

# 海外のガイドウェイバス事例に学ぶBRTの課題

中村 文彦<sup>1</sup>・外山 友里絵<sup>2</sup>

<sup>1</sup>正会員 横浜国立大学教授 大学院都市イノベーション研究院

(〒240-8501 横浜市保土ヶ谷区常盤台79-5)

E-mail:f-naka@ynu.ac.jp

<sup>2</sup>学生会員 横浜国立大学 大学院都市イノベーション学府博士課程前期1年

E-mail:toyama-yurie-hg@ynu.ac.jp

ガイドウェイバス（機械式簡易ガイドウェイバス）は1980年にドイツのエッセンで実用化して以降、必ずしも多くの都市では普及していない。我が国では1989年に福岡市内の博覧会会場内で実験的な運行をした後、2001年に名古屋市で高架軌道による本格運行を開始した事例があるのみである。国内では注目度は高くないが、海外事例には学ぶところが少なからずある。一方で、開発途上国の多くの都市で、また最近では欧米の都市でもBRTへの関心は高く、様々な検討や導入が進んでいる。国内でも三陸地域の復興の中などでBRTが注目されている。本研究では、必ずしも十分に横断的に調査されていない海外のガイドウェイバスシステムの先進的事例を分析し、そこから得られる知見を今後の各地のBRT導入検討にどのように活かすことができるか明らかにする。先進事例として、オーストラリアのアデレード市と英国のケンブリッジ市を取り上げ、現地ヒアリングを実施し、課題を論じた。

**Key Words :** *guided-bus system, Bus Rapid Transit, urban public transport*

## 1. はじめに

本研究では、ガイドウェイバスの海外事例のうち、近年車両更新が完了したアデレード市（オーストラリア）、最新かつ最長区間の事例として知られるケンブリッジ地域（イギリス）について現地調査及びヒアリング（アデレード市役所及びロンドン市立大学）を実施した結果をまとめ、そこから得られる知見の、これからの内外のBRT構想への活用可能性を論じた。次章ではBRTに関する論点を整理し、3章でアデレード、4章でケンブリッジの調査結果をとりまとめ、5章で課題を論じた。

## 2. BRT全般の現状と課題

BRT（Bus Rapid Transit）への関心が高まっており、アジアをはじめとする開発途上国の大中都市のみならず我が国でも導入検討事例が増加しつつある。BRTの定義は必ずしも明確ではなく、専用走行空間の確保を基本とした、速達性、定時性、輸送能力に優れた、バス車両をベースとした高速運行の公共交通システムと定義せざるを得ないのが現状といえる。BRTの先進事例としては、クリチバ市（ブラジル）やボゴタ市（コロンビア）

が知られており、アジアでは、ジャカルタ（インドネシア）や中国各都市での導入事例が知られている<sup>1)</sup>。

BRTへのニーズは高く、アジアでは、ビエンチャン（ラオス）やヤンゴン（ミャンマー）などで議論されているだけではなく、アメリカでも会計検査院からマニュアルが出版される<sup>2)</sup>など、開発途上国だけではなく先進国でも注目されている。

欧州を中心に活動している国際公共交通連合（UITP）では、BRTではなくBHLS（Bus with High Level of Service）という表現を導入し、全区間での専用道路や、ボゴタあるいはクリチバナみの高頻度に固執せず、たとえばコペンハーゲンのAバスなどのような基幹的路線のサービス導入の重要性を強調している。

我が国では、国土交通省で、連節バス車両とPTPS（公共車両優先システム：バスを優先する信号制御システム等）を組み合わせた事例をBRTと称していた時期もあった。しかし、近年では、地方都市等での鉄道代替のシステムとして注目され、茨城県の鹿島鉄道跡地での導入や、東北地方の被災地域での鉄道代替としての検討などが知られている。都市部では新潟市が中心市街地でのBRT導入を具体的に検討している。なお、名古屋市の基幹バス新出来町線や、1990年代まで存在していた北九州市のバス専用道路を用いたシステムなどは、海外

事例と比べても遜色のないBRTシステム、あるいはBHL Sシステムと呼ぶことができるが、各地での連節バス車両導入（藤沢、厚木、千葉、岐阜、町田）は、車両としてのインパクトは高く評価できるものの、BRTとは言い難く、千葉を除けば、頻度の問題（導入車両台数の問題）もあって、BHL Sとも呼び難い。

