

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 6 月 13 日現在

機関番号：15401

研究種目：基盤研究(A) (海外学術調査)

研究期間：2014～2016

課題番号：26257306

研究課題名(和文) アジアの途上国都市におけるオールド・ニュータウン問題の緩和策

研究課題名(英文) Mitigation Policies for Old Newtown Problem in Developing Countries in Asia

研究代表者

藤原 章正 (FUJIWARA, Akimasa)

広島大学・国際協力研究科・教授

研究者番号：50181409

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 24,500,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、欧米諸国等の先進国都市からアジアの途上国都市まで都市の発展段階が異なる多様なニュータウンを対象に、持続可能な居住地区のための新しい計画概念「自己完結性」を提案する。この概念は、活動がどの程度ニュータウン内で完結するかを計量化する指標である。住区の物理的条件に加えて、社会関係資本や社会的ネットワークといった社会的条件と交通行動の非市場的相互作用を記述する均衡モデルを構築した。この概念に基づき、途上国都市で将来出現するオールド・ニュータウン問題を緩和するための地区交通政策を提示した。最後に、先進国都市と途上国都市の間の順方向・逆方向の政策伝搬を明らかにするための分析手法を提示した。

研究成果の概要(英文)：This study proposes a new planning concept of "Self-containment" for sustainable neighborhood focusing on various newtowns with different development stages in developed and developing cities in Asia. Self-containment is an indicator of the extent to which residents can complete their daily activities inside the newtowns. This study developed an equilibrium model describing the interaction between travel behavior and physical and social conditions (i.e. social capital and social network) to measure the index. Based on the proposed concept, the study proposed neighborhood planning policies to mitigate the old newtown problem which will appear in developing world in the future. Finally, the study examines an approach to analysis the forward/backward propagation of neighborhood transportation policies between developed and developing cities.

研究分野：交通計画

キーワード：自己完結性 居住地区 セオリー・アプローチ 交通行動分析 均衡モデル 社会関係資本 媒介変数モデル グランデッド・複数経路等至性アプローチ

1. 研究開始当初の背景

(1)先進国のオールド・ニュータウンで生じる社会的排除の問題の解消を目指した研究では、ニュータウンの成長過程を追った縦断的視野に立った地区交通計画のあり方について検討できていなかった。

(2)開発が進む途上国都市のニュータウンにおいて、先進国都市と同じ経路を辿らず賢い成長を遂げるためには、どのタイミングで、どのような地区交通計画や交通政策を打つべきか明確な結論は得られていなかった。

2. 研究の目的

(1)欧米諸国等の先進国都市からアジアの途上国都市まで、都市の発展段階が異なる多様なニュータウンおよびオールド・ニュータウンを抽出して高齢社会における住民のモビリティ水準（以下QOM）を計測する。

(2)持続可能な地区交通計画のための新しい計画概念を提案し、途上国都市で出現するオールド・ニュータウン問題を予防・緩和するための地区交通策を提示する。

(3)先進国都市と途上国都市の間で地区交通政策の順方向・逆方向の政策伝搬を明らかにするための分析手法を検討する。

3. 研究の方法

(1)世界のニュータウン住民のQOM評価  
先進国および途上国のニュータウンを抽出し、センの潜在能力アプローチを発展させたQuality of Mobilityを調査し指標化した。

(2)新しい地区交通計画コンセプトの提案  
目的地選択文脈を対象に、市場の相互作用と非市場の相互作用を同時に考慮することのできるモデルを構築し、短期的・長期的均衡分析により、持続可能な地区計画を実現するための新たな計画概念である「自己完結性（self-containment）」を提案した。この概念は、活動がどの程度ニュータウン内で完結するかを計量化する指標である。

(3)途上国都市の地区交通政策  
ハノイ市で開発された規模の異なる3種の新都市を事例に、個人属性（所得）や地区属性（居住環境）に加えて、社会関係資本が自己完結性に及ぼす影響について、統計モデル手法を用いて計量的に分析した。

(4)先進国都市の地区交通政策  
広島市のオールド・ニュータウンを事例に、地理的特性が高齢者の交通行動の自己完結性に及ぼす影響について、離散選択モデル等を用いて計量的に分析した。

(5)政策合意過程の分析方法  
途上国都市と先進国都市の間の順逆方向

の政策伝搬過程を分析する手法として、グラウンデッド・セオリー・アプローチ（GTA）および複数経路等至性アプローチ（TEA）の適用可能性を明らかにした。

4. 研究成果

(1)世界のニュータウン住民のQOM評価  
ニュータウン概念を初期に導入した英国の都市政策の系譜を取りまとめ、現地調査をもとに各都市の特徴を包括的に整理した（表1）。これらの整理から、持続可能なニュータウン計画にはあたっては、モビリティの質（QOM）に加えて移動目的地分布（ニュータウン地区内外率）といった生活活動の自己完結率が重要であることを発見した。

