

BelleLavano: ユーザーのニーズに合わせた 目的型トイレ情報検索システムの開発と評価

蕪木 沙絵^{†1} 河久保 舞^{†1} 安村 通晃^{†2} 渡辺 隆行^{†1}

概要: 本研究の目的は、日常の不便なものを便利にするという観点から駅周辺のトイレに着目し、女子大生が自分の状況に適したトイレを見つけ出すための検索システムを提案することである。女子大生のトイレ利用状況とトイレに求める情報を調査し、新宿駅付近のトイレを調査した。これらの結果をもとに BelleLavano: トイレ検索システムを作成し、このシステムを用いて実験を行った。その結果、我々が提案する「目的から検索」の方が、従来の検索方法である「場所から検索」よりも状況にあったトイレを利用しやすいことがわかった。BelleLavano の特徴の一つである詳細なトイレ情報を集約した「トイレ詳細ページ」まで閲覧すれば、「場所から検索」でも行きたいトイレを利用することができることもわかった。トイレを選択する際、「トイレまでの距離」というよりは「迷わず行けるか」を基準としている被験者もいた。検索時間の平均値を比較した結果、「目的から検索」は「場所から検索」より有意に短くなった。これらのことより、本検索システムは女子大生が求める情報を取得できる検索システムであると言える。

BelleLavano: Toilet Information Retrieve System with Search by Objection; its Development and Evaluation

SAE KABURAGI^{†1} MAI KAWAKUBO^{†1}
MICHIAKI YASUMURA^{†2} TAKAYUKI WATANABE^{†1}

Abstract: We are interested in how to improve everyday inconvenience. The objective of the paper is to develop a toilet search system which is able to propose toilets best meet the requirements of female college students. We have investigated the situation of utilization and the necessary information of toilet search system of female students. With use of these investigations, we have developed BelleLavano: a toilet search system, a simple Web application, and carried out a practical test with female college students. As a result, the proposed method, search by objective, was found to be more effective than the widely used method, search by place. At the same time, we found that the search by place was also useful when used with detailed information of a toilet. We also found that, when searching a toilet, some subjects had priority over a toilet of already known than a nearer one. The mean value of a search time of “search by objective” was significantly shorter than that of “search by place.” Thus, we conclude that the proposed system offers the enough capability required by female college students.

1. 序論

モバイル端末が普及していくにつれ、情報が潤沢に行き届くようになり、日常生活もより便利になることが予想される。私たちは日常生活で必要不可欠な排泄について、建物に設置されているトイレの情報は果たして人々に行き届いているのかという点に関心を持った。情報がありふれている今日、実際に自分に必要な情報だけを抽出するには大変な時間も労力もかかる。そこで、膨大な情報の中で瞬時に自分に必要な情報だけを表示してくれるシステムがあればこの問題は解決するのではないかと考えた。

トイレを探す際には、何かの目的がある時、距離を優先したい時、何か特別な機能を持つものを探す時など、さまざまな状況があると考えられる。我々は、特に女子大生は、「近さ」よりも「綺麗さ」を重要視しているのではないかと考えた。そこで、本研究では女子大生の目的に合わせたトイレの検索方法を提案し、Web アプリケーションとして実装する。また、従来のトイレ検索アプリケーションで採用している位置情報をもとにしたトイレの検索方法も実装し、この2つの検索方法を用いて被験者実験を行う。

2. 関連研究

2.1 駅の洋式トイレ利用に関する女性の意識

洋式トイレは和式トイレに比べ、使用時の身体的負荷が少ないため高齢社会において今後広く普及すると考えられる。その一方で公共の洋式トイレに対する抵抗感が根強いために、洋式トイレよりも和式トイレのほうが好まれる場合があるということに高井ら[1]は着目した。そこで大便器を使用する頻度の多い女性を対象に、駅の洋式トイレ利用に関する意識調査を行った。

