

トリップチェーン全体の情報提供が交通機関選択に及ぼす影響の選好意識分析

京都大学大学院工学研究科 学生会員 ○ 笈田翔平
 広島大学大学院国際協力研究科 正会員 藤原章正
 広島大学大学院国際協力研究科 正会員 嶋本 寛
 広島大学大学院国際協力研究科 正会員 張 峻屹

1. はじめに

情報通信技術の高度化を背景に、近年では交通情報をインターネットを通じて取得する傾向が高まっている。現在、交通情報に関連した Web ページにおいては、1 億 8 千万件以上(Google, 2009)のページが存在し、複数の交通機関を連携した交通情報の検索が可能となっている。そこで本研究では、マルチモーダル情報提供システムの開発に向けた基礎研究として、トリップチェーン全体に関する情報(所要時間や移動料金等の LOS 情報)の提供に着目し、表明選好(SP)調査を行った。これは、現状の情報提供サービスにおいて未開発の部分であり、事後評価的アプローチができないためである。また、調査データを基に獲得情報の種類が交通機関選択に及ぼす影響の差異をロジットモデルに基づき定量的に評価し、システムの設計に必要な基本的技術要素を入手することを目的とする。

2. 交通機関選択に関する SP 調査

(1) SP 調査の概要

調査票の配布においては、主要交通手段の分担率の違い等が被験者の選好に影響を及ぼしているかどうかを検証するため、東京都 23 区及び広島市の居住者を対象とし、Web 上で行った。SP 調査の実施概要を Table.1 に示す。また、SP 調査では、被験者全員に共通の仮想的な 1 日のスケジュールを想定してもらい、第 1 トリップの LOS 情報及び 1 日のトリップチェーン全体の LOS 情報を同時に提示した下で、「第 1 出発地」を出発する前にその日 1 日の利用交通手段として、公共交通を選択するか自家用車を選択するかの 2 肢選択で尋ねた(Fig.1 参照)。これは従来、トリップ前情報提供において、ユーザーの入力する起終点(OD)情報に基づいてトリップ毎に LOS を提示する形式が一般的であったが、ここではユーザーのトリップチェーン全体に対応した LOS を提

Table.1 SP 調査の概要

調査名称	交通情報の獲得と交通機関選択に関する調査
調査形式	インターネットリサーチ(Web調査)
調査対象	東京都23区及び広島市の居住者(20代～60代)
調査期間	2008年12月11日(木)
回答結果	東京都23区：200人×4プロフィール=800サンプル 広島市：200人×4プロフィール=800サンプル
質問項目	・個人属性 ・交通機関選択

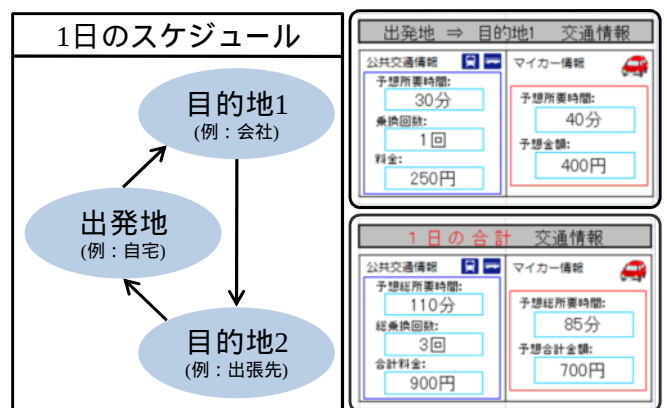


Fig.1 SP 調査票の構成

示することの必要性を検証するためである。また、提示した LOS 情報の水準値については、都市内移動の距離に応じた現実的な値として 2 水準で設定し、実験計画法に基づいて作成した。

(2) SP データのモデル分析

分析においては、各交通機関の選択確率 P を目的変数とし 2 項ロジットモデルを適用した。尤度関数 L 及び効用関数確定項の定式化を以下に示す。

$$\ln L = \sum_{i \in I} \{ \delta_{PT,i} \cdot \ln(P_{PT,i}) + \delta_{PC,i} \cdot \ln(P_{PC,i}) \} \quad (1)$$

$$P_{PC,i} = 1 - P_{PT,i} = \frac{1}{1 + \exp(V_i)} \quad (2)$$

$$V_i = w_i \cdot \left\{ \sum_{j \in J} \beta_j^{1st} \cdot x_{ij}^{1st} \right\} + (1 - w_i) \cdot \left\{ \sum_{j \in J} \beta_j^{total} \cdot x_{ij}^{total} \right\} + \sum_{k \in K} \lambda_k \cdot x_{ik} + C_1 \quad (3)$$

$$w_i = \frac{1}{1 + \exp(\eta_i)} \quad (4)$$

$$\eta_i = \sum_{l \in L} \gamma_l \cdot s_{il} + C_2 \quad (5)$$

ここで、 P_{PT} 、 P_{PC} は各交通機関の選択確率、 δ は選択結果を表す 2 値ダミー、 β 、 λ 、 γ はパラメータ、 x 及び s は説明変数、 C は定数項、 i は個人、他の添字は変数の種類を表す。さらに、式(3)は公共交通の効用の確定項、式(4)は個人 i が第 1 トリップ情報を重要視する重みであり、式(5)により個人属性 η_i で構造化することで個人間異質性を表現しており、この値が小さいほど第 1 トリップをより重要視して交通機関を選択していることを意味する。

