

## 仕掛学的アプローチによる交通に関わる行動変容の促進

松村真宏\* 松下光範\*\*

仕掛学とは、つい行動したくなるような「仕掛け」を用いて人の行動変容を誘引する方法論である。我々の社会には、ゴミのポイ捨てや交通混雑のような身近で日常的なものから大気汚染や温暖化のような地球規模のものまで、さまざまな問題が存在する。仕掛学では、こうした問題を人々に義務感や恐怖感、あるいは啓蒙による使命感を与えることで解決するのではなく、「やってみたい」「面白そう」といった好奇心や期待感を喚起する仕掛けによって行動を促すことで、結果的に解決することを企図している。本稿では、交通に関わる問題解決として、(1) 混雑緩和、(2) 観光や回遊の促進、(3) 運転時のスピード超過の抑制の3つを対象に、仕掛学として解釈できる事例を紹介する。

### Promoting Traffic-Related Behavioral Change Through a Shikakeological Approach

Naohiro MATSUMURA\* Mitsunori MATSUSHITA\*\*

Shikakeology is a methodology for inducing people to change their behavior by using "shikake" (gimmicks) that prompt people to unconsciously want to engage in a behavior. Various problems exist in our society, ranging from familiar day-to-day issues like littering and traffic congestion, to global scale issues like air pollution and global warming. Shikakeology doesn't try to solve these problems by giving people a sense of duty or fear, or by imparting as sense of mission through education. Rather it tries to solve them by promoting actions via shikake that evokes a sense of curiosity or expectation, i.e., "I want to try it" or "that looks interesting." This paper presents examples that can be interpreted as shikakeology for traffic-related problem solving. The focus is on three areas: (1) alleviating congestion, (2) promoting tourism and excursions, and (3) curbing speeding while driving.

#### 1. はじめに

我々の社会には、ゴミのポイ捨てや交通混雑のような身近で日常的なものから大気汚染や温暖化のような地球規模のものまで、さまざまな問題が存在する。これらの多くは、人の活動の結果生じているものであり、皆が問題だと認識しているにもかかわらず、具体的な解決行動はなかなか取りづらいつ感じ

ている問題も多い。こうした問題の解決においては、自動ゴミ収集ロボットの開発や水質浄化装置のような、技術革新による解決がしばしば図られる。これらの解決策には相応の効果がかり、問題解決の一助となっていることは疑いが無いものの、その実現や運用に多大なコストが必要であったり、その解決策の採用が新たな問題を引き起こすきっかけになったりすることも、しばしばある。

\* 大阪大学大学院経済学研究科  
Graduate School of Economics, Osaka University

\*\* 関西大学総合情報学部  
Faculty of Informatics, Kansai University

原稿受付日 2023年1月30日  
掲載決定日 2023年3月24日

そもそも解決すべき問題が人に由来するのであれば、個人がその問題を発生させない行動を取るよう心がければ、問題の発生自体を低減させることができるはずである。しかし、例え自らの行いが問題の根源であると理解しても、自身の行動を変容させることは容易ではない。ゴミをくずかごに捨てれば公園はきれいになる、と頭では理解していても、面倒だ、気が進まないなどの理由により、結果的に問題発生に加担してしまうことは、しばしばみられることである。

本稿で紹介する仕掛学<sup>1)</sup>は、こうした場面で自発的な行動変容を誘う一つの方法論である。

## 2. 仕掛学とは

仕掛学とは、つい行動したくなるような「仕掛け」を用いて人の行動変容を誘引する方法論である。具体例を挙げて説明する。

大阪市にある天王寺動物園では、動物本来の生息環境をも含めて再現する生態的展示を行っている。**Fig.1**は、園内のアジア熱帯雨林ゾーンにある小径の脇に設置された金属製の筒である。この筒は、ちょうど子供の背丈くらいの高さに設置されている。その存在に気付いた子供たちが筒をのぞくと、視線の先には象のフンが置いてあったり、特徴的な樹木が生えていたりして、筒をのぞくことで、結果的にそれらを観察することになる（注：2018年にアジアゾウのラニー博士が老齢で死亡し、2023年3月現在、天王寺動物園に象は居ない）。草食動物のフンには特徴があり、それを観察することは教育的観点から有意義であるものの、子供たちに自発的に観察するよう仕向けることは難しい。また、せっかくの生態的展示にもかかわらず、多くの人は動物に気を

