

行動分析に基づいた歩行者サインシステムの 改善に関する研究 ～奈良公園を事例として～

向井 勇人¹・塚口 博司²・安 隆浩³・林 功⁴

¹学生会員 立命館大学大学院 理工学研究科 (〒525-8577 草津市野路東一丁目1-1)

E-mail:rd008076@ed.ritsumei.ac.jp

²フェロー会員 立命館大学教授 理工学部都市システム工学科 (〒525-8577 草津市野路東一丁目1-1)

E-mail:tsukaguc@se.ritsumei.ac.jp

³正会員 立命館大学 ポスドク研究員 (〒525-8577 草津市野路東一丁目1-1)

E-mail:ahnyh@fc.ritsumei.ac.jp

⁴奈良県土木部まちづくり推進局 (〒630-8501奈良市登大路町30)

E-mail:hayashi-isao@office.pref.nara.lg.jp

奈良公園周辺には各地に案内サインが整備されているが、これらは歩行者の行動特性を十分に考慮したものとは言えず、観光客が目的地までスムーズに到達できないことが多かった。個別主体が独自のサインを要所に整備していたものの、統一性に欠けていることが多く、観光客のニーズ、周遊特性に配慮したわかりやすい案内になっていない状況であった。そこで奈良県は、2008年度に奈良公園における観光客の行動分析結果に基づき、はじめて訪れた人にも分かりやすく、かつ円滑な観光周遊行動を促進させるための歩行者サインシステムへと改善した。

本研究では奈良公園における2008年度以前の歩行者向けの案内サインと改善された現代の歩行者向けの案内サインを比較して、改善されたサインシステムの効果について検討する。

Key Words : 歩行者, 観光地, 回遊行動, 歩行者サインシステム

1. はじめに

観光客などの土地勘のあまりない歩行者を適切に案内・誘導するためには、歩行者の行動特性を反映させた案内サインシステムが必要である。奈良公園周辺には各地に案内サインが整備されているが、これらは歩行者の行動特性を十分に考慮したものとは言えず、観光客が目的地までスムーズに到達できないことが多かった。

奈良公園には世界遺産などの国内有数の歴史的遺産が密集し毎年多くの人々が訪れる。2010年には平城遷都1300年記念事業が行われ、奈良公園においても外国人も含めた来訪者の増加が予想された。このため、これまで以上に観光案内の充実を図り、奈良の歴史、文化を最大限アピールしていくことが求められた。奈良公園における従前の歩行者向けの案内サインは、個別主体が独自のサインを要所に整備していたが統一性に欠けていることが多く、観光客のニーズ、周遊特性に配慮したわかり

やすい案内になっていない状況であった。そこで奈良県では、奈良公園で実施された観光客の行動分析結果¹⁾に基づき、2008年度に、はじめて訪れた人にも分かりやすく、かつ円滑な観光周遊行動を促進させるための歩行者サインシステムへと改善することとなった。

本研究では、奈良公園における2008年以前の歩行者案内サインと改善された現在の歩行者案内サインを比較し、改善されたサインシステムの効果を明らかにすることを目的とする。研究を遂行するに当たっては、2008年度に実施された上記の調査結果を再度分析して行動特性を確認するとともに、奈良公園における観光客に対する行動調査を2010年に新たに実施した。

2. 歩行者系観光案内標識整備の方針¹⁾²⁾

サインによる情報提供の良否は、土地勘に乏しい来訪回数少ない観光客(以下、ビギナーと呼ぶ)にとって、

観光地の印象の良否を大きく左右する可能性がある。このため、特にビギナーの行動特性に配慮した案内体系を構築していくことが重要である。

奈良公園は修学旅行等で一度訪れることが多いことから、本研究では、来訪回数2回以下をビギナーとし、来訪経験3回以上をリピーターと考えることにした。

サイン計画の検討にあたっては、著名施設への指向性が高いビギナーの周遊傾向を考慮し「著名施設へ確実に到達できる」ことを最優先課題としつつ、さらに著名施設から一步踏み込んだ新たな魅力の発見が、観光満足度の向上につながると考えられることから、「周遊性を高める案内」を目指すことにしている。図-1にサインシステムのイメージ図を示す。

