

関西都市圏における鉄道駅ポテンシャルについての考察*

Discussion for Potential of Railway Station in Kansai Urban Region *

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。また都心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⁾。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の鉄道網を対象として、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、関西都市圏の鉄道駅とまちに関して、協調的な展開の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とを目的とする。このため、まず基本的な分析についての理念と具体的な「データベース」構築方法について述べる。

(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（旅客輸送人員）は、たとえば、平成4年：52.2億人／年、平成9年：50.3億人／年、

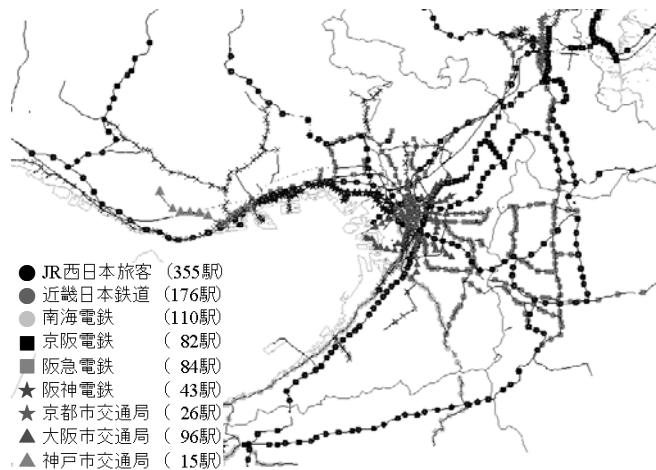


図-1 京阪神都市圏の鉄道路線

平成14年：46.2億人／年であり、長期的な減少傾向にある²⁾。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³⁾。

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、都市交通年報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⁷⁾。

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。本研究におい

*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@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

ては、関西都市鉄道の鉄道駅を都市開発との関係から統計的な分析が可能となる「データベース」構築を目指して鉄道駅の選定を行った。具体的には、統計量の算定が可能な多様なデータ構成とするため、の鉄道駅抽出を意図して 300 駅（全体の 25%）程度を目標とした。このとき、①地域拠点での鉄道駅の意味づけを考慮して、まず、乗降客数 2 万人以上の鉄道駅（全 279 駅）を取り上げる。②関係各社の路線延長（鉄道駅数）に比例して、各社ごとの選定鉄道駅数を決定した。③上記の基準で選定された鉄道駅群を初期選定結果とした。④さらに各鉄道事業者に依頼して、乗降客数 2 万人未満の鉄道駅を組めて、特に「鉄道駅とまち」の開発に関して、考察対象とすべき鉄道駅を追加設定した（50 件程度）。⑤これらの検討を経た鉄道駅一覧を提示し、さらに各鉄道事業者における個別データ収集可能性の確認し、最終的に 330 駅をデータベース化した。したがって、本研究で記録保存された「鉄道駅データベース」は、基本的には平成 16 年時点の関西地区の全都市鉄道駅の路線別分布を反映するとともに、一部鉄道事業者の当時の検討必要性を有する鉄道駅を付加的に含んだものである。

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 項目のデータを対象とした。特に本研究では、鉄道駅を中心とした 4 区画（各 500m メッシュ）を「鉄道駅周辺地域」（まち）と定義する。すなわち、鉄道駅周辺地域の 4 区画に関する各種地域指標を集計してデータベースに格納した。また交通流動データとして、④「都市交通年報」、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、時間帯の乗降客数（乗換客数を含まない）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地域の 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。具体的には改札通路数（改札機数）、券売機数、駐車可能台数、駅中ビジネスの店舗数等 12 項目を鉄道事業者のハンドブックなどを含む各種資料から整理した^{9)~14)}。

このように「鉄道駅データベース」では、鉄道駅と周辺地域（まち）に関する多面的かつ総合的なデータ収集を行っている。

（3）三層構造と鉄道駅周辺地域に関する整理

上記の「鉄道駅データベース」作成にあたっては、特に「にぎわいあるまち」の構造を把握するために、繁

華街の構造について検討している。ここでは、関連研究においても、用いられている、規模の大きな繁華街に対する「三層構造」（松澤¹⁵⁾）の考え方を参考とした¹⁶⁾。

すなわち、松澤によれば、三層構造を構成する「中心域」は繁華街の中心に位置しており、装身施設や飲食施設が存在し、きらめく商業空間であり女性的な空間であるとされる。また「中間域」は中心域を取り巻く飲酒施設、食事施設などが立地し男性的な空間とされる。さらに中間域を取り巻くボルノ産業や集会施設、公園などの男女両性の雑多な「周縁域」が展開するとされている。繁華街では、これら三層内および三層間で遊歩が生じ、「にぎわい」が創出されるとする都市構造仮説である¹⁷⁾。

