

高速鉄道整備による集積の効果の推計 —タイを事例として—

日本大学 学生会員 ○直井 大地
 日本大学 非会員 スカムディー ポンテーブ
 日本大学 学生会員 東山 洋平
 日本大学 正会員 福田 敦

1. はじめに

高速鉄道の整備は地域に大きな経済効果をもたらすが、事業費が高額なため整備の妥当性に事前に評価することが求められている。鉄道整備は移動時間を短縮させるため、その短縮分を生産活動に充てることができ、社会全体の生産性を向上させる効果がある。しかし、これまでの一般的な費用便益分析では、鉄道利用者の時間短縮便益と交通費用減少便益、鉄道事業者の費用節減便益が主要な計測項目であり、生産性向上に関する効果は計上されていない。これに対しイギリスやニュージーランドでは、広域な効果（Wider Impact）の計測が試みられており、その一つに生産性向上に関する効果を集積の効果として計上されている。

他方、近年の発展途上国では経済発展の政策として高速鉄道の整備が進められている。タイでは首都のバンコクから北部のチェンマイまで高速鉄道の整備が計画されており、従来の便益計測の対象外であった集積の効果を計上して経済効果を推計することが望まれている。そこで、本研究では集積の効果に着目し、タイ高速鉄道の整備における集積の効果を定量的に計測することを試みる。

2. 既存文献の整理

Department for Transport in UK¹⁾のTAG UNITでは、広域な効果として①集積の効果、②不完全競争下における生産変化、③労働市場変化による税収の増加を挙げており、これらの計測方法が解説されている。ここで、集積の効果は交通整備によって時間が短縮されて、企業と企業、企業と労働者が近接することで生じる生産性向上の効果と説明されている。さらに知識や技術の地域への波及も集積の効果として捉えている。NZ Transport Agency²⁾は、ニュージーランドのワイテマタ海峡におけるトンネルの開通における広域な効果を、TAG UNITをもとにして計測している。ここでは、集積

の効果が従来の便益の約22.3%に相当し、3つの効果の中で最も大きいことが報告されている。樋野ら³⁾は、広域な効果が時間短縮便益と二重計測にならないことを、一般均衡体系の数理モデルから証明している。さらに、圏央道を対象に実証分析を行い、集積の効果が従来の便益の7.3%に相当することが推計されている。D.J. Graham⁴⁾は、イギリスを例にアクセシビリティ指標の一つである有効密度と生産量の関係について、トランスログ型生産関数を用いて分析を行っている。ここでは、弾力性（有効密度の変化率に対する生産量の変化率）は0.13と推計されている。さらに、既存の研究における弾力性の一覧が記されており、日本の事例では0.03-0.05と紹介されている。

以上より、本研究では広域な効果の中でも金額が大きい集積の効果を対象として、TAG UNITの算定式を修正して計算を行うとする。なお、弾力性については日本の事例を参考にした感度分析を行う。

3. 分析方法

集積の効果の算定は、はじめに式(1)より一般化費用を計算する。次に有効密度は式(2)のとおり、就業者数を一般化費用で除したものを就業地 j と交通モード m で和を取った値と定義する。次に鉄道整備有と無の有効密度を明示した生産関数の差分から導出された式(3)を用いて、集積の効果を算定する。

$$g_{i,j}^{s,m,f} = p_{i,j}^{s,m,f} + vt_{i,j}^{s,m,f} \quad (1)$$

$$d_i^{s,f} = \sum_{j,m} \frac{E_j^{s,f}}{g_{i,j}^{s,m,f}} \quad (2)$$

$$WI_i^f = \left[\left(\frac{d_i^{A,f}}{d_i^{B,f}} \right)^{\rho} - 1 \right] GDPW_i^B E_i^{B,f} \quad (3)$$

ここで、 s : シナリオ (A : 鉄道整備有, B : 鉄道整備無), m : 交通モード, f : 年, i : 発地, j : 着地, $g_{i,j}^{s,m,f}$:

キーワード 集積の効果, 広域な効果, 費用便益分析, 高速鉄道

一般化費用, $p_{ij}^{s,mf}$: 運賃, v : 時間価値, $t_{ij}^{s,mf}$: 所要時間, E_{ij}^{sf} : 就業者数, d_i^{sf} : 有効密度, WI_i^f : 集積の効果, $GDPW_i^B$: 就業者一人当たりの GDP

算定に使用した値を表-1に示す. 就業者数は NESDB in Thailand⁵⁾の地域別将来人口をもとに推計して設定した.

