

PPP/PFI 事業における VFM を 創出する要因分析

岩井 翔太¹・北詰 恵一²

¹学生会員 関西大学大学院 理工学研究科 (〒564-8680 大阪府吹田市山手町 3-3-35)

E-mail:k257596@kansai-u.ac.jp

²正会員 関西大学 環境都市工学部 (〒564-8680 大阪府吹田市山手町 3-3-35)

E-mail: kitazume@kansai-u.ac.jp

PPP/PFI 事業における VFM(Value For Money)は、公共機関による財政支出がもたらす社会的な価値とされ、現実的には PFILCC と PSC の差で計算される。それでも、各事業の特徴に応じた VFM の源泉を知り、それをドライバーとして社会的な価値を高める工夫や技術提案を促進していくことは重要である。本研究では、VFM の源泉を①自由度を向上させる性能発注、②複数事業段階をまたぐ一括契約、③複数年契約、④他の事業を含む包括契約、⑤官民間の適切なリスク分担とマネジメント、⑥価値を高める提案を誘発する競争、⑦適切な事業推進を維持するモニタリングの 7 点としその要因分析を行う。2018 年 3 月末までに公表されている日本における PPP/PFI 事業における VFM のデータを用いて、回帰分析を基本としつつ、事業の特性を踏まえた解釈を加えて、特性格別の要因を明らかにした。

Key Words: PPP, PFI, Factor analysis, VFM

1. 研究背景と目的

平成 11 年の「民間資金等の活用による公共施設等の整備に関する法律」(PFI 法)施行以後、PPP/PFI 方式を用いた公共施設整備が進み、内閣府¹⁾によると平成 30 年度までに 666 件の PFI 事業において実施方針が公表された。また、令和元年に改訂された「PPP/PFI 推進アクションプラン」²⁾平成 25 年～34 年度までの 10 年間で 21 兆円規模の事業の実施を掲げていることや、地域の実情や運用状況を踏まえ人口 20 万人未満の地方公共団体への導入促進を図るよう情報の横展開を図る等、政府はこの事業方式を急速に推進していく姿勢を示していることとともに、これまで実施事例が少ない自治体による Value の発現に特段の努力が必要となるようなものにもその適用が及ぶ可能性を示唆している。

PPP/PFI 事業の評価指標である VFM(Value For Money)は、「支払いに対して最も価値の高いサービスを提供する」という考え方であり、公共機関による財政支出がもたらす社会的な価値とされる。しかし、現実的には公共自ら実施する場合の事業期間全体を通じた公的財政負担の見込み額の現在価値と、PFI 事業として実施する場合の事業期間全体を通じた公的財政負担の見込み額の現在価値

の費用比較によって計算され評価されることが、ガイドライン³⁾で示されている。それでも、各事業の特徴に応じた適切なリスク対応や事業者間の競争等の VFM の源泉を知り、それをドライバーとして社会的な価値を高める工夫や技術提案を促進していくことためには、価値のある VFM の構築が必要である。

本研究では VFM の源泉を①自由度を向上させる性能発注、②複数事業段階をまたぐ一括契約、③複数年契約、④他の事業を含む包括契約、⑤官民間の適切なリスク分担とマネジメント、⑥価値を高める提案を誘発する競争、⑦適切な事業推進を維持するモニタリングの 7 点とし、その要因分析を行う。日本における PPP/PFI 事業の実際の VFM のデータを用いて、回帰分析をベースとしつつ、事業の特性を踏まえた解釈を加えて、特性格別の要因を明らかにすることを本研究の目的とする。

本論文の構成は以下のとおりである。2 章では、PPP/PFI 事業の事業分野や事業方式の違いが与える影響や PFI 事業の VFM に関する既往研究を述べる。3 章では、分析に用いる VFM 等のデータに関する説明と特徴を述べる。4 章では、回帰分析に用いたモデルや推計結果を示し、VFM の源泉に基づいた考察を行う。5 章では、結論を述べる。