多くの途上国の大中都市のように、人口増や都市活動集積が続く中で、都市鉄道導入の代替としてBRTを考える場合、コストと輸送能力に力点が置かれ、そこでは、従来のバスとの差別化、鉄道のような使い勝手の良さ（特に定時性や信頼感、速さ）を強調することが期待される。一方で、先進国でのBRT導入で、自家用車利用からの転換を期待する場合には、以上に加え、システムの新しさとともに自家用車に代替し得る移動手段というイメージを与えることが求められる。これらのことは、BRTにかかるインフラ整備、システムの運営、実際の運行のすべてにかかわるとともに、システム設計での演出効果も大きく寄与するといえる。これらの検討のためには、海外先行事例の十分な分析と試行錯誤が求められているといえる。

### 3. アデレード市ガイドウェイバス調査結果

#### (1) 調査概要

2012年3月にアデレード市役所を訪問し、公共交通担当者にヒアリングを実施した。

#### (2) 経緯と現況

ダイムラーが開発し1980年にドイツのエッセンで導入したガイドウェイバスシステム O-Bahn (GBRT=Guided BRT) は、その後、同じドイツのマンハイムで1984年に800mほどの区間で導入された後、オーストラリア南オーストラリア州のアデレード市で導入された。1986年に都心から6 km、その後1989年に延長され、全長12kmのシステムとなり現在に至る。O-Bahnの専用区間は、鉄軌道ではなくO-Bahnとして法律上定義されているシステムで、我が国の名古屋のガイドウェイバスゆとりーとラインとは異なる。アデレード市内他地区、国内他都市には導入されていない。本事例の走行空間が河川風致区域内というきわめて特殊な条件が影響しているものと推察される。

当初のシステム仕様である単路部での連節バスの、最高速度100km/h、最小車頭間隔20秒は現在でも実現している（実際は20秒以下の場合も多い）。ガイドウェイ上は規制速度がきめ細かく設定されており、曲線部での規制と駅接近部での規制は、90km/h、80km/h、60km/h、40km/hなどさまざまである。駅接近部分では、運転士への警告目的と想定されるが、軌道右車輪走行部分にラ

ンブルストリップと同種のもので設置され、振動が車内に伝わるようになっている。

北東方面の住宅地から都心に向かう多くのバス路線が、終点のTee Tree Plaza Terminalあるいは6 km地点のParadise Terminalからガイドウェイに入り都心に至っている。路線のいくつかは、途中ターミナルを停車しない急行運転になっている。ガイドウェイに直通せず、O-Bahnのターミナルどまりの支線運行のバスも多数ある。都心側での経路も複数あり、中央駅の前に至る路線も、都心の中心部に直行する路線もある。概念的に示すと、図1のように、さまざまな運行形態があることになる（各停は途中ターミナル停車の意味）。

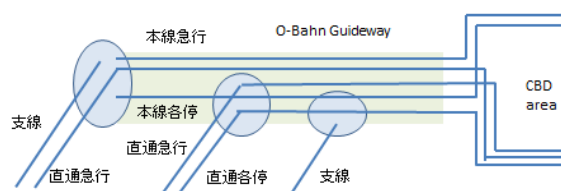


図1. アデレード市のGBRT運行パターン

バス事業者は市域を6分割した区域ごとの入札制となっている。2011年までは、2つの事業者で3地区ずつを担当していたが、昨年の入札において、シドニー市に本拠地を置く事業者が新規参入して、2地区を落札した。

バスの車庫及び市内980両の車両はアデレード市の所有であるため、運行事業者が変更されても、大きな変化はないとされている。時刻表も路線網も路線別配布時刻表をはじめとする各種案内もバス停施設もすべて市保有である。運賃収入も市役所管理となる。車両と運転士の運用及び給与等運行費用の調整は事業者の責任となる。今回の入札の後、複数の地区にまたがる路線において、従前は同一であった事業者が異なってしまったために、系統の分断を余儀なくされてしまった例がある。車両の所有者は市であるが管理が事業者に任されているためである。ここは工夫の余地があるところといえる。

