

市場性

7 中量軌道システムへの民活導入

モノレールからの取組み



吉岡 迪
YOSHIOKA Susumu

社団法人日本モノレール協会
コンサルタント事業部技術部長



前田 修司
MAEDA Shuji

株式会社トーニチコンサルタント
計画調査部次長

日本は高齢化、人口減少がすすみ、都市交通機能の整備、維持についても厳しい環境になりつつある。インフラ整備に対し、民間資金を活用したPPPやPFIが注目されているが、中量軌道システムの整備にPFI手法を活用する可能性についてモノレールを事例に紹介する。

新たな発想をもって

わが国の都市は高度経済成長を背景に交通インフラの整備が進められてきたが、それは大都市を中心としたもので、中小都市の交通インフラの整備はこれからが始まりと言える。しかしながら、近年の社会経済情勢の変化により、国の財政政策はこれまでの公共事業推進から人育て予算への重点配慮の方向に舵が切れ、かつ地方自治体の財政も年々厳しさを増している。このような状況の中で、これから新しく中量軌道システムの導入計画にたずさわる者にとって重要なのは、既成事例にこだわらない新たな発想である。

まず、国の政策変更によって、地方都市の交通インフラ整備が先送りとなったのではなく、かえって、より実現可能なものとして近づいたことを実感する。すなわち、先の政権交代を受けて国の補助制度が大きく変わり、これまで分野別にバラバラに出されていた補助金が「社会資本整備総合交付金」として一本化・統一化することとなったが、この交付金を国が創設目的とする「地方公共団体にとって自由度が高く、創意工夫を生かせる」ものとして実現化させることである。

つぎに、地方自治体の事業負担を軽減するため、公共交通の建設と運営は公共部門が主体的に実施するものとされた従来の概念を取り払い、民間部門の資金調達能力、技術的能力、経営能力など多様なノウハウを活用し、公共政策を実施する事業手法を取り入れることである。いわゆるPFI(Private Finance Initiative)と呼ばれている手法で、わが国

では平成11年7月にPFI法が成立され、同年9月に施行された。交通分野におけるPFIに関しては、国土交通省成長戦略会議にインフラ整備や維持管理への民間資金・ノウハウ活用に重点を置いた方針が示されている。その中には、空港、港湾、鉄道、道路、下水道を重点分野として、自治体・企業から事業提案を募集し、具体的なプロジェクトを形成、実施すると示されている。

また、鉄道整備における民間資金の活用を推進するために、平成22年2月に国土交通省鉄道局が「鉄道整備におけるPPP等による民間資金の活用方策に関する調査委員会」を設置した。その中で、整備新幹線、都市鉄道、空港アクセス鉄道、LRTなども含めた鉄道全般について民間の参入方策を論議し、促進政策の検討を行なっている。

さらに、ハード面からの試みとして、採算性の確保を絶対条件とした建設費のコストダウンの徹底であ



写真1 セントーサ島で活躍する小形モノレール

る。当協会では従来より事業者負担の軽減を目的として小形モノレールシステムの研究を手がけている。この小形モノレールは国内ではまだ導入例はないが、シンガポールのセントーサ島において2007年1月に営業を開始し、着実に実績を積み上げている。

この小形モノレールをモデルケースに「社会資本整備総合交付金」の適用を受け、PFIを活用して地方中核都市にモノレールを導入した場合の仮想検討を行なったので、小形モノレールの開発経緯を含め紹介する。

小形モノレールの開発

モノレールは国内外を含めた多くの都市で、都市交通システムとしての期待に応えているが、より人口規模の小さい都市でも導入可能となり、より多くの都市で期待に応えられるように、当協会が中心になって小形モノレールの開発を行っている。

大形モノレールの建設費は1km当り80～100億円であり、一定の需要規模の都市への適用となっているが、これを1km当り50億円程度にしている。

また、従来の大形モノレールを導入するためには、沿道建物の消防活動や良好な都市環境を確保するために幅員22m以上の道路が必要であった。これに対し小形モノレールは、車体を小形化する事により幅員18mの道路でも導入可能としている。さらに、交差点に沿って曲がる場合に、道路敷地外は用地買収が必要となるが、小形モノレールで車体幅の縮小、連接台車の採用、台車間隔の縮小を行うことにより、隅切りを考慮した用地買収面積は約1/4となる。

これらの改良により、事業費の低廉化、導入可能となる候補道路の選択肢が増える事などから、モノレール導入が適用可能となる都市の対象が大幅に拡大され、各都市の特性や状況に合わせたモノレール導入の可能性が向上する。