取られ、生育環境にまで目を向けていない。この筒は、こうした行動を変容させるための仕掛けであり、そこに存在しているだけで、好奇心に駆動されてのぞき子供たちの行動変容を誘い、動物以外にも見所があることに気付かせるきっかけとして機能している。

### 2-1 行動変容のきっかけ

行動変容を誘うための方法論の模索は、デザイン学や行動経済学など、さまざまな研究分野を跨いで試みられている。

Wendelは、人の行動変容とは、(1) Cue; 気付き、(2) Reaction; 反応、(3) Evaluation; 評価、(4) Ability; 能力、(5) Timing; タイミングの段階を経て、(6) Execution; 実行に至ると整理した<sup>2)</sup>。(1) から (5) のいずれかが欠如しても実行には至らず、行動変容につながらないことから、途中で漏れうる段階的なfunnel (漏斗) に例え、各段階の頭文字をとってCREATE Action Funnelと名付けている。CREATE Action Funnelに照らすと、仕掛学は、人の好奇心や興味を誘引する仕掛けをCueとしてデザインすることで、ポジティブなReactionを喚起して、問題のEvaluation軸を上書きし、AbilityやTimingが許す人の行動変容を誘う方法論と整理できよう。

行為者に強制することなしに、個人や社会にとってより望ましい行動が選択されるように誘導するアプローチは、libertarian paternalism<sup>3)</sup>と呼ばれる。仕掛学の基本思想もlibertarian paternalismに通底してはいるが、仕掛学は「全ての人が同じよう行動すべきである」という立場は取らず、「行動したい人だけがすれば良い」という立場を取る点で異なる。いわば、libertarian alternativismを志向している<sup>4)</sup>。

### 2-2 仕掛けが機能する仕組み

仕掛けが機能する仕組みを概観すると、(1) 具現化したトリガーが仕掛けとして用意され、(2) 仕掛けられた人が特定の行動を引き起こし、(3) 引き起こされた行動によって仕掛けた側の企図した問題解決が図られる、という構造に整理できる<sup>5)</sup>。具現化されたトリガーは、人が知覚できる刺激である「物理的トリガー」(physical trigger)と、それによって引き起こされる心理的プロセスとしての「心理的トリガー」(psychological trigger)の組み合わせで構成される。上述した筒の例では、視覚的に知覚できる筒という物理的トリガーとのぞき込みたくなるという心理的トリガーによって「のぞき込む」とい



Fig.1 天王寺動物園の「筒」

う行動を引き起こし、その帰結として観察対象であるフンに気付かせている。ここで重要なのは、筒が使い方を伝えているだけでなく、筒をのぞき込みたくなるという欲求も同時に喚起している点にある。「筒をのぞいてみよう」「動物を詳しく観察してみよう」といった教示があるわけではなく、単にそこに存在して「行動の可能性」をさりげなく提示するだけである。この行動の可能性を選択するかは、完全に行為者に委ねられる。行為者が義務感や恐怖感、あるいは啓蒙による使命感で行動するのではなく、好奇心や期待感に駆動されて行動するという点が重要で、それを「楽しそう」「面白そう」と思わない人は行動しなくても良いのが仕掛学の特徴である。それ故、誘引性が仕掛けを評価する上での一つの要因となる。

また、仕掛けを「仕掛けた側」と「仕掛けられた側」の目的・意図が一致しない点にも留意したい。**Fig.1**の場合、筒を仕掛けた側の目的は「動物の特徴に関する観察行為の誘引」であるが、仕掛けられた側の子供はその目的を共有しておらず、単に「のぞいてみたい」という好奇心に駆られて「のぞくこと」自体が目的となっている。両者の目的が一致していなくても、結果的に仕掛けた側の目的が達成されているという特徴が、他の行動変容の試みとは異なる点といえよう。この目的の二重性も、仕掛けの重要な要因である。ただし、この「仕掛けられる側の目的が仕掛けた側の目的と一致しない」という特徴は、ともすれば無意識に行動を選択させられる懸念として受け取られてしまう。ステルスマーケティングのように、仕掛ける側に「悪意」がある場合、仕掛けられる側は無意識にそちらに誘導されてしまうかもしれないという危険性が排除できない。こういった懸念に対処するため、仕掛学では仕掛ける側の倫理的観点から、「誰も不利益を被らない」という公平性も重要な仕掛けの要件としている。

これらをまとめると、良い仕掛けであるためには、(1) 公平性 (Fairness) が担保されていること、(2) 好奇心や期待感を導く誘引性 (Attractiveness) があること、(3) 仕掛けた側/仕掛けられた側双方が満足する目的の二重性 (Duality of purpose) が設計されていることの3つが良い仕掛けのための要因であり、これらの頭文字をとってFAD要件と呼ぶ<sup>1)</sup>。