また三層街は同心円状に広がると示されている¹⁵⁾。そこで、本研究では具体的な三層構造に関する計測指標について、計測方法および計測項目を整理する。一方、本研究では鉄道駅周辺地域を、鉄道駅を中心とする 500m メッシュ 4 区画（計 1 km²）とした。このとき、図-2 に示す 4 区画で構成される鉄道駅周辺地域（まち）を「中心域」「中間域」「周縁域」に分割して、三層構造計測の指標をとした。また各地域層での計測項目として、「中心域」：大規模小売店舗、「中間域」：スーパー事業所数、「周縁域」：買回り品業種事業所数、コンビニエンスストア事業所数とした。



図-2 駅周辺地域の都市構造に関する計測指標

これらまちの三層構造に関する指標値は、まちの三層構造化の程度を把握してまちの活動性の議論を行うためのものである。

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を持つ展開活力（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。

昨今、都市圏の人口減少により都市鉄道需要の大きな増加は期待できない。そこで鉄道駅とまちの共生による商業的都市活動の活性化を目指した検討が多数の関係機関で行われている。たとえば、東京都市圏の鉄道駅を対象に実態調査に基づく「駅力」を算定し、鉄道駅の格付けを行った研究も見られる¹⁷⁾。

このとき、鉄道駅の乗降客数（規模）は同様であっても、周辺地域の商業的な活性化の程度は異なる場合が多い。このようなことから、「鉄道駅ポテンシャル」の算定においては、研究委員会における数回の議論を経て、具体的に以下の点を考慮するものとした。①鉄道駅の乗降客数など直接的な都市活動数（市町村規模）に関する指標は除く（もちろん「鉄道駅データベース」には蓄積され、個別鉄道駅の具体的な分析には活用される）②鉄道駅ポテンシャルは、鉄道事業者による「駅機能・サービス充実」、あるいは地元商店街など「周辺地域との連携要因」に関する指標とする。③鉄道駅および周辺地域の現況に加えて、周辺地域の将来的な集客利用の可能性が検討できる要因を含む指標とする。

したがって本稿で規定しようとする「鉄道駅ポテンシャル」は現在の鉄道駅周辺地域の活性化程度と潜在的発展可能性を指標化しようとするものである。

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。各指標およびその具体的な項目を表-1に示す。ここでC3、C4、D1~D4、E1、E2の計測項目に関しては、鉄道駅周辺地域（駅を中心とした1km四方の範囲）で計測を行なったものである。各計測指標に関しては、以下のように整理できる。

