

2010年度-2011年度 インフラPFI研究小委員会  
リスクを考慮した財務・経済・ファイナンス総括表による分析部会  
報告書

文責 部会長 宮本和明

本稿は2010年度-2011年度インフラPFI研究小委員会「リスクを考慮した財務・経済・ファイナンス総括表による分析」部会の報告書である。

PFI法施行以来12年が経過したにもかかわらず、土木インフラ分野においては、PFIの事業実績がほとんどない。一方、最近になって各種の提言や制度設計がなされてきているが、これらの議論の多くは利用者から料金を徴収する事業を対象としている。しかし、わが国においては今後いわゆる独立採算事業はほとんどないのが現状である。そこで、本研究ではインフラ事業の代表である道路事業を対象に、最終的な財源負担と初期投資の資金調達に関して整理した上で、まず、わが国において適用可能性が高いと思われる「サービス購入・独立採算併用型PFI事業方式」を提案した。そして、その事業スキームの詳細を検討するツールとして、国民視点からの経済分析、事業者から見た財務分析、融資者視点のファイナンス分析、さらに、公的主体から見た財政支出分析を統合して分析するための統合分析表をエクセルで構築した。モデル事業を対象にその統合分析表の各セルに値を代入し、さらに、主要リスク項目に変動要素を付加してモンテカルロ・シミュレーションを試行した。その結果、提案した統合分析表による事業スキーム検討の有用性を確認した。

【キーワード】 インフラPFI,経済分析,財務分析,融資分析,財政支出分析,リスク分析

## 1. はじめに

PFI 法施行以来 12 年が経過したにもかかわらず、土木インフラ分野においては、PFI あるいは PPP と呼ばれる事業形式の実施実績はほとんどない。しかし、政権交代後の新成長戦略に掲げられたことを契機に、インフラ分野の PFI/PPP に関しても、各種の提言や公共施設等運営権等の制度設計がなされてきている<sup>1)2)</sup>。

最近のインフラ PFI/PPP に関わる一般の議論は、有料道路に代表される利用者料金を徴収する事業がほとんどである。しかし、英国におけるサービス購入型の無料道路に代表されるように、インフラにおいても PFI/PPP は利用者料金を前提とする必要があるわけではない。最終費用負担は利用者が得る直接便益と地域に波及する外部効果に応じて、利用料金と税金に適切に配分すべき問題である。一方、インフラの初期投資額の資金調達に関しては、融資機関からのデューデリジェンスにより事業リスクがより明確に洗い出され、それに対してより効率的なマネジメント機能が期待できるならば、PFI に適した事業となる。

これらの背景を踏まえ、本稿においてはインフラ事業の代表である道路事業を対象に、日本において可能性が高いと思われる事業形式とそのスキーム形成を検討するための分析方

法を提案することを目的としている。

なお、本稿は 2010 年度-2011 年度インフラ PFI 研究小委員会「リスクを考慮した財務・経済・ファイナンス総括表による分析」部会の報告書である。

## 2. 最終費用負担と資金調達

先にも書いたとおり、最近のインフラ PFI/PPP に関わる一般の議論は、利用者料金を徴収する事業がほとんどである。確かに、米国における「Paying Our Way」に代表されるように世界的には道路においても有料化が進んでおり、英国においても有料の Concession 道路 1 路線だけある。しかし、それ以外の英国の PFI 道路はサービス購入型といわれる無料の道路である。有料か無料か、すなわち最終費用負担の問題と、PFI が従来型か、すなわち当初の資金調達の問題とは、本来別に考えるべきものであり、最近の議論の中にはそれらを混同しているものが多い。

インフラ事業において最初に考えなければならないことは、言うまでもなく国民経済の視点からの評価である。社会的純便益（純現在価値）が十分に確保されることが事業実施における必要条件である。また、インフラ事業は一般に利用者以外への外部効果が大きいことから、その範囲内において公的に費用負担をすることは合理的であり、また、事業の効率性を高めることとなる。受益者負担の原則と外部効果の大きさを基準にすることにより、最終負担における料金と公的資金のそれぞれの分担、さらには、公的資金の原資である税源への割り振りも原理的には決まることとなる。これは対象事業がもたらす社会的便益の範囲内における規律ある資金調達を担保しなければならないと言い換えることも出来る。

