

論 文

PFI 事業における VFM と事業方式に関する実証分析 *

－日本の PFI 事業のデータを用いて－

要藤 正任・溝端 泰和・林田 雄介 **

< 要旨 >

本稿の目的は、我が国の PFI 事業における事業分野や事業方式の違いが VFM (Value For Money) に与える影響を、不完備契約に基づいた研究成果を踏まえて検証することにある。近年の不完備契約理論では、事業分野や事業方式の違いが民間事業者のインセンティブに異なる働きかけを行い、結果、PFI の効率性には事業分野ごとに適切な所有権の配分が必要であると指摘されている。本稿では、このような仮説を現実のデータをもとに検証し、最適な事業分野と事業方式の組み合わせについて定量的分析を行うことを目的としている。

具体的には、2014年3月までに実施方針が公表された PFI 事業のうち、VFM 等のデータが入手可能な 312 事業を対象に分析を行った。結果、浄水場や下水道などのサービス系事業においては、施設の運営権者が施設を保有する BOT 方式を採用した方が建設後に所有権を公共側に移転する BTO 方式に比べて VFM が大きくなることが明らかとなった。逆に、庁舎等の箱物系事業においては、BTO 方式を採用した場合の方が VFM は大きくなる。また、推定結果を用いて望ましい事業方式を選択していた場合の VFM の変化を試算したところ、適切な事業方式を選択することで 400 億円以上もの VFM の増加が期待できるという結果が得られた。このことは、今後 PFI 事業を実施するにあたって事業分野に応じて適切な事業方式を選択しなければならないことを示唆している。

JEL Classification Number: D86, H54, H57

Key Words: PFI、VFM、不完備契約、BTO 方式、BOT 方式

* 本研究は、平成 26 年度国土交通省「官民連携事業効果に係る情報整備手法に関する検討業務」における調査成果の一部をもとに加筆したものであり、本研究の公表を了承いただいた国土交通省総合政策局官民連携政策課及び株式会社みずほ総合研究所に深く感謝申し上げます。また、本稿を作成するにあたり、みずほ総合研究所社会公共アドバイザー一部の堀江康弘氏および福田裕之氏にさまざまなアドバイスをいただいた。さらに、2名の匿名の査読者からは本稿を改善する上できわめて有益なコメントをいただいた。記して感謝したい。本稿で述べられている見解は執筆者個人のものであり、国土交通省、みずほ総合研究所及び筆者らの属する機関の見解を示すものではない。当然のことながら、本稿におけるすべての誤りは著者たちに帰するものである。

**要藤正任：京都大学経済研究所先端政策分析研究センター特定准教授 〒606-8501 京都府京都市左京区吉田本町、溝端泰和：帝塚山大学経済学部講師 〒631-8501 奈良県奈良市帝塚山 7-1-1、林田雄介：国土交通省土地・建設産業局建設業課 〒100-8918 東京都千代田区霞が関 2-1-3

**Empirical Analysis of VFM and Contract Structures in PFI Projects:
an Analysis of PFI Projects in Japan**

By Masato YODO, Hirokazu MIZOBATA, and Yusuke HAYASHIDA

Abstract

The purpose of this study is to investigate whether the Value for Money (VFM) of PFI projects depends on the fields and the contractual structures of the projects from the perspective of the incomplete contract theory. Recent research on incomplete contracts indicates that project fields and property rights of the facilities influence contractor incentives. Using data from 312 projects implemented in Japan by the end of March 2014, we show that the private contractors of these projects could attain higher VFM in water filtration and sewage business by adopting a BOT (Build-Operate-Transfer) contract. In contrast, in public facility construction and management projects, the contractors could achieve better results in VFM under a BTO (Build-Transfer-Operate) contract. In addition, we simulate the total VFM choosing desirable contractual structures for each project and find that the simulated VFM is approximately 40 billion yen higher than that in the actual contract. These results imply that the contractual structures play an important role in PFI projects. Specifically, to obtain higher benefits for the PFI, the type of contractual structures (BOT or BTO) requires careful selection depending on the field of each project.

JEL Classification Number: D86, H54, H57

Key Words: PFI, VFM, Incomplete Contract Theory, BTO, BOT

1. はじめに

1999年にPFI事業に関する法制度が整備されて以降、我が国においても国や地方公共団体等が実施する事業におけるPFI手法の導入が積極的に進められており、これまで500件以上ものPFI事業が行われている。PFI事業の主な特徴は、①契約期間が複数年に及ぶこと、②同一の事業者に包括的に性能発注すること、③公共と民間との間でリスクを事前に分担できること、④民間部門が資金調達を行うことの4つであり、PFI手法を用いることにより効率化された価値は、VFM (Value For Money) として表される。VFMは「支払い (Money) に対して最も価値の高いサービス (Value) を供給するという考え方のこと」であり、同一水準のサービスであればより安く、同一の価格であればより上質のサービスが供給されることによりVFMが生じる¹。内閣府によれば、PFI手法を用いることにより得られたVFMは、415件の事業により8,183億円に達する(1999年度～2013年度)とされており²、このVFMをできる限り大きくすることが重要である。また、2013年6月に決定された「PPP/PFIの抜本的改革に向けたアクションプラン成長戦略」では、今後の数値目標として「今後10年間(2013～2022年)で12兆円規模」の事業実施を掲げており、引き続き国・地方公共団体等において積極的にPFI手法の導入が進められていくと考えられるが、その際には、これまでのPFI事業により培われた経験や教訓を活かした事業推進が必要である。

PFI事業については、公共側と民間事業者側との契約に基づいて行われることから、不完備契約に着目した理論研究が数多くなされている。たとえば、Hart (2003) では、建設と運営の二つのステージを同一事業者が行う場合と別の主体が行う場合について不完備契約理論の観点から考察し、公共側が建物の仕様は詳細に指定できないがサービスの仕様は特定できる事業ではPFI事業が適しているという結論を得ている。さらに、Bennett and Iossa (2006) では、施設の残余価値や施設の所有権についても考慮しながらPFIと従来型事業方式について検討を行い、各段階における投資の外部効果や限界効果のありかたにより、望ましい事業方式や資産所有構造が変化することを指摘している。また、岡本ほか (2003) では、建設後に所有権を公共側に移転するBTO方式と施設の運営権者が施設を保有するBOT方式における所有権の移転のタイミングに着目して、どのような場合にどちらの方式が望ましいのかを理論的に考察している³。

このように、PFIについての理論的研究はかなりの蓄積が進んでおり、これらの研究か

¹ 内閣府「VFM (Value For Money) に関するガイドライン」(http://www8.cao.go.jp/pfi/vfm_guideline.pdf) による。

² 内閣府HP掲載資料「PFIの現状について」(http://www8.cao.go.jp/pfi/140331_pfi_genjyou.pdf) による。

³ 不完備契約理論とは異なり、情報の非対称性に着目したアプローチとして Iossa and Martimort (2012), (2015) や Martimort and Pouyet (2008) などの近年の研究も存在する。これらの論文は、収入や費用にリスクを組み込み、伝統的な契約理論の手法を用いて最適な事業方式について議論している。ただし、Iossa and Martimort (2012) でも指摘されているように、基本的なメッセージは不完備契約理論のそれと同じである点には注意が必要である。

らは、残余コントロール権や情報の非対称性、不確実性といった様々な要因が影響し合い、最適な事業形態が決定されることが示唆されるが、これらを実際のデータに基づいて評価した研究は非常に少ない⁴。このような背景から、最適な契約形態についてデータに基づき定量的に評価することが求められている。

本稿は、こうした現状や問題意識を踏まえ、最新の PFI 事業のデータをもとに事業分野や事業方式の違いを考慮した定量分析を行い、理論的研究の成果が我が国の PFI 事業において確認されるかどうか検証を試みた。分析の結果、浄水場や下水道などのサービス系事業においては、BTO 方式を採用した場合に比べて BOT 方式を採用した場合の方が VFM は大きくなり、逆に庁舎等の箱物系事業においては、BTO 方式を採用した場合の方が VFM は大きくなることが明らかとなる。このことは、先に示した理論研究の結果とも概ね整合的であり、国や地方公共団体等の担当者は今後 PFI 事業を実施するにあたってこれまで以上に事業分野や内容に応じて事業方式を選択しなければならないことを示唆している。

