

# ランドアクセスからみた道路のサービス水準の定量化に関する研究\*

## A Study on Quantification of Street Level of Service Regarding Land Access\*

斉藤裕子\*\*・中村英樹\*\*\*・内海泰輔\*\*\*\*・馬淵太樹\*\*\*\*

By Hiroko SAITO\*\*, Hideki NAKAMURA\*\*\*, Taisuke UTSUMI\*\*\*\* and Taiki MABUCHI\*\*\*\*

### 1. はじめに

我が国の郊外主要幹線道路の沿道には、郊外型店舗と呼ばれる商業施設をはじめとして様々な施設が乱立している。そのため、沿道へ出入りする車両が交通流の速度低下をもたらし、幹線道路で本来重視されるべきモビリティが阻害されている。他方で、ランドアクセス（沿道アクセス機能）を重視すべき都市内街路では、通過交通の細街路への入り込み、また、荷捌きや短時間の駐停車に可能なスペースが不足している。これはいずれも、道路の計画設計における道路階層区分に応じた機能の段階的差別化(図-1)が不十分であるためと考えられる。

道路の計画設計において、モビリティ（トラフィック機能）を重視すべき道路については、速度などによる性能目標を想定してこれを担保するような道路構造として設計すべきであるのと同様に、これとトレードオフの関係にあるランドアクセスのサービス水準を表裏一体として想定し、構造上の差別化を施す必要がある。しかし、ランドアクセスについては、その定義が必ずしも明確ではなく、定量的な取扱いもなされていないのが現状である。

そこで本研究では、自動車からみたランドアクセスに含まれる挙動を路外施設への出入り、および路上駐停車として捉え、これらの挙動のし易さに着目し、道路構造に応じて定量化することを試みる。

### 2. ランドアクセスの定義

日本の道路構造令の解説と運用<sup>1)</sup>においては、沿道施設への出入りのしやすさを確保する必要性を説いており、沿道土地利用や停車需要に応じて停車帯や荷捌きスペースを設置するよう述べている。また駐停車需要を勘案して駐停車空間を確保することとしている。しかしながら、これらはいずれも定性的な記述にとどまっており、定量的な評価方法については明示されていない。アメリカのHCM2000<sup>2)</sup>では、沿道へ出入りする車両による幹線道路の速度低下量を、沿道出入り口の密度に応じて設定し、ランドアクセスがモビリティに及ぼす影響について定

化しているも、しかし、アクセス・駐停車機能についての定義やその評価方法については極めて曖昧なものとなっている。ドイツのRAS-N<sup>3)</sup>では、道路区分の一部として、主機能を沿道施設への出入り、または滞留に置いたカテゴリーが定義されており、それらに応じた道路構造が定められている。ランドアクセスが主たる機能の道路カテゴリーは、市街地の沿道開発のされた場所に位置づけられている。

以上のように各国ともランドアクセスに対する明確な定義や評価指標については示されていないが、これらを総合的に判断するとランドアクセスとは、沿道施設への出入り機能と、道路上での車両の駐停車の2つに大別できると考えられる。そこで、本研究では、(1)沿道施設への出入りのし易さ、(2)路上での駐停車のし易さ、をランドアクセスとして定義し、以下ではそれぞれの指標化、定量化を行う。

### 3. 沿道施設への出入りのし易さの分析

本研究では、沿道施設への出入りのし易さを、道路上から沿道施設への入庫に要する所要時間という客観的計測値で評価することを試みる。沿道施設への出入りのし易さに影響を及ぼす要因として、沿道施設の入出口幅員、歩道幅員、段差、車道から沿道施設へ入庫する際の転回角度、及び歩行者の有無を想定し、これらを説明変数としたモデルで入庫所要時間を説明する。