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程度を指標化したものである。

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である。

E；まちの活動性：鉄道駅周辺（まち）に関するひとびとによる賑やかさや活性程度を表す指標である。

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。

各指標は定量的数量を中心に設定している。ここで、5種類の鉄道駅ポテンシャルについて、それぞれについて4種類、合計20種類の属性が定義されている。

表-1 鉄道駅ポテンシャルの定義

		属性	内容(計測項目)
A 施設機能性	A1	改札口の 利用環境	改札の通り易さ(乗降客数/改札通路数)
			切符の買い易さ(乗客数/券売機数)
	A2	バリアフリー 整備	バリアフリー経路
			車椅子対応トイレの有無
			案内板の点字標記の有無
	A3	駅に関する 情報提供	エレベーターの有無
			駅構内見取り図
			プラットホームの見取り図
			出口(改札、他ホーム)の案内図
B 交通結節性	A4	電車に関する 情報提供	駅構内(出札後)施設案内図
			各方面行き次の発車時刻標示
			各方面行きの時刻表(発車時刻案内)
			各種電車別の停車駅標示
	B1	電車相互の 結節度	駅間の所要時間標示
			停車する電車の種類
			プラットホーム数
			停車する電車の総本数
C 地域交流性	B2	自転車との 結節度	全駐輪可能台数
			複数駐輪場整備の有無
			駅に関連するレンタサイクルの有無
			ロータリーの有無
	B3	自動車に 対する結節度	近接駐車場の有無
			タクシーベイの有無
	B4	バスとの 結節度	駅近辺で接続するバス系統数
			バスターミナルの有無
D 歴史文化性	C1	駅中ビジネス (立ち寄り)	駅構内金融窓口、ATMの有無
			駅構内コンビニ、KIOSK、雑貨物販の有無
			駅構内テイクアウトの有無
			駅構内薬屋、ドラッグストアの有無
	C2	駅中ビジネス (留め置き、 滞留)	コインロッカーの有無
			喫茶・飲食店の有無
			書店、レコード店(レンタルを含む)の有無
			カメラ店、写真現像サービスの有無
E まちの活動性	C3	駅周辺の まちづくり	電気店(携帯電話、PC関連含む)の有無
			駅前広場の有無
			駅ビルの有無
			駅前商店街の有無
	C4	駅周辺の 生活環境	公共サービス施設の有無
			駅周辺のまちづくり協議会の有無
			ガソリンスタンド数
			銀行数
E まちの活動性	D1	駅の 歴史的価値	コンビニエンスストア数
			病院・診療所数
			飲食店事業所数
			駅開設年
	D2	駅舎デザイン の個性	鉄道駅数(地区内の位置づけ)
			駅舎外観への配慮の有無
			駅舎の形状(地下、平屋、複数階)
			近畿の駅100選に選定有無
E まちの活動性	D3	地域の 文化的環境	学校(小・中・高校)数
			大学(専門学校)数
			公園・緑地数
			文化施設数
	D4	地域の 歴史的環境	寺社仏閣数
			観光施設(史跡、名勝など)数
			ホテル数
E まちの活動性	E1	駅周辺の 賑やかさ	昼間人口
			昼夜率
			学生数
	E2	駅周辺の 商業的活性度	単位面積当りの商品販売額
			小売店事業所数/全産業事業所数
E まちの活動性	E3	駅利用者の 活動性	駅利用者徒歩分担率(PT)
			自由活動者の滞在時間(PT)
			自由目的降車割合(PT)
	E4	都市構造の 活性度	中心域の百貨店・総合スーパー販売額
			中間域の飲食店数
			周縁域のコンビニエンスストア販売額
			周縁域の買回り品業種販売額

さらに各属性には、鉄道駅データベースから抽出可能な複数の計測項目を設定している。

これらの計測項目に基づいて、各属性の指標値は5点満点で算出されるように定義している。各属性の指標値算定の具体的な例として、A1；改札口の利用環境、B2；自転車交通との結節度およびE3；駅利用者の活動性の指標値の算定過程について記述する。

A1；改札口の利用環境：①改札の通り易さ、②切符の買い易さの2項目で構成される。計測する項目は改札機数と券売機数である。それぞれ利用者に対する割合を考慮して、①改札の通り易さは（乗降客数／改札数）、②切符の買い易さは（乗客数／券売機数）の算定結果に基づいて各項目を0～5点で指標化する。これらの2項目の得点の平均を改札口の利用環境を表す指標とする。

B2；自転車交通との結節度：①駐輪可能台数、②駐輪場の複数設置の有無、③レンタサイクルの有無の3項目で構成される。ここで、特定施設の有無などの2値変数と、計測値に基づく多段階変数が存在する。これらに関して、各項目決定の議論のなかで、各項目間の相対的重要度を考慮して指標化している。すなわち、2値変数が必ずしも0～1点となるとは限らない。

このような検討を踏まえて、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点で指標化する。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。

E3；駅利用者の活動性：駅周辺の活動性で、当該駅利用者を基本とした活動状況を算定する。①駅利用者の中で、駅へのアクセスを徒歩とする「歩行者」は駅前の流動に対応する。このため、「徒歩をアクセスとする駅利用者数」を換算し、0～2点で指標化した。②また駅利用者の自由目的の移動に着目することで、活動目的に対応する集客性が示される。このため自由目的利用者数を換算し、0～2点で指標化した。③また、自由目的利用者の平均滞在時間を算定する。駅周辺のまちにおける活動時間に対応する滞在時間が一定値（120分）を超えた場合には1点を加算する。

他の指標についても同様に得点化して表現する。

（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-3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、鉄道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各属性の計測項目は、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。この結果として、⑤各属性値は鉄道駅ごとに算定されて蓄積される。

