

AGT:都市の交通問題のための新たな TOD ソリューション

AGT: A New TOD Solution for Urban Transportation issue



増川 正久*¹
Masahisa Masukawa

大野 秀和*²
Hidekazu Ono

交通渋滞などの問題を抱える世界の都市では、TOD(Transit Oriented Development)に基づき、公共交通の導入推進計画が立てられているが、用地の確保に起因する高い建設コストの問題に突き当たって計画通りに進んでいないケースが多い。AGT(Automated Guideway Transit)は既存の都市において、高い環境性能と、走行性能により、都市への親和性が高いことが特長で、地下から高架まで、都市空間を利用した都市へのレトロフィットを可能にするものである。当社は、都市の未来像が求める交通システムのニーズを先取りし、国内の新交通システムの1.6倍の輸送量と更に、最高速度を120km/hまで上げて都市交通としての適用範囲拡大に対処できる車種構成を整え、新たな時代の都市交通のソリューションとして、世界の都市へAGTの紹介を行う。

1. はじめに

TODとは、Transit Oriented Developmentの略で、日本では公共交通指向型都市開発と呼ばれている。TODの概念は1991年に、米国の都市プランナーのPeter Calthorpeによって提唱されたもので、その背景には自動車に依存した移動モードから公共交通機関への転換を促進する、駅を中心としたコンパクトな空間形成を基軸とした街の開発という意味を含むものである。TODについては、以下の要素を備えるものとして説明されている。⁽¹⁾

- ・徒歩での移動を推進する地域開発
- ・自転車等の低炭素な移動手段の活用を推進する地域開発
- ・通りと路地による高密度な道路ネットワークの構築
- ・高品質な公共交通に近い地域の開発
- ・多目的、多用途な土地利用
- ・人口密度と公共交通の輸送容量の最適化
- ・短時間での通勤、通学を可能とするコンパクトな地域開発
- ・駐車場や道路利用の規制による低炭素モビリティの利用推進

アジアの過密都市では、道路交通による交通渋滞、環境問題が社会問題となっており、近年、TODをキーワードとした、公共交通の利用推進、公共交通の導入に伴う駅周辺の再開発も活発である。特に、軌道交通網が発達し、個人の移動において自動車への依存度が低くなった東京を、TODを具現化した姿とみなし、TOD先進都市として注目度も高まっている。

*1 交通・輸送ドメイン 交通機器事業部 顧問

*2 交通・輸送ドメイン 先進事業開発推進室 次長

2. TOD に関する論点

(1) TOD に関する二つの視点

TOD については、その提唱者とされる Peter Calthorpe の視点、日本の民営鉄道事業のフロンティアとされる阪急電鉄(株)の創業者である小林一三の視点、これら二つの視点から検討、議論されているが、時には視点の違いから議論が噛み合わない場合もある。共通することは、どちらの視点でも公共交通指向型の都市を目指すことであるが、それらの動機に相違がある。

図1は、二つの視点の違いを図に示したものである。

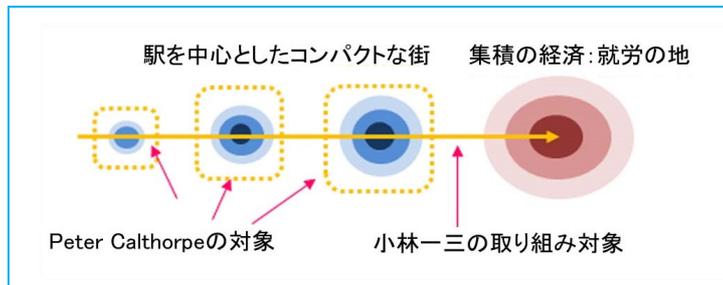


図1 TOD に関する二つの視点

Peter Calthorpe の視点は、都市計画の視点であり、この場合、検討の対象は駅を中心としたコンパクトな街づくりで、駅を乗降地点として使用する公共交通の事業性については議論されていない。また、検討の動機は、持続可能な居住環境の提案であり、そのための方法が、自動車から徒歩、自転車等の環境負荷の低いモビリティへのモード転換、鉄道等の公共交通機関の活用である。TOD については“駅を中心としたコンパクトシティの実現”という言い方をしているケースもあり、デベロッパによる TOD の議論の多くが、駅周辺の開発をテーマにしているのも、この視点からの取り組みによるものと考えられる。

