

都市鉄道駅における乗換利便性向上施策の評価手法とその適用

○(財)運輸政策研究機構 正会員 加藤浩徳
(株)ライテック 正会員 芝海 潤
日本鉄道建設公団 正会員 林 淳
筑波大学 正会員 石田東生

1. はじめに

本研究は、都市鉄道のシームレス化を推進する施策の1つとして、鉄道駅における乗換利便性向上を図るための方策やその効果を検討することを目的に、(1)首都圏の鉄道駅における乗換実態の把握、(2)駅施設改進黨業の評価モデルの開発、(3)ケーススタディ駅を対象とした駅施設改進黨業の概略検討と効果に関する分析を行うものである。

2. 首都圏における乗換の現状

首都圏では、通勤・通学目的の鉄道定期利用者のうち、80%以上が最低1回は乗換をしており、平均乗換回数は約0.85回である。乗換に要する時間は、全体の約80%の乗換では5分未満だが、10分を超える乗換も少なくない¹⁾。また、本調査において首都圏の130駅を対象に実施した「乗換現況調査」の結果によれば、ピーク時ではオフピーク時と比較し、階段、通路等での混雑による待ち時間の増加や歩行速度の低下が見られ、ピーク時の乗換所要時間はオフピーク時より平均で約20%長いことが明らかとなった。

3. 駅施設改進黨業評価モデルの開発

駅施設改進黨業による各種効果を定量的に評価できる駅施設改進黨業評価モデルを開発した。当モデルは、駅間OD表や各種交通サービス条件が所与の下で、乗換条件の変化によって発生する利用者便益と供給者便益を計測できる。乗換所要時間が、鉄道経路流動量に依存して変化する構造であることから、繰り返し計算を行うことによって最終的な鉄道流動量を算出する。

モデルは、「乗換流動サブモデル」、「鉄道経路選択サブモデル」、「便益計測サブモデル」の3つのサブモデルより構成され、計算フローは図1に示す通りである。各サブモデルの概要は次の通りである。

(1)乗換流動サブモデル

乗換条件と乗換流動量(鉄道経路流動量の一部)を入力として、駅構内における乗換所要時間を出力するモデルである。本調査で実施した「乗換現況調査」の結果をもとに、乗換経路上の混雑レベルと、階段待ち時間、上下階段歩行速度、通路歩行速度との関係を推定した。推定式は以下の通りである。

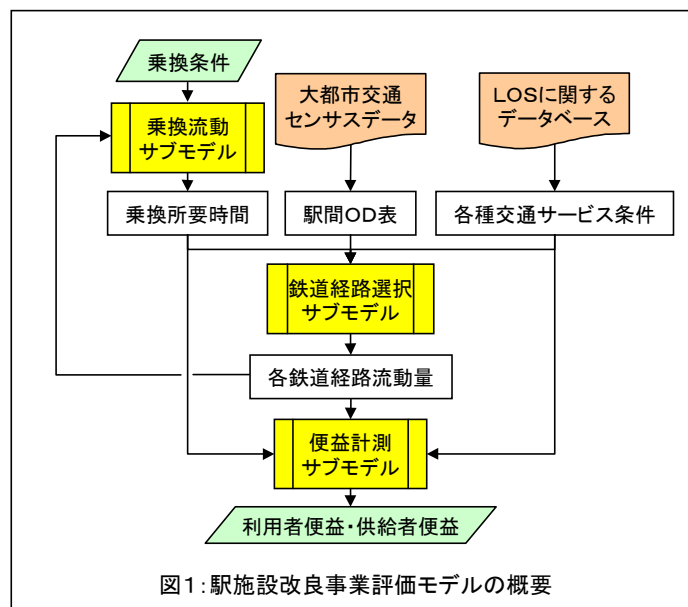


図1: 駅施設改進黨業評価モデルの概要

階段待ち時間[秒]: $t_{wait} = 136.57 \cdot con_{up} + 4.273$ (R=0.68) con_{up} : 上り階段流動量 / 階段容量

