

## LRT 整備における PFI 方式の導入可能性の検討

日本大学理工学部 学生会員 ○阿部 光太郎  
日本大学理工学部 正会員 金子 雄一郎

### 1. 研究の背景と目的

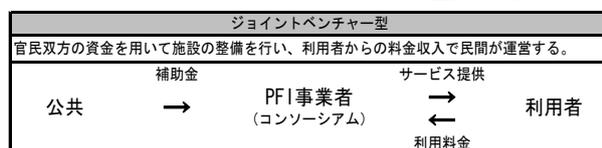
近年、我が国でも環境負荷の小さい公共交通手段である LRT の導入機運が高まってきたが、財政事情の悪化などの要因から、効率的な整備方式の検討が必要と考えられる。我が国では現在、軌道系の整備スキームは公設民営型上下分離方式が多くなってきており、2006 年に開業した日本初の LRT である「富山ライトレール」もこの方式で整備された。一方、海外では民間資金を活用してインフラを整備する PFI 方式による LRT 整備事業の例も存在し、公共施設の効率的な整備方式として成果を上げている。

そこで本研究では、我が国の LRT 整備事業における PFI 方式導入可能性について検討する。

### 2. PFI の事業類型

PFI には事業類型別に大きく分類して、サービス購入型、ジョイントベンチャー型、独立採算型の 3 つに分類できる。英国での PFI の事例を類型別に見ると、サービス購入型には学校、一般道路等、ジョイントベンチャー型には鉄道等、独立採算型には有料道路等がある。LRT 整備の際には、ジョイントベンチャー型が想定される。ここで、表-1 はジョイントベンチャー型のモデル図と概要をまとめたものである。

表-1 ジョイントベンチャー型の概要



### 3. 検討方法

本研究では、LRT 整備事業を設定し、PFI の一般的な評価方法に従い、公共が自ら建設・運営し事業を行う場合（以下、従来方式とする）と PFI 方式によって事業を行う場合とを比較する。具体的な方法として、前提条件を設定し、

Public Sector Comparator（従来方式で事業を行う際の公共支出の総額。以下、PSC と表記）と PFI の Life Cycle Cost（PFI で事業を行う際の公共支出の総額。以下 LCC と表記）を比較し、PSC と LCC の差額として VFM（Value For Money）を算出する。さらに前提条件を変化させ、感度分析を行い、PFI 導入の成立条件を検討する。

### 4. 検討結果

#### 4-1 前提条件の設定

本研究では、文献 1) 2) を参考に表-2 のように事業概要・運行計画を設定し、これを基に表-3 のように各種費用等前提条件を設定した。なお、これを基本ケースとする。

#### 4-2 結果（基本ケース）

以上の前提条件を基に検討した結果が表-4 の①である。VFM が 3.4 億円、VFM 向上率が 7.7% となり、従来方式で事業を行う場合と比べて、PFI で行う場合の方が公共支出額を軽減できることが分かる。さらに LLCCR（民間事業者の利潤及び借入金返済能力を表す指標で、一般的に 1.2 以上が求められる。）が 1.3 となり、事業の採算性も問題はなく、民間事業者にも利潤が発生する。以上の結果を、文献 1) を参考に作成した表-5 の判定基準から判断すると、「PFI を導入する事が望ましい」ということが言える。

#### 4-3 感度分析

ベースケースから前提条件を変化させ、感度分析を行い、PFI の成立条件を検討する。

##### （1）補助金割合を変化させた場合

初期投資に対する補助金割合を変化させた結果が、表-3 の②～⑥である。これより、補助金割合を減少させると VFM が増加、LLCCR が減少し、補助金割合を増加させると VFM が減少、LLCCR が増加することが分かり、

キーワード：PFI, LRT, VFM

連絡先：〒101-8308 東京都千代田区神田駿河台 1-8-14 TEL,FAX :03-3259-0664 E-mail:kota-abe@cpost.plala.or.jp

表-2 事業概要・運行計画

事業概要・運行計画		
事業期間	20年	
事業類型	ジョイントベンチャー型	
営業キロ数・駅数	3km・7駅	
平均駅間距離	500m	
営業時間	6時~24時	
運転間隔	朝・夕ピーク時	5分
	オフピーク時	10分
運転本数	144本/日	
車両	保有編成数	5編成
	定員	100人/編成
終日輸送人員	10000人	
車両走行キロ	650km/日	
運賃(均一)	150円	

