

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 25 年 5 月 13 日現在

機関番号：12102

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2010～2012

課題番号：22656111

研究課題名（和文）サイバースペースを考慮したトータルスペース・マネジメント手法の開拓

研究課題名（英文）Total Space Management Considering Cyber Space

研究代表者

谷口 守（TANIGUCHI MAMORU）

筑波大学システム情報系・教授

研究者番号：00212043

研究成果の概要（和文）：IT 技術の発達に伴い、買い物行動が実空間からサイバー空間へと移行する実態とその要因を明らかにした。またそれに伴って実空間が受けた影響を空間的に提示した。さらにサイバー空間移行に伴う賑わい軽減と環境負荷削減（低炭素化）のトレードオフ関係を行動連鎖表という概念を新たに導入することによって解析した。この結果、環境負荷削減効果が現状のままでは不十分なことが示された。また、ウェブでの提示情報などを改善することで、そのような問題は軽減されることも示された。

研究成果の概要（英文）：The substitution of conventional shopping activity for cyberspace and its factors are clarified caused by the development of information technology. The influence on urban space by that shift is also investigated. Moreover, trade-off between duration in urban space and CO₂ emission is analyzed considering chain reaction among activities. The finding is that the effect of reduction on CO₂ emission is not always large enough. It is also clarified that information management through web is effective approach to solve this problem.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2010年度	600,000	0	600,000
2011年度	700,000	210,000	910,000
2012年度	700,000	210,000	910,000
年度			
年度			
総計	2,000,000	420,000	2,420,000

研究分野：工学

科研費の分科・細目：土木工学・土木計画学・交通工学

キーワード：サイバースペース・行動連鎖・実スペース・代替・補完・空間マネジメント

1. 研究開始当初の背景

疲弊する都市空間に対し、政府はモータリゼーションを原因とする部分について、ようやく対策を講じ始めた。しかし、既に我々は空間的障壁の見えない IT 時代に突入し、ネットショッピングは年率 20%以上で成長を

続けている。IT 技術の提供するサイバースペースと実スペースの代替・補完関係を明確に掌握し、両スペースをあわせてマネジメントしていかなければならない時代がもうそこまで来ている。

2. 研究の目的

成長著しい IT 技術は、実空間における商業などの都市活動に大きな影響を与えつつある。本研究では実スペースとサイバースペースに展開する個人の動きの代替・補完関係を掌握することを通じ、その両方（以下ではトータルスペース）を適切にマネジメントする手法の新規開拓を目的とする。具体的には、実スペースからサイバースペースへの買い物行動の意向実態とその要因を明らかにし、その実スペースへの影響を明らかにする。さらに投入産出分析よりヒントを得た全く新たな行動連鎖分析の理論的枠組みを提案することを通じ、地域活性化（賑わい）や環境負荷軽減の観点からサイバー化がもたらす影響について評価を行う。さらに、実際のサイバースペースで提供される情報をコントロールすることを通じ、適切なトータルスペース・マネジメントの有り方について言及する。以上の諸検討を通じ、現在の「都心」vs.「郊外」の次に来る時代に求められる空間マネジメントのプロトタイプの方向性について示唆する。

3. 研究の方法

本研究は、具体的に下記の5つの部分から構成される。各部分の研究内容および方法は以下の通りである。

(1) トータルスペース・マネジメントのための理論体系構築

サイバー空間を含むトータルスペースのマネジメントを可能にするための既存関連研究調査、及び空間利用原理の整理と体系化をまず実施する。その体系化に応じた形での調査分析方法の方向性を吟味するとともに、その実施体制整備を行う。

特に賑わいや環境への影響まで分析を拡張するために、投入産出分析からヒントを得ることで、まち中およびサイバー上での個人活動の相互関連性を明示した行動連鎖表 (N_{ij}) に基づく論理体系を提案することとした。この表をもとに実スペースとサイバースペース間でどれだけ活動の代替・補完が生じるかを統合的に行列計算できる新たな仕組みを提案する。

検討の結果、データ収集方法はサイバースペースでの行動自体を的確に収集する必要があるためネット調査をベースとし、各研究パーツごとにその目的に応じた形でそれぞれに別個の調査を行う事とした。また、サイバー空間利用の実態と同時に、その実空間への影響をも定量的に把握するため、毎年改訂が行われ、情報公開されている電子電話帳データを活用することとした。電子電話帳デー

タは個別の立地地点情報（住所）が連動しているため、詳細な立地点を絡めて分析することが可能となり、その分析内容だけでも極めて新規性の高いものである。さらに、実空間の行動との連動を検討するため、付帯調査を含めた全国都市交通特性調査についてもあわせて活用を行っている。