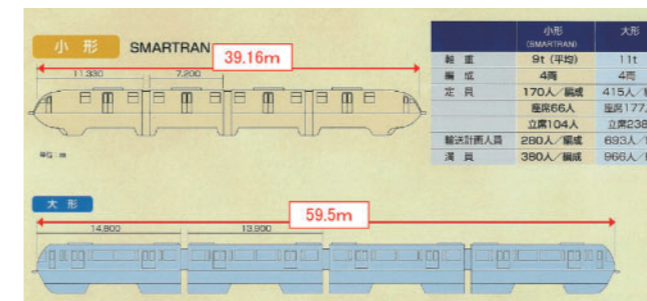


図1 大形モノレールと小形モノレールの車両

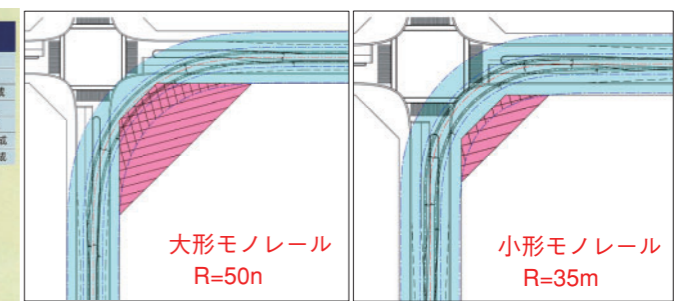


図2 大形モノレールと小形モノレールの隅切り形状

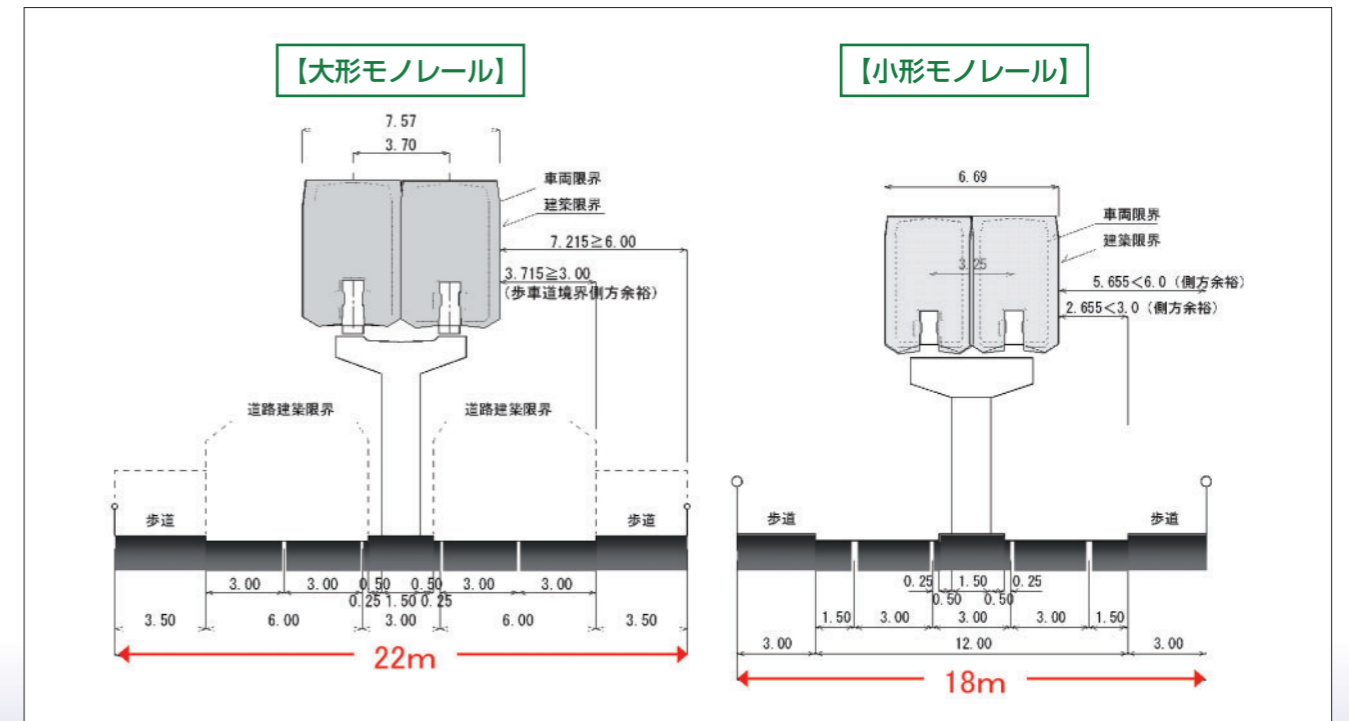


図3 大形モノレールと小形モノレールの標準断面

PFIを活用したモノレール整備の検討背景

都市には様々な課題があるが、中でも交通面の課題は都市の活力に影響する重要な課題である。特に、近年は中心市街地の衰退が著しく、その活性化を図るためにも公共交通を軸とした集約型都市構造への転換が求められている。