表-1 集積の効果の算定に使用した値

対象地域	: タイ高速鉄道沿線17地域
交通モードの種類	: 航空機, 自動車, 高速鉄道, 鉄道, バス
弾力性	: 0.03, 0.04, 0.05
時間価値	: 1.247バーツ/分/人
社会的割引率	: 6.3%

4. 計算結果

弾力性が 0.04 のときの集積の効果の地域分布を図-1に示す. バンコク首都圏, アユタヤ県では 800 億円以上, サラブリー県も 600 億円以上の集積の効果が生じている.

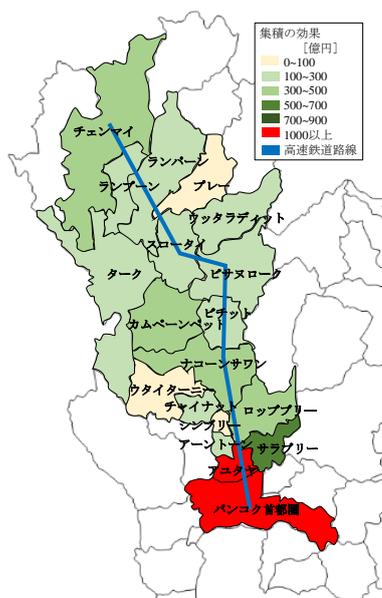


図-1 集積の効果の地域分布

集積の効果の時系列の推移を図-2に示す. 全県で値が減少に向いており, これは就業者数の減少に起因するものである. バンコク首都圏や, その周辺であるサラブリー県, アユタヤ県が大きな割合を占めている. それに対して, アントーン県やロブリー県では値が小さい. チェンマイ県は高速鉄道の終着駅であるが, 値はバンコク首都圏の半分以下の値を示した.

次に, 集積の効果の 50 年間現在価値を表-2に示す. 弾力性が 0.04 のとき集積の効果が 6,800 億円と推計された. 弾力性に関する感度分析では, 弾力性が 0.01 変化すると約 170 億円変化することが示された. NIKKEI Asian Review⁶⁾によると事業費は約 1.7 兆円であり, 集積

の効果が事業費に占める割合は 30%-50%となった.

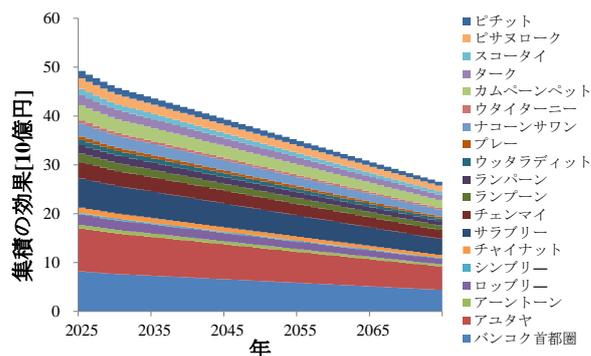


図-2 集積の効果の時系列推移

表-2 集積の効果 (50 年間割引現在価値)

	1バーツ=3,4823円換算		
	弾力性		
	$\rho=0.03$	$\rho=0.04$	$\rho=0.05$
集積の効果[10億円]	510	680	851
事業費[10億円]	1,700	1,700	1,700
事業費に占める割合	30%	40%	50%

5. おわりに

本研究ではタイの高速鉄道を整備した場合における集積の効果を計測した. 弾力性が 0.04 の場合には, 50 年間割引現在価値は 6,800 億円と試算され, プロジェクト評価において, 集積の効果の計測は無視できない大きさであることが示唆される. 今後の課題は, 本研究では弾力性は感度分析としているが, この値を現実のデータより推計することである.

6. 参考文献

- 1) UK Department for Transport, Transport Analysis Guidance UNIT A2.1: TAG UNIT Wider Impacts, (2014).
- 2) D. Kernohan and L. Rognlien, Wider Economic Impacts of Transport Investments in New Zealand, NZ Transport Agency research report, 448, (2011).
- 3) 樋野誠一, 国府田樹, 小林広和: 英国の交通投資の新しい評価方法 “Wider Impacts” (広範な効果) IBS Annual Report 研究活動報告 pp78-pp83 (2016).
- 4) D.J. Graham, Agglomeration, Productivity and Transport Investment, Journal of Transport Economics and Policy, 41-3, pp.317-343, (2007).
- 5) Office of the National Economic and Social Development Board(NESDB) in Thailand : Population Projections for Thailand 2010-2040, (2013).
- 6) NIKKEI Asian Review, Japan and China Battle for Rail Projects in Southeast Asia, Nikkei Inc., (February 16, 2017)