

国土技術政策総合研究所資料

TECHNICAL NOTE of
National Institute for Land and Infrastructure Management

No.265

August 2005

社会資本整備へのPFI手法の適用に関する基礎的研究

小路泰広・中野雅規・島 遵

Fundamental Research on PFI for Infrastructure Development

Yasuhiro SHOJI, Masaki NAKANO and Takashi SHIMA

国土交通省 国土技術政策総合研究所

National Institute for Land and Infrastructure Management
Ministry of Land, Infrastructure and Transport, Japan

社会資本整備への P F I 手法の適用に関する基礎的研究

小路 泰広 ※
中野 雅規 ※※
島 遵 ※※※

Fundamental Research on PFI for Infrastructure Development

Yasuhiro SHOJI
Masaki NAKANO
Takashi SHIMA

概要

民間事業者の創意工夫を利用し、公共施設等の計画・整備・運営・維持管理を効率的かつ効果的に実施しようとする事業方式として PFI (Private Finance Initiative)、あるいはより広く PPP (Public Private Partnerships) が脚光を浴びてきている。しかし、これらの多くは建築施設を中心とした事業であり、土木インフラに関わる PFI 事業は僅かである。

本研究では、既存の PFI 事業における課題と土木インフラへの適用へ向けた課題を把握したうえで、事業手法選定、民間事業者選定、官民リスク分担等の観点から基礎的な分析を行い、PFI 手法の導入に向けた知見として取りまとめたものである。

キーワード：PFI、官民パートナーシップ、民間事業者選定、リスク分担

Synopsis

PFI and PPP are focused on as a project method which utilise private sector's fund, technology and knowhows. However, these are applied to building institution so far, and there are a little case of infrastructure projects.

In this research, we first grasp the problems in existing PFI projects and its application to infrastructure projects. Then fundamental analysis of project type selection, project company selection and risk allocation between public and private sectors are carried out.

Key Word : PFI,Public Private Partnerships, Private Company Selection,Risk allocation

-
- ※ 財団法人 道路保全技術センター 研究第一部長
Road Management Technology Center,First Research Division
(前 国土技術政策総合研究所 総合技術政策研究センター 建設経済研究室 主任研究官)
- ※※ 日本技術開発株式会社 名古屋支社 道路・構造部
Japan Engineering Consultants Co.,Ltd,
Nagoya Branch,Road Structure Department
(前 国土技術政策総合研究所 総合技術政策研究センター 建設経済研究室 交流研究員)
- ※※※ パブリックマネジメント事業部 アセットマネジメント部
Public Asset & Project Management Department
(前 国土技術政策総合研究所 総合技術政策研究センター 建設経済研究室 交流研究員)

は し が き

建設経済研究室では、経済・社会の動向に対応した住宅・社会資本の整備・管理・運用のあり方の検討の一環として、P F I（Private Finance Initiative）に関する研究に取り組んだところである。本資料では、当研究室に所属した以下の3名の、在籍時におけるその成果をとりまとめている。

- ・小路 泰広 主任研究官（当時） 平成13年4月～16年6月在籍
現所属：財団法人 道路保全センター 道路保全技術研究所 研究第一部 次長
- ・中野 雅規 交流研究員（当時） 平成15年4月～16年3月在籍
現所属：日本技術開発株式会社 名古屋支社 道路・構造部
- ・島 遵 交流研究員（当時） 平成15年4月～16年3月在籍
現所属：日本技術開発株式会社 パブリックマネジメント事業部アセットマネジメント部

本文中にも述べられているが、P F Iは官民連携（PPP: Public Private Partnerships）の事業方式の一つであり、公共施設等の計画・整備・運営・維持管理について、民間事業者の創意工夫を利用して効率的かつ効果的に実施することを目的としている。1992年に英国で導入され、我が国においても1999年7月の「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」（通称PFI法）成立後、実施事業数は確実に増加している。研究では、建築施設と比較して少数にとどまる土木インフラ整備において、導入を促進するために必要な基本的な事項である事業手法選定、事業者選定手法、適正なリスク分担の3つについて検討しており、基本的な考え方を示している。

本資料がP F I及びPPP事業の普及に向けた一助となれば幸いである。

平成17年8月

総合技術政策研究センター

建設経済研究室 室長 木内 望

目 次

1 . はじめに	1
1.1 研究の背景と目的	1
1.2 研究の構成と項目	2
2 . PFI 事業に関する現状の整理	3
2.1 PFI 事業における評価プロセスの現状	3
2.2 PFI 事業におけるリスク分担の現状	9
2.3 PFI 事業の基本スキームと法律の整備状況	12
3 . 民間活力を導入した事業手法選定	18
3.1 社会資本サービスにおける官民連携	18
3.2 PPP 手法の特徴と比較	19
4 . 民間事業者の選定手法	22
4.1 信頼性確保の要件	22
4.2 諸外国における定性的評価	32
4.3 評価手法が企業に与える影響	36
4.4 定性的要素の評価手法に関する考察	68
5 . 適正なリスク分担と契約	76
5.1 PFI 事業におけるリスクと分担方法	76
5.2 リスク分担と契約	81
5.3 PFI 事業におけるリスク分担分析	83
5.4 適正なリスク分担に関する考察	102
6 . 研究成果と今後の課題	105
6.1 研究成果のまとめ	105
6.2 今後の課題	105

参考：概要版パンフレット（国土技術研究会ポスターセッション）

1. はじめに

1.1 研究の背景と目的

国と地方自治体の財政状況の逼迫化を背景として、効率的かつ効果的な社会資本の整備が社会的な要請としてより強く求められてきている。そうした中で、民間事業者の創意工夫を利用し、公共施設等の計画・整備・運営・維持管理を効率的かつ効果的に実施しようとする事業方式として PFI (Private Finance Initiative)、あるいはより広く PPP (Public Private Partnerships) が脚光を浴びてきている。平成 11 年 7 月の「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」(通称 PFI 法) 成立後、日本の PFI 事業は確実に増加しており、平成 17 年年 3 月末現在、既に 190 を超える PFI 事業の実施方針が策定・公表されている。しかし、これらの多くは建築施設(いわゆるハコ物)を中心とした事業であり、土木インフラに関わる PFI 事業は僅かである。

このような背景のもと、土木インフラ整備事業における PFI 導入の可能性について、客観的な立場から検討を行うことは重要であると考えられる。そこで、PFI 方式を含む多様な PPP 手法の活用を検討するとともに、PFI 方式が適しているインフラ事業に対しては、適切にその導入を促進するために必要な基本的な考え方について検討することを目的とする。

本研究では、既存の PFI 事業における課題と土木インフラへの適用へ向けた課題を把握し、以下のようなアプローチで検討を行うこととする。

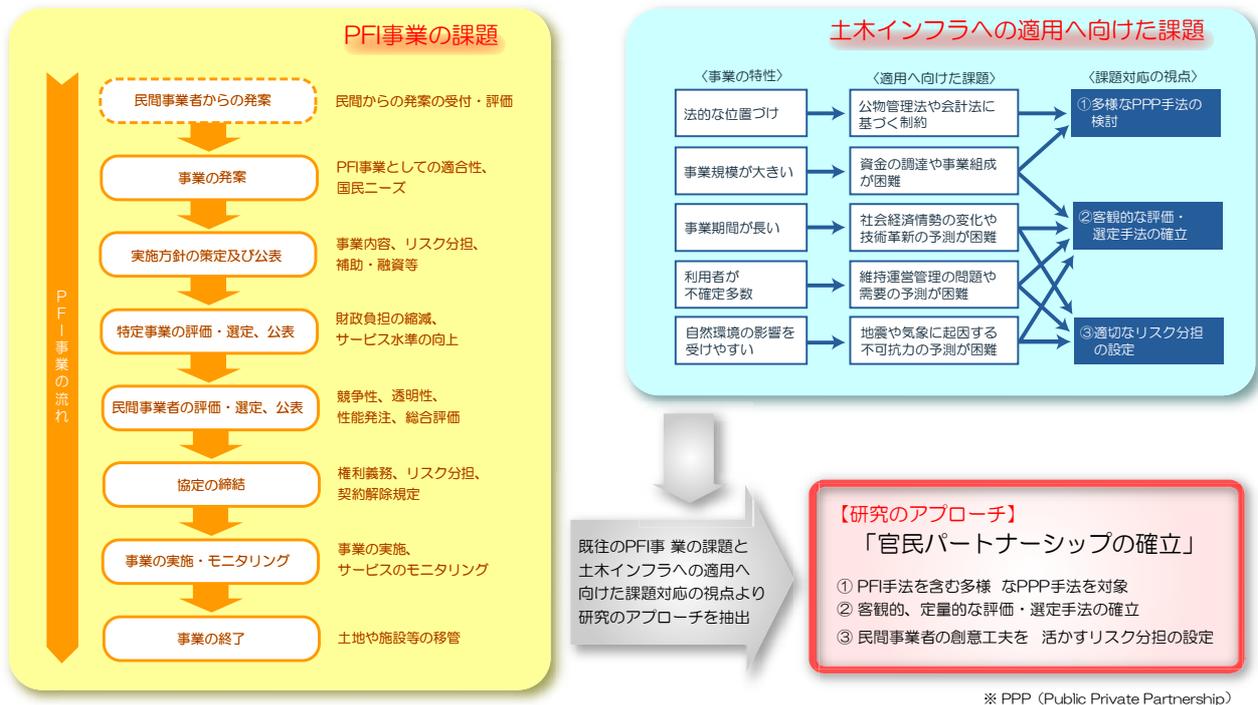


図 1-1-1 PFI 事業の課題と本研究のアプローチ

1.2 研究の構成と項目

本研究の全体構成を以下に示す。

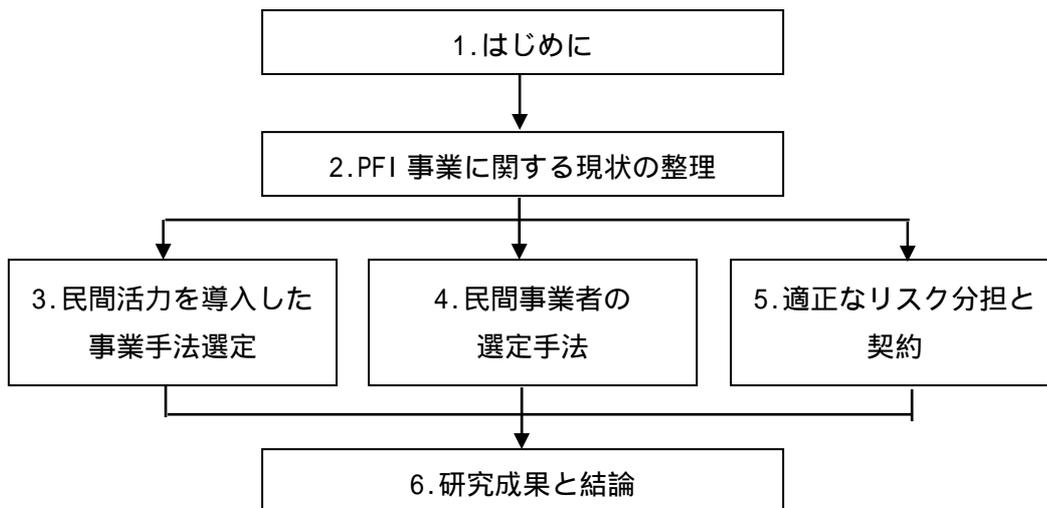


図 1-2-1 全体構成

本研究における検討項目を以下に示す。

表 1-2-1 検討項目

章の題目	検討項目
1. はじめに	<ul style="list-style-type: none"> ・ 研究の背景と目的 ・ 研究の構成と項目内容
2. PFI 事業に関する現状の整理	<ul style="list-style-type: none"> ・ PFI 事業における評価プロセスの現状 ・ PFI 事業におけるリスク分担の現状 ・ PFI 事業の基本スキームと法律の整備状況
3. 民間活力を導入した事業手法選定	<ul style="list-style-type: none"> ・ 社会資本サービスにおける官民連携 ・ PPP 手法の特徴と比較
4. 民間事業者の選定手法	<ul style="list-style-type: none"> ・ 信頼性確保の要件 ・ 諸外国における定性的評価 ・ 評価手法が企業に与える影響 ・ 定性的要素の評価手法に関する考察
5. 適切なリスク分担と契約	<ul style="list-style-type: none"> ・ PFI 事業におけるリスクと分担方法 ・ リスク分担と契約 ・ PFI 事業におけるリスク分担分析 ・ 適正なリスク分担に関する考察
6. 研究成果と結論	<ul style="list-style-type: none"> ・ 研究成果のまとめ ・ 今後の課題

〔参考文献〕

- 1) 内閣府，[1999]，「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（PFI 法）」

2. PFI 事業に関する現状の整理

2.1 PFI 事業における評価プロセスの現状

(1) 事業選定理由

PFI 事業実施理由を複数回答で集計した結果と割合を以下に示す。

100 事業中 92 事業で主要な実施理由とされたのは財政負担額の縮減であり、PFI 事業実施の主要な目的が発注者の負担減にあることがわかる。

その他の理由として民間ノウハウの活用、事業の効率化等が見られるが、これら定性的な要素の根拠を示した事例は存在しない。

表 2-1-1 PFI 事業選定の理由

理 由	
財政負担額の縮減	92
サービス水準の向上	54
民間ノウハウの活用	23
良質なサービスの提供	17
官民の適切な役割分担、リスク移転	39
事業の効率化	51
経済効果	12
事業の健全性	6
財政支出の平準化	33
合計（延べ意見数）	327

重複を含む

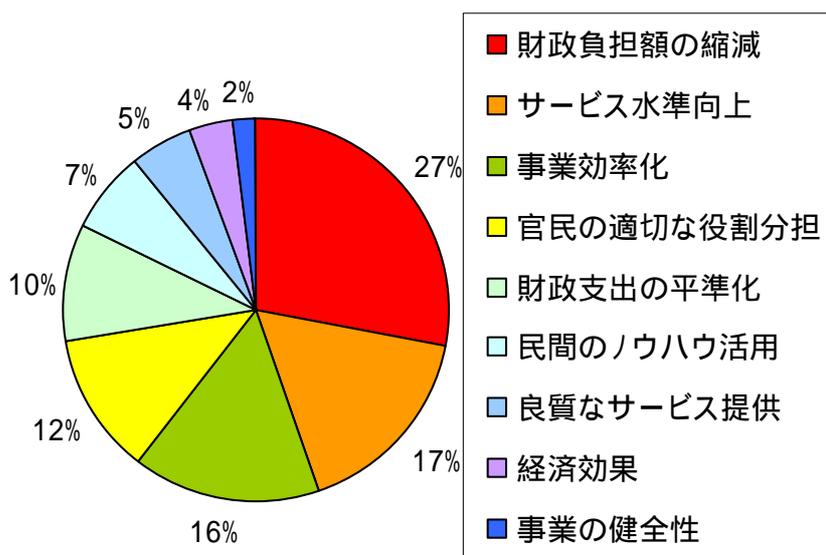


図 2-1-1 PFI 事業選定の理由

(2) 事業実施根拠

PFI 事業選定の定量的な根拠としては、LCC 削減額が VFM として示されている。公表された VFM の内容を下図に示す。削減額のみ示した事例が 23 事例、削減の割合のみ示した事例が 63 事例、特に説明が無い事例が 11 事例となっており、いずれの事例も前提条件の表示は無く、結論のみを示している。

また、事業の収益性、キャッシュフロー安定性指標を公開した事例は存在するものの、建設費削減理由などの根拠を示した事例は見られない。

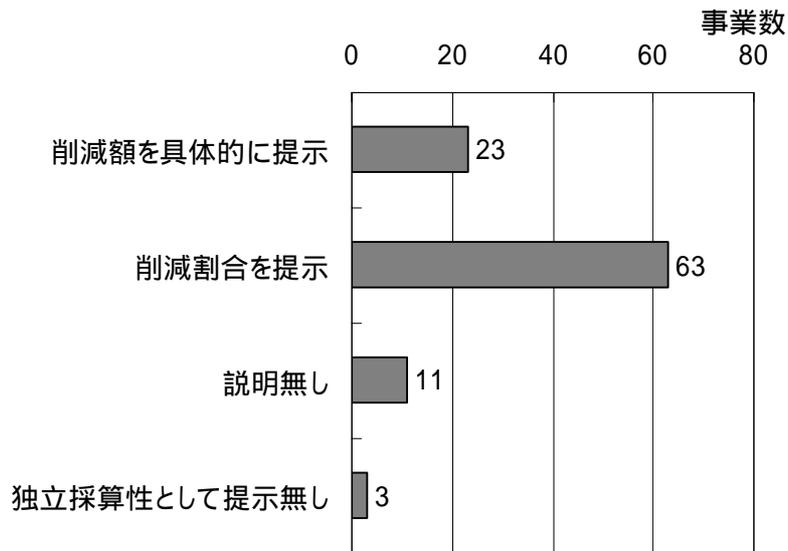


図 2-1-2 公表された VFM の内容

(3) 評価項目の内訳

民間事業者選定時では、総合評価を用いて評価項目ごとに提案内容を得点化して審査を実施する。本検討では、評価項目を「基礎点」「事業全体」「事業計画」「設計」「施工」「維持管理」「事業運営」「価格」「サービス要素」の9項目に分類し、事業施設ごとに配点を集計した。

- ・ 基礎点：参加資格や経営状態などの基礎的要素に関する項目
- ・ 事業全体：事業実施方針や地域への配慮などマクロな事柄に関する項目
- ・ 事業計画：資金繰り、事業の安定性、リスクへの対応に関する項目
- ・ 設計：設計内容に関する項目
- ・ 施工：施工方法、施工工期に関する項目
- ・ 維持管理：施設の維持修繕・管理計画に関する項目
- ・ 事業運営：SPCの運営計画に関する項目
- ・ 価格：入札価格
- ・ サービス要素：施設で提供するサービスの内容に関する項目

事業対象施設ごとに評価項目の割合を算出した結果を下表に示す。

対象とする各施設別に重点化される重みが異なる。例えば、宿舍・住宅等についてはすべて除算方式のため価格が評価要素に含まれない。給食センター・斎場などは価格の評価項目が高い割合を占めるが、これはこれら施設には創意工夫の余地が比較的小さいためと思われる。

表 2-1-2 施設別に見た総合評価指標の評価項目の割合

	基礎点	事業全体	事業計画	設計	施工	維持管理	事業運営	価格	サービス要素
教育文化スポーツ施設	0.343	0.047	0.092	0.181	0.024	0.066	0.076	0.162	0.010
社会福祉施設	0.000	0.030	0.118	0.203	0.009	0.065	0.207	0.182	0.087
宿舍・住宅	0.580	0.014	0.050	0.240	0.030	0.038	0.040	0.000	0.008
廃棄物処理施設	0.000	0.000	0.183	0.093	0.000	0.080	0.045	0.325	0.025
給食センター	0.045	0.038	0.113	0.156	0.005	0.065	0.128	0.450	0.001
駐車場等	0.167	0.050	0.288	0.198	0.052	0.077	0.168	0.000	0.000
医療施設	0.300	0.085	0.117	0.072	0.007	0.030	0.173	0.197	0.020
斎場	0.000	0.033	0.093	0.273	0.000	0.083	0.150	0.367	0.000
余熱利用施設	0.000	0.025	0.250	0.300	0.050	0.100	0.075	0.200	0.000
エネルギー関連施設	0.000	0.375	0.100	0.050	0.000	0.125	0.250	0.000	0.100
エネルギー関連施設	0.200	0.045	0.105	0.175	0.000	0.015	0.155	0.250	0.055

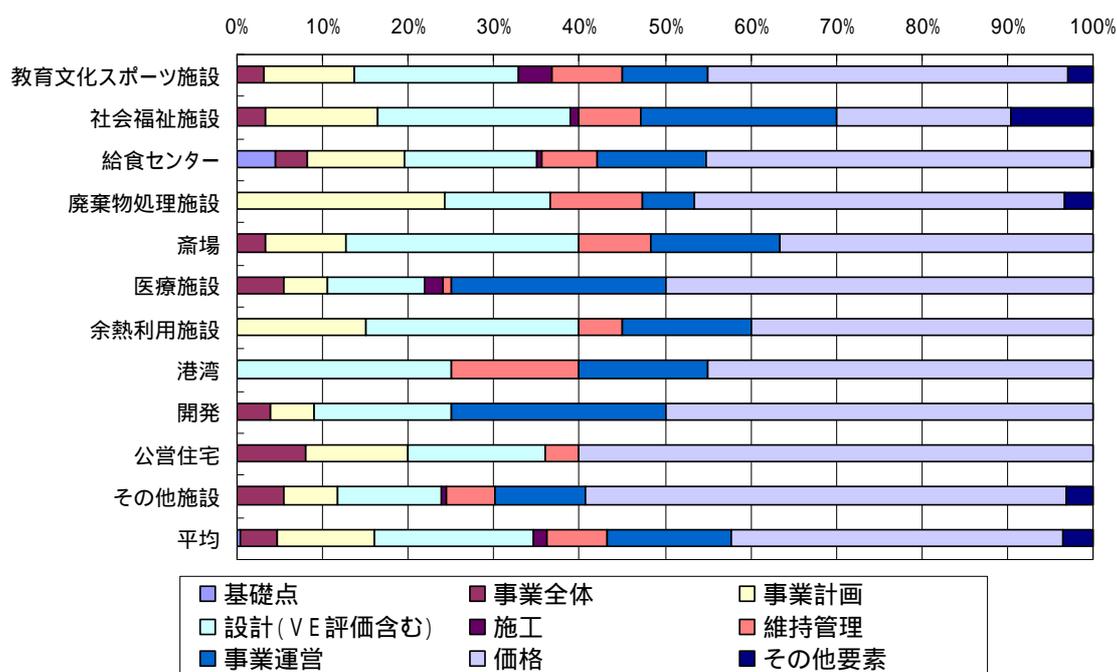


図 2-1-3 施設別に見た総合評価指標の評価項目の割合

総合評価方式のうち、価格に対する評価と定性的評価の割合を集計した結果を下表に示す。これによると、定性的評価は評価全体から見るとそれぞれ 1~3%程度、全体で 12%程度の重みを有しているのに対して、価格に対する評価の占める割合が 40%と大きな位置を占めていることが確認できる。

なお、ここで価格に対する評価の割合は加算方式の場合の分を示しており、定性的評価については「機能性・ユニバーサルデザイン」「省エネルギー」「リサイクル」「景観、駆体デザイン」「周辺環境への配慮」の 5 種類を抽出している。

表 2-1-3 評価項目の割合

評価項目		割合
定性的評価	機能性	3%
	省エネルギー	3%
	リサイクル	1%
	景観デザイン	3%
	周辺環境	2%
	合計	12%
価格に対する評価		40%

Web 上で入手した資料から作成

(4) 評価委員の構成

人数

審査委員の構成人数を下図に示す。最小 3 人、最大 15 人となっており、最頻値は 7 名となっている。人数については PFI 事業規模、事業種類を勘案して決定するべきであり一律な評価が困難ではあるが、設計・施工・維持管理と事業が長期に亘る PFI 事業では、最適な委員会構成について量的な面からの検討が必要であると思われる。

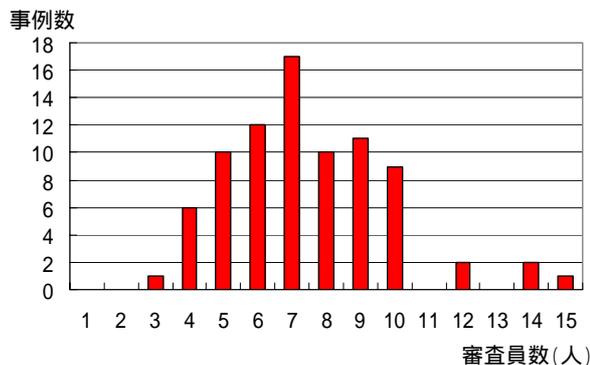


図 2-1-4 評価委員会の人数分布

委員の構成

審査委員構成の平均内訳を下図に示す。大学関係者が 37%、行政側担当者が 34%と、全体の約 7 割がこの二つの関係者で占められている。これに対して建築家・住民利用者は 1%に過ぎず、検討委員会の中で採用されることが少ない。また、審査員の構成、選定理由が示された事例は見られない。

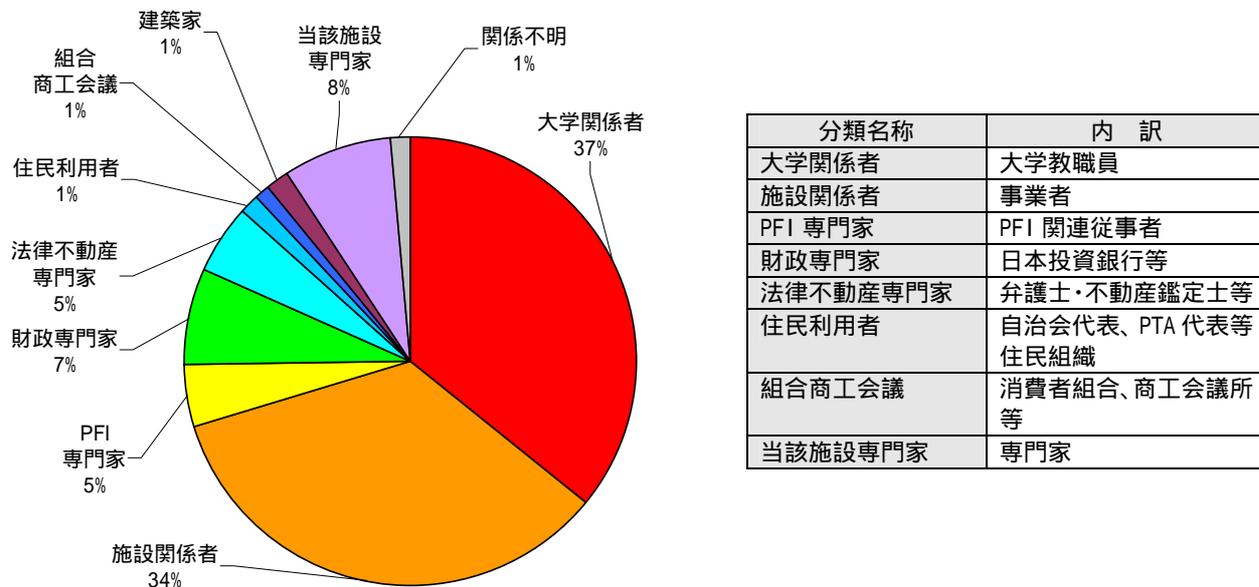


図 2-1-5 評価委員会における関係者の構成比

平成 15 年 7 月までに募集要項が示された業務のうち、委員会構成が判明した事業から作成

(5) 評価結果の集約方法

審査委員の意見集約方法を整理した結果を下表に示す。審査が実施された 78 事例のうち、51 事例で審査結果の集約方法は公開されていない。公開されている 27 事例では、約半数の 14 事例で委員会合議による決定とされているが、委員個人の審査内容は検証できない。

表 2-1-4 審査結果の集約方法

	評価方法	
	委員会合議	14
	各委員の個別評価の平均値	9
	委員の個別評価を基に協議	1
	上下得点を廃して平均値	1
	財政・金融それぞれで審査して平均	1
	上下得点を廃した結果を基に合議	1
	小 計	27
	記述なし、資料なし	51
	PFI 断念	5
	継続中	17
	合 計	100

(6) 現状の評価プロセスのまとめ

PFI 事業選定プロセスの現状から導かれる課題を下記に示す。

LCC の削減のみが事業実施根拠となっている

- ・ LCC 削減を主体にした事業実施理由
- ・ 根拠に乏しい VFM 発生理由
- ・ 定性的要素に対する未配慮

評価の信頼性確保が不十分

- ・ 類似事例でも評価基準が異なる場合がある
- ・ 評価委員会の構成理由、委員の専門性が不明
- ・ 委員の意見集約過程が不明

このように、現状では事業者選定根拠がコスト削減に偏ることから、社会資本に求められる品質、デザイン、景観、快適性といった定性的な要素が評価されにくく、実施されている評価方法も信頼性が十分とは言えない。こうした状況を避けるために定性的な要素を含む事業評価の信頼性を向上させる必要があると考えられる。

2.2 PFI 事業におけるリスク分担の現状

(1) リスク抽出別にみた PFI 事業数

既存の PFI 事業におけるリスクの抽出数を整理した結果を下図に示す。リスク分担案が公表されている 38 サンプルを対象とすると、1つの事業で平均約 50 のリスクが抽出されており、最小でも 22、最大で 202 のリスクがあげられている。

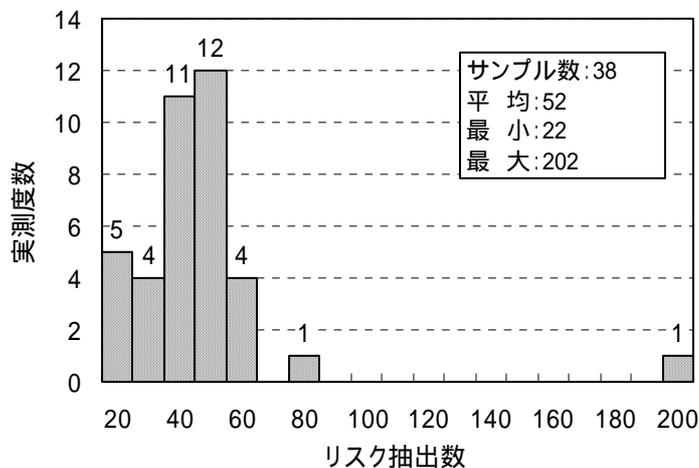


図 2-2-1 リスク抽出別 PFI 事業数

(2) 事業段階別にみた主要なリスク項目

事業を通して共通にみられるリスク

事業を通して共通にみられるリスクを整理した結果を下図に示す。自然災害を対象とした「不可抗力リスク」と法制度の変更を対象とした「法制度リスク」が多くの事業でリスクとして抽出されている。また、社会経済状況の変化を対象とした「物価変動リスク」と「金利リスク」も多くの事業であげられており、事業内容とは直接関連していない外部環境に関する事項が多く挙げられている。

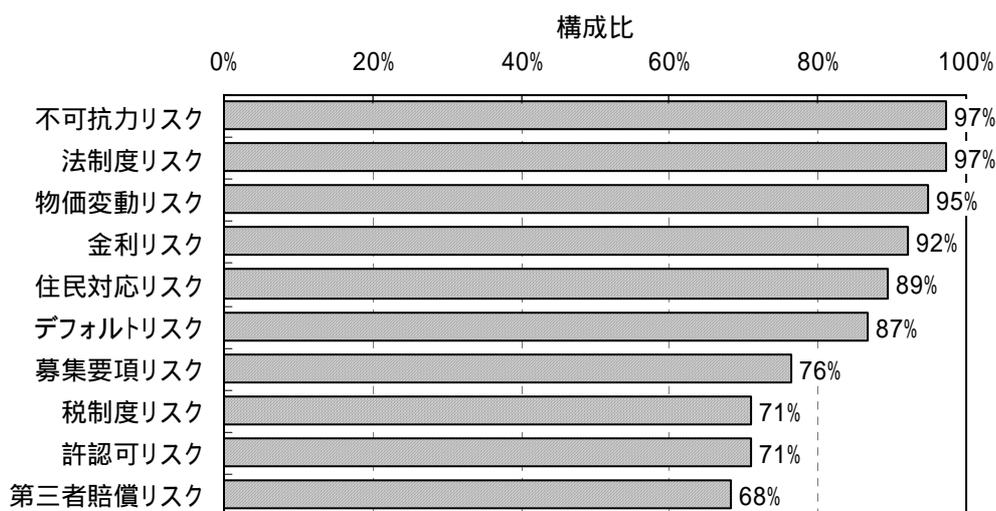


図 2-2-2 主要なリスク項目（共通）

事業計画段階にみられるリスク

事業計画段階にみられるリスクを整理した結果を下図に示す。最も多くの事業でリスクとしてあげられているのは「資金調達リスク」の95%であり、次いで「測量・調査リスク」の89%、「設計変更リスク」の79%となっている。

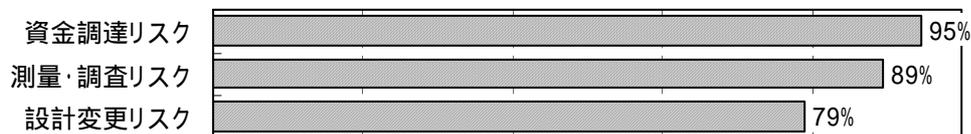


図 2-2-3 主要なリスク項目（事業計画）

建設整備段階にみられるリスク

建設整備段階にみられるリスクを整理した結果を下図に示す。最も多くの事業でリスクとしてあげられているのは「工事遅延リスク」の95%であり、次いで「工事費増大リスク」の89%、「性能水準の未達リスク」の79%、「用地取得リスク」の76%となっている。

