

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 16 日現在

機関番号：33401

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2010～2014

課題番号：22615044

研究課題名(和文) 交通結節点における誘導サインのデザインと空間表記法を用いた連続性検証による最適化

研究課題名(英文) The Design of the Instruction Signs in a Transit Center and Optimization by Continuity Inspection Using Spatial Notation

研究代表者

池田 岳史 (IKEDA, Takeshi)

福井工業大学・工学部・教授

研究者番号：00340026

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,300,000円

研究成果の概要(和文)：仮想3D空間映像を用いる方法とCONTINUOUS RECORD 表記法の抽出データを比較した結果、表記法による抽出は有効であることが確認できた。

交通結節点として駅空間をとりあげ、路面電車との結節のある日本国内17駅の調査を行った。この内、詳細な分析を行ったJR岡山、JR広島、JR鹿児島中央駅において、シーケンス空間変化と既設サインの設置状況を分析し、設置空間と掲出情報の問題点を明らかにするとともに問題の解決方法を提案することができた。

研究成果の概要(英文)：After we compared abstraction data of notation with a way using a virtual three-dimensional spatial picture, an effective thing could confirm the abstraction by notation.

We took up the station space as a transit center and investigated 17 station in Japan with a node with a street car.

We analyzed the installation situation of the sequence spatial change and the existing signs in detail about JR Okayama station, JR Hiroshima station and JR Kagoshima Central Station. And we could make the installation space of the signs and the problem of posting information clear as well as propose solution method of a problem.

研究分野：デザイン学

キーワード：デザイン サイン シーケンス 表記法 駅 都市 公共空間 交通結節点

1. 研究開始当初の背景

(1) シークエンス景観研究

都市空間や空間を形作る構成要素を対象とした景観デザイン研究は、人間の視覚から得られる情報を静的な視点から捉える研究、及び、動的な視点から捉えるシークエンス研究に大別することができる。空間構成要素への注視傾向を分析する等、都市空間利用者を対象とした景観研究を行う上で、シークエンス研究は意義があると考えられる。

(2) 表記法

景観研究における表記法は、空間構成要素情報を記号化して記録し、分析を行うものであるが、シークエンス研究における表記法については、1960~70年代において、ケビン・リンチ、フィリップ・シール、ローレンス・ハルプリンらによってそれぞれの手法が考案され、機器を使用しない簡易な手法として、都市構造解析、シークエンス景観研究等に活かされてきた。

(3) サイン

屋外、屋内に限らず公共空間に設置されるサインは人間行動において、位置同定、経路選択といった行動意思決定の手がかりとなる。中でも誘導サインは、その設置目的からも動的視点を想定しており、交通結節点である駅空間では重要性が高い。サインを対象とした研究においては、その視認性といったデザインに関する静的な視点に基づく評価研究が主であり、動的視点からサイン評価研究を行った例は少数である。

2. 研究の目的

(1) 空間表記法 CONTINUOUS RECORD の評価

連続継起的空間表記法 CONTINUOUS RECORD を用いての空間利用者の動的視点からの視覚情報抽出の有効性について、仮想 3D 空間映像を用いた方法との比較を行うことで確認を行う。有効性が確認できた場合、被験者を用いた空間構成要素注視データの抽出手法として、今後のシークエンス景観研究に用いることが可能となる。

(2) 交通結節点における移動空間の連続性

交通結節点である駅空間におけるサインによる誘導の最適化を検討する際、鉄道と路面電車、バスといった交通機関間を結ぶ移動経路の空間的な変化、連続性が重要となる。そこで、主要な移動経路の抽出を行うとともに、移動経路の曲折や上下移動、空間開放度変化といった空間シークエンス変化の調査、分析を行う。これらのデータはサインによる誘導を検討する際の基礎データとなる。

(3) サインのデザインと連続性

交通結節点である駅を中心とした公共空間において、個々の事業者によって整備されたサインを連携させることによって誘導を

より円滑化するためには、空間シークエンス変化に応じた設置とともに、掲出情報の最適化も重要となる。これを検討するために、より多くの駅において既設サイン調査を行い、多くの事業者が設置するサインのサンプルを得ることで、サインデザインの検討を行う。これらの分析結果と空間シークエンス変化の調査データを基に、既設サインの問題点と改善の方向性を提案する。