パラメータの推定結果を Table.2 に示す。尤度比を見ると、東京都居住者を対象としたモデルの方がやや適合度が高いといえる。また、交通機関選択に影響を及ぼす要因(表一段目)においては、居住地に関係なく、「乗換え回数」が負値であることから公共交通の効用を低下させている。したがって乗り換え回数は交通機関選択の意思決定における重要な要因であることが分かる。さらに、「普段利用している交通機関：自家用車」においては、部分効用値が負で相対的に大きく、当該の被験者は LOS 水準値を考慮するよりも大きな影響を及ぼしていると言える。つまり、公共交通の LOS 水準値が自家用車に対して圧倒的に有利な場合であっても、公共交通を選択するという合理的な選択を行わないという自動車利用固定層の存在が示唆される。また、交通機関選択に際して重要視する情報の重み w (表二段目)については、普段利用している交通機関に関わらず第 1 トリップを重要視する傾向があるといえる。また、広島市の被験者においては定数項の推定値が大きく、性別や職業等の要因による影響は小さいと考えられる。

(3) 第 1 トリップ情報の重み w の分析

第 1 トリップ情報の重要度の個人間異質性について検討するため、個人属性の違いによる重みの違いについて分析を行った。Table.3 に示す属性の組合せを設定し、組合せ毎に式(5)の値を算出する。次に、算出された値 η_i を式(4)に代入し w_i の値を推定する。算出した w_i 値を整理した結果を Table.3 に示す。これより、公共交通を選択した「会社員・公務員」(東京都・女性を除く)においては、トリップチェーン全体の LOS 情報を選好する傾向が非常に強いことが

Table.2 交通機関選択モデルの推定結果

説明変数	パラメータ推定値	
	東京都23区	広島市
所要時間 T (分)	-0.0157 *	-0.0123 *
乗換え回数 N (回)	-0.540 **	-0.226 **
所要費用 C (円)	-0.00192 **	-0.00175 **
普段利用している交通機関：公共交通 (Yes=1, No=0)	0.385	0.690 *
普段利用している交通機関：自家用車 (Yes=1, No=0)	-2.419 **	-1.114 **
定数項1	2.232 **	0.971 **
性別ダミー (男性=1, 女性=0)	1.753 +	-0.327
会社員・公務員ダミー (Yes=1, No=0)	2.564	0.567
普段利用している交通機関：公共交通 (Yes=1, No=0)	-3.144	-1.980
普段利用している交通機関：自家用車 (Yes=1, No=0)	-4.267	-2.459
定数項2	-0.568	2.054
初期尤度 L(0)	-670.5	-830.1
初期尤度 L(C) #	-495.3	-817.9
最大尤度 L(β)	-414.4	-738.8
自由度調整済み尤度比(C) ##	0.141	0.0833
公共交通の回答シェア	79.8%	57.6%
サンプル数	800	800
時間価値 (T/C)	8.14円/分	7.04円/分
乗換え回数価値 (N/C)	280.6円/回	129.2円/回

注) ** 危険率1%で有意, * 危険率5%で有意, + 危険率10%で有意

定数項以外を0としたときの初期対数尤度

自由度調整済み尤度比 $\rho^2 = 1 - [L(\beta) - K]/L(C)$; Kは説明変数の数=11

Table.3 各 LOS 情報に掛かる重み w の推定値

		公共交通を選択した被験者		自家用車を選択した被験者	
		会社員・公務員	その他職業	会社員・公務員	その他職業
東京23区	男性	0.353	0.876	0.627	0.956
	女性	0.759	0.976	0.906	0.992
広島市	男性	0.422	0.563	0.541	0.675
	女性	0.345	0.482	0.459	0.600

注) 表内の数値は w の推定値(推定値が1.0に近づく程第1トリップLOSを、0.0に近づく程トータルトリップLOSを選好)。

その他職業は、パート・アルバイト、自営業、主婦、無職者。

分かる。また、都市別では東京 23 区の被験者において第 1 トリップの情報を重要視する傾向があるのに対し、広島市の被験者においては 0.50 前後の値を取っており、明瞭な傾向があるとは言い難い。さらに、職業別では「その他職業」に属する被験者には第 1 トリップ情報が重要視され、交通機関選択結果別では自家用車を利用する際において、同様に第 1 トリップ LOS 情報が重要視されると判断できる。

3. おわりに

本研究で行った SP 調査の分析から、公共交通利用者を対象としたトリップ前情報提供においては 1 日の移動を総合したトリップチェーン全体の LOS 情報を提示することが望まれ、現状の OD 個別のトリップ情報提供からトリップチェーン全体を対象とした情報提供に改善していく必要性が示された。また、自家用車利用者を対象とした情報提供においては第 1 トリップの情報を提示することが望まれるという結果を得た。以上から、利用交通機関等の属性によって重要視する LOS 情報の提供方法は異なり、個人の属性に応じた情報提供に改善していく必要があるという知見を得た。