

関西都市圏における鉄道駅ポテンシャルの算定*

Estimation of Potential for Railway Station in Kansai Urban Area*

秋山孝正**・田中尚人***・奥嶋政嗣****・中谷紘也*****

By Takamasa AKIYAMA**・Naoto TANAKA***・Masashi OKUSHIMA****・Hiroya NAKATANI*****

1. はじめに

都市圏での都市鉄道需要は経年的減少が継続しており基本的で本質的な都市交通問題となっている。また都市活性化における公共交通機関の役割、都市中心鉄道駅前の再開発など鉄道駅に関連するまちづくりの必要性は高い¹⁾³⁾。一方で鉄道駅の個性を生かし、当該地域における位置づけを十分に考慮した開発が望まれる。このような背景から、本研究では鉄道駅の潜在的な展開可能性を把握するための鉄道駅ポテンシャルの算定方法を検討する。鉄道駅ポテンシャルとは、駅の位置するまちとの一体的な発展の可能性を示す「駅の潜在的力量」であり「駅力」とも表現される。具体的には、大手私鉄が運行する関西都市圏を対象として、鉄道駅の潜在的力量に関する基本的定義を規定するとともに、鉄道駅に関する実証的なデータベースを事業者の協力により作成する。最終的には、鉄道駅とまちの展開方向性を検討するための有益な現状認識資料を提供することを目的とする。

2. 鉄道駅とまちの関係についての分析

本研究では都市鉄道需要の減少を踏まえて、鉄道駅とまちの協調的な展開方向を議論する。このため基本的な理念と具体的なデータベース構築について述べる。

(1) まちづくりと協調した鉄道駅開発の意義

本研究では、都市鉄道網に関する都市交通問題が顕著である関西都市圏を対象としている。関西都市圏においては広域的に都市鉄道網が整備され、図-1に示すように多数の事業者が鉄道網を構成している。このとき関西都市圏の都市鉄道需要は、たとえば、平成4年：52.2億人年、平成9年：50.3億人年、平成14年：46.2億人年であり、長期的な減少傾向にある⁴⁾。都市圏全域の人口減少や自動車化の進展による鉄道需要減少傾向の回避は中心的課題である⁵⁾。

都市鉄道事業において、鉄道駅は交通結節点としての機能を有し、商業的集積から都市の中心的役割を有する

*キーワード：都市鉄道，まちづくり，鉄道駅ポテンシャル

**正会員，工博，岐阜大学工学部社会基盤工学科
(〒501-1193 岐阜市柳戸1-1, TEL:058-293-2443, FAX:058-230-1528, E-mail:takamasa@cc.gifu-u.ac.jp)

***正会員，博士(工)，熊本大学大学院自然科学研究科

****正会員，博士(工)，岐阜大学工学部社会基盤工学科

*****学生会員，岐阜大学大学院工学研究科

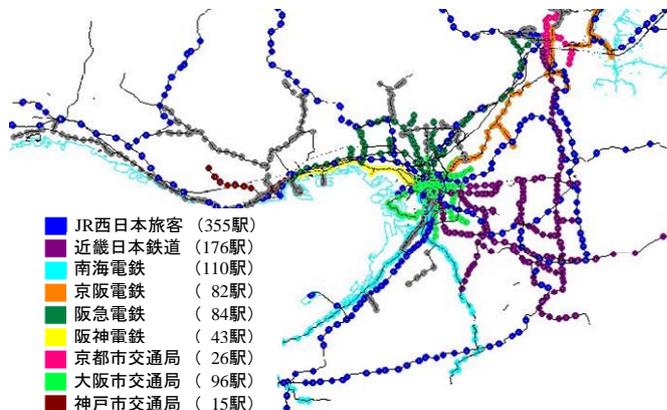


図-1 京阪神都市圏の鉄道路線

社会基盤施設である。すなわち鉄道駅活力は都市活力の源泉となる。一方で駅前再開発などの大規模開発が必ずしも成功を与えるとは限らない。これは鉄道駅とまちの活性化の一体的な検討を示すものであり、鉄道事業とまちづくりの協調的展開の重要性が示唆される。このようなことから、まちづくりと関係から鉄道駅の潜在的な活力を検討する。すなわち鉄道駅の活力をまちの活力の相補的關係を考慮して鉄道駅の位置づけをおこなうとともに、現実的な鉄道駅開発の方向性を検討する。

