

官民協働（PPP）と不完備契約理論

Public-Private Partnerships and Incomplete Contracts Theory

大島 考介*

Kosuke Oshima

本論文では、まず刑務所事業等の官民協働を分析した近年の主要な理論研究をサーベイする。次に筆者の最近の論文を拡張したモデルを用いて公設民営、BOT、完全民営化およびBTOの比較分析を行う。そして、刑務所の秩序維持の費用削減による負の影響が小さい場合には完全民営化が望ましく、そうでない場合は、維持管理の費用削減による負の影響が小さければBOT、大きければBTOが望ましいという結果を示す。

キーワード：所有権アプローチ、バンドリング、不完備契約、官民協働（PPP）

I. はじめに

官民協働は、過去20年ほど財政の分野での世界的なトピックの一つと言ってよいだろう。1980年代には、英国を先頭に各国で公営企業の民営化が進められた。そして90年代以降は官民協働あるいは公民連携、英語ではPPP (Public-Private Partnerships) と呼ばれる手法が、先進国・新興国を問わず各国で導入されてきた。PPPは、官民の役割分担を見直すことで道路や水道、刑務所といった様々な公共サービス供給の仕組みを改善する手法の総称である。その代表が、英国で考案されたPFI (Private Finance Initiative) である。PFIは施設の建設から運用まで事業の大半を民間の企業連合に任せることで、費用対効果を高めることを目指している。こうした動きの背景には、財政が逼迫する中でできるだけ低コストで公共サービスを提供する必要に迫られたことがある。

日本では80年代の国鉄や電電公社の民営化後は公共部門の改革が停滞したが、1999年には通称PFI法（民間資金等の活用による公共施設等の整備等の促進に関する法律）が成立した。当初は公務員宿舎や庁舎等のいわゆる箱もの事業が多く、費用削減やイノベーションの導入といった成果に乏しかったが、2005年には最初のPFI刑務所事業が落札・契約され、運用の比重の大きな事業も行われるようになってきている。2013年3月末現在で、公表された事業数の累計は418件、事業費の累計は約4兆2500億円に上っている（内閣府PFI推進室, 2013）。また2003年には地方自治法の改正に伴い指定管理者制度が開始された。図書館や公園、博物館といった地方自治体の「公の施設」の管理運営を外郭団体や公共的団体以外にも任せることができるようになり、多数の民間企業が参入した。2012年4月1日現在で、約7万3000の施設で指定管理者制度が導

入され、うち約3割で民間企業等（NPO法人や学校法人等を含む）が指定管理者となっている（総務省、2012）。2011年にはPFI法が改正され、インフラの所有権を政府部門が持ち続けながら運営権を民間に売却することができるコンセッション方式が利用可能になった。しかし実際に道路や空港といったインフラに適用するために必要な個別法の改正・整備が民主党政権の下で進まず、安倍政権になって法案提出や特区の活用等の検討が進められている。現在、PPPやPFIは政府の成長戦略の柱の一つに位置づけられている。

経済理論の分野でも、官民協働について様々な分析が行われてきた。ここ数年は、不完備契約理論を用いたモデルのうち、Hart 他 (1997) の所有権アプローチと Hart (2003) のバンドリング (bundling) の有無による手法を合わせたモデルが多く使われている。前者では施設の所有者が政府か民間の事業者かが重要な意味を持ち、後者では施設の建設業務と運用業務を一括して (bundle) 民間のコンソーシアム（企業連合）に委ねるか、別々に個々の企業と契約するかが問題となる。この2論文及び以降の研究では、従来最も民営化や民間参入から遠い分野の一つと考えられていた刑務所事業を中心に、学校や病院における官民協働についても論じている。次節ではこれらの研究を振り返り、刑務所事業のような複雑なプロジェクトを考える上での問題点を指摘する。第III節ではそれを踏まえて、運用段階の業務を3つに分割した Oshima (2013) を基に、BTO (Build-Transfer-Operate) 方式を追加したモデルを用いて、BOT (Build-Operate-Transfer) 方式や民営化など複数の手法を比較検討する。第IV節では論点をまとめるとともに、残された課題を記す。

II. 先行研究

民営化や官民協働の分析には、不完備契約理論が多く用いられてきた。不完備契約理論では、起こりうる事象が多すぎるといった理由で、事前の契約に全てを書いておくことはできない、すなわち契約は不完備になるという前提に立つ。事業の開始後、契約に書かれていない予期せぬ事態（例えば技術革新）が起こり、政府と契約した施設の運用者がそれに対応（投資）することが望ましくなる。

Hart 他 (1997) の所有権アプローチでは、この投資は施設の使用方法の変更を要するため、所有者の承認が必要と考える。従来型の公営事業では政府が施設を所有し、民営化のケースでは民間事業者が施設を所有するため、事業者の投資のインセンティブが異なってくる。Hart (2003) のバンドリングの有無によるアプローチでは、事業は建設と運用の2期間からなる。従来型事業では2つの業務を別々に民間事業者（建設会社と運用会社）と契約し、PPPでは2つを一括して民間コンソーシアムと契約する。予期せぬ事態に対応した建設段階での投資は運用段階の業務に外部効果を及ぼすため、従来型事業とPPPで投資のインセンティブは異なってくる。