小林一三の視点は、駅と駅を繋げる路線の事業性確保の視点である。前者が、駅という“点”での議論に対し、“点”と“点”を繋げる旅客需要の“動線”の議論といえる。鉄道事業の事業性を、沿線の周辺の街づくりと連携して拡大、最大化を目指すもので、旅客の獲得による運賃収入が事業の柱である民間鉄道の事業者の視点であり、就労の地である都市への労働者の通勤手段とすることで、安定した旅客需要の確保を実現していた。鉄道事業者が事業の持続性確保の手法をTODに求める場合には、この視点からの検討が必要であることは言うまでもない。

(2) 民間鉄道の事業モデル成功の背景

小林一三が実践した民営鉄道の事業モデルは、TOD 先進国、日本の成功事例として広く海外でも知られている。路線の延伸、宅地造成を連動させ、住宅ローンによる取得支援、遊園地等の集客施設の整備、駅と百貨店等の商業施設との一体化等、旅客需要の開発と確保を目的としたものであった。このモデルの成功の背景には、経済成長に伴う世帯収入の増大が可能にした都市近郊への人口移転、移転者を受け入れる沿線住宅地造成、鉄道が都市中心部の就労地への唯一の通勤手段であったという交通状況等の条件が成立していたことと考えられる。集積の経済の地への労働者の通勤行動は、鉄道事業にとって重要な旅客需要である。図2は、国土交通省により実施された第11回大都市交通センサス調査結果から、東京都市圏の都心への私鉄の駅間の通過旅客数を示したものである。主要な乗換駅で、通過旅客数の減少もあるが、都心に向かうにつれて旅客数は増大する傾向がみられる。この都心への旅客需要が、路線の事業性を大きく支えていることがうかがえる。

