

バンコクにおける交通インフラ整備順序の違いが交通渋滞に与える影響

名古屋大学 ○学生会員 山下優輔 名古屋大学 正会員 中村一樹
学生会員 三室碧人 名古屋大学 正会員 加藤博和
学生会員 藤田将人 名古屋大学 フェロー 林良嗣

1. はじめに

近年、アジア途上国において交通渋滞が深刻化している。これは、経済成長に伴うモータリゼーション進展、及び工業発展による道路貨物輸送量増大により、都市への旅客・貨物交通量の集中に起因する。そこで、都市内の渋滞緩和と物流交通の円滑化を目的に、道路インフラが重点的に整備されてきたが、交通需要量増大に追いつかず、渋滞解消効果は限定的であった。その中でバンコクでは、渋滞悪化が深刻化した後に 1990 年代から高輸送効率の都市鉄道整備を実施し、道路交通需要を減少させ渋滞緩和を実現した。しかし、貨物輸送は道路輸送が中心であり、その流入が渋滞に大きく影響するため、旅客・貨物の双方を考慮して、道路・鉄道インフラ整備の方針を考えることが必要である。

鉄道整備による旅客交通需要の鉄道への転換効果の分析など、個々のインフラ整備前後での効果については研究されている。しかし、旅客に加え物流を含めた整備時期の効果についての評価は行われていない。

したがって本研究では、今後の経済成長と交通需要増大が懸念されるアジア途上国大都市を対象として、道路・鉄道インフラの整備順序変化による旅客・貨物交通双方への影響を考慮した都市内交通渋滞の影響評価を目的とする。ケーススタディとして、アジア途上国大都市の中でも特にモータリゼーションが進展し、工業発展による物流量が増大し、かつ都市内鉄道の整備が行われているバンコクとする。

2. 交通インフラ整備順序について

2.1 バンコクの交通インフラ整備状況の概要

バンコクでは 1990 年代まで、交通インフラ整備は道路優先の施策を行ってきた。都市高速道路が 1981 年に開通し、以降バンコクとその周辺の高速道路ネットワークの拡充が行われてきた。

また、都市内鉄道は 1999 年に BTS Skytrain が開通し、以降 2010 年まで都市内鉄道網が急速に拡大している。2010 年までの時系列毎の高速道路と鉄道ネットワークの整備状況を図-1、図-2 に示す。

2.2 交通インフラ整備時期の物流への影響

バンコクでは、1991 年まで都心にあるバンコク港が輸送拠点であり、物流交通が都心に流入し交通渋滞の原因の 1 つとなっていた。しかし 1991 年にバンコクから東南に離れたラムチャバン港が開港し、その後バンコクを迂回する高速道路の建設が行われたことで、都心の物流交通量が減少し、交通渋滞が緩和された。

一方でバンコクでは鉄道が早期に整備されていた場合、旅客交通需要が鉄道へ転換し、交通渋滞が緩和されたと考えられるが、鉄道早期整備を行う一方で高速道路の建設時期が遅れた場合、工業立地がバンコク付近に集中し、貨物交通によって都心の交通渋滞が悪化した可能性があると考えられる。これらのトレードオフの関係を考慮しつつ、交通インフラ整備順序が交通渋滞に与える影響を評価する。

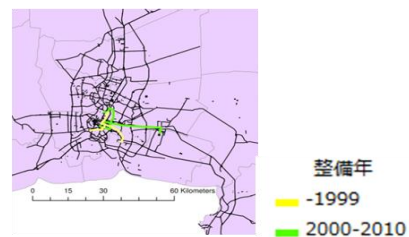


図-1 2010 年現在のバンコクの時系列毎の高速道路ネットワーク

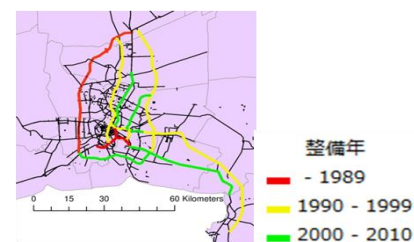


図-2 2010 年現在のバンコクの時系列毎の都市内鉄道ネットワーク

3. 交通インフラ整備順序の変化による評価方法

本研究では、道路・鉄道インフラの整備順序変化による交通渋滞を評価する指標として都市内平均移動速度を用い、1990年から2010年の20年間における鉄道・道路交通インフラの整備順序シナリオ変化による影響を分析する。評価モデルは、山本ら²⁾の研究を基に、インプットとして道路・鉄道のネットワーク整備量変化をシナリオとして与え、都市人口及び産業空間分布から四段階推定法によって交通量配分を行う(図-3)。