Bennett and Iossa (2006) では所有権アプローチとバンドリングの有無を組み合わせ、さらに事業終了後の施設の残余価値を考慮に入れて従来型とPPP（特にPFI）を比較検討している。ここでは期間にまたがる外部性の正負が問題となる。また Chen and Chiu (2010) では同様のモ

デルを用いて、建設と運用の2つの業務の間に代替性または補完性がある場合について分析している。

本節ではこれらのモデルを簡単に振り返った上で、近年 Cabral and Saussier (2013) が示した不完備契約モデルへの疑問を取り上げ、検討する。

1. H S Vモデル

Hart 他 (1997) の所有権アプローチによるモデル（以下、共著者の頭文字より H S Vモデル）では、政府が施設を所有し職員を雇って運用させる公営事業と、民間企業が施設を所有して運用し、政府がその対価を支払う民営化のケースを比較検討している。事業開始後に技術革新のような予期せぬ事態が生じ、施設の運用者は2種類の投資（そのための費用をそれぞれ i と e で表す）を行えるようになる。投資 i により事業の品質は金銭換算で $b(i)$ だけ改善され、投資 e により運用費用は $c(e)$ 削減されるが、 $d(e)$ だけ品質の低下を伴う¹⁾。よって元の契約での公共事業による便益（品質）を B_0 、費用を C_0 とすると、投資後の便益 B と費用 C は

$$B = B_0 + b(i) - d(e)$$

$$C = C_0 - c(e)$$

となる。最適解における社会厚生最大化問題は以下のようなになる。

$$\max B - C - i - e = B_0 + b(i) - d(e) - C_0 + c(e) - i - e$$

これを解いて、以下の一階の条件を得る。

$$b'(i^*) = 1 \tag{1}$$

$$-d'(e^*) + c'(e^*) = 1 \tag{2}$$

一方、民営化のケースでは、施設の所有者でもある民間の運用者は政府の承認を要せずに費用削減の投資を行って削減分を享受できる。品質は低下するが、元の不完備な契約に反しない。一方、品質改善の投資には報償を支払う政府の同意が必要で、便益の金銭換算分はナッシュ交渉解により等分される（その額が政府から民間運用者に支払われる）。品質低下を政府の損失とすると、政府と民間運用者の利得 U_G , U_M は

$$U_G = B_0 - P_0 + 1/2 b(i) - d(e)$$

$$U_M = P_0 - C_0 + 1/2 b(i) + c(e) - i - e$$

となる。民間事業者の最大化問題を解いて、以下の一階の条件を得る。

$$1/2 b'(i^M) = 1 \tag{3}$$

$$c'(e^M) = 1 \tag{4}$$

そして従来型事業では、政府に雇われた運用者（職員）はどちらの投資にも施設の所有者である政府の承認を要する。運用者が投資を発案した時点で、そのアイデアの一部は政府にも共有され、政府には別の運用者を雇って投資をさせるという選択肢が生じる。それでも完全なアイデアを持つ元の運用者の方が高度な投資を行えるので、政府との交渉は成立するが、別の運用者という外部機会の分だけ政府の取り分は大きくなる。政府と民間運用者の利得 U_G, U_M は

$$U_G = B_0 - P_0 + (1 - \lambda/2)[b(i) - d(e) + c(e)]$$

$$U_M = P_0 - C_0 + \lambda/2[b(i) - d(e) + c(e)] - i - e$$

となる。ただし $\lambda \in [0, 1]$ は運用者の代替の効かなさを表し（よって $\lambda = 1$ ならば代わりのいない独占的運用者）、運用者のインセンティブの高さにもなっている。運用者の最大化問題を解いて、以下の一階の条件を得る。

$$\lambda/2 b'(i^G) = 1 \tag{5}$$

$$\lambda/2 [-d'(e^G) + c'(e^G)] = 1 \tag{6}$$

各関数に標準的な仮定を置くと、最適解、民営化、従来型事業の各ケースにおける i と e の大小関係は以下のようなになる。

$$i^G < i^M < i^*, \quad e^G < e^* < e^M$$

すなわち、品質改善の投資では民営化の方が従来型事業よりも優れているが、費用削減の投資では民間運用者が品質低下を無視するため、民営化における投資水準が過剰になる。民営刑務所が上手く行かないのはこのためであると著者達は主張している。

2. Hart モデル

Hart (2003) のモデルでは、従来型事業と PPP を所有権アプローチとは異なる観点から比較・分析している。事業は建設と運用の 2 期間からなる。PPP では政府は 2 つの業務をバンドル、すなわち一括して民間コンソーシアム（企業連合）と契約し（バンドリング）、従来型事業では政府は建設会社・運用会社と別々に契約する（アンバンドリング）。事業開始後に予期せぬ事態が生じ、建設業者は 2 種類の投資 i と e を行えるようになる。投資 i により事業の品質は金銭換算で $b(i)$ だけ改善され、費用は $\gamma(i)$ 減少する。投資 e により運用費用は $c(e)$ 削減されるが、 $d(e)$ だけ品質の低下を伴う。よって元の契約での公共事業による便益（品質）を B_0 、費用を C_0 とすると、投資後の便益 B と費用 C は