しかし、近年の経済状況の悪化から、地方自治体の財政状況も非常に厳しい環境にあり、上記をはじめとした都市の課題に十分に対応できていない状況である。また、地球環境の面からは、地球温暖化ガスの排出量削減が求められており、その点からも自動車から公共交通への適切な誘導が必要である。

軌道系交通に関する公的な補助制度に関しては、都市モノレールに対してはいわゆるインフラ補助制度があり、一定の公的支援がなされているが、非常に厳しい地方都市の財政状況を勘案すると、一層の公的補助の拡充が望まれるものであり、最近の国の公共交通に対する支援の状況も整理しながら検討を行っている。また、公的な補助の拡大を行う場合、地方自治体の負担増加にもつながる。特に、都市モノレールの整備は建設時期に大きな資金が必要になるため、財政状況が悪化してきている近年の状況を勘案すると地方自治体の負担軽減も必要である。このため、当協会ではモノレール整備に対し民間活力を導入したPFI適用の可能性についての研究を行った。

現行の公的支援

都市モノレールの整備に関しては、道路財源を活用したインフラ補助制度により、桁や支柱などのインフラ部分については道路機能の一部と位置づけられ、国と地方自治体によって整備されてきた。この時、インフラ外部については公的な支援はなく、事業者の負担で整備されている。

しかし、平成22年度から「社会資本整備総合交付金制度」が創設され、モノレールの整備に関しては、この交付金制度の中の基幹事業においてインフラ部の整備を国と地方自治体で全額整備できるようになり、さらに同交付金の「効果促進事業」において、車両等も含むインフラ外部についても、総事業費の20%まで交付金の適用が可能となっている。

PFI適用の類型

初めに日本型PFIとして整理されている3つの適用類型において、都市モノレール等整備事業が合致する適用パターンを検討する。PFI適用ガイドライン

によると、公共事業へのPFI適用類型には以下の3種がある。

- ① 料金徴収型
- ② 一体整備型
- ③ サービス提供型

通常資金調達に関しては民間より信用力のある公共の方が調達コストはかからないが、民間による資金調達コスト増よりも、上記の仕組みによるコストダウンが上回る場合にPFI適用の余地があるといえる。

都市モノレール等事業の上記類型との適合性を考えると、次のとおりである。

- 1) 都市モノレール事業はいわゆる公設型上下分離方式として、高架軌道施設(インフラ部)は公共施設として整備され、インフラ外部は軌道事業者により整備・保有される形となっている。従って公共施設はインフラ部に限定されると考えられる。
- 2) 公共施設に該当するインフラ部に対し、類型①のように、この利用に対し料金を徴収し、資金回収するPFI事業とすることは償還型上下分離方式における線路使用料に近い発想になるが、インフラ部を道路の一部とし、無償利用を原則とした元来の定義に矛盾すると思われる。
- 3) 類型②の一体整備型に対しては、インフラ部を公共施設整備とし、インフラ外部の部分を民間施設として独立採算で運営するスキームとすれば、ほぼ定義通りである。
- 4) 類型③のサービス提供型とすると、民間事業者がインフラ部整備とインフラ外部を整備・運営し交通サービスの提供を行う。これに対し公共部門がサービス購入の対価を支払う形態が想定される。

しかし、当協会のこれまでの研究において、類型②の一体整備型においては、民間事業者が事業参加するほどの事業性は見込めず、サービス提供型の方が都市モノレール事業に適するのではないかと判断された。すなわち、需要リスクを公共部門に委ねた形態であり、基本的に初期投資に多大の費用を要し、需要予測の不確定な都市軌道系交通事業では需要リスクをPFI事業者が総て受けることは、困難である点が根本的な問題である。

このことは、現行の第三セクター方式(官民協調型)においても同様であり、公共部門が第三セクター(インフラ外部)に出資はしているが、需要リスクは第三セクターが負っていることから解る。これらの点から今回の検討ケースは、類型③のサービス提供型