本稿の構成は、以下の通りである。第2章では事業分野や事業方式の違いが PFI 事業に与える影響について理論的に考察した先行研究や我が国において PFI 事業の VFM に関する定量的な検証を行っている先行研究について紹介する。第3章では、分析に用いるデータについて説明し、第4章では推定に用いるモデルや推定結果について考察する。第5章では、結論を述べる。

2. 先行研究

この章では第1章で紹介した3つの理論研究、Hart (2003), Bennett and Iossa (2006), 岡本ほか (2003) について簡単に紹介し、その後、我が国の PFI 事業について実証分析を行っている数少ない研究について紹介する。

Hart (2003)は、政府が建設と運営を一括して民間事業者へ委託して行うバンドリングのケースと、政府が建設と運営とを別々の民間事業者へ委託するアンバンドリングのケースを比較し、どのような事業形態が望ましいのかを考察している。ここで、民間事業者は建設段階で投資を行うことができるがその効果は運営段階において発現するものとする。投資には、施設の質と公共サービスの質を向上させるタイプの投資と建物や公共サービスの質は低下するものの建物の運営コストを低下させるタイプの投資の2種類が存在する。アンバンドリングのケースでは、投資の有無は民間事業者の収益に影響しないためいずれの投資も行われることはない。一方、事業がバンドリングされている場合、運営段階のコストが内部化されているため、民間事業者はどちらのタイプの投資も行うこととなるが、その投資量は前者については過小であり後者については過大になる。このため、サービスの質は詳細に規定できないが建物の質については詳細に規定できるような事業（刑務所や学

⁴ Chong et al. (2006) は、フランスの地方自治体の水事業に関して、PFIを導入しているケースとそうでない場合に価格によって測定したパフォーマンスにどのような違いが出るか実証分析がなされている。

校) についてはアンバンドリングが望ましく、その逆のケース (病院など) ではバンドリングが望ましいという結論を得ている。

Hart (2003) は建設段階の投資が運営段階の費用に対して正の外部効果を与えることを前提としているが、Bennett and Iossa (2006) ではこの仮定を緩め、負の外部効果も含めた分析を行っている⁵。彼らは、Hart (2003) のモデルを拡張し、施設の残余価値や施設の所有権についても考慮しながら最適な所有構造と事業方式について議論している。結果、彼らは、正の外部効果がある場合、建設段階と運営段階を組み合わせるバンドリングが必ず最適となるが、公共側と事業者側のどちらに所有権があるべきかは、それぞれの投資の限界効果の大きさに依存し、一定の条件のもとでは所有権が民間側にあることが最適となることを示している。また、負の外部効果がある場合には、一定の条件のもとでバンドリングではなく、アンバンドリングの方が社会余剰を大きくすることも示されている。

以上の Hart (2003), Bennett and Iossa (2006) によって事業分野と事業方式についての関係を理解する基本的なフレームワークが構築されたが、我が国の PFI を分析するうえではまだ理論的に不十分な点がある。それは、わが国では、BTO 方式と呼ばれる建設後資産の所有権を公共側に移転したうえで運営を行うという世界でもあまり例のない方式が多く、この方式が民間事業者のインセンティブに与える影響についての分析が不十分であるからである⁶。この点について分析を行っている研究として、以下では、岡本ほか (2003) を紹介する。

岡本ほか (2003) は、Hart et al. (1997) のモデルをもとに、社会的な便益の低下を伴わない費用削減投資と便益の低下をもたらす費用削減投資の二つを想定し、BTO 方式と BOT 方式における投資の最適水準を比較している。そこでは、BTO 方式の場合、施設の所有権が公共側にあるため民間事業者はサービス水準の低下を伴う費用削減投資は行えないが、BOT 方式の場合、契約に規定される性能要件を満たすかぎりにおいて自由に投資が行えることが仮定されており、便益の低下をもたらすような費用削減投資を公共側が阻止するためには、民間事業者との交渉が必要となる。こうした前提に基づき、BTO 方式では、便益の低下をもたらすような投資は行われませんが、便益の低下を伴わない費用削減投資が過小になってしまうこと、また、BOT 方式では、費用削減のインセンティブは働くもののサービス水準が低下する可能性があることを示した。ただし、サービス水準が需要に影響を与える事業に関しては、インセンティブ報酬スキームを導入することで、BOT 方式により社会的に最適な費用削減を達成できることも指摘している⁷。

これまで紹介してきた代表的理論研究から、PFI 手法を用いる場合、事業内容や事業方

⁵ 正の外部効果の例としては刑務所の例を挙げており、たとえば設計段階において照明ラインを工夫することは、刑務所の安全性を高めることで社会的な便益を向上させるとともに、配置すべき職員の数減らすことで運営段階での費用を低減させることになる。一方、負の外部効果の例としては病院のケースをあげており、最新の技術を用いた照明や空調設備を伴う設計は、よりよい医療結果をもたらすもののメンテナンスコストを引き上げてしまう可能性がある。

⁶ 我が国において BTO 方式が多く採用されている背景については、前野 (2005) などにおいて考察がある。

⁷ このような事業の例として、医療施設や娯楽施設等があげられている。

式によって民間事業者のインセンティブの働き方が変わり、ひいては PFI 事業の成果たる VFM にも影響を与えることが示唆される。しかし、PFI 事業における VFM については、VFM の考え方や VFM が生じる源泉についての理論的な背景を紹介・考察した文献は数多く存在するものの、実際に算出された VFM について定量的な分析を行っている研究は非常に少ない。筆者らの知る限りでは、下野・前野 (2010) や原田 (2014) だけである。以下ではこれらの研究を簡単に紹介する。

下野・前野 (2010) は、2004 年度末までに実施方針が公表された 188 の PFI 事業のデータを用いて、①発注者側が PFI 事業実施を決定する際に算定する計画時 VFM、②民間事業者が想定する契約時 VFM、③両者の差分の 3 つに対して、事業規模、契約年数、建設費割合、事業方式、応募者数などの要因がどのような影響を与えているのかを検証している⁸。その結果、計画時 VFM は契約期間の影響を受けており、発注者たる公共主体は長期契約によって総事業費を圧縮できると想定し、民間企業に対象施設の維持管理・運営の効率化を求めていること、契約時 VFM は建設費割合や応募者数の影響を受けており、事業者たる民間企業は応募者多数の場合に建設費を削減することで入札価格を抑えようとしていることが示されており、日本の PFI 事業における VFM は、適切なリスク移転などの結果ではなく競争原理が機能した結果である可能性を指摘している。しかし、下野・前野 (2010) の分析は、その時点で利用可能なサンプルが限られていたこともあり、事業分野の違いから生じる VFM の違いは考慮されていない。また、PFI 事業の特徴としての事業方式 (BTO 方式と BOT 方式) の違いを事業方式ダミーとして考慮しているものの有意な結果は得られておらず、既存の理論的研究からのインプリケーションとの関係が明確ではないという課題が残されている。

一方、原田 (2014) では、計画時と契約時の VFM の変化を入札企業数、事業期間、入札方式、所有形態などで回帰することによってオークションの理論から導き出されるいくつかの仮説が、実際の PFI のデータとマッチしているかどうか分析している。そこでは、下野・前野 (2010) 同様、入札企業の増加が VFM の変化幅を大きくしていることが示されており、オークションの理論仮説を一部支持する結果を得ている。ただし、この研究も下野・前野 (2010) と同様、事業の所有形態として BTO 方式かどうかは考慮されているものの有意な結果は得られておらず、また、事業分野については考慮されていない。