(2) 鉄道駅データベースの作成

ここでは鉄道駅の現状と周辺地域(まち)の関係を定量的に検討するため鉄道駅データベースを作成する。このとき都市交通計画で利用されるPT調査データ、都市交通調査等の統計的資料は一般的である。また鉄道事業者は各自の保有・経営する鉄道網の実情は周知している。これらデータは個別の目的で収集されるため、都市鉄道網全体で整理される場合は少ない。したがって、複数の既存調査データから関西都市圏の鉄道駅分析を目的としたデータベースとして作成することを考えた⁶⁾。

本研究で対象とした関西都市圏の鉄道事業者は合計14社であり、1279駅が運営されている。ここで分析上これら全駅(1279駅)から、各種の鉄道駅の網羅的に表現でき、各事業者ごとに統計的分析を可能とする程度の鉄道駅を抽出することを意図して330駅を選定した。

鉄道駅データベース作成において参照した既存統計データは、①「平成12年国勢調査」、②「平成13年事業所企業統計調査」、③「平成14年商業統計」である。具体的には500mメッシュ単位で格納されている人口、事業所数、商業活動に関する120項目のデータを、鉄道駅を中心の4区画(1km四方)で集計して格納し

た。また交通流動データとして、④「都市交通調査」、⑤「PT 調査データ」を利用した。特に第4回京阪神PT 調査データより、各鉄道駅のトリップ目的、性別・年齢、アクセス手段、時間帯の乗降客等を集計・格納した。さら地理的情報として、⑥地図情報、⑦GIS 情報を規定した。たとえば住宅地図から鉄道駅周辺の1km 四方における都市施設、観光施設を特定した。さらに鉄道駅実態データとして⑧事業者保有データを利用した。具体的には、改札数、券売機数、駐車場台数、駅中ビジネスの店舗数等 12 項目を鉄道事業者の資料から整理した。

このように「鉄道駅データベース」では鉄道駅を中心に多面的から総合的なデータ収集を行っている。

3. 鉄道駅ポテンシャルの算定方法

ここでは、前章で作成した鉄道駅データベースを用いて、鉄道駅の活力を算定する方法を検討する。すなわち、鉄道駅ポテンシャルの定義と算定方法について述べる。

(1) 鉄道駅ポテンシャルの定義

本研究では鉄道駅の活力を指標化し展開可能性を検討するための資料とする。本稿では潜在的に鉄道駅の持つ展開活力（駅力）という意味から「鉄道駅ポテンシャル」と命名した。鉄道駅の活力を一面的に規定することは難しく、特に鉄道駅とまちの両側面から総合的に指標化することを考えた。本研究では、鉄道事業者を含む研究会において①鉄道駅ポテンシャルの理念、②鉄道駅ポテンシャルの計測側面、③鉄道駅ポテンシャルの具体的な指標化についての議論を行った。この結果、以下のような5種類の鉄道駅ポテンシャルを定義している。

- A; 施設機能性**：鉄道駅のもつ駅利用の利便性に関する機能的な評価であり、バリアフリー整備も含む。
- B; 交通結節性**：鉄道駅の交通結節点の機能、すなわち交通面からの鉄道駅の役割を指標化している。
- C; 地域交流性**：地域の活動、周辺の日常生活との関係からまちとの相互関連性の度合いを指標化したもの。
- D; 歴史文化性**：鉄道駅自体の歴史的価値と周辺地域（まち）の歴史的文化的環境の程度を表す指標。
- E; まちの活動性**：鉄道駅周辺（まち）に関するひとつとよる賑やかさや活性程度を表す指標。