$$B = B_0 + b(i) - d(e)$$

$$C = C_0 - \gamma(i) - c(e)$$

となる。これより、最適解における社会厚生最大化問題は以下ようになる。

$$\max B - C - i - e = B_0 + b(i) - d(e) - C_0 + \gamma(i) + c(e) - i - e$$

これを解いて、以下の一階の条件を得る。ただし、投資 e による品質の低下が大きく、 $-d'(e^*) + c'(e^*) < 1$ となり、 e は端点解になると仮定する。

$$b'(i^*) + \gamma'(i^*) = 1 \tag{7}$$

$$e^* = 0 \tag{8}$$

アンバンドリング（従来型事業）の場合、建設業者にとって2種類の投資は外部効果となり、自身のメリットにならない。よってその最大化問題は $\max P_0 - i - e$ である。これより投資水準は以下の通り。

$$i^{TP} = e^{TP} = 0 \tag{9}$$

バンドリング（PPP）の場合、民間事業者にとって品質改善に対するリターンはないが、費用削減はメリットになるため、外部性の一部は内部化される。すなわち最大化問題は、

$$\max P - C_0 + \gamma(i) + c(e) - i - e$$

これを解いて以下の一階の条件を得る。

$$\gamma'(i^{PPP}) = 1 \tag{10}$$

$$c'(e^{PPP}) = 1 \tag{11}$$

これらより最適解、PPP、従来型事業 (TP) の各ケースにおける i と e の大小関係は以下のようなになる。

$$0 = i^{TP} < i^{PPP} < i^*, \quad 0 = e^{TP} = e^* < e^{PPP}$$

やはりPPPにおける費用削減投資が過剰となる。バンドリングの手法を用いても、所有権アプローチと同様の結果が得られた。

3. Bennett - Iossa モデル

Bennett and Iossa (2006) は所有権アプローチとバンドリングの両方をモデルに導入し、さらに事業終了後の施設の残余価値を考慮に入れて、PPP（特にPFI）採用の条件を検討している。政府の施設所有かつアンバンドリングが従来型事業に相当し、民間所有かつバンドリングがPFIである。

事業者は建設段階と運用段階で、それぞれ事業の社会的価値を増加させる投資 a, e を行えるようになる。投資 a は運用段階での費用に正または負の外部効果を持つ。正の外部効果は、刑務所

の設計の工夫により看守の数を減らせるような場合である。負の外部効果は、より優れた設備の導入が維持費用を引き上げてしまうような場合である。建設事業者の費用は $I(a) = I_0 + a$ となる。事業の社会的価値と運用段階での費用をそれぞれ $B(a, e)$, $C(a, e)$ とすると、それらは以下のように表せる。

$$B(a, e) = B_0 + u(a) + v(e) \quad (12)$$

$$C(a, e) = C_0 - \eta c^1(a) - c^2(e) + e \quad (13)$$

ただし $u(a)$ は施設の品質改善、 $v(e)$ は運用の品質改善を表す。 η は 1 または -1 のパラメータで、1 ならば建設業務から運用業務への正の外部性（費用の減少）、 -1 ならば負の外部性を表す。施設の残余価値 $R(a)$ は以下のように表される。

$$R(a) = R_0 + t(a) \quad (14)$$

これらより、最適解における最大化問題は

$$\max B + R - I - C$$

となり、これを解いて、以下の一階の条件を得る。ただし、 $a^* > 0$, $e^* > 0$ である。

$$u'(a^*) + t'(a^*) + \eta c^1(a^*) = 1 \quad (15)$$

$$v'(e^*) + c^2(e^*) = 1 \quad (16)$$

民間コンソーシアムが施設を所有する P F I では、コンソーシアムは社会的価値の向上を考慮せず（再交渉は生じない）、自身の利益に基づいて以下を満たす投資水準 a^{PFI} , e^{PFI} を決定する。

$$t'(a^{PFI}) + \eta c^1(a^{PFI}) = 1 \quad (17)$$

$$c^2(e^{PFI}) = 1 \quad (18)$$

一方、政府が施設を所有する従来型公共事業では、建設会社と運用会社はそれぞれ政府と再交渉し、以下を満たす投資水準 a^{TP} , e^{TP} を決定する。アンバンドリングなので、異時点間の外部性 $c^1(a)$ は考慮されない²⁾。

$$\frac{1}{2}[u'(a^{TP}) + t'(a^{TP})] = 1 \quad (19)$$

$$\frac{1}{2}[v'(e^{TP}) + c^2(e^{TP})] = 1 \quad (20)$$

これらより、正の外部性がある場合 ($\eta = 1$)、(i) バンドリングが常に望ましい、(ii) $c^1(a) + t'(a) > u'(a)$ ならば a に関して P F I が望ましく、 $c^2(e) > v'(e)$ ならば e に関して P F I が望ましい。P F I は道路や刑務所事業で成功していると言われている。著者達によれば、これらの事業は建設段階（事前のデザインを含む）が運用費や社会的便益の主要な決定要因で、上記 (ii) の 1 つめの不等式の効果が非常に大きく、これによって P F I を従来型事業よりも望ましくしている。