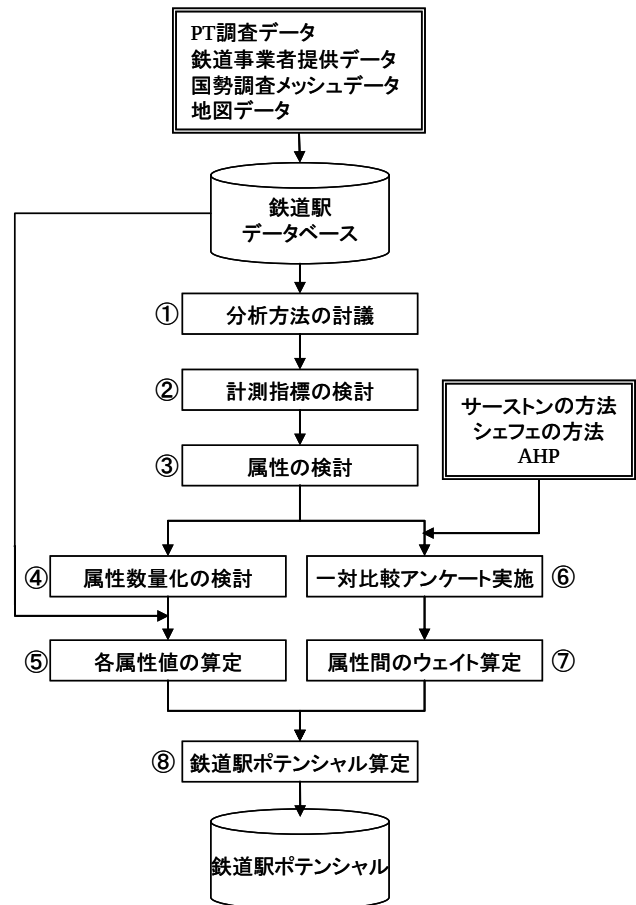


図-3 鉄道駅ポテンシャル算定方法

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」を鉄道事業者・大学学識者を対象として実施する。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上記の⑤で算定された属性値と⑦で規定された相対的ウェイト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 のウェイト、 x_{ij} ：属性 j の計測ポイント（0～5）である。

このように、「総合的評価手順」による鉄道駅ポテンシャルの具体的な算定方法を規定した。

ここで実施した「一対比較アンケート」では鉄道事

業者：10名・大学学識者：7名を対象としている。したがって、これらは基本的に研究委員会に参加し、一連の議論の経過を踏まえた都市鉄道事業に関係する者を対象とした評価となっている。この意味では、まちづくりの観点から検討するためには行政関係者等を含んだ同様の検討も考えられるが、ここでは、主として鉄道駅事業を中心に考察を進めるための評価とした。

これらの被験者は属性の内容についての議論にも参加頂き、内容を十分に御理解頂いた上でアンケートを実施している。この「一対比較アンケート」のレイアウトとその回答例（A：施設機能性）を表-2に示す。

すべての項目ペアについて、2項目間の重要度を判定し、該当する重要度の回答欄に「○」をつけていく形式のアンケートとしている。このような、一対比較法においては、被験者ごとに重要度の判定基準が異なるものと考えられる。このため、本研究では複数の被験者の回答の平均値として利用するウエイトの算定方法を利用している。なお鉄道事業者・研究者グループごとに算定されたウエイトを比較したが大きな相違が見られなかったため、被験者全員を加算集計した結果を用いている。

同様な質問を、他の4種類の鉄道駅ポテンシャルについても実施している。これらのアンケート結果は、属性の相対的ウエイトを規定するためのデータとなる。

ここで複数の被験者を対象にした「一対比較アンケート」結果の回答数を項目ごとに集計した結果（A：施設機能性）を表-3に示す。

このように一対比較アンケートの結果は被験者により異なっている。このため、総合化指標となる属性の相対的ウエイトの算定では、複数の被験者の判断に基づいて行う方法を検討する必要がある。

（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ている。特に、ここでは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こととする。

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¹⁸⁾。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 $s_{ijm}=1$ 、それ以外の場合に $s_{ijm}=0$ とする。また、ここでは項目 i を項目 j が「同じ程度」と判定された場合には、 $s_{ijm}=0.5$ とする。このとき、項目 i の項目 j に対する評点 s_{ijm} の回答者についての合計値 p_{ij} は、式（2）により算定できる。

$$p_{ij} = \sum_m s_{ij,m} \quad (2)$$

また項目 i の評点合計値 P_i は式（3）により算定できる。

表-2 アンケート結果の回答例（A：施設機能性）

A：施設機能性（例）								
	左の項目のほうが				右の項目のほうが			
	非常に重要	かなり重要	少し重要	同じ程度	少し重要	かなり重要	非常に重要	
A1					○			A2
A1		○						A3
A1			○					A4
A2	○							A3
A2		○						A4
A3				○				A4