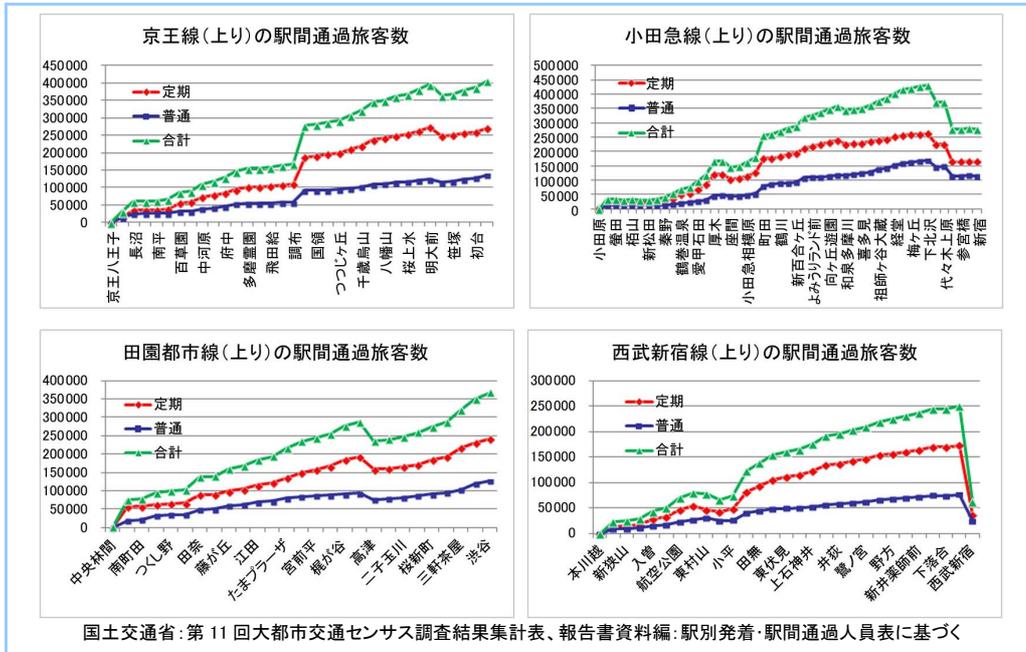


図2 東京上り路線の駅間の通過旅客数

3. 現代における TOD

(1) アジアの都市での TOD をキーワードとした都市開発

交通渋滞に伴う環境悪化が問題になっている都市において、TOD に基づく公共交通の導入が有効な施策として認識されている。成功事例を手本とし、TOD を実践する場合、まず用地を確保して、公共交通を最初に導入することが必要であるが、実際には、用地の収用が難航し、計画どおりに遂行できないのが現実である。特に、アジアの都市では、所得水準の上昇とともに個人所有の自動車やバイクが普及し、道路の容量が不足し、その渋滞の緩和のため、道路インフラへの投資が優先的に続けられている。

環境問題が社会問題として顕在化されるようになった時点で、軌道系の交通手段の導入を検討し始めるが、その時には、地上は構造物で埋め尽くされ、その結果、最も建設コストが高い地下鉄を、余儀なく導入するケースが多いのではないだろうか。

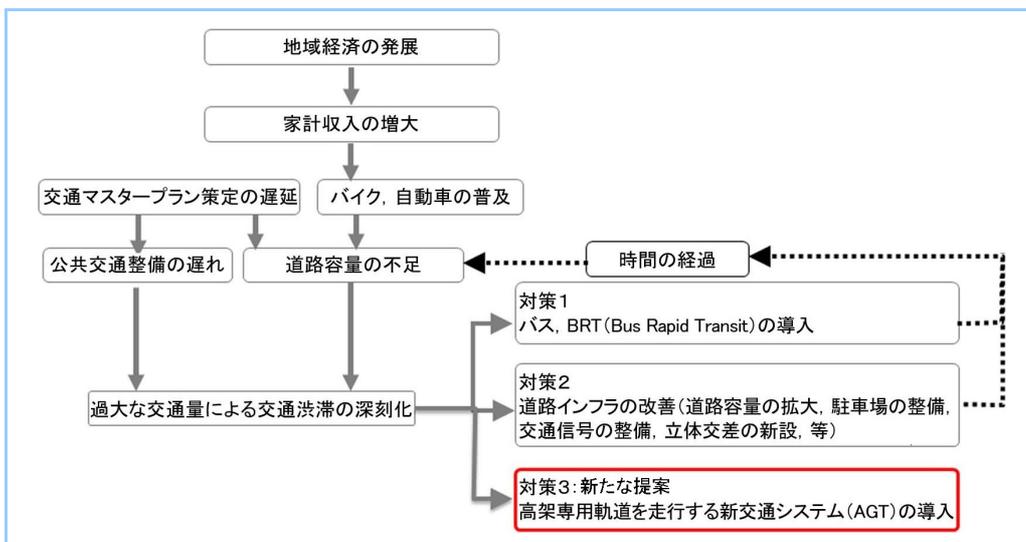


図3 交通インフラ導入の流れ

図3は、道路インフラが優先される状況をフロー図として表現したものである。車両の増大により道路が飽和した都市で、過剰な車両を受容するために、道路の容量を増大しても、やがては、さらなる車両による飽和状態に至るのではないだろうか。この悪循環から抜け出すために

は、道路交通に影響を与えない、専用軌道による交通システムの導入が必要であると考え。新たな道路インフラの導入検討の際には、専用軌道による交通システムの導入も選択肢として検討することを提案したい。

小林一三や Peter Calthorpe の理念である公共交通指向の都市開発について、現在の社会環境において、公共交通事業の持続性という課題の解決には、公共交通の利用を推進するビジネスモデルと、導入すべき交通システムの要件を進化させる必要がある。

