

# 鉄道駅を核としたまちづくりのための 駅前広場の空間設計と ユーザビリティに関する研究

鹿島 翔<sup>1</sup>・土井 健司<sup>2</sup>・猪井 博登<sup>3</sup>

<sup>1</sup>学生会員 大阪大学大学院 工学研究科地球総合工学専攻 (〒565-0871 大阪府吹田市山田丘2-1)  
E-mail:kashima.sho@civil.eng.osaka-u.ac.jp

<sup>2</sup>正会員 大阪大学大学院教授 工学研究科地球総合工学専攻 (〒565-0871 大阪府吹田市山田丘2-1)  
E-mail:doi@civil.eng.osaka-u.ac.jp

<sup>3</sup>正会員 大阪大学大学院助教 工学研究科地球総合工学専攻 (〒565-0871 大阪府吹田市山田丘2-1)  
E-mail:inoi@civil.eng.osaka-u.ac.jp

ニーズが多様化する時代を受け、駅前広場は鉄道駅を核としたまちづくりの実現のための重要な都市施設として位置づけられる。本研究では、交通需要の積み上げにより整備された結果、「道路広場」と化した駅前広場に、交流や賑わいという「広場」の本来機能を回復させるための設計方法の提案を目的とする。まず、クルマのための道路空間とヒトのための環境空間の折り合いをつける適正な環境空間率を設定する方法を考察し、駅前広場設計への追加的な基準の必要性を述べる。次に、環境空間率への配慮が異なる駅前広場の質的な差異に注目して、ユーザビリティの評価指標体系を構築し、既存駅の駅前広場に対してユーザビリティの観点から問題駅の抽出を試みる。さらに、新駅の駅前広場に対しても、ユーザビリティに優れた駅の実現方策について考察する。

**Key Words :** railway station, station plaza, environmental space, usability, priority, compactness

## 1. はじめに

近年、人口減少や超高齢化社会を背景に、都市と交通の関係が再認識され、日本版のTOD方策としての「鉄道駅を核としたまちづくり」の必要性が論じられている。駅前広場は軌道交通と道路交通の結節点であるとともに、都市空間と交通空間との結節空間としての役割を担っている(図-1)。しかし、モータリゼーションの進行過程で整備された郊外都市の多くの駅前広場では、自動車交通の処理機能が求められ、「道路広場」と化している場合が少なくない。その結果、人びとの交流の場としての本来の「広場」機能が低下していると考えられる。

現在、これからのニーズ多様化時代に向け、都市・交通分野においてもユーザビリティ、つまり利用者にとっての使い勝手を重視することに対する意識が高まっている。写真-1に示すように駅前広場においては、バリアフリーが未対応であるためにだれもが公平に利用することができないこと、広場内での交通の輻輳から安全性が損

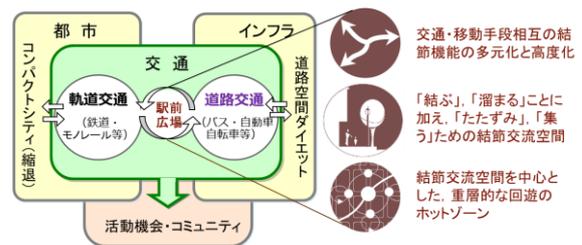


図-1 駅前広場の空間的位置付け



写真-1 利用者からみた駅前広場

なわれていることなどからも、使いにくいと考えられる駅前広場が数多く存在する。また、駅前広場だけではなく、その周辺の商業施設も施設の老朽化から空き店舗が増加するなど、交流や賑わいの場としての機能が低下していると考えられる。しかし、多くの駅前広場を管理する自治体では、駅前広場の一体的な整備や管理が行なわれている場合が少なく、駅前広場の機能を向上させるための取り組みがあまり進められていないのが現状である。鉄道やその端末交通であるバスやタクシーといった公共交通を軸としたまちづくりを実現させるためには、駅前広場およびその周辺空間を一帯的に整備や管理することが重要になってくると考えられる。

そこで本研究では、このような問題を抱える駅前広場を対象として、交流の場としての本来の「広場」機能を回復させるために、クルマのための交通空間と歩行者のための環境空間との均衡を図るための検討方法、そして、多様な利用者を対象とするユーザビリティの評価方法を提案し、既存の駅前広場の点検、新駅の駅前広場の設計への活用についてを検討する。

## 2. 既往研究の整理と本研究の位置付け

駅前広場に関する研究は、数多く存在する。駅前広場の整備不足量や整備方策に関する研究の整理を行い、本研究の位置づけを述べる。

紀伊<sup>1)</sup>は、駅前広場の整備水準は未だに不足しており、その改善は安全性、快適性、利便性を高め、ひいては地域の魅力や生活の質を向上させる上で極めて重要であることを述べ、駅前広場の公共基盤の整備の必要性は駅の特性に依存して異なるが、特に郊外都市の駅前広場での不足量が大きいことを指摘している。