表-3 アンケート集計結果（A：施設機能性）

A：施設機能性								
	左の項目のほうが				右の項目のほうが			
	非常に重要	かなり重要	少し重要	同じ程度	少し重要	かなり重要	非常に重要	
A1	0	3	2	2	4	5	1	A2
A1	0	3	11	1	2	0	0	A3
A1	0	2	10	2	2	0	1	A4
A2	2	6	5	1	3	0	0	A3
A2	4	2	5	1	3	2	0	A4
A3	0	0	5	5	4	2	1	A4

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

さらに、ウエイト w_i は式（4）のように算定できる。

$$w_i = \frac{P_i}{\sum P_i} \quad (4)$$

ここで、項目 i に対するウエイトの算定手順を、計測指標「A：施設機能性」の属性「A1」の例で説明する。たとえば表-3に示す「A1」⇔「A2」の一対比較の結果より、 $p_{12}:6.0 (=1 \times 3 + 1 \times 2 + 0.5 \times 2)$ と算定される。同様な算定により $p_{13}:14.5 (=1 \times 3 + 1 \times 11 + 0.5 \times 1)$ 、 $p_{14}:13.0 (=1 \times 2 + 1 \times 10 + 0.5 \times 2)$ となる。このように算定された評点の合計値 p_{ij} を整理したものが表-4である。

表-4 ウエイト算定の例（サーストンの方法）

$S_i \backslash S_j$	A1	A2	A3	A4	計	ウエイト
A1	—	6.0	14.5	13.0	33.5	0.329
A2	11.0	—	13.5	11.5	36.0	0.353
A3	2.5	3.5	—	7.5	13.5	0.132
A4	4.0	5.5	9.5	—	19.0	0.186
計	17.5	15.0	37.5	32.0	102.0	1.000

また、式 (3) より属性「A1」の評点合計値 P_i :33.5 (=6.0+14.5+13.0)となる。さらに式 (4) より属性「A1」のウエイト w_1 : 0.329 (=33.5/102.0)となる。このように単純な表計算で、ウエイトが算定可能である。

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_{ijm} を「非常に重要：3 点」～「同じ程度：0 点」の比例尺度を用いて表す方法である¹⁹⁾。この場合も同様に、項目 i の評点合計値 P_i は式 (3) により、またウエイト w_i は式 (4) により算定できる。したがって、サーストンの方法とは、個々の評点が異なる点を除いては、全く同様な手順に基づいて、ウエイトが算定可能である。

ここでも具体的なウエイトの算定手順を、計測指標「A：施設機能性」の属性「A1」の例で説明する。ここでは「A1」⇔「A2」の一対比較の結果より、 p_{12} : 8 (=2×3+1×2)と算定される。同様に p_{13} :17 (=2×3+1×11), p_{14} :13.0 (=2×2+1×10)となる。このように算定された評点の合計値 p_{ij} を整理したものが表-5 である。

また、式 (3) より属性「A1」の評点合計値 P_i :39 (=8+17+14)となる。さらに式 (4) より属性「A1」のウエイト w_1 : 0.293 (=39/133)となる。同様に w_2 ～ w_4 も算定できる。このように被験者の回答について、重要度の差を考慮してウエイトの算出が可能となる。

③AHP：階層分析法（AHP）は不確定な状況や多様な評価基準における意思決定手法である²⁰⁾²¹⁾。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、 $\mathbf{w} = (w_1, w_2, \dots, w_n)^T$ とすると式 (5) が成立する。

$$A\mathbf{w} = \lambda_{\max} \mathbf{w} \quad (5)$$

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

ここで項目 i のウエイト w_i は、被験者ごとに算定されるものである。このため、被験者ごとのウエイトの算術平均により、各属性のウエイトととする。

つぎに具体的な被験者ごとのウエイトの算定手順を、計測指標「A：施設機能性」の例で説明する。たとえば表-2 に示すようなアンケートの回答結果を得たとする。このとき項目 i を項目 j と比較し、 $w_i \geq w_j$ である場合に相対的重要度 a_{ij} を「非常に重要：7 点」，「かなり重要：5 点」，「少し重要：3 点」，「同じ程度：1 点」とする。また $w_i < w_j$ である場合には、式(6)により相対的重要度を算出する。

$$a_{ij} = \frac{1}{a_{ji}} \quad (6)$$

このように算出した相対的重要度 a_{ij} を整理して表-6

表-5 ウエイト算定の例（シェフェの方法）

	A1	A2	A3	A4	計	ウエイト
A1	—	8	17	14	39	0.293
A2	17	—	23	21	61	0.459
A3	2	3	—	5	10	0.075
A4	5	7	11	—	23	0.173
計	24	18	51	40	133	1.000