これら各鉄道駅ポテンシャルは独立した指標であり、最終的には、総合的な判断を行う必要がある。

各指標およびその具体的な項目を表-1に示す。各指標は定量的数量を中心に設定している。たとえば B2：「自転車交通との結節度」は、①駐輪可能台数、②駐輪場の複数設置、③レンタサイクルの有無の3項目で構成される。各項目を指標化して、①は台数を換算し0～5点で指標化する。項目②、③は施設の有無を0、1で指標化する。これらの3項目の得点を合計し、5点以上となった場合には満点（5点）とする。

表-1 鉄道駅ポテンシャルの定義

指標	属性
A 施設機能性	A1 改札口の利用環境
	A2 バリアフリー整備
	A3 駅施設に関する情報提供
	A4 運行に関する情報提供
B 交通結節性	B1 電車相互の結節度
	B2 自転車交通との結節度
	B3 自動車交通に対する結節度
	B4 バスとの結節度
C 地域交流性	C1 駅中ビジネス(立ち寄り)
	C2 駅中ビジネス(留め置き, 滞留)
	C3 駅周辺のまちづくり度
	C4 駅周辺の生活環境度
D 歴史文化性	D1 駅の歴史的価値
	D2 駅舎デザインの個性
	D3 地域の文化的環境
	D4 地域の歴史的環境
E まちの活動性	E1 駅周辺の賑やかさ
	E2 駅周辺の商業活性度
	E3 駅利用者の活動性
	E4 都市構造のバランス

他の指標についても同様に得点化して表現する。なお乗降客数・都市人口規模などは鉄道駅の特徴づけに関与しないものと考え指標化には含めない。

(2) 鉄道駅ポテンシャルの算定方法の検討

つぎに各鉄道駅ポテンシャルの具体的な算定方法について述べる。具体的には、鉄道駅データベースから得られる具体的な計測指標値を鉄道駅ポテンシャルとして統合するいわゆる「総合的評価手順」を利用する。

具体的な算定方法を図-2に示す。すなわち前節で記載のとおり①～③では、鉄道駅データベースの具体的な項目を参照し、事業者との議論に基づき具体的な算定属性を選定した。ここで④各属性は、すべて鉄道駅データベースから算出可能な量として定義する。

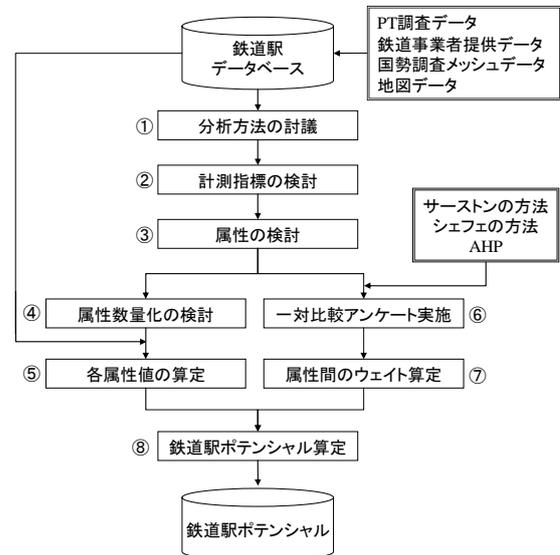


図-2 鉄道駅ポテンシャル算定方法

この結果、⑤各属性値は鉄道駅ごとに算定されて蓄積される。一方で、⑥各鉄道駅ポテンシャルは属性値の総合化により算定されると考え「一対比較アンケート」を事業者・大学学識者に実施する。⑦さらに、アンケート調査結果から複数のウェイトづけ手法（後述）を用いて属性の相対的ウェイトを規定する。⑧上記⑤で算定され

た属性値を用いて総合化することで、鉄道駅ポテンシャル（5種類）が算定される。したがって、鉄道駅ポテンシャルは、各属性を相対的重要度により線型和の形式で総合化する基本的な算定方法を用いる。すなわち、

$$\phi_i = \sum_j w_{ij} \cdot x_{ij} \quad (1)$$

ここで、 ϕ_i ：鉄道駅ポテンシャル（ $i=1,5$ ）、 w_{ij} ：属性 j のウエイト、 x_{ij} ：属性 j の計測ポイント（0～5）

（3）総合化指標算定方法の検討

本研究では鉄道駅ポテンシャルとして総合化指標を算定する。ここで一対比較に基づく総合化手順には、多数の方法が知られる。特に一対比較データの処理方法の相違を考慮して ①サーストンの方法、②シェフェの方法、③AHP（階層分析法）の3種類の方法を用いる。

