

## インフラ PFI 事業のための技術的課題とその解決

P F I 研究小委員会

委員長：宮本和明（武蔵工業大学）

### (1) 道路関係事業における PFI 導入に向けたリスクマネジメント

リスク部会主査：北詰恵一（関西大学）

1992 年以来、プライベート・ファイナンス・イニシャチブ（PFI）が、英国（UK）の各種のインフラプロジェクトに広く利用されてきた。PFI の概念は日本でも紹介され、1999 年にいわゆる 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）が制定された。内閣府によれば、2006 年 3 月時点において、基本方針策定以降に実施方針が策定・公表された PFI 事業数は 230 件にのぼっている。

日本では、PFI 事業は建築工事関連のものがほとんどであるが、PFI 事業の先進国の英国では、道路事業をはじめとしたインフラ事業において多くの実績がある。そして、その中でも、DBFO 道路事業の実績も多い。DBFO 道路事業では、リスク分析およびリスクマネジメントが強く意識されている。リスクマネジメントを効率良く行うことが VFM を生み出す重要な源泉のひとつとなっているからである。日本の道路関係事業をはじめとするインフラ事業に PFI 方式を導入することを考える場合、どのようなリスクマネジメントを行うべきかを重点的に検討する必要がある。

一方、道路関係事業を考えた場合、他の事業の場合と比較して特に、計画設計段階から供用期間に至る事業期間が長期にわたり、地域経済への影響も大きい。ある区間、工区の道路関係事業であっても、その直接的な効果や経済波及効果は、長い時間をかけて周辺地域の経済・社会に影響を及ぼし、その自治体の税収にもなんらかの関連があろう。事業の VFM を考える場合、これらの長期、広域にわたる影響を踏まえた VFM を捉え、総合的に考える必要がある。また、この VFM には、国・都道府県・市町村それぞれの政府間での補助金のやりとりが加味されていない。VFM は、従来型事業と PFI 事業との比較を通じて、PFI 方式導入の是非を考える上で重要な指標であり、従来型事業と、いわゆるイコールフットィングでなければならない。従って、このような補助金のやりとりによる影響を考慮することは、適切な PFI 方式導入のための重要な要素であるといえることができる。しかし、現段階では、このような検討要素を加味し、正確に判断できる分析ツールは、日本はもとより英国にもない。

本研究では、インフラ PFI 事業のための技術的課題として上記の点を取りあげ、これまで検討を続けてきた「一般道路事業における経済財政効果を含めての主体別 VFM 評価システム」<sup>1)</sup> に、日本の道路事業の実際のリスクデータをもとにした「リスク計量分析システム」<sup>2)</sup> を統合した新しい「事業リスクを確率的に考慮した道路事業 VFM 計量システム」を構築することで、解決の方向を見出すことを目的としている。



英国のイングランドの幹線道路を管轄する道路庁（Highways Agency, 以下 HA）では VFM を達成するための指針として 1996 年 6 月に VFM Manual を作成している。VFM Manual におけるリスク分析とマネジメントの目的として、(1) 各事業段階における費用の最小化と、(2) 総事業費の確度を高めることの 2 点があげられている。日本では一般に(1)を VFM の意味として捉えることが多いが、英国では(2)は(1)と同等、あるいは、それ以上に重視される項目である。

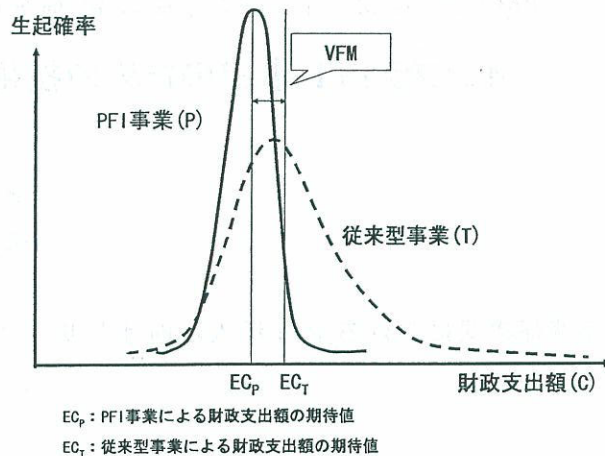


図1 「PFI事業」と「従来型事業」における財政支出額の確率分布

その考え方を図に改めて表すと図1のように表現することができよう。すなわち、VFM アプローチとは、「財政支出額の期待値を低く、しかも、その分散を小さくすることにより、財政負担額の削減だけではなく、その確実性を高めることに意義があるとする考え方」である。それを、PFI 事業方式と従来型事業方式で比べた場合、概念的には図に示すように描けることとなる。

