

## BRTの海外動向と課題

横浜国立大学  
大学院工学研究院  
教授 中村文彦

## BRTとは

- Bus Rapid Transit
  - Rapid: 在来の道路上の走行よりも高速
  - Transit: アメリカ英語で定路線の乗合交通
- LRT(Light Rail Transit: 新世代路面電車)への対抗意識があることは間違いない
- BRTかLRTか
  - 輸送力で比較することは意味が薄れつつある
  - 都市全体の戦略で選ぶことが実際の
  - 境界線が曖昧な部分もある

## BRT 快速バスシステム

- 走行路(必須)
  - 松: 幹線部分で物理的に分離された専用走行路
  - 竹: 一部区間専用走行路 + 大半は専用レーン
  - 梅: 一部区間専用レーン + 他は一般道路
    - 日本は梅しか意識していない。海外は松か竹
- その他(オプション)
  - 車両: 大容量(連節、3連節)
  - 停留所: 段差解消、車外運賃収受、位置間隔
    - 乗降時間を短縮することで平均速度を高め、システム容量向上
  - ネットワーク: 幹線支線、P&R等
    - 乗継利便性(駅構造、時刻表調整、運賃( & 駐車場料金)配慮)
  - その他: 無人運転(これはまだ課題多い)

## BRTの経緯

- アメリカ(命名し研究調査をはじめた国)
  - 都市バス輸送の低迷 + 財源問題
  - バスのできる選択肢の研究
  - シアトルやピッツバーグ、ロスでの先行例
- カナダ
  - トロント以降のTransit First戦略への合意
  - 首都オタワの決断、バンクーバーの工夫
- ブラジル + コロンビア
  - 財源不足での軌道系あきらめ + 世界銀行の支援
  - 土地利用と整合させた人工的開発都市クリチバ市
  - 低技術で輸送能力確保を達成したボルトアレグレ市
  - 幹線輸送を充実させたボゴタ市
- アジア地域
  - 地方自治体首長の感動 + 決断(ソウルもジャカルタも)

## BRTの系譜(中村の独断)

- クリチバをルーツとする流れ
  - クリチバ(専用道(幹線道路での優先ではない点で他と大きく異なる)、大容量、土地利用連携、階層)
  - ボゴタ(専用道4車線、大容量、階層)
  - ソウル(専用レーン、階層)
  - ジャカルタ(専用道)
  - 北京(専用道)
- オタワをルーツとする流れ
  - オタワ(段階的導入、都市構造誘導)
  - プリスベン(段階的導入)
- 独立的動き
  - 北米 少しオタワの影響 ピッツバーグ、バンクーバー
  - ガイドウェイバス エッセン アデレード 英国各地
  - 新技術 TVRとトランスロール、CIVIS 他

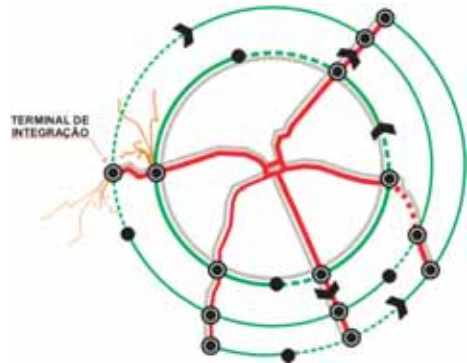
## 先行事例でのBRTの導入位置

- 放射状幹線路線
  - 全線(幹線)専用走行空間型
    - クリチバ、オタワ、プリズベン、ソウル、アデレード、ナンシー
  - ボトルネックのみ専用走行型
    - リーズ、イブスウィチ、エジンバラ、バンクーバー?
- 大都市環状区間路線
  - 全線専用走行空間型
    - バリウム、シドニー、北京
- 大都市内幹線路線(縦貫?)
  - 全線専用走行空間型
    - ジャカルタ

## BRTの主要事例

- クリチバ 土地利用、交通戦略との関係
- ボルトアレグレ 大量輸送への努力
- ボゴタ 4車線バス専用道路 都心再生
- オタワ 空間活用工夫 段階的整備
- ブリスベン 利用促進戦略
- アデレード ガイドウェイバスでの高速輸送
- ナンシー トロリーバスのリノベーション
- ソウル 都市交通の大改革の一環
- ジャカルタ バスイメージ一新 + 既存事業体制配慮
- 北京 オリンピックに向けて

## クリチバ(ブラジル) RIT 統合バスネットワークの概念図



## クリチバ 土地利用計画との整合



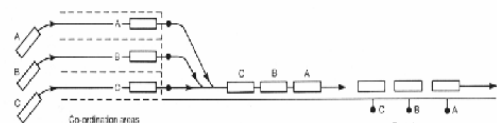
- 仕事、学校、買物、レジャー、健康などを結び、土地利用、公共交通、交通システム間の適合性
- 線形の土地配置
- 生産力を生む、すべての拠点での箇所での発生と集中
- 1974年、要領の92%は商業地区であったが、今日たったの43%である。