2. 既往研究

PPP/PFI 事業は、官民間との契約に基づいて実施されるため、不完備契約に注目した先行研究が数多くされている。Hart⁴⁾は政府が設計から運営等を一括するバンドリングを選択するケースと政府がアンバンドリングを選択するケースを比較した結果、設計や建設において詳細に規定できる事業においてはアンバンドリングは望ましく、建物の詳細な規定がないような事業においてはバンドリングが望ましいと指摘している。また、Bennett⁵⁾らは施設の所有権について考慮したモデルを構築し、適切な事業方式や官民の所有権について分析した結果、正の外部性がある場合はバンドリングが外部性の内部化を誘発するため、必ず最適であり、負の外部性がある場合は一定の条件下のもとで、アンバンドリングの方が社会余剰が大きくなると指摘している。これらの研究より、PFI 事業を実施する場合は事業内容や事業方式によって、VFM(Value For Money)に影響を与える可能性を示している。

服部ら⁶⁾は PFI 事業における VFM は官民間に認識のずれが存在し、「国民にとって最も質の高いサービスを提供すること」を目的とした PFI の基本理念としての VFM の仕組みの構築が必要であることを指摘している。民間発意型の PFI/PPP 制度については渡会⁷⁾の研究があり、同制度の課題を把握し・分析し、この制度のあり方と枠組み等についてまとめている。性能評価を客観的、合理的に行う枠組みが整えば、事業者は発注者側の性能点評価項目の意図を汲み取ることができ、VFM の本来の目的である支払いに対するサービスを向上させる提案に意欲的に取り組むことができるはずである。

下野ら⁸⁾は PFI 事業における VFM(Value For Money)についての定量的な分析を行っている。下野らは実際の PFI 事業における VFM のデータを用いて、事業規模や契約年数、応募者数等の要因が VFM にどのような影響を与えているのか考察しているが利用可能なサンプルは限定的である。

このように、VFM が生じるメカニズムについての理論的な研究や限定的なデータを用いた VFM の研究は有るものの、これまで VFM の源泉に基づき、日本で実施された PFI 事業の実際のデータを用いた実証分析が、さらに必要である。本研究は、PFI 事業によって社会的な価値を高める提案を促進するために必要である。

3. 要因分析に用いたデータと特徴

(1) 分析に用いたデータ

本研究では、日本 PFI・PPP 協会が発行している「PFI 年鑑 2018 年版」⁹⁾のデータを用いる。これには、2018 年

3 月末時点までに実施方針が公表された 726 事業のデータが掲載されており、事業名、実施方針公表日、事業分野、事業期間、事業契約額、計画時 VFM、契約時 VFM、事業運営会社等のデータが掲載されている。実施方針が公表された 726 事業のうち計画時 VFM、契約時 VFM 事業期間、応募者数等のデータの揃った 360 事業を分析の対象とする(表-1)。

表-1 分析対象となる事業数

| | 事業種類 | 全サンプル数 | 分析に用いるサンプル数 |
|------------|---------------|--------|-------------|
| 独立国 法人等 | 宿舎・住宅 | 41 | 27 |
| | 庁舎 | 20 | 14 |
| | 大学・試験研究機関 | 47 | 35 |
| | その他 | 32 | 7 |
| 地方公共 団体 | 教育・文化関連施設 | 68 | 41 |
| | 義務教育施設等 | 52 | 29 |
| | 学校給食センター | 64 | 44 |
| | 複合公共施設 | 50 | 29 |
| | 駐車場 | 12 | 3 |
| | 港湾施設 | 8 | 0 |
| | 観光施設 | 14 | 5 |
| | 社会福祉施設 | 16 | 4 |
| | 病院 | 15 | 9 |
| | 廃棄物処理施設 | 31 | 18 |
| | ごみ処理施設の余熱利用施設 | 10 | 8 |
| | 浄水場・排水処理施設 | 14 | 10 |
| | 下水道処理施設 | 13 | 6 |
| | 浄化槽等事業 | 21 | 1 |
| | 発電施設 | 5 | 2 |
| | 庁舎・試験研究機関 | 24 | 19 |
| | 賃貸住宅・宿舎 | 87 | 13 |
| | 火葬場 | 15 | 9 |
| | 産業育成支援施設 | 3 | 3 |
| | 都市公園 | 9 | 3 |
| | 再開発事業 | 11 | 1 |
| 空港 | 5 | 2 | |
| その他 | 39 | 18 | |
| | 合計 | 726 | 360 |

(2) PFI 事業のデータの特徴

本研究で分析対象とした PFI 事業のデータを考察する。分析対象とした 360 事業の契約額、応募者数、VFM 等の特徴や大きさを確認するために、記述統計量(表-2)とそれぞれの分布(図-1～図-6)を算出した。契約額を見ると、平均値が約 120 億円と非常に高額となっているが、標準偏差が約 27 億円であることや契約額の分布(図-1)の 0～10 億円が大きいことから、事業に応じて契約額の差があることが確認できる。建設費割合の平均値、標準偏差、図-2を見ると、PFI 事業における建設費に充てる