3. 研究の方法

(1) 空間表記法 CONTINUOUS RECORD の評価

空間調査の対象である JR 福井駅及び周辺空間の仮想 3D 空間を制作する。次に実際の駅及び周辺空間のサイン調査を行うとともに、駅利用者の行動調査から、乗り換えが予想される公共交通機関であるえちぜん鉄道、京福バス乗場、福井鉄道までの3つのルートを選択し、仮想 3D 空間映像を用いたサイン情報抽出ツールを制作する。そしてツール及び表記法の有効性について確認するため、被験者を用いた実験を行うとともに、比較のため、代替視野画像と CONTINUOUS RECORD 表記法を用いた実験を行い、その結果を比較、考察する。

(2) 交通結節点 (駅) 空間調査

現在国内には、軌道線としての路面電車 19 事業者、軌道線として建設され併用軌道を残す 2 事業者、軌道線と直通運転されていたため路面電車タイプの車両を運行する 1 事業者が存在する。これらの多くは一部を除き、JR 線との接続駅を持っており、本研究においては、JR 王子、大塚、富山、高岡、福井、豊橋、岡山、広島、高知、松山、黒崎、長崎、浦上、熊本、北熊本、新水前寺、鹿児島中央の 17 駅において調査を行う。これら 17 駅の鉄道と路面電車との平面、断面双方からみた結節状況について分類し比較考察する。続いてこれら既調査駅の中からいくつかの駅における空間構成調査の結果を基にシークエンス空間変化について考察する。

(3) 既設サイン調査

交通結節点 (駅) 空間調査と同時に、17 駅において既設サイン調査を行う。これら調査結果の中から、いくつかの駅における既設サイン調査の結果を詳細に分析する。具体的には、同一駅及び駅前広場等駅周辺空間に設置された異なる事業者が設置するサインのデザイン差異、連続性について考察する。

(4) 調査結果のまとめと提案

交通結節点 (駅) 空間調査及び既設サイン調査から得られたそれぞれの考察結果をもとに、考察対象とした各駅におけるサインの問題点の抽出と、サインの改善による空間利用者のより円滑な誘導の方向性といった点についてまとめる。

4. 研究成果

(1)空間表記法 CONTINUOUS RECORD の評価

①方法

仮想 3D 空間映像を用いたサイン情報抽出ツールによる実験、及び、代替視野画像を用いた CONTINUOUS RECORD 表記法による実験は、JR 福井駅とその周辺空間調査により得られたデータを基に、公共交通機関であるえちぜん鉄道、京福バス乗場、福井鉄道を目的地とした主要動線を設定し、それぞれの経路上の誘導サインを対象に被験者 21 名を用いて行った。実験は、既往の研究を踏まえ、各経路上の空間について、経路の分岐、交差、空間開放度変化、屋内外の変化といった空間変化により分節を設定し、各分節における誘導サインの注視状況をデータとして抽出することとし、それぞれの目的地を示すサイン及びそれ以外の誘導サインに分け抽出することとした。

②結果

抽出数の面から考察すると予想された誤差は、仮想 3D 空間映像を用いたサイン情報抽出ツールによる抽出では大きくなく、CONTINUOUS RECORD 表記法による抽出では大きい傾向がみられることから、後者は拡張による集計が必要であると考えられる。一方で、その他のサインの総数では、ほぼ同数の抽出数を得ていることから、表記法による抽出は、ツールによる抽出とほぼ同様の速度での多数の要素抽出が可能であると予想される。

抽出総数に占める標準、拡張の抽出割合を基に位置からみた抽出精度について考察すると、仮想 3D 空間映像を用いたサイン情報抽出ツールによる抽出、代替視野画像を用いた CONTINUOUS RECORD 表記法のいずれも、拡張による集計で 50%程度の精度を得ることが予想できる。