①サーストンの方法：複数の回答者が各刺激対に対して1回の判断を行う方法（ケースⅡ）を取り上げる。回答者 m が項目 i を項目 j と比較し、項目 i が重要と判定された場合に評点 $s_{im}=1$ 、それ以外の場合に $s_{im}=0$ と

する。このとき、項目 i の評点合計値 $P_i = \sum s_{i,m}$ より、ウエイト w_i は式（2）のように算定できる。

$$w_i = \frac{P_i}{\sum P_i} \quad (2)$$

②シェフェの方法：回答者 m が項目 i を項目 j と比較し、評点 $s_{ij,m}$ を「かなり重要：3点」～「同じ程度：0点」の比例尺度を用いて表す方法である。このとき、項目 i の評点合計値 P_i は式（3）により算定できる。

$$P_i = \sum_j \sum_m s_{ij,m} \quad (3)$$

ここで項目 i のウエイト w_i は式（2）により算定できる。

③AHP：項目 i の重要度を w_i とすると、項目 i と項目 j との相対的重要度は $a_{ij} = w_i/w_j$ という関係を満たす。この a_{ij} を要素とする一対比較行列 A について、 $w = (w_1, w_2, \dots, w_n)^T$ とすると式（4）が成立する。

$$A w = \lambda_{\max} w \quad (4)$$

すなわち、 w は行列 A の最大固有値 λ_{\max} に対応する固有ベクトルになる。この固有ベクトル w を正規化して重要度を示す重みベクトルとする。

（4）鉄道駅ポテンシャル算定結果

前節で示した3種類の総合化手法から鉄道駅ポテンシャル算定のための属性間ウエイトを規定した。同一の一対比較データ(16名)を基本としたウエイト算定結果に大きな相違はなく、総合指標化においてはAHPによる算定結果を用いる。この場合の属性間のウエイトを表-2に整理する。各計測指標では、A2（バリアフリー整備）、B2（電車相互の連結度）、C3（駅周辺のまちづくり度）、D4（地域の歴史的環境）、E1（駅周辺の賑やかさ）の属性が優越している。なかでも計測指標Bでは、鉄道駅機能として、他交通機関に比して鉄道相互の接続利便性が卓越している。また計測指標Dでは鉄道駅の歴史文化

表-2 鉄道ポテンシャルの属性間ウエイト

A1	0.295	B1	0.505	C1	0.171	D1	0.140	E1	0.325
A2	0.368	B2	0.142	C2	0.216	D2	0.170	E2	0.214
A3	0.132	B3	0.092	C3	0.340	D3	0.316	E3	0.266
A4	0.205	B4	0.261	C4	0.273	D4	0.374	E4	0.195

的側面に比して、周辺地域（まち）の歴史・文化環境が重視されている（D4とD5は大きくほぼ等価）。一方でA2は鉄道駅施設整備の主要点にバリアフリー化が挙げられることを反映したと思われる。

さらに、属性間ウエイトから式（1）に従い鉄道駅ポテンシャルが全対象駅に対して算定できる。本研究で着目する鉄道駅とまちの関係に関する指標として、「まちの活動性」（指標E）ポテンシャルを取り上げる。具体的な鉄道駅ポテンシャルの得点分布を図-3に示す。