以上を踏まえ、本稿では、Hart (2003), Bennett and Iossa (2006), 岡本ほか (2003) の理論研究から示唆される仮説を、下野・前野 (2010), 原田 (2014) で行われている実証分析にならって実際に検証した。具体的には、事業分野や事業方式によって PFI 事業の成果たる VFM に差が生じるかという仮説を、最新の PFI 事業のデータを用いて検証している。我々の分析は、以下の二つの点で既存研究に貢献している。一つは、従来の実証分析は VFM の源泉を民間事業者間の競争等に見出しているが、本稿では新たに事業分野や事業方式の

⁸ 分析においては、計画時 VFM と契約時 VFM などのデータが揃っている 138 事業のデータが用いられている。

違いによって VFM が変化することを明らかにしており、個々の事業分野に対して適切な事業方式を割り振ることで社会便益を高められるという新たな経済政策上のインプリケーションを得ている点である。もう一つは、PFI 事業について最新のデータを利用することで、BTO 方式と BOT 方式についてより多くのデータを収集し、これら事業方式の違いによる VFM への効果を識別している点である。従来の研究は十分な BOT 方式の標本が集まらず、その結果、事業方式がもたらす効果の違いをうまく識別できていなかった可能性があるが、本稿では、最新の PFI 事業のデータを利用することで従来の研究が抱えるこのような問題を改善し、従来の研究結果が頑健なものであるか確認している。

3. 分析に用いるデータ

3.1 データの作成

本稿では、日本 PPP・PFI 協会が公表している『PFI 年鑑』に掲載されているデータを用いる。現時点での最新版である『PFI 年鑑 2014 年版』には 2014 年 3 月末までに実施方針が公表された 524 事業が掲載されており、事業名、分野、募集選定方式（総合評価一般入札方式、公募型プロポーザル方式など）、事業方式、事業類型（サービス購入型、独立採算型など）、事業期間のほか、契約額、計画時 VFM、契約時 VFM などのデータが事業ごとに記載されている。しかし、VFM 等のデータが記載されていないものもあるため、すべての事業が分析に使用できるわけではない。そのため、本分析においては分析に必要な計画時 VFM や契約時 VFM 等の記載のある 312 事業を分析に用いる（表 3-1）⁹。

表 3-1 分析に用いる分野ごとの事業数

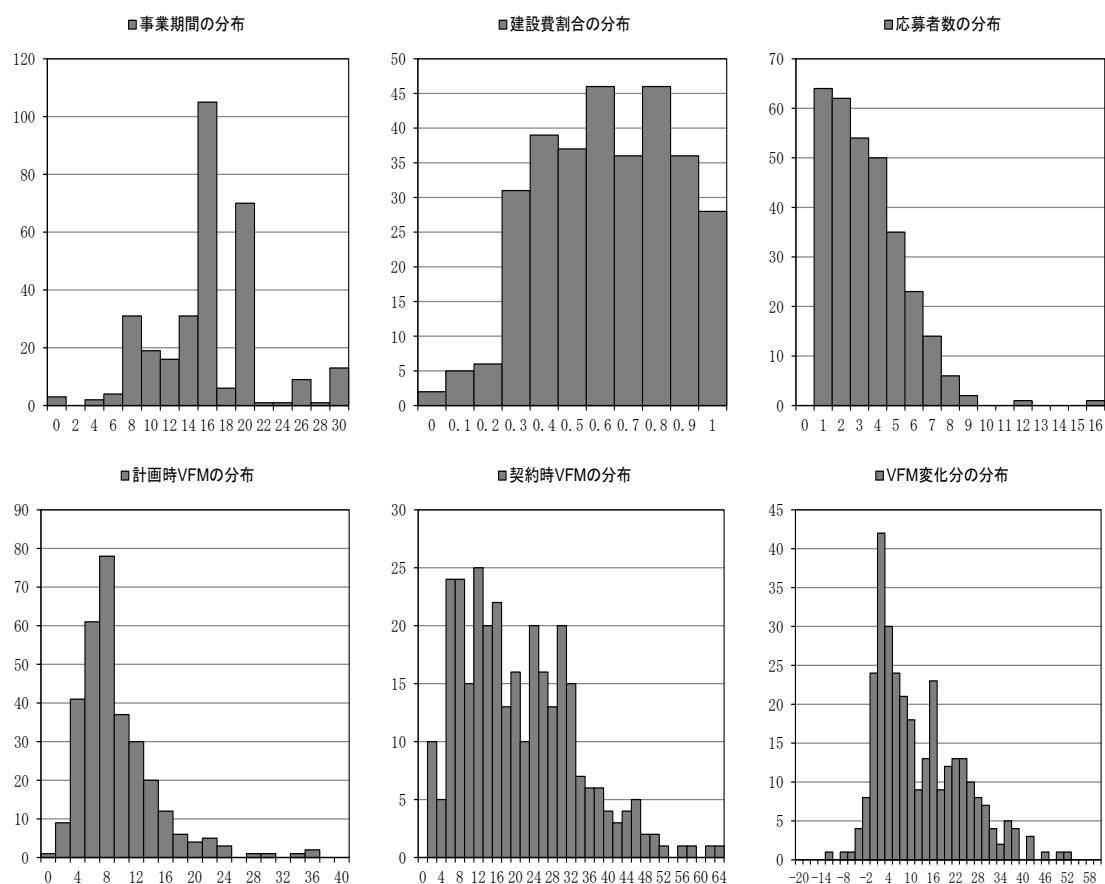
	事業種類	全サンプル	分析に用いるサンプル
国・独法等	宿舎・住宅	38	29
	庁舎	18	14
	大学・試験研究機関	42	33
	都市公園	1	0
	その他	19	8
地方公共団体	教育・文化関連施設	44	33
	義務教育施設等	30	20
	学校給食センター	43	29
	複合公共施設	40	27
	駐車場	12	3
	港湾施設	7	0
	観光施設	9	4
	社会福祉施設	15	4
	病院	14	11
	廃棄物処理施設	27	14
	ごみ処理施設の余熱利用施設	8	7
	浄水場・排水処理施設	11	9
	下水道処理施設	7	2
	浄化槽等事業	19	1
	発電施設	4	2
	庁舎・試験研究機関	19	14
	公営住宅・宿舎	47	16
	火葬場	11	7
	産業育成支援施設	3	3
	都市公園	4	3
	再開発事業	4	1
	その他	28	18
		合計	524

⁹ 一部の事業については、公表されているデータから PFI 年鑑 2014 年版に記載されていない情報を補充している。

3.2 データの概要からみる PFI 事業の特徴

次に、作成したデータから分析対象とした PFI 事業の全体像を概観する。図 3-1 は分析対象とした PFI 事業の各種パラメータの分布を示したものである。これをみると、事業期間の分布は 15～16 年と 19～20 年の階級に集中していることが分かる。また、建設費割合は 0.3～1 の階級には満遍なく分布しているが、0～0.2 の階級にはほとんど分布していない。他方、応募者数の分布は 1 社の階級をピークに減少傾向を示している。計画時 VFM、契約時 VFM、及び VFM 変化分の分布は概ね山型となっている。

図 3-1 事業期間、建設費割合、応募者数等の分布



続いて、事業分野や事業方式ごとに分類したときの VFM の大きさや事業期間等の特徴を把握するために、全サンプルと各グループの違いを確認した（表 3-2）。なお、事業分野は多岐に及び、サンプル数の少ないものも多いため、サンプル数の比較的多い「宿舎・住宅」・「大学・試験研究機関」・「教育・文化関連施設」・「学校給食センター」及び「複合公共施設」に限って比較を行っている。また、事業方式についてもサンプル数の多い BTO 方式と BOT 方式について掲載している¹⁰。

¹⁰ 事業によっては、事業の一部に異なる事業方式を用いているケースがあり、BTO 方式と BOT 方式が複合している事業もある。こうした事業についてはその他の方式として区分している。