高橋ら<sup>2)</sup>は、多様化するニーズに対応するための整備方策として、ターミナル用地やターミナル機能を、より

コンパクトにすることで利便性の向上、余剰な用地に新しい機能を付加することができることを示している。

小滝ら<sup>4)</sup>は、駅前広場の容量不足の要因としては、経年によるものや採用基準式が合わないなどといった内的要因のほか、交通対策による環境の変化など外的要因によるものが想定されると述べ、容量不足への対応としては、広場の拡大ではなく、現施設内での施設配置の見直しの必要性を検証している。

以上より、駅前広場の現況・課題を検討した研究はみられるが、今後の人口動態や需要変化を見通して、あるべき駅前広場の姿や機能である本来機能の回復や、そのための設計方法を扱った研究はないと考えられる。そこで、本研究では今後のニーズ多様化時代に向けて、重要なまちづくり政策のひとつである、鉄道駅を核としたまちづくりを実現させるために、駅前広場の設計に資する研究を検討する。

## 3. 適正な環境空間率に関する設定方法の検討

駅前広場は、本来交通計画の視点とまちづくりの視点から計画される。それぞれの視点から交通手段別に必要な面積、交通空間に要する面積が算出される。そこに、まちづくり上必要な施設や空間に要する面積、環境空間面積を加えることによって、駅前広場面積が算定される。しかし、この方法では、空間需要が供給需要を超過してしまうこと、環境空間は量的な算定が困難であることから、多くの駅前広場では交通空間に要する面積が、駅前広場の大部分を占めてしまい、残りの空間を環境空間としてやむを得ず設定することが現状であると考えられる。

そこで本研究では、従来の方法から、今後の人口減少や少子高齢化による通勤・通学者の減少を踏まえた方法へと転換することを検討する。図-2に示すように、交通需要の処理重視、個別の施設毎の空間需要の積上げ

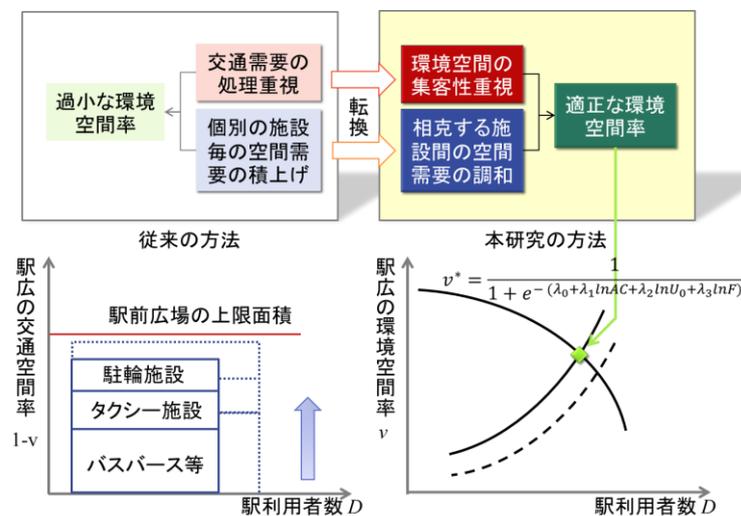


図-2 従来の駅前広場設計と本研究の視点

環境空間率が過小評価されていると考えられる従来の方法から、環境空間の集客性を重視し、相克する施設間の空間需要の調和を図り、適正な環境空間率を定めることを目的とした方法を本研究の視点とする。駅前広場という限られた空間に施設や空間を配置する際に、需要と供給の均衡から最適な環境空間率が設定できると仮定すると、需給空間の均衡点に関する既往研究<sup>5)</sup>に基づくと、均衡点は次式のように表現される。

$$v^* = \frac{1}{1 + e^{(\lambda_0 + \lambda_1 \ln AC + \lambda_2 \ln U_0 + \lambda_3 \ln F)}} \quad (1)$$

ここに、 $v^*$ は環境空間率の均衡解、 $AC$ はアクセシビリティ、 $U_0$ は駅前広場面積に依存しないユーザビリティに関する要素、 $F$ はフィーダー利用者数、 $\lambda_0$ 、 $\lambda_1$ 、 $\lambda_2$ および $\lambda_3$ はパラメータである。式(1)の導出方法については付録Aに示す。

様々な条件に応じて均衡点をトレースすることにより曲線を描くことができるが、従来の積み上げ方式で整備されてきた多くの駅前広場の環境空間率 $v$ は、この均衡曲線には従わず、ばらつきが大きく見られる。そこで、図-3に示すように、都市計画マニュアル等で定められている駅前広場の設計基準に加えて、新たに交通機能と環境機能に折り合いをつける追加的な基準が必要であると考えられることから、環境空間率への配慮が異なる駅前広場の質的な差異に注目して、ユーザビリティ評価指標を検討した。