表-6 一対比較行列の例（AHP）

	A1	A2	A3	A4
A1	1	1/3	3	3
A2	3	1	5	5
A3	1/3	1/5	1	1
A4	1/3	1/5	1	1

に示す。この一対比較行列の最大固有値に対応した固有ベクトルを正規化したものがウエイトベクトルとなる。

（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（17 名）を基本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-7 に整理する。

表-7 鉄道ポテンシャルの属性間ウエイト

項目	サーストン	シェフェ	AHP
A1	0.329	0.293	0.295
A2	0.353	0.459	0.368
A3	0.132	0.075	0.132
A4	0.186	0.173	0.205
B1	0.456	0.565	0.505
B2	0.176	0.124	0.142
B3	0.064	0.028	0.092
B4	0.304	0.283	0.261
C1	0.142	0.087	0.171
C2	0.230	0.159	0.216
C3	0.363	0.413	0.340
C4	0.265	0.341	0.273
D1	0.152	0.105	0.140
D2	0.152	0.120	0.170
D3	0.333	0.339	0.316
D4	0.363	0.436	0.374
E1	0.342	0.369	0.325
E2	0.225	0.216	0.214
E3	0.258	0.246	0.266
E4	0.175	0.169	0.195

各計測指標では、A2（バリアフリー整備）、B1（電車相互の結節度）、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（D3 と D4 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ものと思われる。

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-4 に示す。今回の算定方法では、この値は5点満点で3点を中心に分布しており（平均 2.73 点）、左右対称な分布形状ではない。これは、算定ポテンシャル値は偏差値的な意味を与えるものではなく、各鉄道駅に対する個別の診断値であることに起因している。

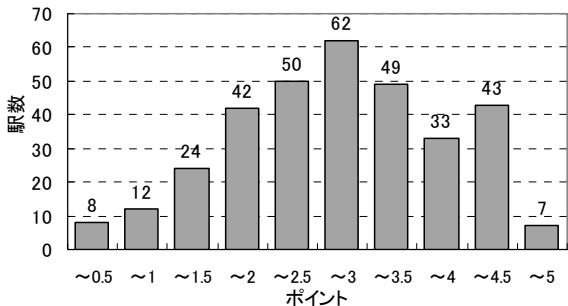


図-4 まちの活動性についての得点分布

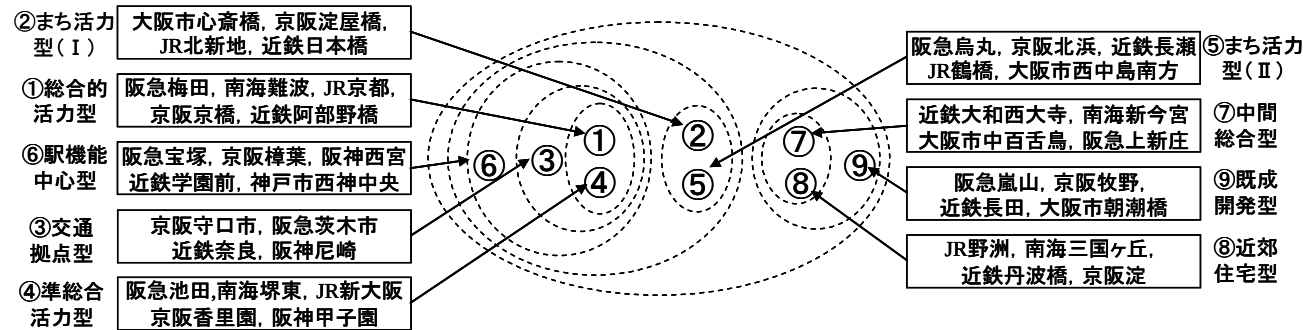


図-5 クラスタ分析結果

表-8 各クラスターの特徴

分類	駅数	鉄道駅ポテンシャル(平均値)					平均 降客数
		指標A	指標B	指標C	指標D	指標E	
①総合的活力型	17	3.702	3.979	3.008	4.085	4.362	79861
②まち活力型 (I)	37	3.666	2.134	2.840	3.499	3.872	45998
③交通拠点型	30	3.301	4.065	3.426	2.894	3.212	39545
④準総合活力型	8	3.299	4.337	3.015	4.164	3.257	20767
⑤まち活力型 (II)	58	2.988	1.555	2.117	3.133	3.130	22187
⑥駅機能中心型	57	3.604	3.215	2.230	2.832	2.282	19047
⑦中間総合型	49	2.493	2.647	2.176	2.496	2.221	16681
⑧近郊住宅型	37	3.163	2.636	2.082	1.934	1.129	12949
⑨既成開発型	37	2.712	1.360	1.373	2.435	1.612	9146