HA における VFM 評価はあくまでも HA における財政支出効果に基づいて行われている。しかし、リスク分析や VFM 分析においては、実際のリスクデータ等に基づく客観的なデータを用いて、さらには、国、県、市といった主体やその経済財政支出効果の考慮すべき範囲を明確にしてこの分析を行うことが極めて重要であるといえる。このため、本研究では、そのような点を考慮できる包括的な VFM 評価システムを構築する<sup>1)</sup>。その評価システムは、以下の機能を取り込むように設計した。

- ① 従来型公共工事と PFI による工事との間での財務フローの違いにより生じるイコールフットィングに関する問題に対処する機能
- ② プロジェクトにより発生する税金の効果を説明する機能
- ③ プロジェクトの各段階においてリスクを定量分析する機能

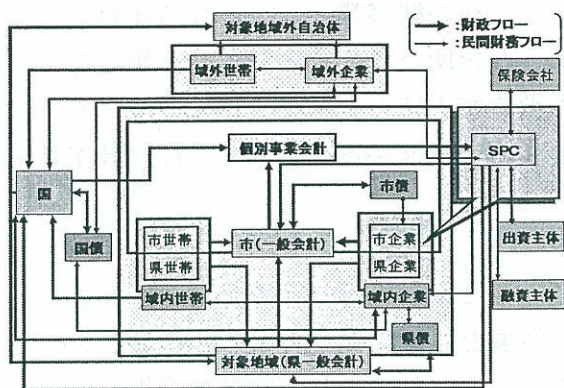


図2 PFI方式事業から発生する経済フローと財務フロー<sup>1)</sup>

このような評価システムを構築するために、まず、図2に示すように、経済フローと財務フロー全てを整理した。このシステムは、自治体のみならず PFI 事業者、他の会社、そしてプロジェクトが実施されている市町村の内外の住民の間での正味の財務フローである。また、図3は、事業の利害関係者の中での総インプットと総アウトプットを主体間の流れとして整理したものである。VFM 評価のために使用する額は、財政年度ごとに作成した複数の表を、評価時点において現在価値化して累積した総額である。





図3 利害関係者の中での総インプットと総アウトプット

さらに、一般道路事業における測量・設計段階から設計協議、用地買収、工事段階を経て、管理（供用）段階に至る工程を整理し、昨年・一昨年度の研究で行った全国の国道事務所等へのアンケートから得られたリスク実データを用いて、工程別のリスク分布を求めた<sup>2)</sup>。それをもとに、仮にそれらのリスクを公共側がすべて引き受けた場合と、PFI方式に基づき、民間側が適切にマネジメントできるリスクのみを移転した場合とを設定し、モンテカルロシミュレーションによって総財政支出の比較を可能にする試算を行った。

ケーススタディの設定条件を以下に示す通りである。

- ・ 事業内容：一般地方道路（市道）
- ・ PFI 事業方式：DBFO 方式（サービス購入型 PFI プロジェクト）
- ・ 直接管理主体：市（県及び国による一定割合の費用負担あり）
- ・ 建設費（従来型）：2,000（百万円／年），（PFI）：1,600（百万円／年）
- ・ 運営，維持管理費（従来型）：100（百万円／年），（PFI）：80（百万円／年）
- ・ プロジェクトによる直接効果（金銭換算値）
- ・ 地域内世帯：2,000（百万円／年），地域外世帯：500（百万円／年）
- ・ 地域内企業：1,000（百万円／年），地域外企業：500（百万円／年）
- ・ 建設期間：10 年間（従来型，PFI 共通），・ 評価期間：建設開始から 35 年間

図4は、その計算結果の一例である。民間にリスクを移転していないPSCの分布は、平均値も高く分散を大きいのに対し、適切に民間にリスク移転した後のPFILCCとして計算される公共側財政支出は、平均値も低く分散も小さいことがわかる。図1で示した考え方の具体的な計算による検証となっているといえる。