#### (1) モデル構造

沿道施設への出入りのし易さを、街路のリンクごとに算出する。任意のリンク $k$ における沿道施設への出入りのし易さ $A_k$ は、リンク上の沿道施設 $i$ への入庫速度 $v_i$ 、入口の箇所数 $N_k$ 、リンク長 $L_k$ より算出する(式(1))。  $v_i$ は沿道施設 $i$ の入庫所要時間 $t_i$ とその計測区間長 $d$ から求められる。 $t_i$ は影響要因 $v_m$ による重回帰モデルで表現する(式(2))。

$$A_k = \frac{N_k}{L_k} \cdot v_i = \sum_i \frac{v_i}{L_k} \dots\dots\dots(1)$$

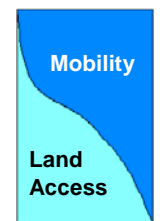


図-1 交通機能分担図

\*キーワード：道路計画，サービス水準，路上駐車  
\*\*学生会員 名古屋大学大学院工学研究科(名古屋市千種区不老町, Tel. 052-789-5175, E-mail: hsaito@genv.nagoya-u.ac.jp)  
\*\*\*正会員 工博 名古屋大学大学院工学研究科社会基盤工学専攻  
\*\*\*\*学生会員 修(工) 名古屋大学大学院工学研究科  
\*\*\*\*\*正会員 修(工) 名古屋大学大学院工学研究科社会基盤工学専攻

$$\frac{d}{v_i} = t_i = \sum_m \alpha_m x_m + \alpha_0 \dots\dots\dots(2)$$

(2) ビデオ撮影による入庫所要時間の計測

調査は、名古屋市中区栄地区(都心部)7地点、昭和区4地点、港区(住宅区域)5地点、長久手町(郊外)4地点の計20地点で平成17年12月と平成18年1月の休日に実施した。沿道施設入口において、待ち行列のない自由走行状態で左折入庫を行う乗用車の沿道施設の出入口手前2mの地点から施設敷地までの走行所要時間を観測した。また、影響因子として出入口幅員、歩道幅員、段差、歩行者平均交通量、入庫口の設置角度を測定した。

(3) 分析結果

地点平均の入庫所要時間を被説明変数とする重回帰分析結果を表-1に示す。これより、歩道幅員と歩行者平均交通量が入庫所要時間に影響を及ぼすことがわかる。歩道幅員が広ければ、走行距離が長くなるので入庫所要時間も長くなるためである。

次に、本研究の狙いである構造条件による効用の算出のため、歩行者の影響を受けていない車両データのみを抽出して再度重回帰分析を行った。その結果を表-2に示す。これより、値が高く有意なものは歩道幅員のみとなった。当初の予想とは異なり、出入口幅員や段差の説明力は低い結果となった。これは、今回分析に用いたサンプルにおいて、これらの構造条件のバラエティが十分でなかったことによると考えられる。

沿道入庫速度は、各対象道路の階層的特性を問わずどの道路でもほとんど変わらなかった。これは、特に速度の高い幹線街路においては、今回の測定地点である沿道施設出入口手前2mよりも遠方から減速していることを示す。

今回の推定結果があまり有意でなかった理由を推測すると、第一に説明因子の見落としが考えられる。例えば路上駐車車両の存在による見通しの悪さである。第二に測定区間長が短すぎた点である。前述の通り、速度低下が出入口手前2mよりさらに遠方から生じていることから、さらに上流部での影響要因についても考慮することが必要であると考えられる。

4. 路上駐停車のし易さの分析

次に、路上での駐停車のし易さの定量化を試みる。都市内街路で路上駐停車時に影響を及ぼすと思われる要因として、路上駐車スペースの構造要因、歩行者の有無、交通量の多寡が考えられる。構造要因としては、側帯幅員、後続車の走行車線、駐車マスの有無、駐車角度が挙げられる。

(1) モデル構造

表-1 沿道出入挙動の分析結果

説明変数	パラメータ	t値
出入口幅員(m)	- 4.74e-03	0.11
歩道幅員(m)	0.357	2.00
段差(cm)	0.163	0.98
歩行者平均交通量(人/分)	0.392	4.63
角度(度)	- 0.265	0.39
定数項	0.843	0.72
サンプル台数	218	
サンプル地点数	20	
決定係数	0.86	

表-2 構造要因に着目した分析結果

説明変数	パラメータ	t値
出入口幅員(m)	- 1.32e-02	0.36
歩道幅員(m)	0.470	2.95
段差(cm)	0.112	0.71
定数項	1.07	0.97
サンプル台数	174	
サンプル地点数	18	
決定係数	0.49	

