。通常の産業の場合、この費用増大は、より大きな資源の費消を意味し、その方向にそのまま進むに当たっての費用上の障壁となる。原子力産業等に適用する場合、増大するのはリスクであり、その大きさを無視して無謀に進んでいくという問題を示唆する。また、微分戦略には、収益の変動が大きく、凹凸が激しい場合、局所最適点に囚われてしまいやすいという問題がある。原子力技術開発経路選択問題においては、長期的な最適経路を見出すことが課題である。この課題への戦略としては問題が大きい。

一方、技術開発の一部を異なる組織・主体に委託する戦略は、一定の条件のもとで、障

壁、ここでは突然のリスク増加に遭遇することを避けるために有効な戦略となる可能性がある。微分戦略が示唆するのは、進んでいく方向の得失をある主体が統一的に把握、評価して意思決定する戦略である。この戦略は、通常とられる方向であろう。それに対して、課業の一部を他の主体に意図的に委ねることが有効となる可能性も十分に存在する。この意味で、技術開発を下請が担うことの合理性を考えることができる。

微分戦略にしる、課業の委託戦略にしる、これらの性質は、長期的な経路選択の問題である。長期的な視点において選択を過たないという課題は、非常に困難な課題である。意図的な業務委託戦略のこの種の問題への有効性を検討してみる価値は十分に存在するだろう。

(3) 政府と電力会社の戦略的補完関係

政府と電力会社をそれぞれプレーヤーとするゲームを考える。政府の戦略は電力会社に認可する価格水準であり、電力会社の戦略は供給する電力の品質とする。政府のペイオフは、電力供給によって生み出される消費者余剰および電力会社の利益である。

このとき、政府と電力会社のそれぞれの戦略は互いに戦略的補完となる。その上で、政府が電力会社の設定する料金に上限を定めるのは、戦略的補完のときに、リーダーシップをとる行為とみなすことができる。一般に戦略的補完のもとでは、リーダーとなる場合の主体の利得はフォロワーとなる場合の利得より小さい。プライスキップ規制は、政府がリーダーとなる戦略の典型例である。

一般には、供給される電力の品質が観測可能かつ立証可能な場合、政府が品質に応じた価格メニューをオファーし、電力会社が選択をすることができれば、より望ましい帰結を期待できる。このとき、政府がリーダーとなった場合に比べて、高いペイオフを獲得できる。

しかし、一般には品質を観測することは難しく、契約に明記することができないことが多い。そのために、政府規制のもとでの電力会社の対応がマルチ・タスク・エージェントの問題をはらんでしまいがちであると指摘されている。

それでも、何らかのメニューを設定し、電力会社に選択させる政策は有効である。たとえば、政府が公正報酬率規制にコミットすることによって、実質的にこの目的を果たすことができる。公正報酬率規制のもとでは、レートベースに組み込まれた投資にはその資金回収が保証されている。したがって、設備投資により供給する電力品質を高める行為によって、対応した価格水準が保証される。

これはそのまま政府の反応関数というわけではないが、品質に関連付けた価格メニューとなっている。そのために、多くの場合公正報酬率規制のもとではプライスキューブ規制のもとでより、高い品質が供給されると考えられているのである。

(4) 契約できない品質と下請制

垂直的取引関係において言及した問題の中でマルチ・タスク・エージェントの問題は、下請システムにおいて取引される半製品の品質に関わる問題である。取引される半製品の品質において、取引時点で観察が難しい部分が大きいと、契約には明記されず、委託元の企業もこれをモニターすることが難しい。そうすると、下請企業は、限られた資源を観測が難しく契約仕様に明記されない品質部分に投入するよりは、コストを考慮して観測が容易な品質の改善に注ぎこむ可能性がある。観測が容易な品質については下請業者間で激しい競争が行なわれる可能性が高い。しかし、取引時点で観測が難しい品質の場合には、価格競争が激しいとき、この品質改善には資源が投入されにくいだろう。一般に、品質性能において、それが明示的に観測される場合には、業者間で激しい競争が行われる傾向が大きい。たとえば、日本の電力は、年間停電時間、ないしは周波数の変動などの品質において、その水準が極めて高いことが知られている。