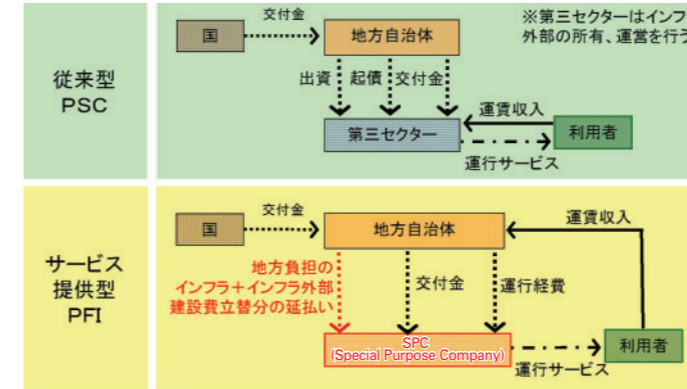


図4 事業スキーム

を基本のケースとしている。このサービス提供型の事業スキームの例として、図4のような事業スキームを設定し検討している。

モデルケースでの試算結果

路線長7.5kmの小形モノレール新規整備路線におけるPFI適用の可能性を試算した。総事業費は338億円で、インフラ部149億円、インフラ外部189億円、利用者数は約22,000人/日(2,950人/km)で試算している。

試算の結果、従来方式であるPSC(Public Sector Comparator)の場合、従来のインフラ補助のみでは償却後の損益収支の累計の黒字転換が開業後48年目であった。しかし、社会資本整備総合交付金を適用し、インフラ部に加え、インフラ外部にも交付金を適用した場合、償却後の損益収支の累計の黒字転換が開業後23年目に改善された。

この社会資本整備総合交付金を適用した場合のPSCのケースと前述のサービス提供型のPFIのケースを比較した結果、PFIのケースではDSCR(返済可能原資と返済額の比率で返済の余裕度を示す値：各年1以上が必要)最小値が3.4、エクイティーIRR(所要

表1 モデルケースで想定した対象都市の概況と試算結果

人口	455,000(人)
面積	468(km ²)
人口密度	970(人/km ²)
都市の概要及びモノレール導入位置	地方都市の県庁所在地 JRの都市間幹線と中小の民鉄も運行モノレールはJRの駅を中心に概ねJRに対し直角方向に整備
資金調達	インフラ部 国：82億円 SPC：67億円 インフラ外部 国：37億円 SPC：152億円
DSCR	最小値：3.4
エクイティー IRR	5.0%
VFM	PSC 140億円 PFI 105億円 VFM 35億円

の配当利回りが確保できるかの指標：投資リスクを勘案し預貯金金利より高い利回りが必要)が5.0%となった。また、PSCで行う場合に比べ、VFM(Value For Money)が35億円見込める結果であった。これらの試算結果から、今回のモデルケースにおけるモノレール事業をPFIで実施する可能性はあると判断された。

モノレール事業にPFIを適用する場合のメリット

モノレール事業にPFIを適用する場合のメリットを考えると、事業費の圧縮(性能発注により、設計施工を一括で行うことによるコスト縮減や一括発注による管理費等のコスト縮減など、当協会の試算では10%以上のコスト縮減が可能と考えられている)、地方自治体の支出の平準化(整備期間の負担でなく30年などの事業期間における平準化)などがあげられる。特に、比較的事業規模の大きなモノレール整備は、数年程度の建設期間中に多額の資金を必要とするが、これが30年間など長期に分散されるメリットは大きいと考える。

都市交通機能への貢献

モノレールは、輸送力の柔軟性、ゴムタイヤによる登坂能力・急曲線の対応性などによる導入空間確保の容易性、比較的低廉な整備費、道路空間において車道を占有しない事による既存交通との協調性、都市景観との親和性の高さなどの多くの点で、優れた特性を有している。当協会では、都市交通としての優れた特性を有するモノレールを、地方都市も含めたより多くの都市において活用されるよう今後も研究や諸活動を進めてゆきたい。

<事業費の内訳>		<費用負担>		<資金スキーム>	
事業費 (1000億円※)	インフラ部 149億円	基幹事業	国 82億円	整備時に SPCが 立替え	国 82億円
			地方 67億円		SPC 219億円 (67+121+31)
	インフラ外部 189億円	効果促進事業	事業者 121億円		開業後 地方が 20年間で 割賦返済
			地方・補助 31億円 国・交付金 37億円		国・交付金 37億円

図5 モデルケースでの試算結果