表1 英国ニュータウン政策の系譜

時代	ニュータウンとその特徴
第1波: 1946-55	<ul style="list-style-type: none"> <li>New Town Act, 1945, 3~5万人</li> <li>Basildon, Bracknell, Croby, Crawley, Harlow, Hemel Hempstead, Newtown Aycliffe, Peterlee, Stevenage, Welwyn Garden City &amp; Hatfield</li> </ul>
第2波: 1956-66	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dawley New Town, Redditch, Runcorn, Skelmersdale, Washington</li> <li>自動車工場、高速道路周辺に立地、5~10万人</li> </ul>
第3波: 1967-77	<ul style="list-style-type: none"> <li>New City、多核分散型都市、20~40万人</li> <li>Milton Keynes, Peterborough, Northampton</li> </ul>
新世紀: 2007-	<ul style="list-style-type: none"> <li>Eco-town (20,000世帯規模)</li> <li>Bordon, Coltishall, Elsenham, Ford, Hanley Grange, Fradley, Imerys, Leeds city region, Manby, Marston, Middle Quinton, Pennbury, Rossington, Rushcliffe, Weston Otmoor, Rackheath, North West Bicester</li> </ul>

そこでニュータウンの自己完結性指標の分析を目的として、アジアの先進国および途上国から代表的な事例を抽出し、約300世帯を対象に同じ質問形式の調査を実施した。先進国のニュータウンの事例として、高齢化の進展が著しい日本および韓国のニュータウンから3つのオールド・ニュータウンを、アジアの途上国の事例として、スプロールが進むタイ、インドネシアから4つの新住宅都市をそれぞれ対象として、合計約1300世帯のデータを収集、次節の方法で自己完結性指標を計量化した。

(2)新しい地区交通計画コンセプトの提案  
持続可能な地区計画を実現するための新たな概念「自己完結性（self-containment）」を提案した。既往研究でこれまで多様なサイズの都市を対象に個別に提唱されてきたself-containmentの見解を包括的に整理し、ニュータウン計画へと拡張した新しい概念である。世帯の社会経済属性、住区内環境といった物理的条件と交通行動との市場的相互作用に加えて、社会関係資本や社会的ネットワークといった社会的条件と交通行動（目的地選択および交通機関選択）との間の非市場的相互作用を同時に記述する均衡モデルを構築した。

ニュータウン内の買物施設の存廃問題を事例として取り上げ、非市場的相互作用を考慮した買物目的地選択/買物施設立地モデ

ル(式(1)~(4))を構築して、自己完結性の理論化を試みた。具体的には、買物施設の立地/撤退は、伝統的な経済学的視点に立つと、買物客の需要行動と小売業者の供給行動の市場におけるやりとり(市場的相互作用)の結果として決まる一方で、このような市場原理を介さない社会的相互作用(非市場的相互作用)が近隣小売店において生じる可能性がある。例えば既往研究において「人付き合い」、「知人とのコミュニケーション」といった要因が買物施設選択に影響することが報告されており、こうした住民の自助努力存在下での交通政策の実施が、買物施設立地の均衡パターンに及ぼす影響の程度を明らかにすることにより、自己完結性の概念を理論的に整理し、広島市のオールド・ニュータウンにおいて実証分析を行った。

$$U_{in(i)} = V_{in(i)} + \epsilon_{in(i)} = \alpha_{in(i)} + \beta X_i + \gamma Y_{n(i)} + \phi SC_{n(i)} + J_1 S_{n(i)} + J_2 W_{n(i)} + \epsilon_{in(i)}$$

Individual-specific controls
Neighborhood-specific controls
Social capital
Non-market interaction
Market interaction

$$W_{n(i)} = f(A_{n(i)}) = f\left(\frac{b}{p_{n(i)}} R_{n(i)}\right) = f\left(\frac{b}{p_{n(i)}} D_{n(i)}\right) = f(D_{n(i)})$$

$$S_{n(i)} = g(D_{n(i)})$$

$$D_{n(i)} = \frac{\sum_{i=1}^{P_{n(i)}} P_{n(i)}}{N_{n(i)}} \sum_i Fr_{n(i)} = \frac{1}{P_{n(i)}} \sum_i Fr_{n(i)}$$