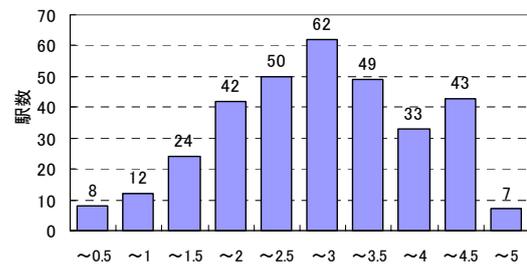


図-3 まちの活動性についての得点分布

今回の算定方法では、5点満点で3点を中心に分布しており、高得点に偏りが見られる（平均2.73点）。これは鉄道駅周辺地域（まち）の構成分布に対応するものと考えられる。また平均点付近を中心に分布する点では、他の鉄道駅ポテンシャル値についても同様の傾向である。すなわち、本研究で規定した「鉄道駅ポテンシャル」は、鉄道駅を各側面からの活力に基づいて、相対的に議論するための指標として利用できることがわかる。

4. 実証的データに基づく鉄道駅の特徴整理

つぎに前章で算定した鉄道駅ポテンシャルに基づいて類型化をおこない、個別鉄道駅的具体例を取り上げ、特徴を整理するとともに開発の方向性を検討する。

（1）類型化による鉄道駅の位置づけ

ここでは鉄道駅ポテンシャルに基づく鉄道駅の類型化から相対的な鉄道駅の位置づけを行う。具体的には上記5指標によるクラスター分析（ウォード法）を実行した。図-4に類型化された各クラスター相互の関係を示す。これより各クラスターを以下のように命名した。

①総合的活力型：駅機能も高く、賑わいがあり、歴史文化的にも重要でバランスのある駅。大規模ターミナルが多い。②まち活力型（Ⅰ）：まちの活力に特徴がある。中間的な拠点駅・特急駅などが多い。③交通拠点型：中規模以上の拠点駅が多く、比較的乗降客数が多い駅である。④準総合活力型：文教的な背景が強い、比較的バランスのとれた拠点駅が多い。⑤まち活力型（Ⅱ）：まちの活力が特徴。中規模以下のビジネス駅が

多数。⑥駅機能中心型：ビジネス以外の活動が中心である。中規模～小規模駅が多数ある。⑦中間総合型：総合的なバランスを持つ駅。中規模以下の駅が多い。⑧駅機能閑散型：まち活動、文化的個性の少なく、特定の駅機能はあるが閑散とした駅。⑨郊外閑散型：全般的に活力の程度が低い。にぎわいの少ない郊外駅が多い。

各鉄道駅のポテンシャルに基づく類型化は、現行の位置づけを明確とし、鉄道駅サービスおよびまちの開発面での相対的な課題と方向性を議論する上で有用である。

(2) 個別鉄道駅に関する特徴の分析

つぎに個別鉄道駅に関する実証的な分析方法について具体例を示す。ここでは近鉄大和西大寺駅、京阪守口市駅、阪急池田駅を取り上げる。各駅は、いずれも乗降客数が45千人／日程度の中規模駅である。個別分析では、鉄道駅データベースの資料を有効利用できる。この代表的な計測指標を表-3に示す。また各駅の鉄道駅ポテンシャル算定結果を図-5に示す。各駅とも、A施設機能性、B交通結節性の指標値は同程度である。一方で、C、D、Eの相違が大きく「守口市駅」（クラスター③）は地域交流性が低く、周辺に病院・診療所がなく飲食店事業所数も少ない。また駅周辺の生活環境は相対的に小さい。④「池田駅」（クラスター④）は総合的なバランスがよい。駅周辺の生活環境、駅中ビジネスが充実している。

「大和西大寺駅」（クラスター⑦）はまちの活力が低く、具体的には飲食店事業所数、活動人口、小売商品販売額が相対的に小さい。これら鉄道駅ポテンシャルから規定される個別鉄道駅の位置づけは、鉄道駅データベースの詳細資料により実体的に把握できることがわかる。