#### 4. 多様な利用者を対象とするユーザビリティの評価方法の検討

##### (1) 拡張ユーザビリティ

ユーザビリティは、ISO 9241-11(1998)<sup>6)</sup>によって「特定の利用者によって、ある製品が指定された目標を達成するために用いられる際の、有効さ、効率、利用者の満足の度合い」と定義されている。本来、ユーザビリティはソフトウェアやWebサイトの「使いやすさ」を指す場合が多いが、ニーズが多様化する時代に向け、多様な利用者のニーズを折り合わせる必要がある公共施設に対して、ユーザビリティの定義を適応させることができる。本研究では、公共施設に関するユーザビリティの定義を、「多様な利用者によって、施設やインフラが本来目的を達成するために用いられる際の、有効さ、効率、利用者の満足の度合い」として、図4に示すようにユーザビリティ概念を位置づける。

##### (2) 段階的なユーザビリティ向上プロセス

前節で述べた公共施設を対象とした、ユーザビリティの向上を目指した段階的なプロセスとして、本研究では

PCU 概念を提案する。ここで、PCU とは、Priority, Compactness, Usability の頭文字を並べたものである。図-5に示すように、まず Priority では、駅前広場およびその周辺空間において、交通モードの優先順位を設定する。これより、多様なユーザーが利用する駅前広場が保有すべき機能を明確にする。次に Compactness では、設定した優先順位に準ずる駅前広場のコンパクト化を検討する。コンパクト化に関する既往研究<sup>23)</sup>より、コンパクト化

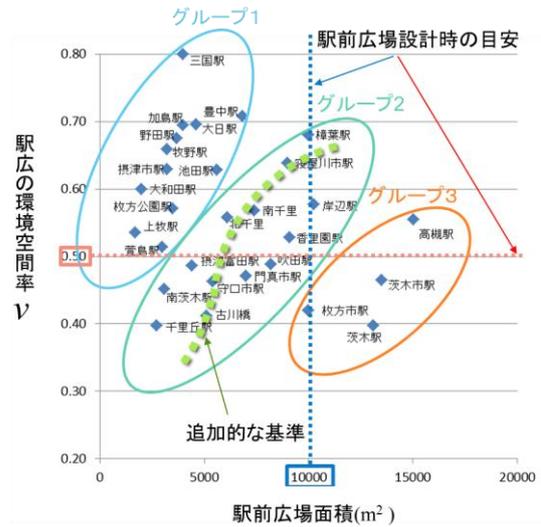


図-3 駅前広場設計の目安と本研究による追加的な基準

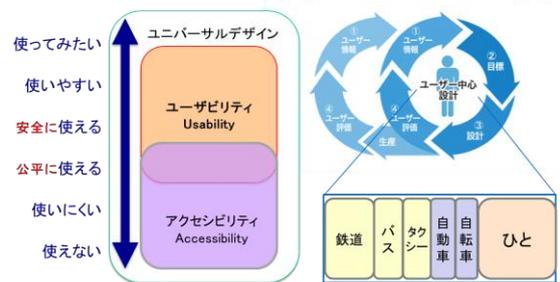


図-4 多様な利用者を想定したユーザビリティの概念

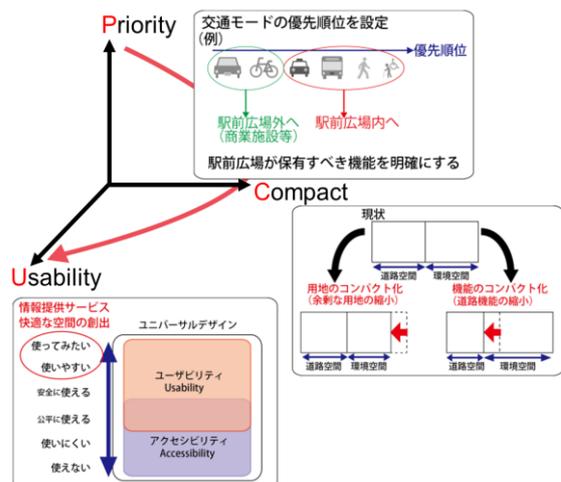


図-5 PCU (Priority-Compactness-Usability) の概念図

には過大な駅広空間を縮小させることにより、乗り換え時の移動距離を短縮するなど、利用者の利便性を向上させる「空間のコンパクト化」のほか、駅前広場内の交通機能をコンパクトにすることにより、環境空間に利用者のニーズに応えるための機能を提供する「機能のコンパクト化」の2つの手法がある。なお、このコンパクト化は、前段階の Priority から次の Usability へと結び役割を果たす。そして Usability において、多様な利用者を対象としたユーザビリティの向上を検討する。このように Priority→Compactness→Usability という段階的プロセスにより、ユーザビリティの向上を目指すものが PCU 概念である。

### (3) 駅前広場に関する評価指標

PCU 概念に基づいて、多くの駅前広場の管理者である自治体を対象とした、駅前広場に関する評価指標を作成した。まず、歩行空間を対象として移動の質を定量化するための4つの評価要素を示した研究<sup>7)</sup>を基に、これ