### (3) 途上国都市の地区交通政策

ハノイ市郊外の新都市の中から、発展段階の異なる居住地区を3箇所抽出し、個人属性(所得)が交通手段選択行動(自動二輪か否か)に及ぼす直接効果を分析した。その際、媒介変数として居住地選択行動(Eco park地区か否か)を追加し、所得の間接効果も同時に計測した(図1)。離散選択モデルを取り組んだ構造方程式モデルを推定した結果(表2)、所得は居住地選択および交通手段選択の双方に正の有意な影響を及ぼす一方、居住地選択確率は交通手段選択に負で有意な影響を及ぼすことを確認した。直接効果と媒介変数による間接効果を総合すると、所得が一定水準に到達するまで自動二輪の選択確率は一旦減少傾向を示し、その後増加傾向となる非線形性を持つことを明らかにした。

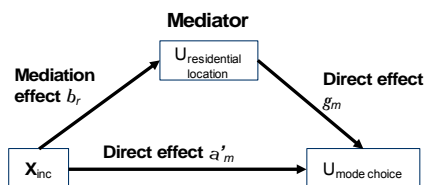


図1 媒介変数を加えた所得と交通機関選択行動の分析

表2 居住地選択を媒介変数とした交通機関選択モデル

Explanatory variables	Residential location		Travel mode	
	Estimated parameter	z value	Estimated parameter	z value
(Intercept)	4.11	6.49	-4.33	-3.48
Trip distance	na	na	2.56	13.60
Age	-0.25	-9.10	0.14	2.48
Age*Age/100	0.25	8.99	-0.24	-3.70
Male	-0.39	-3.54	-0.24	-1.51
High Education	-0.12	-0.85	0.22	0.96
Income	10.36	13.12	2.60	2.66
Motorcycle Ownership	na	na	0.03	0.23
The probability of residential location choice	na	na	-3.06	-11.15

Sample size n = 2,094  
 Initial Loglikelihood = -1,451.45  
 Final Loglikelihood = -590.91

Note: na = not applicable

### (4) 先進国都市の地区交通政策

広島市郊外のオールド・ニュータウンを抽出し、非必須活動の目的地選択行動を分析した。説明変数として個人・世帯属性に加えて社会的ネットワークの状況を加えた離散選択モデルを構築した。社会的ネットワークの状況は居住地区内外の友人・知人数で観測した。モデル推定の結果(表3)、ニュータウン内の友人数(社会的ネットワークの強さ)が地区内活動数に正の効果をもたらすこと、その結果、住民の主観的幸福度も高まることを明らかにした。

表3 非必須活動の目的地選択モデル

Independent Variables	Estimate	z value
Constant	-64.343	-2.931 **
Year (1: 2011, 0: 2010)	-0.247	-0.878
Log(the number of friends inside + 1)	0.327	1.902 *
Log(the number of friends outside + 1)	-0.420	-1.992 *
Motorized vehicle ownership (1: own; 0: otherwise)	-0.444	-0.976
Non-Motorized vehicle ownership (1: own; 0: otherwise)	1.395	3.090 **
Age	1.857	3.051 **
Age*Age (divided by 100)	-1.309	-3.130 **
Job (1: having job; 0: otherwise)	-0.690	-1.273
Gender (1: male; 0: female)	-0.174	-0.329
Random term $\sigma^2_\epsilon$	0.694	[26.28] **
Initial log-likelihood	-488.7	
Final log-likelihood	-370.3	
Sample size	705	

### (5) 政策合意過程の分析方法

途上国のインフォーマルな公共交通機関(i.e. パラトランジット)は利用者に応じた運行路線、停留所、ダイヤなどのサービスを柔軟に設定する特徴がある。途上国で定着したこのサービスは日本のデマンド交通と共通点が多く、先進国のオールド・ニュータウンでも威力を発揮することが予想される。そこで先進国を対象に、デマンド交通等の地域公共交通政策に対する住民相互の討議における合意形成過程の分析を試みた。方法論的特徴として、GTAの考え方に基づくコーディングによる討議過程の変遷の可視化と理論の生成を行うとともに、質的分析手法であるTEAを活用し(図2)、個人の意識の変遷を時間的経過や交通に関する社会実験など社会環境の変化も踏まえて記述した。

図2はGTAにより時間に伴ってコミュニティの成長プロセス図示しており、同一の批判的思考や活動は個人によって異なり、影響を受ける社会的方向付けや社会的ガイドも個人によって異なることが確認された。特に、当初の段階では懐疑的グループに分類された疑Aや疑Sは、その根底には行政への不信任や地域でのハードルの高さなどの意識があり、丁寧な議論と活動の推進により、その発言や行動も徐々に変化する結果が得られた。

### <引用文献>

藤原章正(2016) 地域における「団地再生」住宅地再生の課題 オールド・ニュータウンと地区交通, 都市計画, 322, pp.28-31, 2016. (ISSN 0495-9280).