注) 結元については文献(2)を参考に設定。

表-3 各種費用等の前提条件

項目	PSC(億円)	LCR(億円)	備考
初期投資			
建設費	69.0	62.1	PFIによる低減率 10%
路盤	27.0	24.3	9億円/km
レール	3.0	2.7	1億円/km
電気設備	15.0	13.5	5億円/km
車両	22.0	19.8	4.4億円×5編成
その他	2.0	1.8	停留所、改札機等
設計監理費	3.5	3.1	
間接費	3.5		
不動産取得税		1.7	税率4%
不動産登録税		0.3	税率0.6%
金融・契約組成費		1.9	
事業費計	75.9	69.1	
資金調達			
調達比率(%)			
積立・資本金	30%	20%	
借入金(起債)	70%		
借入金(公的機関)		40%	
借入金(民間)		40%	
借入れ金利(%)			
起債	2.5%		15年返済
公的金融機関		4.0%	15年返済
民間金融機関		4.5%	15年返済
収入			
運賃収入(年額)	5.5	6.0	PFIによる増加率 10%
その他収入(年額)	0.1	0.1	車内広告料等
補助金割合		70%	初期投資に対して
維持管理・運営費			
維持管理費(年額)	4.5	3.6	PFIによる低減率 20%
資産税、法人税(%)			
固定資産税		1.4%	
都市計画税		0.3%	
法人税		40.9%	
PFIに関わる費用			
公募費用		1.8	アドバイザー費用等
モニタリング費用(年額)		0.1	

注) 建設費は文献(2)を参考に設定。維持管理・運営費は既存の検討事例を参考に設定。これら以外の数値は文献(1)を参考に設定。

表-4 感度分析結果

番号	前提条件				結果					判定
	建設費のPFIによる低減率(%)	維持管理費のPFIによる低減率(%)	利用者数(人/日)	補助金割合(%)	PSC(億円)	PFIのLCR(億円)	VFM(億円)	VFM向上率(%)	LLCR	
①	10%	20%	10000	70%	46.7	43.3	3.4	7.7%	1.30	○
②	10%	20%	10000	67%	46.7	41.0	5.7	12.3%	1.20	○
③	10%	20%	10000	65%	46.7	39.9	6.8	14.6%	1.16	△
④	10%	20%	10000	73%	46.7	44.9	1.8	4.0%	1.38	○
⑤	10%	20%	10000	75%	46.7	46.7	0.0	0.2%	1.48	△
⑥	10%	20%	10000	80%	46.7	50.0	-3.3	-7.0%	1.77	×
⑦	10%	15%	10000	69%	46.7	42.6	4.1	8.4%	1.20	○
⑧	10%	10%	10000	72%	46.7	44.6	2.1	4.6%	1.20	○
⑨	5%	15%	10000	71%	46.7	46.7	0.0	0.1%	1.20	△
⑩	5%	10%	10000	74%	46.7	48.6	-1.9	-3.9%	1.20	×

表-5 判定基準

VFM向上率			LLCR		
~0%	0%~4%	4%~	~1.1	1.1~1.2	1.2~
x	△	○	x	△	○

VFM と LLCR の関係は相反であると言える。さらに補助金割合を 67%に設定した場合、LLCR が 1.2 となり、補助金割合を 73%に設定した場合、VFM 向上率が 4%となることから、PFI 成立のためには初期投資額の 67%~73%の補助金が必要であることが分かる。

以上の事から、補助金割合は公共と民間それぞれがメリットを得られるよう、適切な割合で設定することが必要であると言える。

(2) PFIによる費用低減率を変化させた場合

PFIによる建設費と維持管理・運営費の低減率を変化させ、さらに LLCR が 1.2 となるように (LLCR を判定基準表の「○」の最低レベルである 1.2 にすることで、VFM が事業成立条件内での最大値になる) 補助金割合を設定した結果が表-4 の⑦~⑩である。これより、PFIによる建設費と維持管理・運営費の低減率をそれぞれ 5%と 15%に設定した場合、VFM がほぼ 0 円となることが分かる。すなわち PFI で実施する場合、民間事業者は最低でもこの程度の費用低減を実現することが求められると言える。

以上の感度分析の結果から、VFM と LLCR は補助金割合や PFI による費用低減率の変化に影響を受けることが分かり、PFI の成立条件もこれらに依存すると言える。

5 まとめと今後の課題

本研究では LRT 整備事業を従来方式で行った場合と PFI で行った場合の公共支出額を比較した。その結果、一定の条件の下では PFI を導入することで公共支出額が低減することが分かった。今後の課題としては、公設民営型上下分離方式との比較を行うこと、PFI で実施した場合の LRT の現行補助制度との関係を整理すること、事業に伴うリスクの定量化と VFM への反映についての検討が必要である。

参考文献

- 1) 西野文雄監修(2001)「完全網羅日本版 PFI-基礎からプロジェクト実現まで」、山海堂
- 2) RACDA(1999)「路面電車とまちづくり」、学芸出版社