移動容易性	徒歩や車いすによる移動がしやすいか	情報提供性	歩行者が求めている情報を提供できているか
移動安全性	歩行者が安全に移動できるか	空間快適性	様々な利用者にとって駅前広場が快適に利用できるか
移動介助性	移動困難者を助けるための施設やサービス	管理充足性	官・民により駅前広場が適切に管理されているか
交通結節性	駅前広場を含む交通結節点がどれほど利用しやすいか	賑わい創造性	まちの玄関として賑わいを生み出すことができているか

図-6 ユーザビリティに関する評価要素

を駅前広場という交通機能と環境機能の均衡から設計される空間の特性を考慮して、駅前広場を対象とした評価指標へと拡張した。この際、自治体へのヒアリング調査やプレテストの実施から、評価指標の吟味を行い、8要素40指標からなるユーザビリティ評価指標を作成した。図-6は、駅前広場のユーザビリティに関する8つの評価要素を示している。表-1は、作成した駅前広場に関するユーザビリティ評価指標である。この評価指標を用いて、駅前広場を管理する自治体に対して交流機能改善のためのユーザビリティ調査を行った。図-7は本調査の概要を示しており、調査対象は大阪府北部の郊外都市に位置する、34駅を対象とした。表-2に示すように、調査では、駅前広場に関する基本情報として、交通空間部と環境空間部部の面積、バース数およびそれらの充足度についてを5段階評価で回答してもらい、また、駅前広場に関するユーザビリティ評価として、各評価指標に対する重要度と満足度について、それぞれ5段階評価で回答してもらった。ここでいう重要度とは、整備や管理方針を立てる

ユーザビリティの自己点検調査

- ・調査名: 鉄道駅を核とするまちづくりに向けた駅前広場の機能改善に関する調査
- ・期間: 2013年12月3日～12月20日
- ・方法: 郵送による配布・回収
- ・対象: 8市町村の管理する駅前広場(サンプル数34駅)
- ・回収率: 34駅(100%)



大阪北部地域に位置する郊外の駅前広場

図-7 ユーザビリティ調査の概要

表-1 駅前広場に関するユーザビリティ評価指標

要素	指標	要素	指標
移動容易性	1 駅前広場の歩道路面の凹凸や段差が少ないこと	情報提供性	1 車、バスやタクシーの乗り場の位置がわかる案内板・標示が設置されていること
	2 駅前広場の歩道の勾配がゆるく階段が少ないこと		2 駐車場や駐輪場の場所への案内板・標示が設置されていること
	3 放置自転車や路上駐車によって移動が阻害されないこと		3 公共交通機関の運行情報が得られること
	4 人や車いすの往来に十分なスペースがあること		4 点字ブロック等の歩行者誘導の設備が整備されていること
	5 駅表裏の接続が良いこと		5 音声による歩行者誘導の情報が得られること
移動安全性	1 夜間でも安心して通行及び滞在できること	空間快適性	1 利用者が憩いやすくなる空間があること
	2 照明の明るさや設置数が十分であること		2 停留場を快適に利用できること
	3 車に対する危険を感じないで通行及び滞在できること		3 休憩場所が一定間隔ごとにより、疲れを感じないこと
	4 自転車との接触を気にせず通行及び滞在できること		4 ユニバーサルデザインが導入されていること
	5 人の混雑により通行及び滞在を妨げられることなく安全に移動できること		5 雨天時でも路面の状態が良く、歩きやすいこと
移動介助性	1 手助けを頼むための連絡場所や手段があること	管理充足性	1 駅前広場全体又は一部を管理する組織が存在していること
	2 移動の支援をしてくれる駅員が待機していること		2 放置自転車を移動や撤去する管理人等がいること
	3 身障者用車両の停車帯が駅近くに整備されていること		3 放置自転車や違法駐車等の規制を促す案内板等が広場の各所に設置されていること
	4 周りの人に気軽に助けを頼める雰囲気があること		4 清掃等の美化活動が定期的に行われていること
	5 電動車いすや電動スクーター等を借りることが可能であること		5 緑地の整備が定期的に行われていること
交通結節性	1 公共交通機関相互の乗り継ぎの際に迷わないこと	賑わい創造性	1 駅を中心にまちを活性化するための協議会があること
	2 公共交通機関相互の乗り継ぎのための移動距離や時間が短いこと		2 駅前広場がまちの玄関として整備されていること
	3 駅前広場や駅周辺にレンタサイクルやコミュニティサイクルが導入されていること		3 交流空間としてのイベントスペースがあること
	4 パークアンドライドの設備があり、自動車と鉄道・バスとの乗り継ぎが円滑にできること		4 広場での定期的な催し物が開催されていること
	5 駅ビルや周辺施設相互の移動環境が整備されていること		5 駅周辺に商業施設が効果的に配置されていること

上での優先度、満足度とは望ましい整備水準に対する現状の充足度である。なお、ユーザビリティの評価は本来は利用者によってなされるべきであろうが、現実には駅

前広場という対象の定義や範囲は一般の利用者にはほとんど理解されていないことから、本研究ではまず自治体による自己点検評価という形で評価作業を実施する。

表-2 駅前広場を対象としたユーザビリティ調査票

鉄道駅を核とするまちづくりに向けた駅前広場の機能改善に関する調査 池田駅(池田市)