(1)案内経路と案内方針の設定¹⁾

ビギナーでは、東大寺大仏殿、興福寺、春日大社、奈良国立博物館を中心に回遊していることから、これら「主要4施設」と「周遊促進施設」とを効率良く周遊できる案内経路として、「主経路」と「周遊促進経路」を設定し、それぞれについて案内方針が設定された(表-1と図-2)。また、調査で把握できた「迷いやすい区間」については、指示標識を密に設置する等の手厚い案内を行うこととし、さらに、道路が入り組み観光客がさまざまな経路で周遊しているエリアについては、特定の経路

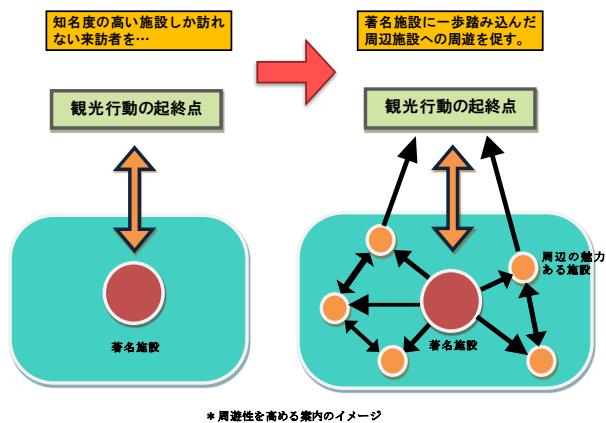


図-1 サインシステムのイメージ¹⁾

表-1 案内経路の設定および案内方針¹⁾

経路の区分	定義	経路上での案内方針
主経路 (メイン経路)	主要4施設間の往來のために、多く使われている経路	経路選択の特徴を踏まえ、主要4施設まで確実に導くことに力点を置く。
周遊促進経路	主要4施設を起点として、周遊促進施設へ導くための経路	まず、興味・関心を持ってもらい、そこまで確実に誘導する。
迷いやすい区間	迷った人の数・割合が多い区間	不安にならないよう手厚く案内する。
経路が特定できないエリア	施設や道路が密集し、さまざまな経路をとりうるエリア	経路誘導型ではなく、経路を特定しない面的な案内を行う。
その他の経路	その他、公園内の主な散策路	迷い込んだ場合でも方向が判るよう案内する。

の誘導ではなく面的な案内を行うこととなった。

(2)2010年調査時点でのサインシステムの整備状況

奈良公園における歩行者サインシステムは、前述の方針に従って、2009年度～2011年度に亘って順次整備されることとなっている。

本研究では、2010年12月12日(日)に観光客に対するアンケート調査を実施した。この時点での奈良公園周辺における歩行者案内サインシステムの整備完了箇所を図-3に示す。駅周辺(興福寺・ならまち界限・元興寺)、JR奈良駅、近鉄奈良駅周辺、興福寺・ならまち界限間等は整備済みであったが、東大寺エリア(東大寺・正倉院)、若草山エリア(二月堂・手向山八幡宮・若草山)、春日大社エリア(春日大社・若宮神社・新薬師寺)、中心地エリア(奈良国立博物館・浮見堂)は未整備であった。調査時点における歩行者案内サイン整備の進行率は全体の約30%であった。

