



AH12090 水野 優大  
指導教員 岩倉 成志

## 1. 研究の背景

近年、アジアでは急激な都市化により、インフラの供給が不足し、様々な都市問題が発生している。特に交通問題は顕著であり、慢性的な渋滞や大気汚染が発生している。一方、東京においては鉄軌道と都市の整備がほぼ同時に進行してきた。筆者は、この鉄軌道ネットワークによる都市構造の形成が都市問題の改善に加え、上下水道、電気などの都市インフラ整備の観点でも効率的であると考え、これは、線状に都市が整備されているためである。また、今後日本が鉄道インフラの輸出をするうえで、鉄軌道と都市の一体開発を行ってきた東京の優位性を示すことは有用である。

以上を踏まえて本研究では、インフラ整備に効率的な都市構造が鉄軌道ネットワークによって形成されることを示したい。

## 2. データ概要

各都市において実施されたパーソントリップ調査（以下、PT 調査）のデータを用いる。調査対象は、東京都市圏、ハノイ都市圏（ベトナム）、マニラ都市圏（フィリピン）の3都市である。3都市の人口、面積、機関分担率を比較し、表1に示す。

表1 調査年での都市圏の概要

	人口(万人)	面積(km <sup>2</sup> )	機関分担率上位3機関
東京	3462	28560	鉄道30%、自動車29%、自転車14%
ハノイ	2340	36252	オートバイ63%、自転車25%、バス7%
マニラ	1440	3670	ジープニー35%、徒歩25%、自動車22%

## 3. 研究内容

### 3.1. 各都市の交通特性

各都市圏の行政区画により区分し、ゾーン間のトリップを図1に示す。

東京における最新のPT調査は、2008年に実施された。過去20年では、夜間人口の伸び率が全国平均を上回り、東京都市圏への人口集中が今もなお進んでいることを示している。都市中心部においては鉄道の混雑緩和のため、環状鉄道の整備や複々線化など、

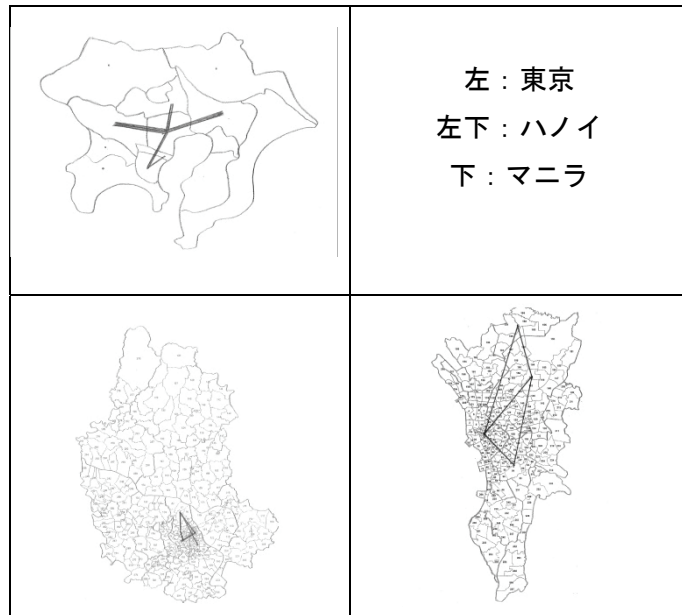


図1 3都市における地域間の動き

さらなる鉄軌道ネットワークの強化が計画されている。

ハノイにおいては2010年にPT調査が実施された。自動二輪の機関分担率が高いことが特徴である。80%以上の世帯が自動二輪を所有し、市民の移動に不可欠なものとなっている。ハノイ市の公共交通にはかつて路面電車が存在したが、1980年に廃止されて以降、バスの利用者も同時に減少していった。近年では増加する交通需要に対し、バスの利便性向上のため、バスネットワークの強化、情報案内システムの導入が行われている。また現在、日本の円借款による1路線を含め、3路線の都市鉄道が計画・建設されている。

2003年にPT調査が実施されたマニラでは、対象年時点で都市鉄道1路線（総延長：約14km）、現在は3路線（総延長：約50km）が運行されている。しかし、都市内の交通需要を満足するには供給能力が不足しており、市域の移動にはジープニーと呼ばれる小型乗り合いバスが多用されている。これは公共