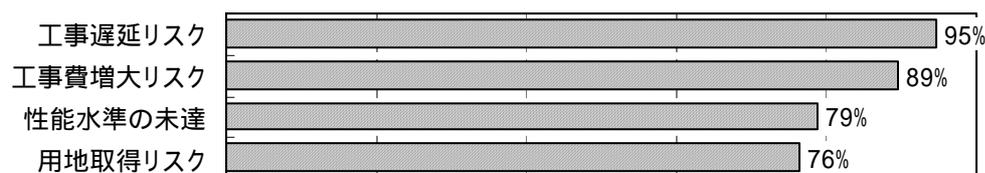


図 2-2-4 主要なリスク項目（建設整備）

維持管理・運営段階にみられるリスク

維持管理・運営段階にみられるリスクを整理した結果を下図に示す。最も多くの事業でリスクとしてあげられているのは「性能水準の未達リスク」の84%であり、次いで「維持管理費増大リスク」の79%となっている。

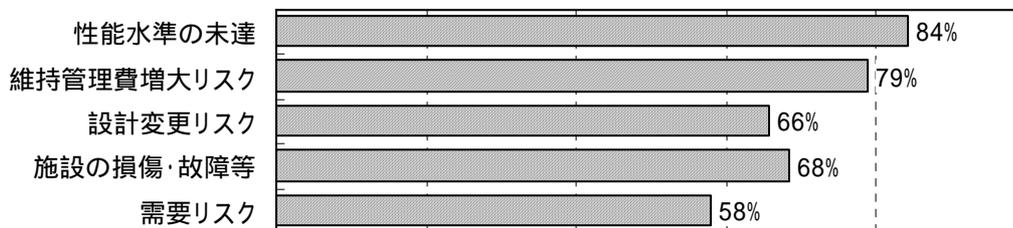


図 2-2-5 主要なリスク項目（維持管理・運営）

(3) リスク負担者別にみた主要なリスク項目

行政側が主に負担しているリスク

行政側が主に負担しているリスクを整理した結果を下図に示す。募集要項の変更を対象とした「募集要項リスク」は全ての事業で行政側の負担とされており、その他「設計変更リスク」では72%、「用地取得リスク」では55%の事業で行政側がリスクを負担している。

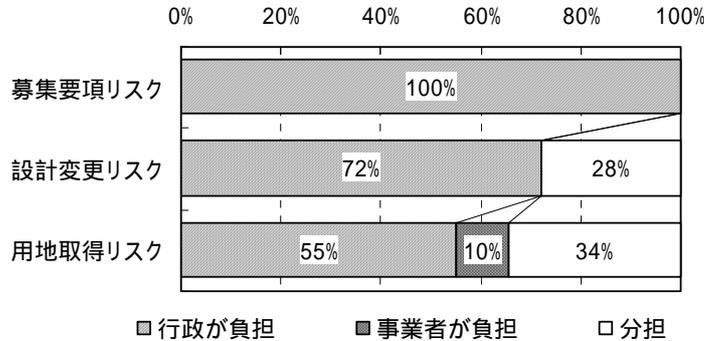


図 2-2-6 主要なリスクの分担状況（主に行政側が負担）

事業者側が主に負担しているリスク

事業者側が主に負担しているリスクを整理した結果を下図に示す。性能水準の未達を対象としたリスクは多くの事業で事業者側の負担となっており、維持運営段階では97%、建設段階では90%の事業で事業者側の負担となっている。

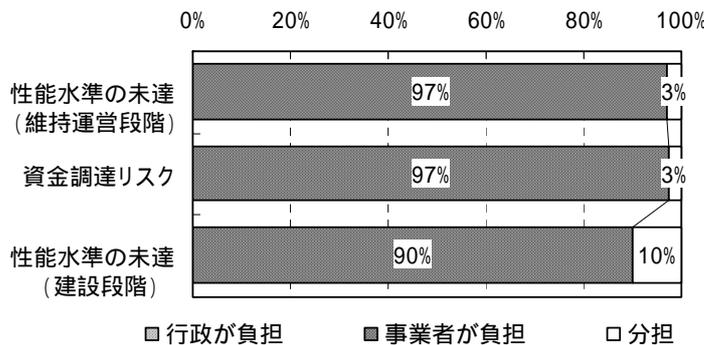


図 2-2-7 主要なリスクの分担状況（主に事業者側が負担）

行政と事業者が主に分担しているリスク

行政と事業者が主に分担しているリスクを整理した結果を下図に示す。特に「需要リスク」は事業によってリスクの分担状況が異なり、行政が18%、事業者が41%、分担が41%となっている。

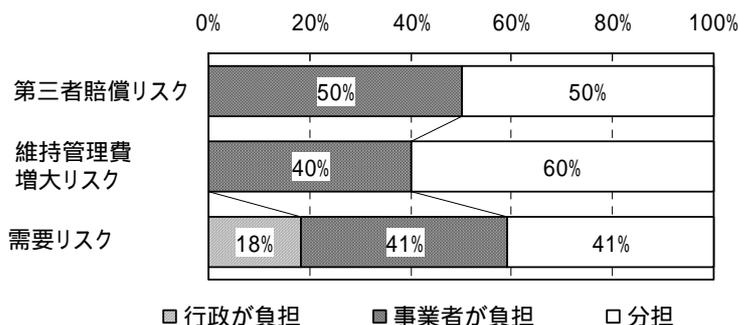


図 2-2-8 主要なリスクの分担状況（主に行政と事業者で分担）

2.3 PFI 事業の基本スキームと法律の整備状況

(1) PFI 法

制定の流れ

「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（PFI 法）」は、平成 11 年 9 月に施行された。

（客観的な評価）

第八条 公共施設等の管理者等は、第六条の特定事業の選定及び前条第一項の民間事業者の選定を行うに当たっては、客観的な評価（当該特定事業の効果及び効率性に関する評価を含む。）を行い、その結果を公表しなければならない。

<http://www8.cao.go.jp/pfi/houritsu.html>

民間事業者選定については、

- ・ 客観的な評価を実施すること
- ・ 結果を公表すること

に関する条文が制定されている。

見直しの動き

なお、PFI 法は、付則第 2 条により 5 年以内の見直しが定められており、事業者選定手続きについては日本経済団体連合会を始めとするいくつかの団体から見直しの提言がなされている。

附則

第二条 政府は、この法律の施行の日から五年以内に、この法律に基づく特定事業の実施状況（民間事業者の技術の活用及び創意工夫の十分な発揮を妨げるような規制の撤廃又は緩和の状況を含む。）について検討を加え、その結果に基づいて必要な措置を講ずるものとする。

<http://www8.cao.go.jp/pfi/houritsu.html>

(2) 基本方針

「民間資金との活用による公共施設等の整備等に関する事業の実施に関する基本方針（基本方針）」は、平成12年3月に策定・公表されている。

前文

- 一 民間事業者の発案による特定事業の選定その他特定事業の選定に関する基本的な事項
- 二 民間事業者の募集及び選定に関する基本的な事項
- 三 民間事業者の責任の明確化等事業の適正かつ確実な実施の確保に関する基本的な事項
- 四 法制上及び税制上の措置並びに財政上及び金融上の支援に関する基本的な事項
- 五 民間資金等活用事業推進委員会に関する基本的な事項
- 六 地方公共団体における特定事業の実施に関する基本的な事項
- 七 その他特定事業の実施に関する基本的な事項

<http://www8.cao.go.jp/pfi/houritsu.html>

民間事業者選定については「二 民間事業者の募集及び選定に関する基本的な事項」で

- ・（会計法令の適用を受ける契約）一般競争入札によることを原則とする
- ・価格及びその他の条件により選定を行うこととする場合には、客観的な評価基準を設定する
- ・やむを得ず定性的な評価基準を用いる場合でも、評価結果の数量化により客観性を確保する

といった内容が示されている。

二 民間事業者の募集及び選定に関する基本的な事項

1 国（法第2条第3項第1号に掲げる者をいう。以下同じ。）は、法第7条第1項に基づく民間事業者の選定及び法第8条に基づく客観的な評価の結果の公表については次の点に留意して行うものとする。

(1) 民間事業者の募集及び選定に関しては、「公平性原則」にのっとり競争性を担保しつつ、「透明性原則」に基づき手続の透明性を確保した上で実施するよう留意すること。加えて、できる限り民間事業者の創意工夫が発揮されるように留意するとともに、所要の提案準備期間の確保にも配慮すること。

(2) 会計法令の適用を受ける契約に基づいて行われる事業を実施する民間事業者の選定に際しては、会計法令に基づき、一般競争入札によることを原則とすること。

(3) 競争入札に際し、会計法令の規定に従い価格及びその他の条件により選定を行うこととする場合には、客観的な評価基準を設定すること。公共サービスの水準等について、やむを得ず定性的な評価基準を用いる場合でも、評価結果の数量化により客観性を確保すること。

(4) 会計法令の規定の適用を受けない場合においても、競争性を担保すること。また、この場合又は随意契約による場合においても、上記(3)の趣旨にのっとり客観的な評価を行うことを条件とすること。

（以下省略）

http://www8.cao.go.jp/pfi/kihon_houshin.html

(3) ガイドライン

PFI 法と基本方針によって制度の大枠がまとめられているが、実務上の指針の一つとして以下に示す各種ガイドラインが順次取りまとめられている。

国が PFI 事業を実施する際には、PFI 法と基本方針に加えてこれらガイドラインに沿って PFI 事業を推進することが望ましいとされており、国以外の者が実施する PFI 事業についても参考になり得るものとしてとりまとめられている。

<http://www8.cao.go.jp/pfi/guideline.html>

表 2-3-1 内閣府によりまとめられた各種ガイドライン

名 称	発行年月
事業実施プロセスに関するガイドライン	平成 13 年 1 月
リスク分担等に関するガイドライン	平成 13 年 1 月
VFM に関するガイドライン	平成 13 年 7 月
契約に関するガイドライン	平成 15 年 6 月
モニタリングに関するガイドライン	平成 15 年 6 月

事業実施プロセスに関するガイドライン

PFI 事業を、「事業の発案」「実施方針の策定及び公表」「特定事業の評価・選定、公表」「民間事業者の募集、評価・選定、公表」「協定等の締結等」「事業の実施、監視等」「事業の終了」に区分し、PFI 事業の流れについて概説し、それぞれの手続きに関する留意点を示したものである。

構造物の具体的な仕様については、

- ・ 性能発注によるもの
- ・ できる限り客観的な基準で評価を実施する

ことが求められている。

ステップ 4 . 民間事業者の募集、評価・選定、公表

4 - 1 民間事業者の募集、評価・選定

(2) . . . 民間事業者の創意工夫の発揮のためには、提供されるべき公共サービスの水準を必要な限度で示すことを基本とし、構造物、建築物の具体的な仕様の特定については必要最小限にとどめるといふ、いわゆる性能発注の考え方を採ることが必要である。(後略)

(3) 性能発注を行うに当たっては、これに応募する民間事業者の創意工夫の結果を適切かつ客観的に評価することが必要である。このため、民間事業者の提案を評価するための客観的な評価基準の設定が必要となる。さらに、公共サービスの水準等について、やむを得ず定性的な評価基準を用いる場合でも、評価結果の数量化により客観性を確保することが必要である。

このような評価を行う場合には、次の事項に留意する。

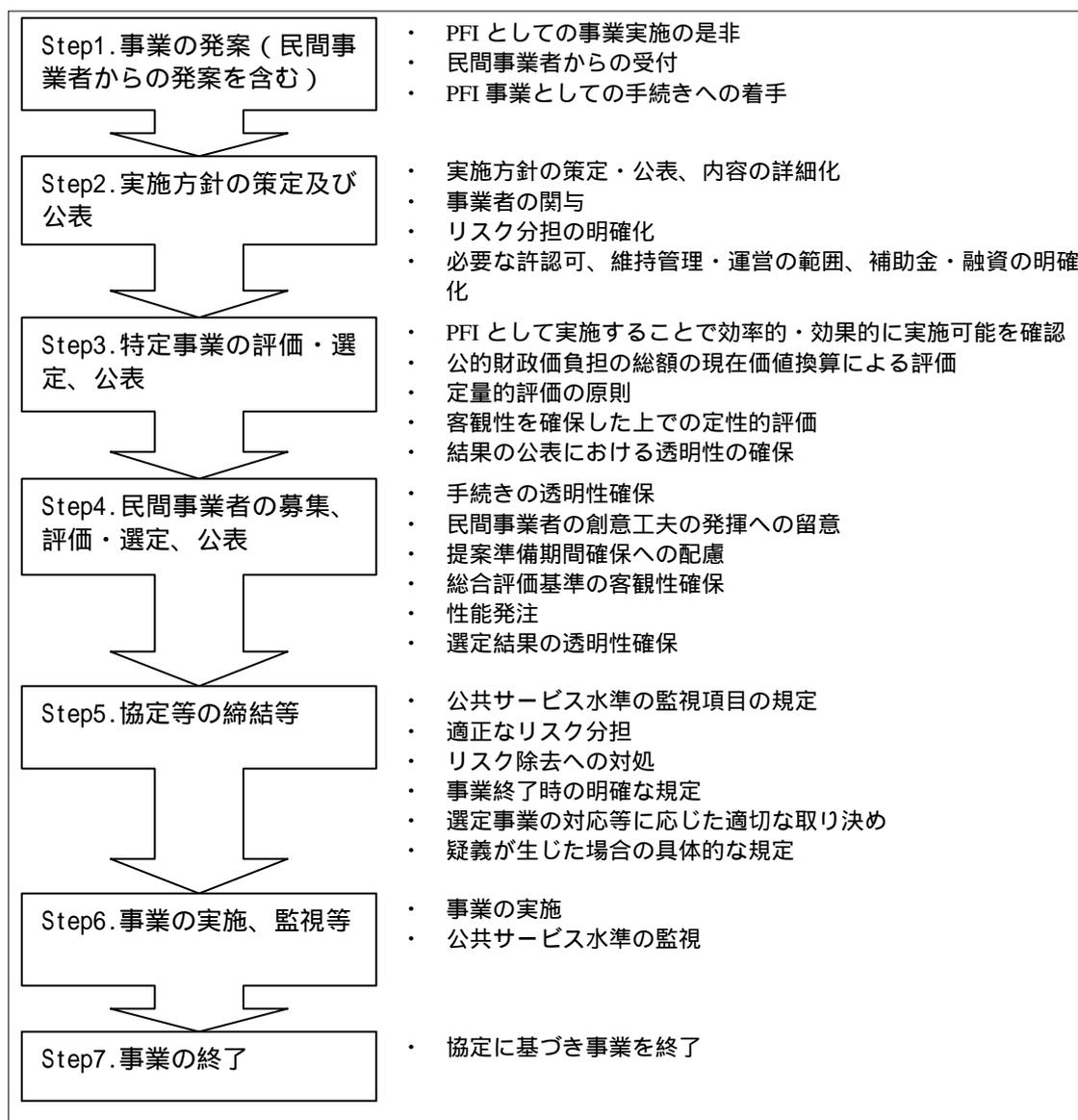
価格及びその他の条件により選定を行おうとする場合には、評価項目、評価基準、配点等を募集の際にあらかじめ明示すること。

提供されるべき公共サービスの水準等を示した仕様書に対する追加の提案事項として評価の対象とするものについては、募集の際にあらかじめ明示すること。原則として表示されていないものについては評価をしないこと。

定性的な評価項目についても、できる限り具体的に評価基準を示すこと。なお、事業によっては、例えば意匠のような定性的な評価項目の優劣が民間事業者の評価・選定の大きなウェイトを占めることがある。このような場合において、事業全体を実施する民間事業者の選定が当該評価項目に係る部分のみを事前に公募等によって決定した上で、これを民間事業者の募集の際に仕様として提示し、民間事業者の募集、評価・選定を行うことも考えられる。

評価に当たっては、応募者間の順位付けにより評価するのではなく、設定された評価基準に従ってそれぞれの提案を個別に評価すること。

事業実施プロセスに関するガイドライン(民間資金等活用事業推進委員会,平成13年1月)



事業実施プロセスに関するガイドライン（民間資金等活用事業推進委員会，平成 13 年 1 月）

図 2-3-1 PFI 事業のプロセス

リスク分担等に関するガイドライン

PFI 事業におけるリスク分担に関する実務上の指針の一つとして示されたもの。「基本的留意点」「検討に当たってのリスク要素と留意事項等」「その他の留意事項」から構成されている。

このうち、「検討に当たってのリスク要素と留意事項等」では「調査、設計に係るリスク」として、「設計等の完了の遅延」「設計等費用の約定金額の超過」「設計等の成果物の瑕疵」が想定されているが、定性的評価については特に言及はされていない。

VFMに関するガイドライン

PFI 事業において、特定事業の選定等に当たって行われる VFM (Value for Money) の評価について解説されたもの。「基本的な考え方」「PSC の算定」「LCC の算定」「留意事項」「公共サービス水準等に対する評価」から構成されている。

ここでは、VFM は支払に対して最も価値の高いサービスとされ、サービスの価値は、公共施設等の整備等によって得られる公共サービスの水準として定義されている (p2)。

本ガイドラインでは、公共サービス水準を同一に設定した上で PSC と PFILCC とを算定し、比較している。

五 公共サービス水準等に対する評価

1 公共サービスの水準

- (1) 特定事業の選定の際の PSC 及び PFI 事業の LCC の算定においては、原則として、公共サービスの水準を同一に設定した上で算定を行うのが適当である (上記一 1(7)参照)。
- (2) 民間事業者の選定の際に、応募者が計画する公共サービスの水準の評価が必要となる場合においては、民間事業者の募集に当たり明示された評価基準によって評価する (上記一 1(8)参照)。評価の対象とするものについては募集に当たり明示し、原則として、明示されていないものについては評価をしない。

VFMに関するガイドライン (民間資金等活用事業推進委員会, 平成 13 年 7 月)

契約に関するガイドライン

国が PFI 事業を実施する際に、直接協定、基本協定の締結にかかる検討を行う上での実務上の指針として示されたもの。「事業全体に係る事項」「施設の設計、及び建設工事にかかる事項」「施設の維持・管理、運営にかかる事項」「サービスの対価の支払」「契約の終了」「その他事項」で構成されている。デザインに関しては特に言及はされていない。

モニタリングに関するガイドライン

国が PFI 事業を実施する際に、モニタリング (監視) を検討する上での留意事項を示したもの。「モニタリングの基本的考え方」「モニタリングの実施方法」「適正な公共サービスの提供がされない場合の対応方法」「モニタリング実施の観点から必要な測定指標のあり方」「財務状況の把握」「その他」で構成されている。デザインに関しては特に言及はされていない。

(4) 申し合わせ

平成 15 年 3 月 20 日付けで、関係府省の申し合わせとして以下の事項が確認しており、事業実施手続きの柔軟な対応を規定している。

- ・ 民間事業者の選定方法について、事業者絞り込み可能を規定
- ・ 入札前の事業の実施方針、契約書案等の変更等について、適切な変更可能を規定
- ・ 協定締結の手続きについては、変更を許容

競争入札の資格の審査に際して、各民間事業者に事業についての基本的な考え方や、施設的设计・建設、維持管理・運営についての考え方、資金調達及びリスク分担についての考え方等をその内容として含む事業計画の概要を提案させ、各提案があらかじめ定める審査基準を満たしているか否かを審査することによって、事業者の絞り込みを行うことが可能である。

発注者においては、質問・回答等の機会において提示される民間事業者の意見に耳を傾けつつ、円滑な事業実施のために必要と認められる場合には、契約書案、入札説明書等の内容についての適宜の修正や変更を行い、民間事業者に対して公表することとする。

実際に PFI 事業を実施するに当たり、入札前に明示的に確定することができなかった事項については、必要に応じて、落札者が決定された後の協定を締結する段階において、発注者と事業者との間で明確化を図ることは、PFI 事業の円滑な実施に資するものと考えられ、入札前に公表された契約書案、入札説明書等の内容について、協定締結時に変更が一切許容されないものではない。

PFI 事業に係る民間事業者の選定及び協定締結手続きについて
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関係省庁連絡会議幹事会申合せ
平成 15 年 3 月 20 日

〔参考文献〕

- 1) 内閣府，[1999]，「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（PFI 法）」
- 2) 内閣府，[2000]，「民間資金との活用による公共施設等の整備等に関する事業の実施に関する基本方針（基本方針）」
- 3) 内閣府民間資金等活用事業推進委員会，[2001]，「事業実施プロセスに関するガイドライン」
- 4) 内閣府民間資金等活用事業推進委員会，[2001]，「VFM に関するガイドライン」
- 5) 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関係省庁連絡会議幹事会申合せ，[2003]，「PFI 事業に係る民間事業者の選定及び協定締結手続きについて」

3. 民間活力を導入した事業手法選定

3.1 社会資本サービスにおける官民連携

(1) 社会資本サービス供給に対する基本的な考え方

厳しい財政状況のなかで、社会資本の整備・運営や、それによる公共サービスの提供を効果的・効率的に実施していくため、PFIをはじめとする官民パートナーシップ（PPP）に対する期待が高まってきている。しかしながら、PPPを具体的に推進していくための方法論は確立されておらず、PPPの実践はなかなか進んでいない。様々な分野で実践に取り組んでいく必要があるが、そのためには、PPPにはどのような手法があり、サービスの特性に合わせてどの手法を選ばいいのか、その手法を適用する際の契約形態や留意点は何かといった、実践に役立つような方法論の整理が必要と思われる。

そこで、社会資本サービス供給のためのPPPにおいて、具体的手法の類型化、事業に合った手法の選択、適用上の留意点という視点からそのあり方を論じる。議論を簡単にするため、PPPの具体的手法として、民営化、三セク、PFI、アウトソーシング、デザインビルド、NPOへの委託を対象とし、それらの特徴や適用性を整理する。手法の選択については、各手法の適用性と、事業の特徴や制約条件に基づいて最適な手法を選択する考え方や手続きを整理する。

(2) 官民の役割分担の論点

「社会資本サービス」という用語はあまり一般的ではないが、ここでは、公共サービスのうち、物的施設への初期投資が必要なものを「社会資本サービス」と呼ぶことにする。「社会資本サービス供給」とは、文字通り社会資本サービスを供給することで、通常は「社会資本整備」あるいは「社会資本整備・運営」といった用語が用いられる。ここで「社会資本サービス供給」という用語を用いる理由は、社会資本の「整備」や「運営」の具体的な中身よりも、それらを誰がどのように分担して実施すべきかという問題設定を行うためである。なかでも、社会資本サービス供給における「官民の役割分担」に着目する。ただし、公共財などの「市場の失敗」を根拠として「官」と「民」の役割の境界線を論じることはしない。あくまでも「官」の関与が必要な分野を対象とする。その際に「政府の失敗」などと呼ばれる官特有の様々な非効率性を防ぐために、市場原理や民間経営手法をいかにして取り入れるべきかというNPM論的な問題設定を行う。なお、ここでいう「民」とは、広く民間部門全般を指すのではなく、官と対等なパートナーシップを組むことができるような独立した組織体を指すものとする。具体的には、民間企業及びNPOを対象とする。

PPPとは、広義には、官民のあらゆる協働関係を示すものであるが、狭義には、官民（公共主体と民間企業）の対等な協働関係、例えば規制者 - 事業者、発注者 - 受注者など、を指すものとする。一般的に、以下の条件を満たすものと考えられる。

- 民間の継続性（ライフサイクル全体または相当期間の継続的関与）
- 民間の自律性（自発的な参画、対等な役割分担）
- 政策反映可能性（公共的観点からの政策ニーズを反映させる手段）

具体的には、前述したように、主要なPPP手法として、民営化、三セク、PFI、アウトソーシング（OS）、デザインビルド（DB）、NPOへの委託を検討対象とする。これらのPPP手法は、ある社会資本サービスの提供に際して共存または組合せて活用される場合も考えられるが、まずは、どの手法を選択するかという観点から検討する。

3.2 PPP 手法の特徴と比較

(1) 定義と特徴

本検討で取り上げる各 PPP 手法の定義と特徴を整理すると、下表のようになる。

表 3-2-1 各 PPP 手法の定義と特徴

PPP 手法	定義と特徴
民営化	民営化とは、当所から民営事業としてサービス供給が行われるのではなく、公共が実施していた事業あるいは立ち上げた事業を民間に引き渡すか所有権を民間に移転した後に民営事業としてサービス供給が行われる形態を指す。ただし何らかの公共の関与が必要な場合を想定する。PFI の諸形態のうち、BOO (Build-Own-Operate) と呼ばれる形態も、民営化の一形態であると解釈できる。
三セク方式	第三セクター（三セク）の定義はいくつかあるが、一般的には「国や自治体、政府関係機関などの公共部門（第 1 セクター）と民間部門（第 2 セクター）が共同で出損・出資して設立された経営事業体」 ²⁾ を指す。この三セクに公益性の高い事業を委託するのが三セク方式である。
PFI	PFI とは、制度的には PFI 法に基づき実施される公共事業を指すが、概念的には、施設の購入ではなくサービスの購入へと考え方を転換することにより、設計・建設・維持管理にわたる事業のライフサイクルを一括して民間に委託し、資金調達も民間に任せることにより、効率的なサービス供給を実現する手法である。
アウトソーシング	アウトソーシングとは業務の外注化を指し、広義には PFI のような手法も含むと考えることもできるが、通常は、施設整備等の外注は想定されず、経常業務の民間委託を指すことが多いため、ここでは公共サービス供給段階における維持管理業務の民間委託を指すものとする。
デザインビルド	デザインビルド（設計施工一括発注）は、文字通り設計と施工を一括して民間に発注する事業方式である。分離発注と比べて、単一組織による責任の明確化や、設計段階における施工専門家の関与による施工の効率化などの利点がある ⁴⁾ 。
NPO への委託	社会資本サービス供給における NPO の関わりは様々な段階で多様な形態が考えられるが、ここでは、社会資本サービス供給の一部または全部を、NPO と契約を結んで委託する形態を考える。

(2) PPP 手法の比較

前述の各 PPP 手法について、事業主体の行動原理（利潤動機か否か）、公共サービスの市場性（採算性と競争性があるか否か）、サービスの規定可能性（客観的な計測が可能かどうか）、ライフサイクル一括管理（設計段階から維持管理段階までを一括して管理するか否か）、という 4 つの項目で比較する。

事業主体の行動原理（利潤動機か否か）

公共主体からみてパートナーである事業主体の行動原理が利潤動機に基づくか否かで、パートナーシップ形態は大きく異なる。三セクと NPO を除く各 PPP 手法では事業主体は民間企業であり、利潤動機に基づき行動する。

NPO は非営利団体であり、利潤動機では行動しない。ただし、活動のための経費としてある程度の収益を必要とする。利潤以外のどのような動機に基づき行動するかは、NPO 毎に千差万別であるが、社会貢献、自己実現、娯楽性などの精神的な要素が支配的であると思われる。

三セクは官民による共同出資であるから、民の立場からは利潤動機、官の立場からは公共性に

基づき行動すると思われる。利潤動機と公共性は時として矛盾することがあり得るが、その際の折り合いはケースバイケースであろう。単純には、公共性を確保しつつ利潤の最大化を図るか、一定の利潤を確保しつつ公共利益の最大化を図る行動が考えられるが、実際には複雑であろう。

公共サービスの市場性（採算性と競争性があるか否か）

民営化は、独立採算を原則とするので、市場性が不可欠である。消費者のニーズに合わせて最適なサービスを供給し、事業として成立させる過程で民間の創意工夫が発揮される。その一方で、適切なサービス供給には、独占や硬直性に陥らないための競争性も不可欠な条件である。

PF1、アウトソーシング、デザインビルドは、通常は市場性がない場合に適用される（PF1における「公共性原則」に準じる）。いずれも事業主体は民間であることから、公共主体は民間事業者と契約を締結し、一定の施設あるいはサービスの提供を受けるとともに、それに見合った報酬を支払う。

三セクとNPOは市場性がある場合とない場合のどちらでも適用可能だが、市場性がない場合は公共主体からの補助金の支給や業務委託が行われ、必要な収益は確保される。

サービスの規定可能性（客観的な計測が可能かどうか）

PF1、アウトソーシング、デザインビルドでは、契約に基づいてサービス供給が行なわれる。その際には、供給しようとする公共サービスの内容や水準を明確に規定でき、また客観的に計測できることが必要である。

三セクやNPOでもサービス内容について契約が結ばれるが、三セクでは共同出資による経営参画、NPOでは公共利益に合致した活動目的によってサービス内容を規定するため、客観的な計測可能性についてはそれほど強くは要求されない。

民営化では通常はサービス内容を決定するのは民間事業者であり、官側でサービスを規定することはしない。ただし、価格規制など、消極的な関与はあり得る。

ライフサイクル一括管理（設計段階から維持管理段階までを一括して管理するか否か）

三セクとPF1では、通常は事業者によるライフサイクル一括管理が行われる。

NPOも、維持管理段階のみの委託など、ライフサイクルの一部の委託になることも多いと思われる。同様に、民営化も、設計段階から一括して民間事業者が管理する場合と、施設建設後の維持管理段階のみを管理する場合が考えられる。

デザインビルドやアウトソーシングはライフサイクルの一部の委託である。

以上をまとめると、下表のとおりである。

表 3-2-2 各 PPP 手法の比較

PPP 手法	事業主体の利潤 動機	公共サービスの 市場性	サービス規定の 可能性	契約による一括 発注
民営化			-	
三セク方式				
PFI		×		
アウトソーシング		×		×
デザインビルド		×		×
NPO への委託	×	×		

〔参考文献〕

- 1) フランス設備・運輸・住宅省経済国際局，[2001]，「インフラと公共サービスの財政 - 官民パートナーシップ (PPP) - 」
- 2) 出井信夫，[2002]，「都市・地域政策と公民連携・協働 - PPP・PFI・NPO・基金・公益信託・第3セクターの研究 - 」
- 3) 杉田定大・光多長温・三原融，[2002]，「21 世紀の行政モデル 日本版 PPP (公共サービスの民間開放)」
- 4) 設計・施工一括発注方式導入検討委員会，[2001]，「設計・施工一括発注方式導入検討委員会報告書」
- 5) 小路泰広，[2003]，「社会資本サービス供給における官民パートナーシップについて」

4. 民間事業者の選定手法

4.1 信頼性確保の要件

(1) 基本的な考え方

検討の対象

定性的な要素を価値判断基準としている分野は、土木分野以外にも存在する。それらの中には、歳月による評価を通してある程度の普遍性を持ったルールとして存在し、参加者が認める国際的なルールとされているものも存在する。

ここでは、技術的難易度や芸術性といった定性的な要素を含む評価を実施しているスポーツ分野を対象に、評価手法や審査委員の意見集約手法等を整理し、信頼性を確保するための要件を検討する。

収集した項目

- ◆ 飛び込み
- ◆ 体操競技
- ◆ 新体操競技
- ◆ モーグルスキー
- ◆ トランポリン
- ◆ 馬術
- ◆ ジャンプ
- ◆ シンクロナイズドスイミング
- ◆ フィギュアスケート

整理の対象

- ◆ 審判に関する事柄
 - ・ 審査人数
 - ・ 審判の役割
 - ・ 審査委員の資格制度
- ◆ 定性的要素の判定基準
 - ・ 定性的評価が全体評価に占める割合
 - ・ 審判の配点に関する取り扱い
 - ・ 具体の配点方法