本研究では、2010年度の整備が終了した後に行動調

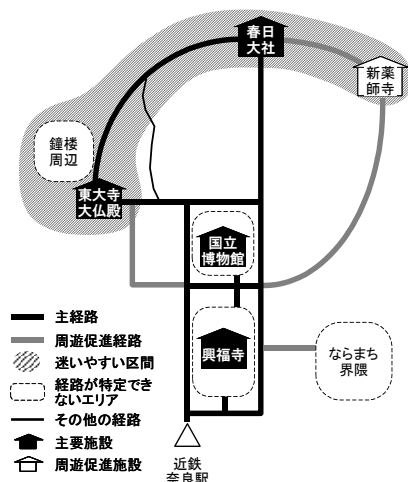


図-2 案内経路の分類概念図¹⁾

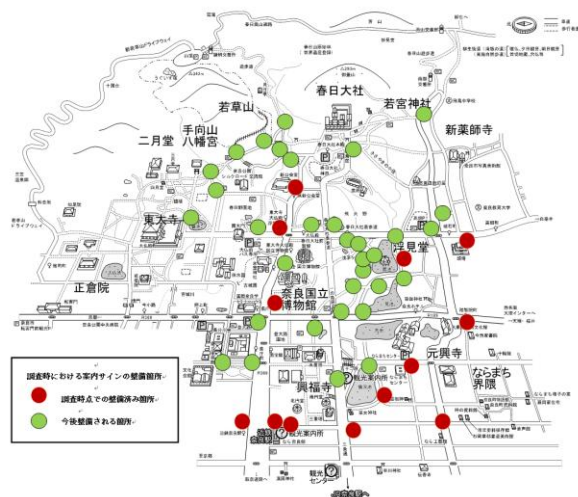


図-3 案内サイン整備箇所

査を実施する予定であったが、2010年度の整備の多くが2011年初頭に実施されたため、現段階では2010年度の整備を含めた効果分析には至っていないことを予めお断りしておきたい。

3. 奈良公園における観光行動調査

本研究では、奈良公園周辺での観光客の回遊行動（徒歩による行動）の把握およびサインシステムの改善効果を検討するために、観光行動に関する以下の調査を行った。

(1) 調査方法

調査は奈良公園およびその周辺地域を対象範囲とし、2010年12月12日（日）10時～17時に行なった。調査に当たっては、10名の調査員がアンケート調査票を現地で配布し、後日郵送で回収した。調査票の配布場所としては、奈良公園周辺における散策の起点であり徒歩による観光客を捕捉しやすい近鉄奈良駅周辺および公園周辺の公営駐車場周辺を選定するとともに、主要観光施設近傍の歩行者交通量の多い歩道上を加え、合計7箇所を選定した。アンケート票配布数は932であり、回収数は298であった。回収率は32.0%である。

調査対象者は、原則として、これから観光に向かう人（往路上にいる人）すべてを調査対象とした。なお、周遊行動の実態を正確に把握するため、ガイドなどの引率下にあり自発的な周遊を行っていない人や、日本語の読めない外国人は対象外とした。

なお、本研究では2008年度に奈良県わかりやすい道案内委員会が主体となって実施したアンケート調査⁹⁾を比較対象として用いている。この調査は、2008年7月5日（土）～7月6日（日）に行われ、アンケート調査票配布数10020に対し、回収数は1412であって、回収率は14.1%であった。

(2) 調査内容

奈良公園は観光施設の密度が高く、1日で複数施設を周遊すると想定されるため、訪れた順に3つの施設について、移動手段などを記載させるとともに、実際に通ったルートも地図上に記載させて、詳細な行動実態の把握を試みた。さらに、対象者がどこで道に迷ったか、案内標識の評価なども記載することを求めた。なお、4つ以上の施設を訪問した場合には、地図上に記載するように依頼した。

また、対象者が現地でのどのような情報に接し、目的施設をどのように決定したか等についても記載することを求め、行動選択の実態についても把握することとした。

(3) 調査結果による被験者の来訪経験数の割合

本研究で得られた奈良公園への来訪経験数と既往調査における同データを比較すると、既往調査ではビギナーとリピーター比率が2:8であるのに対し、今回の調査では3:7となっており、ビギナーの割合がやや高くなっている。

4. 歩行者の回遊行動特性に関する分析

アンケート調査データから施設間に関するデータもちいて歩行者の回遊行動分析を行なった。回遊行動分析を行なう上でマルコフ性をもった確率過程であるマルコフ連鎖を扱う。このマルコフ連鎖を用いて歩行者回遊行動の施設訪問推移を把握した。

(1) マルコフ連鎖を用いた推移行列確率

状態*i*から状態*j*に移ることを推移という。推移は「時点*n*で状態*i*にいたとき、次の時点*n+1*に状態*j*に推移する確率は、時点*n-1*以前にどのような状態にいたかには無関係である」という過程に基づいている。この過程をマルコフ性という。

斉次的マルコフ連鎖 X_n の推移確率を

$$p_{ij} = P\{X_n = j | X_{n-1} = i\} \quad (1 \leq i, j \leq N) \dots\dots (1)$$

とおくと、推移確率は

$$P = \begin{pmatrix} P_{11} & P_{12} & P_{13} & \dots \\ P_{21} & P_{22} & P_{23} & \dots \\ P_{31} & P_{32} & P_{33} & \dots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots \end{pmatrix} \dots\dots\dots (2)$$