### 2-3 「みんな」で創る仕掛け

ここでは仕掛けによる「草の根」イノベーション<sup>6)</sup>について述べる。仕掛学研究会のHP<sup>7)</sup>に掲載され

ている過去の研究報告を見ていただきたい。中学生や高校生が身の回りの問題の解決を図った試みが散見されることに気付くだろう。仕掛学の隠れた利点は、エンジニアやデザイナーのような専門家であっても仕掛けの考案者になれる、という点である。例えば、上記のHPでは、2022年の段階で24件の中学生・高校生の試みに関する報告が記されている。自分の身の回りの問題に気づき、それを主体的に解決する、という行為は、「仕掛学」を知ったことによって生じている効果である。その意味では、「仕掛学」自体が、世の中の問題解決の主体性を誘発する仕掛けであるといえる。そのため、こうした「草の根」イノベーションを起こす観点からは、費用 (安さ)、技術 (作りやすさ)、効果 (持続性)、実装 (設置しやすさ) なども仕掛学の重要な要因となる。

ワークショップやコンテストなどを通じて草の根で仕掛けを作っていく過程を通じて、問題に対する解決策だけでなく、「本当に解くべき課題は何か」「課題はなぜ解決されていないのか」など、少し大局的な観点から自分たちの行動を見直せるようになれば、社会をより良くすることにつながると期待している。

## 3. 仕掛けによる移動行動への事例

以下では、交通の観点から仕掛学と解釈できる事例を紹介していく。

### 3-1 混雑緩和の事例

都市部では、駅や商業施設など、狭小な場所に多くの人が集まったり通行したりすることで、しばしば過度な混雑や危険な状態が発生することがある。こうした混雑を緩和する際には、どの場所がどの程度混雑しているかを可視化<sup>8)</sup>したり、混雑に応じた誘導<sup>9)</sup>を行ったりするといった直接的な働きかけを行う場合が多い。一方、仕掛学的なアプローチでは、このような直接的な介入ではなく、人に「楽しい」という感情をもたらして行動を喚起することで人流の集中を緩和するなど、結果的に混雑が解消されるように働きかける。

例えば、公共空間におけるインタラクティブミュージックシステムM[you]sic (ミ・ユー・ジック) では、カメラで歩行者を撮影することで収集した人数や位置などの歩行者情報をもとに、空間上で局所的に音・音楽を演奏することで、歩行者の歩行速度や滞留状況、歩行経路に影響を及ぼすことを試みている<sup>10) 11)</sup>。また、(株)日立製作所と西日本鉄

道(株)は、個人の好みに合わせた寄り道を推奨する経路を提案することで混雑を緩和するアプリを開発し、2022年2月から3月にかけて、福岡市周辺で有用性を検証するための実証実験を行っている<sup>12)</sup>。これらの事例では、「音楽」や「寄り道」といった楽しさを誘引として、その場所を通行する人が混雑緩和に寄与する行動を取るよう促している。

公共空間の階段には、しばしばその脇にエスカレーターが設置されている。エスカレーターは高齢者や傷病者など、階段の昇降に難儀する人にとっては不可欠な装置であるが、その便利さ故に、多くの人が階段を使わずにエスカレーターを利用する傾向がある。階段には人が少ないのに、エスカレーターに多くの人が殺到し列をなしているという状況は、日本の都市部ではしばしば目にする光景である。特に、駅構内では、エスカレーターへの利用客の集中に起因する流動阻害や危険事象が通勤時間帯を中心に発生し、問題視されている。従来は、掲示物や案内サインを用いた行動規範の提示・啓蒙 (e.g., 「混雑時には階段をご利用ください」) により問題の低減が試みられているが、必ずしも十分な効果を挙げてはいない。

この問題を仕掛学的に解決している事例を2つ紹介する。

1つ目は、2009年にスウェーデンのOdenplan駅で試行されたpiano stairs (ピアノ階段) である。この試みは、階段をピアノの鍵盤に見立て、階段を昇降する際に音が鳴る装置を設置する、というものであった。単純な仕掛けにも関わらず、普段より66%多くの人々が利用したことが報告されている<sup>13)</sup>。この試みは、フォルクスワーゲン・スウェーデン社によって行われた。同社は「Fun Theory」というコンセプトで、「楽しさ」を行動変容のDriving forceとして問題解決を試みている<sup>14)</sup>。この考えは、仕掛学のコンセプトに通底する。