表 3-2 事業分野・事業方式ごとの記述統計量

	全サンプル	事業分野別					事業方式別	
		宿舎・住宅	大学・試験 研究機関	教育・文化 関連施設	学校給食 センター	複合公共 施設	BTO方式	BOT方式
サンプル数	312	29	33	33	29	27	231	35
事業期間 (年)								
平均	15.4	8.4	12.9	18.0	15.4	19.1	15.4	18.1
分散	31.5	17.3	1.4	31.8	8.0	26.4	24.2	54.0
最小	0	7	11	8	13	10.5	7	5
最大	30	26	17	30	30	30	30	30
契約額 (10億円)								
平均	12.621	7.267	7.348	7.651	6.230	6.568	11.117	11.531
分散	771.168	35.909	54.537	29.360	5.747	15.307	653.157	387.488
最小	0.185	1.185	1.690	0.340	0.935	1.366	0.241	0.185
最大	237.231	31.803	35.956	25.852	9.928	18.128	237.231	87.844
建設費割合 (%)								
平均	0.577	0.811	0.764	0.519	0.367	0.473	0.593	0.395
分散	0.055	0.026	0.009	0.037	0.019	0.044	0.045	0.054
最小	0.000	0.314	0.529	0.212	0.212	0.067	0.038	0.000
最大	1.000	0.975	0.949	0.906	0.824	0.878	1.000	1.000
計画時VFM (%)								
平均	8.55	5.56	7.84	8.95	9.30	10.00	8.42	8.60
分散	28.73	4.93	21.17	28.43	12.04	37.75	25.17	25.90
最小	0.00	1.00	1.30	1.90	1.50	2.40	0.00	2.80
最大	35.00	8.70	21.80	22.50	16.00	29.00	35.00	29.00
契約時VFM (%)								
平均	19.77	17.04	20.92	17.87	17.85	20.81	19.93	20.72
分散	152.16	79.82	182.22	126.02	62.16	117.12	130.75	224.88
最小	0.63	4.60	0.90	1.20	5.30	7.60	0.90	1.40
最大	63.00	31.50	47.00	42.80	31.00	52.00	57.70	60.90
VFM変化分 (%ポイント)								
平均	11.22	11.49	13.08	8.92	8.55	10.81	11.52	12.12
分散	130.10	100.67	181.16	101.68	32.88	104.11	116.49	202.47
最小	-12.60	-2.70	-8.20	-12.60	0.10	0.10	-8.20	-12.60
最大	50.90	28.80	41.70	32.40	18.60	35.00	41.70	50.90
応募者数								
平均	3.38	3.66	3.06	3.67	3.41	4.07	3.42	4.09
分散	4.39	4.88	3.93	4.29	1.75	9.76	3.80	8.67
最小	1	1	1	1	1	1	1	1
最大	16	8	9	8	6	16	12	16

この比較を通じて明らかとなった点は、これらの分野の中でも「宿舎・住宅」は VFM が低く、建設費割合が高く、事業期間が短いという傾向が顕著に見られることである。この結果は、公務員宿舎にしても公営住宅にしても住宅のスペックがある程度決まっていれば、建設段階においてコストを縮減することは難しく、また、その事業期間も比較的短く、建設・運営の各段階において民間事業者の創意工夫の働く余地が少ないことが影響していると考えられる。また、BOT 方式を採用している事業は事業期間が長く、建設費割合が低

く、応募者数が多い傾向があり、長期間に及ぶ維持管理・運営を必要とする PFI 事業に BOT 方式を採用しようとする公共側のスタンスが反映されていると考えられる。以下では、このデータを用いて定量分析を行う。

4. VFMの決定要因に関する計量分析

4.1 予備的な推定

ここでは、先行研究の下野・前野（2010）にならい、まず彼らが用いている推定式に沿った推定を行う。用いる推定式は以下の通りである¹¹。

$$Y = \alpha_0 + \alpha_1 \times \text{事業規模} + \alpha_2 \times \text{建設費割合} + \alpha_3 \times \text{事業期間} + \alpha_4 \times \text{応募者数} \\ + \beta_1 \times \text{BTO(BOT)ダミー} \quad \dots\dots(1)$$

Yについては、計画時 VFM（%）、契約時 VFM（%）及び VFM 変化分（%ポイント）の3つの変数が用いられる¹²。

前述のように、計画時 VFM は発注者側が PFI 事業実施を決定する際に算定する VFM であり、発注者が従来の公共事業として当該事業を実施する場合の事業費をあらわす PSC（Public Sector Comparator）と、当該事業を PFI 事業として実施する場合に発注者側が想定する公的負担見込額の現在価値（LCC）の比（ $(PSC - LCC)/PSC$ ）である。このため、これを被説明変数として回帰した場合には、公共側が事業規模、建設費割合、事業期間等の中どの要因から VFM が生じると想定しているかを分析することとなる。また、契約時 VFM は、PSC と、選定された民間事業者からの提案に基づいて発注者側が負担することとなる公的負担見込額の現在価値の比であることから、これを被説明変数とすることは、どのような要因から民間事業者側が当該 PFI 事業の VFM が発生すると想定しているかを分析することになる。VFM 変化分を被説明変数とした場合には、計画時と契約時において、つまり、発注者側と民間事業者側とで、どのような要因に VFM の算定に違いが起因するのかを分析することとなる。

用いる変数は基本的に下野・前野(2010)を踏襲しているが、事業規模については『PFI 年鑑 2014年版』に記載されている契約額を用いる。下野・前野（2010）では、事業規模を表す変数として公共側が事業を従来型の公共事業で行った場合の事業費を表す PSC が用いられているが、PSC が記載されている事業に限定するとサンプル数が限られるため、今回は、事業規模を表す変数として契約額を用いることとした。

¹¹ 我が国において PFI 事業が導入されはじめた当初、民間事業者が事業の実績を上げるために過度のディスカウントを行っていたため VFM が過大となっていたのではないかという指摘がある。この点を検証するため、PFI 事業の実施年度ダミーを追加した場合についても推定を行ったが、推定結果に大きな変化はなく、導入初期の年度ダミーも有意な結果とはならなかった。

¹² 計画時 VFM が被説明変数となる場合には、応募者数は説明変数から除かれる。

予想される符号は先行研究と同様であり、規模の経済によって事業規模が大きくなるに従って VFM が大きくなる場合には、事業規模の係数はプラスとなることが予想される。また、建設費の圧縮が VFM の大きな要因となっているのであれば、対象事業における建設費の割合が大きい事業ほど VFM は大きくなるため、建設費割合の係数はプラスになるはずである。また、事業期間が長いほど管理・運営コストに削減の余地が生じるのであれば、事業期間の係数はプラスになる。さらに、民間事業者間の競争によって VFM が大きくなる場合には、競争の激しさを表すと考えられる応募者数の係数はプラスになると予想される。事業方式ダミーについては、先行研究において指摘されるように所有権の違いが民間事業者のインセンティブ構造を通じて VFM に影響を与える場合には、有意な結果となることが期待され、特定の事業方式を採ることで事業者側が費用削減のための投資や努力をするインセンティブが強まり（弱まり）、VFM が大きく（小さく）なる場合には、その係数はプラス（マイナス）になると考えられる。

表 4-1 は推定式(1)の推定結果であり、(1), (2)列は計画時 VFM を被説明変数とした場合、(3), (4)列は契約時 VFM を被説明変数とした場合、(5), (6)列は VFM 変化分を被説明変数とした場合の結果をそれぞれ示している。(1)列および(2)列の結果をみると、事業規模の係数は 5%の有意水準で有意にマイナスの係数となっており、予想される符号とは異なる結果となっている。一方、事業期間の係数はプラス（1%水準で有意）になっており、下野・前野（2010）の結果と同様である。このことは、契約段階において契約期間を長くすることで、より VFM を高めようとする公共側の思惑を示唆するものである。建設費割合、事業方式ダミーについては、先行研究と同様に有意な結果とはなっておらず、公共側は、建設費の圧縮や事業方式の違いによって VFM が変化することを想定していないと考えられる。