たとえば、建設業について考えてみると、納期の遵守と仕様に明記された質の確保は、比較的観測しやすい品質である。一方、長期使用の耐久性、安全性などの質は、相対的に観測が難しい。公共工事の場合、委託元である自治体等は、当然価格に関心を持つ。しかし、納入価格には、最終ユーザーである利用者は関心を持たないだろう。一方、観測されづらい耐久性、安全性などの質を、委託元である自治体等がモニターすることは難しい。下請企業においては、限られた資源を納期の遵守と費用低減に費やす傾向が強く、耐久性や安全性などの品質の確保が難しくなる。このように、公共事業を対象とする建設業では元請けと下請との間で求めるものに齟齬が発生する可能性が高い。

一方、自動車や電気機械などの組み立て産業では、最終ユーザーと委託元との間に齟齬が発生する程度が小さい。組み立て産業の場合には、最終ユーザーも、製品価格に反映される形で、取引価格を支払う。しかも、これらの製品はカタログに示される品質の重要性が高い。もちろん、耐久性や使い勝手などの下請取引時点では観測しづらい品質も、最終製品の重要な特性として、消費者は評価の対象とするだろう。そのため、これらの品質

は委託元である組み立て事業者も関心を持たなければならない。さらに、これらの製品においてはアフターサービスの提供などがマーケティングにおいて重視されるために、観測しづらい品質も比較的モニターが可能である。このように、最終ユーザーと委託元において求めるものに齟齬が生じにくい。

相対的に下請制の機能が期待される産業においては、観測が難しい品質を含めて、最終ユーザーの求めるものと、委託元が委託先に求めるものとの間に齟齬が生じにくい。一方で、下請制が機能しづらいと考えられる産業においては、この齟齬が大きい。観測が難しい品質の重要性が高いと、当然委託元がその重要性を認識することになる。しかし、それでもなお下請取引の時点で、これらの品質をコントロールすることは難しい。そのために、マルチ・タスク・エージェントの問題が顕著に発生しやすい。

この仮説は、観測される技術効率性の大きさと整合的である。技術効率は、フロンティアに位置する企業と平均的な企業との生産性の差を意味する。当然、企業間の生産性の分散が大きければ大きいほど、技術効率は低下する。もし、観測することが難しい品質が製品全体の品質において重要であり、下請取引の時点でこの品質がコントロールされないと、当然、最終製品自体の品質の分散が大きくなる。観測することが難しいとは言っても、最終ユーザーは長期にわたって利用する中で、当然観測を行う。そのため、下請取引の時点で観測が難しい品質の差も、最終製品の評価に反映されることになる。したがって、製品価格や需要の大きさにもこの分散の大きさが反映される。この分散の大きさは事業所レベルや企業レベルでも観測される。したがって、観測することが難しい品質が最終製品の品質において重要であり、しかもこの品質が下請取引の時点でコントロールされない場合には、技術効率が低下する。この技術効率の低下は生産性の低下になって表れる。

逆に、観測が難しい品質の重要性が相対的に小さく、また重要であったとしても下請取引の時点で、何らかの形で品質の管理が可能であれば、こうした問題は生じにくく、技術効率や生産性の低下となつては表れない。その場合、これまで指摘されてきた、下請制の効率的な側面が発揮され、生産性の高さが損なわれない。

ただ単に下請制のもとでは効率性が高まると考えるのであれば、なぜどの企業やどの産業でも下請制に頼らないのか、なぜ下請制にともなつて成果をあげられるところとそうでないところが生じるのかを説明できない。しかし、観測が難しい品質の重要性と、下請時点でのその品質の制御可能性を考えると、取引される財の特性によつ

て、これらの差が生じることを説明できる。観測が難しい品質という要因を導入して考察することによって、それをコントロールし得ない場合に最終製品の品質の分散が大きくなる。その分散が生産性の分布を通して、技術効率水準に影響を与えるのである。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 1 件)

- ① 鳥居昭夫、「グローバル時代の生産組織」、『経科研レポート』、査読なし、No. 36、2011 年, pp. 22-31.

[学会発表] (計 1 件)

- ① Akio Torii, The Condition for Japan's Subcontracting Systems to Work , Conference of International Journal of Arts and Science (IJAS), November 23rd, 2010, at University of Washington Rome.

6. 研究組織

(1) 研究代表者

鳥居 昭夫 (TORII AKIO)

横浜国立大学・経営学部・教授

研究者番号：4 0 1 6 4 0 6 6