2つ目は、2021年にJR大阪駅で行われた「大阪環状線総選挙」という仕掛けである<sup>15)</sup>。これは、大阪環状線ホームの階段を使って、「アフター 5」先として飲食店街があることで有名な同駅に隣接する「福島駅」と「天満駅」のどちらが好きかを投票させるというものであり (Fig.2)、2色に塗り分けされた階段のどちらかを上ることで参加できる。「福島派」を選ぶ人は左側の階段 (青色箇所) を、「天満派」を選ぶ人は右側の階段 (赤色箇所) を上ると、天井に設置されたセンサーが人流を検知して投票が



Fig.2 大阪総選挙の実施例

行われる。投票の結果は、リアルタイムに集計され、階段上部のモニターに日ごとの得票数の合計が表示されるようになっている。階段上部の「福島派・天満派」の人数を計測するセンサーとともに、エスカレーターの上にも利用者の人数を計測する同様のセンサーを設置した。測定の結果、「大阪環状線総選挙」の期間中、通常時と比較して階段利用者が1日当たり1,342人(約7%)増加したことが確認できた。

これらの事例は、「階段を上ることで音を奏でることができる」「階段を上ることで投票できる」という「楽しさ」を誘引性として設計することで、結果として、人々のエスカレーターの利用を抑制するという行動変容を促している。

### 3-2 観光や回遊促進の事例

人の行動パターンはしばしば固定化され、新しい発見や気づきを得る機会を逃す原因になっている。寄り道は、普段訪れない場所に立ち寄ることで予想外なものを見つけるきっかけにもなる。こうした人々の行動変容を企図して、普段訪れない場所に誘導する研究が行われている。

坂下らは、ベビースキーマを持つキャラクターによる寄り道行動の誘発を目的としたモバイルアプリの開発を行った<sup>16)</sup>。ベビースキーマとは丸い顔、高い額、大きな目、小さな鼻と口などの要素がある身体的特徴のことであり、これらの要素が多く含まれるキャラクターほど、本能的に養護動機を引き出すことが明らかになっている。このアプリは、キャラ

クターがユーザーに対して「カフェに行きたい」などのコメントを表示して働きかけ、ユーザーの寄り道を促す。このアプリを利用している期間に寄り道行動が増えただけでなく、キャラクターが表示されない実験期間においても、寄り道行動が多い傾向が確認されている。

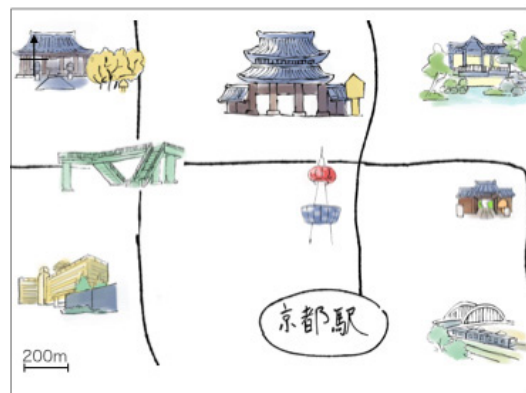
若尾らは、大規模商業施設内の回遊を促進するために「宝探し」をモチーフとした子供向けアプリ「てくピコ」を開発している<sup>17)</sup>。行き慣れた施設では、来訪者の行動は普段利用する店舗への訪問に定型化・固定化しやすい。「てくピコ」を使った子供と共に参加した大人が、子供と一緒に施設内のさまざまな場所に隠された「お宝」を探す過程で、普段訪れないようなテナントやフロアを訪れることになり、知らずのうちに施設全体での回遊が図られることになる。子供の宝探しに興じる熱心さを利用し、大人たちの行動変容が図られている。

仲谷らは、地図アプリの現在地周辺をあえて見えなくしたり、ランドマークのみを表示させたりすることで迷う可能性を作り出し、周辺環境に目を向けさせることを試みている<sup>18)</sup>。観光は、しばしば目的地である観光地に対する意識が強くなりすぎ、その道中が意識されない「点」の観光になりがちである。この試みは、周辺の環境に目を向けさせることで、気の赴くままに道を選択したり、人に道を訪ねたりする行為を誘発し、移動の過程を楽しむ「線」の観光、ないし「面」の観光へと意識を変容させることを企図している。