負の外部性がある場合 ($\eta = -1$)、その効果が強すぎない ($c'(a^*) \leq \min[1, u'(a^*)]$) ならば、 a に関してアンバンドリングが望ましい。これは、負の外部性が小さいため全てのケースで a は過小になり、アンバンドリングにより外部性を内部化しない方が a が大きくなるからである。特に、 $t'(a) < u'(a)$ ならば従来型事業が、不等号の向きが逆ならば建設会社による所有が望ましい。初期の PFI の学校は、従来の公立学校と比べて設備等の面で不十分で、上手く行っていないと言われていた。著者達は、学校事業には建設段階から運用段階に負の外部性があると考え、民間のコンソーシアムが運用費用の増加を嫌って外部性を内部化 (a を小さく) したのが失敗の原因ではないかとしている。

4. Chen - Chiu モデル

Chen and Chiu (2010) も Bennett and Iossa (2006) と同様、所有権アプローチとバンドリング、事業終了後の施設の残余価値をモデルに導入している。その一方で、建設段階から運用段階への負の外部性は現実にはあまり見られないとして否定的で、代わりに2つの業務の間に代替性または補完性があると仮定する。

代替性があると、一方での投資増が他方での投資のリターンを引き下げる。つまり、建設段階での投資増は運用段階での費用を引き下げるが (正の外部性)、運用段階での追加投資をしにくくするような場合である (著者達は病院を例に挙げている)。補完性があると、一方での投資増が他方での投資のリターンを引き上げる。学校を例にとると、建設段階での高価な設備等の設置は運用段階での費用を引き下げる (正の外部性) 一方、生徒の蛮行などに対する運用段階での警備の強化がより価値の高いものとなる。さらに本モデルでは、建設段階が終わった時点で運用に関して全て契約可能になると仮定している (中途契約可能性)。

事業による社会的便益、運用段階での費用、事業後の施設の残余価値をそれぞれ以下のように表す。

$$B(a, e) = B_0 + u(a) + v(e) \quad (21)$$

$$C(a, e) = C_0 - c(a, e) \quad (22)$$

$$R(a) = R_0 + t(a) \quad (23)$$

建設会社と運用会社はそれぞれ a と e を負担する。よって最適解における投資水準 (a^*, e^*) は以下を満たす。

$$u'(a^*) + t'(a^*) + c_1(a^*, e^*) = 1 \quad (24)$$

$$v'(e^*) + c_2(a^*, e^*) = 1 \quad (25)$$

中途契約可能性のため、建設段階が終わると投資 e に関して契約が可能になる。余剰を最大化するのは当事者全ての利益に合うため、事業手法に関わらず効率的な水準の e が実現する。 a を所

与としたときのこの e の水準 $\tilde{e}(a)$ は以下の式で求まる。

$$v'(\tilde{e}(a)) + c_2(a, \tilde{e}(a)) = 1 \quad (26)$$

2つの業務が補完的ならば、Bennett and Iossa (2006) の負の外部性のケースのように、民間所有ならばコンソーシアムよりも建設会社による施設所有が望ましくなる。相違点は、運用段階の投資を交渉で事後的に採用するのではなく、中途契約可能性により投資前に事前に交渉して決定することである。正の外部性があってもアンバンドリングの方が望ましいのは直感に反するよう見えるが、アンバンドリングでは建設会社が交渉で高い利得を得るために高水準の投資で運用会社の高水準の投資を引き出すのに対して、バンドリングではコンソーシアムが政府との交渉で得る利得の減少を嫌って建設段階での投資を過少にするのである。政府所有の場合、中途契約可能性のためにバンドリングとアンバンドリング（従来型事業）の違いはなくなる。

5. 先行研究の再検討

上記の先行研究では、H S Vを除いて、基本的に建設と運用の2期間モデルで、バンドリングかアンバンドリングかが主要な論点になっている。さらに後の2論文ではH S Vの所有権アプローチと、契約期間後の施設の残余価値もモデルに導入されている。しかし、現実のPPP事業、例えば刑務所事業などは非常に複雑で、これらの枠組みで十分に説明できるかどうかは疑問である。

Cabral and Saussier (2013) は米国、ブラジル、フランスの3カ国におけるPPP刑務所事業の品質と費用を調べた。その結果、米国ではPPP刑務所の方が公営の刑務所に比べて品質・費用とも低く、ブラジルでは品質は高く費用は低く、フランスでは両方とも高くなっていった。この背景には、政府がPPP事業に求めるものの相違がある。このことから著者達は、PPP事業のパフォーマンスを決めるのは不完備契約理論で論じられる所有権やバンドリングの有無ばかりではなく、事前の契約で決められる決定権等の配分、言い換えればガバナンスの構造が重要であると論じている。これは以下のようにも解釈できる。たとえ契約が不完備な状況であっても、それ以前に契約に書ける部分で、より良いガバナンスを選択してパフォーマンスを改善する余地が十分あるのではないかと。

現実の刑務所事業では、運用段階は単に運用という一つの業務を行うのではなく、様々な業務から成り立っている。次節ではこの点に注目し、先行研究の枠組みも用いつつ、異なるガバナンスの下での刑務所事業のパフォーマンスを比較検討する。

III. 運用段階の複数業務

刑務所の運用段階に複数の業務を想定し、ガバナンスによってその業務の担当者が異なるようなモデルを考えることで、より現実の様々な手法に対応した分析を行うことができる。Oshima (2013) は Bennett and Iossa (2006)、Chen and Chiu (2010) と同様に所有権アプローチとバン