2.2 駅における女性トイレの洗面器使用の検討

駅構内の改良に伴い、女性トイレにおける化粧台（パウダーコーナー）が駅構内トイレにも設置されている。仲川ら[2]は駅構内トイレにおけるサービスレベルを定める上で重要であるパウダーコーナーについて、利用特性を明らかにすることを目的として調査を行った。

調査は JR 東日本管内の 2 駅を対象とし、トイレ利用者数と便器・洗面器・パウダーコーナーの使用者数と占有時間を目視にてカウントした。

^{†1} 東京女子大学 Tokyo Woman's Christian University
^{†2} 慶應義塾大学 Keio University

2.3 類似のアプリケーション

2.3.1 JR 東日本：JR 東日本アプリ

JR 東日本アプリ[a]は、駅構内図の表示や車いす用トイレの有無に関する情報を掲載しているが、トイレに関する詳細情報は掲載していない。

2.3.2 ジョルダン：乗換案内

乗換案内[b]は、出発地と目的地への経路とその駅情報に関する情報を掲載している。出発地・経由地・到着地の指定をし、経路として表示された駅名をタップすると駅の詳細ページが開く。その中にある「ピンチマップ」を選択するとトイレ情報が表示される。この一覧のうち、トイレ情報をタップすると、和式・洋式といった便器の個数や車いす対応トイレの数が表示される。

2.3.3 ストップ：@トイレ ver.20

@トイレ ver.20[c]には3種類の検索方法がある。一つ目はGPSを用いて現在地から最も近いトイレを表示する方法である。二つ目は「トイレをJR/私鉄から探す」方法である。三つ目は「トイレランキング」から表示する方法である。トップページの「トイレランキング」をタップするとランキングが表示される。この一覧から一つを選択すると評価の高いトイレがある店舗情報とトイレの評価が表示される。ページ最下部の「トイレの場所」からマップを表示することも可能である。このランキングは評価の高さと投稿人数から自動的に算出されたものである。

2.3.4 ZENRIN DataCom：恋するマップ～女子ちず～

恋するマップ～女子ちず～[d]には2つの検索方法がある。一つ目は現在地付近のトイレを表示する方法である。二つ目はスポット・駅・住所から付近のトイレを表示する方法である。地図上に表示されたトイレを選択するとトイレ詳細ページへのリンクボタンがある。付近に複数のトイレがある場合は一覧による表示があり、そのトイレを選択することによって詳細ページへ移動する。トイレ詳細ページは「トイレ名」、「おすす度度」、「トイレの写真」、「トイレの機能」等が掲載されている。

3. 研究目的

前述の通り、従来のアプリケーションはトイレを検索する機能がついていないものや、検索機能がついていてもトイレを検索する時点では位置情報以外の情報が得られないものがある。また記載されている情報が限定的である。このような背景をもとに、本研究では以下の仮説を考えた。

1. 女子大生のトイレ利用には用を足す以外の目的がある。
2. その目的にあったトイレを検索することができれば、位置情報だけで検索するよりも自分好みのトイレにたどり着くことができる。
3. 女子大生が求めるトイレの情報を詳しく掲載すること

で、トイレを検索する際の手がかりとなる。

この仮説を検証するために、我々が考案し注目した「目的から検索」と、従来アプリケーションで利用されている「場所から検索」の2つの検索方法を含む BelleLavano: トイレ検索システムを制作し、被験者実験により、「目的から検索」の有効性を検証する。また、検索方法やトイレ情報に関してインタビュー調査を行うことで、「女子大生が自分の目的により適したトイレを見つけ出す手助けになる検索システム」を提案することが本研究の目的である。

4. 予備調査

本実験で使用するトイレの情報を収集するため、質問紙調査とグループインタビューを行った。

4.1 対象駅の選定

本研究の実験対象駅の選定のため、日常でよく利用する駅を東京女子大学の女子大生182名に対し質問紙調査を行った。その結果、新宿駅が465ポイントと最も多く、吉祥寺駅(330ポイント)、西荻窪駅(308ポイント)と続いたため、実験対象駅を新宿駅に決定した。