沿道アクセスのし易さと同様に、本研究では路上駐停車のし易さを街路のリンクごとに算出する。任意のリンク*k*における路上駐停車のし易さ*S<sub>k</sub>*は、駐停車スペースの種類*j*の*i*番目路上スペースの駐め易さ*park<sub>ij</sub>*に、各駐車スペースのリンク内での設置密度を乗じたものの加重平均より算出する。設置密度とは、種類*j*の駐車スペースに関して、現状の駐車スペースの個数*N<sub>j</sub>*に駐車可能台数の最大値*L<sub>k</sub>/l<sub>j</sub>*を除いたものである。ここで、リンク長*L<sub>k</sub>*、種類*j*の駐停車1台当たりに必要な長さ*l<sub>j</sub>*である。*park<sub>ij</sub>*は、影響要因*y<sub>n</sub>*にパラメータ*β<sub>n</sub>*(*n*=1,2,・・・)を乗じたものの総和より算出する。

$$S_k = \sum_j \frac{N_j l_j}{L_k} \cdot park_{ij} \dots\dots\dots(3)$$

$$park_{ij} = \sum_n \beta_n y_n \dots\dots\dots(4)$$

任意の駐車スペースでの路上駐停車し易さ*park*の値は、コンジョイント分析により推計される効用値より算出する。コンジョイント分析で算出された全体効用の最小値と最大値がそれぞれ0と1となるよう*park*の値を換算した。この*park*に設置密度を乗じた*S<sub>k</sub>*から得られる数値も最小0、最大1となる。

(2) コンジョイント分析による影響要因の重み付け

まず、各要素間の重み付けを行い、その上で各要素の水準間の重みの比較を行うために、コンジョイント分析を行った。ドライバーが路上駐停車する際に重視している事項を明らかにするため、アンケート調査により各要

因の効用値を算出した。

a) 要素と水準の設定

路上駐停車のし易さに影響を及ぼすと考えられる要因を、表-3に示す。これらに対して、それぞれ2~4段階の水準を設定した。駐車角度については、車線に対して平行、斜め45度、垂直の3種類の駐車スペースを想定した。側帯幅員は、車道の端ぎりぎりに側線が引かれている場合、側帯の幅がやや広い場合、停車帯のように車幅がほぼ収まる場合、車両1台分以上の幅の側帯を持つ場合、の4種類とした。

b) プロファイルの作成

これらをそのまま組み合わせた場合、実際にはあり得ない組合せ、例えば、2mの側帯幅員の箇所に車線に垂直に駐車するという構造が出現する。これらの不可能な組合せを排除して、9つの可能な組合せを作成した(表-4)。これを9水準の一影響因子と捉えて歩道、自動車交通量と組み合わせると、54のプロファイルができる。選好順位の決定は、被験者が回答しやすいと考えられる一対比較法によるアンケートで決定した。なお、一対比較の組合せは実験計画法により81通りとなった。

(3) アンケート調査の実施

平成18年2月1日、20代から40代の男女30名を対象に直接面接方式によって行った 81通りの比較対を3つに分割し、1人の回答者につき27通りの比較対を提示し回答を得た。

(4) 分析結果

アンケート回答を集計して、各プロファイルの得票数を被説明変数としてコンジョイント分析を行った。その結果を図-2に示す。これより、歩道が設置されている場合の方が、ドライバーは駐車し易い傾向にあることが分かる。また、自動車交通量が多い場合には駐停車を控えるドライバーが多いことも分かる。次に、マス内に駐車する時のドライバーが感じる路上駐停車のし易さを見るため、構造1~3を比較する。車線進行方向に平行に駐車する場合よりも斜め駐車の方が効用が高いが、これは縦列駐車よりも斜め駐車の方がハンドルの切り返し回数が少なく、駐車が容易なためと考えられる。また進行方向に垂直な駐車は効用は大幅に低くなる。これは、出入り時に後続車の走行を遮る時間が長くなるのが要因と考えられる。

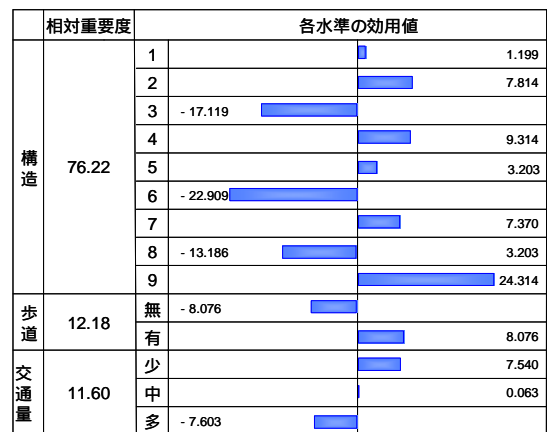
マス表示のない場所への駐停車選好について比較するため、側帯幅員の等しい構造4~6、及び7~8に着目すると、追い越し車両の走行車線が自車線から同方向他車線、対向方向車線へと移るに従い効用は低くなる。これは、ドライバーが交通流の妨げにならないよう一定の配慮をもって駐車場所を選定する駐車心理を表している。また、構造6の車線幅の狭い往復2車線道路の評価が最も低く、