## ボゴタ(コロンビア)

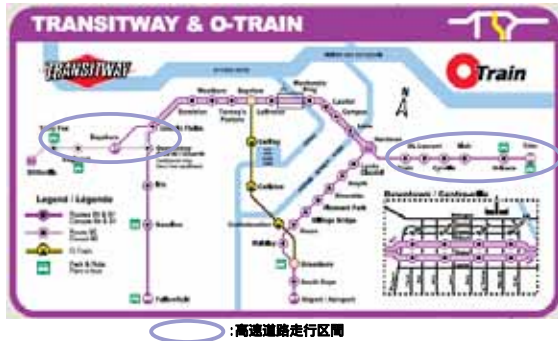


## ブラジル南端ポルトアレグレ市 バスコンボイ(Bus Convoy System)

- バス専用レーンで最大350台/h、表定速度20km/h
- 輸送力は 公称30,000人/h (資料では20,000人/h)



## オタワ市



高速バス(専用道)と路線バスの乗り継ぎ拠点(オタワ(カナダ))

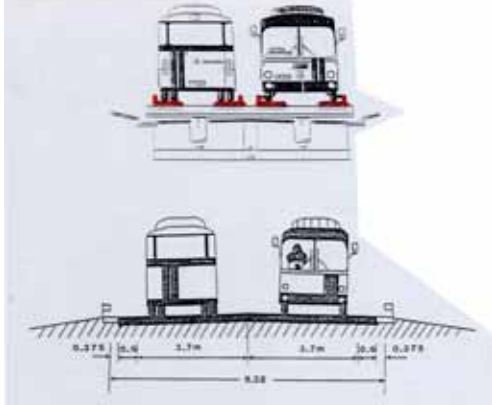
### LINCOLN FIELDS



## 海外事例: アデレード

- 人口100万人の大都市(オーストラリア)
- 高速道路建設やめガイドウェイバス導入
- 専用軌道は操舵不要。一般道路も走行
  - バス専用道路に比べ必要幅員が小さい
- 都心から河川風致空間利用し12 km。
- 途中3 km、6 km、12 kmに駅(P&R有)
- 時速100km運行、最小20秒間隔

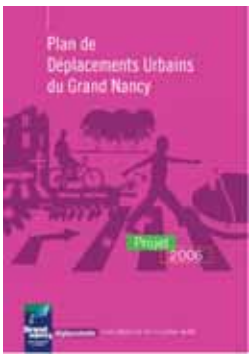

### アデレード(豪)



## ナンシー



### ナンシーの都市交通戦略 PDU

**PDUのキャッチフレーズ**  
 あなたの人生と街をもっと素敵にする、みんなの都市交通



### ソウル市 バス路線網の再編と階層構造

ソウル都心 郊外 郊外拠点 郊外拠点	⇒	幹線バス	⇒	Blue bus
地下鉄への乗り換えのための幹線バス路線との連絡	⇒	支線バス	⇒	Green bus
都心部及び郊外拠点をない循環 業務、買物トリップをターゲット	⇒	都市内循環	⇒	Yellow bus
周辺都市 ソウル都心	⇒	広域バス	⇒	Red bus

ソウル市HP



### ジャカルタ市 BRT TransJakarta

- 2000, 2002 交通マスタープランの策定 (JICA) - BRTの位置づけ (目標) 交通システムの効率化, 交通の平等化推進, 環境悪化の改善等
- 2003 建設開始 ~ 2004.1 運営開始
- Kota (旧市街地) ~ Blok M (市南部開発地区) を結ぶ全線バス専用道路の 12.9kmの路線



### 北京のBRTシステム

<http://www.worldwatch.org/node/3891>  
<http://www.brtchina.org/BJBRT/album01.pdf>

- 北京 人口1400万人 自動車280万台
- 2005.12.30第一期開業 (市内南部地域)
- 16 km, 17 駅, 8 住宅地区を結ぶ
- 日利用者数 15 万人目標
- 40両の連節バス (左ハンドル左扉) (将来は90両)
- 専用走行路で所要時間37分 (従前1時間)
- 2008年までにあと3路線 将来は60km
- 背景 中央政府 (6省庁?) の方針転換
  - 公共交通の重要性認識 + BRTへの支援
  - クリチバとボゴタのことをたくさん勉強した
- 批判的の記事も (<http://www.itdp.org/STe/ste21/china.html>)

## 海外事例の考察

- 専用走行路
  - 導入位置、信号制御
- 停車施設
  - 運賃体系と支払い方式、施設構造
- 事業体制
  - 既存事業者の扱い、新技術の扱い

## 専用走行路

- 導入位置
  - 専用区間の占める割合
    - 全区間のシステムは迫力満点 クリチバ他
  - 道路断面構成(一般道路との関係)
    - 多車線道路を物理的に区分 ポゴタ他 名古屋のGWも
    - 自動車専用道路バッファ用地活用 オタワ他
    - 中央走行ながら物理的区分なし ソウル、名古屋
  - 都市構造の中での位置
    - 放射状路線 各地
    - 環状路線 バリ、シドニー
  - 運用
    - LRTとの共用 オーバーハウゼンのtrasse
- 優先信号制御
  - 並行街路との調整で苦勞 マイアミ