表-2 分析対象の記述統計量

| サンプル数:360 | 平均値 | 標準偏差 | 中央値 | 最小値 | 最大値 |
|-----------|--------|--------|-------|-------|---------|
| 契約額(10億円) | 12.421 | 27.163 | 5.683 | 0.185 | 237.231 |
| 建設費割合(%) | 55.36 | 22.77 | 54.82 | 0.00 | 100.00 |
| 応募者数 | 3.21 | 2.10 | 3.00 | 1.00 | 16.00 |
| 事業期間 | 15.51 | 5.05 | 15.00 | 3.00 | 30.00 |
| 計画時VFM(%) | 8.35 | 5.04 | 7.20 | 0.00 | 35.00 |
| 契約時VFM(%) | 18.94 | 12.30 | 16.30 | 0.90 | 63.00 |

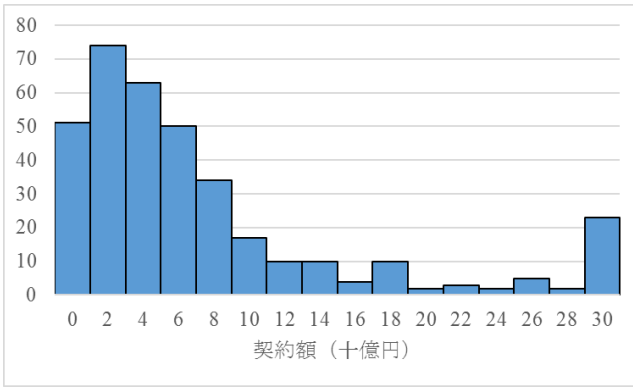


図-1 契約額の分布

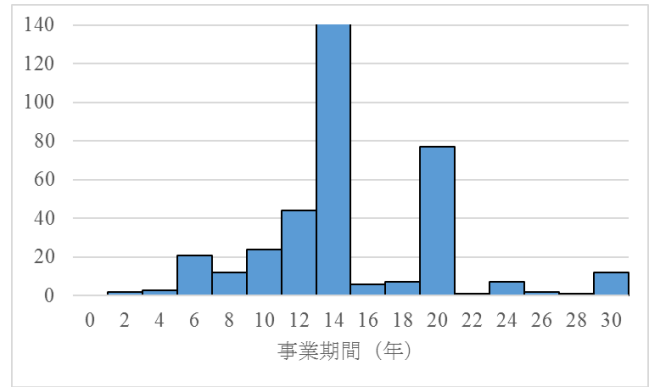


図-4 事業期間の分布

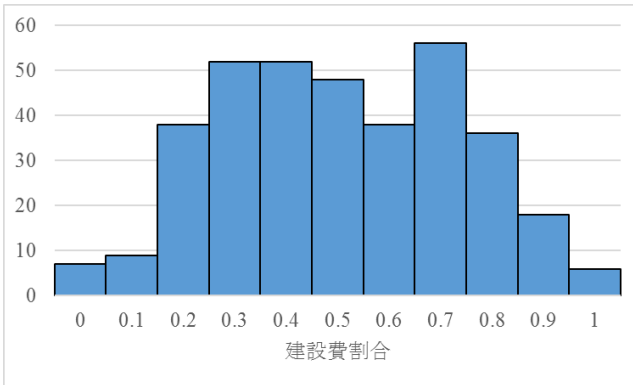


図-2 建設費割合の分布

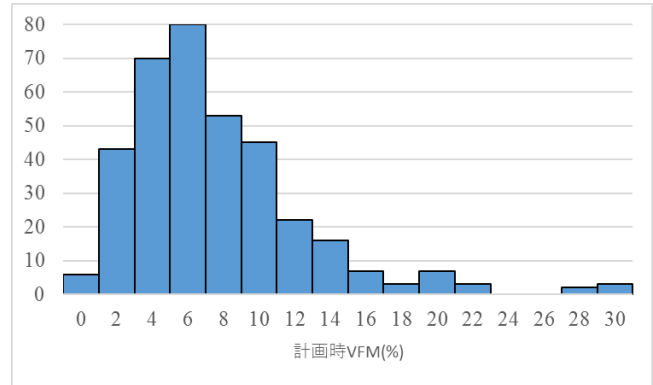


図-5 計画時VFMの分布

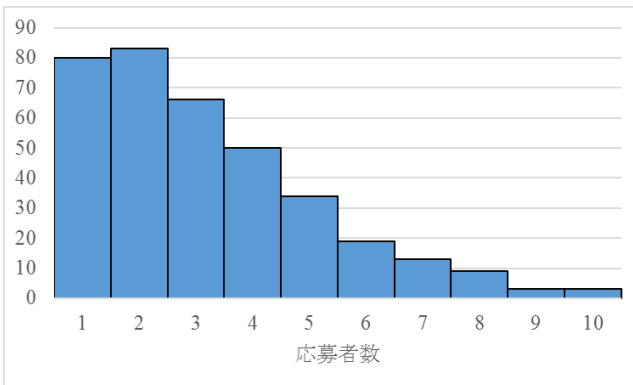


図-4 応募者数の分布

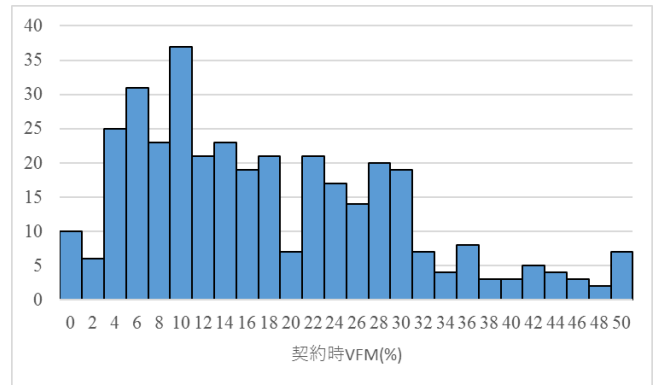


図-6 契約時VFMの分布

費用が広く分布しているが読み取れる。また計画時VFMの平均値と契約時VFMの平均値を比較すると、大きく乖離している。これは発注者が想定していた以上の良質で効率の良い事業を民間事業者が提案、実施していることが要因と考えられる。

4. VFMの源泉に関する計量分析

(1) 分析方法と分析結果

事業分野別にVFMの要因分析を行うために、本研究では、計画時VFM比率、契約時VFM比率、VFM変化率を被説明変数とした、下野ら⁸⁾が用いた以下の推定式

をベースとして分析を行う。

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