(2) ビジネスモデルの進化

図4は鉄道等の公共交通に関連し、旅客需要、不動産、駅ナカ、地域開発と発展するビジネスモデルの模式図である。公共交通だけの収益では、公共交通事業の持続性が保たれない場合が多く、また、沿線の宅地もかつてのビジネスモデルのように開発できず、駅中店舗、テナント、車内、駅内の空間を活用した広告による収益も事業の主要な収益源としている状況である。駅及び、駅周辺の再開発は、前述の“点”の視点で取り組むと、同じような機能を持つ駅や街が出来上がり、その結果として駅間での旅客需要を損なう恐れがある。戦略的な駅間での移動需要の開拓、即ち、駅及び、駅周辺の機能を多様化、差別化し駅間の需要を掘り起こすことを目的とした取り組みが必要である。

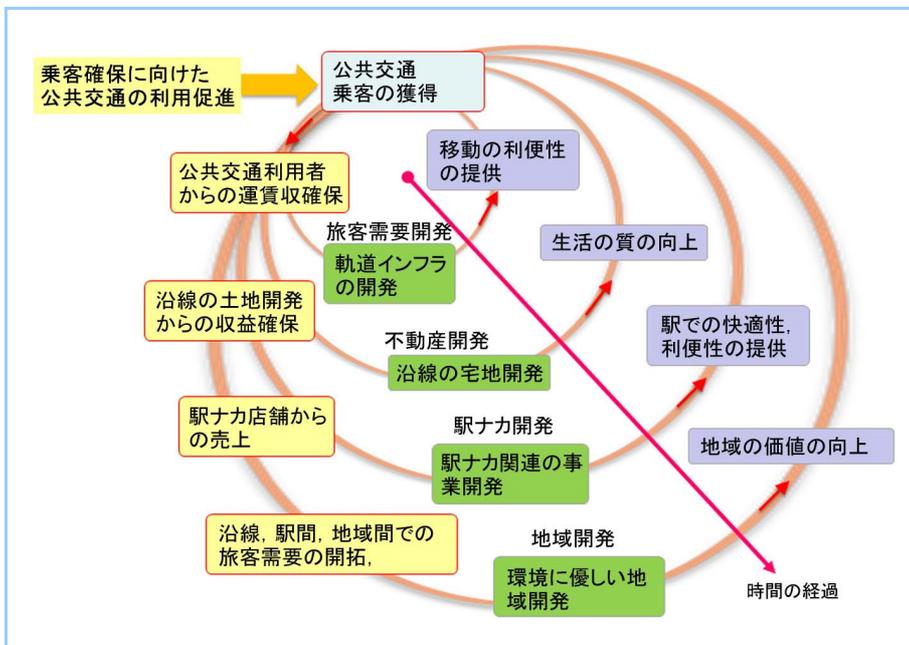


図4 公共交通を取り巻くビジネスモデル

(3) 都市交通ソリューションの進化

都市に導入する交通システムも新たな機能、性能が求められているのではないだろうか。アジアや南米の新興国にみられるように、モータリゼーションが進行した都市において、地上に用地が確保できないという理由で、導入コストの大きな地下鉄を選択するしか解はないのだろうか。AGTは、既存の都市へレトロフィット(後付け)が可能な都市との親和性を有するシステムの導入であり、以下の特徴を有している。

- ・30mの最小曲率半径が可能にする、水平方向へのフレキシブルな線形
- ・高い登坂能力が可能にする、地下から地上、高架への高さ方向のフレキシブルな線形
- ・ゴムタイヤによる走行時の静粛性、低騒音、低振動による環境性能
- ・軽量な車両が可能にする低コストで実現可能な高架軌道の建設、既存の橋脚への導入