(2) サイバー空間移行の実態とその要因分析

ネット調査と全国都市交通特性調査を連動して分析することにより、どのような人がどのような買い物行動を実空間からネットショッピングに移行させているかを具体的に明らかにする。また、移行が行われた商品がどのようなもので、どんな日に、どこで、誰と、どんな交通手段で買い物しようとしたものであるかなど、詳細な調査を実施することで、移行の要因を明らかにする。

(3) サイバー空間移行による実空間への影響の検討

ネット調査において、実空間から移行した買い物行動について、将来的に実空間の店舗での購入行為が無くなり、完全にサイバー化する可能性があるかどうかをあわせて調査する。

また、電子電話帳データによる詳細な店舗、サービス立地情報を空間的、経年的に追跡することにより、買い物行動等のネット移行に伴う実空間への実質的影響を空間的に浮き彫りにする。

これら移行者の回答を通じて明らかになった変化と、実空間上の変化を重ね合わせることで、空間がトータル化したことに伴って実空間に及んだ影響を具体的に明らかにする。

(4) トータルスペース化がもたらす影響（賑わいと環境への観点から）

サイバー移行がなされた買い物行為に対し、街中での買い物や活動としてどのような行為を連鎖的に行っていたかをあわせて調査し、特定の買い物行動がサイバー化したことによって行動全体に生じる複合的な影響を行動連鎖表を実際に作成することで明らかにする。

また、この行動連鎖表を用いた分析をさらに発展させ、実スペースの中でサイバースペースへの橋頭堡？となるアンカー活動 (A_i) や、「連れられて」サイバー化してしまうフロート活動 (F_i) などの新たな概念を提案し、政策展開に活かせるだけの定量分析に耐える理論体系を新たに構築する。

さらにサイバー移行に伴って損なわれた街中での賑わいの量と、CO2 発生量の削減量のトレードオフの関係を定量的に比較し、トータルスペース化がもたらす効果の評価方法を提示する。同時にトータルスペース化がもたらす課題と注意点をあわせて明らかにする。

(5) トータルスペース・マネジメント手法の検討

以上の結果をもとに、トータルスペース・マネジメントを行っていく上で可能性のある手法について検討を行う。本稿ではその中でも特にこの研究期間中にも大幅に普及率が上昇したスマホでの情報提供を対象とし、実際に経路探索サービスを提供している企業などと連携を行うことを通じ、その方向性を具体的に検討する。

4. 研究成果

(1) トータルスペース・マネジメントのための理論体系構築

関連する内外の既存研究を網羅的に整理するとともに、行動連鎖表、およびそれに関連するアンカー活動、フロート活動といった本研究で使用する全く新たな概念の提案、およびその特徴の整理を行った。また、最終的に政策展開を行うにあたっての可能性、および障害を検討したため、そのような観点からも関連する既存研究の整理を行い、本研究の可能性と限界をあらかじめ整理した。

2) サイバー空間移行の実態とその要因分析

サイバー空間への移行実態として、その全体像として以下のようなことが明らかになった。

①35 歳以下の成人におけるネットショッピング経験者は相対的に非常に高く、高齢者ほどその割合は低下している。

②共分散構造分析の結果、潜在変数として買い物好きであり、かつ活動的な人がネットショッピングを多用する傾向にある。外出するか、ネットショッピングか、というより、外出もネットショッピングも、という層が実際は多い事が示された。

③ネットショッピング経験者のうち、75%はそれによって実空間の店舗などを利用しなくなった（移行した）経験を有していた。

このような移行（実空間での利用の消滅）がどのようなケースで発生しやすいかを多変量解析を通じて要因分析したところ、以下のような傾向が明らかになった。

①ダウンロード型商品や実スペースでは持ち運びに不便な商品などで移行傾向が強い

ことが明らかになった。

②一方で、ネットではしか購入できない商品については当然のことながら直接的には実空間からの移行は存在しないことも示された。ネットでの衝動買い、実空間の店舗で見たことがないもの、といった買い物についても同様の傾向が見える。

③また、傾向はそれほど顕著ではないが、日用品は全体的に弱いながらも一定の移行特性を有していた。

(3) サイバー空間移行による実空間への影響の検討

以上の検討を通じ、それらの商品が実空間のどの場所から移行が生じたものであるかをあわせて調査したところ、実空間の中でも「売れている」場所からの移行が多い事が示された。具体的には郊外大型ショッピングセンターなど、最近オープンした集客力の高い施設での買い物行為を代替している場合が多い事が示された。この結果は、現在都心対郊外の文脈において空間的な買い物行動の問題が議論されているが、それにサイバースペースが加わるとどうなるか、という課題に対して大変示唆的である。サイバー移行は何も都心への買い物行動から発生しているのではなく、むしろ郊外からの移行が顕著であるということで、「売れる」ところからの代替が進んでいるということが示された。