契約時 VFM を被説明変数とした場合の推定結果をみると、計画時 VFM の場合と同様に、事業規模の係数は 10%の有意水準ではあるものの有意にマイナスという結果となっている。建設費割合と応募者数の係数は 1%の有意水準で有意にプラスであり、契約段階においては建設費の圧縮と競争原理が VFM を高める要因となっている可能性を示している。また、事業期間の係数については、先行研究では有意な結果となっていないものの有意にプラスとなっており、民間事業者にとっても計画期間が長くなることで VFM をより高めることができることを示唆する結果となった。なお、事業方式ダミーについては、契約時 VFM においても有意な結果とはなっておらず、運営段階の所有権の相違が VFM に影響を与えている可能性は見いだせない。(5)列及び(6)列では、建設費割合と応募者数の係数が有意にプラスとなっており、民間事業者間の競争と建設費の圧縮が VFM をもたらす大きな要因となっていることを示唆している。

以上の結果は、概ね下野・前野（2010）の結果と整合的であり、その結論がロバストなものであることが示されたといえよう。しかし、事業規模の係数が有意にマイナスとなることについては疑問も残る。特に、今回の分析では、サンプル数を確保するため PSC では

なく、公共と民間事業者との間での実際の契約額を用いている。契約額は、民間事業者がVFMを出して事業コストを効率化したあとの事業費であり、VFMを出した事業ほど小さくなる性質をもつ。こうしたデータの性質が予想とは異なる結果をもたらしている可能性がある。また、PFI事業を実施した事業者からは、建設に係る部分では規模の経済が働きやすいが管理運営部分では規模の経済が働きにくいとの声もあることから、事業費を建設費と管理運営費（建設費以外の事業費）に分けて、規模の経済が働くかどうかを検証する必要があると考えられる¹³。そこで、事業規模を示す変数としてPSCを用いた場合と、事業規模を建設費と管理運営費に分けた場合について推定を行った。なお、建設費と管理運営費を説明変数に用いる場合、これらの比率である建設費割合とは高い相関が発生すると考えられるため、説明変数からは建設費割合を除くこととした。

表4-1 予備的な推定結果（その1）

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	計画時VFM	計画時VFM	契約時VFM	契約時VFM	VFM変化分	VFM変化分
事業規模	-0.0277* (-2.45)	-0.0274* (-2.41)	-0.0432+ (-1.84)	-0.0428+ (-1.82)	-0.0168 (-0.76)	-0.0165 (-0.74)
建設費割合	1.423 (0.99)	1.113 (0.75)	9.259** (3.10)	9.133** (2.97)	7.974** (2.84)	8.235** (2.84)
事業期間	0.213** (3.68)	0.212** (3.65)	0.340** (2.82)	0.338** (2.80)	0.133 (1.17)	0.132 (1.16)
応募事業者数			2.423** (8.17)	2.423** (8.10)	2.235** (8.02)	2.226** (7.91)
BTOダミー	-0.744 (-1.09)		-0.471 (-0.33)		0.283 (0.21)	
BOTダミー		-0.402 (-0.41)		-0.0675 (-0.03)		0.516 (0.27)
定数項	5.345** (3.53)	5.031** (3.37)	1.901 (0.59)	1.651 (0.52)	-2.978 (-0.98)	-2.934 (-0.99)
N	312	312	312	312	312	312
adj. R-sq	0.045	0.042	0.226	0.226	0.199	0.199

注) ()内はt値。+は10%、*は5%、**は1%の有意水準で有意であることを示す。

表4-2は、PSCを用いた場合の推定結果であり、これらの推定結果をみると事業規模の係数は有意ではないものの依然としてマイナスとなっている。これは、下野・前野(2010)と同様の結果である。事業規模を建設費と管理運営費に分けた場合の推定結果は表4-3に示されており、建設費の係数は、(3),(4)列では10%の有意水準で、(5),(6)列では5%の有意

¹³ 管理運営部分についてはVFMが出にくいという事業者の意見があることや事業費を分割して推定することについては、みずほ総合研究所社会公共アドバイザー一部の堀江康弘氏、福田裕之氏のご教示による。

表 4-2 予備的な推定結果 (その 2)

	(1) 計画時VFM	(2) 計画時VFM	(3) 契約時VFM	(4) 契約時VFM	(5) VFM変化分	(6) VFM変化分
PSC	-0.0277 (-1.58)	-0.0283 (-1.61)	-0.0471 (-1.31)	-0.0436 (-1.21)	-0.0229 (-0.69)	-0.0183 (-0.55)
建設費割合	1.743 (0.82)	1.623 (0.76)	7.436+ (1.72)	7.769+ (1.78)	5.693 (1.43)	6.248 (1.56)
事業期間	0.102 (1.21)	0.120 (1.38)	0.0863 (0.50)	0.0791 (0.45)	-0.00832 (-0.05)	-0.0375 (-0.23)
応募事業者数			2.288** (5.83)	2.282** (5.72)	1.981** (5.48)	1.929** (5.27)
BTO方式ダミー	-0.698 (-0.74)		-1.474 (-0.76)		-0.911 (-0.51)	
BOT方式ダミー		-0.834 (-0.63)		1.208 (0.44)		2.504 (0.99)
定数項	7.640** (3.33)	7.018** (3.28)	8.899+ (1.82)	7.612+ (1.68)	2.348 (0.52)	1.708 (0.41)
N	178	178	178	178	178	178
adj. R-sq	0.009	0.008	0.186	0.184	0.151	0.155

注) ()内はt値。+は10%、*は5%、**は1%の有意水準で有意であることを示す。

表 4-3 予備的な推定結果 (その 3)

	(1) 計画時VFM	(2) 計画時VFM	(3) 契約時VFM	(4) 契約時VFM	(5) VFM変化分	(6) VFM変化分
建設費	-0.0203 (-0.39)	-0.0329 (-0.63)	0.210+ (1.95)	0.196+ (1.81)	0.224* (2.22)	0.224* (2.21)
管理運営費	-0.0339 (-1.65)	-0.0286 (-1.41)	-0.153** (-3.57)	-0.147** (-3.48)	-0.119** (-2.97)	-0.119** (-3.00)
事業期間	0.193** (3.56)	0.198** (3.60)	0.204+ (1.81)	0.212+ (1.85)	0.0161 (0.15)	0.0174 (0.16)
応募者数			2.536** (8.52)	2.546** (8.51)	2.337** (8.37)	2.340** (8.34)
BTO方式ダミー	-0.698 (-1.01)		-0.616 (-0.43)		0.108 (0.08)	
BOT方式ダミー		-0.599 (-0.62)		-0.868 (-0.43)		-0.125 (-0.07)
定数項	6.456** (6.40)	5.952** (6.74)	8.502** (3.71)	8.022** (3.88)	2.663 (1.24)	2.731 (1.41)
N	312	312	312	312	312	312
adj. R-sq	0.042	0.040	0.219	0.219	0.196	0.196

注) ()内はt値。+は10%、*は5%、**は1%の有意水準で有意であることを示す。

水準で有意にプラスとなっている。一方、管理運営費の係数は、(3)列～(6)列において1%の有意水準で有意にマイナスとなっている。契約時 VFM を被説明変数とする(3), (4)列では、事業期間については引き続き有意にプラスとなっていることから、この結果は、事業期間が長ければ管理運営段階における効率化で VFM が高くなるが、管理運営の比率が占める割合が大きいことは VFM を小さくする要因になっていることを示していると考えられる。

以上の結果を踏まえると、事業規模の代理変数として契約額を用いることの問題よりは、むしろ事業の規模を建設に関する部分と管理運営に関する部分を区別しないことの方が問題は大きいと判断されることから、以下の分析では、事業規模を建設費と管理運営費に分けた場合をベースとして分析を行うこととする。

4.2 事業分野や事業方式を考慮した分析

前項の結果は、競争原理が働くことや建設コストを抑えることが VFM 発生の大きな要因となっていることを示している。しかしながら、第2章で紹介された Hart (2003), Benett and Iossa (2006), 岡本ほか (2003) の分析は、事業分野や事業方式が異なることで民間事業者のインセンティブが変化し PFI の効率性に差が生じることを示唆しており、この点については十分分析されていない。そこで、以下では、理論研究から示唆される仮説についていま一度整理し、どのようにこれら仮説を検証するか説明する。