上り階段歩行速度[段 / 秒]: $v_{up} = -0.9649 \cdot con_{up} + 1.761$ (R=0.71) con_{up} : 上り階段流動量 / 階段容量

下り階段歩行速度[段 / 秒]: $v_{down} = -1.045 \cdot con_{down} + 1.883$ (R=0.70) con_{down} : 下り階段流動量 / 階段容量

水平歩行速度[m / 秒]: $v_{level} = -2.814 \cdot con_{level} + 1.141$ (R=0.68) con_{level} : 通路流動量 / 通路容量

以上の推定式を用いることにより、駅施設改進黨業の実施による物理的距離の変化のみならず、混雑レベルの変化をも考慮して乗換所要時間の変化を算出できる。

(2)鉄道経路選択サブモデル

初乗り・最終降車駅間の鉄道利用経路を目的別(通勤、通学、業務、私事)・属性別(高齢者(65歳以上)、非高齢者)に推計する非集計ロジットモデルである。パラメータの推定には平成7年大都市交通センサス(首都圏)¹⁾の駅間流動データを用いた。通勤目的の高齢者・非高齢者のモデルのパラメータ推定結果は、表1

キーワード: 都市鉄道, 駅乗換, 事業評価, ケーススタディ

連絡先: 〒105-0001 東京都港区虎ノ門3-18-19, TEL: 03-5470-8405, FAX: 03-5470-8401, e-mail: kato@jterc.or.jp

の通りである。説明変数として、乗車中のサービス変数（乗車時間、運賃、車両内混雑等）に加えて、乗換流動サブモデルより算出された乗換所要時間を使用することで、駅施設改良が利用者の鉄道経路選択に与える影響を反映することが可能となる。なお、混雑抵抗値としては、『鉄道プロジェクトの費用対効果分析マニュアル 99』²⁾を参考に設定した。

(3) 便益計測サブモデル

鉄道経路選択サブモデルによって算出された各鉄道経路流動量と、乗換所要時間を含めた各種交通サービス変数をもとに、駅施設改良によって発生する利用者便益と供給者便益とを算出するモデルである。便益計測手法としては、先述のマニュアルを参考にした。

4. 駅施設改良のケーススタディ

(1) ケーススタディの概要

首都圏の近郊・郊外部に位置する駅の中で、比較的大きな改良効果が見込まれる5つの駅を対象に、ケーススタディを行った。

(2) ケーススタディ結果例

ケーススタディの対象駅の1駅についてその評価結果例を示す。なお、改良による便益の算定には、本研究で開発した駅施設改進黨業評価モデルを使用した。

表1：鉄道経路選択サブモデルの
パラメータ推定結果（通勤目的）

変数	単位	非高齢者	高齢者
乗車時間	分	$-1.06 \times 10^{-1}(-4.89)$	$-1.25 \times 10^{-1}(-4.79)$
費用	円	$-2.51 \times 10^{-3}(-2.54)$	$-3.11 \times 10^{-3}(-2.91)$
混雑抵抗		$-4.89 \times 10^{-4}(-1.75)$	$-1.61 \times 10^{-4}(-1.68)$
上り階段時間	分	$-1.74 \times 10^{-1}(-1.22)$	$-2.25 \times 10^{-1}(-1.63)$
下り階段時間	分	$-1.61 \times 10^{-1}(-1.54)$	$-2.24 \times 10^{-1}(-1.15)$
水平歩行時間	分	$-1.31 \times 10^{-1}(-1.68)$	$-1.64 \times 10^{-1}(-1.89)$
エスカレータ時間	分	$-9.36 \times 10^{-2}(-1.01)$	$-1.27 \times 10^{-1}(-1.34)$
尤度比		0.172	0.184
的中率		76.2%	71.2%
サンプル数		354	342

【時間評価値】

乗車時間	円/分	42.0	40.1
上り階段時間	円/分	69.1	72.2
下り階段時間	円/分	64.1	72.0
水平歩行時間	円/分	52.3	52.6
エスカレータ時間	円/分	37.3	40.9