抽出精度について考察すると、双方の方法ともに分節毎の抽出割合には変化があり、サインへの注視度を捉えることはできているものと思われる。その他サインの抽出割合に大きな差異がなく、目的地を示すサインの抽出割合では、仮想 3D 空間映像を用いたサイン情報抽出ツールによる抽出割合が、CONTINUOUS RECORD 表記法による抽出割合を大きく上回る結果を得ていることから、後者では拡張による集計が必要であると思われる。また、仮想 3D 空間映像を用いたサイン情報抽出ツールによる抽出割合では、分節によって 100%を上回る値となっていることから、注視しているものの認識に誤りがあることも予想でき、考慮する必要があると考えられる。

③まとめ

仮想 3D 空間映像を用いたサイン情報抽出ツールによるデータと CONTINUOUS RECORD 表記法の抽出データを比較、考察した結果、前者が全体的にサインの抽出精度が高い傾向が明らかとなった。抽出傾向はほぼ同様の結果となっており、仮想 3D 空間映像を用いた

サイン情報抽出ツール、空間表記法 CONTINUOUS RECORD 双方の空間調査における有効性を確認することができた。しかし、本研究に用いた仮想 3D 空間映像は、高度な再現性を持つものの、その制作には莫大な時間と労力を必要とすることも明らかとなった。今後、同様の調査を行うのであれば、簡易な表記による調査方法と、より高い精度を必要とする場合には、仮想 3D 空間映像を用いることを使い分ける必要があると思われる。

(2)交通結節点における移動空間の連続性

①方法

本研究においては、JR 王子、大塚、富山、高岡、福井、豊橋、岡山、広島、高知、松山、黒崎、長崎、浦上、熊本、北熊本、新水前寺、鹿児島中央の 17 駅において調査を行ってきた。これら 17 駅の鉄道と路面電車との平面、断面双方からみた結節状況について分類し比較考察する。

②17 駅の平面及び断面結節状況

17 駅の平面結節状況を Type-I~V に分類した。最も多い事例は、駅前広場に乗り入れる Type-I であるが、駅前広場に近接しながら乗り入れていない Type-II, III の事例もほぼ同数存在することが明らかとなった。Type-I の内、豊橋駅、高知駅については近年、いずれも駅前広場外にあった路面電車乗降場を広場内に移設、延伸している。また鹿児島中央駅、熊本駅については、駅前広場に面する道路上の軌道を広場の端を通過させる形とし、広場から直接乗降可能な形に変更している。また Type-II, III に分類された福井駅、富山駅、松山駅においては、既に移設、延伸等による駅前広場への路面電車乗り入れ工事が開始されており、長崎駅、浦上駅、岡山駅においても駅前広場を含めた再開発計画がある。断面結節状況については、Type-I~VII に分類することができた。また鉄道の高架、橋上駅の増加等の要因もあり、上下移動が 2 階分存在する Type-III~V が多いことが明らかとなった。これらの中、富山駅、松山駅、熊本駅といった駅においては現在、在来線の高架工事が行われており、近年中に断面結節状況は変化することとなる。

③JR 広島駅、JR 岡山駅、JR 鹿児島中央駅

本研究で対象とした 3 駅の調査は、JR 広島駅が 2011 年 3 月 23 日、2012 年 3 月 21 日、JR 岡山駅が 2011 年 3 月 23 日、2012 年 3 月 22 日、JR 鹿児島中央駅については 2011 年 3 月 24 日、2012 年 3 月 26、27 日に行っている。

本研究では、地図情報に代表される平面結節状況に加え、上下層への移動を表す断面結節についても調査、比較を行っている。まず対象とする 3 駅について、新幹線、JR 在来線といった鉄道と路面電車との結節状況をパターン分類し、平面、断面の両面から模式図化した。平面における結節状況を比較すると、JR 広島駅、JR 鹿児島中央駅においては駅前広場に路面電車が乗り入れており、前者

は終着駅、後者は中間駅となっているが、JR岡山駅においては、駅前広場から伸びる大通りに電停が設置されており、駅前広場内には乗り入れていない。なお、JR鹿児島中央駅については、2004年に駅前広場に接する道路上にあった線路、電停を駅前広場内に移設し、現在の結節形態となっている。次に断面における結節状況を比較すると、いずれもJR在来線、路面電車は地上である1層目、新幹線は3層目となっている。2層目については跨線橋等の移動経路となっているが、JR広島駅がラチ内であるのに対し、JR岡山駅、JR鹿児島中央駅については橋上駅であり、経路は構内ではあるもののラチ外の自由通路となっている。このことからこれら3駅については、新幹線、JR在来線と路面電車の乗り換えに2層分の移動が必要となることがわかる。3駅の鉄道駅構内、駅前広場と路面電車電停との位置関係、既設サインの位置、新幹線及