4.2 駅構内トイレ・駅ビルトイレの利用状況調査

本研究のターゲットユーザーである女子大生の駅構内トイレと駅ビルトイレの利用状況を把握するため、利用目的を尋ねる質問紙調査を行った。その結果、便器以外の利用経験がある人は駅構内トイレでは82%、駅ビルトイレでは85%であった。便器以外の利用目的について、駅構内トイレでは化粧直しが708ポイントと最も多く、手洗い(642ポイント)、服装チェック(619ポイント)、着替え(303ポイント)であった。駅ビルトイレでは化粧直しが736ポイントと最も多く、服装チェック(639ポイント)、手洗い(615ポイント)、着替え(368ポイント)であった。

4.3 駅構内トイレと駅ビルトイレの意識差、利用差調査

駅構内トイレと駅ビルトイレに対する意識の違いや利用差を調査し、双方のトイレにどのようなイメージを持っているか、トイレを利用する際にイメージが影響するかを把握するために質問紙調査を行った。その結果、駅構内トイレと駅ビルトイレが同じ距離にあった場合、駅ビルトイレに行くと言った者は96%であった。また、駅構内トイレが近くても駅ビルトイレを利用するかという質問に対しては、67%が利用すると答えた。それに対し、駅ビルトイレが近くても駅構内トイレを利用するかという質問に対しては、11%が利用すると答えた。

4.4 目的ごとのトイレに必要な要素に関する調査

トイレを利用する際に、ある目的を果たすためにどのような要素が求められているかを明らかにすることを目的とし、質問紙調査を行った。その結果を表1に示す。

a) <http://www.jreast-app.jp/>

b) <http://www.jordan.co.jp/iphone/norikae/>

c) http://stoppa.lion.co.jp/stoppatou/at_toilet/

d) <http://koisurumap.com/index.html>

表 1 トイレに必要な要素

目的	必要な要素 (上位2つ)
用を足す	便器の個数, 綺麗さ
着替え	個室の広さ, 綺麗さ
化粧直し	化粧台の数, 綺麗さ
服装チェック	化粧台の数, 綺麗さ
手を洗う	洗面台の数, 綺麗さ
歯磨き	洗面台の数, 綺麗さ

4.5 グループインタビュー

女子大生が抱える現在のトイレやトイレ情報に関する不満・問題点を明らかにするため5名程度を1グループとし、合計11名にグループインタビューを行った。その結果、以下のような意見が得られた。

- 汚いトイレは入りたくない
- 改札の外であってもきれいなトイレに入りたい
- 化粧台と洗面台がわかれているほうがよい
- 現在地からの距離がわかるとよい
- 混雑具合がわかるとよい

5. 現地調査

本実験で使用するトイレ情報を収集するため、新宿駅周辺トイレ全91か所を調査した。

5.1 調査項目

和式の数, 洋式の数, かばんかけの有無, 音姫の有無, 水の流し方, ウォシュレットの有無, 化粧台の数, 洗面台の数, 石鹸の有無, 改札内外, 多機能トイレの有無, 個室の広さ, きれいさ, 混雑具合, ハンドドライヤーの有無, ゴミ箱の有無, 全身鏡の有無, サニタリーグッズの有無, フィッティングボードの有無, シートクリーナーの有無。

5.2 調査対象トイレ

調査対象トイレはJR線・小田急線・京王線・東京メトロ丸の内線・都営線の新宿駅構内トイレ13か所と、鉄道会社が管轄するルミネ1・ルミネ2・ルミネエスト・小田急百貨店・小田急ハルク・小田急エース・新宿ミロード・京王百貨店・京王モール・メトロ食堂街のトイレ78か所の全91か所に限定した。

6. BelleLavano: トイレ検索システム

6.1 要求仕様

システムをデザインするにあたり、以下の点を重視した。

1. 利用目的をもとにトイレを検索する機能と、位置情報のみをもとにトイレを検索する機能の比較を行う。
2. 女子大生がトイレに求める情報を網羅する。
3. 100個近いトイレの多様な情報を複雑な条件でも容易に検索して結果を表示できるようにする。
4. スマートフォンでのモバイル利用に最適化して表示する。