① 駅前広場に関する基本情報														
空間	駅前広場面積				バスバース			タクシーバース		自転車収容台数 <sup>3</sup>				
数値等のデータ	(道路空間部 <sup>1</sup> )		(その他の空間部 <sup>2</sup> )		(乗車) (降車)			(乗車) (降車)						
	m	m	m	m	台	台	台	台	台	台				
充足度 <sup>4</sup>	5・4・3・2・1				5・4・3・2・1			5・4・3・2・1		5・4・3・2・1				
*1 駅前広場内の道路空間部の面積					*4 充足度については、駅前広場面積、バース数、台数について現状の量的な過不足について該当する番号1つに○をご記入ください。ここで各番号は、以下を意味します。									
*2 その他の空間部（歩行者の空間、交流空間、緑化の空間等）の面積					*5 5：過剰 4：やや過剰 3：ほどよい 2：やや不足 1：不足									
*3 その他の空間部分における駐輪施設の自転車収容台数														
② ユーザビリティの評価指標														
以下の各項目の「重要度」及び「満足度」についてそれぞれ該当する番号1つに○をご記入ください。ここで、「重要度」とは整備や管理の方針についての優先順位のことを、「満足度」とは現状の充足度を指します。														
1. 移動容易性：徒歩や車いすによる移動がしやすいか														
1-1	駅前広場の歩道路面の凹凸や段差が少ないこと				5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
1-2	駅前広場の歩道の勾配がゆるく階段が少ないこと				5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
1-3	放置自転車や路上駐車によって移動が阻害されないこと				5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
1-4	人や車いすの往来に十分なスペースがあること				5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
1-5	駅表裏の接続が良いこと				5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
2. 移動安全性：歩行者が安全に移動できるか														
2-1	夜間でも安心して通行及び滞在できること				5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
2-2	照明の明るさや設置数が十分であること				5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
2-3	車に対する危険を感じないで通行及び滞在できること				5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
2-4	自転車との接触を気にせずに通行及び滞在できること				5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
2-5	人の混雑により通行及び滞在を妨げられることなく安全に移動できること				5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
3. 移動介助性：移動困難者を助けるための施設やサービス														
3-1	手助けを頼むための連絡場所や手段があること				5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
3-2	移動の支援をしてくれる職員が待機していること				5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
3-3	身障者用車両の停車帯が駅近くに整備されていること				5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
3-4	周りの人に気軽に助けを頼める雰囲気があること				5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
3-5	電動車いすや電動スクーター等を借りることが可能であること				5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
4. 交通結節性：駅前広場をきつ交通結節点がどれほど利用しやすいか														
4-1	公共交通機関相互の乗り継ぎの際に迷わないこと				5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
4-2	公共交通機関相互の乗り継ぎのための移動距離や時間が短いこと				5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
4-3	駅前広場や駅周辺にレンタサイクルやコミュニティサイクルが導入されていること				5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
4-4	パークアンドライドの設備があり、自動車と鉄道・バスとの乗り継ぎが円滑にできること				5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
4-5	駅ビルや周辺施設相互の移動環境が整備されていること				5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
5. 情報提供性：歩行者が求めている情報を提供できているか														
5-1	電車、バスやタクシーの乗り場の位置がわかる案内板・標示が設置されていること				5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
5-2	駐車場や駐輪場の場所への案内板・標示が設置されていること				5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
5-3	公共交通機関の運行情報が得られること				5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
5-4	点字ブロック等の歩行者誘導の設備が整備されていること				5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
5-5	音声による歩行者誘導の情報が得られること				5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
6. 空間快適性：様々な利用者にとって駅前広場が快適に利用できるか														
6-1	利用者が憩いやすくなる空間があること				5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
6-2	休憩場所が一定間隔ごとにあり、疲れを感じないこと				5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
6-3	ユニバーサルデザインが導入されていること				5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
6-4	歩道の舗装の配色や歩き心地が良いこと				5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
6-5	雨天時でも路面の状態が良く、歩きやすいこと				5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
7. 管理充足性：官・民により駅前広場が適切に管理されているか														
7-1	駅前広場全体又は一部を管理する組織が存在していること				5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
7-2	放置自転車を移動や撤去する管理人等がいること				5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
7-3	放置自転車や違法駐車等の規制を促す案内板等が広場の各所に設置されていること				5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
7-4	清掃等の美化活動が定期的に行われていること				5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
7-5	緑地の整備が定期的に行われていること				5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
8. 賑わい創造性：まちの玄関として賑わいを生み出すことができているか														
8-1	駅を中心にまちを活性化するための協議会有ること				5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
8-2	駅前広場がまちの玄関として整備されていること				5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
8-3	交流空間としてのイベントスペースがあること				5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
8-4	広場での定期的な催し物が開催されていること				5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
8-5	駅周辺に商業施設が効果的に配置されていること				5	4	3	2	1	5	4	3	2	1