びJR在来線改札口と路面電車電停を結ぶ主要動線である経路を図.1~3に示す。

(3) サインのデザインと連続性

交通結節点(駅)空間調査と同時に、17駅において既設サイン調査を行った。ターミナル駅のような交通結節点において、事業者ごとの方式にとられない共通サインシステムという考え方は極めて重要である。JR広島駅、JR岡山駅、JR鹿児島中央駅の3駅における既設サイン設置位置については、図.1~3に示したが、その中から各駅、及び、駅前広場等周辺空間に設置された鉄道から路面電車への乗り換えを示すサインの事例を以下に示す。

まずJR広島駅に関しては、JR西日本が管理する駅構内に設置されたサインであっても様々な色、表現、形態のサインが用いられている。

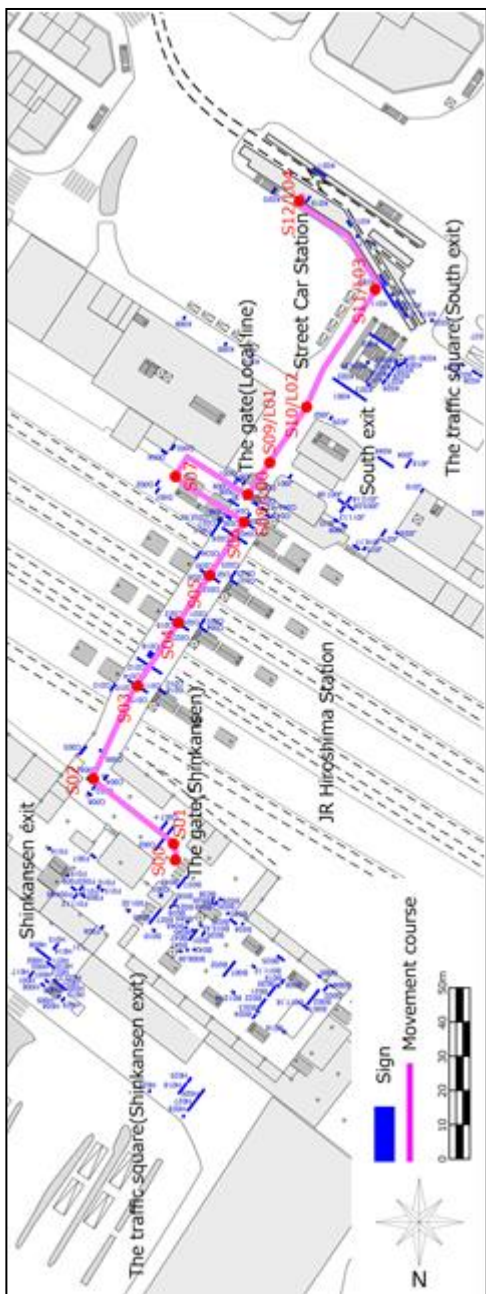


図.1 JR広島駅の経路とサイン

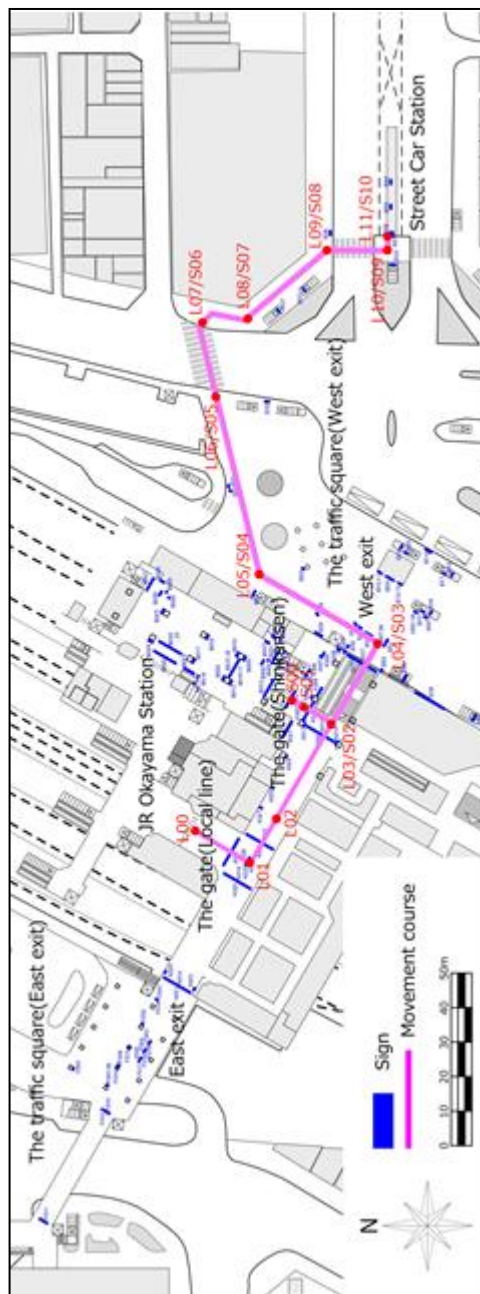


図.2 JR岡山駅の経路とサイン

ピクトグラムも複数タイプが用いられている他、サインの背景色も青、白、茶、黄等が使用されている。これらが仮設のものである例は他駅でも見られるが、常設サインがここまで多様である例は、これまでの調査結果及び JR 西日本への聞き取り調査の結果から見ると稀な事例であると考えられる。また他にも駅前広場の事例、地下通路の事例、路面電車を運行する広島電鉄によるサインとそれぞれが独自の表現を用いている。

次に JR 岡山駅では、JR 西日本が管理する駅構内については、ラチ外を中心に黒背景に白文字の表現が用いられている。東口駅前広場のペDESTリアンデッキに設置されたサインでは、管理者が異なるにもかかわらず駅構内と同様の表現が用いられている。路面電車が発着する西口方面では地下街、地下通路、西口駅前広場においてそれぞれ異なる表現されているが、路面電車を運行する岡山電気軌

道が設置しているものもまた異なるサインが設置されている。文字情報は、日本語表記のほとんどは「路面電車」が用いられ、英語表記では「Street Car Stop」、「Streetcar Stop」、「Streetcar」、「STREET CAR STA.」等、ほぼ同義ではあるが多様な表現が用いられている。