表 4-1-1 定性的要素を含むスポーツ判定基準

種目	飛び込み	体操競技	新体操競技	モーグルスキー	トランポリン	馬術	ジャンプ	シンクロアイススケート	フィギュアスケート
評価の概要	<ul style="list-style-type: none"> 空中姿勢や入水の状況などの完成度を採点 技によって定められた難易度を乗じた値が得点となる 	<ul style="list-style-type: none"> 演技への評価と技術への評価の2点 演技への評価に加点があり、ミスが0でも演技への加点がない満点にならない 	<ul style="list-style-type: none"> 演技と技術の両面を評価する 	<ul style="list-style-type: none"> タイムによるほか、判定員の判定による定性的な判断も加えられる 	<ul style="list-style-type: none"> (自由演技の場合) 演技点と難度点の合計で構成される 	<ul style="list-style-type: none"> (馬場馬術の場合) 人馬の連携、表現力、音楽との調和などを評価 	<ul style="list-style-type: none"> 2回の飛躍の飛距離と飛型点から合計得点を計算 	<ul style="list-style-type: none"> 演技への評価と芸術性への評価の2点で行う 	<ul style="list-style-type: none"> (フリースタイルの場合) 演技への評価と芸術性への評価の2点で行う
	人数	7名	9名 主審1+A審判2+B審判6 主審：得点算出総括、ペナルティで減点、最終得点決定 A審判：演技構成上のチェック B審判：演技の実施減点算出	9名 ：技術的価値3+芸術的価値3+実施3 3名ずつが技術的価値・芸術的価値・実施の3つを別個に判定する	7名 ：ターン5+エア2	5名	5名	5名 (五輪開催時)	9名
審判の役割	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり
	評価のみで決まる	演技価値点：5 実施減点：5	技術的価値：10 芸術的価値：10 実施：10	ターン：15.0 エア：7.5 タイム：7.5	演技点：10 難度点：上限無し	評価のみで決まる	飛型点：60 飛距離点：60	演技的評価：6 技術的表現：6	
割合	10	5	10 10 10	15 7.5 7.5	10 10-α	10	60 60	6 4 6 6	
	<ul style="list-style-type: none"> ・最高点・最低点を引いた点の合計 	<ul style="list-style-type: none"> ・演技価値点：5名の平均 ・実施減点：最高点・最低点を除く平均 	<ul style="list-style-type: none"> ・最高点・最低点を引いた点の平均 	<ul style="list-style-type: none"> ・ターン：最高点・最低点を除く平均 ・エア：7.5点満点 	<ul style="list-style-type: none"> ・演技点：10 ・難度点：上限無し 	<ul style="list-style-type: none"> ・特になし 	<ul style="list-style-type: none"> ・飛型点：最高点・最低点を引いた点の合計 	<ul style="list-style-type: none"> ・最高点・最低点を除く平均 	
審判配点の取り扱い	有	有	有	有	有	無	有	有	有
	<ul style="list-style-type: none"> ・5回ないしは6回のジャンプを7人の審判が採点し、上下2人を切り捨てて、技の難易度をかけた得点の合計で争う ・配点は0点から10点までで0.5点刻み ・難易度は1.2から3.6まで 	<ul style="list-style-type: none"> ・演技価値点は、加減点を求め、難易度2.8 ・1.0、難度2.8 	<ul style="list-style-type: none"> ・技術的価値：事前申告内容との差分で判定 ・芸術的価値：伴奏音楽との調和(2)、振り付けの基礎構成(2)、特別な芸術的特徴を持つ振り付け(6) ・実施は一般的な技術点。2回のエアで述べている9.7+ボーナス加算0.3 	<ul style="list-style-type: none"> ・ターン：5点満点で採点。フォーム、攻撃性、コントロール性、コンタクト、ジャンプの利用、カラービンドが採点の対象 ・エア：7.5点満点。2回のエアで述べている 	<ul style="list-style-type: none"> 自由：演技点と難度点の合計 演技点：1種目ごとに1点 審査員は演技内容を見て0-0.5の範囲で減点を行う 難度点：技毎にあらから減点が行われる 	<ul style="list-style-type: none"> 自由：演技点と難度点の合計 演技点：1種目ごとに1点 審査員は演技内容を見て0-0.5の範囲で減点を行う 難度点：技毎にあらから減点が行われる 	<ul style="list-style-type: none"> 決められた視点から演技の出来を評価(不運動)から10(優秀)までで評価しては、2倍の得点が与えられる 	<ul style="list-style-type: none"> 飛型点：踏み切り、空中、着地などを計60点満点からの減点法で採点 飛距離点：K点を60点とし、飛距離に比べて加減される 	<ul style="list-style-type: none"> ・ジャンプ・スピンの要素が採点の対象となる ・プログラム全体の調和、音楽との整合、音響的な表現などが対象となる ・要素が欠けると技術的表現それぞれから減点対象
特徴	<ul style="list-style-type: none"> ・審判の得点に技の難易度を掛ける 	<ul style="list-style-type: none"> ・加点が全く無いと8.8点となり、減点0でも満点とにならない 	<ul style="list-style-type: none"> ・評価内容によって判定者を分離している 	<ul style="list-style-type: none"> ・評価内容によって判定者を分離している 	<ul style="list-style-type: none"> ・難度点に上眼が無い 	<ul style="list-style-type: none"> ・馬の姿勢も含んだ完全に定性的な評価となる 	<ul style="list-style-type: none"> ・審査員が相対的に判断するもので、特に基準は無い ・五輪で審判不正が問題に 	<ul style="list-style-type: none"> ・審査員が相対的に判断するもので、特に基準は無い ・五輪で審判不正が問題に 	<ul style="list-style-type: none"> ・審査員が相対的に判断するもので、特に基準は無い ・五輪で審判不正が問題に

 定性的要素：審査員の主観によって判定する要素
 条件要素：数値で計測できないが、何らかの判断基準によって判定する要素
 定量的要素：計測可能な数値によって判定する要素

(2) 判定基準の整理

人数

- ・ いずれの種目でも複数の審判を採用している
- ・ 審査委員に主審・副審などの格付けを行っている種目、全員が同列の種目の2通りが存在する
- ・ 審査対象を限定しているケースが存在する。専門的な目で判断するようにとの判断があるものと思われる

表 4-1-2 審判の人数

種目	人数
飛び込み	7名
体操競技	9名：主審1+A 審判2+B 審判6
新体操競技	9名：技術的価値3+芸術的価値3+実施3
モーグルスキー	7名：ターン5+エアー2
トランポリン	5名
馬術	5名
ジャンプ	5名
シンクロナイズドスイミング	5名（五輪開催時）
フィギュアスケート	9名

審判の役割

- ・ 審判の役割が別れていない種目では、各審判がすべての内容を判定する
- ・ 芸術・技術など要素別の判定を実施する種目がある。

表 4-1-3 審判の役割

種目	審判の役割
飛び込み	・ 技の難易度を判定する。
体操競技	・ 主審：得点算出総括、ペナルティーで減点、最終得点決定 ・ A 審判：演技構成上のチェック ・ B 審判：演技の実施減点算出"
新体操競技	・ 3名ずつが技術的価値・芸術的価値・実施を別個に判定する
モーグルスキー	・ ターンに関する内容を5名が、エアーに関する内容を2名が別個に審判する
トランポリン	・ 演技点に関する内容を5名が審判する
馬術	・ 各運動の評価を行う ・ 馬のペース、印象、騎手の位置など全体的な評価も行う
ジャンプ	・ 飛型点の評価を行う
シンクロナイズドスイミング	・ 各審判がすべての内容を判定する方式 ・ 主審はいない
フィギュアスケート	・ 各審判がすべての内容を判定する方式 ・ 主審はいない

審判の判定制度

- ・ 全種目で審判の認定制度が存在する

審判は日本体育協会によって3種に分類されており、指導する実力によって分かれる。

A級：国レベルの競技への指導

B級：都道府県間の競技レベルの指導

C級：都道府県レベルの指導

となっている。

また、共通項目は日本体育協会にて教育し、各種目別専門事項は各種目別の協会にて認定している。

表 4-1-4 審判の認定制度の有無

種目	審判の認定制度
飛び込み	有り
体操競技	有り
新体操競技	有り
モーグルスキー	有り
トランポリン	有り
馬術	有り
ジャンプ	有り
シンクロナイズドスイミング	有り
フィギュアスケート	有り

評価内容の内訳

- ・ タイム・飛距離を除くと、定性的要素・条件要素で大方の判定が実施される

表 4-1-5 評価内容の内訳

種目	審判の役割	
飛び込み	評価のみで決まる	10
体操競技	演技価値点 : 5 実施減点 : 5	5 5 実施 演技
新体操競技	技術的価値 : 10 芸術的価値 : 10 実施 : 10	10 10 10 技術 芸術 実施
モーグルスキー	ターン : 15.0 エアー : 7.5 タイム : 7.5	15 7.5 7.5 ターン エアー タイム
トランポリン	演技点 : 10 難度点 : 上限無し	10 10+ 演技 難度
馬術	評価のみで決まる	10
ジャンプ	飛型点 : 60 飛距離点 : 60	60 60 飛型点 飛距離
シンクロナイズドスイミング	テクニカルリット : 10 アーティスティック・インプレッション : 10 各 2 回行う	6 6 テクニカル アーティスティック
フィギュアスケート	技術的評価 : 6 表現 : 6	6 6 技術 表現

- 定性的要素 : 審査員の主観によって判定する要素
- 条件要素 : 数値で計測できないが、何らかの判断基準によって判定する要素
- 定量的要素 : 計測可能な数値によって判定する要素

審判の配点の取り扱い

- 馬術以外の種目で最高点・最低点を除外した平均点を採用している

表 4-1-6 審判の配点の取り扱い

種目	審判の配点の取り扱い
飛び込み	・最高点・最低点を引いた点の合計
体操競技	・演技価値点：5名の平均 ・実施減点：最高点・最低点を除く平均
新体操競技	・最高点・最低点を引いた点の平均
モーグルスキー	・ターン：最高点・最低点を除く平均 ・エアー：平均
トランポリン	・最高点・最低点を除く合計
馬術	・特に無し
ジャンプ	・飛型点：最高点・最低点を引いた点の合計
シンクロナイズドスイミング	・最高点・最低点を除く平均
フィギュアスケート	・最高点・最低点を除く平均

具体の配点方法

表 4-1-7 具体の配点方法

種目	具体の配点方法
飛び込み	<ul style="list-style-type: none"> ・5回ないしは6回のジャンプを7人の審判が採点し、上下2人を切り捨てて、技の難易率をかけた得点の合計で争う ・配点は0点から10点までで0.5点刻み ・難易度は1.2から3.6まで
体操競技	<ul style="list-style-type: none"> ・演技価値点は、加点1.2、要求グループ1.0、難度2.8
新体操競技	<ul style="list-style-type: none"> ・技術的価値：事前申告内容との差分で判定 ・芸術的価値：伴奏音楽との調和(2)、振り付けの基礎構成(2)、特別な芸術的特徴を持つ振り付け(6) ・実施は一般的な技術9.7+ボーナス加点0.3
モーグルスキー	<ul style="list-style-type: none"> ・ターン：5点満点で採点。フォーム・攻撃性、コントロール性、コブの利用、カービング、フォールラインなどが採点の対象 ・エアー：7.5点満点。2回のエアーで違うカテゴリーのトリックを飛ばす必要あり ・タイム：選択先取のペースセットタイムに基づき配点
トランポリン	<ul style="list-style-type: none"> 自由：演技点と難度点の合計 演技点：1種目ごとに1点。審査員は演技内容を見て0-0.5の範囲で減点 難度度：技毎にあらかじめ得点が付けられている
馬術	<ul style="list-style-type: none"> ・決められた視点から演技の出来を評価 ・各運動に対して、0（不実施）から10（優秀）までで評価 ・より高度な運動に対しては、2倍の得点が与えられる
ジャンプ	<ul style="list-style-type: none"> 飛型点：踏み切り、空中、着地などを計60点満点からの減点法で採点 飛距離点：K点を60点とし、飛距離に応じて加減される
シンクロナイズドスイミング	<ul style="list-style-type: none"> ・テクニカルメリット ：完遂度・同調性・難易度を得点化し6を掛ける ・アーティスティック・インプレッション ：構成、曲想解釈、演技態度に4を掛ける ・合計点を算出
フィギュアスケート	<ul style="list-style-type: none"> ・ジャンプ・スピン・ステップなどの要素から任意で選択 ・プログラム全体の調和、音楽との整合、音楽の表現などが対象となる。 ・要素が欠けると技術・表現それぞれから減点対象

表 4-1-8 (参考) 新体操分野におけるルール改正史

年度	ルール内容
80年	ルール：10点満点を構成が7.0、実施が3.0。1人の審判がそれぞれに構成、実施に点数をつけていた。
87年	ルール改正(団体)：これまで1種目で2度の演技を行っていたが、この年から異なる種目を2度行う事になった。演技時間は30秒短縮されて、2分～2分30秒に。音楽もオーケストラ伴奏が許可された。
89年	1月からのルール改正：満点ラッシュに歯止めをかける為、ボーナスポイントが得点の一部に組み入れられた。9.5が(構成6.5、実施3.0)基準点となり、残る0.5点はボーナスポイントで、熟練度0.2点、独創性0.2点(高級難度0.1、コンビネーション0.1)、リスク0.2点。また高級難度の種別も、ピボット、ジャンプ、バランス、その他と具体的に定められた。
	個人の音楽は今年から、一つ又は二つの楽器の使用が認められた。
	9月27日から10月1日、ユーゴスラビアのサラエボで、第14回世界選手権が開催された。(この大会から、個人総合に決勝制度が設けられ、決勝ラウンドは1ヶ国2名までの計26選手で争われた。)
90年	1月からのルール改正：昨年と違うのは、基準点が9.4で、それに熟練度、独創性、リスクを0.2点ずつ加算する。
	そして入れなければいけない要素がはっきり決められた。例えば、ボールではバランスを3回、輪では6メートル以上の長い転がしを入れるなど。
91年	ルール改正：個人競技が構成、実施と分かれて採点。点数の配分はボーナスポイント(熟練度0.2点、独創性0.2点、リスク0.2点)を含めて6.8の構成点と3.2の実施点。
	伴奏音楽は、団体・個人ともにオーケストラ伴奏、単一楽器のどちらでもよくなった。
92年	7月25日から8月9日まで、オリンピックがスペインのバルセロナで開催される。予選2日と決勝1日。予選には42人が出場。決勝には予選の上位6人と、その選手を除いた各種目上位6人の計17人が出場。予選の得点の半分が持ち点で、決勝の点と合わせて60点満点で行われた。
93年	オールタイトのレオタードの使用が許された。(国際大会)
	1月のルール改正：点数の配分は5.0の構成点(構成点4.7、独創性0.1、追加難度0.1、リスク0.1)と5.0の実施点(4.9がスタートで熟練度0.1)。難度で今までと大きく違う点は、B難度は徒手要素で実施しなければ行けない事。正しく行われない場合は、難度の価値が下がり、0.3点または0.6点の減点に繋がる。
	第17回世界選手権がスペインのアリカンテで開催される。これまでは1ヶ国3名の代表が4種目12競技を行っていたが、今回は1ヶ国3～4名で1種目2名で5種目を実施。10演技で進められる。(国別対抗)国別対抗において最低3種目に出場して上位26位以内に入った選手で行われる。ただし1ヶ国2名(個人総合)国別対抗で行われた5種目の上位8名。ただし1ヶ国2名(種目別)
94年	ルール改正：配点の中でリスクは実施に伴うものとして難度の方に移って構成、実施ともにスタート点は4.8となる
95年	団体：オリンピックの種目になった為、6人だったものが5人になった。
	第19回世界選手権はオーストリアのウィーン。国別対抗は、3名の選手による8演技の合計で競う。アトランタ五輪の出場権がかかっていた。国別対抗で、上位35位までが出場権獲得。

(前ページの続き)

年度	ルール内容
96年	国内大会でもオールタイトスのレオタードが認められた。
	審判団の人数が、技術的価値(VT)の構成4名、芸術的価値(VA)の構成5名、実施(EX)5名、責任審判となった。競技の最終得点は、それぞれの審判団(構成・実施)の合計得点を平均点にし、3つを合計したもから責任審判の減点を差し引いたもの。
97年	五輪後のルール改正：構成が10点(技術的価値5.0、芸術的価値5.0)、実施が10点(一般的な技術9.7、ボーナス加点0.3)合計点を2で割って最終得点。
	新しい採点規則では、構成を技術点と芸術点に分けて評価する事となり、今までよりも作品の芸術的価値が重んじられるものとなった。また技術の評価においては、手具操作と体の動きの両方が生かされて、始めて価値のあるものとしてとらえられるようになった。つまり体の動きだけが素晴らしくても、手具がきちんと動いていなければ評価されない。
	レオタードの金・銀色の使用が認められるようになった。
	競技時間が、1分15秒～1分30秒となった。
98年	11月8日に東京の代々木第1体育館で、10日に大阪舞洲アリーナでエプソンカップ開催。そしてこの年が最後。ちなみにこの大会の審判団は、技術的価値(VT)の構成3名、芸術的価値(VA)の構成3名、実施(EX)3名の構成。
99年	国内試合でもレオタードの金・銀色の使用が可能になった。
2001年	10点満点から30点満点へ。
	レオタードにスカートが付けられるようになった。音楽でも歌詞ではないなら人声がOKになった。

(3) ルールの考察と PFI 事業への適用イメージ

ルールの考察

整理した結果から、スポーツ分野の信頼性向上の取り組みを大きく下記の三点にまとめる。

1) 評価基準の運用

誰もがわかるように評価基準を公開し、適時統一した基準の見直しを重ねている。

2) 評価の客観性確保

複数の審査委員を採用することで評価の恣意性を排除している。また、審査委員の資格を設定し、評価結果の専門性を担保している。

3) 評価結果の集約方法

評価の最高点・最低点を除外し、平均を取ることで、配点のばらつきと恣意性を排除している。また、技術・芸術の評価を分離することで評価の精度向上を図っている。

PFI 分野への適用イメージ

これらスポーツ分野の取り組みを PFI 事業に適用したイメージを下表に示す。

表 4-1-9 スポーツと PFI 事業の評価に関する対比

スポーツ事例による評価方法		推察される採用理由	PFI 事業に採用するとした場合に検討すべき課題
評価基準の運用	評価基準の公開	参加者が同じ条件で評価基準を認識する	評価基準の事前公開
	評価基準の変更	問題点を逐次修正し、より公正な評価を実施	評価基準そのものの事後評価と新しい評価基準への反映の仕組みづくり
評価の客観性確保	複数の審判による評価	評価の恣意性を排除	導入済
	審判資格を設定	審判による評価の専門性を担保	審査委員の責任範囲の限定と報酬の確保による事業に応じた専門家からの意見聴取
評価結果の集約方法	得点の最高点・最低点の排除	審査委員による配点のばらつきを避ける 評価の恣意性を排除	一部で導入
	技術的価値と定性的価値の分離	専門外の評価を避け、評価の精度を向上	一部で導入

1) 評価基準の運用

スポーツ分野が全世界で統一された評価基準であるのに対し、PFI 事業では施設ごとに評価基準を設定する必要がある。しかし、PFI 事業でも評価基準を事前公開し、基準そのものの事後評価も行うことで、今後の事業をより適切に評価することが期待できる。

2) 評価の客観性確保

スポーツ分野で導入されている複数委員による審査はPFI事業でも導入されている。審査委員の専門性確保については、スポーツ分野に比べると、PFI事業は判定結果の社会的影響が長期に亘り大きいことから、評価作業への参加そのものが忌避されることが考えられる。そこで、責任範囲を限定し妥当な報酬を準備することで、事業規模に応じた適当な人数の専門家に判断を仰ぐ仕組みを構築することが期待される。

3) 評価結果の集約方法

最高点・最低点の除外、平均点の採用、専門分野の評価分離は一部で導入されており、今後有効性を確認した上で採用を拡大することが期待される。

留意点

スポーツ分野では、競技が行われた後に評価を行うため、評価方法の妥当性が判断しやすいのに対し、PFI事業では、事業が実施される前に評価を行う必要があるため、評価された時点で評価結果の妥当性を判断することは難しいなどの違いが存在する。

4.2 諸外国における定性的評価

(1) イギリス

概要

英国では、1992年のPFI導入ののち、94年のUniversal Testingの導入によってすべての公共事業についてPFIの適用可能性が義務づけられた。本ルールは反発を買い97年には廃止されたものの、PFIを英国に根付かせる上で大きな力になったと認識されている。

現在、PFI事業はPUK(Partnerships UK)と呼ばれる官民組織とOGC(Office of Government Commerce)と呼ばれる組織に引き継がれている。

96年4月には、地方自治体協会によって4Ps(Public Private Partnership Programme Limited)が設立されているほか、CABE(Commission for Architecture and the Building Environment)と呼ばれる組織が、建築設計・デザイン向上を目的とした非営利行政法人として、設計・デザインについて発注者にコンサルティングを行っている。

表 4-2-1 英国の業者選定基準における品質・価格比重の例

	コンサルタント 品質：価格	コントラクター 品質：価格
実行可能性調査 (Feasibility Studies)	80：20～90：10	-
革新的プロジェクト (Innovative Projects)	70：30～85：15	20：80～40：60
複雑なプロジェクト (Complex Projects)	60：40～80：20	15：85～35：65
平易なプロジェクト (Straight Forward Projects)	30：70～60：40	10：90～25：75
繰り返しのプロジェクト (Repeat Projects)	10：90～30：70	5：95～10：90

出所：Government Construction Procurement Guidance 1997

「対日アクセス実態調査報告書（平成15年7月）」より転載

入札手順

入札手順の中に非公式の協議「Unofficial Meetings」が組み込まれているのが特徴である。必ずしも最低金額で受注するわけではなく、再入札も往々にして実施される。BAFO (Best and Final Offer) と呼ばれる。

1) 予算化

官内でVFMの検討。

2) 公示

3) 資格審査

いくつかの業者から3～4社に絞る

4) 入札（機能仕様）

「最優秀交渉権者」を決定。この後「Unofficial Meeting」が開催され、往々にして再入札が実施される。

5) 契約交渉

事業権契約の締結が実施され、設計施工請負契約・FMサービス契約・借入契約等が実施される。

英国における PFI 批判

英国では下記のような PFI 批判が行われている。これらの批判に対して、建築アドバイザー制度(4ps)を導入し、設計内容の妥当性を審査するようにしている。

- ・ 官民移行時の再雇用問題、解雇の問題。旧国鉄と同じ。
- ・ VFM 内訳への疑問。民の能力を過大評価していないか。
- ・ 過剰なコンサルタントフィーが支払われているのではないか。
- ・ デザイン軽視。従来型事業に比べて質が劣るとの批判がある。例：学校では音響や色彩、仕上げの陳腐さ、詳細設計では防犯・環境・安全への配慮不足が指摘されている。

CABE supports Audit Commission findings on PFI Schools

Thursday, January 16, 2003 より

- ・ 技術的・建築的見地からは、初期 PFI 学校は最良の成果からはほど遠い。
- ・ 学校調達戦略が十分に反映されていない学校建築と教育的成果との間には確実な関連がある。
- ・ 官側からの改善によって予期される増加は未だに現実ではない
- ・ PFI による成果仕様書は、しばしば小学校における照明や聴覚上の必要条件といったニーズを反映させることに失敗する
- ・ 明快で、実務的で、測定可能な設計の基準が求められている
- ・ 教育省は複雑な PFI 事業のマネジメントするための限られた調達スキルしか有していない。
- ・ 教育省は彼らの要望のために PFI か他の調達を活用するのか、もっと大胆な選択をするべきである。

<http://www.cabe.org.uk/news/press/>

4Ps

Public Private Partnerships Programme として施設の建設のガイドを行うために設立された団体。例えば「Achieving quality in Local Authority PFI building projects」では地方自治体施設の PFI による施設建設に関するガイドとして、以下の項目からなるガイドラインを示している。

第1章 より良い設計調達に向けて

従来型調達とは、PFI 事業の調達とは、設計品質を向上させるために

第2章 従来の調達における各設計段階

発端、事業可能性、概略提案、組織設計、詳細設計、建築のための情報、業者選定

第3章 PFI 事業における最近の設計プロセス

PFI 設計手順を1から18までの段階に分けて説明し、設計プロセスを従来型と比較

第4章 設計の品質を保証する最良の実行手続き

実行可能性調査、実行仕様書とPSCの精査、判定基準の確立、設計品質の入り口、前提条件、候補者名簿選定段階、見積書書類の起案、ITN 段階、陳述手法と変形入札、説明と展開、入札の評価、時間の問題、出資者との相談、透明で十分なプログラム、重要な日程は当初から明確にされる、BAFO と好ましい入札手順、追加情報、維持管理の品質、建設終了段階、実施段階、経営開始、満了前段階

第5章 事業者の設計に関する評価

第6章 重要な問題に関する要約

第5章・第6章では考慮すべき要素が質問形式でまとめられており、そのうち第5章では設計時点での評価すべき問題として以下の内容が示されている。

- ・ 入札者の設計と施工提案は、設備基準や品質やアレンジが仕様書の細目に従い、全ての他の方向に適合しているか
- ・ 提案された建物は周囲の資産となり得るか
- ・ 入札者は他の（新しい）引用されている建物に関する知識を説明したか
- ・ 入札者の設計と設備マネジメント提案は良く適合しているか
- ・ 設備マネジメント検討が設計に反映されていると確認できるか
- ・ 入札者は適切な設計チームの技術を収集し、それらの仕事がどのように調整されているかに関して確信できる証拠があるか
- ・ インテリアデザインや景観デザインのほか、利用者から特に求められた事項に関して専門家を求められていることに対して、仕様書のどのような見方からも十分な注意は払われているか
- ・ どんなに革新的な設計であっても操作が不便ではないか
- ・ 設計は凡庸であることはないか。建物を楽ませる要素として重要な機会を失っていることはないか
- ・ 例えば健康と安全の関係など、設計が自治体にとってリスクをもたらしているようなことはないか
- ・ 設計細部のレベルは入札段階において適切か
- ・ 規模の経済（詳細には建築の計画を伴う）は適合しているか。例えば材料や技術の標準化など。
- ・ ライフサイクルのアプローチは明快に設計されているか
- ・ 持続性は扱われているか
- ・ Egan Report (Rethinking Construction) 目標は扱われており、プロジェクトは M4i 民主化計画になり得る潜在性を有しているか。(National Audit Office Report の「建築の近代化」は建築改良のための価値有るチェックリストを有している)
- ・ 説得力ある設計・認可・建設のプログラムが準備されているか

OGC Material

Technical note としていくつかの技術指針を発行している。このうち、No.7 は「How to achieve design quality in PFI Projects」として PFI 事業で設計品質を達成するための手法が以下の項目で示されている。

第1章 序章
(1)本技術指針の位置づけ
(2)指針の構造
第2章 PFI による良い設計の価値
(1)一般的な法則
(2)PFI の設計品質
(3)入手可能性
(4)改善、出力仕様書、構成要素
第3章 設計と調達プロセス
(1)OJEC と前提条件
(2)事業者の選択（例：候補者名簿）
(3)入札評価
(4)契約裁定
第4章 その他の問題
(1)建築許可
(2)PFI 業務における設計と計算
(3)知的財産
(4)部門の案内
第5章 より専門的な情報

(2) ドイツ

価格のほかに、事業日程、運転費用、デザイン、収益性、技術価値などの非価格要素を各事業の性質に応じて設定しているが、法的担保は無い。

また、標準的な事業では価格要素が最も重視されるが、PPP では非価格要素が重視されると見られている。

(3) アメリカ

連邦レベルでは、調達局職員（agency acquisition officials）の裁量にゆだねられている。しかし、価格やコストのほかに、過去の実績や事業に係る技術、マネジメント能力、人員の素養など、提供するサービスの質を評価する非価格要素を審査項目に入れる旨が連邦調達規則（FAR, Federal Acquisition Regulations）に定められている。

州レベルでも、例えばハワイ州では「入札参加者の資質と実績」30%、「サービス等の提供方法」30%、「価格」25%、「入札参加者の他者評価」15%とするなど、非価格要素を重視している。

（参考資料）

- ・ 対日アクセス実態調査報告書（日本貿易振興会，平成 15 年 7 月）
- ・ OGC PFI Material

http://www.ogc.gov.uk/sdtoolkit/reference/ogc_library/PFI/series_3/technote7a/

- ・ Achieving quality in Local Authority PFI building projects / 4ps guidance for Local Authorities
- ・ 日本 PFI 協会第 26 回セミナー「英国 PFI 市場と鹿島ヨーロッパ社の取組み」

4.3 評価手法が企業に与える影響

(1) 基本的な考え方

目的

PFI 事業の民間事業者選定では、総合評価方式が採用されている。総合評価の方法は加算方式・除算方式などが提案されているが、それらの特徴や事業者選定結果に与える影響は明らかになっていない。

本節では、PFI 事業における総合評価方式と企業の技術提案行動を定式化し、総合評価方式の違いが企業の技術提案行動に与える影響について考察する。

考察の手順

考察は、

- 1) 総合評価方式のモデル化
- 2) 企業行動のモデル化
- 3) 両者を組み合わせて考察

という手順で行う。

総合評価方式のモデル化は、総合評価方式が品質である定性的要素に関する評価と、価格に関する評価を組み合わせて実施されていることに着目し、モデルを構築し、定性的要素と価格の組み合わせによってグラフ化を行う。

企業行動のモデル化は、品質と価格の組み合わせを、ミクロ経済学における効用最大化の考え方をを用いて模式化する。

この後、両者を組み合わせて考察を行うこととする。

(2) 総合評価方式の定式化

定式化を行う評価方式

PFI 事業の総合評価方式は、大きく分けて

- a)加算方式：定性的要素に対する評価点と価格要素に対する評価点の和で求められる方式
- b)除算方式：定性的要素に対する評価点を価格で除して求められる方式

が存在する。

このうち、a)加算方式は、価格の評価方法によってさらに a-1)比率式・a-2)差分式の二つに分けられる。

a-1)比率式：最低価格との比率によって価格を評価する式

a-2)差分式：入札価格と最低入札価格との差額に対して一定の割合で減額して価格を評価する式

表 4-3-1 代表的な総合評価方式の考え方

評価方式		評価の概要
a)加算方式	a-1)比率式	定性的評価 + 係数 × (最低入札価格 / 当該企業の入札価格)
	a-2)差分式	定性的評価 + 係数 × (当該企業の入札価格 - 最低入札価格)
b)除算方式		定性的評価 / 価格

下表に、前節で入手した総合評価方式の分類と事例の数を示す。

表 4-3-2 総合評価方式の分類

加算方式				除算方式	不明 その他	総計
比率式	差分式	不明他	小計			
21	4	15	40	28	33	101

Web 上で入手した資料から作成

加算方式の定式化

加算方式の価値 V_a は品質に関する評価 V_q と入札価格の評価 V_p の和である。
 V_q は評価点 q 、 V_p は入札価格 p の関数 $f(p)$ で表すことができることから

$$V_a = V_q + V_p = q + f(p) \quad (4-1)$$

として表される。本稿では比率式・差分式の両式をモデル化する。

1) 比率式

比率式は式(5-2)のように定式化できる。

$$V_p = f(p) = a \times p_{\min}/p \quad (4-2)$$

a : 定数項、 p_{\min} : 最低入札価格

よって比率式による加算方式の価値 V_a は式(5-1)に式(5-2)を代入して

$$V_a = V_q + V_p = q + (a \times p_{\min}/p) \quad (4-3)$$

となる。 V_a 一定として両辺を p で微分すると

$$0 = dq/dp - a \times p_{\min}/p^2 \quad (4-4)$$

となることから、 dq/dp は

$$dq/dp = a \times p_{\min}/p^2 \quad (4-4)$$

となる。式(5-4) から、比率式の場合は、品質 q と価格 p で表される関数の傾き dq/dp を表す式の中に最低入札価格 p_{\min} が含まれていることが確認できる。

2) 差分式

差分式は式(5-5)のように定式化できる。

$$V_p = f(p) = b - c(p - p_{\min}) \quad (4-5)$$

b, c : 定数項、 p_{\min} : 最低入札価格
よって差分式による加算方式の価値 V_a は

$$V_a = V_q + V_p = q + \{b - c(p - p_{\min})\} \quad (4-6)$$

となる。

V_a 一定として両辺を p で微分すると

$$0 = dq/dp - c \quad (4-7)$$

となることから、 dq/dp は

$$dq/dp = c \quad (4-7)$$

となる。式(5-7) から、差分式の場合は品質 q と価格 p の関数の傾き dq/dp が最低入札価格に関わらず一定となることが確認できる。

除算方式の定式化

除算方式の価値 V_d は、品質に関する評価 V_q と入札価格の評価 V_p の除算であることから

$$V_d = V_q/V_p = q/p$$

(4-8)

と表される。式(5-8)から、除算方式の場合は傾きの式に品質 q ・ 価格 p の両方が含まれていることがわかる。

これらを整理すると、下記のようになる。

a-1) 比率式による加算方式

$$V = V_a = q + (a \times p_{\min}/p)$$

a-2) 差分式による加算方式

$$V = V_a = q + \{b - c(p - p_{\min})\}$$

b) 除算方式

$$V = V_d = q/p$$

V : 評価値, q : 品質の評価値, p : 入札価格, p_{\min} : 最低入札価格, a, b, c : 定数項

各式はいずれも品質の評価値 q と入札価格 p の関数となる。品質と価格の平面上に評価曲線（曲線状の点と同じ評価値となる）を描いたのが図 5-1 である。

この中で、a-1) 比率式による加算方式は、線形が曲線になり、傾きを決定する係数に最低入札価格 p_{\min} が含まれていること、b) 除算方式では、評価が高くなるにつれて原点 o を中心として回転する形になっているのが特徴となっている。

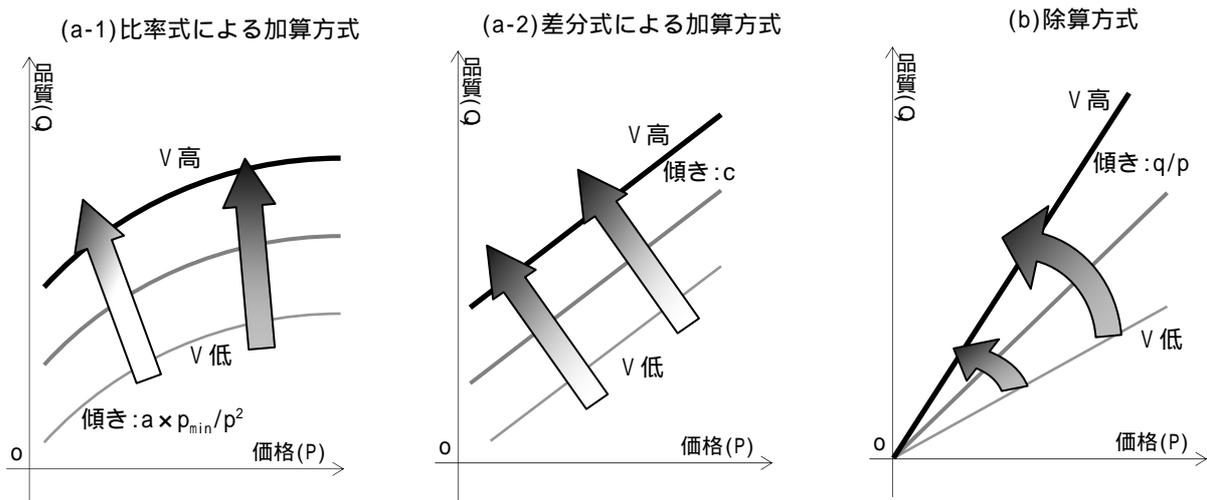


図 4-3-1 各評価方式の評価曲線

(3) 企業の技術提案行動のモデル化

品質と価格に関する企業の努力範囲

企業はPSCよりも高価格、あるいは、低品質のものは提供しないとする。このとき、PSCを基準として、企業が利潤をあげながら実現可能な品質向上と価格低下の組み合わせは、下図の扇形の集合で表される。例えば、点Cは企業努力によって点0から品質をQAだけ向上させ、価格をPBだけ低下させた点と考える。