5. 地図上に検索結果のトイレの場所とユーザーの現在地を表示する。

6. トイレ画像などトイレの情報を見やすく表示する。

6.2 BelleLavano: トイレ検索システムの構造

6.2.1 目的から検索

まず、トップページで「目的から検索」を選択する。次に、トイレの利用目的(用を足す, 着替え, 化粧直し, 服装チェック, 手を洗う, 歯磨き)を選択すると実験開始位置を選択するページが表示される。このページの裏では前のページで選択した目的に適したトイレをデータベースから検索するプログラムが働いており、検索結果として得たトイレのトップ10を表示する(図1a)。左から順位, マーカー番号, 詳細ページへのリンクを貼り付けたトイレの名前, 各トイレの目的に適している度合いを示すスコアが一覧表示される。また, 図1aの一覧の下には図1bのようにGoogle Mapsが表示される。中心に表示された赤いマーカーは選択した実験開始位置を示す。また番号が書かれている水色のマーカーはトイレの存在を示す。ユーザーは水色のマーカーに書かれた番号と, ページ上部の一覧にある「番号」を対応させ, トイレの位置を把握する。



図 1a 結果一覧 (表) 図 1b 結果一覧 (マップ)



図 2a 詳細ページ (上部) 図 2b 詳細ページ (下部)

図 1a のトイレ名をタップすると各トイレの詳細ページ

に遷移する。詳細ページ上部 (図 2a) には写真が表示されている。左右にスワイプをすることで複数の写真を閲覧できる。写真の下には「設備」、「評価」、「待ち時間」という3つの見出しがある。この項目はアコーディオン形式で内容を記載してある。項目をタップすると図 2b のように見出しの下部が開き、内容が表示される。

各ページの詳細な働きを図 3 に示す。

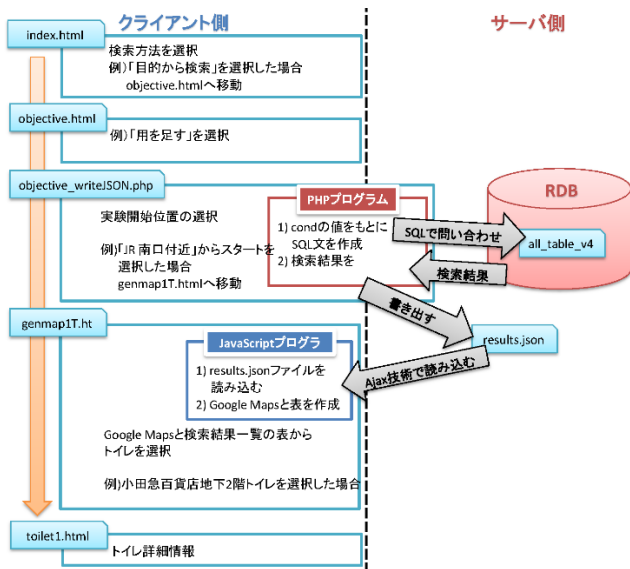


図 3 BelleLavano の詳細

6.2.2 場所から検索

トップページで「場所から検索」を選択する。次のページで実験開始位置を選択する。その次に表示されるのは「場所から検索」の検索結果一覧である (図 4a)。



図 4a 結果一覧 (マップ) 図 4b 結果一覧 (表)

ページ上部には Google Maps が表示されている。図 4b のように、ページ下部には新宿駅周辺に存在するトイレ 88 か所[e]すべてが表示されている。また、ページ下部にある結果一覧はユーザーの位置からの近い順ではなく、マーカー番号順に並んでいる。ユーザーは自分の位置から近いマ

e) 91 か所調べたが、実験時は 3 か所が工事中および閉鎖中であったため 88 か所を用いた

ーカー番号を把握し、その番号を探すように一覧をスクロールし、トイレのリンクをクリックすることで詳細ページへたどり着く。

6.3 スコアの計算方法

4.4 で得た情報をもとに「目的から検索」で用いるスコアの計算方法を定めた。表 2 の「情報抽出方法」に示す計算式だと各トイレの差があまりなく、ユーザーの目的を果たすうえで重要な要素を反映できなかったため、加点項目を足したものをスコアとした。