最初に Hart (2003) であるが、この研究から示唆されることは、投資がどのようなリターンをもたらすのか（施設やサービスの質への影響と管理費用への影響）によって事業者のインセンティブ構造は異なり、PFI が望ましい事業分野とそうでない事業分野が存在するという点である。もし、ある事業分野において、民間事業者の行う投資のほとんどが施設やサービスの質を向上させつつ管理費用を低下させる性質のものであるならば、そのような事業分野では PFI 事業を実施することが望ましく、かつ、管理費用は低下するものの施設やサービスの質も悪化させてしまうような性質の投資がより多く含まれる事業分野に比べて、より高い VFM が期待できるはずである。また、建物の質が詳細に規定できないがサービスの質は詳細に規定できる事業については PFI が望ましいという議論から、以下の仮説が導かれる。

仮説 1:

事業分野によって VFM が生じやすいかどうかは異なる。また、建物の質が詳細に規定できないがサービスの質は詳細に規定できる事業分野において PFI はより望ましい手法であり、PFI の成果である VFM も大きくなる。

続いて、Benett and Iossa (2006) であるが、この研究は Hart (2003) を精緻化したものであり、Hart (2003) で考えられていない施設の残余価値や施設の所有権といった所有構造について考察している。それゆえ、さきの議論に加えて、所有権を官民のどちらに持たせるべ

きかという事業方式についても考慮する必要性が示唆される。また、岡本ほか (2003) は、BTO 方式と BOT 方式の二つの事業方式が PFI 事業の効率性や民間事業者のインセンティブ構造にどのように影響するかを考察しており、事業方式の違いにより VFM が異なり得る理論的な背景を提供している。このモデルでは、事業期間中に契約時に想定されていなかった技術の導入についての再交渉が行われることが想定されており、事業者側と発注者側のどちらに所有権があるかによって、再交渉による利得の配分が異なる。結果、BTO 方式の下では便益の低下をもたらす投資は行われないうえに便益の低下をもたらさない投資が過少になってしまい、一方で、BOT 方式では費用削減インセンティブは働くもののサービス水準が低下してしまうことが示されている。また、サービス水準が需要に影響する事業に関しては、インセンティブ報酬スキームを導入することで、BOT 方式によって社会的に望ましい費用削減が達成できることも示されている。これらの先行研究から得られる仮説は以下のとおりである。

仮説 2:

事業方式の違いによって、PFI 事業の効率性の指標である VFM が変化する可能性があり、その変化はインセンティブ報酬スキームのようにサービス水準を維持させる仕組みを採用できる事業分野とそうでない事業分野で異なる可能性がある。

以上の仮説について、本節では実際の PFI 事業のデータを用いて分析する。これらの仮説を検証する際に重要になるのが、事業分野をどのように分類するかという点である。さきの理論研究では、事業分野として特定の事業（刑務所、学校、病院など）を挙げているが、実証分析においては標本が限られているため、ある程度まとまった事業分野を一つのグループとしてみるしかない。そこで最初に事業分野を、庁舎や学校などの箱物系事業とその他のサービス系事業の二つに分類した(表 4-4)。箱物系とサービス系に分類したのは、仮説 1 におけるサービスの質を規定できるかどうかという基準と整合的であること、また、仮説 2 においてインセンティブ報酬が可能な分野としてサービス系の事業が想定されることなどを踏まえた結果である¹⁴。仮説 1,2 を検証するにあたり、まず、それぞれのグループに属する事業分野についてのダミー変数を作成する。そのうえで、事業方式ダミーとの交差項を追加した以下の式を推定することとした。

¹⁴ 野田 (2003) などで指摘されるように、我が国の PFI 事業に対しては、庁舎や学校などいわゆる「箱物」系の施設整備が中心であり、公共側が少ない初期費用で「箱物」を整備するための手段として用いられているのではないかという批判がある。こうした批判等を踏まえても、箱物系とサービス系とを分けた分析を行うことは、我が国における PFI 事業により生み出される VFM の実態を把握する上で有益であると考えられる。

$$\begin{aligned}
 Y = & \alpha_0 + \alpha_1 \times \text{建設費} + \alpha_2 \times \text{管理運営費} + \alpha_3 \times \text{事業期間} + \alpha_4 \times \text{応募者数} \\
 & + \beta_1 \times \text{箱物系ダミー} + \beta_2 \times \text{サービス系ダミー} \\
 & + \beta_3 \times \text{箱物系ダミーと BTO(BOT)ダミーの交差項} \\
 & + \beta_4 \times \text{サービス系ダミーと BTO(BOT)ダミーの交差項} \quad \dots\dots(2)
 \end{aligned}$$

表 4-4 箱物事業系とサービス事業系の分類

グループ	箱物事業系	サービス事業系
事業の分野	複合公共施設 庁舎・試験研究機関 庁舎（国・独法等） 大学・試験研究機関 宿舍・住宅 公営住宅・宿舍 教育・文化関連施設 義務教育施設等	病院 発電施設 廃棄物処理施設 駐車場 浄水場・排水処理施設 浄化槽等事業 学校給食センター 火葬場 下水道処理施設 ごみ処理施設の余熱利用施設

ここで、箱物系ダミー、サービス系ダミーは仮説1を検証するものとして、また、箱物系ダミー、サービス系ダミーと事業方式ダミーの交差項は仮説2を検証するものとして導入している。Hart (2003) の議論を踏まえれば、箱物系事業よりもサービス系事業においてPFIの効率性は高まることが予想され、その場合 β_1 はマイナスに、 β_2 はプラスになると予想される。また、岡本ほか (2003) を踏まえると、事業方式の違いが所有形態の違いを通して事業者の投資行動に影響を与え、特にサービス系事業であれば施設整備後にも新たな技術を導入する必要性が生じやすく、またインセンティブ報酬スキームのような仕組みも導入しやすいと考えられるため、BOT方式のほうがBTO方式よりもVFMが高まりやすいのではないかと予想できる。この場合、サービス系ダミーとBOTダミーの交差項の場合の β_4 はプラスになると予想される。

(2)式の推定結果は表4-5に示されている。これをみると、計画時VFMの場合、箱物系ダミーが有意にマイナスになる一方で、事業方式との交差項は有意になっていない。また、サービス系ダミーや事業方式との交差項についても有意な結果となっていない。このことは、公共側は、事業方式の違いが民間事業者のインセンティブ構造に影響を与えて、それがVFMの変化につながるとは想定していないことを示唆している。

表 4-5 事業の分野、事業方式を考慮した場合の推定結果

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	計画時VFM	計画時VFM	契約時VFM	契約時VFM	VFM変化分	VFM変化分
建設費	-0.0211 (-0.41)	-0.0233 (-0.45)	0.243* (2.32)	0.248* (2.35)	0.257** (2.62)	0.266** (2.69)
管理運営費	-0.0345 (-1.63)	-0.0350+ (-1.68)	-0.199** (-4.63)	-0.185** (-4.33)	-0.165** (-4.10)	-0.151** (-3.77)
事業期間	0.180** (3.31)	0.166** (2.80)	0.156 (1.40)	0.228+ (1.87)	-0.0175 (-0.17)	0.0615 (0.54)
応募者数			2.550** (8.73)	2.647** (8.90)	2.300** (8.42)	2.397** (8.63)
箱物系ダミー	-2.441* (-2.04)	-2.736** (-3.02)	-4.959* (-2.02)	-1.638 (-0.88)	-2.356 (-1.03)	1.247 (0.71)
サービス系ダミー	-2.010 (-1.53)	-1.638 (-1.57)	6.958* (2.58)	1.939 (0.91)	9.161** (3.63)	3.676+ (1.84)
箱物系×BTO	-0.267 (-0.27)		3.582+ (1.79)		3.872* (2.07)	
サービス系×BTO	0.153 (0.13)		-5.768* (-2.32)		-6.030* (-2.59)	
箱物系×BOT		1.167 (0.63)		-6.996+ (-1.82)		-7.649* (-2.13)
サービス系×BOT		-1.407 (-0.92)		4.858 (1.54)		6.447* (2.19)
定数項	8.241** (7.04)	8.477** (6.96)	9.284** (3.71)	7.801** (2.94)	1.685 (0.72)	0.0615 (0.02)
N	312	312	312	312	312	312
adj. R-sq	0.057	0.060	0.260	0.253	0.242	0.238