交通機関として輸送できる人数が限られ、走行している車数も多いため、都市内の渋滞や大気汚染の原因ともなっている。

### 3.2. 都市間比較のための指標の検討

筆者は、インフラ整備に効率的な都市構造として、以下の2点の特徴を持つと考えた。

- ・発生集中トリップの大きいゾーンが、線状に接続
- ・多くのトリップが、少ないゾーン間で発生

本節では、3都市間において上記2つの指標を作成した。図2は、インフラ整備に効率的であるとする都市構造のモデルを表している。

	効率的	非効率的	凡例
指標1			● 発生集中トリップ: 大 ○ 発生集中トリップ: 小
指標2			■ トリップ: 多 □ トリップ: 少 (ただし、都市間の総トリップ数は同じ)

図2 都市構造のモデルとインフラ整備の効率性

#### 3.2.1. 指標1の作成と検討

都市部におけるインフラは鉄軌道と同様、ネットワーク状に整備される。これを考慮し、発生集中トリップが接続していることを示す指標1を作成した。算定式は(1)の通りである。東京が0.348と、最も大きな値を示し、ハノイは0.279、マニラの0.158とつづいた。これは、鉄軌道沿線に発生集中トリップの多いゾーンが接続して分布する東京の特徴を表し、アジア都市においては発生集中トリップの多いゾーンが拡散しているといえる。

しかし、対象都市のゾーン数が多く、ゾーンの面積が小さいとき、この指標による値は大きくなる。よって、ゾーンごとの面積を考慮する必要があると考える。

$$Y = \frac{A_i}{B_i} \quad (1)$$

$i$ : 都市を表す添字

$A_i$ : 発生集中トリップの上位20%以内に入る近接しているゾーン数

$B_i$ : 全ゾーン数

#### 3.2.2 指標2の作成と検討

各都市におけるゾーンペア数の全体に占める割合

(相対ODペア)を横軸に、トリップ数の全体に占める割合(相対トリップ数)を縦軸にとったローレンツ曲線を描く。通勤・通学目的のトリップであるとき、各都市の曲線を描き、上位20%を抜粋したものを図3に示す。これを都市の交通におけるトリップ分配の不平等さを測るジニ係数として求めると、マニラは0.418、東京は0.449、ハノイは0.457となった。ここで求めるジニ係数は値が大きくなるほど、インフラ整備に効率的な都市構造であるため、マニラは東京と比べてゾーン間トリップが拡散していることが確認できた。一方、ハノイの値は東京を上回っている。これは、ハノイにおけるトリップが市内中心部に多く集中し、郊外間のトリップが東京と比べて少ないことによるものと考えられる。

この指標は、都市間で異なるゾーン数、ODペアを同義の値として比較することができた。しかし、総トリップ数を考慮できていないことが課題である。鉄軌道が機能するには一定以上のトリップ数が必要であるためである。

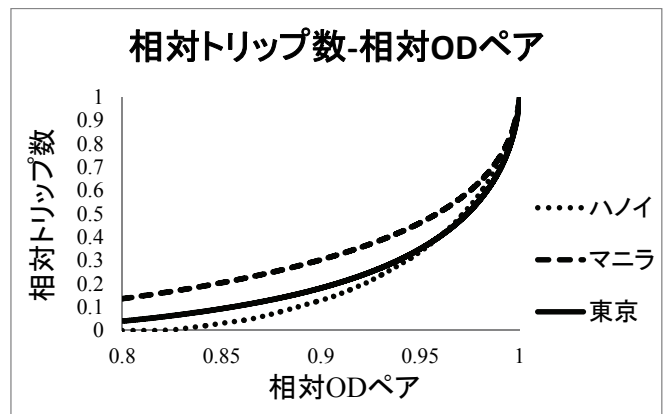


図3 通勤・通学目的のトリップのローレンツ曲線

## 4. まとめ

鉄軌道ネットワークにより、効率的なインフラ整備につながる都市構造がなされることを示した。一方、提案した2つの指標を組み合わせること、ゾーン間トリップ量を、考慮することが課題である。

謝辞:

海外都市のPTデータについては、JICA(国際協力機構)より提供の「JICA都市交通調査データベース」を用いた。