JR 鹿児島中央駅では、駅構内についてはラチ外の自由通路も含め白背景に黒文字のサインが設置されている。一方で駅前広場については、路面電車の発着する桜島口に限定しても、多様な表現が用いられている。また同駅前広場の地下通路に設置されたサインもまた異なる表現が用いられている。文字表記については、路面電車の運営が鹿児島市交通局であるため「市電」の表現が日本語で用いられているが、英語では「Tram Stop」、「Streetcar」、「Street Car Stop」といったいくつかの表現が見られる。またピクトグラムについても、同じ場所に設置された複数のサインで異なるものを用いるなど混在している。

(4) 調査結果のまとめ

JR 広島駅、JR 岡山駅、JR 鹿児島中央駅の3駅の移動経路空間に関する考察から、各駅は鉄道から路面電車への移動経路の距離はほぼ同様ながら、路面電車の駅前広場への乗り入れの有無、乗り入れ方法や駅構内から駅前広場へのアクセス位置の相違等により、誘導の重要性は異なることがわかる。駅とその周辺空間は複数の事業者により管理され、それぞれのルールに従ったサインが設置されるが、調査結果からは同事業者の管理空間においても統一が不十分である事例が多数みられるなど、対象3駅ともにサインの連携は不十分であった。

まず考慮すべきは同事業者の管理空間におけるサインの再考と再整備であるが、同時に他事業者との間での調整によるサインの連携強化が求められる。既に一部の大規模ターミナル駅において導入されつつある共通サインという概念の導入、つまり利用者にとってはシステムとしてサインが連携していることが必要である。サインをシステム化するためには、例えばサインの設置位置、掲出方法、文字やピクトグラム、色彩、形状といった条件について、相互関係を考慮しながら決める必要がある。これによりサイン本来の役割である空間利用者への有効な情報提供、そして本研究において扱った乗り換え利用者にとっては円滑な移動、誘導につながる。既往の研究でも述べてきたように駅空間の再整備、再構築や乗り換え環境の改善は各地の駅で行われているが、空間面での結節強化、サイン連携においても利用者の移動空間をシーケンスとして捉え、これらを基にしたサインシステムの整備によってより分かりやすく円滑な誘導を望みたい。