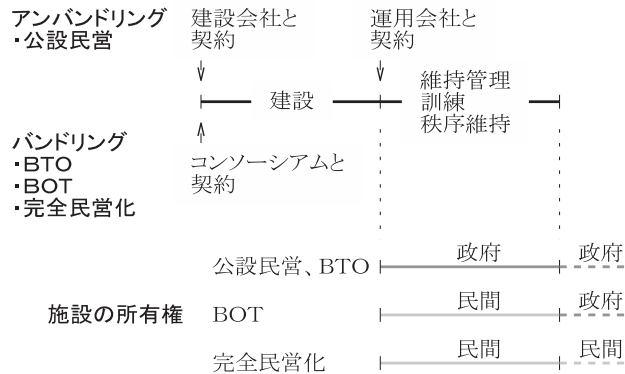


図 1: 業務と所有権の線表

ドリリングの有無を導入した上で、運用段階に維持管理（施設面及び受刑者の食事その他のサービス）、訓練（社会復帰や技能習得のため）、秩序維持（暴力や暴動等の防止）の3業務を想定し、ガバナンス構造として従来型 (Traditional Provision)、アウトソーシング (Outsourcing)、公設民営 (Private Management)、BOT 1、BOT 2、完全民営化 (Full Privatization) の6つを定義して比較検討した（BOT 1では秩序維持業務は公務員の看守が行い、BOT 2では全業務をコンソーシアムが行う）。結果は、追加投資による秩序の劣化の度合いと、維持管理水準の低下の度合いに応じて、公設民営、BOT 1、完全民営化のいずれかが望ましいことが示された。

海外ではあまり議論されないが、日本ではBOTとBTOの違いがしばしば議論の対象となってきた。BTOでは施設の建設後は政府がそれを所有するのに対して、BOTでは民間のコンソーシアム等が施設を所有する。そこで本稿では、上記の3つのガバナンス構造にBTOを加えて比較検討する。重複を避けるためモデルの詳細は述べないが、BTOを中心にモデルを説明した上で結果を分析する。

1. モデル

モデルの時間軸と業務及び所有権の関係を図1に示す。4つのガバナンス構造のうち公設民営がアンバンドリング、その他のBTO、BOT、完全民営化がバンドリングである。また施設の所有権については、公設民営とBTOでは契約期間及びその後も政府所有、BOTでは契約期間中は民間所有で終了後は政府に移転、完全民営化では一貫して民間所有となる。

次に、4つの業務（建設、維持管理、訓練、秩序維持）が4つのガバナンス構造でどのように配分されるかを表1に示す。公設民営では、建設と運用段階の業務を別の企業に発注する。BTOでは、基本的には建設と運用段階の業務をバンドルしてコンソーシアムに発注するが、秩序維持業務のみ公務員の看守が行う。BOTでは業務の配分はBTOと同じである（施設の所有権が異なる）。完全民営化では、秩序維持業務も含めてコンソーシアムが行う。

表 1: 各ガバナンス構造における業務の配分

	公設民営	B T O	B O T	完全民営化
建設	P1	P	P	P
維持管理	P2	P	P	P
訓練	P2	P	P	P
秩序維持	P2	G	G	P

P1: 建設会社 P2: 運用会社 P: コンソーシアム G: 公務員

契約開始後、技術革新などにより、4つの業務それぞれにおいて、追加投資によって品質改善または費用削減が行えるようになる。ただし、費用削減は品質の低下を伴う。また、投資によっては他の業務に外部効果を及ぼす（例えば、建設段階での追加投資が運用段階の各業務の費用を引き下げる）。追加投資とその関数としての効果を表2に示す。建設業務を行う事業者は、変数 i で表される投資によって施設の品質を高めることができる。維持管理業務では、投資 a によって品質を改善、 e によって費用を削減できる。訓練業務では投資 t によって訓練の質を改善できる。秩序維持業務では、投資 u によって費用を削減できる。 $b^C(i)$, $b^M(a)$ など b がつく関数は投資による品質改善を表し、上付き文字はその効果が現れる業務を示す（Cは建設、Mは維持管理、Tは訓練、Sは秩序維持）。従って、 $b^S(a)$ は維持管理業務の投資が秩序維持に及ぼす外部効果を表す（例えば、食事や清潔面の改善が受刑者のストレスを減らし、トラブルを減少させる可能性を考慮している）。

投資 i により施設の品質は $b^C(i)$ だけ上昇する。標準的に用いられる条件 $b^C(0) = 0$, $b^{C'} > 0$, $b^{C''} < 0$, $b^{C'}(\infty) = 0$ を仮定する。投資 i はさらに維持管理、訓練、秩序維持の費用をそれぞれ $c^{Mi}(i)$, $c^T(i)$, $c^{Si}(i)$ だけ引き下げる（後述のように、維持管理の費用は投資 e にも影響を受けるので、これらを区別するため c^{Mi} , c^{Me} で表す）。すなわち、より手をかけて作ったものは扱いが容易で、運用費用を引き下げような状況を想定している。 $c^{Mi}(0) = c^T(0) = c^{Si}(0) = 0$, $c^{Mi'} > 0$, $c^{T'} > 0$, $c^{Si'} > 0$, $c^{Mi''} < 0$, $c^{T''} < 0$, $c^{Si''} < 0$, $c^{Mi'}(\infty) = c^{T'}(\infty) = c^{Si'}(\infty) = 0$ と仮定する。投資 i はまた施設の残余価値も $r^i(i)$ だけ上昇させる。 $r^i(0) = 0$, $r^{i'} > 0$, $r^{i''} < 0$, $r^{i'}(\infty) = 0$ と