表-3 要因と水準

水準		1	2	3	4
幾何構造要因	(1)駐車角度	0	45°	90°	-
	(2)側帯幅員	0.3m	1m	2m	5m
	(3)後続車の走行車線	自車線	同方向他車線	対向車線	-
	(4)駐車マス	なし	あり	-	-
	(5)歩道	なし	あり	-	-
	(6)交通量	少ない	普通	多い	-

表-4 幾何構造に関する4因子の組合せ

構造	駐車角度	側帯幅員	後続車の走行車線	マス表示
1	0	2m	自車線	あり
2	45°	5m	自車線	あり
3	90°	5m	自車線	あり
4	0	0.3m	自車線	なし
5	0	0.3m	同方向他車線	なし
6	0	0.3m	対向方向車線	なし
7	0	1m	同方向他車線	なし
8	0	1m	対向方向車線	なし
9	0	2m	自車線	なし



定数項 49.575

図-2 コンジョイント分析による効用値の推計

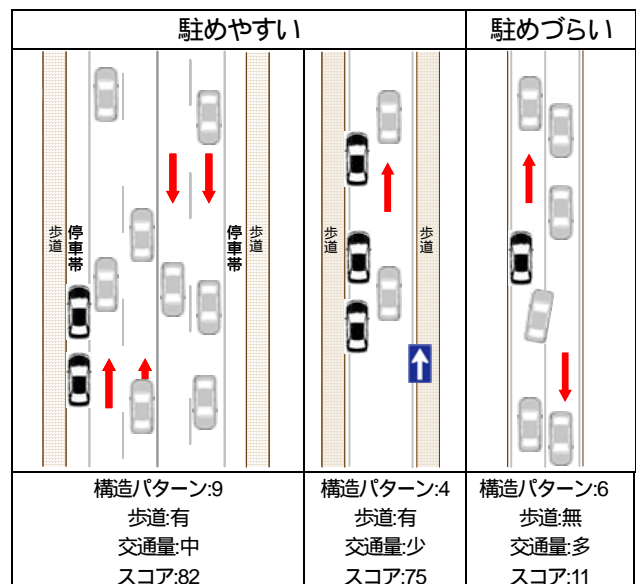


図-3 駐車しやすい例と駐りにくい例

構造9の停車帯を備えた街路の評価が最も高い。さらに、縦列駐車マスの構造1よりも、これと道路構造が似ていてマスのない構造9のほうが効用は高い。これは、ドライバーはマスにより駐車箇所が明確にされているスペースより、十分な側帯幅員があり自由に駐車できるスペースでの駐車を好む傾向を表している。

以上より、幅員に余裕のある街路で路上駐車スペースを確保する場合には、駐車もし易さの観点からは縦列駐車マスよりもスムーズに操作できる斜め駐車マスが望ましい。また道路に垂直に駐車する構造は、効用は低い。が駐車容量を増やせるので荷捌き需要の高い場所に適する。

## 5. ケーススタディ

式(1)~(4)を用いて、沿道施設への出入りのし易さと路上駐停車のし易さに関するケーススタディを行った。

### (1) 調査対象街区

対象街区を図-4に示す。名古屋市中区錦2~3丁目(約450m×450m)とした。街区の端には東西方向に片側3、4車線の広幅員の幹線街路が走り、中央には南北に片側2車線の準幹線街路が貫通している。また、街区内部には駐車マスの整備された一方通行細街路によってネットワークが形成されており、道路の階層区分が比較的明確なネットワークとなっている。なお、この街区における路上駐停車マス総数は188台であり、全て細街路に配置されている。

### (2) 調査概要

調査は平成18年2月10日(金)午前9~12時に実施し、沿道施設の間口の大きさ、間口の箇所数、駐車マス配置、車線幅員等を計測した。また、そのほかの道路構造については既存データを用いた。