太線で示された境界線はそうした企業努力の限界線である。この線上で企業が実施する価値向上努力は、どの位置でも同等と考える。

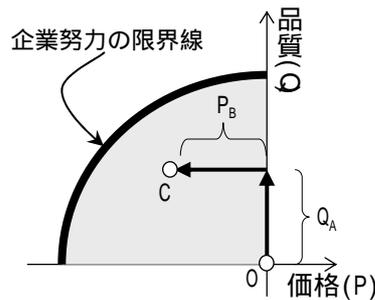


図 4-3-2 企業努力の機会集合

技術提案行動の考え方

ここで、評価方式の評価曲線と、企業の努力範囲を組み合わせる技術提案行動を考える。

企業は、より高い評価値を得るよう、努力範囲のなかで最適な価格低下と品質向上の組み合わせを選択するが、それは、企業努力の限界線と評価曲線が接する点となる。

例えば、ある企業の努力が下図の点aで示され、総合評価を示す式が点線VAで表されているとする。いま、点線VAの評価よりも実線VBの方が高い評価であるとすると、企業は努力のバランスを点aから点bに移すように技術提案行動を取ると考えられる。

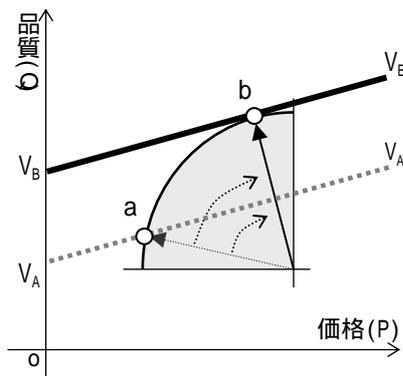


図 4-3-3 評価に応じた企業の努力配分の考え方

(4) 各評価方式別にみた企業の技術提案行動

下表に、各評価方式別に見た企業の技術提案行動について整理した。

表 4-3-3 各評価方式別に見た企業の技術提案行動に与える影響

	比率式による加算方式	差分式による加算方式	除算方式
式	$V = q + (a + p_{\min}/p)$	$V = q + \{b - c(p - p_{\min})\}$	$V = q/p$
傾き	$a \times p_{\min}/p^2$	c	q/p
企業の価値向上努力と評価の関係			
特徴	<ul style="list-style-type: none"> ・評価式が曲線になる ・傾きを求めるためには最低入札価格が必要となる 	<ul style="list-style-type: none"> ・傾きが常に一定となる ・定数 c は事前に設定されている 	<ul style="list-style-type: none"> ・傾きは V が高くなるに従い大きくなる
企業行動への影響	最低入札価格が判明しないと品質と価格の最適なバランスがわからない	事前に品質と価格のバランスが検討可能	事前に品質とバランスが検討可能だが、傾きが大きいか場合は価格低下が懸念される

V : 評価値, q : 品質の評価値, p : 入札価格, p_{\min} : 最低入札価格, a, b, c : 定数項

比率式による加算方式

比率式による加算方式では、最低入札価格 p_{\min} が入札後まで明らかではない。このため、企業は本来目指したい品質評価値 q と入札価格 p の傾きの位置を事前に見いだすことができない。

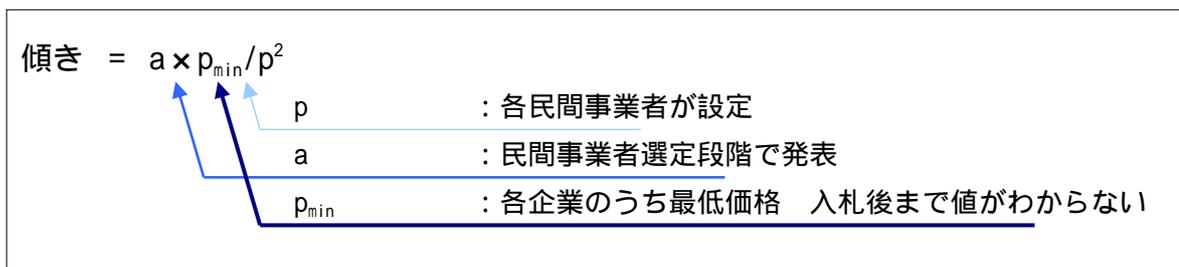


図 4-3-4 比率式の加算方式における傾きの特性

差分式による加算方式

差分式による加算方式では、企業は品質評価値 q と入札価格 p の値に関わらず、これらの傾きは定数項 c で決定される。この値は民間事業者選定段階で公表される数式から算出可能なため、民間事業者は品質評価値と入札価格のバランスを事前に考慮して行動することが可能である。

$$\text{傾き} = c$$

c : 民間事業者選定段階で発表

図 4-3-5 差分式の加算方式における数式の特徴

除算方式

除算方式では、企業は自らが設定する品質評価値 q と入札価格 p によって傾きを決定することができる。このため、民間事業者は品質評価値と入札価格のバランスを事前に考慮して行動することが可能である。

$$\text{傾き} = q/p$$

q,p : 各民間事業者が設定

図 4-3-6 除算方式における数式の特徴

(5) ケーススタディ

前節に示したモデルについて、事例に適用して企業行動を考察する。考察の対象は、以下のよう
に設定する。

表 4-3-4 総合評価方式別に見た企業行動の対象とした事例

総合評価方式	事例の種類
比率式による加算方式	小中学校の改修・運営
差分式による加算方式 1	給食センターの整備・運営
差分式による加算方式 2	一般廃棄物最終処理施設の整備・運営
除算方式	大学施設の整備・運営

考察は以下の手順で実施する。

- ・ 対象事例の概要に関する整理
- ・ 総合評価結果に関する整理
- ・ 入札結果資料に基づくモデル化
- ・ モデルに基づく企業行動の考察

比率式による加算方式の実例

1) 採用する事業の概要

【評価方式】

比率式による加算方式

【事業内容】

小中学校の老朽校舎等につき企画・設計業務、解体・撤去業務、改築業務、改修業務、外構整備業務、仮設業務、工事監理業務、維持管理業務を行う

【業務内容】

小中学校校舎等の改築及び改修

- ・小中学校校舎関連施設の改築及び改修の計画・設計
- ・上記施設等の建設
- ・工事監理
- ・義務教育施設整備に係る国庫補助金交付を受けるために必要となる諸作業
- ・近隣対応・対策
- ・電波障害調査・対策
- ・校舎等改築・改修に伴う各種申請等の業務
- ・改築校舎の所有権移転に関わる業務
- ・その他必要な関連業務

校舎等の維持管理

- ・建築物維持管理業務
- ・建築設備維持管理業務
- ・植栽・外構維持管理業務
- ・安全管理業務
- ・環境衛生・清掃業務
- ・備品等保守管理業務

【事業期間】

- ・設計期間：平成 16 年 6 月から平成 17 年 10 月もしくは平成 18 年 8 月
- ・供用開始：平成 17 年 11 月 1 日もしくは平成 18 年 9 月 1 日
- ・維持管理期間：平成 17 年 11 月 1 日もしくは平成 18 年 9 月 1 日から平成 39 年 3 月 31 日

【審査方法】

- ・第一次審査

応募資格審査及び第一次提案書に基づく簡易提案書の審査

- ・第二次審査

事業計画審査：計画の現実性、安定性について審査

施設整備提案審査：工事計画に対する提案、施設が備えるべき条件に基づき提案を審査

維持管理業務提案審査：維持管理業務遂行に関する提案、維持管理業務の項目、達成水準に関する提案、実施体制などに関する提案を審査

提案価格審査：改築・改修費、維持管理費を算定し、市の財政負担総額の現在価値と比較

【落札者決定基準】

・ 定量化の方法

提案書に記載された内容に基づき、次ページの表に示す配点表に基づき評価する。なお、定性的項目については下表に基づき 5 段階で評価する。

表 4-3-5 評価の意味合い

評価	判断基準	得点化方法
A	現状、課題、事業内容の理解・認識が非常に的確である 具体性、斬新性の点で非常に優れている 有効性、合理性、妥当性の点で非常に優れている	配点×1.00
B	現状、課題、事業内容等の理解・認識が的確である 具体性、斬新性の点で優れている 有効性、合理性、妥当性の点で優れている	配点×0.75
C	現状、課題、事業内容等の理解・認識がやや的確である 具体性、斬新性の点でやや優れている 有効性、合理性、妥当性の点でやや優れている	配点×0.50
D	現状、課題、事業内容等の理解・認識がある 具体性、斬新性が認められる 有効性、合理性、妥当性が認められる	配点×0.25
E	現状や課題、事業内容等の理解・認識が十分でない 抽象的、一般的な提案にとどまっている 有効性、合理性、妥当性が認められない	配点×0.00

落札者決定基準から引用

表 4-3-6 定量化審査の配点表（審査委員 1 名分）

評価項目		評価の視点	配点	
1 事業計画	資金調達計画の安定性・確実性	必要な資金調達がカバーされているか	2 点	14 点
		各期の資金収支が適切で余裕があるか	2 点	
		不測の事態への安定性があるか	2 点	
	事業実施体制の安定性	体制が事業安定化のために有効か	2 点	
		破綻が生じた場合のバックアップ方策	2 点	
	その他のリスク対応	保険の付保の有効性	2 点	
その他提案のリスク対応が有効か		2 点		
2 施設整備	施設設計	施設計画の機能	2 点	35 点
		施設配置・動線計画	2 点	
		部屋配置	2 点	
		生徒の健康・安全確保	3 点	
		文化的な環境づくりの意図	2 点	
		変化に対応した弾力的な提案	2 点	
		環境への配慮	3 点	
		バリアフリー、ユニバーサルデザイン対応	3 点	
		防犯、防災対応	2 点	
		更新の簡易性、エネルギーコスト削減	2 点	
		地域の人々の利用	2 点	
		防災拠点としての機能確保	3 点	
		周辺の景観、街並み形成	2 点	
		仮設計画	5 点	
	建設計画	施工品質の保持・向上方策	1 点	5 点
		工程計画の具体性・妥当性	1 点	
施工期間の生徒の安全管理		1 点		
学校教育への影響軽減策		1 点		
施工期間の周辺地域への安全配慮		1 点		
3 維持管理業務	維持管理サービス継続の工夫の有効性	1 点	6 点	
	長寿命化、維持管理コスト削減	1 点		
	市との協調・連携方策の有効性	1 点		
	自己モニタリングシステム体制	1 点		
	その他	2 点		
4 価格			40 点	
合計			(100 点)	

落札者決定基準から引用

・入札価格に関する定量化

価格に関する審査は、4 校合計の現在価値換算後の提案価格が最も低い者を 1 位（満点）とし、2 位以下の者の得点は 1 位の提案価格との比率により算出する。なお、得点は小数点第 2 位までを求める。

$$\text{価格の得点} = \text{価格の配点} \times \text{最低提案価格} / \text{当該提案価格}$$

落札者決定基準から引用

2) 総合評価結果

評価の結果、A～Cの3企業が参加し、企業Bが選定された。

入札結果：6,535,377千円

また、各企業の定量化審査結果は下表のように公開された。

表 4-3-7 定量化審査の配点表（審査委員6名合計）

評価項目		評価の視点	配点	A	B	C	
1 事業計画	資金調達計画の安定性・ 確実性	必要な資金調達がカバーされているか	12	11.00	11.00	10.50	
		各期の資金収支が適切で余裕があるか	12	11.00	10.50	10.50	
		不測の事態への安定性があるか	12	10.50	10.50	8.50	
	事業実施体制の安定性	体制が事業安定化のために有効か	12	10.00	10.00	8.00	
		破綻が生じた場合のバックアップ方策	12	9.50	9.50	8.50	
	その他のリスク対応	保険の付保の有効性	12	10.00	9.00	10.50	
		その他提案のリスク対応が有効か	12	11.00	10.50	10.50	
小計			84	73.00	71.00	67.00	
2 施設整備	施設設計	施設計画の機能	12	11.50	11.00	11.00	
		施設配置・動線計画	12	9.00	9.50	8.00	
		部屋配置	12	8.50	9.50	8.00	
		生徒の健康・安全確保	18	13.50	14.25	10.50	
		文化的な環境づくりの意図	12	10.50	10.50	11.00	
		変化に対応した弾力的な提案	12	9.00	9.00	8.50	
		環境への配慮	18	15.75	16.50	14.25	
		バリアフリー、ユニバーサルデザイン対応	18	15.00	15.75	12.00	
		防犯、防災対応	12	11.00	8.50	8.50	
		更新の簡易性、エネルギーコスト縮減	12	11.50	8.50	11.50	
		地域の人々の利用	12	9.50	9.00	10.50	
		防災拠点としての機能確保	18	15.75	14.25	14.25	
		周辺の景観、街並み形成	12	10.50	11.00	10.00	
		仮設計画	30	28.75	27.50	18.75	
	建設計画	施工品質の保持・向上方策	6	5.25	5.00	5.00	
		工程計画の具体性・妥当性	6	5.50	5.50	4.75	
		施工期間の生徒の安全管理	6	5.50	5.25	4.75	
		学校教育への影響軽減策	6	5.00	5.25	5.25	
		施工期間の周辺地域への安全配慮	6	5.25	5.50	4.00	
	小計			240	206.25	201.25	180.50
3 維持管理業務	維持管理サービス継続の工夫の有効性	長寿命化、維持管理コスト削減	6	5.50	5.50	5.25	
		市との協調・連携方策の有効性	6	5.50	4.25	5.50	
		自己モニタリングシステム体制	6	5.50	4.50	4.75	
		その他	12	8.50	10.00	8.00	
		小計	36	30.00	29.25	28.00	
	評価点合計			総得点	360	309.25	301.50
			60点換算（A）	60	51.54	50.25	45.92
4 提案価格（千円）	現在価値換算価格			6255651	5036359	6175567	
	価格得点（B）		40	32.20	40.00	32.62	
合計（A+B）			100	83.74	90.25	75.54	

該当事業における客観的評価結果から企業名称を伏せて引用

3) 入札結果に基づく各数値の算出

前節及び落札者決定基準に基づき定式化すると、以下のようになる。

$$\begin{aligned} V &= q + (a \times p_{\min} / p) \\ &= q + \{40 \times (p_{\min} / p)\} \end{aligned}$$

(4-9)

ただし、

V: 評価値, q: 品質の評価値(0 ≤ q ≤ 60), p: 入札価格, p_{min}: 最低入札価格(現在価値), a: 定数項

傾き dq/dp は

$$dq/dp = 40 \times (p_{\min} / p^2)$$

(4-10)

で表される。

4) 企業行動の考察

定式化結果から各企業行動をグラフ化した結果を下図に示す。

モデル化の際に示したように、等価曲線は曲線を描くが、ここでは近似値をプロットしている。

等価曲線の示す評価値 V が高い箇所における提案が採用されており、等価曲線と総合評価結果が一致していることがわかる。

点 B-1 と点 A-2 で定性点が高いのは点 A-2 であるが、価格がより安価な点 B-1 の方が採用された。また、点 A-2 と点 C-3 では点 C-3 の方が価格は安い、定性評価が低いために採用されていない。

モデル化の考えに従うと、採用案である点 B-1 は、定性点を犠牲にして価格を下げることで最適な行動を取ることができたものと解釈される。

この事例では、点 A-2 はかなり思い切った入札価格の低下か、定性点の 5 点程度のいずれかを行う必要があったことになるが、これは点 B-1 が思い切った価格戦略を採ったことを間接的に裏付ける結果となっている。

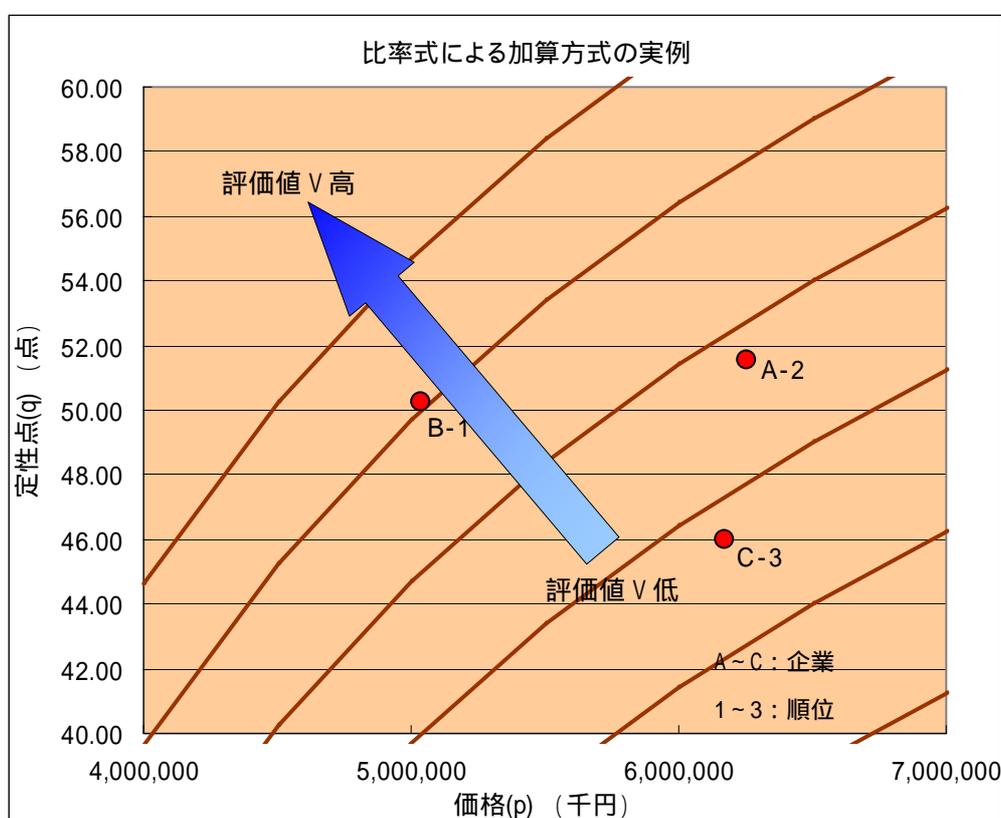


図 4-3-7 比率式による加算方式の評価の実例

各点は入札価格（現在価値）を横軸に、定性点を縦軸にプロットしたときの各企業の位置を示す。
アルファベットは前節までのアルファベットに対応し、数字は総合評価による順位を示す。

差分式による加算方式の実例（その1）

1) 採用する事業の概要

【評価方式】

差分式による加算方式

【事業内容】

PF1 法に基づき、PF1 事業者が給食センターを整備し、事業期間内において施設の維持管理及び運営を行う。

【業務内容】

- ・施設の設計・建設業務
- ・施設の維持管理業務
- ・運営業務（学校給食に係る業務）
- ・自治体への施設の所有権移転業務

【事業期間】

- ・工 事：平成 16 年 4 月から平成 17 年 1 月：10 ヶ月間
- ・開業準備：平成 17 年 2 月から平成 17 年 3 月：2 ヶ月間
- ・事業運営：平成 17 年 4 月から平成 32 年 3 月：15 年間

【審査方法】

- ・入札参加資格の資格審査
参加資格審査申請書類により参加資格要件の確認
- ・最優秀提案の選定
入札価格の確認：予定価格内かどうかの確認
提案内容の基礎審査：落札者選定基準に示す基礎審査項目を満たすかどうか確認
提案内容の定量化審査：7 名からなる審査委員会により、落札者決定基準に示す得点化基準に従って得点化

【落札者決定基準】

- ・定量化の方法
提案書に記載された内容に基づき、次ページの表に示す配点表に基づき評価する。なお、定性的項目については下表に基づき 3 段階で評価する。

表 4-3-8 評価の意味合い

評価	審査項目（小項目別）	得点化方法
A	当該評価項目において特に優れている	配点×1.00
B	当該評価項目において優れている	配点×0.50
C	当該評価項目において優れているとは認められない	配点×0.00

落札者決定基準から引用

表 4-3-9 定量化審査の配点表（審査委員 1 名分）

審査項目（小項目別）	配点
1) 設計・建設業務に関する事項	(9点)
衛生管理計画	3点
環境への配慮	3点
バリアフリー	1点
工程計画	2点
2) 維持管理業務に関する事項	(6点)
維持管理体制	2点
修繕計画	2点
清掃業務	1点
その他維持管理業務	1点
3) 事業運営計画に関する事項	(25点)
調理体制	5点
調理過程の安全性	4点
衛生管理業務	4点
運搬中の安全性	2点
残滓の発生抑制・リサイクル	5点
給食の受け渡し後の安全性	1点
食中毒等の原因究明	2点
その他安全、衛生への配慮	2点
4) 事業計画に関する事項	(10点)
資金調達・返済計画の確実性	2点
資金調達の確実性	2点
リスク管理の方針	3点
市が実施する食数調整の自由度	1点
地域経済・社会への貢献	2点
4) 入札価格に関する事項	(50点)
入札価格	50点
合計	(100点)

落札者決定基準から引用

・入札価格に関する定量化

入札参加者中、入札価格から自治体の税金等収入を減じた額の現在価値（割引率 4%）が最小となった提案に対し、50点を付加する。

他の入札参加者の同現在価値については、最小入札価格の現在価値との差額に対し、（1点/8,000万円）の割合で算出し、50点から減じた得点を付与する。得点は小数点第二位以下を四捨五入した値とする。ただし、当項目に関する得点の下限は 0点とする。

落札者決定基準から引用

2) 総合評価結果

評価の結果、A～Dの4企業が参加し、企業Aが選定された。

入札結果：8,476,557 千円

また、各企業の定量化審査結果は下表のように公開された。なお、企業Dは基礎審査項目の一部を満たしていないと判断されたため、定量化の前に失格となっている。

表 4-3-10 定量化審査の配点表（審査委員7名の平均値）

審査項目（小項目別）	配点	A	B	C
1) 設計・建設業務に関する事項	(9)	7.5	6.0	4.5
衛生管理計画	3	3.0	3.0	1.5
環境への配慮	3	3.0	1.5	1.5
バリアフリー	1	0.5	0.5	0.5
工程計画	2	1.0	1.0	1.0
2) 維持管理業務に関する事項	(6)	4.5	4.5	3.5
維持管理体制	2	1.0	1.0	1.0
修繕計画	2	2.0	2.0	2.0
清掃業務	1	1.0	1.0	0.0
その他維持管理業務	1	0.5	0.5	0.5
3) 事業運営計画に関する事項	(25)	23.5	14.0	10.0
調理体制	5	5.0	5.0	2.5
調理過程の安全性	4	4.0	0.0	2.0
衛生管理業務	4	4.0	4.0	2.0
運搬中の安全性	2	2.0	1.0	0.0
残滓の発生抑制・リサイクル	5	5.0	2.5	2.5
給食の受け渡し後の安全性	1	0.5	0.5	0.0
食中毒等の原因究明	2	2.0	1.0	1.0
その他安全、衛生への配慮	2	1.0	0.0	0.0
4) 事業計画に関する事項	(10)	6.0	6.0	3.0
資金調達・返済計画の確実性	2	1.0	1.0	0.0
資金調達の確実性	2	1.0	1.0	1.0
リスク管理の方針	3	1.5	1.5	0.0
市が実施する食数調整の自由度	1	0.5	0.5	1.0
地域経済・社会への貢献	2	2.0	2.0	1.0
中計	(50)	41.5	30.5	21.0
4) 入札価格に関する事項	現在価値（千円）	5,838,424	5,341,930	6,127,899
	(50)	43.8	50.0	40.2
合計	(100)	85.3	80.5	61.2
順位		1	2	3

該当事業における客観的評価結果から企業名称を伏せて引用

3) 入札結果に基づく各数値の算出

前節及び落札者決定基準に基づき定式化すると、以下のようになる。

$$\begin{aligned} V &= q + \{b - c(p - p_{\min})\} \\ &= q + \{50 - 1/80,000,000 \times (p - p_{\min})\} \end{aligned}$$

(4-11)

ただし、

V：評価値，q：品質の評価値(0 ≤ q ≤ 50)，p：入札価格，

p_{min}：最低入札価格（現在価値），b,c：定数項

このときの傾きは、1点あたり8,000万円の逆数である1/80,000,000となる。

4) 企業行動の考察

定式化結果から各企業行動をグラフ化した結果を下図に示す。

モデル化の際に示したように、等価曲線は傾き一定で平行な直線を描き、上から下に行くに従い、評価値 V は高い値であることを示す。

等価曲線の示す評価値 V が高い箇所における提案が採用されており、等価曲線と総合評価結果が一致していることがわかる。

点 A-1 と点 B-2 では、点 A-1 の方が価格は高いが、定性評価も高いために点 B-2 よりも高い評価曲線上に位置していることがわかる。

モデル化の考えに従うと、採用案である点 A-1 は、入札価格を犠牲にして定性点を上げることで最適な行動を取ることができたものと解釈される。

この事例では、点 B-2 は、定性点が同じであれば現在価値で 5,000,000 千円程度まで価格を下げる必要があったことになり、価格が同じであれば定性点を 5 点程度上げる評価を得る必要があったことになる。

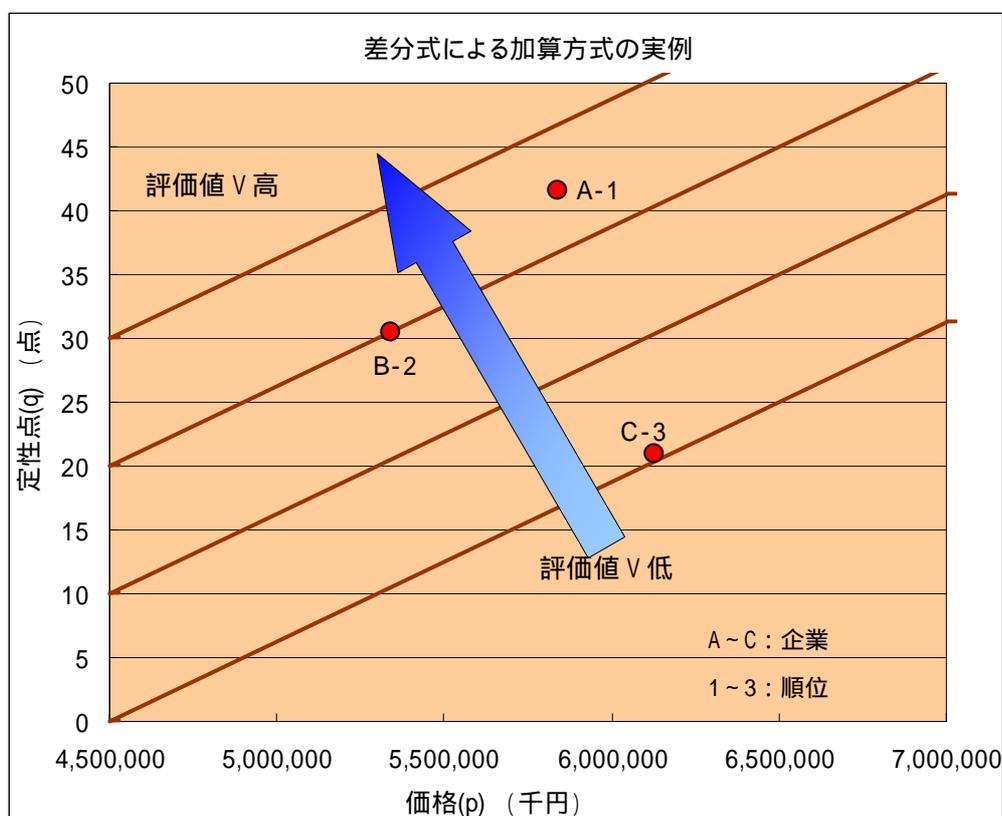


図 4-3-8 差分式による加算方式の評価の実例 (その 1)

各点は入札価格 (現在価値) を横軸に、定性点を縦軸にプロットしたときの各企業の位置を示す。
アルファベットは前節までのアルファベットに対応し、数字は総合評価による順位を示す。

差分式による加算方式の実例（その２）

1) 採用する事業の概要

【評価方式】

差分式による加算方式

【事業内容】

PFI 法に基づき、一般廃棄物最終処理施設の設計・建設、所有により、廃棄物の受け入れ、施設の維持管理・運営

【業務内容】

- ・ 施設の設計
- ・ 施設の建設工事
- ・ 施設の維持管理・運営
- ・ 自治体への施設の譲渡業務

【事業期間】

- ・ 整備期間：平成 16 年 4 月から平成 18 年 3 月：2 年間
- ・ 運営期間：平成 18 年 4 月から平成 33 年 3 月：15 年間

【審査方法】

- ・ 入札参加資格の資格審査
参加資格審査申請書類により参加資格要件の確認
- ・ 最優秀提案の選定
入札価格の確認：予定価格内かどうかの確認
提案内容の基礎審査：入札書類の基礎審査項目の確認
提案内容の定量化審査：7 名からなる審査委員会により、落札者決定基準に示す得点化基準に従って得点化

【落札者決定基準】

- ・ 定量化の方法
提案書に記載された内容に基づき、表 4-3-12 に示す配点表に基づき評価する。なお、定性的項目については表 4-3-11 に基づき 5 段階で評価する。

表 4-3-11 評価の意味合い

評価	審査項目（小項目別）	得点化方法
A	当該評価項目において特に優れている	配点×1.00
B	AとCの中間程度	配点×0.75
C	当該評価項目において優れている	配点×0.50
D	CとEの中間程度	配点×0.25
E	当該評価項目において優れているとは認められない	配点×0.00

落札者決定基準から引用

表 4-3-12 定量化審査の配点表（審査委員 1 名分）

審査項目（小項目別）	配点
1）設計・建設業務に関する事項	（25点）
施設計画	8点
環境対策	13点
施工計画	4点
2）維持管理・運営業務に関する事項	（22点）
埋立計画	7点
環境対策	10点
施設監理	5点
3）事業計画に関する事項	（13点）
資金調達の確実性	2点
長期収支計画の安定性	2点
リスク管理方針	6点
地域や社会への貢献	3点
4）入札価格に関する事項	（40点）
入札価格	40点
合計	（100点）

落札者決定基準から引用

・入札価格に関する定量化

入札参加者中、入札価格から自治体の税金等収入を減じた額の現在価値（割引率4%）が最小となった提案に対し、40点を付加する。

他の入札参加者の同現在価値については、最小入札価格の現在価値との差額に対し、（1点/2,000万円）の割合で算出し、40点から減じた得点を付与する。

落札者決定基準から引用

2) 総合評価結果

評価の結果、A～Iの9企業が参加し、企業Eが選定された。

入札結果：2,739,000 千円

また、各企業の定量化審査結果は下表のように公開された。

表 4-3-13 定量化審査結果（審査委員7名合計）

審査項目（小項目別）	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1) 設計・建設業務に関する事項									
施設計画	40.00	28.00	28.00	26.00	40.00	26.00	24.00	42.00	26.00
環境対策	26.00	45.50	42.25	48.75	48.75	45.50	68.25	42.25	26.00
施工計画	15.00	27.00	20.00	28.00	21.00	13.00	14.00	26.00	9.00
小計(175)	81.00	100.50	90.00	102.75	109.75	84.50	106.25	110.25	61.00
2) 維持管理・運營業務に関する事項									
埋立計画	26.25	24.50	24.50	24.50	24.50	36.75	24.50	24.50	14.00
環境対策	37.50	50.00	32.50	67.50	67.50	37.50	35.00	50.00	35.00
施設管理	26.25	10.00	25.00	17.50	8.75	25.00	25.00	32.50	17.50
小計(154)	90.00	84.50	82.00	109.50	100.75	99.25	84.50	107.00	66.50
3) 事業計画に関する事項									
資金調達の確実性	10.50	10.00	3.50	8.00	10.50	14.00	8.00	10.50	5.00
長期収支計画の安定性	10.00	7.50	3.50	7.50	10.50	8.50	7.00	7.00	1.50
リスク管理方針	25.50	24.00	18.00	22.50	21.00	12.00	21.00	12.00	12.00
地域や社会への貢献	20.25	10.50	5.25	15.00	10.50	10.50	10.50	10.50	10.50
小計(91)	66.25	52.00	30.25	53.00	52.50	45.00	46.50	40.00	29.00
中計(420)	237.25	237.00	202.50	265.25	263.00	228.75	237.25	257.25	156.50
4) 入札価格に関する事項									
入札価格	245.70	224.00	280.00	200.20	249.20	151.90	229.60	172.90	139.30
得点総合計	482.95	461.00	482.50	465.45	512.20	380.65	466.85	430.15	295.80
順位	2	6	3	5	1	8	4	7	9