説明変数の応募者数は、計画時VFM比率では、使用しない。なお、下野ら⁸⁾は事業規模をPSC (Public Sector Comparator) を使用しているが、PSCが入手できるサンプル数が限られているため、本研究ではPSCの代替として、事業の契約額を使用している。説明変数の事業期間をVFMの源泉である複数年契約、応募者数を価値を高める提案を誘発するための競争と解釈をして、考察を行

表-3 推定結果

| | ①計画時VFM | ②計画時VFM | ③契約時VFM | ④契約時VFM | ⑤VFM変化分 | ⑥VFM変化分 |
|---------------|-------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 定数項 | 4.767(3.53)+ | 4.353(3.39) * * | 0.716(0.24) | -0.211(-0.08) | -3.615(-1.30) | -4.169(-1.59) |
| 総事業費 (十億円) | -0.023(-2.32) * | -0.023(-2.33) * | -0.038(-1.74) + | -0.037(-1.73)+ | -0.015(-0.75) | -0.015(-0.73) |
| 建設費割合 | 2.014(1.62) | 1.894(1.50) | 9.321(3.49) * * | 9.176(3.38) * * | 7.460(2.97) * * | 7.477(2.93) * * |
| 応募者数 | | | 2.621(9.79) * * | 2.626(9.73) * * | 2.438(9.67) * * | 2.43(9.60) * * |
| BOTダミー | | -0.056(-0.06) | | 0.263(0.14) | | 0.482(0.27) |
| BTOダミー | -0.615(-0.92) * * | | -1.248(-0.87) | | -0.673(-0.50) | |
| 事業期間 | 0.210(3.84) + | 0.209(3.81) * * | 0.395(3.37) * * | 0.392(3.33) * * | 0.193(1.75)+ | 0.190(1.72)+ |
| サンプル数 | 360 | 360 | 360 | 360 | 360 | 360 |
| adj.R-sq | 0.044 | 0.041 | 0.266 | 0.264 | 0.236 | 0.235 |