一方で、経年的に本節において対象地域とした茨城県南地方において、店舗の立地および撤退パターンとしては上記の傾向を表象するような立地の有意な変化は空間的にも確認できなかった。大規模 SC などは、これらサイバー化に伴って利潤が一部減少していることも考えられるが、それが立地影響として顕著な形に見えるまでにはまだサイバー化が進展していないとみるのが妥当であろう。

4) トータルスペース化がもたらす影響（賑わいと環境への観点から）

分析の結果、実際の行動データをもとに、8 種類の商品の買い物と 5 種類のまち中での行動（食事や公共施設利用）の行動連鎖を詳細に明らかにした行動連鎖表を作成することができた。たとえばまち中での衣類購入者はついでに書店による傾向があることや、健康美容関連商品購入者はついでに日用雑貨・小物・アクセサリ店などにより、またあわせてまち中で食事をする傾向があることなどが明らかになった。

さらに各商品購入に際してのアンカー値とフロート値をそれぞれ算出した。この結果、たとえば書籍の購入などはアンカー値が低い割にフロート値が高いため、まち中では

「ついで」の行為として行われる場合が相対的に多く、他の買い物行為がサイバー移行したことによって、買い物行為自体がトータルスペースから消滅してしまう可能性が相対的に高い事が示された。

また、同様に茨城県南部を対象し、このようなサイバー空間への移行が発生することで、年間あたりの自動車CO₂排出量、滞留時間、移動時間の削減割合もあわせて算出を行った。この結果、ネットショッピング経験者一人あたりで見れば、買い物行動にサイバー移行が混じるようになったために以前に比較して自動車CO₂排出量が1.0%削減されているのに対し、滞留時間は6.0%も減少していることが明らかになった。サイバー移行を進めたからといって、多少の自動車利用抑制にはなっても、まち中の賑わい低下に及ぼす影響はそれよりもはるかに大きそうだということが示唆されたといえる。

(5) トータルスペース・マネジメント手法の検討

分析全体を通じ、買い物行動のサイバー移行の影響は実空間にとって小さいものではなく、また環境改善効果も期待されているほど大きいものではない事が明らかになった。このような調査分析を積み上げながらその対策を講じていくことが示されたといえる。その一方で、サイバー空間では、かつて実空間では存在しなかったような購買行動も発生しており、実空間に影響を与えない誘発効果分もあることが示された。しかしそれらはあくまで実空間から移行するものよりは量が少ない事を理解する必要がある。

本研究では、トータルスペース・マネジメントを実際に実施するにあたり、スマホでの提供情報の影響や、経路探索サービスの提供の仕方までを含めて実際にマネジメント策の内容、効果を統計的に検討した。前者についてはネット情報で提供される情報の評価を実際に行い、後者については検索サービス大手のナビタイムジャパン社との共同研究によって、現状の課題と改善方を具体的に提示した。この結果、少なくとも環境負荷軽減対策としては、これらスマホ情報や経路探索サービスに改善を加えることにより、一定の改善結果が得られることが示された。

研究を通じ、本研究のような問題のとらえ方自体がまだ一般的でなく（まさに萌芽的挑戦研究である所以であるが）、このような取り組み自体の意義を広く周知していくことも大切であるといえる。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計4件)

1) 植田拓磨・山室寛明・谷口守 (2012) サイバー空間への買い物行動移行特性とその要因、土木学会論文集 D3、Vol.68、No.5、pp.541-550、査読有

2) 植田拓磨・山室寛明・谷口守 (2011) サイバー空間への空間代替が自動車CO₂排出量と都市内滞留時間に及ぼす影響、一買い物行動に着目して一、都市計画論文集、No.46、pp.763-768、査読有

3) 谷口守・橋本成仁・植田拓磨 (2010) 個人行動特性に配慮した買い物行動のサイバー空間への潜在的な代替性把握、土木学会論文集D、Vol.66、No.2、pp.290-299、査読有

4) 谷口守・橋本成仁・植田拓磨 (2010) 行動連鎖表を用いたサイバー化による都市滞留行動への影響分析、一購買活動の空間代替・補完関係に着目した試論一、土木計画学研究・論文集、No.27、pp.375-384、査読有

[学会発表] (計2件)

1) 谷口守・山室寛明・植田拓磨：買い物行動のサイバースペースへの移行が実スペースの活動に及ぼす影響、第44回土木計画学研究発表会、岐阜大学、2011.11.26

2) 植田拓磨・山室寛明・谷口守：買い物行動のサイバースペースへの移行実態とその要因分析、第44回土木計画学研究発表会、岐阜大学、2011.11.26

6. 研究組織

(1) 研究代表者

谷口 守 (TANIGICHI MAMORU)
筑波大学システム情報系社会工学域
研究者番号：00212043