(4) 今後の改善のターゲットとなる指標の抽出

自己点検調査の結果より、図-8 に示す AINS 基準<sup>8)</sup>に基づき、まず、管理者にとっての重要度の平均値が一定値を超えて大きな指標群を抽出した。次に、主成分分析から統計的に特徴的傾向を示す指標群を抽出した。最後に、PCU に沿った意味付けが容易であり、実際に働きかけることができる指標群を抽出した。以上のスクリーニング操作を行うことによって、図-9 に示す PCU 評価指標を作成した。この PCU 評価指標は、駅前広場を網羅的に自己点検するためのユーザビリティ評価指標に対して、今後の改善のターゲットとなる指標を見つけるための重点的な指標となっている。

(5) PCUに関するギャップ分析

PCU 評価指標より、既存駅に対して重要度と満足度の値の差異に注目して、ギャップ分析を検討した。ギャップ値の数値が大きければ、PCU に関して問題を多く抱えている駅前広場であると解釈することができる。図-10 に示すように、既存の駅前広場に関してギャップ分析を行ったところ、PCU 値の高い駅前広場は環境空間

率への配慮が低いと考えられる、グループ3にある場合が多いということを確認することができた。

(6) 新たな駅前広場の設計への適用

これから新たに整備される駅前広場に対しても、同様のユーザビリティ調査を実施した。対象は北大阪急行延伸計画<sup>9)</sup>で新たに設置される新箕面駅（仮称）とした。新箕面駅は、公共交通を私的交通に優先させるという理念の基に、歩行者と自転車の安全の確保や交流機能や景観機能の十分な確保を目指しており、PCU の考え方に沿った計画であるとみなすことができる。図-10 に示すように、現状では環境空間率を 0.6 程度以上と設定しており、PCU 値およびギャップ値を算出すると、重要度および満足度（実現可能性）の値が高く、ギャップ値も小さい結果となった。この背景には、バスバースの一部やその他の私的交通のための空間を、駅前広場内ではなく周辺道路に配置する計画を進めることにより、環境空間とすることができる空間を確保していることや、その実現のために関係主体間での議論が繰り返されていることがあると考えられる。

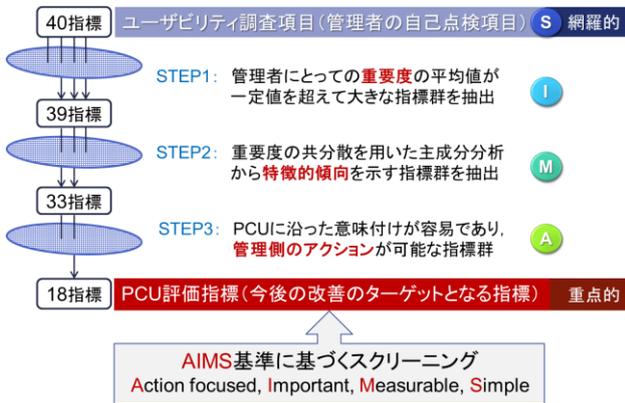


図-8 ユービリティ調査に基づく PCU 評価指標の抽出過程

P	1 駅前広場の歩道の勾配がゆるく階段が少ない	移動制約者や歩行者の優先
	2 放置自転車や路上駐車によって移動が阻害されない	
3 人や車椅子の往来に十分なスペースがある		
4 車に対する危険を感じないで通行及び滞在できる		
5 自転車との接触を気にせず通行及び滞在できる		
6 点字ブロック等の歩行者誘導の設備が整備されている		
C	7 駅の表裏の接続が良い	安全・快適な空間創出
	8 照明の設置数が十分であり、夜間でも安心して通行及び滞在できる	
	9 公共交通機関相互の乗り継ぎのための移動距離や時間が短い	
	10 利用者が憩いつづける空間がある	
U	11 放置自転車を移動・撤去する管理体制がある	利便性・利用意欲の向上
	12 清掃等の美化活動が定期的に行われている	
	13 公共交通の乗り場、駐車・駐輪場の位置がわかりやすい	
	14 公共交通機関の運行情報が得られる	
	15 雨天時でも路面の状態が良く、歩きやすい	
	16 駅を中心にまちを活性化するための協議会等がある	
	17 広場での定期的な催し物が開催されている	
	18 駅周辺に商業施設が効果的に配置されている	