現在O-Bahnを担当している事業者は、新規参入事業者になっている。車両は、逐次更新され、現在では、O-Bahnを運行するすべての車両がいわゆるノンステップ車両である。我が国のバスと比べて、車両幅員は同じものの車両延長が長くまた座席数が多い。車両全体をノンステップにするのではなく、前扉から中扉まで（連節車両の場合は前扉から一両目の中扉まで）のみノンステップになっている。すべてのバス車両にGPSと業務音声無線は整備されているものの、リアルタイムでバスを管理するバスロケーションシステムの技術は未導入である。結果的にウェブ上等での各種案内も時刻表ベースの静的情報である。なお、日中の運行間隔が15分以内の路線に「MAX 15 GO ZONE」の愛称が使われている。

### (3) 知見と課題

車両のノンステップ化が完了した現在のO-Bahnからは、パーク&ライド、幹線支線運行、上下分離を指摘できる。パーク&ライドについては、規模の確保、商業など複合機能の排除が特徴的である。幹線支線運行については、直通便と乗継便、区間運転、急行運転を組み合わせることで輸送能力と速達性の確保を達成している点が特徴的である。上下分離については、入札制度が機能しており、車両やバス停を含めてインフラとして扱うことの効果が発現されているといえる。一方で、課題としては、一般道路走行の都心部の混雑回避と自家用車からの転換促進を上げることができる。前者については、リアルタイム管理に投資してこなかったことが大きく影響している。

## 4. ケンブリッジのガイドウェイバス調査結果

### (1) 調査概要

2012年6月にロンドン市立大学を訪問し、資料を入手するとともに現地事業者を訪れた。

### (2) 経緯と現況

ケンブリッジ中心部と少し離れた小都市を結ぶシステムで2005年に計画が承認され、工事中に諸問題があったものの2011年に運行を開始したシステムである。路線全長は40kmあるが、そのうち25kmがガイドウェイになっており、アデレードの12kmを抜いて、本稿執筆時点では世界最長のガイドウェイバスとして位置づけられる。運行区間は1970年まで旅客鉄道があり、1993年までは貨物鉄道として運行していたところである。線路跡地を活用したシステムになっている。1970年以降貨物輸送のみということもあり、ケンブリッジ都心部から目的地たる小都市までの間は、沿線はひたすら草原で、都市的土地利用は皆無である。運行については、主たるガイドウェイ区間を共有しながらも起終点位置の異なる3路線を、2事業者で運行している。運行路線図を図2に示す。



図2 ケンブリッジのガイドウェイバス運行系統図

2事業者の間でいろいろな分担が明確になされている。しかしながら利用者の視点でのサービスの統合はできていない。ダイヤはいずれの路線もラウンドダイヤになっているが、共有区間で都心と郊外間の運行間隔が一定にはなっていない。運賃は独立になっており、ディスカウントチケットも独立に発行している。車両の詳細仕様も異なっており、片方の事業者は、レザー張りシート、電源コンセント、車内w i f i を宣伝しているが、他方の事業者には装備されていない。2事業者共通利用の乗車券はICカード化されているが、事前申し込みでのみ利用可能となっている。統合がとられている部分としては、ガイドウェイのインフラそのもの、停留所施設、パーク&ライド施設、バス車両の外部塗装、バス停等での接近表示情報提供や他の情報提供をあげることができる。

### (3) 知見と課題

本事例は、世界最長のガイドウェイバスとして知られているが、他の多くのBRT事例と異なり、専用走行区間は、都市部ではなく、TOD的な展開もない。それでも高頻度の高速運行で需要を確保できている点は注目に値する。いわゆる上下分離方式が機能している点も評価に値する。駅施設の設計などで、たとえばドッキングストップ（一般道路部分で縁石を高くしておき、ガイド輪をぶつけて停車することで、ドアと歩道間のギャップを水平方向も上下方向も減らす）など、1995年以降のイギリス各地でのガイドウェイバス導入での経験が活かされている点も評価できる。これまでのイギリスでのガイドウェイバスの導入事例では、せいぜい数百mの短区間導入がほとんどであったのに対して、長距離で導入し、高速走行を実現させた点も興味深い。しかしながら事業者間の調整が十分にできているとは言い難く、特に運賃体系などで課題が残る。