### (3) ケーススタディ結果

図-5は、対象街区における各リンクの沿道出入りのし易さ $A_k$ を4段階で表示したものである。(1)式より、リンクに出入口がなければ $A_k$ は0となり、出入口のし易い出入口が多いほど評点が高くなる。図より、50点以上のリンクは細街路内に多く、階層区分の観点から適切な傾向が見られるものの、幹線街路の一部にも評点の高い区間が見受けられる。

同様に、対象街区の各リンクの路上駐停車のし易さ $S_k$ を3段階に区分し、図-6に示す。アンケート調査で被験者に示した各代替案について、式(4)より $park$ の値が算出できる。各リンクの特性を見ると、東から2番目の南北の通りAの点数が高いのは、路側帯幅員が2mと広いためである。また、幹線道路上で2段階の点数の違いが見られるのは、出入口の箇所数が影響しているためである。

本来、対象街区の南北の端に位置する東西の幹線街路では、内部の細街路に比較して相対的にモビリティが求められるため、 $S_k, A_k$ の値が低くなり、細街路になるにし

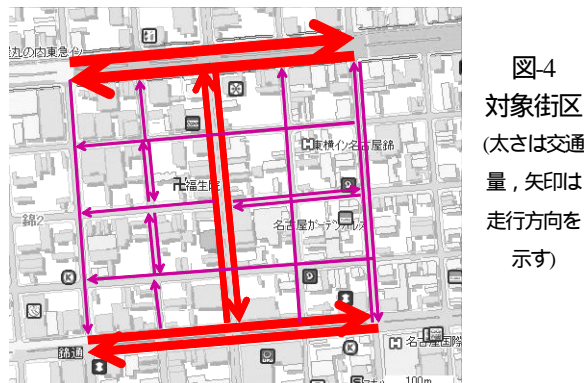


図-4  
対象街区  
(太さは交通  
量、矢印は  
走行方向を  
示す)

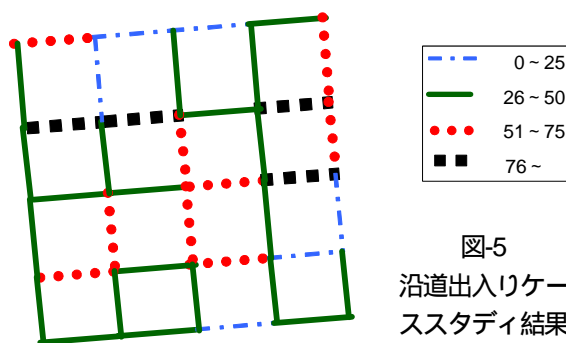


図-5  
沿道出入りケー  
ススタディ結果

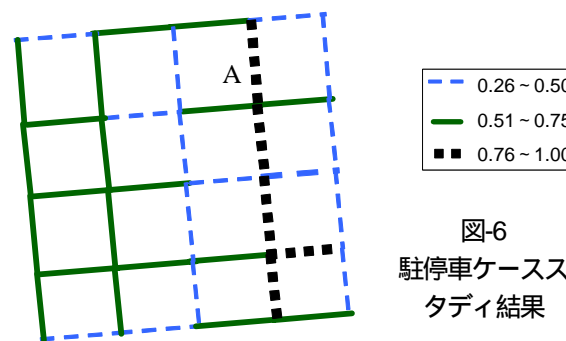


図-6  
駐停車ケース  
スタディ結果

たがってこれらが高くなっていくような街路構造が望ましいと考えられるが、現状ではこれらのメリハリが必ずしも実現されていないことが明らかとなった。

## 6. おわりに

本稿では、街路のランドアクセスとして沿道出入りと路上駐停車に焦点を当ててそれぞれの指標化、定量化を試みた。今回の分析はあくまで試行段階であるため、多くの課題が残されている。冒頭に述べたように、ランドアクセスはモビリティと表裏一体であることから、両者の関連を明示的に取り扱うことのできる指標が望ましい。また、今回は自動車の観点から評価を行っているが、街路では歩行者や自転車による評価も欠かすことはできない。今後は以上のような点を考慮し、改良を施していく必要がある。

### 参考文献

- 1) 日本道路協会(社)：道路構造令の解説と運用，2004。
- 2) Transportation Research Board: Highway Capacity Manual; HCM, 2000。
- 3) Forschungsgesellschaft für Strassen- und Verkehrswesen (FGSV): Richtlinien für die Anlage von Straben; RAS-N, 1988。