図-9 AIMS 基準により抽出された PCU 評価指標

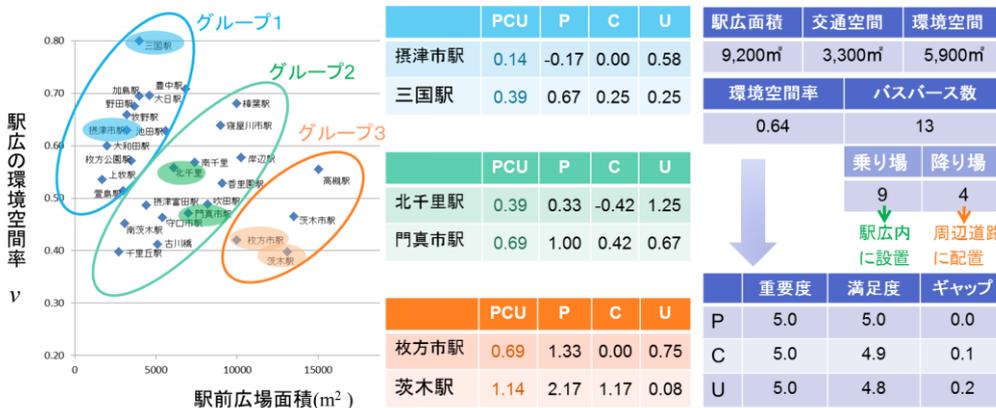


図-10 既存駅改善のためのギャップ分析と新駅整備への適用

## 5. おわりに

本研究では、問題を抱える駅前広場を対象として、交流機能改善のための、交通空間と環境空間との均衡を図るための検討方法、多様な利用者を対象とするユーザビリティの評価方法を提案した。検討による研究成果は、以下の通りである。

(1) ユーザビリティ調査に基づき、駅前広場の改善策を検討するための PCU (Priority→Compactness→Usability) 指標体系を構築した。なお、本研究ではコンパクトの要件を空間および機能の両面から定義し、広場の利用に関するプライオリティの徹底をユーザビリティ向上へと結実させるための必要条件と位置付けた。

(2) PCU 評価指標を用いたギャップ分析に基づき問題駅を抽出した結果、それらが環境空間率が相対的に低い駅であることを確認した。

(3) 新築面駅の駅前広場を対象として、環境空間率を 0.6 程度以上に設定しすることを前提として、PCU 評価指標の重要度と満足度がともに高く、ユーザビリティに優れた駅を実現しうる可能性が高いことを示した。

今後の課題として、本研究の成果を駅前広場管理者である自治体へフィードバックし、駅前広場改善のための iPDCA サイクルを展開することが考えられる。

謝辞：本研究の遂行にあたり、調査にご協力いただいた各自治体の担当部署の皆様へ深く感謝申し上げます。

### 付録A 環境空間率の均衡解の導出

#### (1) 管理者による駅前広場の整備及び管理行動

ここでは、管理者を駅前広場の整備及び管理を行う主体と定義する。まず、駅前広場は交通空間およびその他の空間で構成されていることを考慮すれば、駅前広場面積は次式のように表現できる。

$$L = T + E \quad (a1)$$

ここに、 $L$  は駅前広場の面積、 $T$  は駅前広場の交通空間部の面積である。また、 $E$  は駅前広場の環境空間部の面積であり、交通空間部すなわち車道部以外の面積を表す。

駅前広場全体の面積に対する環境空間部の面積の割合を環境空間率とすると、駅前広場面積は次式のように表現できる。

$$L = \{(1 - v) + v\}L \quad (a2)$$

ここに、 $v$  は環境空間率を表す。右辺の  $v$  は次式の条件を満たす。

$$0 \leq v \leq 1 \quad (a3)$$

なお、ここでは駅前広場内において車道部以外に存在する施設、例えば駐輪施設や停留場が占める空間も環境空間

間に含めて扱う。

管理者による駅前広場における交通空間部の供給を駅利用者数、フィーダー利用者数に応じて設定すると仮定すれば、次の供給関数によって表現できる。

$$T = T(D, F) \quad (a4)$$

ここに、 $D$  は駅利用者数、 $F$  はフィーダー利用者数である。ここで駅利用者は鉄道から鉄道または路線バス、あるいは路線バスから路線バスまたは鉄道に乗り換えを行うフィーダー利用者とは区別している。式(a4)の供給関数は次の条件を満たす。

$$\frac{\partial T}{\partial D} \geq 0, \quad \frac{\partial T}{\partial F} \geq 0 \quad (a5)$$

式(a5)は駅利用者数が多く、フィーダー利用者数が多いほど駅前広場における道路空間部の面積は増大することを意味している。

#### (2) 駅利用の需要の設定

駅利用の需要のモデル化に際しては、鉄道駅へのアクセシビリティ、交通結節機能および交流機能のプライオリティ等を左右する交通空間部の面積  $T$  が駅利用の需要の要因と位置づけられる。さらに、都市施設のひとつである駅前広場を利用する際の有効性、効率の良さ、満足度の度合いを表すユーザビリティも駅利用の需要の一要因と位置づけられる。これらを考慮し、駅利用者数を次式のように表現する。

$$D = D(AC, T, U) \quad (a6)$$

ここに、 $D$  は駅利用者数、 $AC$  は駅へのアクセシビリティ、 $T$  は駅前広場における道路空間部の面積、 $U$  はユーザビリティである。右辺の  $D$  は次式の条件を満たすと仮定する。

$$\frac{\partial D}{\partial AC} \geq 0, \quad \frac{\partial D}{\partial U} \geq 0 \quad (a7)$$