該当事業における客観的評価結果から企業名称を伏せて引用

3) 入札結果に基づく各数値の算出

・評価基準の定数項

前節及び落札者決定基準に基づき定式化すると、以下のようになる。

$$\begin{aligned}
 V &= q + \{b - c(p - p_{\min})\} \\
 &= q + \{40 - 1/20,000,000 \times (p - p_{\min})\}
 \end{aligned}
 \tag{4-12}$$

ただし、

V：評価値，q：品質の評価値(0 ≤ q ≤ 60)，p：入札価格， p_{\min} ：最低入札価格(現在価値)，c：定数項

このときの傾きは、1点あたり2,000万円の逆数である1/20,000,000となる。

・入札価格の現在価値

公開されている入札結果から p_{\min} : 最低入札価格 = 2,739,000 千円 とされているものの、現在価値は示されておらず、税引後の金額について割引率 4% で算出することとなっている。本検討では、各提案内容に関する税引き額が不明なことから、割引率と運営期間を適用し

$$\text{現在価値} = \text{入札価格} \times (1+0.04)^{15} \quad (4-13)$$

として算出することとする。なお、これらの価格差は相対的なものになるため、本想定によって各企業間の順位が崩れることにはならない。

この結果、

$$\begin{aligned} \text{入札価格の現在価値} &= 2,739,000 \text{ 千円} / (1+0.04)^{15} \\ &= 1,520,869 \text{ 千円} \end{aligned} \quad (4-14)$$

と仮定することとする。

・各企業の入札価格現在価値の推定

式 4-12 の第二項から、最小価格 p_{\min} を推計する。前ページの表及び式 4-14 の結果と、入札価格の評価値は企業 E の入札価格点を参照すると 249.20 点であることから、

$$40 - 1/20,000,000 \times (1,520,869,000 - p_{\min}) = 249.20/7$$

これを变形して

$$\begin{aligned} p_{\min} &= 20,000,000 \times (249.20/7 - 40) + 1,520,869,000 \\ &= 1,432,869,000 \end{aligned}$$

よって、各企業 n の入札価格の現在価値 p^{*n} は、各企業の価格の評価点 V_p^n によって

$$\begin{aligned} V_p^n &= \{40 - 1/20,000,000 \times (p^{*n} - p_{\min})\} \times 7 \\ &= \{40 - 1/20,000,000 \times (p^{*n} - 1,432,869,000)\} \times 7 \end{aligned} \quad (4-15)$$

变形して

$$p^{*n} = 20,000,000 \times (40 - V_p^n/7) + 1,432,869,000 \quad (4-16)$$

として表される。現在価値 p^{*n} から割り戻した推計入札価格 p^n は式 4-13 と同様に

$$p^n = p^{*n} \times (1+0.04)^{15} \quad (4-17)$$

として表される。式 4-16 及び式 4-17 に基づく計算結果を下表に示す。

表 4-3-14 各企業の入札価格の推計現在価値及び推計値

企業	価格評価点 V_p^n	推計入札価格 現在価値 (p^{*n})	推計入札価格 (p^n)
A	245.7	1,530,869	2,757,009
B	224.0	1,592,869	2,868,668
C	280.0	1,432,869	2,580,517
D	200.2	1,660,869	2,991,132
E	249.2	1,520,869	2,739,000
F	151.9	1,798,869	3,239,662
G	226.9	1,584,584	2,853,746
H	172.9	1,738,869	3,131,606
I	139.3	1,834,869	3,304,496

(価格の単位：千円)

4) 企業行動の考察

定式化結果から各企業行動をグラフ化した結果を下図に示す。

1) 事例と同様に、等価曲線の示す評価値 V が高い箇所における提案が採用されているようすが伺える。ただし、本モデルの等価曲線は、1点 = 2,000万円という基準の7倍の傾きになり、1点285.7万円の価値となっている（値段を下げれば下げるほど評価が高くなることを示す）。

これは、100点満点で1点 = 2,000万円と示されているにも関わらず、審査委員の人数 = 7名分だけ定性点は 60×7 で420点満点とされたが、価格点は1点2,000万円の結果が7倍され、定性点と価格の関係が変化しているためである。

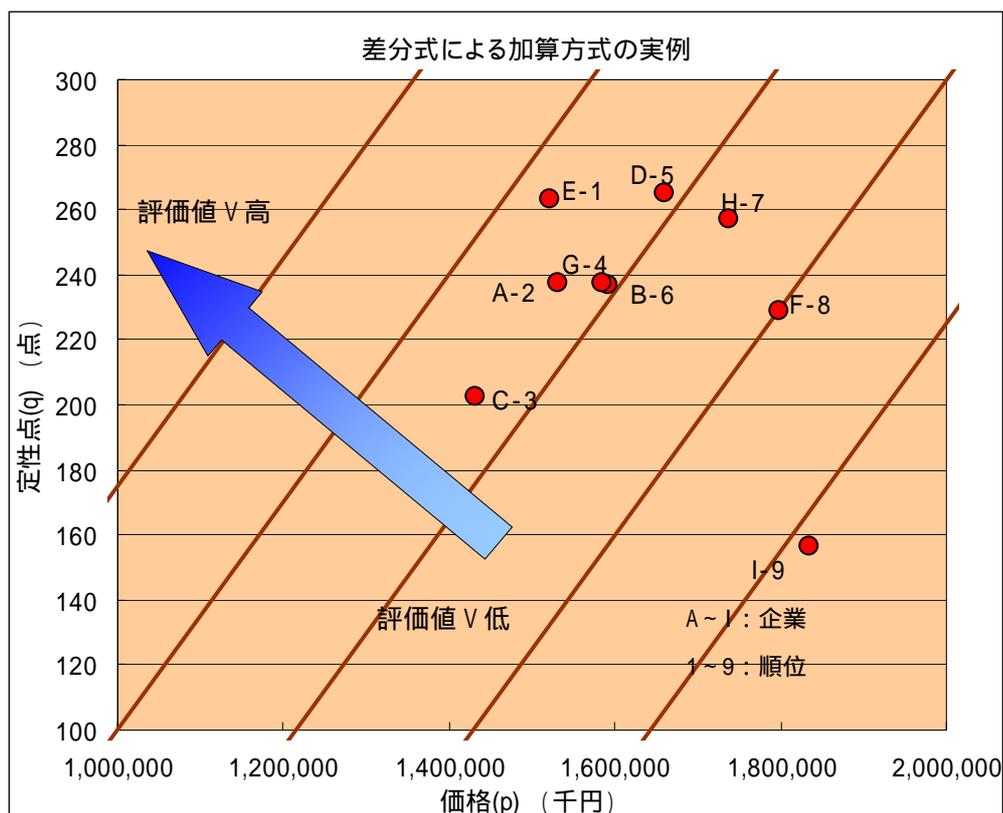


図 4-3-9 加算方式による評価の実例（その2：等価曲線1点 = 2,000万/7円）

各点は入札価格（現在価値）を横軸に、定性点を縦軸にプロットしたときの各企業の位置を示す。
アルファベットは前節までのアルファベットに対応し、数字は総合評価による順位を示す。

本来あるべき 1 点 = 2,000 万円の場合の等価曲線を示す。点 E-1 の価値は変わらないものの、5 位であった点 D-5 が 2 番目の評価を得ていることがわかる。

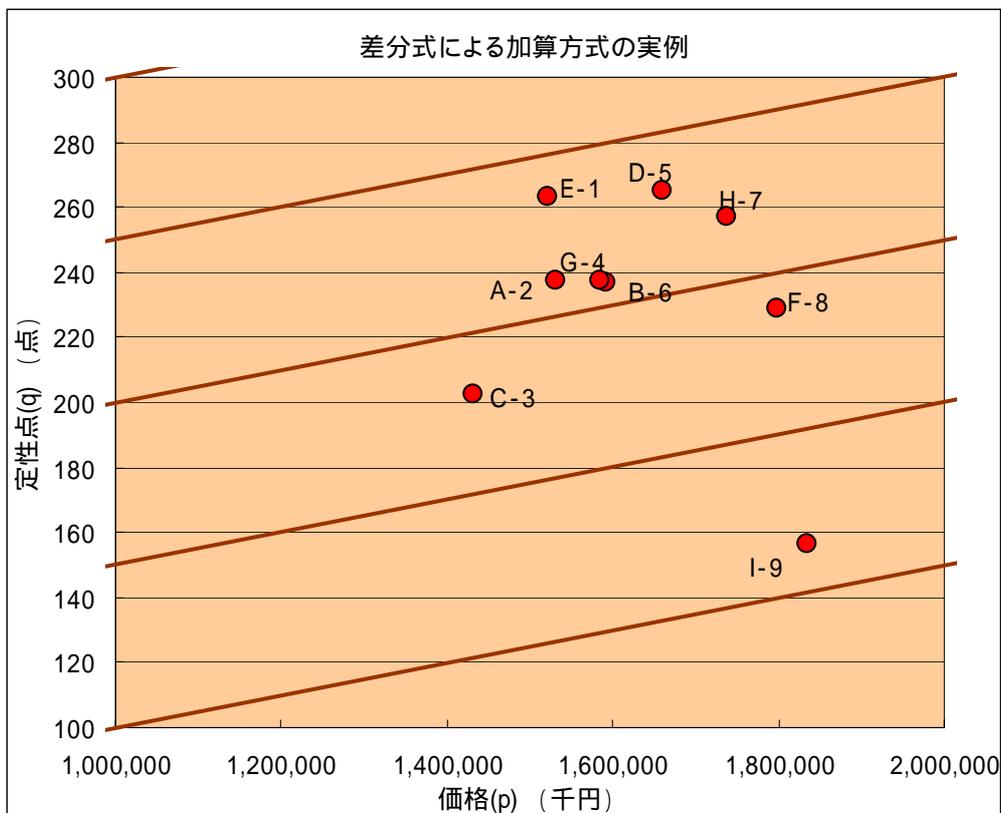


図 4-3-10 加算方式による評価の実例 (その 2 : 等価曲線 1 点 = 2,000 万円)

除算方式の実例

1) 採用する事業の概要

【評価方式】

除算方式

【事業内容】

PF1 法に基づき、選定事業者が生命科学動物資源センターの新棟及び既存棟の施設整備を行うこととし、新棟については設計・建設し、又既存棟については改修（設計含む）を行い、両棟の維持管理業務を併せて遂行する

【業務内容】

- ・ 事前調査業務
- ・ 施設整備に係る設計業務
- ・ 施設整備と施設整備に係る関連業務
- ・ 工事監理業務
- ・ 設計・建設工事及びその関連業務に伴う各種申請等の業務
- ・ 建物保守管理業務
- ・ 設備保守管理業務
- ・ 外構施設保守管理業務
- ・ 清掃業務
- ・ 保安警備業務
- ・ 環境測定業務

【事業期間】

- ・ 設計期間（新棟）：平成 15 年度から平成 17 年度：19 ヶ月
- ・ 設計期間（既存棟）：平成 16 年度から平成 18 年度：17 ヶ月
- ・ 維持管理期間：新棟 13 年、既存棟 12 年（開業準備期間含む）

【審査方法】

- ・ 第一次審査
入札参加グループの構成員、協力会社の備えるべき競争参加資格の要件を審査
- ・ 第二次審査
入札価格の確認：予定価格内かどうかの確認
必須項目審査：要求水準の必須項目をすべて充足しているかについて審査する。必須項目は、建設業務の条件及び要求水準、維持管理業務の条件及び要求水準、事業計画の提案に関する条件の三件。

【落札者決定基準】

提案書に記載された内容に基づき、下表に示す配点表に基づき評価する。

表 4-3-15 定量化審査の配点表（審査委員 1 名分）

審査項目（小項目別）	配点
1) 事業計画	(12点)
基本方針	4点
事業実施体制	4点
大学との役割分担に関する提案	4点
2) 施設整備	(16点)
施設整備全般に関する提案	4点
新棟の施設整備に関する提案	4点
既存棟の改修に関する提案	4点
付帯設備の整備に関する提案	4点
3) 維持管理	(16点)
快適環境の維持に関する提案	4点
維持管理業務に関する提案	4点
施設利用者への対応に関する提案	4点
大学負担費用の節減に関する提案	4点
4) リスク管理	(8点)
事業リスクに関する提案	4点
センターにおける事故防止、非常時対応に関する提案	4点
5) 収支計画事業費	(8点)
SPC 経営計画の妥当性	4点
事業費、サービス対価の算出の妥当性	4点
合計	(60点)

落札者決定基準から引用

・加点項目の評点基準

なお、定性的項目は加点を行うものとしており、評点基準は下表に基づき 5 段階で評価する。

表 4-3-16 評価の意味合い

評価	審査項目（小項目別）	得点化方法
	提案内容が特に優れている	4点
	と の中間程度	3点
	提案内容が優れている	2点
	と の中間程度	1点
	提案内容に優れた点はない	0点

落札者決定基準から引用

2) 総合評価結果

評価の結果、A～Dの4企業が参加し、企業Dが選定された。

入札結果：3,984,814,894円

また、各企業の定量化審査結果は下表のように公開された。

表 4-3-17 定量化審査の配点表（審査委員8名合計）

	A	B	C	D
A:基礎点 (40点×8人)	320	320	320	320
B:加算点 (満点60×8人)	244	289	196	397
C:点数合計(A+B)	564	609	516	717
D:入札価格 (単位:円)	3,432,402,886	3,744,352,123	4,399,586,378	3,984,814,894
総合評価値 (C/D×10 ⁸)	16.43	16.26	11.73	17.99
順位	2	3	4	1

該当事業における客観的評価結果から企業名称を伏せて引用

3) 企業行動の考察

定式化結果から各企業行動をグラフ化した結果を下图に示す。

モデル化の際に示したように、等価曲線は傾きを変化させながら反時計回りに回転する方向に評価値 V が高くなることがわかる。

点 D-1 と点 A-2 では、点 D-1 の方が価格は高いが、定性評価も高いために高い評価曲線上に位置している。

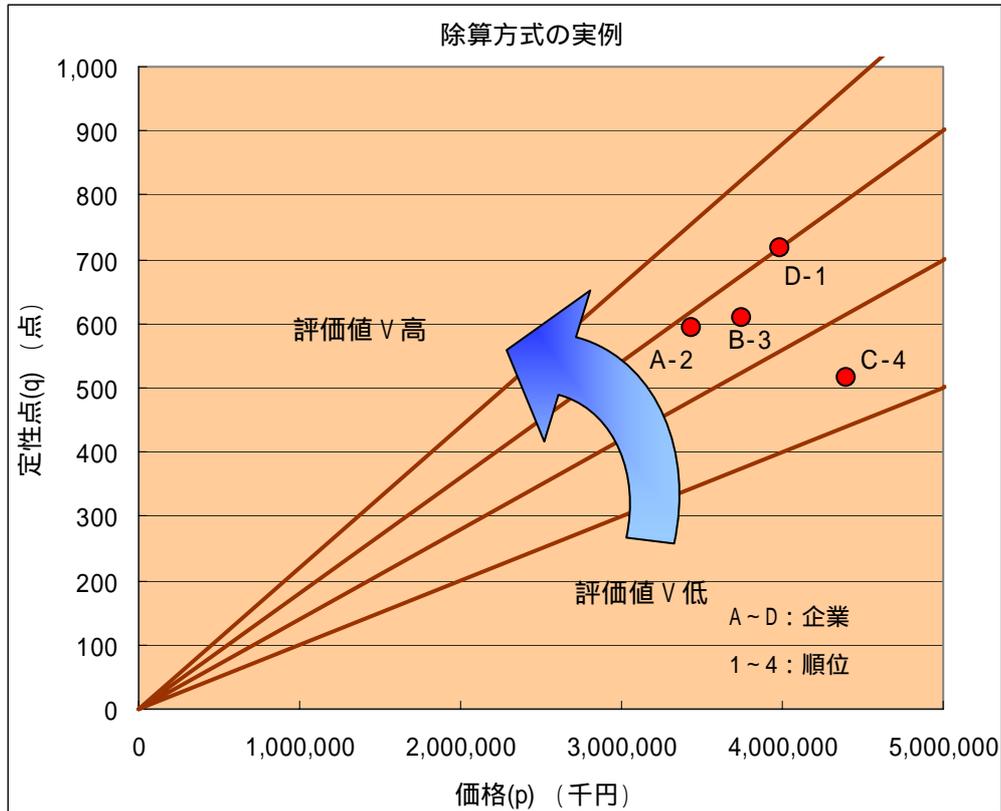


図 4-3-11 除算方式による評価の実例

各点は入札価格（現在価値）を横軸に、定性点を縦軸にプロットしたときの各企業の位置を示す。
アルファベットは前節までのアルファベットに対応し、数字は総合評価による順位を示す。

(6) まとめ

モデル式から見た各評価指標の持つ特性

モデル式では、PFI 事業の企業努力を機会集合で表現するモデルによって、各評価方式に応じた企業の技術提案行動を視覚的に表現し、比較した。その結果、

比率式の加算方式では最低入札価格が不明なため事前に最適な努力の方向を見いだすことが難しい

差分式の加算方式で事前に最適な努力の方向を見いだすことができる

除算方式ではモデル特性から価格低下の重視になりやすい

という結論が得られた。これらは各評価方式を相対的に比較する際の判断材料になるものと考えられる。

ただしこの結論は単純化された仮定の下で成立するものであり、実際の評価方式の優劣を導くものではない。また、企業にとって最適な評価方法が必ずしも社会にとって最適なものになるというわけではないため、今後は社会にとって最適な事業者を選定するための要件について検討する必要がある。

各評価指標が企業行動に与える影響

次に、総合評価方式ごとに実際の適用事例を収集し、モデル式と企業行動との関連について検証した。その結果、いずれの式も実例での評価をよく再現していることがわかった。

しかし、差分式による加算方式では、1点 = 円、と明示されている場合でも、定性評価について平均を取らずに加算する場合、1点 = 円/n (n: 審査委員数) となることがわかった。

審査委員の人数で定性的評価と価格評価について明示されたバランスに変化が生じることは不自然であり、定性的評価については審査委員で平均を取ることが望ましいことがわかった。

4.4 定性的要素の評価手法に関する考察

(1) 検討方針

基本方針

PFI 事業では、「民間の創意工夫によりサービス水準が向上する」などと言われるが、根拠がない。設計から維持管理までを一括発注するため、民間事業者は LCC 削減への強いインセンティブを与えられるが、LCC に含まれない要素、特にデザイン・景観・環境といった定性的要素については、それが収益につながらない限りはコスト縮減が優先される中で無視されてしまう恐れもある。実際、民間事業者選定段階では、「評価基準が価格に偏重している」「品質に劣る提案が採用される懸念」「民間事業者の疲弊を招く」「国民に有効なサービスが提供されない」などの批判がなされている。こうした指摘は英国でも存在し、例えば学校建築に対して「最良の成果からかけ離れている」という評価が報告され、デザインの品質向上のための冊子が刊行されるなどの取り組みが行われている。

これに対して日本では、定性的評価に関しては民間事業者選定段階における客観性向上に向けた提案がなされている例があるものの、価格重視による問題点の指摘や、総合評価方式における加算方式の採用の提案程度に留まっており、過度な価格重視に陥る要因や、非価格要素を適切に考慮するための具体的な評価方法等の検討はほとんどなされていない。

そこで本稿は、定性的要素を考慮した PFI 事業評価の可能性について考察を行うものである。

対象とする事業

定性的要素が極めて重要な意味を持つ事業では、PFI ではなく、デザインビルドや設計コンペといった事業手法がふさわしいと考えられる。しかしながら、LCC 削減を図りつつも、デザイン・景観・環境といった主観による評価もある程度配慮すべき事業であれば、PFI の枠組みの中で定性的要素を考慮する必要性も高いと思われる。その具体的な例として、本稿では景観に配慮した橋梁を整備する事業を想定する。

(2) 定性的要素を考慮した評価手法

総合評価

現在、PFI 事業で主に使用されている総合評価の枠組みでも景観のような主観的要素を考慮した評価を行うことは可能であるが、こうした評価は主観的基準による評価にならざるを得ないため、選定結果によっては民間事業者から評価に対する不満が生じる可能性が考えられる。

この対策としては、評価する側の信頼性向上に向けた取り組みを行う 4) ことが考えられるが、そのほかに、評価される民間事業者側に景観要素の評価に関する配点の重みを自己申告させることによって、主観的評価に伴うリスクを軽減しながら景観要素に自信を持つ民間事業者のインセンティブを高める手法が考えられる。

ただし、公共にとっては複数の民間事業者からの自己申告結果を評価する必要が生じるため、その評価基準については別途検討する必要がある。

他機関による設計内容の評価

景観に関する詳細な要件は設計段階で決定されることから、設計終了時点で景観に関する専門知識を有した第三者等による事業内容の評価を行い、必要に応じて設計変更を行うことが考えられる。

ただし、PFI 事業は設計・施工・維持管理を一体とすることで LCC 削減を目指す事業手法であり、設計段階で評価が実施されることは民間事業者にとって設計変更のリスクが生じることになる。このため、例えば評価の回数、変更の手順や費用負担について契約当初に合意しておき、設計変更のリスクに対応すると共に、設計変更が生じることによる当初設計検討に対する意欲を削がないような仕組みにしておく必要がある。

主観的基準による施設整備後のサービス評価

民間事業者が提供するサービスに、橋梁整備後の長期的な景観の維持が必要であると認められる場合には、橋梁整備後の景観維持に対する評価をサービス対価に反映させる仕組みが考えられる。具体的には、利用者あるいは専門家による景観への主観的評価を計測した結果が景観に対する評価として官民が合意することで、サービス対価へ反映させる方法が考えられる。

ただし、現時点で主観的評価の計測方法を決めても評価を行う時点では陳腐化している恐れもあるほか、将来の施設整備後の評価を行う専門家を契約時に決定することは現実的でないなど、現時点の契約で将来の評価形態を決定しておくことは難しいと思われる。

サービス提供者の公開・表彰

橋梁の計画・施工・維持管理に関わる民間事業者の名称を公表することで、緊張感の持続による良好な景観サービスの提供が期待できるほか、デザインに優れた事業者を表彰するなどして品質向上へのインセンティブを高めることが期待できる。

各段階における考察結果をとりまとめた結果を下表に示すと共に、PFI 事業の段階ごとに対応させた結果を下図に示す。

表 4-4-1 定性的評価の可能性検討結果

内 容	利 点	考えられる課題
民間事業者による定性的要素の自己申告	景観要素に自信を持つ民間事業者のインセンティブを高める	公共にとっては複数の民間事業者からの自己申告結果を評価する必要が生じるため、評価基準については別途検討する必要がある
他機関による設計内容の評価	評価を途中で挟むことで、公共のイメージに沿う施設の実現が期待できる	評価回数や変更の手順、費用負担について契約当初に合意しておき、設計変更のリスクに対応する 設計変更が生じることによる当初設計検討に対する意欲を削がない方策の検討
主観的基準による施設整備後のサービス評価	橋梁供用後の景観悪化や年月の経過に伴う陳腐化を避けることが期待できる	現時点で主観的評価の計測方法を決めても評価を行う時点では陳腐化している恐れもある 将来の施設整備後の評価を行う専門家を契約時に決定しておくことは現実的でない
サービス提供者の公開・表彰	緊張感の持続による良好な景観サービスの提供が期待できる デザインに優れた事業者を表彰するなどして次回以降の事業への品質向上を促すことが期待できる	特に無し

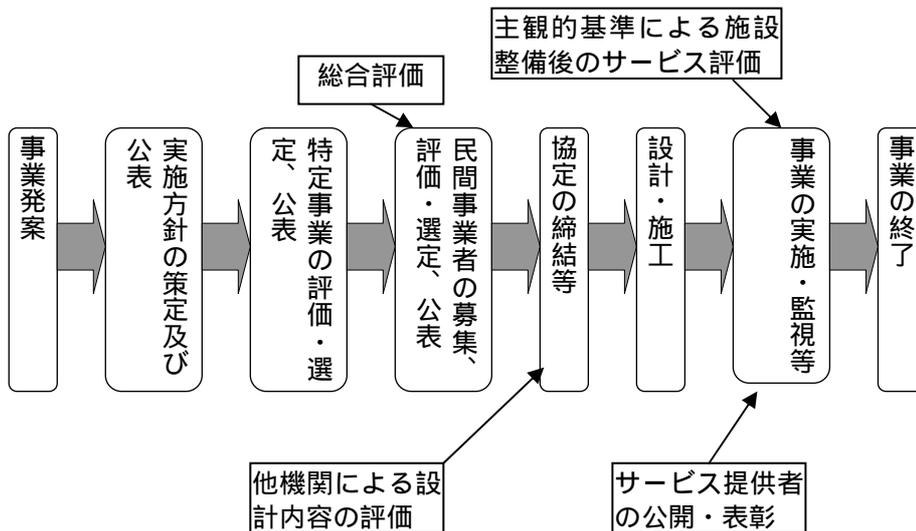


図 4-4-1 PFI 事業段階ごとに対応させた考察結果

(3) 考察結果

本稿では、定性的要素を考慮した PFI 事業評価の可能性について「総合評価」「他機関による設計内容の評価」「主観的基準による施設整備後のサービス評価」「サービス提供者の公開・表彰」といった観点から考察した。その結果、PFI 事業実施プロセスの各段階で定性的要素を評価できる可能性はあるものの、民間事業者のインセンティブに関する評価手法や設計変更に伴うリスクへの配慮、遠い将来の不確実性に対する配慮など、いくつかの技術的問題も存在することが確認できた。

今後は提案した手法の妥当性や具体案に関する検討を行う必要があるほか、こうした検討の結果が利用者のサービス向上に結びつくための条件について引き続き考察を行う必要がある。

(参考) 主観的評価手法の分類

(1) 価値の分類

評価対象となる価値は、大きく「利用価値」「非利用価値」に大別できる。

表 4-3-18 環境影響評価方法に基づく分類

	価値名称	内容
利用価値	直接的利用価値	現在、自分がその場所を利用することによって得られる満足感
	間接的利用価値	現在、自分がその場所の写真や映像などを通じて楽しむことによつて得られる満足感
	オプション価値	現在は利用しないが、将来的に自分がその場所を利用できること(自分の利用可能性の保証)によって得られる満足感
	代位価値	自分は利用しないが、他者がその場所を利用できること(他者の利用可能性の保証)によって得られる満足感
	遺贈価値	自分は利用しないが、後世の人々がその場所を利用できること(後世の利用可能性の保証)によって得られる満足感
非利用価値	存在価値	利用することとは関係なく、良好な場所が存在するという事実から得られる満足感

(2) 評価手法の分類

1) 個別計測法

間接効果が相互に打ち消し合うという理論に基づき、各項目への直接効果を個別に貨幣価値に変換して、これを合計する。

2) 総合計測法

各項目への直接効果のみならず間接効果も総合的に計測する方法

表 4-3-19 環境影響評価方法に基づく分類

	個別計測法	総合計測法
概要	間接効果が相互に打ち消し合うという理論に基づき、各項目への直接効果を個別に貨幣価値に変換して、これを合計する	各項目への直接効果のみならず間接効果も総合的に計測する方法
長所	具体性がある	二重計測、計測漏れの恐れが無い
短所	二重計測、計測漏れの恐れがある	影響項目を具体的に表示することが困難
表明選好法 (SP法)	コンジョイント分析 旅行費用法(事前評価) 離散選択分析(事前評価)	CVM
顕示選好法 (RP法)	直接支出法 旅行費用法(事後評価) 離散選択分析(事後評価)	ヘドニック価格法 応用一般均衡分析

(3) 各評価手法の概要

1) 直接支出法

環境変化によって被害を受ける個人または企業が被害を軽減するために要する支出額の増加分で計測する方法。

適用可能であるのは、支出による効果と環境が完全な代替関係にあるときに限られる。また、環境変化をどの段階の代替材に置き換えるべきかが問題となる。

2) 旅行費用法

「評価対象となる非市場財と密接に関係する私的財の市場（代理市場）を見つけることができれば、その代理市場における消費者余剰の変化分がその非市場財の変化の評価値を示している」という弱補完性理論に基づく方法。

従って、環境変化の便益は、評価対象財の代理市場における消費者余剰の増加分で計測される。

環境の直接的利用価値しか計測できない。

3) ヘドニック価格法

「非市場財の価値が代理市場の価格（例えば、土地市場の地代あるいは地価、労働市場の賃金など）に資本化する」というキャピタリゼーション仮説に基づいて、非市場財の変化による代理市場の価格への影響分をその評価値とする方法。

本手法が正確であるには、次の仮定が必要となる。

すべての個人が同質である（同質性）

個人や企業の移転が自由である（地域の開放性：open）

その移転が他の地域に何の影響ももたらさない（プロジェクト規模が地域規模に対して十分に小さいこと：small）

これらの仮定は大変に厳しいことから、いずれが成立しなくてもヘドニック法は過大推計となることが指摘されている。

4) CVM

アンケートにより直接受益者にその支払意志決定額あるいは受け取り補償額を尋ねる手法である。質問方式は以下の4つに大別される。

自由回答方式：自由に金額を記入してもらう

付け値ゲーム方式：提示金額に対して賛成／反対の回答を求め、反対の回答が得られるまで金額を上げていく

支払カード方式：選択肢の中から金額を選択してもらう

二項選択方式：提示金額に対して賛成／反対を選択してもらう

CVMはその結果に対して信頼をどの程度置くことができるかが問題となるが、希少動物の価値推定などはこの方法以外に存在しない。

5) コンジョイント分析

アンケートによる評価手法である。質問形式は以下の4つに大別できる。

完全プロフィール評定方式：商品・政策のプロファイルを示して、その商品・政策がどのくらい好ましいかを評価してもらう

ペアワイズ評定方式：2つの対立する商品・政策のプロファイルを示して、どちらの商品・政策がどのくらい好ましいかを評価してもらう

選択方式：複数の商品・政策のプロファイルを示して、最も好ましい商品・政策を選択してもらう

ランキング方式：複数の商品・政策のプロファイルを示して、好ましい順に商品・政策を並べてもらう

特徴として、CVMが単一属性の評価に限定されているのに対し、多属性の代替案の選択結果から属性ごとの限界支払意志額を明らかにできることが挙げられる。

6) 離散選択分析

ランダム効用理論による消費者行動に関する分析方法である。旅行費用法と同様に環境財の代理市場に着目した方法であるが、旅行費用法より現実的な消費者行動を捉えている。

7) 応用一般均衡分析

政策によって環境変化が起こると、直接的には住宅や企業の立地魅力が変化する。また、立地魅力の変化は資産価値の変動をもたらし、その結果、土地利用、生産性、物流などにも影響が及ぶ。さらに、その効果は一般均衡の市場メカニズムを経由して波及していき、最終的には地域社会あるいは国民社会を構成する家計の公用水準の変化という形で帰着する。このような一般均衡分析を経て、政策による家計の公用水準の変化分を貨幣換算したものが政策による便益となる。

応用一般均衡分析は、ミクロ経済学の分野で発展してきた一般均衡理論とマクロ経済学の分野で発展してきた国民経済計算体系のデータを融合した分析手法である。

便益の二重計測や計測漏れを避けることができるが、正確な計測を行うためには膨大な数の生産関数や効用関数を特定しなければならないという技術的な問題が残されている。

〔参考文献〕

- 1) 内閣府，[1999]，「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（PFI法）」
- 2) 内閣府，[2000]，「民間資金との活用による公共施設等の整備等に関する事業の実施に関する基本方針（基本方針）」
- 3) 内閣府民間資金等活用事業推進委員会，[2001]，「事業実施プロセスに関するガイドライン」
- 4) 内閣府民間資金等活用事業推進委員会，[2001]，「VFMに関するガイドライン」
- 5) 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関係省庁連絡会議幹事会申合せ，[2003]，「PFI事業に係る民間事業者の選定及び協定締結手続きについて」
- 6) 財団法人 国土技術研究センター，[2002]，「先進事例を踏まえた PFI 事業の課題と対応について」『JICE Report 第2号』
- 7) 社団法人 日本プロジェクト産業協議会，[2003]，「PFIの発展に向けた問題提起と提言」
- 8) 日本経済団体連合会，[2004]，「PFIの推進に関する第三次提言～PFI法の見直しに向けて～」
- 9) 建設通信新聞（平成15年2月3日付），[2003]，「官民にジレンマ PFIの「2段階選抜」
- 10) 社団法人建築業協会・社団法人日本建築家協会・社団法人日本建築協会・社団法人日本建築士会連合会・社団法人日本建築士事務所協会連合会，[2003]，「公共建築の設計者選定方法の改善についての提言」
- 11) 日本貿易振興会，[2003]，「対日アクセス実態調査報告書」
- 12) OGC，[2003]，「PFI Material」
- 13) Public Private Partnerships Programme. [2001]，「Achieving quality in Local Authority PFI building projects,」 4ps guidance for Local Authorities
- 14) CABE，[2003]，「supports Audit Commission findings on PFI Schools」
- 15) 日本PFI協会，[2003]，「第26回セミナー 英国PFI市場と鹿島ヨーロッパ社の取組み」
- 16) 伊藤元重，[1992]，「ミクロ経済学」日本評論社
- 17) 国土交通省 国土技術政策総合研究所，[2003]，「公共事業における総合評価落札方式の手引き・事例集」
- 18) 財団法人 建設経済研究所，[2004]，「PFI事業に関するアンケート調査結果」
- 19) （社）日本プロジェクト産業協議会(JAPIC)：PFI実施案件の実態調査報告書,2003
- 20) CABE，[2003]，Supports Audit Commission findings on PFI Schools,2003
- 21) 4Ps，[2001]，「Achieving quality in Local Authority PFI building projects,2001
- 22) 中野雅規，小路泰広：PFI事業における定性的要素を含む評価に関する一考察，第22回建設マネジメント問題に関する研究発表・討論会 論文集
- 23) 大野栄治，[2000]，「環境経済評価の実務」勁草書房