## 車両(BRT = 連節バスとは言い切れない)

- 大容量バス車両(ノンステップ事例は少ない)
  - 連節バス 北京、ポゴタ
  - 3連節バス クリチバ、ナンシー他
- 通常容量バス車両(のみ、混用とも)
  - 混用 オタワ、プリズベン、マイアミ他
  - 通常車両のみ
    - ボルトアレグレ 複数台同時停車発車運用でシステム容量確保
    - ジャカルタ 特に工夫はない

## 停車施設

- 運賃收受での工夫
  - 車外收受 クリチバ、ポゴタ、ジャカルタ、北京
- 運賃方式そのもの
  - 均一運賃 多数事例
- 停留所嵩上げ
  - 80cm床高さ対応 ボルトアレグレ、ポゴタ、クリチバ他
  - ノンステップ車両床高さに揃え歩道部分縁石30cm嵩上げ 英国ガイドウェイバス
- 車両ドア位置の工夫と連携
  - 左右両側扉 ボルトアレグレ、ポゴタ、ジャカルタ
  - 運転席側扉 クリチバ(直行バスのみ)、北京

## 情報通信技術の活用

- 運行管理システム
  - 利用者への情報提供
  - 車両と運転士の(すなわち運行事業者の)監視
    - ソウル 市役所が管理 事業者への運賃収入支払い時の査定に
- 優先信号制御
  - マクロ制御:隣接信号のタイミングをあらかじめセット
  - ミクロ制御:バス接近時に優先
    - 事例多数、非優先車両への配慮で効果薄い事例も
    - タイヤを監視し、遅れバス車両のみ優先の事例も
    - 運転席から操作できる事例も
- ICカード
  - 停車時間短縮目的
  - 運賃管理目的
  - 高齢者&障害者支援(補助適正化)目的

## 事業体制

- 都市の事業体制全体の見直し
  - クリチバ、ソウル
  - 民営運行公営管理方式
    - 路線、ダイヤ、車両仕様まで指定
    - 運賃収入は全額市役所へ、査定後事業者へ配分
- BRTのみ新体制
  - ポゴタ、ジャカルタ、北京
- 既存体制のまま
  - オタワ、プリズベン

## 日本での論点

### 国土交通省のいう日本型BRTとは？

- 連節バス + PTPSで片付けていいか？
  - その幹線路線に必要な性能は何か。
  - バスでその性能を達成するために何が必要か。
    - 技術的にできること、できないこと(はない?)
    - 制度面でのバリアとなること、
    - 費用面での実現可能性
    - まわりへの影響(正負のインパクト)の評価
  - 結果として車両サイズや優先制御方法を定める。

### 幹線路線の基本要件

- 基本要件
  - 速度(表定速度)
  - 定時性
  - 輸送能力
  - ネットワーク
- 要件を規定する要素
  - 走行路
  - 信号制御
  - 運賃収受方法(+停車施設設計)
  - 事業体制

### 日本での可能性(他でも)

- 導入が望ましい都市イメージ
  - 中核都市での放射方向幹線輸送
  - 3大都市圏での環状方向幹線輸送
  - モノレールや新交通の計画が頓挫した路線
  - 路面電車のある都市では役割分担が必要
    - 空間共用や路面電車淘汰は全体として非効率かも
- 克服すべき課題
  1. 交通戦略の中での位置づけの整理
    - マルチモーダルで環境&福祉配慮の都市計画連動で長期と短期を組み合わせた都市交通戦略へ
  2. 専用走行空間の確保
    - 有料道路の活用、交通規制の工夫
  3. バス事業の現行枠組みからの脱却 要議論

### おわりに

- 海外事例の大胆さ(車両以外)
  - 専用走行路、停車施設、事業体制改革
- 日本型BRT実現に向けて
  - 道路運送法バス専用道路での上下分離策
    - 名古屋ガイドウェイバスや富山ライトレールの経験
  - 有料道路制度を活用したバスを優遇できる道路
    - ETC技術と取り締まり体制を前提
  - 運賃収受、事業体制についての議論も必要
    - ジャカルタや北京のような部分改革が現実的
    - 新交通システムや都市モノレールでの経験をどう克服するか

### 宣伝

- 「バスでまちづくり」絶賛発売中(第1刷完売をめざしています)
- 横浜国立大学公開講座「都市交通計画入門」
  - 2008年11月8日土曜日午後2時から5時
  - 横浜国立大学土木工学棟にて
  - 申込みは5月以降研究室HPよりどうぞ
    - <http://www.cvg.ynu.ac.jp/G4/>
  - 今年も大盤振る舞い **無料です。**