表 2 スコアの計算方法

目的	情報抽出方法	加点項目 (+10)
用を足す	便器の個数×綺麗さ	
着替え	個室の広さ×綺麗さ	フィッティングボード
化粧直し	化粧台の数×綺麗さ	
服装チェック	化粧台の数×綺麗さ	全身鏡
手を洗う	洗面台の数×綺麗さ	石鹸, ハンドドライヤー
歯磨き	洗面台の数×綺麗さ	

6.4 緯度経度が同じである複数のマーカーの表示

同じビル内でフロアが異なり、同じ緯度経度をもつトイレが存在する。BelleLavano では、同じ位置を指すマーカーは最大 4 個しか表示できない。そこで、下位階のトイレから 270 度・0 度・90 度・180 度のマーカーを割り当て、上位階のトイレは 180 度のマーカーに対して複数のトイレを対応させるようにした。

7. 本実験

都内近郊に通う女子大生 21 名を対象に、新宿駅周辺で BelleLavano を用いて実験を行った。

まず、被験者にあらかじめ指定した実験開始位置についてももらい、こちらからトイレを利用するシチュエーション (あなたはとにかく早く用を足したいと思っています・

あなたはデートの前に化粧直しをしようとしています・

あなたはライブの前に違う服に着替えるために、トイレを利用しようとしています) を提示する。その後、被験者に実際にスマートフォン (iPhone4s, 5, 5s) で検索システムを利用し、「場所から検索」あるいは「目的から検索」を指定してトイレを検索してもらう。トイレにてシチュエーションの実行後に、その場で数問のインタビューを行う。

次に、あらかじめ指定した別の実験開始位置についてももらう。シチュエーションも 1 回目とは異なるものを提示する。1 回目とは異なる検索方法でトイレを検索しトイレへ移動しシチュエーションを実行してもらう。最後にインタビューを行い実験は終了になる。

7.1 質問紙調査

山岡[3]をもとに、システムのデザイン及び掲載情報を評価するための質問紙を作成した。質問項目は以下に示す。

- 問1 ボタンの押しやすさは適切である。
- 問2 検索結果一覧のリンクの押しやすさは適切である。
- 問3 ページスクロールの操作性は適切である。
- 問4 操作方法は直感的にわかりやすい。
- 問5 操作の手数は適切である。
- 問6 文字の大きさは適切である。
- 問7 背景と文字のコントラストは適切である。
- 問8 システムの情報量に満足している。
- 問9 システムの情報項目（化粧台の数・綺麗さ・待ち時間等）に満足している。
- 問10 わかりにくい表現は使われていない。

8. 実験結果

8.1 質問紙調査結果

結果は図5の通りであった。全体的に高評価ではあったが、端末によって Google Maps の表示面積が違うため、問3「ページスクロールの適切性」の評価がやや低い結果となった。また、「女子大生がトイレに求めている情報」を掲載できるよう情報収集をしたが、問9「システムの情報項目の満足度」はとても高い評価であった。

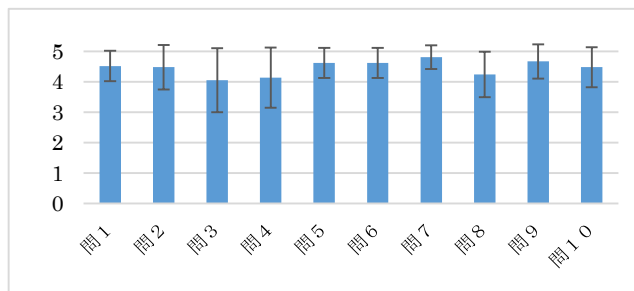


図5 質問紙調査結果

8.2 インタビュー結果

8.2.1 目的から検索

「目的から検索」でのトイレの選び方は次の通り：

- ・スコアが高く、知っている駅ビルのトイレへ 5人
- ・スコアが高く、近い階層のトイレへ 3人
- ・スコアが高く、距離が近いトイレへ 3人
- ・近い所で、詳細ページを見て好ましいトイレへ 3人
- ・詳細ページを見て好ましいトイレへ 3人