- ② まち活力型（Ⅰ）：まちの活力に特徴がある。都市内の中間的な拠点駅・特急駅などが多い。人の集積が多い地域に位置する鉄道駅である。
- ③ 交通拠点型：中規模以上の都市内の拠点駅が多く、比較的乗降客数が多く、交通結節点としての機能が優越している鉄道駅である。
- ④ 準総合活力型：沿線地域の文教的な背景が強く、地域中心都市の機能と連携した比較的バランスのとれた拠点駅が多く含まれる。
- ⑤ まち活力型（Ⅱ）：鉄道駅周辺のまちの活力が特徴である。中規模以下の都心部のビジネス駅に対応する。大阪市地下鉄駅の多数が含まれる。
- ⑥ 駅機能中心型：ビジネス以外の活動が中心である。すなわち地域拠点としての駅機能をもつ中規模～小規模駅が多数含まれる。
- ⑦ 中間総合型：鉄道駅機能・まちの総合的なバランスを持つ駅。中規模以下の駅の都市近郊に存在する鉄道駅が多数含まれる。
- ⑧ 近郊住宅型：整備された住宅地の交通機能を確保する鉄道駅が多数含まれ、比較的規模は小さい。まち活動および文化的個性が少ない。
- ⑨ 既成開発型：旧来からの住宅地に存在する鉄道駅が多数含まれる。全般的に歴史文化性は若干あるが、周辺地域（まち）の活力は小さい。

このような、各鉄道駅のポテンシャルに基づく類型化は、鉄道駅の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、相対的な視点から鉄道駅の課題と方向性を議論する上で有用である。

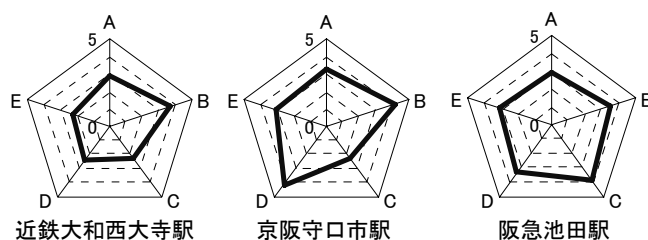
（２）個別鉄道駅に関する特徴の分析

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－9に示す。ここでバリアフリー経路の設定に関しては、「○：設定済み」、「△：一部設定済み」、「×：未設定」の三段階で表している。また各駅の鉄道駅ポテンシャル算定結果を図－6に示す。

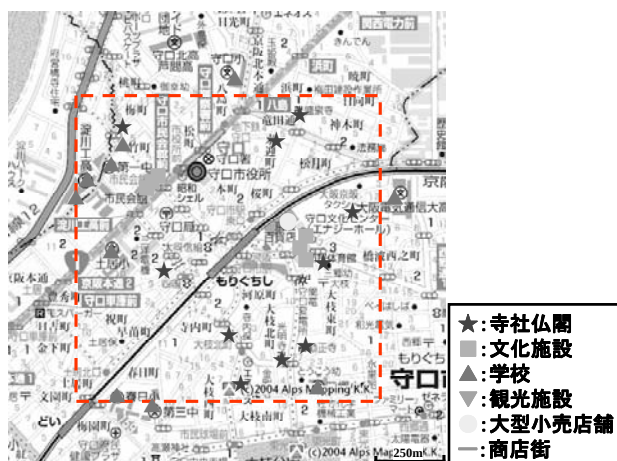
各駅とも、A施設機能性、B交通結節性の指標値は同程度である。一方で、C、D、Eの相違が大きく「守口市駅」（クラスター③）は地域交流性が低く、周辺に病院・診療所がなく飲食店事業所数も少ない（図－7参照）。また駅周辺の生活環境に関わる施設数は相対的に小さい。「池田駅」（クラスター④）は総合的なバランスがよい。駅周辺の生活環境、駅中ビジネスが充実している。「大和西大寺駅」（クラスター⑦）はまちの活力が低く、具体的には飲食店事業所数、活動人口（昼間人