表 2: 投資変数とその効果

	品質	費用	残余価値
建設	i $b^C(i)$	$-c^{Mi}(i), -c^T(i), -c^{Si}(i)$	$r^i(i)$
維持管理	a $b^M(a), b^S(a)$		
	e $-d^M(e)$	$-c^{Me}(e)$	$-r^e(e)$
訓練	t $b^T(t)$		
秩序維持	u $-d^S(u)$	$-c^{Su}(u)$	

仮定する。

維持管理業務の投資 a により、維持管理と秩序維持の品質はそれぞれ $b^M(a)$, $b^S(a)$ だけ上昇する。 $b^M(0) = b^S(0) = 0$, $b^{M'} > 0$, $b^{S'} > 0$, $b^{M''} < 0$, $b^{S''} < 0$, $b^{M'}(\infty) = b^{S'}(\infty) = 0$ と仮定する。一方、投資 e は維持管理費用を $c^{Me}(e)$ だけ減らす³、品質を $d^M(e)$ 、施設の残余価値を $r^e(e)$ だけ減らす。 $c^{Me}(0) = 0$, $c^{Me'} > 0$, $c^{Me''} < 0$, $c^{Me'}(\infty) = 0$, $d^M(0) = r^e(0) = 0$, $d^{M'} > 0$, $d^{M''} > 0$, $r^{e'} > 0$, $r^{e''} \geq 0$ と仮定する。

訓練業務の投資 t により、同業務の品質は $b^T(t)$ だけ上昇する。 $b^T(0) = 0$, $b^{T'} > 0$, $b^{T''} < 0$, $b^{T'}(\infty) = 0$ と仮定する。この投資は他の業務や施設残余価値への効果は持たない。

秩序維持業務の投資 u により、同業務の費用は $c^{Su}(u)$ だけ減少する⁴、品質も $d^S(u)$ だけ低下する。 $c^{Su}(0) = d^S(0) = 0$, $c^{Su'} > 0$, $c^{Su''} < 0$, $c^{Su'}(\infty) = 0$, $d^{S'} > 0$, $d^{S''} > 0$ と仮定する。

事前の契約に明記できる事業の品質、費用、施設残余価値をそれぞれ B_0 , C_0 , R_0 と表すと、追加投資による効果を含めた品質、費用、施設残余価値は次のように表せる（各変数等は適切に割り引かれた現在価値であるとする）。

$$B = B_0 + b^C(i) + b^M(a) + b^S(a) - d^M(e) + b^T(t) - d^S(u) \quad (27)$$

$$C = C_0 - \left[c^{Mi}(i) + c^T(i) + c^{Si}(i) + c^{Me}(e) + c^{Su}(u) \right] \quad (28)$$

$$R = R_0 + r^i(i) - r^e(e) \quad (29)$$

最適解を得るには、政府は $B + R - C - i - a - e - t - u$ を目的変数とする最大化問題を解けばよい。

以下、BTOのケースについて説明する。BTOでは秩序維持を担当する公務員の看守が投資 u を行い、他の4つの投資はコンソーシアムが行う。コンソーシアムは秩序維持の品質について関知しないので、 $b^S(a)$ は外部効果として政府の便益とする。同様に、 $c^{Si}(i)$ は看守の便益となる。また公務員は政府と再交渉はできない⁵、最低限の努力を引き出すため、政府は投資 u の成果 $c^{Su}(u) - d^S(u)$ のうちの割合 $\phi \in [0, 1]$ を看守に与えるものとする。その他の成果については、政府とコンソーシアムの再交渉でナッシュ交渉解により折半される。したがって、政府、コンソーシアム、看守の再交渉を考慮に入れた利得は以下ようになる。

$$\begin{aligned} U_{gov} &= B_0 + R_0 - P_0^{BT} - P_0^S + b^S(a) + (1 - \phi) \left[-d^S(u) + c^{Su}(u) \right] \\ &\quad + \frac{1}{2} \left[b^C(i) + c^{Mi}(i) + c^T(i) + r^i(i) + b^M(a) - r^e(e) - d^M(e) + b^T(t) \right] \\ U_{csm} &= P_0^{BT} - C_0^C - C_0^M - C_0^T + c^{Me}(e) + \frac{1}{2} \left[b^C(i) + c^{Mi}(i) + c^T(i) + r^i(i) \right. \\ &\quad \left. + b^M(a) - r^e(e) - d^M(e) + b^T(t) \right] - i - a - e - t \\ U_{grd} &= P_0^S - C_0^S + c^{Si}(i) + \phi \left[-d^S(u) + c^{Su}(u) \right] - u \end{aligned}$$