注) () 内はt値。+は10%、*は5%、**は1%の有意水準で有意であることを示す。

契約時 VFM の場合、箱物系ダミーは有意にマイナス、サービス系ダミーは有意にプラスとなるケースがある。この結果は、建設費の規模や管理運営費の規模、事業期間等をコントロールしても、箱物系事業では VFM が高くなりやすく逆にサービス系事業では高くなる可能性があることを示しており、仮説 1 と整合的な結果といえる。さらに、事業方式との交差項の係数をみると、箱物系事業では 10%の有意水準ではあるものの BTO ダミーとの交差項については有意にプラス、BOT ダミーとの交差項については有意にマイナスとなる。サービス系事業については、BTO ダミーとの交差項が 5%の有意水準で有意にマイナスとなる。また、VFM 変化分についてみても、箱物系事業では、BTO ダミーとの交差項については有意にプラス、BOT ダミーとの交差項については有意にマイナス、サービス系事業では、BTO ダミーとの交差項が有意にマイナス、BOT ダミーとの交差項は有意にプラスとなった。こうした結果も、仮説 2 を支持するものとなっている。

次に、前述の分類が妥当なものであるかを確認するため、箱物系事業とサービス系事業について、さらに詳細に区分した場合について検証を試みる。これは、同じ箱物系事業であっても、庁舎などの箱物では管理運営段階における主な業務は施設の維持管理が中心となり、新技術への投資インセンティブがあまり想定されないのに対して、たとえば図書館などの施設の場合には、運営システムの効率化等の新規投資による費用削減が想定され、VFMの高さに影響を与える可能性があると考えられるためである。また、サービス系事業についても、廃棄物処理施設や熱処理施設などは技術革新等が起りやすく、設備の更新等で再交渉を行わなければならない可能性が高いため、所有権の有無がトータルでの事業コストに影響を与えるかもしれない。こうした点を踏まえ、それぞれのグループを事業の性格等を考慮して、箱物系事業については、①庁舎・大学等、②公共施設、③宿舎・住宅、サービス系事業については、④処理施設、⑤エネルギー、⑥病院・その他、のそれぞれ3つの小グループに分けることとした¹⁵。

このようなグループ分けのもとで、再度回帰分析を行った結果が表4-6である。(1)列及び(2)列の計画時VFMの場合をみると、箱物系事業については、庁舎・大学等はダミー変数が有意にマイナスとなっており、公共側は庁舎等の事業についてはVFMがあまり生じないと考えていることを示している。サービス系事業については、ダミー変数は有意な結果となっていない。交差項については、宿舎・住宅等についてはBTOダミーとの交差項が有意にマイナスとなるケースがあるが、概ね有意な結果になっておらず、ここでも公共側は事業方式の違いがVFMの違いにつながると想定していないことが示されている。

契約時VFMやVFM変化分を被説明変数とした場合をみると、ダミー変数の係数は、庁舎・大学等、処理施設、エネルギーにおいて1%や5%の有意水準で有意にプラスに、公共施設については10%の有意水準でマイナスとなるケースが見られる。交差項についてみると、箱物系事業については庁舎・大学等でBTOダミーとの交差項が5%の有意水準で有意にプラスとなり、公共施設についてはBOTダミーとの交差項で10%の有意水準でマイナスとなっている。サービス系事業では、処理施設についてBTOダミーとの交差項は5%の有意水準でマイナス、BOTダミーとの交差項は10%や5%の有意水準でプラスとなった。

以上のように、庁舎等の事業についてはBTO方式を用いた場合の方がVFMは大きくなり、廃棄物処理施設、浄水場・排水処理施設等の事業についてはBOT方式を用いた方がVFMは大きくなるという結果となり、詳細に区分した場合においても仮説1や仮説2と整合的な結果となった。

¹⁵ 具体的な分類は以下の通り。

箱物系事業

- ① 庁舎・大学等…庁舎・試験研究機関、庁舎（国・独法等）、大学・試験研究機関
- ② 公共施設…複合公共施設、教育・文化関連施設、義務教育施設等
- ③ 宿舎・住宅…宿舎・住宅、公営住宅・宿舎

サービス系事業

- ④ 処理施設…廃棄物処理施設、浄水場・排水処理施設、浄化槽等事業、下水道処理施設
- ⑤ エネルギー…発電施設、ゴミ処理施設の余熱利用施設
- ⑥ 病院・その他…病院、駐車場、学校給食センター、火葬場

表 4-6 箱物系事業及びサービス系事業をグループ分けした場合の推定結果

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	計画時VFM	計画時VFM	契約時VFM	契約時VFM	VFM変化分	VFM変化分
箱物(庁舎・大学等)ダミー	-3.968* (-2.49)	-3.675** (-3.45)	-4.833 (-1.50)	0.267 (0.12)	-1.012 (-0.34)	3.978* (2.00)
箱物(公共施設)ダミー	-2.276 (-1.44)	-1.321 (-1.30)	-6.331+ (-1.96)	-1.889 (-0.92)	-3.766 (-1.26)	-0.370 (-0.19)
箱物(宿舍・住宅)ダミー	0.745 (0.32)	-4.175** (-3.57)	-1.743 (-0.37)	-3.758 (-1.59)	-2.123 (-0.48)	0.555 (0.25)
サービス(処理施設)ダミー	-1.493 (-0.82)	-1.619 (-1.20)	9.121* (2.47)	1.787 (0.66)	10.74** (3.13)	3.435 (1.37)
サービス(エネルギー)ダミー	-2.468 (-1.09)	-3.592 (-1.31)	13.84** (3.02)	8.171 (1.48)	16.52** (3.89)	11.93* (2.34)
サービス(病院・その他)ダミー	-1.994 (-1.10)	-1.283 (-1.10)	0.516 (0.14)	1.131 (0.48)	2.657 (0.78)	2.539 (1.17)
箱物(庁舎・大学等)×BTO	0.451 (0.29)		6.441* (2.01)		6.255* (2.10)	
箱物(公共施設)×BTO	1.129 (0.76)		4.841 (1.61)		3.593 (1.29)	
箱物(宿舍・住宅)×BTO	-5.271* (-2.30)		-2.726 (-0.59)		2.311 (0.54)	
サービス(処理施設)×BTO	-0.611 (-0.29)		-9.613* (-2.29)		-9.130* (-2.34)	
サービス(エネルギー)×BTO	-0.911 (-0.25)		1.580 (0.21)		2.164 (0.32)	
サービス(病院・その他)×BTO	0.491 (0.28)		-0.0667 (-0.02)		-0.594 (-0.18)	
箱物(庁舎・大学等)×BOT		-0.280 (-0.05)		-6.817 (-0.63)		-5.834 (-0.59)
箱物(公共施設)×BOT		0.370 (0.18)		-7.087+ (-1.72)		-7.073+ (-1.85)
箱物(宿舍・住宅)×BOT		6.828 (1.30)		-6.014 (-0.57)		-12.28 (-1.25)
サービス(処理施設)×BOT		-1.637 (-0.43)		14.79+ (1.92)		16.98* (2.38)
サービス(エネルギー)×BOT		1.512 (0.43)		11.03 (1.57)		9.468 (1.46)
サービス(病院・その他)×BOT		-2.043 (-0.97)		-6.470 (-1.52)		-4.270 (-1.08)