一方、インフラの初期投資の資金調達に関しては、公債発行による公的資金調達と民間事業者による資金調達に大別される。後者すなわち PFI においては、従来型事業における各種検討に加えて、融資機関からのデューデリジェンスにより、事業リスクのより明確な洗い出しとそれに対する適切なマネジメント機能が期待できる。一般に、PFI の対象は料金収入による部分に限定され、公的資金の部分を除くと思われがちである。しかし、公的資金を原資とする部分であっても、公債の発行ではなく、いわゆるサービス購入型として、そのリスクに応じた民間資金調達も考えられる。

## 3. サービス購入・独立採算併用型事業の提案

### 3. 1 事業形態の概要

ここでは、簡単のため、ある幹線道路の新設あるいは改良事業を対象に考えることとする。

まず、日本において独立採算型事業として成立可能性があるものはほとんどないのが現状である。また、例えあったとしても全額を料金収入で賄うことは既に述べたように本来効率的ではない。一方で、全額を公的負担に頼ることも、現在の財政状況からみて負担能力に問題がある。その視点に立つと、当然のことながら、外部経済効果の総額内の公的負担のもとで、利用者の受益と支払い能力に応じた料金負担を組み合わせた事業形態が考えられる。

これは既に国等の道路管理者と道路会社等が事業区分を分けて実施している合併施工方式に準ずるものとなる。ただ、既存の合併施工事業においては、料金徴収で償還できる部分をまず算定したうえで、残額を公的負担としている。この設定手順では先に述べたモラルハザードが生ずる余地がある。ここでの提案では、公的負担部分は外部経済効果に相当する総額以内で設定することを当然の前提としている。

さらに、本研究の提案は、その両部分とも民間金融として資金調達する事業方式である。それは、サービス購入型事業と独立採算事業の組み合わせ事業とみなせることから、「サービス購入・独立採算併用型 PFI 事業方式」と呼ぶこととする。

そして、その資金調達であるが、独立採算型事業部分は料金徴収に返済原資を求めることから、その調達金利は主としてその需要リスクに依存するものとなる。一方で、サービス購入型部分は外部経済効果の推計における国民経済的リスクはあるが、資金調達時点では金融リスクは小さいことから、その調達金利も低いものとなろう。

### 3. 2 事業スキーム成立の基準

「サービス購入・独立採算併用型 PFI 事業方式」の事業スキームの検討においては、以下の 4 つの視点が必要である。まず、先にも書いた国民視点からの経済分析であり、具体的な指標としては、事業がもたらす便益から経済費用を差し引いた純現在価値が正であることである。次いで、事業者の財務分析から見た利潤が正であることである。さらに、資金調達の可能性の視点から、融資者から見て金融利得が確保されることである。最後に、公的主体の視点から財政支出額が削減できること、言い換えると一般にいわれる VFM が確保できることである。これら 4 つの基準を満足することが必要条件であるが、ステークホルダー間の適正な分配も重要な課題である。

## 4. 経済・財務・融資・財政支出統合分析

### 4. 1 統合分析表の作成

先に述べた経済分析、財務分析、ファイナンス分析、そして、財政支出分析の 4 つの分析は、互いに連関するものであることから統合して分析する必要がある。

そこで、本研究では、エクセルによる経済・財務・ファイナンス・財政支出統合分析表を提案する。その従来型事業における表記と PFI 事業における表記を表 1、表 2 に示す。ここでの数値はモデル事業を想定し、必要なパラメーターを仮定して算出した一例である。

統合分析表は費用便益分析のツールとして提案されている便益帰着構成表<sup>3)</sup>に基づくものである。しかし、便益帰着構成表が理論的な整合性を至上命題とした均衡理論に基づいて便益の帰着を前提としていることに対し、現実的かつ実務的に便益の移転を取り扱い、さらに、ファイナンス項目を新たに導入している点に特色がある。

表－1 従来型事業における統括分析表

項目	主体 事業者(公)		利用者	沿道立 地者	社会	地主	政府	合計
建設費	-55							-55
用地費							-30	-30
運・維・管費	-60							-60
料金	100		-100					0
利用者便益			180					180
地価上昇				-24		24		0
物価下落			-24		24			0
公的融資	55						-55	0
返済	-55						55	0
補助金	15						-15	0
税金			-6		-5	-8	20	0
合計	0		50	-24	19	16	-25	35