と表せる。ここで、

$$0 \leq p_{ij} \leq 1, \sum_{j=1}^N p_{ij} = 1 \quad \dots\dots\dots (3)$$

$P_{ij}=1$ のとき、状態*i*を吸収状態といい、この状態に一度到達したら他の状態に推移することはない。

時点*n*で状態*i*であったとき、*m*ステップ($m=1,2,\dots$)の推移後、時点*n+m*で状態*j*である確率は

$$p_{ij}^{(m)} = \sum_{k=1}^N p_{ik}^{(m-1)} p_{kj} \quad \dots\dots\dots (4)$$

で与えられる。この関係式を行列で表すと、

$$P^{(m)} = P^{(m-1)} P \quad \dots\dots\dots (5)$$

となる。

(2) マルコフモデルを用いたゾーン間推移確率

観光客が起点となる交通ターミナルを出発し、観光を行った後に、交通ターミナルから帰路に就く行動は吸収

表-2 ゾーン区分

ゾーン	主な施設
1 起点	
2 東大寺周辺	東大寺、正倉院
3 若草山周辺	二月堂、手向山八幡宮、若草山
4 春日大社周辺	春日大社、若宮神社、新薬師寺
5 奈良公園中心地区	奈良国立博物館、浮見堂
6 駅周辺	興福寺、ならまち界限、元興時
7 その他	
8 終点	

注) このゾーン区分は観光施設の近接性のみを考慮して便宜的に求めたものである。

表-3 推移確率の比較

推移確率

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	0	0.327	0.024	0.114	0.040	0.404	0.091	0
2	0	0.044	0.295	0.100	0.020	0.167	0.024	0.351
3	0	0.250	0.134	0.134	0.009	0.116	0.089	0.268
4	0	0.301	0.103	0.118	0.081	0.110	0.051	0.235
5	0	0.224	0	0.102	0	0.204	0.143	0.327
6	0	0.223	0.016	0.125	0.051	0.152	0.078	0.355
7	0	0.089	0.100	0.089	0.056	0.167	0.156	0.344
8	0	0	0	0	0	0	0	1.000

推移確率(既往のデータ)

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	0	0.173	0.012	0.051	0.500	0.219	0.045	0
2	0	0.067	0.240	0.148	0.023	0.186	0.076	0.260
3	0	0.123	0.047	0.123	0.057	0.090	0.061	0.500
4	0	0.136	0.059	0.062	0.067	0.121	0.074	0.482
5	0	0.250	0.037	0.109	0.032	0.333	0.131	0.109
6	0	0.100	0.023	0.068	0.146	0.177	0.068	0.418
7	0	0.040	0.040	0.054	0.094	0.126	0.137	0.509
8	0	0	0	0	0	0	0	1

マルコフ連鎖として捉えることができる。

本研究では、奈良公園周辺地区の観光客の回遊行動の概要を把握するために、訪問者数の多い施設を中心として5つのゾーンに区分した。すなわち、表-2に示す東大寺周辺、若草山周辺、春日大社周辺、中心地エリアを中心とするゾーンである。これらのゾーンに含まれない施設はその他として取りまとめたので、表-2では6ゾーンとなっている。観光客の行動は、起点となる鉄道駅および駐車場から発生し、上記のゾーンを回遊した後、いずれかの交通ターミナルに吸収される行動と考えることができる。

調査結果に基づいて、マルコフ性を考慮し、対象としているゾーン間の推移確率を算出し表-3に示す。なお、同表の下段には、既往調査によって求められた推移確率も示してある。

(3) 観光客の回遊行動の変化

2010年の調査結果と既往調査(2008年)における平均訪問回数を比較するために、表-4を作成した。平均訪問施設数は2010年データでは4.1施設であるが、2008年データでは3.6施設となっているから、訪問施設数が約0.5施設増加している。これをもう少し詳しく見てみると、

表-4 平均訪問施設数

訪問施設数	2010年調査	2008年調査
1	0(0.0)	0(0.0)
2	37(12.5)	23(2.1)
3	64(21.5)	528(49.1)
4	119(40.1)	374(34.8)
5	36(12.1)	117(10.9)
6	20(6.7)	18(1.7)
7	12(4.0)	12(1.1)
8	7(2.4)	3(0.3)
9	0(0.0)	0(0.0)
10	1(0.3)	0(0.0)
11	1(0.3)	0(0.0)
計	297(100.0)	1075(100.0)
平均訪問施設数	4.1	3.6