注1) ()内はt値。+は10%、*は5%、**は1%の有意水準で有意であることを示す。

注2) 紙幅の都合により、他の説明変数の結果については省略している。

4.3 推定結果を用いた事業方式変更による効果の考察

最後に、前項の推定結果をもとに、事業分野に応じた望ましい事業方式を採用していた場合に、どのくらい VFM を大きくすることができたかを簡単にシミュレーションする。前項の結果を踏まえると、箱物系事業のうち BOT 方式を採用していた事業については BTO 方式を、サービス系事業のうち BTO 方式を採用していた事業については BOT 方式を採用することで VFM をより高めることができるはずである。そこで、推定結果をもとに実際に用いられた事業方式と望ましい事業方式をとっていた場合の VFM の変化を計算し、それを金額ベースに換算する。

今回の分析に用いたサンプルのうち、箱物系事業で BOT 方式が採用されていた事業は 10 事業、サービス系事業で BTO 方式が採用されていたものは 57 事業ある。これらの事業について事業方式がそれぞれ BTO 方式、BOT 方式であった場合を想定する。VFM = (PSC - LCC)/PSC であるので、金額ベースでの VFM の増加分（実際に用いられた事業方式のもとでの公的負担の現在価値と、適切な事業方式をとっていた場合の公的負担の現在価値の推定値 (\widetilde{LCC}) の差分) は、 $LCC - \widetilde{LCC} = \Delta VFM \times PSC$ で計算できる。これを計算するためには PSC の数値が必要であるが、箱物系事業で BOT 方式が採用されていた事業ではすべてについて、サービス系事業で BTO 方式が採用されていた事業については 42 事業で PSC が公表されている。

表 4-5 の推定結果をもとに $LCC - \widetilde{LCC}$ を試算すると、表 4-7 に示すように表 4-5(3)列の結果を用いた場合で約 483 億円、(4)列の結果を用いた場合で約 441 億円となる。その内訳をみると、サービス系事業を BOT 方式にすることによることの効果が大きい¹⁶。この増加分は、内閣府が公表しているこれまでの VFM の総額約 8000 億円の 5% を超える規模に相当するものであることから、決して無視し得るものではなく、事業分野に応じた適切な事業方式の選択が必要であることを示しているといえよう。

表 4-7 事業方式を変更した場合の VFM の増加

	事業数	事業方式を変更することによる VFM 増加分(億円)		
		PSC の数値があるもの	表 4-5(3)列の結果から計算した場合	表 4-5(4)列の結果から計算した場合
合計	67	52	483.0	441.0
箱物系事業を BOT 方式で実施しているもの	10	10	30.8	60.2
サービス系事業を BTO 方式で実施しているもの	57	42	452.1	380.8

¹⁶ 表 4-7 の結果から考えると、サービス系事業のうち特に処理施設に係る事業において BOT 方式を用いることが VFM を高める可能性が大きい。処理施設関係の事業のうち、BTO 方式となっている事業は 16 事業あり、そのうち 12 事業については、PSC の値が公表されている。表 4-7 (4) 列の結果をもとに、これらの事業が BOT 方式であった場合の VFM の増加分を試算すると、約 227 億円という結果が得られる。

5. まとめ

本稿では、2014 年 3 月までに実施方針が公表された PFI 事業のうち、VFM 等のデータが入手可能な 312 事業を対象に、VFM の決定要因について定量的な分析を行った。その結果、建設コストの削減や民間事業者間の競争といった要因が VFM に影響を与えているという現状が確認されたが、VFM が出やすい事業分野とそうでない事業分野があること、また、事業分野によっては事業方式を変えることで VFM がより発現しやすくなる可能性があることが示された。すなわち、箱物系事業、特に庁舎などの事業では、BTO 方式を用いることが VFM を高め、サービス系事業、特に廃棄物処理施設や浄水場などの事業では、BTO 方式ではなく BOT 方式を用いることが VFM を高めることにつながる。

人口減少や高齢化が進み、国や地方公共団体が厳しい財政制約に晒される中で、民間の創意工夫をできる限り活用してより効率的に行政サービスを提供していくことが求められている現在、どのような事業に PFI 手法を活用するか、また、PFI 手法を用いて事業や行政サービスを行う場合において、どのような事業方式を選択すれば民間企業によりコストの削減やサービス水準の維持・向上に取り組むインセンティブを与えられるか、は政策実務上のきわめて重要な課題の一つである。本稿での分析結果は、国や地方公共団体が今後さらに PFI 事業を活用していく上で重要な知見となると考えられる。

しかし、十分に考察できなかった課題もある。一つは、本稿では箱物系事業とサービス系事業に分けた分析を行ったが、より精緻な分類が可能と考えられることである。個別の事業の内容をより精査することによりグループ分けをより精緻かつ適切に行うことで、事業の種類に応じた詳細な考察が可能となると思われる。また、PFI 事業の特徴としては独立採算型のような事業形態もあるが、VFM の数値が公表されている事業が少ないなどの制約もあり本稿では特に考慮していない。今後、こうした事業形態をとる PFI 事業の性質や特性を考慮した分析を行うことが必要であると考えられる。さらに、2011 年の法改正により導入され現在事業の具体化が進められているコンセッション方式など、今後、新しい枠組みを活用した PFI 事業が増加していくことも予想される¹⁷。こうした PFI 事業独自の事業スキームや特徴を考慮した分析を行うことも、VFM をより高めるための手がかりを明らかにする上では重要になってくると考えられる。

また、今回の分析では、事業分野によっては施設の所有形態の違いが VFM の大きさに影響することが定量的に示されたが、今後は、個別の事業における業務のサービス水準の仕様や実際の契約における規定などを考慮しながら VFM をより高める方法を検討することも必要であると考えられる。こうした分析を蓄積することで、どのような事業内容をどのように契約上規定すれば VFM をより高めることができるか、といった点も明らかになるだろう。以上が本稿の残された課題であり、引き続き検証を行うことが求められる。

¹⁷ 包括民間委託や指定管理者制度など PFI ではないものの民間を活用するスキームとの組み合わせも考えられる。こうした手法との組み合わせの効果の検証も今後の課題と考えられる。

参考文献

- Chong, Eshien. Freddy Huet. Stéphane Suessier. and Faye Steiner. “Public-private partnerships and prices: Evidence from water distribution in France.” *Review of Industrial Organization*, 2006, 29(1-2), pp.149-169.
- Bennett, John. and Iossa, Elisabetta. “Building and managing facilities for public services,” *Journal of Public Economics*, 2006, 90, pp.2143-2160.
- Hart, Oliver. “Incomplete Contracts and Public Ownership: Remarks, and an Application to Public-Private Partnerships,” *The Economic Journal*, 2003, 113, pp.C69-C76.
- Hart, Oliver., Shleifer, Andrei. and Vishny, Robert. W. “The Proper Scope of Government: Theory and an Application to Prisons,” *The Quarterly Journal of Economics*, 1997, 112, pp.1127-1161.
- Iossa, Elisabetta, and David Martimort. “Risk allocation and the costs and benefits of public-private partnerships,” *Journal of Public Economics*, 2012, vol. 43(3), pp. 442-474.
- Iossa, Elisabetta, and David Martimort. “The Simple Microeconomics of Public-Private Partnerships.” *Journal of Public Economic Theory*, 2015, vol. 17(1), pp.4-48.
- Martimort, David, and Jerome Pouyet. “To build or not to build: Normative and positive theories of public-private partnerships.” *International Journal of Industrial Organization*, 2008, vol.26(2), pp.393-411.
- 岡本陽介・大西正光・坂東弘・小林潔「PFI事業方式における所有権構造と経済的効率性」『都市計画論文集』, 2003, 38, pp.175-180.
- 下野恵子・前野貴生「PFI事業における経費削減効果の要因分析ー計画時 VFM と契約時 VFM の比較」『会計検査研究』, 2010, 42, pp.49-61.
- 野田由美子『PFIの知識』, 日経文庫, 2003
- 原田俊平「PFI入札過程における VFM 変化要因分析」山内弘隆編著『運輸・交通インフラと民間活力ーPPP/PFIのファイナンスとガバナンス』, 慶應義塾大学出版社, 2014
- 前野貴生「複数年委託契約と PFIー PFI 手法による公共サービスの提供」『会計検査研究』, 2005, 32, pp.107-120.