(10億円)      財務      財政支出      経済

表－2 PFI 事業における統括分析表

項目	主体 事業者	融資者	利用者	沿道立 地者	社会	地主	政府	合計
建設費	-50							-50
用地費							-30	-30
運・維・管費	-40							-40
料金	100		-100					0
利用者便益			180					180
地価上昇				-24		24		0
物価下落			-24		24			0
融資	50	-50						0
返済	-66	66						0
サービス購入 料	17						-17	0
税金	-4	-5	-6		-5	-8	29	0
合計	7	11	50	-24	19	16	-18	60

(10億円)      財務      ファイナンス      財政支出      経済

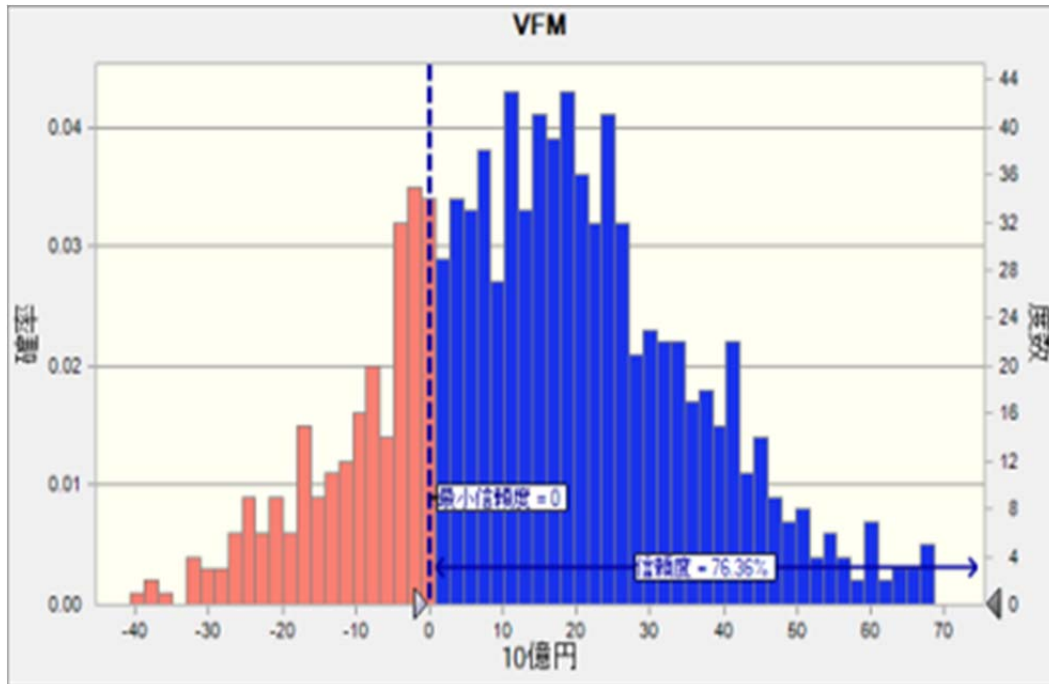
詳細は紙幅の関係から記述できないが、以下に統合分析表による分析の概要を説明する。表頭（列）は事業に関連する利害関係者を列挙している。表側（行）は経済、財務活動における利害関係者間の取引を表す。この表の各項目は全て事業期間にわたって現在価値化したものである。

例えば、「料金」項目では「利用者」から「事業者」に料金が 1000 億円支払われるが、これは、社会的には互いに相殺されることとなり、右端の「合計」欄は 0 となる。一方、利用者便益はこの事業により発生するものであり、「利用者」欄にある 1800 億円がそのまま「合計」欄に記入され、社会的便益となる。また、利用者便益は「地価上昇」や「物価下落」として「地主」や「社会」に波及して行くこととなる。これが外部効果であり、相当する税金が「政府」（ここでは簡単のため国と地方自治体を統合して表現している）にもたらされる。この税金がサービス購入費の原資となる。右端列の合計が(1)社会的純便益に相当する。また、事業者、融資者、政府の各列の合計は、それぞれ、(2)財務分析から見た事業者の利潤、(3)融資者の利得、そして、(4)財政支出額である。表－1における(1)(2)(3)はそれぞれ正の値を示している。また、表－1と表－2の(4)の差も正であり、財政支出額も削減されている。従って、この数値例では、PFI に適した事業とすることが出来る。また、ここで例示した数値の段階では適切な分配とは言えないが、この表が有する分析機能を用いて各種設定を変更することにより適切な事業スキームを設定することが出来る。