注：カッコ内はt値

表2：対象駅の現状の問題点と改良施策案

現状の問題点	改良案と期待される主な効果
・駅舎間が直線で約300m離れている ・乗換経路に歩道がなく、安全性が低い ・駅舎が複数の自治体境界をまたぐ	乗換通路の新設 →移動距離・上下移動の軽減、歩行危険性解消等

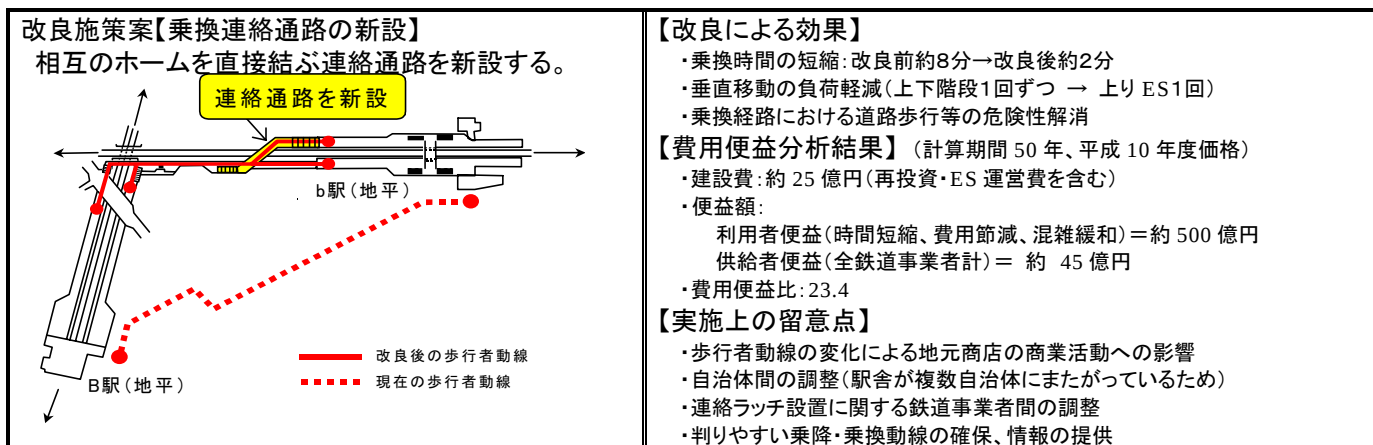


図2：改良施策案の評価結果

5. 本研究の結論

(1) 駅施設改進黨業評価モデルの構築

鉄道経路選択モデル構築の結果、高齢者は非高齢者よりも乗換の抵抗が大きいこと、高齢者、非高齢者とも上り階段に対する抵抗が各種乗換要素の中で最も大きいこと、高齢者にとって下り階段に対する抵抗は上り階段と同程度に高いこと等が明らかとなった。

(2) ケーススタディの実施

ケーススタディの結果、次のような点が明らかとなった。

- ・乗換時間が長かつ乗換利用者の多い駅においては、駅施設の改良により、かなりの利用者便益が期待できること
- ・駅施設改良による利用者便益の帰着先は広範囲にわたる場合が多いこと。また、鉄道利用者の視点から見れば、改良駅近隣地域よりも、改良駅から離れた地域の方に大きな便益が帰着することもあること
- ・鉄道事業者全体では正の供給者便益が見込まれる場合であっても、一部の事業者が負の便益を被るケースがあること
- ・駅施設の改良によって、鉄道利用者や事業者のみならず、都市内で活動する様々な関係者への影響（周辺商店の売上、周辺道路の歩行者の安全性や交通混雑等への影響）が発生すること

【参考文献】

- 1) (財) 運輸経済研究センター, 『平成7年大都市交通センサス』, 1997
- 2) (財) 運輸政策研究機構, 『鉄道プロジェクトの費用対効果分析マニュアル 99』, 1999