## 5. ガイドウェイバス事例から学ぶBRTの課題

今回学んだ2つの事例とも、ガイドウェイバスの事例であるが、今後のガイドウェイバス構想やBRT構想を考える上で有用な知見をいくつも得た。それらを以下に整理した。

### (1) 導入路線立地

クリチバに始まり、多くのBRTについて、高密度な都市空間が回廊上になっていることを前提としている場面が多く、公共交通軸という、定義も明確ではない用語が氾濫している風潮があるが、アデレードでは、12kmの間で3箇所、ケンブリッジでは、25kmの間で実質両端の2箇所が拠点であり、公共交通軸は形成されているとはいえない。強力な都市機能拠点間を結ぶようなシス

テムとしての導入可能性を示唆しているといえる。また、先々の沿線の低密度区域の成長への期待もある。

## (2) 導入路線線形

高速運行を前提とする中で、直線的な線形区間が多いことも両事例の共通点である。拠点間輸送であり駅間が長いこと、高速走行が期待できるという供給側の理屈と、自家用車中心の都市圏構造の中で存在感をもたせるためには、高速走行が必要という需要側の理屈が、線形の選択と関連していると考察できる。

## (3) インフラ整備運営体制

国及び地方自治体からの補助金の仕組みには言及しないが、インフラの整備は完全に官側で行われ、その管理も官側になる。サービスの運営を民間にするという意味での上下分離が実施されている。ガイドウェイ区間以外についても同じようになっており、バス停施設は官側になる。アデレードに至っては、車両についてもインフラとして扱っており、上下分離での官民の役割分担を考えるとときの選択肢の多様性がわかる。短い期間で繰り返し入札をする際に、車両や車庫施設を事業者の所有として、売買を繰り返すか、使用权を事業者に設定するかも含め、制度などの制約の中で合意可能な選択肢が求められる。

## (4) 事業者管理

ケンブリッジで見られる複数事業者間の調整状況は、必ずしも望ましいものとは言い難い。利用者の混乱が問題になっているといえる。アデレードでは、市内の複数事業者間で、運賃を含めすべてが調整されており、市民からすれば、アデレード市交通局が窓口として一貫している。事業者のミッションの明確化は、BRTのサービスパフォーマンスにも大きく影響すると考えられ、かつ利用者の交通手段選択とも無縁ではないため、十分な検討が必要といえる。

## (5) 詳細設計と全体演出

車両の設計、駅の設計、停留所の設計などは、ひとつひとつは細かいことではあるが、先進国を含めさまざま

なシチュエーションでのBRTを考えた場合、以下の3点のクリアな目標に対して小さな要素をたくさん組み合わせることで相乗効果を狙うことが必要といえる。具体的には、

- ・明確な存在感をシステムに与えること、
  - ・従来のバスとは異なるというイメージを与えること、
  - ・自家用車を使わなくても済むという印象を与えること、
- の3点である。どれだけ功を奏しているかは、詳細な分析が必要であるが、両都市とも、数々のいわゆる「小技」をつなぎあわせて全体イメージをつくりあげていることは間違いなく、学ぶべき点といえる。

## 6. まとめ

本稿では、ガイドウェイバス事例のうち、1980年代の代表的な大規模事例であるアデレードと、最新の事例のひとつであり、かつ世界最長のガイドウェイ区間を有するケンブリッジの2事例を取り上げ、現地調査を実施し、その結果に基づいて、これからのBRT構想に有用な知見を整理した。

これまでのBRTにかかる諸調査、諸研究成果と大きく異なることはないものの、高速運行による少数駅での設計、詳細設計による演出効果、といった点は、必ずしも高密度大量輸送だけがゴールではない先進国での計画にとって特に参考になるといえる。

## 参考文献

- 1) 中村文彦, 岡村 敏之, 王 銳: ブラジル連邦クリチバ市のバスシステムの課題, 土木計画学研究・講演集, CD-ROM, Vol.45, 2012
- 2) United States Government Accountability Office, BUS RAPID TRANSIT Projects Improve Transit Service and Can Contribute to Economic Development, 2012

## ISSUES ON BRT PROJECTS LEARNING FROM EXAMPLES OF GUIDED BRT CASES IN ADELAIDE AND CAMBRIDGE

Fumihiko NAKAMURA and Yurie TOYAMA