5. 適正なリスク分担と契約

5.1 PFI 事業におけるリスクと分担方法

(1) リスクの抽出と特定化

PFI におけるリスクの定義

PFI 関連文献（法律やガイドライン等も含む）は多数出版されているが、リスクの定義を試みているものは多くない。いくつかあるリスクの定義をみると、「事業期間中に発生する可能性のある事故、需要の変動、天災、物価の上昇等の経済状況変化等一切の事由を正確には予測し得ず、これらの事由が顕在化した場合、事業に要する支出または事業から得られる収入が影響を受けること」、「不確実性のある要因によって、事業から得られる収入あるいは事業に要する支出が影響を受け、収益に関して不測の損害を受ける可能性」、「政治情勢、経済環境の急激な変化など、事業の進行を妨げる様々な不確実要因」などがある。

ここで、リスクの定義に関して2つの論点を指摘できる。ひとつは、いずれの定義も事業の収支や進捗の不確実性をリスクとしていることと、いまひとつは、リスクを顕在化するかどうかの二分法的に捉えている場合が多いことである。

既往文献にみるリスクの概念、定義および分類

これまでにリスクに関する膨大な知見が蓄積されており、リスクの定義や分類も様々なものがある。災害や保険などに関連するリスクの場合、損失が発生する確率、発生した場合の損失の大きさ、あるいはそれらの積である損失の期待値などが定義として用いられるようである。一方、金融分野では、収益の期待値からの変動（確率分布の分散や標準偏差）として表現されることが一般的である。これらの異なるリスク概念をどのように解釈すべきであろうか。

盛岡は、リスクを、「人間の生命や経済活動にとって、望ましくない事象発生の不確実さの程度およびその結果の大きさの程度」と定義している。多くの場合、リスクは望ましくない事象あるいは損失の可能性を対象とした概念である。

一方、岡田・小林では、代表的なリスクの分類として、純粹リスクと投機リスクに分けるものを紹介している。それによると、純粹リスクとは、「好ましくない結果（負事象）だけがあって、好ましい結果（正事象）が存在しないようなリスク」を指す。例として、洪水や渇水の制御をあげている。これに対し、投機リスクとは、「正事象も負事象もマネジメント次第でいずれも起こりうるリスク」を指す。例として、同じ水マネジメントでも、日常時において需要にあった水供給ができるかどうかをあげている。損失のみでなく利益をも含めた拡張されたリスク概念であると言える。

確率分布によるリスク概念の考え方

しかしそもそも、損失にしても利益にしても何らかの基準が存在し、それとの比較で定義されるものである。以上に挙げた様々なリスクの定義では、どのような基準との比較で損失や利益が定義されているのかが明確にされていない。また、確率分布を明示的に考慮したリスク概念の明確化もなされていない。

一般にリスクの発生形態は、確率分布で表現される。純粋リスクは、一般に「発生する」「発生しない」という2つの状態を想定することから、下図の上段に示すような、一方の確率が1に近く、他方がゼロに近い離散分布で表される。一般にこの種のリスクでは、リスクが発生しない状態を参照基準点と考え、リスクを計る際には発生確率、損失額及びそれらを掛け合わせた損失の期待値などが用いられる。実際には、純粋リスクでも離散分布ではなく、連続的な分布を示すことも多いと思われる。例えば、地震災害の場合、地震の規模が大きくなればなるほど生起確率が小さくなるような確率密度分布を示すと考えられる。

これに対し投機的リスクは、負事象だけでなく正事象も想定することから、図5-1-1の下段に示すような参照基準点を中心として両側に広がる確率分布を想定できる。例えば金融分野では、損益の特性をリターンとリスクで表現する。リターンは期待利益であり、これを参照基準点としてリスクは期待利益からの変動（分散または標準偏差）で表される。

以上の2つは典型的なリスクの発生形態であるが、それ以外の形態も現実には扱われている。例えば、コスト超過や需要変動のリスクについては、確率分布としては金融リスクに近いものと考えられるが、参照基準点として用いられるのは、予め定められた手続きによって算出されたコストの積算値や需要の予測値であり、それらは必ずしも予想される確率分布の平均値とはなっていない。

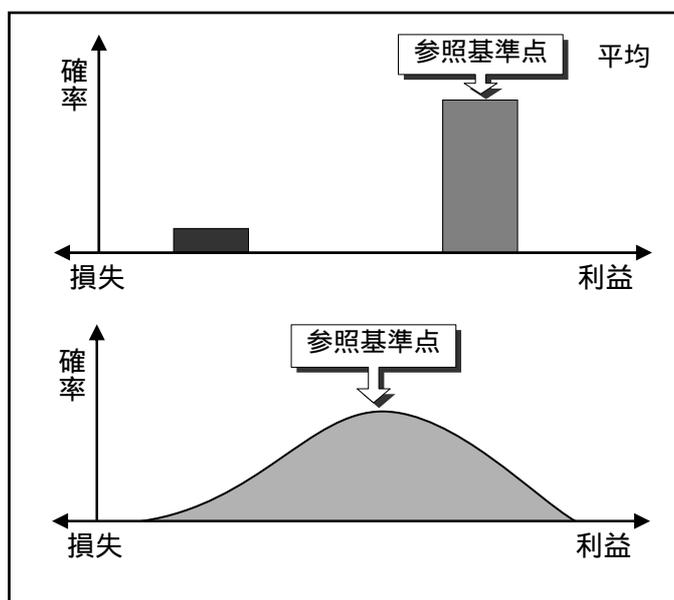


図 5-1-1 純粋リスクと投機リスク

リスクの影響範囲

PFI では、一般にプロジェクトファイナンスが用いられ、特別目的会社（Special Purpose Company, SPC）を中心とした多くの参加者による複雑な契約構造が構築される。したがって、PFI におけるリスクの議論をする際、誰にとってのリスクなのかを明確にして議論することは重要である。しかしながら、往々にして、契約関係を持って参加する経済主体にとってのリスクのみを議論の対象とし、それ以外の経済主体に何らかの影響が及ぶリスクは見落とされやすいようである。PFI 事業のリスクを収益性の視点から捉えることについて、確かにそれは事業から経済的な利益を得ている人にとってのリスクには違いないが、それだけでは不十分であろう。事業の収支が安定していても、事業に伴い政府の収支が不確実や利用者や住民が何らかの不利益を被る可能性があるのなら、それもリスクとして捉える必要がある。なぜなら、PFI は民間事業ではなく、公共性のある事業に適用されるものである（いわゆる公共性原則）から、そこでのリスクの認識は、公共的な視点に基づかなければならない。つまり、社会全体として発生する、あるいは社会を構成する「誰か」にとってリスクと認識されるなら、それは PFI 事業のリスクと認識すべきだと考えられる。下図では、PFI に契約当事者として参加する主体だけでなく、PFI 事業によって影響を受けうる主体も含めた相互作用関係を示している。

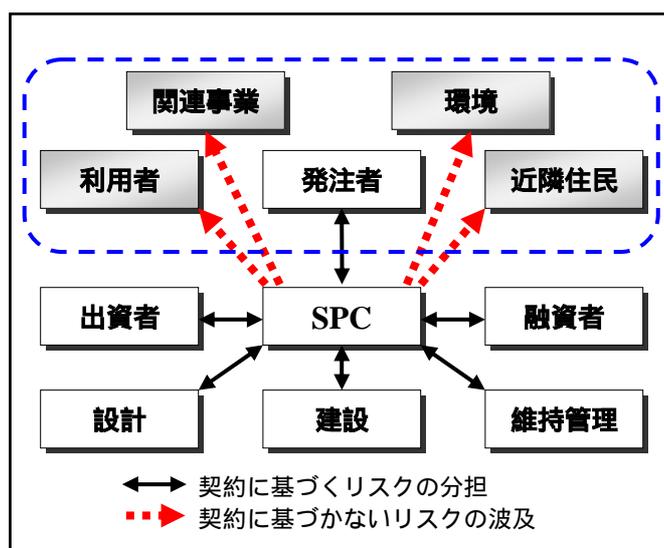


図 5-1-2 リスクが及ぶ主体の範囲

適切なリスク分担

それでは最適なリスク分担とは、どのようにして決定されるであろうか？PFI 事業者が最もコントロールしやすいリスクについて、損失を公共主体が 100%負担する場合を考えよう。このとき、リスクプレミアムの観点からは効率的であるが、PFI 事業者に対してリスクコントロールの投資インセンティブが全く付与できないために、過剰な損失を発生させる。一方、PFI 事業者が 100%損失を負担する場合、大きなリスクプレミアムが発生し、リスクコントロールの投資も過剰となる。したがって、適切なリスク分担は、発生するリスクプレミアム（費用）と事前のリスクコントロールのインセンティブ付与による便益のトレードオフによって決定される。

ところで、これまではリスクの損失の分配について説明してきたが、それ以前に誰がリスクコントロールの投資をすべきかという問題がある。リスク分担のガイドライン¹⁾では、適切なリスク分担ルールを導くための原則は「リスクを最もよく管理することができる者が当該リスクを分担する」としている。具体的には、リスク分担の決定にあたり考慮すべき要因として、1) リスクの顕在化をより小さな費用で防ぎ得る対応能力、2) リスクが顕在化するおそれが高い場合に追加的支出を極力小さくし得る対応能力、3) リスクが顕在化する場合のその責めに帰すべき事由の有無、が挙げられている。しかし、これらはリスクの制御能力に着目したものであり、リスク管理能力にはそれ以外にも、4) リスクを的確に分析し、その大きさと確率をより正確に予測できる評価能力、5) 市場保険その他の手段を用いてそのリスクを低コストで移転できる移転能力、さらには、6) 企業規模や予備費等によりリスクの顕在化に耐えることができる負担能力等を考慮したうえで、これらを総合したリスク管理能力が高い主体がリスクを負担すべきである。

上記のリスク分担の原則で PFI 事業者が負担すべきリスクのうち、リスクの損失の規模や発生確率が小さく、リスクプレミアムがそれほど問題にならないようなものについては、PFI 事業者が損失を 100%負担するルールが望ましいであろう。しかし、インフラを対象とした PFI 事業では、1) 事業期間が長期にわたる、2) 自然条件に晒されるといった特徴を有する。そのため、リスクが顕在化した場合の損害額が、民間では到底負担できない大きな額に達するようなリスク要因も含まれる。したがって、PFI 事業者が 100%損失を負担する場合に発生するリスクプレミアムが無視できない。このとき、公共の支払額が増大したり、プロジェクトの実現可能性が低下したりするといった非効率が発生する。その場合は、公共が当該リスクによる損失を一部（または全額）負担した方が効率的である。

リスクファイナンス技術の進歩によるリスク管理能力の向上

リスクによる損失は契約当事者のみによって負担されるわけではなく、リスクファイナンス技術によって、契約当事者以外の主体にリスクを移転されうる。リスクの移転に関する技術は、従来からの災害保険に加え、近年の金融工学の発達により、天候デリバティブや災害債券（AT ボンド）といった保険リスクを資本市場でヘッジするリスクファイナンス技術が急速に進歩している。これまで民間事業者あるいは保険会社が引き受ければ相当に高いプレミアムを必要とするために公共が負担していたリスクについても、このようなリスクファイナンス技術の進歩により、民間事業者でも十分に管理できるようになる可能性がある。このようなリスクファイナンス技術を活かせることができれば、民間事業者でも相当大きなリスクを引き受けることができるであろう。したがって、契約段階においてリスク分担を検討する際には、リスクファイナンスの市場がどの程度成熟しているか、民間事業者がどの程度のリスクファイナンス技術を保有しているかといっ

た点からリスク管理能力を評価し、考慮に入れなければならない。

「リスク管理権限の付与」の重要性

これまで民間事業者のリスク管理能力に着目した議論をしてきたが、もう一つの重要な側面は、「リスク管理権限」である。民間事業者にリスクを管理する潜在的な能力があったとしても、それを行使する権限が与えられていなければ、適切なリスク管理はできない。逆に言えば、リスク管理権限を与えられずにリスクの負担のみを押しつけられれば、リスクコントロールの手腕を発揮することができずに、リスクプレミアムだけを要求することになってしまう。これでは民間事業者がリスクを負担する意味がない(極めて高いリスク移転能力を持つような場合は別であるが)。

「リスク管理権限」を付与する具体例としては、一般的な「規制緩和」、発注仕様の「性能規定化」、施設の複合利用・目的外使用の許容など、様々な形態が考えられる。これにより、民間の技術開発などのインセンティブをより一層誘発することが期待される。発注者は、リスク分担を考える際には、民間事業者のリスク管理能力が最大限に活かされるよう、リスクの負担とリスク管理権限の付与を十分に連携させるような配慮が必要となる。

5.2 リスク分担と契約

(1) リスク分担と事業契約における支払いメカニズム

PFI 事業では、行政と民間事業者との間で適正なリスク分担を決定し、かつそれを事業契約の条項として具体的に反映させることにより、効率的で公正な公共サービスの提供を実現する仕組みとなっている。本来、サービス対価は、サービスの質や量に基づいて設定されるべきであるが、これらの評価が困難なことから、現状では民間事業者が見積もった建築コスト、契約期間中の施設の維持管理及び運営に関するコスト及び資金調達コスト(金利等)を基礎として算定される場合が多い。

リスク負担を適正にサービス対価に反映するためには、サービスの質や量の評価手法の確立とそれらを反映する支払いメカニズムの構築が今後の課題である。

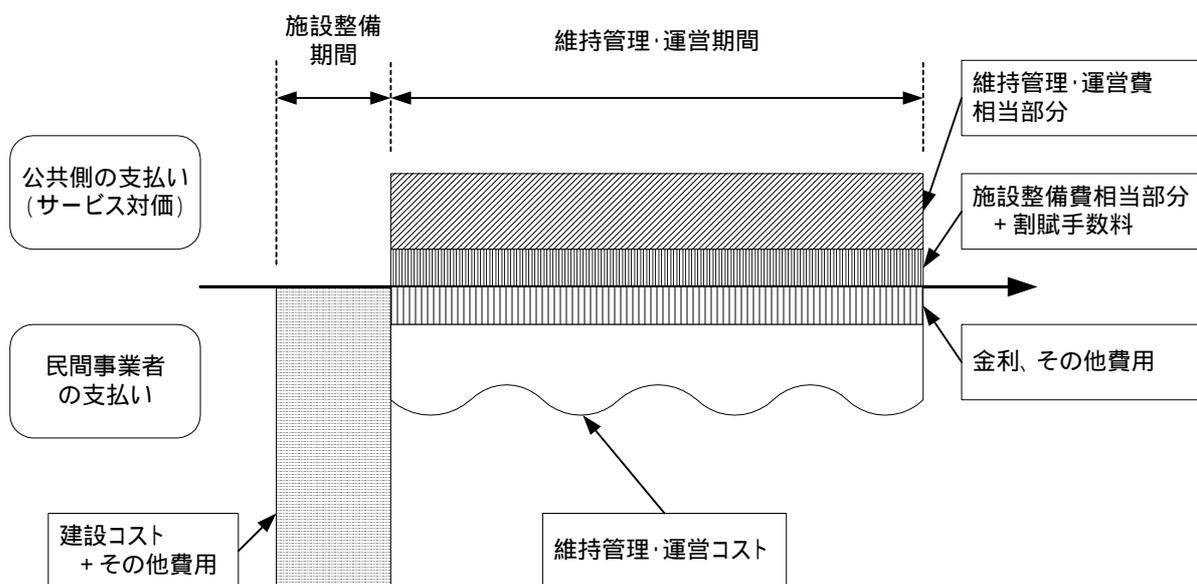


図 5-3-1 サービス対価の構成

(2) 英国の DBFO 道路事業におけるリスク分担例

DBFO 道路事業では、建設費及び管理費の超過、サービス提供の遅延といった基本的なリスクについて、サービス水準に連動した支払いメカニズムを採用することなどにより、サービス低下のリスクを移転し、サービス向上のインセンティブを確保している。

リスク分担は、下図に示すとおり社会的な総利益のうち民間事業者が受ける利得の割合で表現することができる。

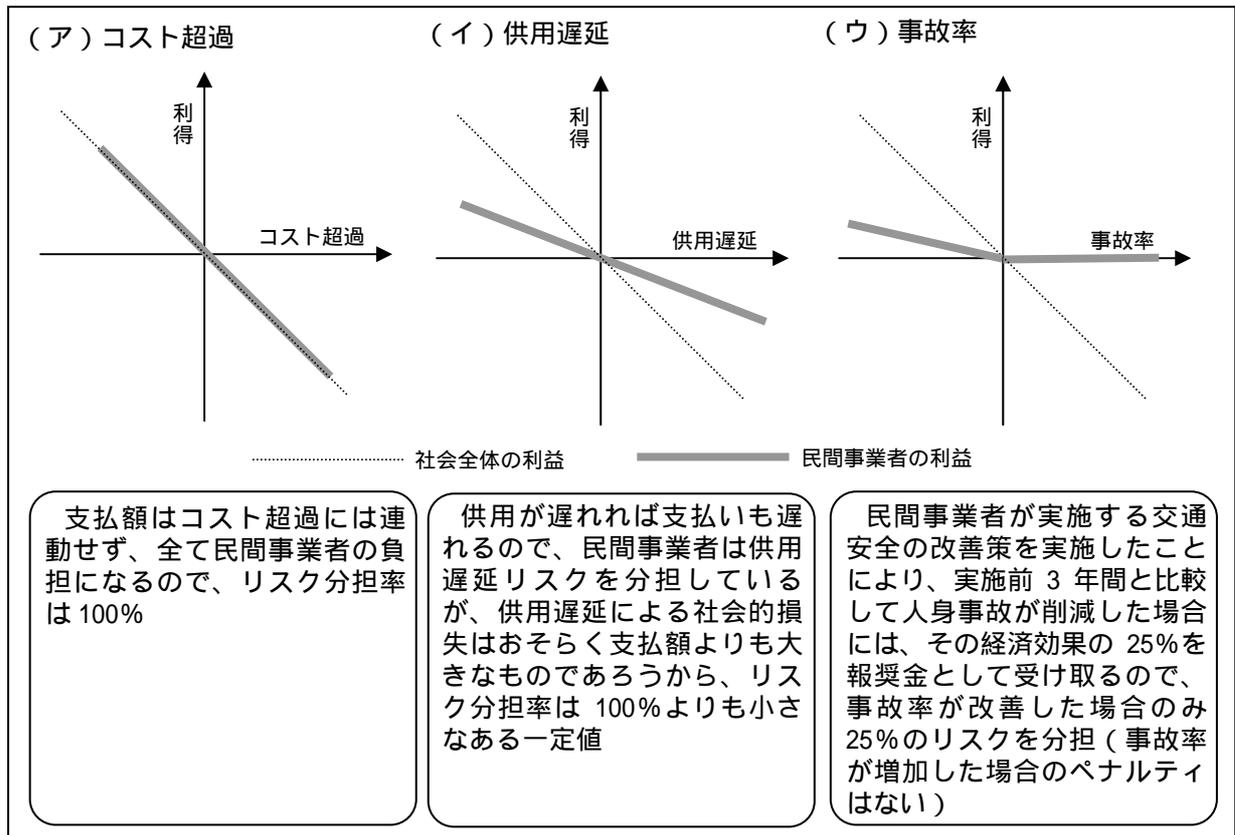


図 5-3-2 DBFO 道路事業における多様なリスク分担形態

5.3 PFI 事業におけるリスク分担分析

(1) 分析の考え方と分析手法の概要

分析の考え方

PFI 事業では、従来型事業と比べて、民間により多くのリスクを移転し、創意工夫を引き出すことが期待されている。しかし、リスクを移転すればするほどよいわけではなく、VFM(Value for Money)を最大にするためには、リスク分担の最適値があるとされている。官民でリスクをどう分担すべきかについては、「リスクはそれを最も適切に管理できる者が負担する」というリスク分担の基本原則が広く認識されている。しかしながら、これまで実施された PFI 事業では、この基本原則に基づいてリスク分担が決められてきたと思われるが、官民のどちらが「適切に管理できる」のかを詳細に検討した形跡は見られず、その根拠は曖昧である。何を以て「適切に管理できる」と判断するのか、それはどのような要因によって決まるのか、入札契約プロセスのなかで必要な情報をどのようにして入手するのかといった課題も明確になっていない。リスクを官民双方で分担すべき場合も多いと思われるが、どのような場合に、具体的にはどのような方法で分担すべきかについても、明確な説明はこれまで殆どなされていない。これまで大勢を占めてきたいわゆる「ハコモノ PFI」だけでなく、今後導入が期待される「土木インフラ PFI」では、事業特性がハコモノとは大きく異なり、また自然的社会的条件が多様で投資規模も大きく事業期間も長いことなどから、適切なリスク分担も諸条件に応じて大きく変化せざるを得ない。インフラ PFI で VFM を向上させるためには、多様な条件に的確に対応し、明確な根拠に基づくリスク評価・分担の方法論の確立が不可欠である。

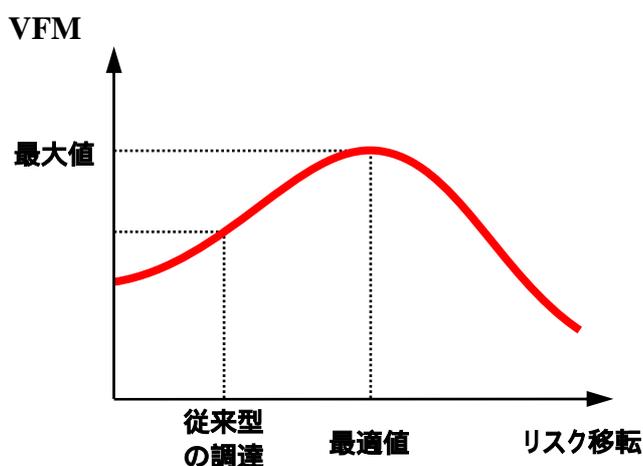


図 5-4-1 リスク分担と VFM

分析手法の概要

そこで本検討では、PFI におけるリスクの概念を整理し、その分担のあり方を明確にするために、いくつかの論点を提示したうえで、既存文献や導入事例を踏まえて考察を行い、とりまとめる。以下、(2)では、リスクの概念や定義について既存文献等における定義を吟味し、PFI に即したより望ましい定義を試みる。(3)では、リスクの分担の考え方や適切な分担方法について、プリンシパル - エージェントモデル等により検討し、PFI における適切なリスク分担について考察する。(4)では民間事業者による努力水準を設定し、契約メカニズムや入札プロセスのあり方について考察する。

(2) リスク要因の特定と分担の決定要因

分析の枠組と前提条件

PF1 事業を構築する際、どのリスクをどのように分担するかを決めるにあたっては事業に係わるリスク項目を網羅的に抽出するとともに、いくつかの項目に基づいて分担方法を決めることになる。具体的には、事業に伴うリスク要因と外部効果との関係を踏まえ、以下の4つの条件を考慮して決定されるものとする。

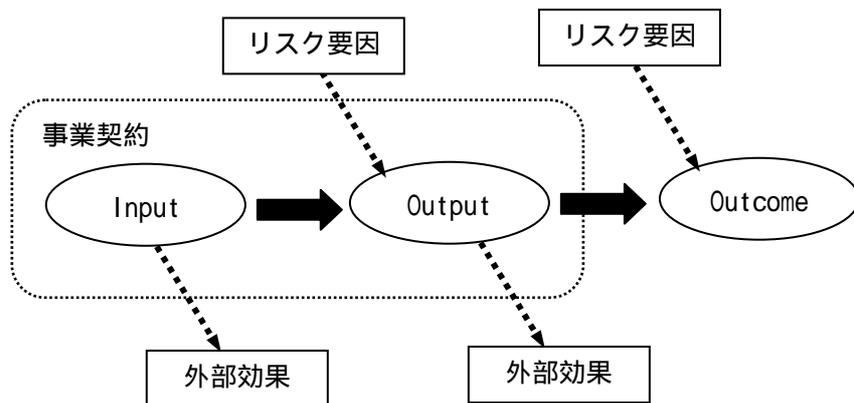


図 5-4-2 事業に伴うリスク要因と外部効果

【考慮すべき4つの条件】

- 1) 政策目的合致性（政策目的に合致していること）
政策目的である Outcome に近いリスク項目を選ぶとともに、環境影響等の外部効果や副次的効果にも十分配慮して、必要なリスク項目を設定する。
- 2) 計測可能性（客観的に観察でき、かつ立証できること）
計測方法が確立していなければ将来の紛争のタネになり、民間の立場からは大きな不確定要因になることから、十分に計測可能でその方法にも疑義が生じない項目を選定する。
- 3) 制御可能性（リスク管理ができること）
リスク回避や低減といった制御を民間事業者が効率的に実施できること。
- 4) 外部環境からの独立性（他の主体や外的条件による過度の影響がないこと）
外部環境による影響等、民間事業者では管理できないリスクが大きすぎないこと。

需要リスクをケーススタディとした適正なリスク分担に関する提案

PFI 事業における需要の変動要因として、費用の変動と需要曲線のシフトの2つが考えられる。費用は、整備する施設や運営状態で決まるため、民間事業者にとって制御可能であると考えられる。一方、需要曲線はマクロ経済環境や周辺の経済活動によって決まり、通常は民間事業者にとって制御不可能である。

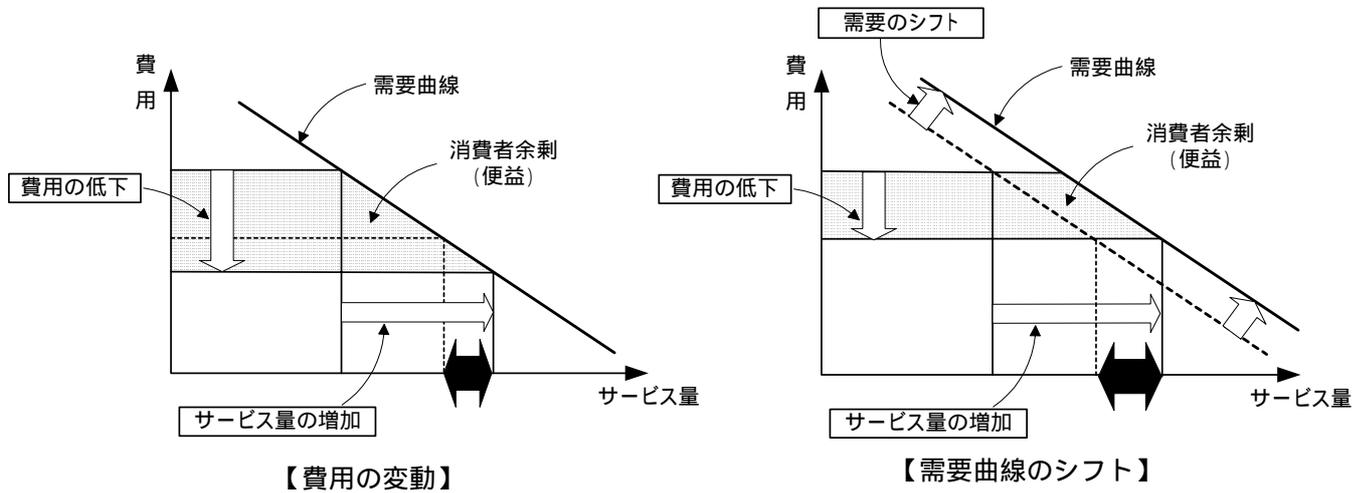


図 5-4-3 需要の変動要因のモデル化

上記で示した2つの変動要因は客観的な計測が困難であることから、需要リスクを検討する指標として、需要の制御可能性と外部環境からの独立性の2つを想定する。

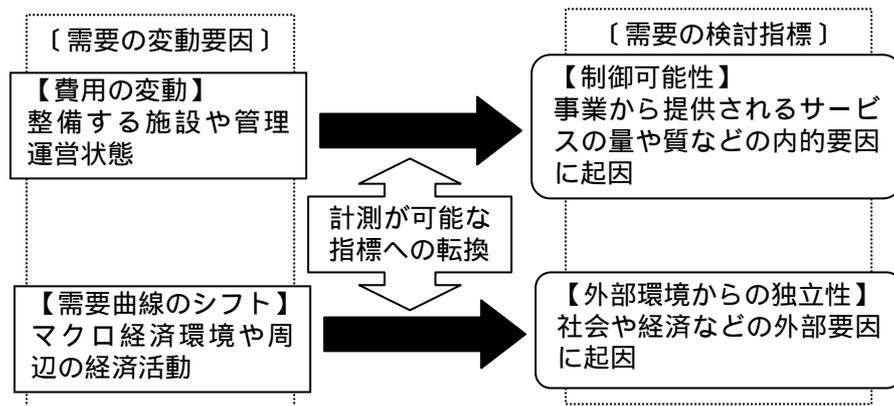


図 5-4-4 需要の検討指標の想定

よって、需要リスクは需要の制御可能性と外部環境からの独立性により適正な分担が行えるのではないかと考える。以下に、適正な需要リスクの分担を提案する。

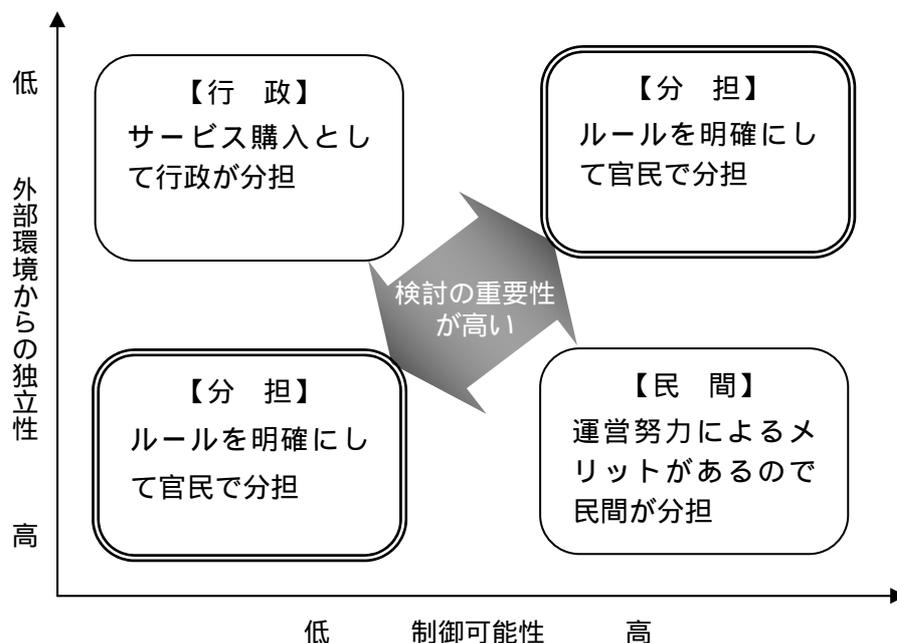


図 5-4-5 需要リスクにおける適正な分担イメージ

上記の分担イメージに基づき、既往事例より抽出された需要リスクの分担状況と比較して、検証を行う。検証結果は、以下のとおりである。

提供される公共サービスにおいて、地域の人口増減等の外的な要因により需要が変動する生徒数や文化施設の利用者数などは、民間事業者による需要変動の制御余地が小さいため、行政による分担が効果的であると考えられる。

逆に、売店やテナント等の利用者数は、民間事業者による需要変動の制御余地が大きく、提供するサービス質の向上が利用者数の増加に直接繋がるため、民間事業者による分担が効果的であると考えられる。

また、ケアハウス等の入居者や利用者数については、需要変動の制御余地は小さいものの変動の幅が小さく安定性があることから、サービス質の向上を目指すためには民間事業者による分担が効果的であると考えられる。

官民による分担が効果的なものには、“制御可能性は高いが、外部環境からの独立性が低いもの”と“外部環境からの独立性は高いが、制御可能性の低いもの”の2通りがある。これらの需要では適切なリスク分担が必要であり、あらかじめ事業契約において支払いメカニズムを官民で合意し、その予測を上回る需要変動については、分担ルールの設定により対応することが効果的であると考えられる。