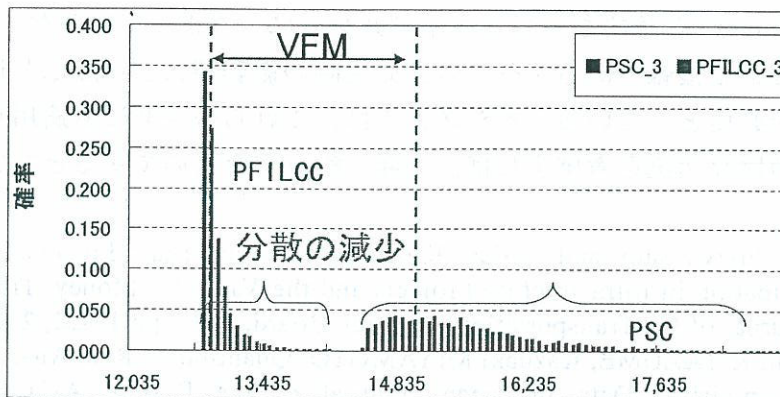


図4 計算結果の例（適切なリスク民間移転によるPSCとPFILCC分布）



本研究では、英国の DBFO 道路事業を中心に、そのリスクの状況とリスクマネジメントの現況を調査するとともに、道路事業における VFM 計算に際して、国・地方政府間の補助金のやりとりや経済波及効果による税収を加味した総合的な計算システムに、実データを用いて定量化したリスクの影響を加えたシステムを開発し、その妥当性の検証を行った。

リスクの観点から見た PFI 方式は、公共事業を進める中で、民間の方が適切に対処できるリスクを適切に民間に移転し、そこからより高い VFM を得ていく方式とも言える。より統計学的に言えば、先に述べたように、リスクが発生する確率分布曲線の平均値がシフトするだけでなく、分散を減少させる手法である。分散が減少すれば、例えば、極端に大きな財政支出を伴うような深刻なリスクの発生確率を抑えることができることを意味する。これは、財政に余裕のない公的機関には大きなメリットとなろう。また、それだけでなく、分散が小さくなることで、政府財政支出への安定性の確保、さらには、予備的に準備する財源を減少させることによる財政上の機会費用の低減につながると考えられる。

今回、構築したリスクを確率的に取り扱うことが可能な VFM 計算システムは、このようなリスクマネジメントを、定量的に行うためのものである。このシステムでは、道路事業のような、周辺地域の広域的なエリアに長期に渡って影響を及ぼすインフラストラクチャー事業の VFM を考える上で重要な経済波及効果をも含めた計測が可能となり、具体的な税収増の計算も可能となっている。また、国・都道府県・市町村といった各行政間の補助金のやりとりや隣接自治体間への影響を考慮し、イコールフットィングな VFM 比較が可能なものとなっている。さらに、データに基づく確率的なリスク計量化分析と融合することで、そのような総合的な VFM 計算をより精緻に実施することを可能にした。そして、仮想的ではあるが PFI 事業に適用した計算を行い、PSC と比較して PFILCC による財政支出の平均においても、分散においても減少することを確認した。

このシステムは、実データの蓄積が前提となるが、それまでのリスクデータをもとに、単に経験的なものだけでなく、工学的にリスク評価をした上でのマネジメントを可能にする。リスクワークショップにおいても、より定量的なリスクデータが求められており、このようなシミュレーションに基づくワークショップの結果は、より効率的なリスクマネジメントに繋がるであろう。このようなシステムは、PPP 先進国である英国においても見られず、より高いレベルでのリスクマネジメントに繋げることができるものである。

なお、定量的なリスクに基づくリスクマネジメントの必要性は、決して PFI 方式にとどまらない。一般の道路事業や、広くさまざまな社会基盤事業においても、多くのリスクに直面しているにも拘わらず、経験的なリスクマネジメントにとどまっているケースが多い。多くの工程や主体が関係し複雑である点やリスク発生時の影響が大きい点は共通しており、適切なマネジメントを必要としている。本システムは、これらの事業にも適用可能な方法であり、また、今後の財政状況を考慮すれば、是非、行うべきものであるともいえる。

#### 【参考文献】

- 1) Kazuaki Miyamoto, Yukiya Sato, and Keiichi Kitazume, Economic and Financial Impacts of Private Sector Participation in Infrastructure Projects and the Value for Money, Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board, 1932, pp.16-22, 2005.
- 2) Yukiya SATO, Keiichi KITAZUME, Kazuaki MIYAMOTO, Quantitative Risk Analysis of Road Projects based on Empirical Data in Japan, Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies, 6, CD-ROM, 2005.