4. AGT

当社では、2010年5月に受注した(株)ゆりかもめ向けの更新車両の設計に当たり、1980年初頭から確立してきた新交通システムの価値の再構築と弱点の補強に取り組んだ。更新車両に求められたのは輸送量のアップと車内空調温度の均一化であった。まず、輸送量については、それまでの車両のシートがボックスシート配列であったため、立ち席の床面積が少なく、乗車定員が少ないことが問題であった。その解決には、通勤車両のようなロングシート配列を採用することが有効であるが、輸送量の増大による乗客の増分に相当する10%以上の車両重量の低減が必要であった。そのため、車両の軽量化を最優先の課題とし、それまでの設計を根本から見直し軽量化を実現した。車内空調温度については、新交通システム車両で初めてのダクト空調を採用し、車内で温度むらの少ない快適な空調を実現した。さらに車内について、シート形状及び袖仕切り、空調ダクトとLED照明を組み込んだ天井、ビスレス内装、荷棚、吊り手、握り棒などのデザインの統一を図り、車内空間の質の向上にも取り組んだ。これらの取り組みにより2014年度のグッドデザイン賞特別賞で“公共交通をリノベーションさせた素晴らしいデザイン”という評価を頂くことができた。

2014年1月から営業運転に投入されたゆりかもめ7300系(タイトル写真 右)に続き、2015年10月に日暮里・舎人ライナー330型(タイトル写真 左)、2015年11月にはニューシャトル2020系(タイトル写真 中央)が運転を開始した。従来の新交通システムのイメージを一新したと多くの方から好評を頂いている。

TOD 先進国として日本への注目度が高まるなか、都市の交通問題を抱える各国の人々に、これら東京圏のAGT路線を紹介するに当たり、AGTを4つのラインナップに統合し、輸送需要や路線の目的に応じた最適なソリューションの提案を可能にしている。

(1) Urbanismo-18

当社では、最大荷重18トンの車両を、Urbanismo-18というブランドで海外で紹介している(図5)。輸送量は1時間当たり片道20000人までを運ぶ能力がある。東京のゆりかもめの1日11万人、ピーク時では18万人の需要に充分対応するものである。最高速度の60km/hは、駅間距離が1km以下で、小カーブの多い都市交通路線にとって最適な速度であり、同等のサイズの地下鉄に比べ電力消費が少なく、騒音、振動が少ないなどゴムタイヤ車両の特性が生かされている。日暮里・舎人ライナーでは沿線にある第1種低層住宅専用地域の騒音、振動規制を満足するなど環境性能の高い交通システムである。

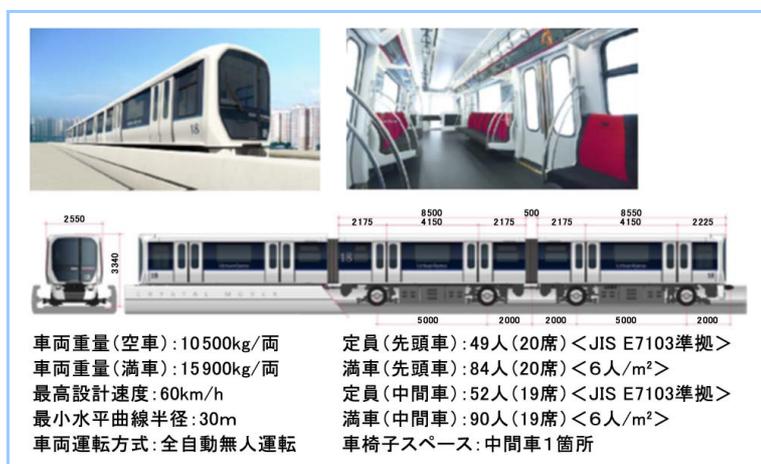


図5 Urbanismo-18のデザイン

(2) Urbanismo-22

海外市場向けに、国内向けに展開した Urbanismo-18 の約 1.6 倍の輸送量を持つ車両を、Urbanismo-22 という名称でマカオ LRT (Light Rail Transit) 向けに展開している(図6)。この車両のベースは 2002 年、シンガポールのセンカン・ブンゴル LRT (Light Rapid Transit) 向けに投入した車両で、輸送量は、1時間当たり片道 32000 人までの路線を対象としている。また、最高速度を 80km/h まで上げることで、駅間の到達時間短縮を図っている。Urbanismo-22 は、Urbanismo-18 と同等の登坂能力、並びに 30mのカーブを曲がることのできるなどの特徴を備えている。