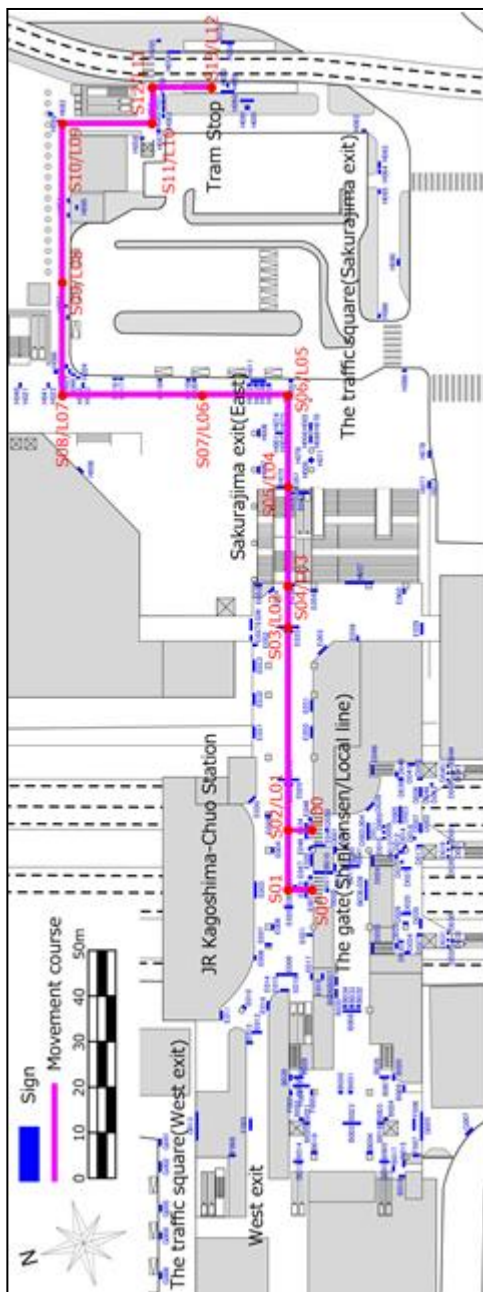


図.3 JR 鹿児島中央駅の経路とサイン

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 8 件)

- ①池田 岳史, 近藤 晶, 三浦 英夫, 交通結節点におけるサインの連続性に関する調査 (3), 福井工業大学研究紀要, 査読有, 44号, 2014年, pp. 297-302
- ②池田 岳史, 交通結節点におけるサインの連続性に関する調査 (2), 福井工業大学研究紀要, 査読有, 43号, 2013年, pp. 399-404
- ③池田 岳史, 川合 康央, 益岡 了, 和田章仁, 駅における鉄道と路面電車の空間的結節に関する研究 その1 空間的結節の現状と分類, 日本建築学会近畿支部研究報告集計画系, 査読有, 53号, 2013年, pp. 569-572
- ④池田 岳史, 交通結節点におけるサインの連続性に関する調査 (1), 福井工業大学研究紀要, 査読有, 42号, 2012年, pp. 586-591
- ⑤池田 岳史, 川合 康央, 益岡 了, 和田章仁, 都市空間における空間構成要素の連続性と人間行動に関する研究 その5 JR広島駅におけるサインの設置状況と連続性, 日本建築学会近畿支部研究報告集計画系, 査読有, 52号, 2012年, pp. 573-576
- ⑥高山 晃太郎, 池田 岳史, 仮想3D空間映像と表記法による抽出サイン情報の比較, 福井工業大学研究紀要, 査読有, 41号, 2011年, pp. 473-480
- ⑦池田 岳史, 川合 康央, 益岡 了, 和田章仁, 都市空間における空間構成要素の連続性と人間行動に関する研究 その4 仮想3D空間映像及び表記法によるサイン抽出情報の比較, 日本建築学会近畿支部研究報告集計画系, 査読有, 51号, 2011年, pp. 557-560
- ⑧池田 岳史, 川合 康央, 益岡 了, 和田章仁, 都市空間における空間構成要素の連続性と人間行動に関する研究 その3 JR岐阜駅におけるサインの設置状況と連続性, 日本建築学会近畿支部研究報告集計画系, 査読有, 50号, 2010年, pp. 625-628