表－9 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－6 鉄道駅ポテンシャルの比較



図－7 鉄道駅周辺の施設分布

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論的に把握できることがわかる。

基本的には鉄道駅ポテンシャルは、周辺地域（まち）との関係から、鉄道駅の現状を踏まえた開発可能性を指標化したものである。したがって、簡単にいえば鉄道駅の多方面から駅活力の診断を行うものである。具体的な利用方法として、①同程度の乗降客数や駅規模（運行本数）など鉄道駅群における、当該駅の相対的な位置づけを明確にし、商業的活性化のための問題点を抽出する、②同程度の鉄道駅での良好な開発例に関する具体的指標値を参照することで、当該鉄道駅の今後の開発ポイ

ント、開発方向性が検討可能となる。

すなわち、鉄道駅とまちの共生的な展開・現状の未展開状況などの比較検討から鉄道駅の開発方向性を導出しようとするものである。さらに、このような実証的な検討において、関連各社・関連地域の基礎データを同一の基準により指標化したことから、有用性の高い分析結果が示されているといえる。

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、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。この分析の基本となる「鉄道駅データベース」では多角的なデータ蓄積が行われており、本稿での分析に加えて「協調的発展」のための分析を遂行する必要がある。したがって、現実的な都市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と整備、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、本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。またパーソントリップ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) インターシティ研究会：駅とまちづくり ひと・まち・暮らしをつなぐ，学芸出版社，2001.
- 5) 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.
- 6) 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.
- 7) 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.
- 8) 西日本旅客鉄道株式会社広報室：データでみる JR 西日本 2003，2003.
- 9) 近畿日本鉄道株式会社経営企画部：HAND BOOK KINTETSU，2003.
- 10) 南海電気鉄道株式会社総務部：2003 HAND BOOK NANKAI，2003.
- 11) 京阪電気鉄道株式会社経営統括室：HAND BOOK KEIHAN 2003，2003.
- 12) 阪急電鉄株式会社広報室：HAND BOOK HANKYU 2003，2003.
- 13) 阪神電気鉄道株式会社広報室：2003 ハンドブック 阪神，2003.
- 14) 総務省統計局 統計データ・ポータルサイト <http://portal.stat.go.jp>
- 15) 松澤光雄：繁華街を歩く 東京編—繁華街の構造分析と特性研究—，綜合ユニコム，1986.
- 16) 中谷紘也，奥嶋政嗣，秋山孝正：交通行動に着目した鉄道駅周辺地域の活性度に関する分析，土木計画学研究・講演集，Vol. 34，CD-ROM，2006.
- 17) N の会：駅を格付けしてみる—首都圏における私鉄138駅の診断—，都市開発技術サービス・都市開発技術研究所・Nの会事務局，2003.
- 18) 天坂格郎・長沢伸也：官能評価の基礎と応用，日本規格協会，2000.
- 19) 大山正・今井省吾・和気典二編：新感覚+知覚心理学ハンドブック，誠信書房，1994.
- 20) 木下栄蔵：わかりやすい意思決定論入門基礎からファジィ理論まで，啓学出版，1992.
- 21) 高萩栄一郎・中島信行：Excel で学ぶ AHP 入門，オーム社，2005.

関西都市圏における鉄道駅ポテンシャルについての考察*

秋山孝正**・田中尚人***・奥嶋政嗣****・中谷紘也*****

関西の都市鉄道に関して、鉄道駅とまち（周辺地域）の協調的発展を検討するため、鉄道駅ポテンシャルを定義した。具体的には、国勢調査・PT調査などに基づいて、鉄道駅とまちに関するデータベースを作成した。つぎに、鉄道駅の潜在的な開発可能性を判断する指標を検討するとともに、鉄道駅ポテンシャルの算定方法を提案する。この際に、鉄道事業者の協力を得て、AHP手法などの一対比較法を利用して、鉄道駅ポテンシャル算定システムを示した。つぎに代表的な鉄道駅に関して、鉄道駅ポテンシャル算定結果から、鉄道駅とまちづくりの相乗的な展開方法を議論する。これより関西圏の鉄道駅の潜在的開発力に関する多様な位置づけが明確となった。

Discussion for Potential of Railway Station in Kansai Urban Region*

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

The potential index is defined to discuss the cooperative development of railway station and local area (surrounding zone) in Kansai urban region. The database relating with railway station and area is established based on the national census, PT survey and so forth. The index indicating the potential capability of development is discussed and the calculation process for the potential of railway station is proposed. Collaborating with railway companies, the potential estimation system for potential of railway station with pair comparison such as AHP is developed. The collaborative development of the station and area can be discussed for some railway stations. Finally, the different types of potential capability of development can be summarized in Kansai region.