注) () 内はt値を示す。+は10%、*は5%、**1%の有意水準で有意を示す。

う。推定結果は表-3の通りである。

表-3の①, ②列は計画時 VFM を被説明変数とした場合, ③, ④は契約時 VFM を被説明変数とした場合, ⑤, ⑥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。

契約時 VFM (③, ④), VFM 変化分 (⑤, ⑥) をみると応募者数の係数は, 1%の有意水準で有意にプラスとなっている。これは応募者数が多い, つまり民間企業が事業を受注するための競争環境が高いほど VFM を高める要因になっている可能性を示している。また, 計画時 VFM (①, ②) をみると建設費割合は有意な結果とならなかったが, 契約時 VFM (③, ④) の建設費割合は 1%の有意水準で有意にプラスとなっている。これは事業の計画段階においては, 建設費の大小にかかわらず類似事例から VFM を推計しており, 契約段階では民間企業が様々な費用やサービスの面で事業提案をするため契約時 VFM を高める要因になっていると考えられる。また, 計画時 VFM (①) の事業期間の係数は 5%水準で有意にプラスとなり, 計画時 VFM(②)と契約時 VFM(③, ④)の事業期間の係数は 1%水準で有意にプラスとなったことから, 事業期間が長いほど VFM を高める要因になっていることを示唆している。一方で, BTOダミーと BOTダミーについては, 既往研究と同様に有意な結果とならなかった。

(2) 事業分野を考慮した分析

前項の結果より, 事業期間の長さや競争環境が働くことが VFM の源泉になりうる可能性を示すことができた。一方, 他の VFM の源泉がいくつか存在し, それも起因するはずであり, PFI 法の施行当初と比較してもここ数年, 様々な事業分野に PFI 事業が導入されている背景を考慮すると, PFI 事業の特性を十分に反映したものとは言い難い。

我が国の PFI 事業においては, 庁舎や学校教育施設な

どを建設, 維持管理を中心とした「ハコモノ系事業」と病院や駐車場, 観光施設などを整備, 運営, 維持管理を中心とした「サービス系事業」がある。ハコモノ系事業は, 建設会社などが自ら調達した資金で要求水準書の規定を満たし公共インフラ施設を建設, 維持管理を行い, 公共側がその対価を支払うサービス購入型が一般的である。一方, サービス系事業は, 公共インフラ施設を建設, 運営, 維持管理を行い, 公共側はその対価を支払わず, その施設の利用者からの利用料等で事業者は対価を得る独立採算型がいくつかある。ハコモノ系事業とサービス系事業を比較すると, サービス系事業の方が運営を民間事業者が実施するため, 需要変動リスクなどを負うためリスクが多く, 自由度が高い性能発注を誘発しやすい。

こうした点を踏まえ, 自由度を向上させる性能発注と適切なリスクマネジメントが VFM の源泉である可能性を確かめるため, 360 事業を「ハコモノ系事業」と「サービス系事業」に分類し, 事業分野ダミーに変更した以下の推定式を用いて分析を行う。なお表-4のようにに分類した。推定結果は表-5の通りである。

$$Y = \alpha_0 + \alpha_1 \times \text{契約額} + \alpha_2 \times \text{建設費割合} + \alpha_3 \times \text{事業期間} + \alpha_4 \times \text{応募者数} + \beta_1 \times \text{ハコモノ系 (サービス系) ダミー} \quad (2)$$

表-4 ハコモノ系事業とサービス系事業

| グループ | 箱物系事業 | サービス系事業 |
|-------|-----------|----------|
| 事業の分野 | 宿舎・住宅 | 火葬場 |
| | 庁舎 | 学校給食センター |
| | 大学・試験研究機関 | 空港 |
| | 教育・文化関連施設 | 産業育成支援施設 |
| | 義務教育施設等 | 社会福祉施設 |
| | 複合公共施設 | 駐車場 |
| | | 廃棄物処理場 |
| | | 病院 |