〔学会発表〕(計 13 件)

- ①池田 岳史, 川合 康央, 益岡 了, 駅空間における乗り換え移動経路に関する研究 その1 JR広島駅, JR岡山駅, JR鹿児島中央駅の比較, 日本建築学会, 2014年度大会(近畿) 学術講演会, 2014年9月12日~14日, 神戸大学(兵庫県神戸市)
- ②池田 岳史, 川合 康央, 益岡 了, 和田章仁, 都市空間における景観要素の連続性と人間行動に関する研究 その6 JR鹿児島中央駅におけるサインの設置状況と連続性, 日本建築学会, 2013年度大会(北海道) 学術講演会, 2013年8月30日~9月1日, 北海道大学(北海道札幌市)
- ③池田 岳史, 川合 康央, 益岡 了, 駅空間における空間変化とサインの連続性に関する研究 その4 JR鹿児島中央駅の事例, 日本デザイン学会第60回春季研究発表大会, 2013年6月21日~23日, 筑波大学(茨城県つくば市)
- ④池田 岳史, 駅空間においての鉄道と路面

電車の結節, 日本デザイン学会第3支部平成24年度研究発表会, 2013年3月17日, 愛知県立芸術大学名古屋駅サテライトキャンパス(愛知県名古屋市)

⑤池田 岳史, 川合 康央, 益岡 了, 和田章仁, 都市空間における景観要素の連続性と人間行動に関する研究 その5 JR岡山駅におけるサインの設置状況と連続性, 日本建築学会, 2012年度大会(東海) 学術講演会, 2012年9月12日~9月14日, 名古屋大学(愛知県名古屋市)

⑥池田 岳史, 川合 康央, 益岡 了, 駅空間における空間変化とサインの連続性に関する研究 その3 JR広島駅, JR岡山駅の事例, 日本デザイン学会第59回春季研究発表大会, 2012年6月22日~24日, 札幌市立大学(北海道札幌市)

⑦池田 岳史, 川合 康央, 益岡 了, 和田章仁, 都市空間における景観要素の連続性と人間行動に関する研究 その4 仮想3D空間映像と表記法を用いたサイン抽出情報の比較, 日本建築学会, 2011年度大会(関東) 学術講演会, 2011年8月23日, 早稲田大学(東京都新宿区)

⑧池田 岳史, 川合 康央, 益岡 了, 駅空間における空間変化とサインの連続性に関する研究 その2 サイン抽出データの比較, 日本デザイン学会第58回春季研究発表大会, 2011年6月25日, 千葉工業大学(千葉県習志野市)

⑨池田 岳史, 表記法 CONTINUOUS RECORD を利用した公共空間における誘導サイン調査 その3, 日本デザイン学会第3支部平成22年度研究発表会, 2011年3月20日, 新潟工科大学(新潟県柏崎市)

⑩池田 岳史, 川合 康央, 益岡 了, 駅空間における空間変化とサインの連続性に関する研究 その1 JR岐阜駅の事例, 日本デザイン学会第57回春季研究発表大会, 2010年7月3日, 長野大学(長野県上田市)

〔その他〕

本研究の成果を援用した受託研究

福井工業大学 F's Design Studio (池田 岳史, 山内 勉, 近藤 晶), 「市内観光看板調査, デザイン」, 福井市(担当部署: 福井市商工労働部 おもてなし観光推進室), 2014年7月~2015年3月

6. 研究組織

(1) 研究代表者

池田 岳史 (IKEDA, Takeshi)

福井工業大学・工学部・教授

研究者番号: 00340026

(2) 研究協力者

川合 康央 (KAWAI, Yasuo)

文教大学・情報学部・准教授

研究者番号: 80348200

益岡 了 (MASUOKA, Ryo)

岡山県立大学・デザイン学部・准教授

研究者番号: 20319081