図6 Urbanismo-22 のデザイン

(3) 高速 AGT

都市圏通勤車両とほぼ同じ車体断面を確保しながら、既存の道路上に高架路線を敷設することができる Urbanismo-22 を更に高速化することで都市内交通としてだけでなく、中核都市とその衛星都市を結ぶ路線のニーズを満たすため、最高速度 120km/h の高速 AGT を開発した(図7)。高速 AGT では、Urbanismo-18, Urbanismo-22 向け台車の、高信頼性、高品質な乗り心地、10%勾配の登坂能力、軽量、消耗部品の長寿命化、保守作業の容易化という特徴を引き継ぎながら高速台車の開発を行った。最高速 120km/h の試験走行が可能な当社三原製作所和田沖工場内の MIHARA 試験センターで様々なデータの蓄積を行っている。高速 AGT は、都市とその郊外に位置する空港との接続用交通システムとしても期待されている。

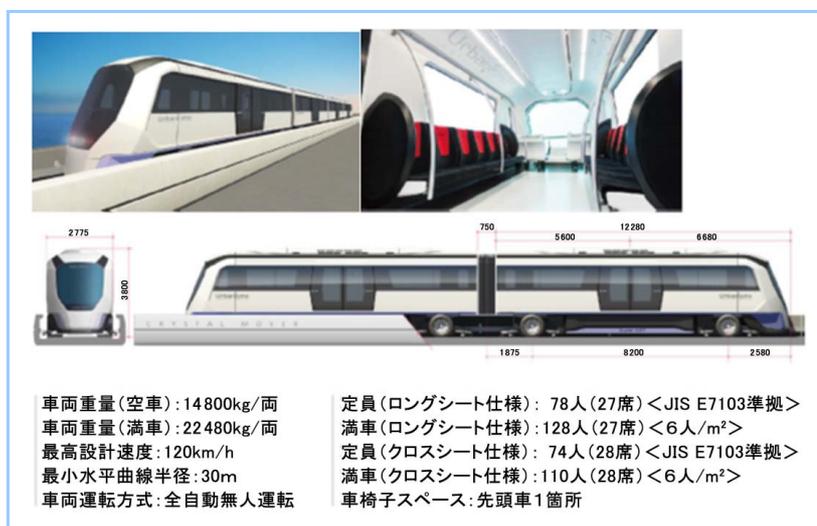


図7 高速 AGT のデザイン

(4) CFT-400

以上紹介した Urbanismo-18, Urbanismo-22, 高速 AGT は全自動無人運転で、内外装とも日本で使われている通勤車両のクオリティで設計されている。資金援助の必要な発展途上国などに、より低いイニシャルコストとランニングコストで AGT が導入、運営できるよう、簡素化した仕様の AGT を CFT (Congestion Free Transit) として、Urbanismo ブランドとは別に設けた(図8)。



図8 CFT のデザイン

5. まとめ

AGT は、ゴムタイヤによる静粛性、軽量な車両が可能にする高架インフラのコスト低減、高い登坂能力、小さな曲率半径を特長とし、既存道路上の空間活用等、都市へのレトロフィットが可能な都市交通システムである。TOD の思想のもと、世界の都市で進められる交通システムの導入において AGT は、都市のモビリティのメインプレーヤになりえる可能性を有するものである。今、まさに、AGT の時代が到来したと言える。

参考文献

- (1) TOD STANDARD, ITDP,
<https://www.itdp.org/wp-content/uploads/2014/03/The-TOD-Standard-2.1.pdf>
- (2) Ian Carlton, Histories of Transit-Oriented Development: Perspectives on the Development of the TOD Concept, Working paper 2009-02. , <http://iurd.berkeley.edu/wp/2009-02.pdf>
- (3) 国土交通省 第11回大都市交通センサス調査結果集計表
http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/transport/sosei_transport_tk_000035.html