表 5-4-1 適正なリスク分担の検証

施設分類	リスク対象	既往事例による分担	適切な分担案(案)	概要
公共複合施設	生徒数	行政	行政	地域の人口増減と関連した需要であり、民間事業者による需要変動の制御余地が小さい
	給食数	行政・分担	分担	生徒数と連動しており民間事業者による需要変動の制御余地は小さいが安定しており、提供するサービス質の向上による事業範囲の拡大等が可能である
	駐輪場の利用者数	分担	分担	地域の人口増減と連動しており民間事業者による需要変動の制御余地は小さいが安定しており、提供するサービス質の向上による利用者数の増加が考えられる
	文化施設の利用者数	行政	行政	地域の人口増減と関連した需要であり、民間事業者による変動の制御余地が小さい
	売店等の利用者数	民間	民間	民間事業者による変動の制御余地が大きく、提供するサービス質の向上と利用者数増加に相関が高いと考えられる
	図書館の利用者数	分担	分担	あらかじめ変動範囲を官民で合意し、その範囲を上回る変動については、分担ルールの設定により対応することが可能である
廃棄物処理施設	搬入するごみ量	行政・民間	分担	地域の人口増減と連動しており民間事業者による需要変動の制御余地は小さいが安定しており、提供するサービス質の向上による事業範囲の拡大等が可能である
火葬場	施設利用者数	行政	行政	地域の人口に起因する需要であり、民間事業者による変動の制御余地が小さい
社会福祉施設	入居者数	民間	民間	高齢者や障害者等の人数と連動しており民間事業者による需要変動の制御余地は小さいが安定しており、提供するサービス質の向上と利用者数増加に相関が高いと考えられる
	ケアハウスの利用者数	民間	民間	高齢者や障害者等の人数と連動しており民間事業者による需要変動の制御余地は小さいが安定しており、提供するサービス質の向上と利用者数増加に相関が高いと考えられる
娯楽施設	テナントの利用者数	民間	民間	民間事業者による変動の制御余地が大きく、提供するサービス質の向上と利用者数増加に相関が高いと考えられる
	ゴルフ場の利用者数	民間	民間	民間事業者による変動の制御余地が大きく、提供するサービス質の向上と利用者数増加に相関が高いと考えられる
	パーキングエリアの利用者数	分担	分担	あらかじめ変動範囲を官民で合意し、その範囲を上回る変動については、分担ルールの設定により対応することが可能である
浄水場排水処理施設	発生土の量	行政・分担	分担	あらかじめ変動範囲を官民で合意し、その範囲を上回る変動については、分担ルールの設定により対応することが可能である

まとめ

既往事例による分担状況と本検討で提案した適切な需要リスクの分担による分担状況を比較すると、概ね類似した結果となった。

分担状況が既往事例と異なった需要リスクをみると、給食数や搬入するごみ量など事業によって分担状況が異なっている需要であり、本提案ではこれらの需要リスクをどちらか一方が負担するのではなく、事業契約に基づき官民で分担することが効果的であると考えられる。

表 5-4-2 リスク分担案による需要リスクの分類結果

外部環境からの独立性	低	【行政】	【分担】
		・生徒数 ・文化施設の利用者 ・火葬場の利用者	・給食数 ・駐輪場の利用者 ・搬入するごみ量
高	高	【分担】	【民間】
		・図書館の利用者 ・発生土の土量 ・パーキングエリアの利用者数	・売店、テナントの利用者 ・ケアハウスの利用者 ・ゴルフ場の利用者
		低	高
需要の制御可能性			

(3) P-A モデルによるリスク分担式

プリンシパル-エージェント理論によるリスク分担論

PF1 の最も基本的な特徴は、従来型のプロジェクトに比べて、事業を実施する民間事業者に多くのリスクを移転することにより、効率化へのインセンティブを与えることにある。このようなリスク分担のあり方を扱った理論として、P-A モデル(プリンシパル・エージェント・モデル)がある。以下にその基本的な考え方を示す。

P-A モデルは、依頼人(プリンシパル)が契約に基づき、ある仕事を代理人(エージェント)に委託する場合にみられる報酬メカニズム設計などの契約のあり方を探るモデルである。この時、一般に以下の5つの制約条件が設定される。

- 1) 代理人は依頼人と異なる目的を持つ
- 2) 代理人の行動を依頼人は完全に観察できない
- 3) 不確定要因により成果が左右される
- 4) 代理人はリスク回避的である
- 5) 代理人は当該事業以外に代替的な事業機会を持つ

このモデルにおける主な関心は、リスクどのように分担すべきか、そのためのどのような契約を結ぶべきかである。より多くのリスクを代理人に分担させると効率化へのインセンティブを与えられる代わりに、リスクプレミアムを支払わなければならないため、より多くの報酬を与える必要がある。逆に、多くのリスクを依頼人に分担すれば、リスクプレミアムを支払う必要がない代わりに、効率化へのインセンティブを徹底することが困難になり、いわゆるモラルハザードが発生する。

このような、リスク分担とインセンティブのトレードオフ関係が分析の焦点となる。どの程度リスクを移転するのが最適かは、代理人のリスク回避度の程度、代理人の制御能力(努力によって費用低減などの効率化が可能な度合い)、成果に影響を及ぼす制御できない不確実性の程度によって決まる。

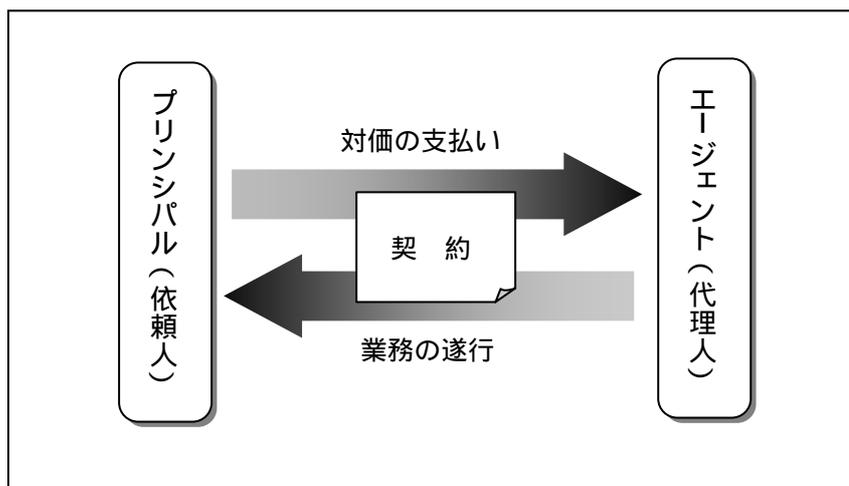


図 5-3-3 プリンシパルとエージェントの関係

PFI で言えば、依頼人は VFM を追求するが、これは事業に要する費用を削減しつつ、得られる社会的価値を大きくすることであるから、費用便益分析における社会的準便益を最大化させることと同義であると考えられる。また、政府は個々の事業規模に比して巨大な予算規模を有し、個々の事業におけるリスクは十分に分散されていると考えられることから、リスクに対して中立的であると仮定することができ、したがって政府は社会的準便益の期待値を最大化することが目的であると言える（但し、公平性やシビルミニマムといった効率性以外の政策目的はここでは考えない）。社会的準便益は、事業から得られる社会的総便益から社会的費用を差し引いたものとなるが、環境影響等の外部経済・不経済が存在しないか内部化されているとすれば、社会的費用は代理人に支払うサービス対価（または、代理人に徴集させる料金）となる。

代理人は、利益を最大化させることが目的である。リスクが移転された項目については、効率化が達成できれば利潤に直接反映させるので、契約後に効率化を行うインセンティブは強くなる。但し、契約前の段階では、入札に勝ち残るために、実際にかかる費用にリスクプレミアムを含む最低限の利益を上乗せした額で事業を請負うことになるため、事前に期待される余剰は全て依頼人側に帰属し、超過利潤は発生しないことになる。

前提条件と分析の枠組

a. 分析の前提

PFI 事業では、施設の購入からサービスの購入へという考え方の転換が行われる。同時に、プロジェクトを実施する民間事業者への対価も、サービスが提供されてはじめて支払われることになる。これは、供用時期が遅れることによる社会的便益の減少（供用遅延リスク）の一部を民間事業者に負担させる仕組みであると理解できる。これにより、供用時期の遅延を防ぎ、早期供用を促進するインセンティブ効果をもたらすと期待される。

PFI 事業では、この早期供用のインセンティブ効果を最大限に活用することが VFM 向上の 1 つのカギであると考えられる。しかしながら、早期供用による効果の大きさはプロジェクトにより様々であるし、工期の短縮は、コスト増につながることも考えられる。さらに、施設の工事内容の難易度が高いことや、自然条件に左右されやすいなど、供用時期について不確実性が大きい場合には、これを民間事業者に全て負担させることは、見返りとして高い利益率が必要となることから、かえってコストが増加することもある。

以上を踏まえ、リスク分担の決定にあたっては、早期供用による便益、工期短縮に要するコスト、リスクの大きさなど種々の要因を考慮した上で、適切な値を推定する。

b. 供用時期と便益の関係

社会資本プロジェクトによる便益は、施設が供用してサービスの供給が始まってから、長い年月にわたって発生しつづける。これを便益フローと呼ぶことにする。プロジェクトの評価にあたっては、この便益フローを適切な割引率を用いて現在価値化して用いる。

施設が早期に完成してサービスが供給されれば、便益フローの発生時点が早まり、現在価値化した便益は通常大きくなる。逆に、供用が遅れば便益は小さくなる。ある一定の便益フローが発生するとし、供用時期によって総便益が変化する様子を示したのが下図（ア）である。一方、各時点の便益が供用時期によって変わることも考えられる。その一例を示したのが下図（イ）である。この場合、供用時期の変化に伴う便益の変化は、実際に発生する便益フローとは異なり、

破線のようにになると考えられる。しかし、本分析ではこのようなケースは考慮しない。

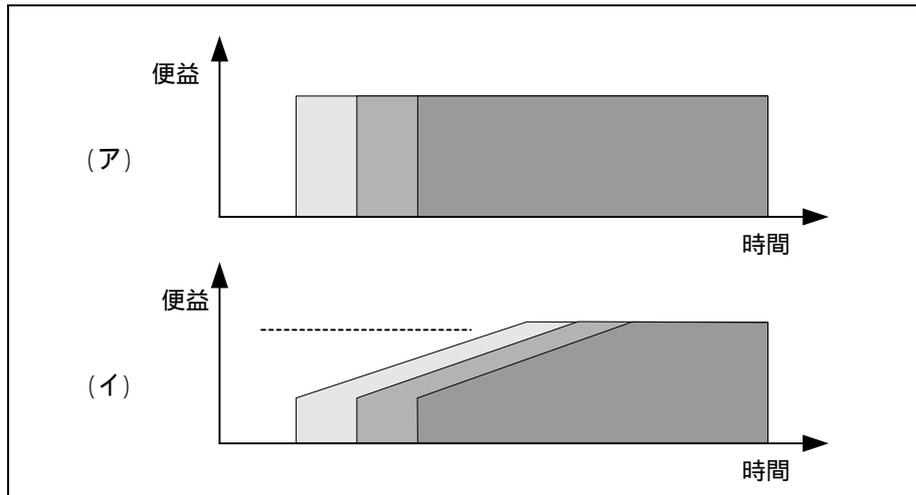


図 5-4-6 供用時期と便益フロー

c. 供用時期と工費の関係

供用時期を早くするということは、工期を短縮するということである。工期と工費は、トレードオフ関係にあると考えられる。すなわち、工期を短縮するためには、高度な施工法や、特殊な材料や、洗練された工程管理技術といった、“努力”を投入しなければならないので、工費は高くなる。したがって、供用時期と工期の関係は、下図のようになると考えられる。

ただし、工期は事業者が選択する努力レベルに応じて決まるが、それは確定的なものではなく、種々の不確実な要因によって、工期にも一定の不確実性が含まれると考える。

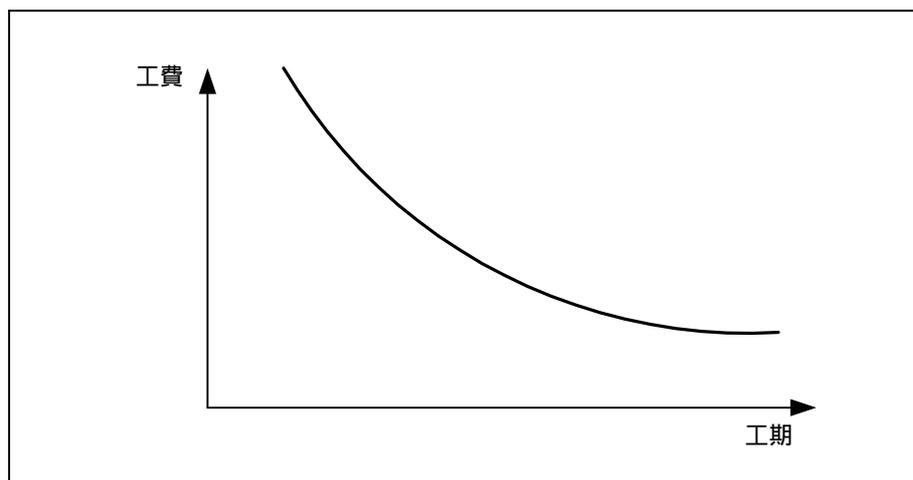


図 5-4-7 供用時期と工費の関係

d. 依頼人と代理人の目的及び契約

依頼人はVFMを追求するが、具体的には社会的純便益の期待値を最大化させることを目的とする（リスク中立を仮定）。純便益は、プロジェクトから得られる総便益マイナス代理人に支払う対価（または代理人に徴収させる料金）である。

代理人は利益を最大化させることが目的である。ただし、交渉力は依頼人側にあり、余剰は全て依頼人側に帰属する（入札に勝ち残るため、実際にかかる費用に、リスクプレミアムを含む最低限の利益を上乗せした額でプロジェクトを請負う）。代理人にとって実際にかかる費用は、施設建設のための工費のみであるとする（維持管理費はかからない）。支出と収入のタイムラグは自己資金でファイナンスすると仮定する。

ここで分析する契約は、依頼人と代理人が便益の変動をある割合で分担するようなもので、「インセンティブ契約」とも呼ばれる。代理人が負担する割合を「分担率」と呼ぶことにする。支払いのうち、便益に連動させる度合いを変化させるため、支払いメカニズムは、便益に比例する部分と、便益の大小に関わらず支払われる固定部分から構成されるとする。

最適な供用遅延リスク分担率の導出

a. 支払いメカニズムに対する代理人の反応

最初に、依頼人から与えられた支払いメカニズムに対する、代理人にとっての最適な反応について考える。支払いメカニズムは次の式で表される。

$$P = \alpha + \beta B$$

ここで、 P は依頼人から代理人への支払い額、 B はプロジェクトにより実現する便益、 β は分担率、 α は固定支払い額である。実現する便益 B は、供用時期 T の減少関数であり、簡単のため、次の式で表されるとものとする。

$$B = \bar{B} - bT$$

ここで、 \bar{B} はある値 ($T=0$ の場合の便益)、 b は供用遅延時間当たりの減少する便益を表す。供用時期は、代理人の努力により早めることができるが、同時に不確実性も存在し、次の式で表されるとする。

$$T = \bar{T} - E + \tilde{\varepsilon}$$

ここで、 \bar{T} はある時期 (努力をしなかった場合の建設期間の最大値)、 E は代理人による努力、 $\tilde{\varepsilon}$ は供用時期の不確実性を表す確率変数で、 $\tilde{\varepsilon} \sim N(0, \sigma_T^2)$ を満たす

ものと仮定する。次に、代理人に発生する費用 C が、最小限要する固定費用と努力に要する費用から構成されると考え、次の式で表されるとする。

$$C = C_0 + \frac{E^2}{2D}$$

ここで、 C_0 は最小限要する工費、右辺第2項は努力に要する費用で、努力の2乗に比例するものとし、 D は正の定数である。 D の解釈としては、この値が大きいほど工期短縮のために投入する努力が少なくて済むことであり、言い換えれば、一定の努力の下で工期短縮の余地が大きいということを表している。

民間事業者の利益 π は、次のように表される。

$$\begin{aligned} \pi &= P - C \\ &= \alpha + \beta B - C_0 - E^2/2D \\ &= \alpha + \beta(\bar{B} - bT) - C_0 - E^2/2D \\ &= \alpha + \beta(\bar{B} - b(\bar{T} - E + \tilde{\varepsilon})) - C_0 - E^2/2D \end{aligned}$$

これを努力 E で微分してゼロと置けば、

$$\frac{\partial \pi}{\partial E} = \beta b - \frac{E}{D} = 0$$

となるので、収益を最大化する努力は、

$$E = \beta b D$$

となる。

固定支払い契約では $\beta = 0$ となり、努力することはコストがかかるにもかかわらず見返りがないので、努力はゼロになる。支払いが便益に完全に連動して変化するならば $\beta = 1$ となり、その時の努力レベルは bD となる。

b. 依頼人による支払いメカニズムの選択

次に、1段階戻り、依頼人による契約メカニズムの選択について分析する。代理人は、当該プロジェクト以外に、 \bar{U} という確定した利益が得られる代替的機会を持つものとする。すると、依頼人が代理人に支払わなければならない最低額はリスク調整後に \bar{U} となる額である。代理人のリスク調整済み利益を $f - R$ と置こう。ここで、 f は期待利益、 R はリスクを全て負担した場合のリスクプレミアムである。代理人は絶対リスク回避測度一定の効用関数を持つと仮定すると、リスクプレミアム R は次式で与えられる。

$$R = \frac{r}{2} \sigma_p^2 = \frac{rb^2}{2} \sigma_T^2$$

ここで、 r は絶対リスク回避測度、 σ_p^2 は利益の分散、 σ_T^2 は供用時期の分散である。

リスク分担とは、利益の変動のうち の割合を代理人が負担することであるから、代理人のリスク調整済み利益は $f - R\beta^2$ となる。したがって、依頼人は代理人が契約を拒否する可能性に直面していることから、期待利益 f を少なくとも $\bar{U} + R\beta^2$ 以上確保しなければならない。そして、ちょうどその額の利益を提示することにより、依頼人自身の調達コストを最小化することができる。

契約から得られる便益は、総便益から生産費用を減じたものであり、次の式で表される。

$$\begin{aligned} & B - C_0 - E^2/2D \\ &= \bar{B} - bT - C_0 - E^2/2D \\ &= \bar{B} - b(\bar{T} - E + \tilde{\varepsilon}) - C_0 - E^2/2D \end{aligned}$$

依頼人にとっての純利益 は、この総便益から代理人の利益を減じたものであり、次の式で表される。

$$\Pi = \bar{B} - b(\bar{T} - E + \tilde{\varepsilon}) - C_0 - E^2/2D - (\bar{U} + R\beta^2)$$

最後に、依頼人は契約で設定したリスク分担率 と代理人の努力 E との関係が、 $E = bD$ であることを理解しているとすれば、この式を依頼人の純利益の式に代入して、以下の通り求まる。

$$\Pi = \bar{B} - b(\bar{T} - \beta bD + \tilde{\varepsilon}) - C_0 - \frac{\beta^2 b^2 D}{2} - [\bar{U} + R\beta^2]$$

依頼人は、この純利益を最大化するように分担率 を定めるので、この式を で微分すると、

$$\frac{\partial \Pi}{\partial \beta} = b^2 D - \beta b^2 D - 2R\beta = 0$$

となり、したがって、

$$\beta = \frac{b^2 D}{b^2 D + 2R}$$

となる。この式にリスクプレミアムの式を代入すれば、

$$\beta = \frac{D}{D + r\sigma_T^2}$$

を得る。

c. リスク分担式の解釈

前ページで得られたリスク分担式より、極端な場合として、以下のことが言える。

もし r がゼロ、すなわち代理人がリスク中立的なら、 $\alpha = 1$ 、すなわち代理人が供用遅延リスクを全て負担するのが効率的となる。逆に、 r が非常に大きければ、すなわち代理人が極端にリスク回避的であるなら、依頼人がリスクを全て負担するのが効率的となる。

もし σ_T^2 がゼロ、すなわち供用時期に不確実性が存在しなければ、 $\alpha = 1$ 、すなわち代理人が供用遅延リスクを全て負担するのが効率的となる。逆に、 σ_T^2 が非常に大きければ、すなわち、工期に大きな不確実性が含まれる場合には、 $\alpha = 0$ 、すなわち依頼人が全て負担するのが効率的となる。

もし D がゼロ、すなわち代理人が工期を短縮する手段を持たない(あるいは短縮するためのコストが極端に高い)のであれば、 $\alpha = 0$ 、すなわち依頼人側が供用遅延リスクを全て負担するのが効率的となる。逆に、 D が非常に大きい、すなわち代理人の努力や工夫で工期が大幅に変わりうるのであれば、代理人がリスクを全て負担するのが効率的となる。

まとめ

本分析では、PFI プロジェクトにおける供用遅延リスクの分担方法について、プリンシパル・エージェント・モデルに基づき定式化を行い、代理人のリスク回避の程度、供用時期の不確実性の大きさ、及び代理人の努力による工期短縮の余地に応じた最適な分担率を導出した。

その結果、以下の3つの結論が得られた。

代理人がリスク回避であるほど依頼人側がリスクを受け持つべき
供用時期の不確実性が大きいほど依頼人側がリスクを受け持つべき
工期短縮の余地が大きいほど代理人側がリスクを受け持つべき

これらは、PFI プロジェクトにおけるリスク分担の決定にあたっての基本的考え方を与えるものと期待される。ただし、本分析で得られた結論は、単純化のために置いた多くの仮定の上でこそ成り立つに過ぎず、より実用的な「原則」に近づけるためには、多くの課題が残されていると言えよう。置かれた仮定の妥当性についての検証も必要であるが、供用時期の不確実性や工期短縮の余地など、PFI の設計を行う公共主体側では必ずしも推定が容易ではない変数によって構成されているので、これらの値をどのように入手し、推定の精度を上げていくかについて検討する必要がある。

(4) 民間事業者による努力水準の設定

分析の枠組と前提条件

a. 基本的な考え方

PFI 事業のうち、料金を徴収するタイプでは、交通量に応じて収入が大きく変動する。また、英国 DBFO(Design Build Finance Operate)道路事業におけるシャドウトールのように、利用者から料金を徴収するのではなく、発注者から料金相当額を支払う場合でも、交通量に連動して支払額が決まるものが一般的である。このような交通量の変動に伴う収益の変動（交通需要リスク）が存在する場合、VFM が低下したり、事業継続の安定性が脅かされたりする恐れがあることが指摘されている。一方、民間事業者に交通需要を制御する能力がある場合や、交通需要の予測精度を向上させる余地がある場合などは、交通需要リスクを民間事業者がある程度負担することに一定の妥当性があると思われるが、交通需要リスクをどのような条件の下でどのように分担すべきかについての議論はほとんどなされていない。

そこで、交通需要リスクの分担方法について、簡単なモデル分析を踏まえて、最適な分担方法の考え方の提示を試みる。

b. 交通需要リスクへの対処方法の事例とその類型化

まずは、実際の PFI 事業における交通需要リスクへの対処方法について概観する。交通需要リスクを内包している PFI 事業は多種多様なものがあるが、多くは需要変動が直接的に収益に影響しないような緩和策がとられている。ここでは、英国の DBFO 道路、ダートフォード橋、およびオーストラリアのシドニーハーバートネルを事例として、需要リスクへの対処方法について整理し、類型化を行う。

DBFO 道路は、民間事業者は利用者から直接料金を徴収するのではなく、公共が「シャドウトール」(shadow toll)として民間事業者に支払う方法をとっている。その際、自動車 1 台あたりの料金単価を、交通量に応じて変化させている。「バンド制」が採用されている。交通量バンドと料金単価の設定により、交通需要の変動がシャドウトールの支払額に過度に影響しないようになっている。しかしそれでも交通需要リスクを民間事業者に負担させすぎとの指摘もあったことから、比較的最近の DBFO 道路では、支払額を交通量に連動させることをやめ、通行可能な状態を維持すること（アベイラビリティ）に対する支払い方法がとられており、民間事業者に交通需要リスクを負担させない仕組みとなっている。

ダートフォード橋は、利用者から料金を徴収することができるコンセッション期間が、料金収入が借入額を超えた時点と 20 年の短い方とされている。実際には料金収入は 20 年以内に借入額を超える見込みのため、需要リスクは民間事業者ではなく、橋の利用者が、有料期間が変化するという形で負担している。

シドニーハーバートネルでは、事業計画の策定段階において、料金収入の変動に対して上限と下限を設け、下限を下回ったら公共が民間事業者収入保証を行い、上限を上回ったら民間事業者が公共に超過分を納入するリスク分担方式が検討された。

以上の事例は網羅的とは言えないが、これらより交通需要リスクの緩和方法を類型化すると、交通量バンド型、キャップ&フロア型、可変契約期間型、アベイラビリティ型の4つに分けることができる。それらの内容をまとめたのが表 5-4-3 である。また、各緩和方法のもとの収入曲線（交通量と料金収入の関係）を図示したのが下図である。

なお、アベイラビリティ型は、そもそも支払額を交通量に連動させていないので、料金収入額を水平な直線で表現している。

表 5-4-3 需要リスクの緩和方法の類型化

類 型	リスクの緩和方式	事 例
交通量バンド型	交通量バンド毎に料金単価を逡減	DBFO 道路 (UK)
キャップ&フロア型	上下限を超えた分を徴集・補填	シドニーハーバーTn. (Aus)
可変契約期間型	一定累積収入に達したら契約終了	ダートフォード Br. (UK)
アベイラビリティ型	交通量との非連動化	A13DBFO 道路 (UK)

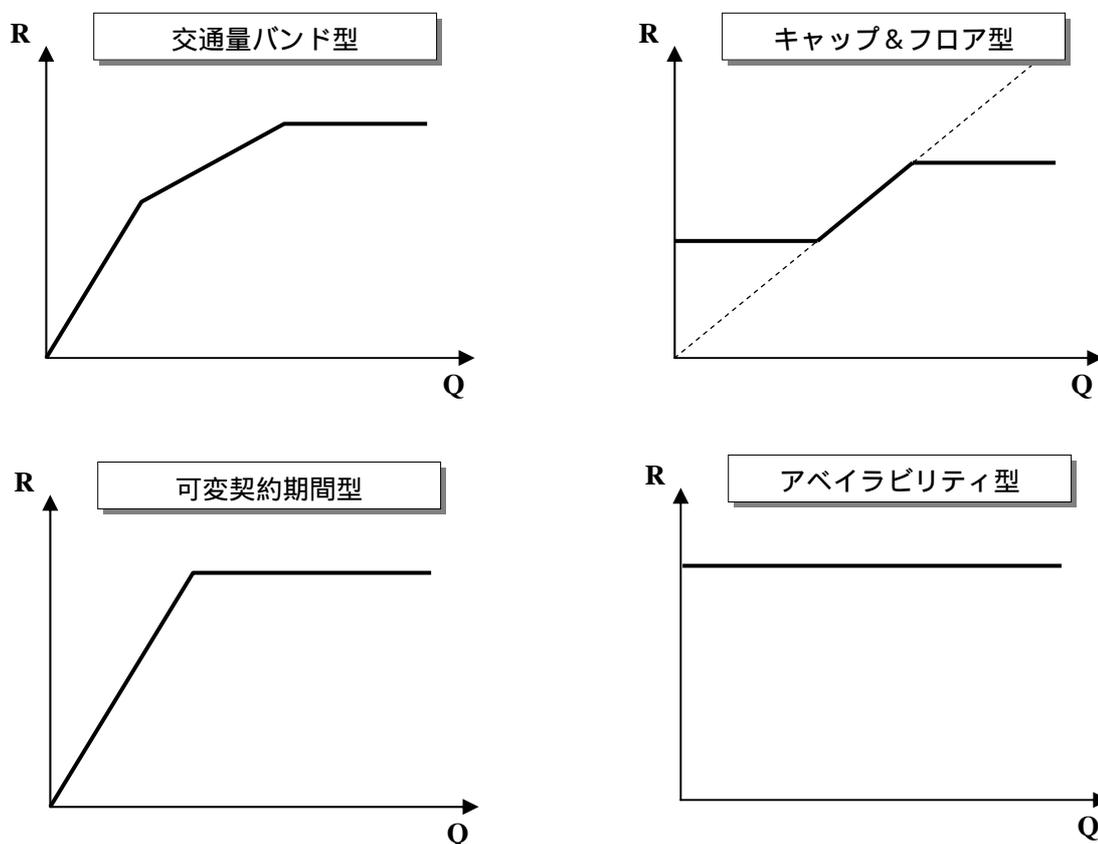


図 5-4-8 各緩和方法のもとの収入曲線

c. 交通需要リスクへの対処方法の事例とその類型化

需要リスクを負担することになった民間事業者にとって、まずすべきことは、需要の不確実性の程度を把握するために、できるだけ精度良く需要予測を行うことであろう。需要の不確実性を減じることができれば、事業内容を有利なものにすることができ、収益を上げられる可能性が高まるためである。例えば交通量あたりの料金単価で入札が行われる場合、需要を楽観的に予測すれば低めの料金設定となり、入札で勝ち残る可能性は高くなるが、実際に開業してみれば需要不足に直面することになりかねない（勝者の災い）。逆に、需要を悲観的に予測すれば、料金単価を高く設定することになるので、開業後は予想以上の収入が得られる可能性もあるが、料金単価が高ければ入札で他の候補に負ける確率が高くなる。したがって、需要をいかに正確に予測するかは、事業の成立を左右する重大事項である。

次に考えるのは、需要を制御する方策がないかを検討することであろう。交通需要は派生需要と呼ばれ、一般化費用（通常は所要時間と料金から構成される）を低下させれば右下がりの交通需要曲線に沿って交通量も増えることになる。しかし、プロジェクトの本来の目的である交通施設整備に加えて、さらに一般化費用を低下させる方策があるかどうかは未知数である。それでも、民間事業者の独自の工夫により、快適に走行できる道路にしたり、交通事故を起こしにくく安全な道路にしたりすることができれば、広い意味での一般化費用の低減につながり、新たな交通需要を誘発することができる可能性もある。さらに、沿道に土地を所有している場合などは、商業開発や住宅地開発を同時に行うことにより、需要曲線を右上にシフトさせ、交通量を増やすことができるかも知れない。以上のような、需要を制御する能力を民間事業者が持っていれば、需要リスクを進んで負担するであろうし、またそれによって料金単価を低く抑えることにもつながるため、発注者にとってもメリットにつながる。

リスクを移転する能力も重要な管理能力の一部である。代表的なのは保険で、主に災害のような、生起確率は低いが生起れば甚大な被害をもたらされるリスクを、保険加入者間でプールして低減する。しかし、被害額の算定に時間がかかることが、保険の欠点とされている。また、最近ではCAT ボンドや天候デリバティブなど、何らかの事象の生起に直接連動した給付が行われるリスク移転手法も普及してきている。これらは事象の生起を観測してから迅速に支払が行われるとともに、広く資本市場で取引されることからリスクプレミアムが小さくなることも期待されている。これらの多様なリスク移転手法が普及してくれば、交通需要リスクについても、比較的小さなコストでリスク移転が可能になることも期待される。

リスクの保有も、リスク管理としての選択肢の1つである。事業主体の予算規模が大きい場合や、多種多様な事業を手がけてリスクが十分に分散されている場合や、不測の事態に対応して予備費の確保などを行っている場合には、リスクの顕在化による影響はそれほど大きくなりませんと考えられる。そのため、事前にリスク低減対策を講じたり、保険をかけたよりも、リスクを保有した方がコストが小さくなるならば、リスク保有は有力な選択肢になる。以上のリスク管理手法を整理したのが次ページの表である。

表 5-4-4 交通需要リスクの管理能力

管理能力	能力の内容	今後の動向（私見）
評価能力	交通量の変動要因を分析し、将来交通量を精度良く見積もることができる能力。	事業の成立や採算性に直結する交通需要予測を積み上げれば、予測手法のノウハウの蓄積と淘汰が進み、予測技術は進歩していくことが期待される。
制御能力	良好な維持管理、利用促進策、関連開発事業などを行うことにより、交通需要を促進させることができる能力。	派生需要である交通需要を劇的に増加させることは困難だが、快適性や安全性の面で改善の余地はある。関連事業との連携は民間事業者の今後の工夫次第。
移転能力	保険、デリバティブ、その他の適当な方法により、リスク負担能力の高い第三者にリスクを低いコストで引き取ってもらうことができる能力。	PF1 を対象にした保険や、天候デリバティブなど自然・社会状況に連動するリスクを移転する金融商品が普及してきており、交通需要を対象としたリスク移転手段が実用化される可能性はある。
保有能力	企業規模の大きさ、分散化されたポートフォリオ、予備費の確保などにより、リスクが顕在化した場合の負担に耐えることができる能力。	通常、SPC には主要なリスクを残さない。出費を厚くしてリスクを吸収する場合は、出資者のリスク管理能力で規定される。