訪問施設数が4回以上の割合が48.8%から66.0%に増加しており、多数の施設を訪ねる回遊行動が増加していることがわかる。

以上の傾向を推移確率行列から確認しておきたい。表-3に示す両調査における推移確率を比較すると、3、4、6、7ゾーンに関しては、当該ゾーンを出発した後に直ちに終点に行く確率が減少し、さらに別の観光施設を訪問していることがわかる。一方、ゾーン2、5においては、逆の傾向が表れている。2~7ゾーン間の移動に注目すると、奈良国立博物館が属するゾーン5への移動が減少しているようである。一方、ゾーン2、3、4、7への移動は増加している。2008年の調査は7月、2010年の調査は12月に実施されているから、季節による観光スポットの集客力の変化にも注意しなければならないが、全体としては、2010年には観光客の回遊性が増加していたと考えられる。

5. サインシステム改善効果

アンケート調査票にされている訪問箇所および経路を集計して主要な動線を抽出するとともに、サインに関する回答者の評価、迷った箇所等を把握した。

(1) 主要動線の抽出

図-4および図-5に2010年調査と2008年調査に基づいて抽出された歩行者の主要動線を示す。両調査のサンプル数が異なっているために、ここでは回答者数に対する当該区間の利用率で示している。図-4と図-5を比較すると、両調査の実施時期が異なっているが、近鉄奈良駅から登大路を東進し、左折して東大寺に向かう経路や三条通から興福寺、春日大社方面に向かう経路など主要動線に大きな差異は生じていないことがわかる。なお、細部を比較すると、東大寺-二月堂間、東大寺-正倉院-二月堂間、春日大社-若草山間の利用率が増加している。ここで訪問されている施設は、先に述べた主要4施設周辺にあり、主要4施設を訪問した観光客が副次的に

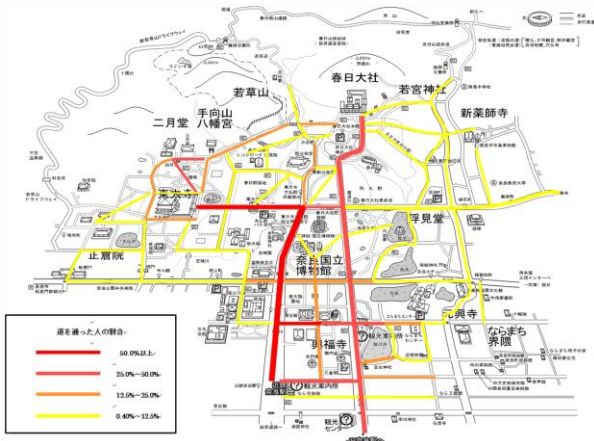


図4 歩行者の主要動線(2010年調査)

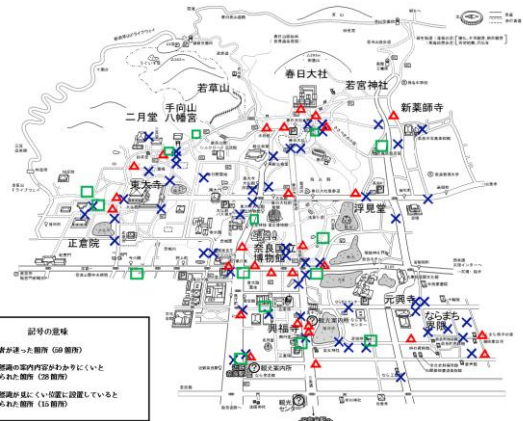


図6 迷った箇所とサインの問題箇所

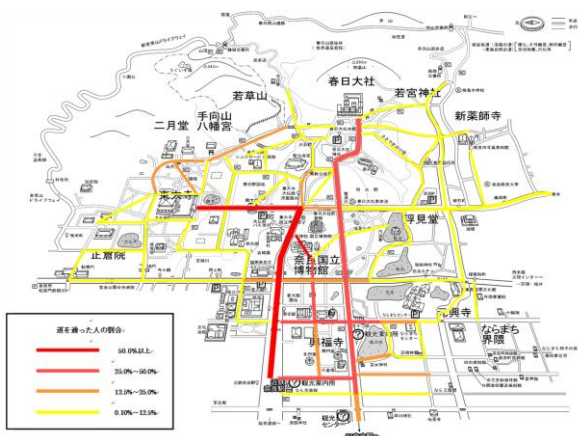


図5 歩行者の主要動線(2008年調査)