このように、スコアを参考にしている被験者がとても多かった。トイレまでの時間については「ただ距離が近い」という要因よりも、「知っている駅ビルだと迷わず行ける」ということで参考にしている被験者が多かった。

「目的から検索」の良い点の意見は次の通り：

- ・必ず目的にあったトイレを利用できる 13人
- ・詳細ページが充実していた 4人

- ・10個に絞られているから選択しやすい 2人
- ・一覧のトイレにはそれなりの機能が揃っている 2人
- ・時間があるときはすぐ使える 2人
- 「目的から検索」の悪い点の意見は次の通り：
 - ・距離が遠い・近くにない 7人
 - ・10個しかないため選択肢が少ない 2人
 - ・スコアの基準がわからない 1人
 - ・順位と番号がややこしい 1人
 - ・表が上だと地図に気付かない 1人
 - ・方向がわかると良い 1人
 - ・詳細ページにも地図が欲しい 1人
 - ・詳細ページに公式ページへのリンクが欲しい 1人

8.2.2 場所から検索

「場所から検索」でのトイレの選び方は次の通り：

- ・近い所で、詳細ページを見て好ましいトイレへ 11人
- ・地図を見て近いトイレへ 4人
- ・地図で近い所で階層を考えてトイレへ 3人
- ・既知の駅ビル、詳細ページで好ましいトイレへ 2人

「場所から検索」の場合は、地図などの位置情報とトイレの名前の情報しかないため、詳細ページまで確認してからトイレを決定する被験者が多かった。

「場所から検索」の良い点の意見は次の通り：

- ・近いトイレが分かって良い 13人
- ・トイレの多さに気付ける 2人
- ・目的地に合わせられる 1人
- ・手順が少ない 1人
- ・全部のトイレが出てくる 1人

「場所から検索」の悪い点の意見は以下の通り：

- ・数が多くて絞りにくい 8人
- ・詳細ページまで見ないといけない 3人
- ・地図が難しい 3人
- ・目的には合っていないので探すのが大変 2人
- ・表が長い 1人

8.2.3 2つの検索方法の違い

我々が考案した「目的から検索」の方が、「場所から検索」よりシチュエーションにあったトイレを利用できたと回答した被験者は、カイ2乗検定では有意差は認められなかったが65%いた。

「目的から検索」の方がシチュエーションにあったトイレを利用できたと回答した者の主な理由は「あらかじめトイレが絞られている方が選びやすい」「詳細ページまで見なくても目的にあったトイレを利用できる」であった。

「場所から検索」の方がシチュエーションにあったトイレを利用できたと回答した者の主な理由は「近さが大事」「近いトイレの方が迷わない」という意見があった。

8.2.4 トイレ詳細ページの有効性

トイレ詳細ページまで確認したかどうかを被験者に尋

ねることで、「詳細ページがどの程度トイレ検索の参考になっているか」を確認した。「目的から検索」については21名中18名が詳細ページまで閲覧していた。化粧直しや着替えの目的でトイレを利用する場合は、求めるトイレのレベルが高いため、他のトイレの詳細ページまで見比べ、トイレを吟味している被験者もいた。「場所から検索」では21名中19名が詳細ページまで閲覧していた。ただし、トイレの名前を見て「百貨店だから綺麗そう」という理由で詳細ページまで確認せずにトイレを決定する被験者もいた。

8.2.5 検索時間の比較

検索方法別で検索時間に差がないか調べるために3つのシチュエーションを合わせてt検定を行った。その結果、 $t(40)=-2.58, p<.05$ となり、「目的から検索」「場所から検索」の検索時間には有意差が認められた(図6)。