努力水準決定の仕組み

前述の各リスク管理手法のうち、保有能力については一般に発注者の規模が大きく、リスクを分散することが可能なため、ここでは対象としない。移転能力については、天候デリバティブなどの金融商品が普及しつつあり、需要リスクの移転方法としても一般的になる可能性は高いと思われるが、今後の市場動向や保険・金融商品の開発に大きく左右されるものであり、現時点ではそれらの動向を注視していくことが重要であると考え、今回は検討の対象としない。評価能力と制御能力については、民間事業者の努力により一定程度の管理が可能と思われるので、民間事業者がある程度の需要リスクを負担することは理にかなっていると思われる。そこで、これら2つの管理能力（評価能力と制御能力）を対象として、以下でモデル分析を行う。

交通プロジェクトを例に、簡単なモデル分析を行う。交通プロジェクトでは、施設整備等により、一般化費用を低下させる。その際、右下がりの需要曲線のもとで、実現する交通量は増加する。そのときの社会的便益は消費者余剰の増加分で与えられる。

交通量の変動要因としては、一般化費用の変動、需要曲線のシフトの2つが考えられる。実現する交通量は観測できるものの、2つの変動要因による影響が複合的に働いており、それらを分離して観測するのは困難であるとする。一般化費用は、整備する施設や管理運営状態で決まるため、事業者にとって制御可能であると考えられる。一方、需要曲線は、マクロ経済環境や周辺の経済活動によって決まり、通常は事業者にとって制御不可能である（関連事業による需要の誘発については無視する）。

ただし、需要曲線のシフトは需要予測を綿密に行うことにより予測精度を上げることは可能である。需要予測方法にも様々なものがあり、一般的な傾向としては、需要予測に投入するコストを増やせば増やすほど、予測の精度は高まると思われる。ただし、現在の最新の需要予測技術を持ってしても正確な予測は不可能であり、需要予測に投入するコストを増やしても、ある程度以上では予測精度の向上はほとんど見込めなくなると考えられる。

以上を、“努力”の投入によるリスクの管理と捉え、“努力”によるリスク低減を下図のように想定する。

ここで、“努力”は投入する費用で計測されるものとする。一般化費用(GC)を下げるための努力により、当初は急激にGCが下がるが、その効果は逡減していく。実際には、施設

整備等の内容は仕様書で規定され、それを満たしたうえでさらに一般化費用を低減する方策が存在するかどうかは不明であるが、仕様書に記述されていない方策が存在し、わずかな努力である程度の利用促進が可能な場合もないとは限らないため、ここでは分析対象に加える。

需要予測については、予測結果は確率分布(正規分布)で与えられるものとし、分布の標準偏差が努力によって小さくなるものと想定する。

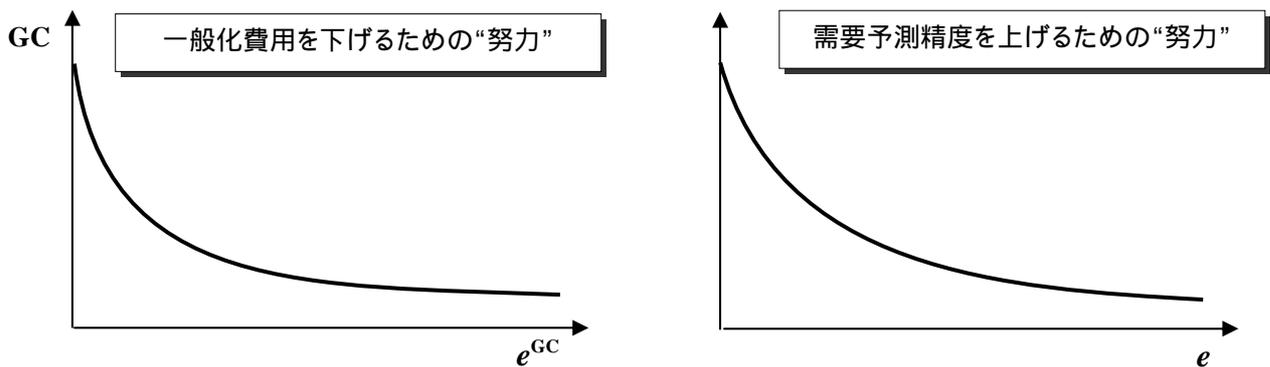


図 5-4-9 “努力”によるリスク逡減

ここで、最適な努力水準の決定を簡単な図解により求めることを試みる。図 5-4-10 の左図の第象限では、努力水準と一般化費用の関係が描かれており、第象限では需要曲線により交通量に変換される。第象限では、キャップ&フロア型の収入曲線が描かれており、ここで収入に変換される。

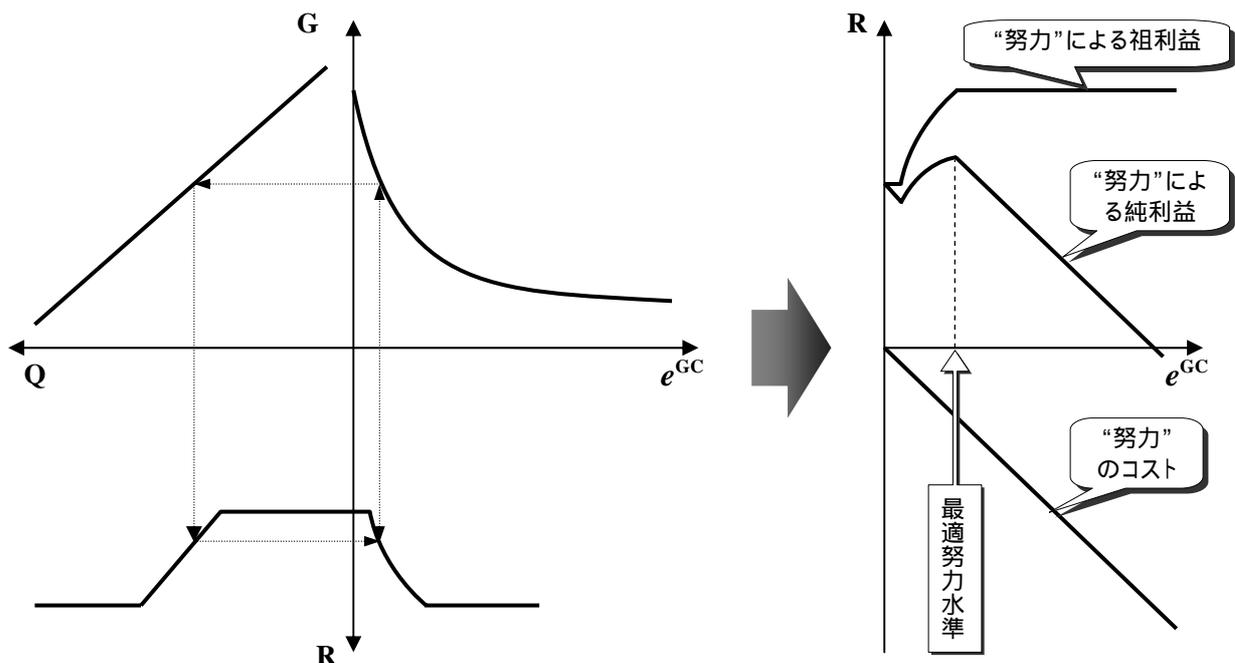


図 5-4-10 最適な努力水準の決定

以上より、第 象限では、努力水準と収入の関係が描かれる。この関係を右図に移し、努力のためのコストと合算すると、努力とそれによる純利益の関係が描かれる。ここで最大の純利益が得られる努力水準が最適努力水準となる。

需要予測精度を上げるための努力水準の決定にあたっては、次のように考えられる。プロジェクトの資金調達における負債比率の決定において、需要の変動幅を考慮して返済が確実に行われる比率に設定されると考える。なぜなら、出資者に責任が遡及しないプロジェクトファイナンスにおいては、融資者の立場からすると、将来の不確実性を勘案したうえで、たとえ事業収益が悪化したとしても返済が確実に行われるような額しか融資できないためである。通常は、DSCR が 1.0（あるいはそれよりやや大きい数値）よりも大きいかどうかで返済の確実性を評価するが、リスクの確率分布が既知であるならば、その確率分布の幅を考慮して返済確実性を判断するものと思われる。

具体的には、需要の確率分布に基づき、収入額が負債額を下回る確率が極めて小さくなるように融資額を設定するものと思われる。なぜなら、通常はリスクの幅に下限を想定することは難しく、極めて稀であるが、非常に大きな損失（少ない交通量）が発生することが絶対ないとは言えない。そのような場合、リスクをゼロにしようとする、融資はできないことになる。現実的には、ある程度のリスクを想定したうえで、融資金の返済が滞る確率を一定以下に抑えつつ、そのようなリスクに見合うだけの金利の上積み（スプレッド）をリスクプレミアムとして要求しつつ、融資額を決定することになる。

上図は交通量バンド型における負債比率の決定の仕組みを示しているが、予測精度が上がれば負債比率が高くなり、加重平均資本コストが下がることによって事業価値が上がるとい仕組みを想定することができる。

ただし、最低収入保証がある場合、予測精度が悪くても収益の低下がないため、努力水準を高くするインセンティブが働かない可能性がある。下図は、キャップ&フロア型の場合を示しているが、需要予測の精度を上げて収入額はほとんど変わらない。このような場合には、需要予測に投入する努力を最小限に抑える働きがあると思われる。

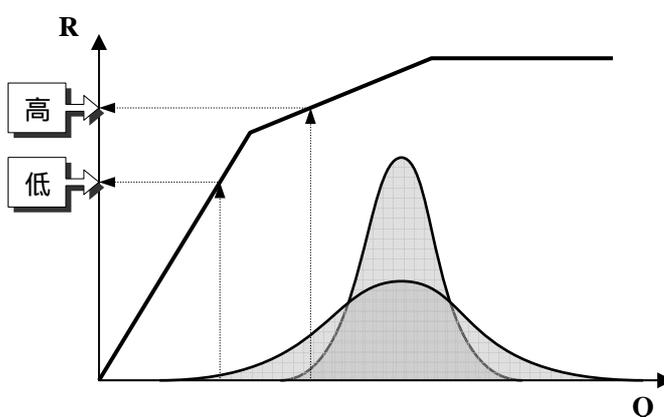


図 5-4-11 需要予測と融資限度額（交通量バンド型）

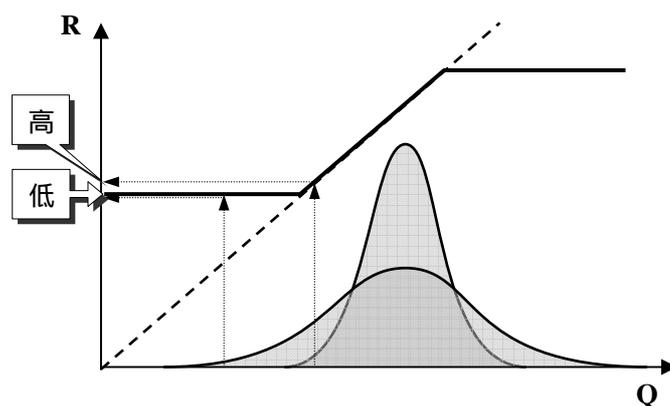


図 5-4-12 需要予測と融資限度額（キャップ&フロア型）

まとめ

民間事業者が交通需要の予測精度を向上させる努力を行うことにより、資金調達コストを抑制できる等の効果を通じて、事業の価値が向上し、社会的に利益がもたらされることが示唆された。

以上より、「民間事業者によるリスクの評価や制御に対する努力を促すためには、交通需要リスクをある程度民間事業者に移転することが効果的である」となる。これまで、「交通需要リスクは民間では管理できないので公共が負担すべき」という見方が主流であったが、リスクの管理能力として評価能力（交通需要を精度よく予測する能力）を考慮するならば、民間事業者にはリスク管理能力があると考えられるので、交通需要リスクをある程度分担することが適切な場合もあるものと思われる。

もちろん、分析の中でも示しているように、契約の仕組みによっては努力が促進されない場合もあり、契約の仕組みとその帰結についてよく吟味する必要があることは言うまでもない。それ以外にも、極めて単純化されたモデル上での分析から得られたものであり、前提条件如何によっては異なる結論に至る可能性も否定できないため、実際の事業の立案にあたっては十分慎重に検討する必要がある。

そのため、例えば、実際の PFI 事業では交通需要リスクの分担を入札前に決定するのではなく、リスク分担の程度に応じて総合評価の評価点を上乘せしたり、交通需要リスクの分担に関する VE 提案を受け付けるなどして、民間事業者側の交通需要リスクの管理能力に応じた適切なリスク分担となるような入札プロセスを工夫する必要がある。

PFI 事業における最適なリスク分担の考え方を確立するための今後の課題としては、例えば、リスクの移転が効率化へのインセンティブを促す一方で、不確実性に伴う民間事業者のリスクプレミアムが上乘せされること考慮したうえで、両者の最適なバランスを導出する仕組みを検討する必要があるだろう。わが国のこれまでの PFI 事業の事例では、民間事業者へのリスク移転が十分でなく、一方で入札価格の低下による収益性の低下が指摘されており、ローリスク・ローリターンであると言われているが、民間事業者の管理能力を踏まえた適切なリスク移転を行い、それに見合った収益を確保できるような仕組みにしていくことが望まれる。さらに、実務的には、最適なリスク分担を実現するための入札プロセスを具体的に設計することも重要な課題である。

5.4 適正なリスク分担に関する考察

(1) 適正なリスク分担を実現する仕組み

リスクプレミアムの自己表明

実際の PFI 事業では、官民間や競争関係にある民間企業間で、リスクプレミアムが表明されるような入札契約システムの工夫が必要となる。基本的には、「リスクを負担する場合」と「リスクを負担しない場合」の要求リターンの差を民間事業者が自主的に表明する仕組みとし、それらを比較した上でリスク分担や事業者選定を決定するプロセスが必要となる。

しかし、現実的には PFI の中には多数のリスク要因が含まれているので、全てのリスクについてプレミアムを計算するのは多大な労力が必要となる。標準的なリスク分担と事業内容や諸条件に応じた調整代を予め設定し、民間からのプロポーザルの中でプレミアムを表明させることが考えられる。また、交渉によるリスク分担の改良・微調整のプロセスがあればなお望ましい。

一方、民側のプレミアムと比較すべき官側のプレミアムを明確化しておくことも重要であり、リスクの定量化手法も不可欠である。

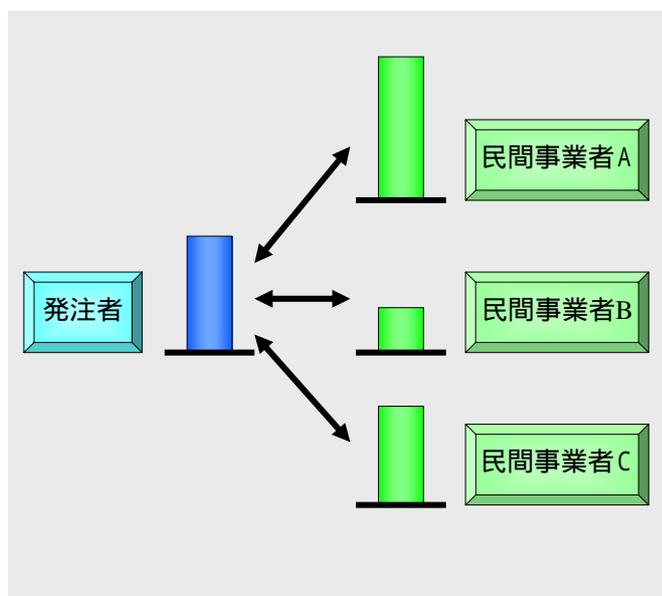


図 5-4-13 リスクプレミアムの自己表明と比較

プロジェクトファイナンスによるリスク分担

PFI 契約は官側発注者と民間事業者の間で締結されるが、民間事業者は SPC を中心として複数の企業によるコンソーシアムを形成し、プロジェクトファイナンスによる資金調達を行うことが一般的である。PFI 発注者の直接の契約相手は SPC であるが、実質的には SPC の経営を管理する出資者と、事業に対して資金を融資する銀行等の融資者が発注者と三つ巴になって交渉しながらリスク分担が決まっていく。

事業収入はまず事業を運営していくための維持管理費に充当された後、融資契約に基づく融資者に対する負債の返済が優先的に行われる。下図はこのような出資者と融資者のリスク分担を示している。事業収入が十分にあれば、融資者は負債を返済した後に利益を享受することができるが、十分でなければ事業は破綻し、運営権は融資者に移行する。すなわち、融資者はダウンサイドリスクを負担する立場となる。そのため、融資者としては SPC が受け持つリスクを精査し、より適切な主体へのリスク移転や出資者への増資要請等により融資の回収を確実なものとするように振る舞う。また、事業開始後も常にモニタリングを行い、必要に応じて是正措置を講じることになる。このように、プロジェクトファイナンスには特に融資者によるリスクマネジメントが強く作用し、事業の安定的に継続されることが期待される。このような民間部門のリスク分析・分担の最適化のノウハウを公共事業に活用することが PFI の 1 つの特徴である。

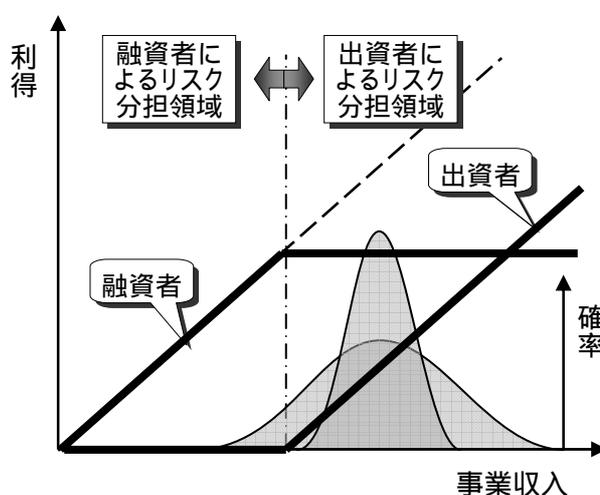


図 5-4-14 出資者と融資者のリスク分担

(2) まとめと今後の課題

まとめ

これまで PFI ではリスク分担が重要であると言われながら、PFI におけるリスクの考え方や分担のあり方を本質的に議論したものはほとんどなかったなかで、本検討では、リスクに関する既往文献のレビューを踏まえて、PFI におけるリスクの概念や定義を再吟味するとともに、適切なリスク分担の考え方と実現方法についていくつかの論点から考察し、リスク分担のあり方についてまとめた。

今後の課題

本検討でレビューしたリスクに関する文献は、リスクに関する膨大な研究蓄積の中では微々たるものであり、引き続きリスクとその分担のあり方についてこれまでの知見を踏まえて掘り下げていく必要があるだろう。

同時に、PFI を対象とした具体的なリスクやその分担方法の検討を通じて、リスクについての理解が深まり、実務的な対処方法の体系化が進むと思われる。現実的な PFI 事業を想定し、ある特定のリスクに対象を絞ったリスク分析・分担の試行・検証を通じて、望ましいリスク分担のための技術的知見を蓄積し、それが実際のプロジェクトで検討されていくことが重要である。

〔参考文献〕

- 1) 内閣府，[2001]，「PFI 事業におけるリスク分担等に関するガイドライン」
- 2) 日本版 PFI 研究会，[1999]，「日本版 PFI のガイドライン」
- 3) 第一勧業銀行国際金融部，[1999]，「PFI とプロジェクトファイナンス」
- 4) 盛岡通，[2000]，「リスク額の境域と方法」
- 5) 岡田憲夫・小林潔司，[1993]，「研究展望：リスク分析的アプローチの共通性と多様性 - リスク分析研究の新たな展開に向けて」
- 6) 小路泰広，[2000]，「PFI プロジェクトにおける供用遅延リスクの最適な分担」
- 7) 内閣府，[2000]，「民間資金等の活用による公共施設等の整備等に関する基本方針」
- 8) 西野文雄，[2001]，「完全網羅日本版 PFI」
- 9) Highways Agency and Private Finance Panel，[1997]，「Value in Road」
- 10) 土木学会建設マネジメント委員会 PFI 研究小委員会，[2002]，「インフラ整備を伴う PFI 事業形成のための課題の明確化とその解決策の提言に向けて」
- 11) UK National Audit Office，[1998]，「The Private Finance Initiative」
- 12) 小路泰広，[2003]，「PFI 事業における需要リスクへの対処方法について」
- 13) Shoji.Y.，[2000]，「Theoretical Analysis on Traffic Volume Risk in PFI Transport Projects」
- 14) 小路泰広，[2004]，「PFI 事業における交通需要リスクの分担方法について」
- 15) 島 遵，[2005]，「PFI 事業における適切なリスク分担に向けた実証的検証」

6. 研究成果と今後の課題

6.1 研究成果のまとめ

本研究における研究成果のまとめを以下に示す。

表 6-1-1 研究成果のまとめ

検討項目	内 容
民間活力を導入した事業手法選定	<p>【提案】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・適切な PPP 手法の比較検討項目として、以下の4つの項目を示す。 <ul style="list-style-type: none"> 事業主体の行動原理 公共サービスの市場性 サービスの規定可能性 ライフサイクル一括管理 <p>【考察】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・本検討では社会資本サービス供給のための PPP 手法の比較検討を行い、社会資本サービスの内容に応じて適切な PPP 手法を選定する方法の提示を試みた。実際にはこのような単純なフローに基づいて選定することはできないが、具体的なたたき台を踏まえて議論を重ねることにより、PPP 手法の選定方法や適用方法が確立され、実践が進むことが期待される。
民間事業者の選定手法	<p>【提案】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・定性的要素を考慮した評価手法として、以下の4つの手法を示す。 <ul style="list-style-type: none"> 総合評価 他機関による設計内容の評価 主観的基準による施設整備後のサービス評価 サービス提供者の公開・表彰 <p>【考察】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・PFI 事業実施プロセスの各段階で定性的要素を評価できる可能性はあるものの、民間事業者のインセンティブに関する評価手法や設計変更に伴うリスクへの配慮、遠い将来の不確実性に対する配慮など、いくつかの技術的問題も存在することが確認できた。
適正なリスク分担と契約	<p>【提案】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・適正なリスク分担を実現する仕組みとして、以下の2つの手法を示す。 <ul style="list-style-type: none"> リスクプレミアムの自己表明 プロジェクトファイナンスによるリスク分担 <p>【考察】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・PFI ではリスク分担が重要であると言われながら、PFI におけるリスクの考え方や分担のあり方を本質的に議論したものはなかったなかで、本検討はその先鞭を切る役割は果たせたと思う。

6.2 今後の課題

今後は提案した手法の妥当性や具体案の検討を行う必要があるほか、こうした検討の結果が実際の PFI 事業等に活用され、事業の円滑な実施に結びつけるための条件について引き続き研究を行う必要がある。

参 考：概要版パンフレット

～ 国土技術研究会ポスターセッション ～

土木インフラへのPFI手法の適用に関する研究

PFI事業の現況と課題

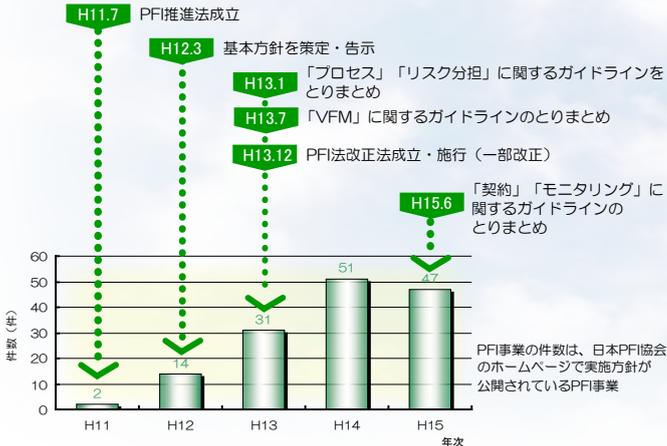
PFI事業の進捗はほぼ横這い

PFI法が施行されてからPFI事業は増加傾向にありましたが、平成14年度よりほぼ横這い傾向となっています。

〔PFIとは〕

「PFI (Private Finance Initiative) とは、公共施設の建設、維持管理、運営等を民間の資金、経営能力および技術的能力を活用して行う新しい手法です。

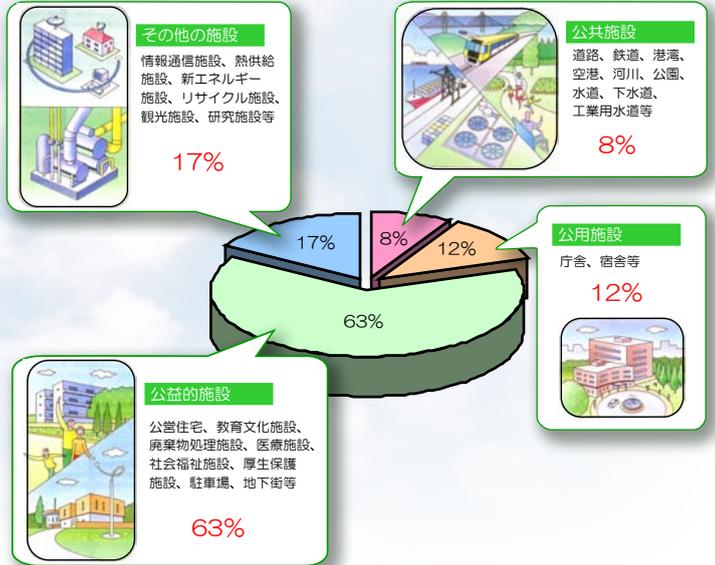
〔PFIに関する動きとPFI事業の普及状況〕



特定の施設に限定

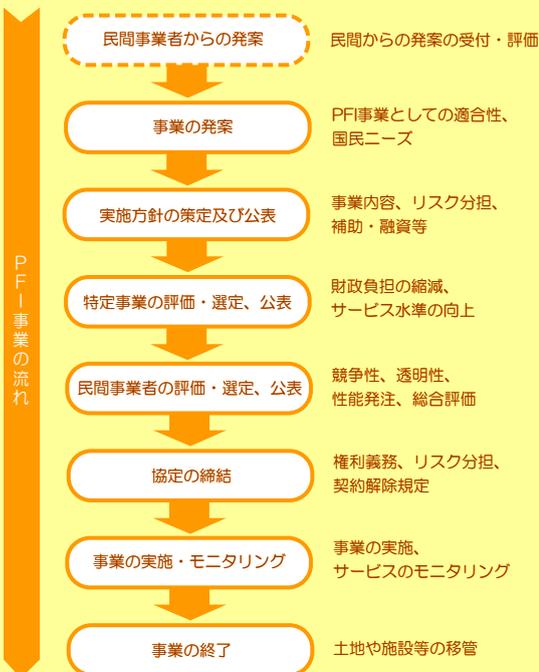
既往のPFI事業をみると、公益的施設の割合が高く、公共施設の割合は低くなっています。現在、土木インフラへのPFI手法の適用はほとんどありませんが、事業内容や地域の状況に応じたPFI手法等の活用が期待されます。

〔施設別の構成割合〕

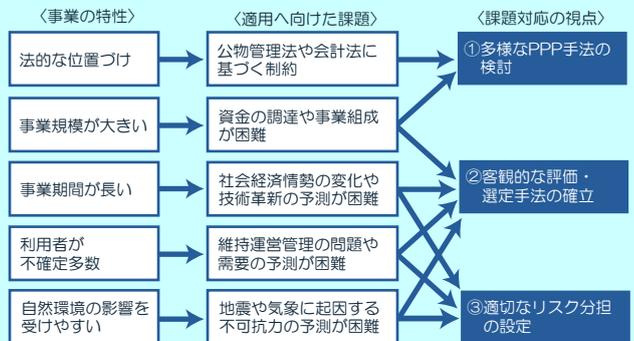


土木インフラへの適用へ向けた課題

PFI事業の課題



土木インフラへの適用へ向けた課題



【研究のアプローチ】

「官民パートナーシップの確立」

- ① PFI手法を含む多様なPPP手法を対象
- ② 客観的、定量的な評価・選定手法の確立
- ③ 民間事業者の創意工夫を活かすリスク分担の設定

※ PPP (Public Private Partnership)

研究のアプローチ

1 多様なPPP手法の検討

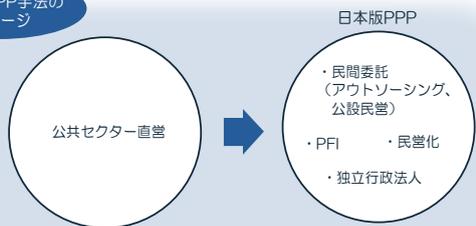
【現況】

事業手法の選定段階において、従来型事業方式とPFI方式のLCCのみを比較

【提案】

- ・ PFI手法を含む多様な官民パートナーシップ手法による事業手法の比較
- ・ 従来型事業方式におけるDB (Design Build) や CM (Construction Management) 等の検討

多様なPPP手法のイメージ

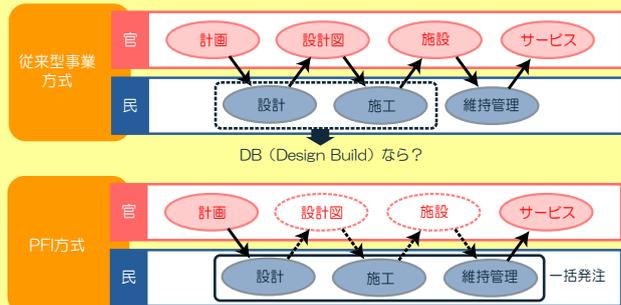


※ 日本版PPP研究会による事業タイプの例示

【提案1 - 多様な官民パートナーシップ手法による比較】

事業方式	継続性	自立的性	政策反映可能性
民営化 (狭義)	○	○	×
公団・公社	○	×	○
PFI	○	○	△
第三セクター	○	△	△
アウトソーシング	△	△	○
DB (Design Build)	△	△	○
従来型分離発注	×	×	○

【提案2 - 従来型事業方式における業務統合等の検討】



2 客観的な評価・選定手法の確立

【現況】

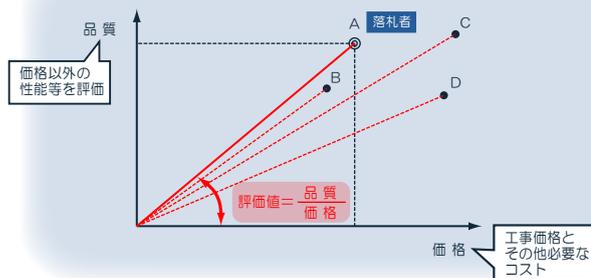
民間事業者の選定段階における総合評価方式において、価格重視の傾向

【提案】

- ・ 事業の特性に合わせた、適正な総合評価方式の選定

民間事業者選定のイメージ

評価値の高い民間事業者に選定 (グラフの傾きが大きい)
※ 除算方式の場合



【提案 - 事業の特性に応じた適正な総合評価の推進】

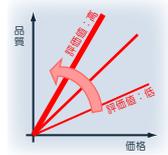
事業の特性

評価方式の特徴

【コスト重視型の事業】
コストと性能のバランスに重点を置いた事業

【除算方式】

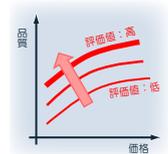
- ・ 「高性能/高価格」と「低性能/低価格」の峻別が重要
- ・ 評価値が大きくなると、品質向上より価格低下が優先



【性能重視型の事業①】
性能に重点があり、技術提案内容に競合性の余地が大きな事業

【比例による加算方式】

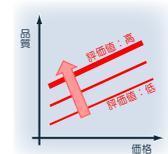
- ・ 評価のウェイトづけ次第で提案の性能内容に重点を置いた評価が可能
- ・ 技術提案内容が競合する場合、最低入札価格との相対的な価格による評価



【性能重視型の事業②】
性能に重点があり、技術提案内容に競合性の余地が小さな事業

【差分式による加算方式】

- ・ 評価のウェイトづけ次第で提案の性能内容に重点を置いた評価が可能
- ・ 技術提案内容が競合する場合、品質向上と価格低下のバランスによる評価



3 適切なリスク分担の設定

【現況】

「適切なリスク分担」に関する判断基準が確立していない

【提案】

- ・ 臨機応変なリスク分担に対応した民間事業者へのインセンティブが働く制度的仕組み

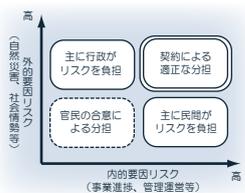
【提案 - リスク分担の制度的仕組みの検討】

① リスクプレミアムの自己表明の仕組み

標準的なリスク分担と事業内容や諸条件に応じた調整代を予め設定し、民間からの技術提案の中でプレミアムを表明させる仕組みの検討

② 民間事業者へのインセンティブ設計の仕組み

リスク分担と連動したボーナスやペナルティを契約で確保することにより、民間事業者へのインセンティブを高める仕組みの検討



.....

国土技術政策総合研究所資料

TECHNICAL NOTE of N I L I M

No . 265

August 2005

編集・発行 © 国土技術政策総合研究所

.....

本資料の転載・複写の問い合わせは

〒305-0804 茨城県つくば市旭一番地

企画部研究評価・推進課 029-864-2675