表-5 推定結果

| | ①計画時VFM | ②計画時VFM | ③契約時VFM | ④契約時VFM | ⑤VFN変化分 | ⑥VFN変化分 |
|---------------|----------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|
| 定数項 | 4.518(3.56)** | 3.342(2.45)* | 0.534(0.20) | -4.740(-1.62) | -3.549(-1.38) | -7.615(-2.75)* |
| 総事業費 (十億円) | -0.025(-2.45)* | -0.025(-2.45)* | -0.042(-2.02)* | -0.042(-2.02)* | -0.019(-0.96) | -0.019(-0.96) |
| 建設費割合 | 2.984(2.21)* | 2.984(2.21)* | 13.897(4.91)** | 13.897(4.91)** | 11.038(4.11)** | 11.038(4.11)** |
| 応募者数 | | | 2.669(10.20)** | 2.669(10.20)** | 2.472(9.97)** | 2.472(9.97)** |
| ハコモノ系ダミー | -1.175(-1.97)* | | -5.274(-4.22)** | | -4.066(-3.43)** | |
| サービス系ダミー | | 1.175(1.97)* | | 5.274(4.22)** | | 4.066(3.43)** |
| 事業期間 | 0.206(3.79)** | 0.206(3.79)** | 0.379(3.31)** | 0.379(3.31)** | 0.181(1.67)+ | 0.181(1.67)+ |
| サンプル数 | 360 | 360 | 360 | 360 | 360 | 360 |
| adj-R-sq | 0.052 | 0.052 | 0.299 | 0.299 | 0.26 | 0.26 |

注) () 内はt値を示す。+は10%、*は5%、**1%の有意水準で有意を示す。

契約時 VFM (③) のハコモノ系ダミーをみると1%の有意水準で有意にマイナスとなっていることから、ハコモノ事業では、事業者の提案が発注者の想定よりも LCC (Life cycle cost) が削減できない可能性を示唆している。

また、計画時 VFM (②) と契約時 VFM (④) のサービス系ダミーをみると、1%の有意水準で有意にプラスとなっていることから、VFM の源泉である自由度を高める性能発注と適切なリスクマネジメントが VFM を高める可能性を示している。一方で、計画時 VFM (①, ②) と契約時 VFM (③, ④) の総事業費の係数が1%の有意水準で有意にマイナスとなっていることが予想と反する結果となった。本研究では、サンプル数を確保するために総事業費を PSC (Public Sector Comparator) ではなく契約額を使用している。契約額は、VFM を算定後に LCC を加味して算出しているため、VFM が高い事業の方が契約額が小さくなるためだと考えられる。

これらの分析より、VFM の源泉である可能性を示したが、PFI 事業を導入当初は、VFM を高めるような PFI 事業にふさわしい事業が多いことや、それにより応募者数等も時系列ごとに増減している可能性があるため、考察の結果に疑問が残る。そこで、360 サンプルの事業を時系列ごとに3期に分け、契約時 VFM、VFM 変化分を被説明変数としてそれぞれ同様に分析を行った。推定結果は、(表-6)、(表-7) の通りである。

表-6 推定結果

| 契約時VFM | 第1期 | 第2期 | 第3期 |
|------------|----------------|---------------|---------------|
| 定数項 | 10.064(1.56) | -0.617(-0.14) | 4.583(0.95) |
| 総事業費 (十億円) | -0.066(-1.91)+ | -0.052(-1.60) | 0.018(0.39) |
| 建設費割合 (%) | 9.046(1.65) | 0.075(0.02) | 8.015(1.85)+ |
| 事業期間 (年) | 0.222(1.11) | 0.510(2.76)** | 0.037(0.16) |
| 応募者数 | 1.673(3.95)** | 3.659(6.22)** | 2.240(3.55)** |
| サンプル数 | 120 | 120 | 120 |
| adj-R-sq | 0.142 | 0.302 | 0.109 |

注) () 内はt値を示す。+は10%、*は5%、**1%の有意水準で有意を示す。

表-7 推定結果

| VFM変化分 | 第1期 | 第2期 | 第3期 |
|------------|---------------|----------------|---------------|
| 定数項 | 11.863(1.79)+ | -6.658(-1.73)+ | -2.984(-0.69) |
| 総事業費 (十億円) | -0.050(-1.40) | -0.016(-0.55) | 0.028(0.68) |
| 建設費割合 (%) | 0.900(0.15) | 4.383(1.14) | 7.749(2.00)* |
| 事業期間 (年) | -0.101(-0.49) | 0.311(1.91)+ | 0.049(0.23) |
| 応募者数 | 1.526(3.51)** | 2.776(5.36)** | 2.128(3.76)** |
| サンプル数 | 120 | 120 | 120 |
| adj-R-sq | 0.101 | 0.234 | 0.125 |