ただし、 P_0^{BT} , P_0^S は契約で決められた政府からBTOコンソーシアムおよび看守への支払額で

ある。最大化問題を解いて、以下の一階の条件より解 i^{BT} , a^{BT} , e^{BT} , t^{BT} , u^{BT} が求まる。

$$\frac{1}{2} \left[b^{C'}(i^{BT}) + c^{M' i}(i^{BT}) + c^{T'}(i^{BT}) + r^{i'}(i^{BT}) \right] = 1 \quad (30)$$

$$\frac{1}{2} b^{M'}(a^{BT}) = 1 \quad (31)$$

$$\frac{1}{2} \left[c^{M e'}(e^{BT}) - r^{e'}(e^{BT}) - d^{M'}(e^{BT}) \right] = 1 \quad (32)$$

$$\frac{1}{2} b^{T'}(t^{BT}) = 1 \quad (33)$$

$$\phi \left[-d^{S'}(u^{BT}) + c^{S u'}(u^{BT}) \right] = 1 \quad (34)$$

他のガバナンス構造でも、同様に最大化問題を解いて投資水準が決定される。その結果、関数型に関する仮定より、異なるガバナンスにおける投資水準の大小は以下ようになる。

$$i^{PM} < i^{BT} = i^{BO} < i^{FP} < i^* \quad (35)$$

$$a^{BT} = a^{BO} < a^{PM} = a^{FP} < a^* \quad (36)$$

$$e^{PM} = e^{BT} < e^* < e^{FP} < e^{BO} \quad (37)$$

$$t^{PM} = t^{BT} = t^{BO} = t^{FP} < t^* \quad (38)$$

$$u^{BT} = u^{BO} < u^{PM} < u^* < u^{FP} \quad (39)$$

ただし、PM は公設民営、BO はBOT、FP は完全民営化、* は最適解を表す。BOTにおける投資水準は、 e の水準が低い以外BOTと同じであることが分かる。このため、BOTに比べて維持管理の品質は高いが費用削減の度合いは小さくなる。また、完全民営化における過大な u の水準が秩序維持の品質を落としていることは、米国の民営刑務所の状況と整合的である。

2. 数値計算

投資水準が決まることで、事業がもたらす社会厚生に相当する $B + R - C$ も決定する。そこで $\phi = 0.1$ および各関数を以下のように仮定して、社会厚生を計算してみよう。

$$b^C(i) = 2i^{0.5}, \quad c^{M i}(i) = 0.5i^{0.5}, \quad c^T(i) = 0.5i^{0.5}, \quad c^{S i}(i) = 0.5i^{0.5}, \quad r^i(i) = 0.5i^{0.5},$$

$$b^M(a) = a^{0.5}, \quad b^S(a) = 0.5a^{0.5},$$

$$d^M(e) = 1.5\beta e^2, \quad c^{M e}(e) = 2e^{0.5}, \quad r^e(e) = 0.2e,$$

$$b^T(t) = t^{0.5}, \quad d^S(u) = 5\alpha u^2, \quad c^{S u}(u) = 2u^{0.5}$$

ただし、パラメータ α は投資 u による秩序劣化の度合い、パラメータ β は投資 e による維持管理の品質低下の度合いを表す。 α と β が変化するとき、事業による社会厚生は $\alpha - \beta$ 平面の上の曲面として描くことができる。ある α と β の値において、最も上方に位置するガバナンス構造が望ましいということになる。

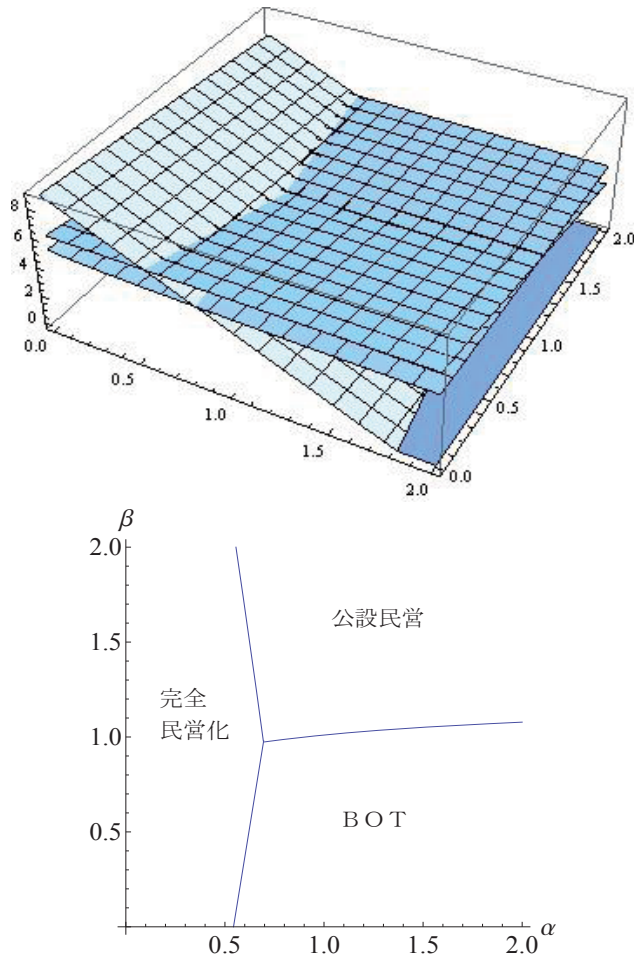


図 2: Oshima (2013) における望ましいガバナンス構造

図 2 は Oshima (2013) において上記の計算をした結果である。上側の図を真上から見ると下側の図のようになる。 α の値が小さければ完全民営化が望ましいが、そうでなければ（米国での状況から α は小さくないと考えられる） β の値に応じて公設民営または BOT を選ぶのが良いということになる。