5. おわりに

本研究では関西都市圏で検討される、まちづくりと協調した鉄道駅開発を目指して、実証的な鉄道駅ポテンシャルの算定方法を検討した。ここでの主要な研究成果はつぎのように整理できる。①関西都市圏の都市鉄道駅の特徴を把握するため、PT調査結果・国調メッシュデータなどの統計データに加えて、事業者保有データ・地図データなどの解析用データを有機的に結合して「鉄道駅データベース」を作成した。これより交通現象を基本とした多角的な鉄道駅分析が可能となった。②まちとの関係を考慮した「鉄道駅ポテンシャル」を定義するとともに、個別計測指標に基づく5種類の視点から総合的に算定した。これより鉄道駅に関して乗降者規模とは異なる視点で特徴整理が可能となった。また実証的なデータに基づく鉄道駅の類型化と意味づけが可能となった。③個別鉄道駅に関する実証的な分析方法について、具体例を用いて検討した。総合的に算定される鉄道駅ポテンシャルから導出される特定の問題認識に加えて、鉄道駅データベースに蓄積された詳細データの有機的結合により、

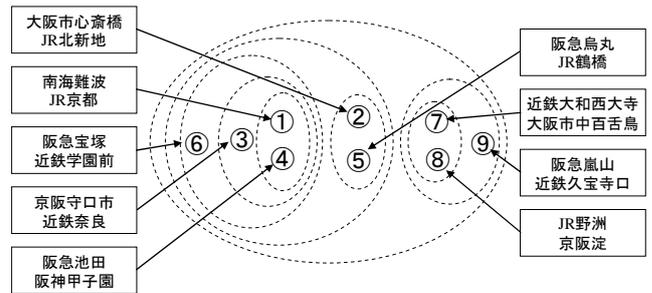


図-4 クラスタ分析結果

表-3 計測項目の比較例

計測項目	大和 西大寺	守口市	池田
乗降客数	43573	45633	44148
バリアフリー経路の設定	△	△	○
駅近辺で接続するバス系統数	5	14	13
駅前広場	なし	あり	あり
病院・診療所数	0	0	3
飲食店事業所数	33	136	211
学校(小・中・高校)数	1	8	2
寺社仏閣数	3	12	9
活動人口	5724	15405	11604
小売業計年間商品販売額(億円)	34	176	236
自由目的利用者数	14210	8074	7656

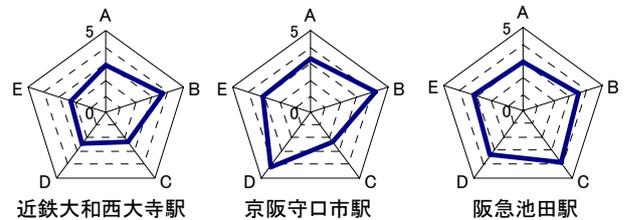


図-5 鉄道駅ポテンシャルの比較

効果的な開発方向性が提示できることがわかった。

本稿では有用性を持つ鉄道駅ポテンシャルの算定を中心に議論を進めた。現実的な鉄道事業への提案のためには、①まちの動向・活動指標を含めたデータ収集、②鉄道駅類型相互の関連性の把握、③現実的な鉄道駅開発事例の実証的分析などが必要である。これらの諸点に関して研究展開のための今後の検討課題としたい。

最後に本研究の遂行にあたり、資料収集および都市鉄道の実態把握に関して関西鉄道協会・都市交通研究所「鉄道駅とまち研究委員会」の皆様にも多大な御協力を得た。またパーソナルリサーチ調査利用に関して京阪神都市圏交通計画協議会の御了解を頂いた。ここに記し感謝の意を表する次第である。

参考文献

- 1) 北村隆一編著：鉄道でまちづくり，学芸出版社，2004。
- 2) 関西鉄道協会都市交通研究所：近畿圏の鉄道網と沿線の変遷，研究シリーズNo.29，2004。
- 3) 関西鉄道協会都市交通研究所：駅の変遷とニュービジネス，研究シリーズNo.21，1996。
- 4) 関西鉄道協会都市交通研究所：都市交通要覧，平成16年版，2005。
- 5) 秋山孝正，奥嶋政嗣，北村隆一：交通行動データを用いた鉄道と買物に関する基礎的分析，交通学研究/2004年研究年報(通巻48号)，2005。
- 6) 田中尚人，秋山孝正，正司健一：まちとの関連を考慮した鉄道駅の考察，土木計画学研究・講演集，Vol.31，2005。