式(a7)は駅へのアクセシビリティが高く、ユーザビリティが高いほど駅利用者数が増加することを意味している。

#### (3) モデルの特定

管理者による生産関数において Cobb-Douglas 型技術を仮定することにより、式(a4)の交通空間部の供給関数は対数線形モデルとして導かれる。さらに、ある駅において管理者によって供給される交通空間部の面積を、環境空間率  $v$  および駅前広場面積  $L$  を用いて  $(1-v)L$  と表すならば、式(a4)の交通空間の供給関数は次のように表現される。

$$\ln T = \ln(1 - v)L = \alpha_0 + \alpha_1 \ln D + \alpha_2 \ln F \quad (a8)$$

ここに、 $\alpha_0$ 、 $\alpha_1$  および  $\alpha_2$  はパラメータであり、式(a5)の条件から、 $\alpha_1 \geq 0, \alpha_2 \geq 0$  を満たす。

次に、式(a6)の駅利用の需要については、次のような対数線形モデル (Cobb-Douglas 型モデル) によって表現

する。

$\ln D = \beta_0 + \beta_1 \ln AC + \beta_2 \ln(1-v)L + \beta_3 \ln U$  (a9)  
 ここに、 $\beta_0, \beta_1, \beta_2$  および  $\beta_3$  はパラメータであり、式(a7)の条件から  $\beta_1 \geq 0, \beta_2 \geq 0, \beta_3 \geq 0$  を満たす。

さらに、上式のユーザビリティ  $U$  については駅前広場の面積に依存しない要素を表す  $U_0$ 、および環境空間部の面積の結合として、次式のように表現する。

$$\ln U = \ln U_0 + \gamma \ln vL \quad (\text{a10})$$

ここに、 $vL$  は環境空間部の面積を表し  $\gamma$  はパラメータであり、 $\gamma \geq 0$  を満たす。

#### (4) 均衡解

環境空間率と駅利用者数は式(a8)および式(a9)、式(a10)の均衡解として与えられる。これを  $v^*$  および  $D^*$  と表す時、三つの式は  $v$  および  $D$  に関する線形構造にないことから一般的な方法で  $v^*$  および  $D^*$  の誘導型を導くことは困難である。そこでここでは、モデルのパラメータ間に  $\alpha_1(\beta_2 + \beta_3\gamma) = 1$  なる関係を設けることにより、 $v^*$  の誘導型を次式のように得ている。

$$v^* = \frac{1}{1 + e^{(\lambda_0 + \lambda_1 \ln AC + \lambda_2 \ln U_0 + \lambda_3 \ln F)}} \quad (\text{a11})$$

$$\begin{aligned} \text{ここに、} \lambda_0 &= \frac{\alpha_0 + \alpha_1 \beta_0}{\alpha_1 \beta_3 \gamma}, \quad \lambda_1 = \frac{\beta_1}{\alpha_1 \beta_3 \gamma}, \\ \lambda_2 &= \frac{\alpha_1 \beta_3}{\alpha_1 \beta_3 \gamma}, \quad \lambda_3 = \frac{\alpha_2}{\alpha_1 \beta_3 \gamma} \end{aligned} \quad (\text{a12})$$

上式は、外生変数  $AC, U_0$  および  $F$  のみを説明変数とし

て含むロジスティックモデルによって、環境空間率  $v^*$  の決定を表現したものである。

#### 参考文献

- 1) 紀伊雅敦：駅前広場の現状と今後の方向，運輸政策研究 7(1)，pp.2-13，2004.
- 2) 高橋清・根本敏則・味水佑毅：コンパクト化を踏まえた都市部におけるバスターミナル整備効果分析，都市計画論文集 (41)，pp. 61~66，2006.
- 3) 高橋清・根本敏則・味水佑毅：ニーズ多様化偉大における駅前広場空間の整備方策に関する研究，土木学会第 64 回年次学術講演会，2009.
- 4) 小滝省一・高山純一・中山晶一郎・埜正浩：都市中心駅の駅前広場における容量不足の要因及び課題に関する研究，2013.
- 5) 土井健司・岡本直久・村田朝雄：交通改善に起因した観光地域の自然的土地利用の変化に関する分析，土木学会論文集 NO. 569，pp.29~41，1997.
- 6) U-Site：ユーザビリティとは <http://www.usability.gr.jp/>.
- 7) 杉山郁夫・土井健司・若林仁・川俣智計：移動の定量化に基づく歩行空間の評価方法に関する研究，土木学会論文集 No. 800，pp. 37~50，2005.
- 8) European Commission Joint Research Centre: Study on Indicators of Sustainable Development at the Local Level, pp.21-22, 2004.
- 9) 箕面市ホームページ：北大阪急行線延伸，<http://www.city.minoh.lg.jp/kitakyu/kitakyu-enshin.html>.

(2014. 4. 25 受付)

## A STUDY ON SPATIAL DESIGN AND USABILITY OF A STATION PLAZA FOR CITY PLANNING CENTERED AROUND A RAIL STATION

Sho KASHIMA, Kenji DOI and Hiroto INOI