交通渋滞の分析対象範囲として、都市空間構造は都心から30km圏内の地域を対象に設定する。ただし、バンコクの交通渋滞は、30km圏外から都心への交通流入による影響も大きいと考えられるため、現状再現では30km圏外の人口や物流量を加えることで、30km圏外から都心への交通流入の影響を考慮するように工夫している。

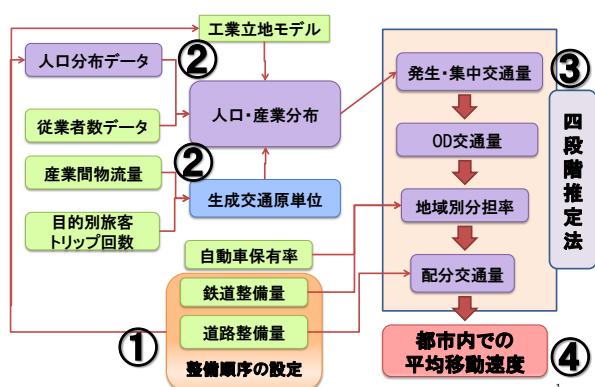


図-3 都市内移動速度算出モデルの構造

3.1 交通インフラ整備順序の変化による工業立地の不可逆性

1990年から2010年までの交通インフラ整備順序が異なった場合、各地域からのアクセス性が変化し、工業立地が変化すると考えられる。したがって2010年における道路・鉄道の整備量が同程度でも、工業立地の経年変化による交通量の違いを考慮することで、交通インフラ整備順序の変化による評価の不可逆性を示す。

不可逆性を示す為に、ゾーン配分方法を工業立地モデル構築によって表現する。具体的には、多項ロジットモデルを適用し、バンコクとその周辺に立地する工業団地を対象に各地域の効用から工業団地の

立地確率を式(1)により算出する.

$$\text{Prob}_i = \frac{\exp(U_i)}{\sum_l \exp(U_l)} \quad (1)$$

Prob_i : 地点 i の工業立地確率

U_i : 地点 i の効用

J: 工業団地の立地数

工業立地の要因として、輸送先へのアクセス性が考えられるため、式(1)における効用関数を、(a)主な輸送先である消費地へのアクセシビリティに加え、(b)バンコク港、ラムチャバン港への所要時間、(c)高速道路のインターチェンジまでの距離を考慮し、式(2)で定義する。

$$U_i = \alpha BKK_i + \beta LEM_i + \gamma ACC_{POPI} + \delta ICI \quad (2)$$

 ACC_{POPi} : 地点 i から人口へのアクセシビリティ

BKKi : バンコク港への所要時間

LEMi: ラムチャバン港への所要時間

IC_i: 地域 i から高速道路インターチェンジまでの距離

 $\alpha, \beta, \gamma, \sigma$: パラメータ

3.2 工業による物流量の推計

工業起源の物流量については、アジア各国の GDP と輸送トン数の関係に着目し、ここではバンコクの GRP を用いてバンコクの輸送トン数を推計し、一台あたりの輸送量原単位から総物流量を算出する。

工業立地モデルによって交通インフラ整備順序が異なった場合の工業立地の変化を推計し、推計した物流量により立地場所からの発生・集中交通量として四段階推計法に加え、交通渋滞の評価に影響させる。

謝辭

本研究は、環境省・環境研究総合推進費(S-6-5)「アジアにおける低炭素交通システム実現方策に関する研究」の支援により実施されたここに記して謝意を表する。

参考文献

- 1) 関雄次(2012): 低炭素社会実現に向けた公共交通機関の整備効果に関する研究～タイのバンコク都を対象として～
- 2) 山本充洋, 中村一樹, 藤田将人, 加藤博和, 林良嗣(2012): アジア途上国大都市における長期的将来の低炭素都市・交通システムの構成要素の検討, 土木計画学研究講演集, Col. 46, (38)