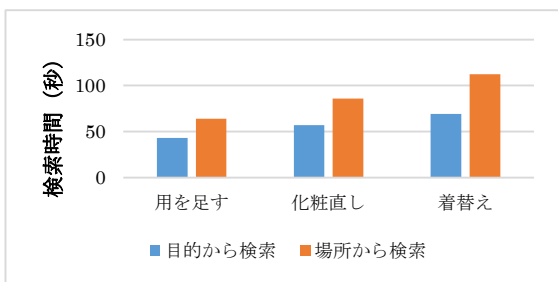


図6 検索時間の比較

9. 考察

9.1 目的から検索

「目的から検索」では、目的に合ったトイレを上位から検索結果として表示しているのだが、それでも詳細ページまで確認する被験者が多くいた。この理由として検索結果一覧が「何を基準としてランキング付けているのかわからない」という意見があった。

9.2 場所から検索

実験を行った結果、「トイレの場所が近いことが大切」ということがわかったが、それと同時に「場所から検索でもトイレの詳細情報まで調べる」ということもわかった。上述の結果でも示したように、「場所から検索」の際、詳細ページまで確認した被験者は、21名中19名いた。つまり、本当に「場所が近い」という理由だけでトイレを選んでいる被験者は少ないということである。

9.3 地図の存在とナビゲーション

この実験で、トイレ検索には「ナビゲーション」の存在がとても大きく関わることがわかった。多くの被験者は、「現在地からの距離」というよりは「迷わずにいけること」を重要視していた。また、「結果1位のトイレに行こうとしたが、地図が使えないため他のトイレに変更した」という被験者もいた。実験後のインタビューでも、地図について

の意見が多くあった。地図表示については「自分のいる方向がわかるようにしてほしい」という意見があった。

BelleLavanoは、屋内のようにGPSによる測量ができない場合は現在地同定やナビゲーションに必要な位置精度を得ることができない。この制限を解決するためには屋内GPSやビーコンなどの新技術の登場が必要である。

JR東日本は東京駅でのナビゲーションを行うスマートフォンアプリケーション「東京駅構内ナビ[e]」を2014年12月に公開した。これはiBeaconの信号を用いて位置情報を地図に表示するもので、屋内での位置情報取得を可能にした。このような技術の普及が待たれる。

10. 結論

日常の不便なものを便利にするという考えのもと、駅周辺トイレに着目し本研究を進めてきた。その結果、我々が提案する「目的から検索」の方が、従来の検索方法である「場所から検索」よりも状況にあったトイレを利用しやすいことがわかった。

4.2で示した通り、トイレにおいて便器以外の利用をする人が8割以上いることがわかったので仮説1は支持された。8.1と8.2で示した通り、目的に合ったトイレを検索することができれば、位置情報だけで検索するよりも自分好みのトイレにたどり着き、利用することができることがわかったので仮説2も支持された。BelleLavanoの特徴の一つである詳細なトイレ情報を集約した「トイレ詳細ページ」まで閲覧すれば、「場所から検索」でも行きたいトイレを利用することができることもわかったので仮説3も支持された。

トイレを選択する際、「トイレまでの距離」というよりは「迷わず行けるか」を基準としている被験者もいた。検索時間の平均値を比較した結果、「目的から検索」は「場所から検索」より有意に短くなった。これらのことより、本検索システムは女子大生が求める情報を取得できる検索システムであると言える。

本結果より、女子大生が自分の状況に適したトイレを見つけ出すための検索システムを提案できたといえる。

謝辞 本研究に取り組むきっかけを下さった慶應義塾大学小川克彦教授に厚く御礼申し上げます。

参考文献

- 1) 高井智代・佐藤隆 (2005). 駅の洋式トイレ利用に関する女性の意識, 日本建築学会学術講演梗概集 P575-576.
- 2) 仲川ゆり・野崎弘之・渡辺恵介・高木圭一郎・進藤隆之 (2010). 駅における女性トイレの洗面器使用の検討, 日本建築学会学術講演梗概集, P617-618.
- 3) 山岡俊樹 (2014). デザイン人間工学 魅力ある製品・UX・サービス構築のために, 共立出版.

f) <http://www.jreast-app.jp/s-navi/>