ところが、今回計算した BTO の曲面を重ねたところ、常に公設民営よりも上方に位置することが分かった。この結果を図 3 に示す。BOT との境界線が下がり、公設民営に比べて BTO の領域が広がっていることが分かる。これより、維持管理の費用削減投資が品質に与える影響が問題ない水準ならば（ β が小さければ）BOT が望ましい。 β の上昇に従って投資 e の負の効果が大きくなり、BTO の方が望ましいということになる。BTO、BOT、完全民営化はいずれもバンドリングであり（BTO と BOT では秩序維持業務はコンソーシアムから分離されているが）、上記の結果はバンドリングがアンバンドリングに優越するとも受け取れる。しかし、BTO が公

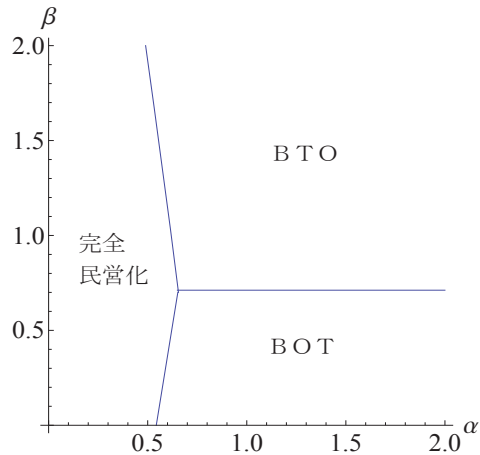


図 3: B T O を加えた望ましいガバナンス構造

設民営に勝るという結果は上記の関数型に基づくものである。維持管理の品質を高める投資 a の水準は、秩序維持に及ぼす外部効果を考慮する分 B T O より公設民営の方が高く、この効果が十分に大きい場合には公設民営の方が B T O よりも望ましい（図 2 のようになる）かも知れない。

IV. おわりに

本論文ではまず、所有権アプローチと、バンドリングの有無が事業開始後の追加投資に影響するという不完備契約の設定を解説し、これに基づいて刑務所事業等の官民協働を分析した近年の主要な理論研究を紹介した。次に、Oshima (2013) に基づいて公設民営、B O T、完全民営化のガバナンス構造を想定し、これらに B T O を加えて比較分析を行った。そして、秩序維持の費用削減による負の影響が小さい場合には完全民営化が望ましく（米国の事例よりその可能性は小さいと考えられる）、そうでない場合は維持管理の費用削減による負の影響が小さい場合には B O T、大きければ B T O が望ましいという結果になった。

B T O と B O T の理論的な比較研究は少なく、実務の世界では固定資産税の課税を避けるために民間が施設を所有しない B T O が選ばれることが多かった。一方、英国の P F I などでは施設を所有する民間のインセンティブに期待して通常は B O T が選ばれてきた。本稿の分析はこうした状況を再検討する一助となり得るものである。

本稿には Oshima (2013) と共通の課題が残されている。刑務所の受刑者は凶悪犯から比較的罪の軽い者まで様々であるが、この受刑者のタイプに適したガバナンスがあるかも知れない。例えば、比較的罪の軽い受刑者は秩序劣化による問題が比較的小さく、市場の状況に通じた民間企業による技能教育の効果が高いかも知れない。そうした方向での研究は今後の課題である。

注

- 1) ノーテーションの統一のため、一部の変数名は変えてある。以下も同様。
- 2) 論文では建設会社による施設所有、運用会社による施設所有、政府所有かつバンドリングの場合も検討されているが、ここでは省略する。

参考文献

- 総務省 (2012) 「公の施設の指定管理者制度の導入状況等に関する調査結果」 http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01gyosei04_02000015.html
- 内閣府 P F I 推進室 (2013) 「P F I の現状について」 http://www8.cao.go.jp/pfi/pfi_gaiyou.html
- Bennett, J. and Iossa, E. (2006) Building and Managing Facilities for Public Services. *Journal of Public Economics*, 90, 2143-2160.
- Chen, B.R. and Chiu, Y.S. (2010) Public-Private Partnerships: Task Interdependence and Contractibility. *International Journal of Industrial Organization*, 28, 591-603.
- Cabral, S. and Saussier, S. (2013) Organizing Prisons through Public-Private Partnerships: A Cross-Country Investigation. *Brazilian Administration Review*, 10, 100-120.
- Hart, O., Shleifer, A. and Vishny, R.W. (1997) The Proper Scope of Government: Theory and an Application to Prisons. *Quarterly Journal of Economics*, 112, 1127-1161.
- Hart, O. (2003) Incomplete Contracts and Public Ownership: Remarks and Application to Public-Private Partnerships. *The Economic Journal*, 113, 69-76.
- Oshima, K. (2013) Public-Private Partnerships: Multiple Tasks at the Operation Stage. 未定稿