図7 歩行者動線とサインの問題箇所

訪問したと考えられることから、奈良公園における回遊性が向上したという4章での分析結果を裏付けていると言えよう。

(2) サインに関する問題指摘箇所と迷った地点

サインの問題箇所と迷った箇所の関係は図-6 に示されている。全体としては、「案内サインの理解しやすさ」と「迷いやすさ」には関連があるように思われる。もっとも、比較的サイン整備が進んでいた登大路沿道でもサインの問題点が指摘されているが、これは新サインと旧サインが混在していることにもよると思われる。また、2010年の調査時点でサイン改善に至っていなかった東大寺周辺およびならまち界限において「迷った」という指摘が多く、これに関しては、整備終了後に改めて調査することが必要である。

歩行者サインに問題があるとの指摘箇所と歩行者動線との関係は図-7 に示すとおりであり、指摘箇所は歩行者が多い主要動線付近に多く分布している。主要動線以外で特に迷った箇所として指摘されているのはならまち界限である。近鉄奈良駅から「ならまち」へ至る経路ではサインが調査時点ですでに整備されていたが、「ならま

表-6 ビギナーとリピーター別にみた訪問施設

訪問施設割合	ビギナー	リピーター
東大寺	85	148
正倉院	10	10
二月堂	27	62
手向山八幡宮	3	10
若草山	3	10
春日大社	54	63
若宮神社	6	5
浮御堂	6	13
奈良国立博物館	10	20
興福寺	67	107
新薬師寺	1	8
元興寺	6	13
ならまち界限	14	50
その他	16	53
計	308	572

ち」内部でのサイン整備は行われていなかった。

また、来訪回数に注目してみると、ビギナーは「迷った」「少し迷った」という回答が2010年調査では34%、2008年データでは32%であり変化はほとんど見られなかった。リピーターに注目すると「迷った」「少し迷った」という回答が2010年調査では21%、2008年データでは12%と2010年調査の方が9%増加していた。

このことから、歩行者サインの改善が約30%に留まっている現状では、サインの改善効果が生じていないと判断される恐れがある。しかしながら、表-6に示す訪

問経験別の訪問施設数割合を見ると、東大寺、正倉院、春日大社、興福寺などの奈良公園周辺における主要施設に訪れる割合はビギナーの方が高く、主要施設以外の周遊促進施設に訪れる割合はリピーターの方が高いことがわかる。リピーターは主要施設だけでなく周遊促進施設を訪れることが相対的に多いので、主要動線以外の経路を利用することが多くなる。このため、来訪経験が多いリピーターの「迷った」という回答が多くなったのではないと思われる。したがって、このことから、サインの効果が生じていないと判定するのではなく、回遊行動が高まった結果として、さらに詳しい情報が必要となっていると考えるべきであろう。

6. おわりに

奈良公園では、2008年度に作成された計画に基づいて、歩行者サインが改善されつつある。しかしながら、本研究で実施した調査時点では計画の30%しか整備されていなかったわけであり、サインシステムの効果を十分に分析するには、もう少し時間が必要である。もっとも、現時点においてもかなりの成果が認められる。すなわち、平均施設訪問数の増加ならびに回遊性の向上であ

る。この回遊性の向上は、来訪者が新たな施設や経路を利用することを意味する。したがって、回遊性の向上と迷い行動の関係はこのような視点から捉えるべきであろう。

奈良公園におけるサインシステムの改善は2012年度に完了する予定である。システムの完成を待って再度調査を行い、サインシステムの改善効果に関する検討を行うことにしたい。

謝辞

本研究に当たって種々のご協力をいただいた奈良県土木部道路・交通環境課各位、ならびにアンケート調査票の配布作業にご配慮いただいた東大寺、春日大社の皆様に深謝する次第である。

参考文献

- 1) 田中茂樹, 橋本友美, 林功, 塚口博司: 観光客の行動分析に基づいた歩行者サインシステムの提案—奈良公園を事例として—, 土木計画学研究・講演集, Vol.40, 2009.11
- 2) 奈良県: 観光案内サイン整備ガイドライン(案), 2009.03