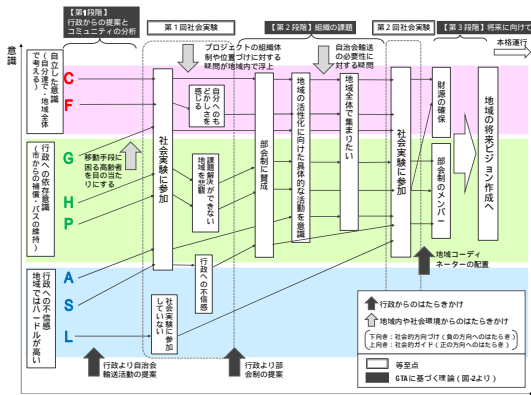


図2 TEAによる住民意識変化の経路

藤原章正 (2016) 地域における「団地再生」住宅地再生の課題 オールド・ニュータウンと地区交通, 都市計画, 322, pp.28-31, 2016. (ISSN 0495-9280.

力石真, 西川文人, 瀬谷創, 藤原章正, 張峻屹 (2016) 近隣住民間の社会的相互作用を考慮した買物目的地選択行動のモデル分析, 土木学会論文集 D3 (土木計画学), 72(5), I\_595-605.

Hong T. A. NGUYEN, Makoto CHIKARAISHI, Akimasa FUJIWARA, Junyi ZHANG (2017) Mediation Effects of Income on Travel Mode Choice: An Analysis of Short-distance Trips Based on A Path Analysis with Multiple Discrete Outcomes, Journal of the Transportation Research Board, No. 2664, (doi: 10.3141/2664-03)

Hong T. A. NGUYEN, Makoto CHIKARAISHI, Hajime SEYA, Akimasa FUJIWARA, Junyi ZHANG (2016) Exploring Self-Containment of Discretionary Activities in an Aging New Town of Japan Based on a Destination Choice Model with Social Network Effects, Asian Transport Studies, 4(1), pp 129-139.

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計5件)

1. Hong T. A. NGUYEN, Makoto CHIKARAISHI, Hajime SEYA, Akimasa FUJIWARA, Junyi ZHANG, Travel behavior in a hilly neighborhood: A case study on the impacts of slope on elders' mode choice decisions, European Journal of Transport and Infrastructure Research, 17(3), pp 411-424, 2017. (査読有)
2. Hong T. A. NGUYEN, Makoto CHIKARAISHI, Akimasa FUJIWARA, Junyi ZHANG, Mediation Effects of Income on Travel Mode Choice: An Analysis of Short-distance Trips Based on A Path Analysis with Multiple Discrete Outcomes, Journal of Transportation Research Board, No. 2664, 2017 (doi: 10.3141/2664-03) (査読有)

3. Hong T. A. NGUYEN, Makoto CHIKARAISHI, Hajime SEYA, Akimasa FUJIWARA, Junyi ZHANG, Exploring Self-Containment of Discretionary Activities in an Aging New Town of Japan Based on a Destination Choice Model with Social Network Effects, Asian Transport Studies, 4(1), pp 129-139, 2016. (査読有)
4. 力石真, 西川文人, 瀬谷創, 藤原章正, 張峻屹, 近隣住民間の社会的相互作用を考慮した買物目的地選択行動のモデル分析, 土木学会論文集 D3 (土木計画学), 72(5), I\_595-605, 2016. (査読有)
5. Masashi KUWANO, Makoto CHIKARAISHI, Akimasa FUJIWARA, Factors that promote personal mobility in relation to the social network in old newtown, Asian Transport Studies, 3(1), 108-124, 2014 (doi 10.11175/easts.3.108) (査読有)

〔その他〕

ホームページ等

<http://home.hiroshima-u.ac.jp/hitel/index-j.html>

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

藤原 章正 (FUJIWARA AKIMASA)  
 広島大学・大学院国際協力研究科・教授  
 研究者番号: 50181409

### (2) 研究分担者

張 峻屹 (ZHANG JUNYI)  
 広島大学・大学院国際協力研究科・教授  
 研究者番号: 20284169

力石 真 (MAKOTO CHIKARAISHI)  
 広島大学・大学院国際協力研究科・准教授  
 研究者番号: 90585845

塚井 誠人 (MAKOTO TSUKAI)  
 広島大学・大学院工学研究院・准教授  
 研究者番号: 70304409

瀬谷 創 (HAJIME SEYA)  
 神戸大学・大学院工学研究科・准教授  
 研究者番号: 20584296

桑野 将司 (MASASHI KUWANO)  
 鳥取大学・工学(系)研究科・准教授  
 研究者番号: 70432680

神田 佑亮 (YUSUKE KANDA)  
 京都大学・大学院工学研究科・准教授  
 研究者番号: 60636463

(平成26年度～平成27年度研究分担者)