注) () 内はt値を示す。+は10%、*は5%、**1%の有意水準で有意を示す。

すべての期間の応募者数の係数は有意にプラスになっていることから、応募者数は時系列ごとに関わらず、VFM を高められる要因である可能性を示すことができた。

(3) 事例分析

VFM の源泉が適切なリスク分担と自由な性能発注である可能性を示すことができた。次に、具体的な PFI 事業をケーススタディとして、VFM を高める要因が VFM の源泉であることを確かめる定性的に確認する。平成 25 年 11 月に実施方針が公表された豊橋市バイオマス資源利活用施設整備・運営事業をケーススタディとする。

本事業では、未利用バイオマス資源のエネルギー利用を行うため、PFI 手法により中島処理場にバイオガス化施設を整備し、下水汚泥、し尿・浄化槽汚泥及び生ごみを中島処理場に集約し、メタン発酵により再生可能エネルギーであるバイオガスを活用する事業である。なお特定事業選定時は 5.4%VFM を想定していたが、事業者の提案により、契約時には 55.0%の VFM を達成した。これまで回収していなかった廃棄物エネルギーの有効活用を図ることに加え、メタン発酵に伴い発生する残渣も炭化して燃料化を行うことで、完全エネルギー化を目指すことと、別々の施設で処理する場合に比べ、建設、維持管理、運営にかかるコストを低減する事が実現できる。これらの要因が VFM を高められたと考えられる。同事業を PFI 事業として実施されたため、複数

事業段階をまたぐ一括契約，他の事業を含む包括契約，自由な性能発注などにより複合処理施設として先進的なモデル事業が実現したと考えられる。

12) 日本経済新聞：「豊橋でバイオマス発電所竣工」，
2019年7月23日。

(2019. 10. 4 受付)

5. まとめ

本研究では、VFMの源泉を自由度を向上させる性能発注、複数事業段階をまたぐ一括契約、複数年契約、他の事業を含む包括契約、官民間の適切なリスク分担とマネジメント、価値を高める提案を誘発する競争、適切な事業推進を維持するモニタリングの7点とし、日本のPFI事業におけるVFMのデータを用いて計画時VFM、契約時VFM、VFM変化分を被説明変数として回帰分析を行い考察した。その結果、応募者数が多い、つまり民間企業が事業を受注するための競争環境が高いほどVFMを高める要因になっている可能性を示すことができた。また、時系列に分けても同様の結果となった。また、事業期間が長さがVFMを高める要因になっていることを示した。そして、契約時におけるサービス系事業のダミー変数が有意でプラスになったことやケーススタディとして定性的に考慮すると、適切なリスク対応、自由度の高い性能発注、事業段階をまたぐ一括契約がVFMを高める要因となっている可能性を示せた。

なお、本研究では、全事業の49.6%のサンプルで分析を実施したため網羅的ではなく、またケーススタディの考察はウェブサイトで閲覧可能なものに限られている。また、VFMの源泉をすべて確認することができなかつた。これらの点は今後の研究課題であり引き続き検証を行うことが求められる。

参考文献

- 1) 内閣府民間資金等活用事業推進教室：PFIの現状について，2018.
- 2) 内閣府民間資金等活用事業推進教室：PPP/PFI推進アクションプラン，2019.
- 3) 内閣府：VFM（Value For Money）に関するガイドライン，2015.
- 4) Hart：Incomplete contracts and public ownership: Remarks, and an application to public - private partnerships, The economic journal, Vol. 113, pp.C69-C76, 2003.
- 5) Bennett John., Iossa Elisabetta：Building and managing facilities for public services, Journal of Public Economics, Vol. 90, pp.2143-2160, 2006.
- 6) 服部邦比古，阿部浩和：PFIにおけるVFMに関する評価と課題，日本建築学会計画論文集，Vol.74，No.635，pp.193-200，2009.
- 7) 渡会英明：民間発意型PFI/PPPにおける課題と考察，土木計画学研究・講演集，Vol.55，2017.
- 8) 下野恵子，前野貴生：PFI事業における経費削減効果と要因分析-計画時VFMと契約時VFMの比較-，会計検査研究，No.42，pp49-61，2010.
- 9) 日本PFI・PFI協会：PFI年鑑2018年度版，2018.
- 10) 豊橋市上下水道局：豊橋市バイオマス資源利活用施設整備・運営事業 要求水準書（案），2013.
- 11) 豊橋市上下水道局：豊橋市バイオマス資源利活用施設整備・運営滋養 実施方針，2013