#### 4. 2 リスクを考慮した統合分析表による試算

この分析においてさらに重要なことはリスクを明示的に考慮することである。この例では、需要リスクに関して経済活動（GDP）による変動と競合交通機関のサービス水準の変動を考慮している。また、設計建設費の変動リスクとして、資材価格変動を含む総額変動と、従来型事業においては設計変更リスクを考慮している。なお、建設費用を左右する主要リスクの一つとして建設資材価格の変動リスクを考慮している<sup>4)</sup>。これらのリスクに確率分布を当てはめてモンテカルロ・シミュレーションを実施した結果の一例として図－1に財政支出額の従来型事業と PFI 事業の差としての VFM を示す。

なお、現時点では特定のリスクのみを取り扱っていることから、リスク分析に関してもより詳細な検討が必要である。しかし、この例が示すように、リスクを明示的に考慮する本方法により、事業スキームの検討を計量的に行えることが示された。



図ー1 従来型事業と PFI 事業との財政支出額の差

## 6. おわりに

本稿においては合併施工型の事業形式に民間資金を導入した「サービス購入・独立採算併用型 PFI 事業方式」と、そのスキーム形成を検討するツールを提案した。この分析ツールは現段階ではその基本概念を示した段階であり、実用化には理論的および実務的な検討を要するものであることを断っておく。しかし、このような総合的な視点を通して、ステークホルダー間の合理的な調整が可能となり、いわゆる win-win 関係を合理的に形成して行くものとして有効であると考えている。

本稿の内容は、今後とも、土木学会建設マネジメント委員会 PFI 研究小委員会において検討を継続していく予定である。なお、本稿の内容は第 29 回建設マネジメント問題に関する研究発表・討論会において発表し、その講演集<sup>5)</sup>に収録されている。

### 参考文献

- 1) 国土交通省成長戦略会議：国土交通省成長戦略,国土交通省,平成 22 年 5 月 17 日
- 2) 民間資金等活用事業推進委員会：PFI 推進委員会中間的とりまとめ,平成 22 年 5 月 25 日
- 3) 上田孝行,高木朗義,森杉壽芳,小池淳司：便益帰着構成表アプローチの現状と発展方向に

ついて,運輸政策研究,Vol.2,No.2,1999年

- 4) 宮本和明:建設資材価格変動リスクの分析のための時系列分析,財団法人建設物価調査会,総研レポート,第5号,2011年4月
- 5) 宮本和明、北詰恵一:インフラ PFI 事業のためのリスクを考慮した経済・財務・融資・財政支出統合分析システム、講演集、土木学会、2011.12、pp.29-32(CD-Rom)

## **Comprehensive Analysis System for Scheme Building of Infrastructure PFI Projects**

By Kazuaki MIYAMOTO and Keiichi KITAZUME

In Japan, PFI (PPP) procurement has been seldom applied to infrastructures with civil engineering works, although the official scheme was enacted over 12 years ago. On the other hand, a kind of concession scheme has been introduced in the PFI act, and various proposals have been made for infrastructures mostly related to toll projects. However, very few projects can be found in Japan in financially self-standing basis. Then, the aim of the present study is to propose a possible general scheme for infrastructure projects in Japan and analysis tool to arrange the scheme in detail. With a discussion on who should pay finally for the project and how the initial investment money is financed, a composite scheme is proposed with partly “financially self-standing” scheme and “service sold to the public” to the rest. As for the analysis tool, an Excel model is prepared which integrates economic analysis from national economy, financial from a project company, loan from lenders and public expenditure from the public sector. By introducing risk factors in the model, Monte Carlo simulations have been conducted for a model motorway project. The performance showed that the tool is enough effective to arrange the scheme in detail.