観光や回遊促進の事例は、ここで紹介したように、モバイルアプリを仕掛けのプラットフォームとして実装し、アプリが所有者に働きかけるかたちで人の行動変容を促すものが多い。こうしたアプリの場合、自らのスマートフォンにアプリをダウンロードし動作させることが前提となっているため、仕掛学が本来狙っている行為者の「好奇心」や「興味」を誘引するCue(=仕掛け)の設計が、必ずしも十分であるとは言い難い。利用者にアプリをダウンロードさせることは作業負荷が高く、それをダウンロードしたくなる「仕掛け」をも含めて検討すべきである。また、ベビースキーマによる寄り道誘発アプリのように、積極的に働きかけてくるようなアプリは、「ユーザーが無視できる程度の刺激」であるように設計することが難しい。冒頭で説明した「筒」のように、その場に存在しているだけ、といった受動的な存在の仕掛けが、理想的な仕掛けであろう。こうし



(a) 実際の地図 (©OpenStreetMap)



(b) 手書きの簡略地図

Fig.3 京都付近の手書き地図

(上：実際の地図、下：同じ地域を対象にして作成した手書きの簡略地図)

た観点からすれば、アプリに頼らない仕掛けについてより意識的に追求する価値があると考えられる。Fig.3に、その一例を示す。Fig.3-(a)はOpenStreetMap<sup>19)</sup>による京都駅付近の地図であり、Fig.3-(b)は同じ地域を対象に、特徴的な建物や事物のみを手書きのイラストにして、他の建物や脇道をあえて省略した地図である。上述した周辺を見えなくする地図アプリは、Fig.3-(b)に示した手書きの簡略地図を紙媒体に印刷し、チラシとして配ることで、同じようなユーザー体験を実現することができる。

### 3-3 運転時にスピード超過を抑制する事例

自動車運転時のスピード超過は、死傷事故につながりかねない重大な問題であり、車社会の大きな課題の一つである。その危険性は、ほとんどの運転手が理解していることであろうが、なくなっていない

のが現状である。スピード超過を抑制する試みとしては、路面に滑らかな波形を連続して設け、制限速度を超過した車両に揺れを生じさせることで運転者に不快感を与え、スピード超過をさせないようにする方法（速度抑制舗装）や、舗装の色や形状を工夫することで立体に見せたり、幅が狭くなっているような錯視を提示したりすることで減速させる方法（イメージハンブ）が挙げられる<sup>20)</sup>。これらは運転者に対して危機意識を喚起する方法である。これに対して、仕掛学は運転手の好奇心や期待感といったポジティブな感情に働きかけて減速を促す。

この問題に対する仕掛学的な試みを紹介する。

2010年に、スウェーデンの交通安全団体NTFとフォルクスワーゲン・スウェーデン社が協力して実施したSpeed Camera Lottery（スピードカメラ宝くじ）は、「スピード超過は良くないから減速する」のではなく、「スピードを守るということがあるので減速する」というアイデアである<sup>14)</sup>。これも前述したFun Theoryの事例の一つであり、道路に設置した計測カメラで法定速度を守っている車を撮影し、制限速度を守っていた運転者にランダムで賞金を贈るといったものである。道路に設置された計測カメラの近傍には、運転手に見えるような大きさの速度計が設置されている。この試みの結果、車の平均速度は、7km/h低下して25km/hになったことが報告されている。無人速度計測器（オービス）は日本でも各所に設置されており、その存在は運転手の規制速度を遵守する意識に貢献しているものの、これは懲罰的な解決策である。これに対して、Speed Camera Lotteryは、リワードが得られるかもしれないという期待感が速度低下の誘引となっている点で、逆の考え方である。オービスがしばしば嫌悪や畏怖の対象となるのに対して、Speed Camera Lotteryはそうならないという点で、仕掛学的な試みといえよう。

また、高田らの高速道路走行ゲームは、一定間隔でメダルが出現し、規定速度以下であれば、効果音が鳴ってメダルを獲得するというスマートフォン用のアプリである<sup>21)</sup>。このアプリでは、運転者が規制速度以下で走行するとポイントが加算され、規制速度の近傍で走行した場合は、さらに加算されるポイントが増加する。一方、規制速度を超過するとポイントが加算されなくなり、大幅に超過すると、超過した速度に応じてポイントが減点されるようになる。ポイント取得時には、効果音やアニメーション

によって運転者にフィードバックが行われる。実験後の聞き取り調査により、ゲームの娯楽性や利用動機づけが高いという主観評価結果が多く得られ、ゲームの提示により、自発的な規制速度遵守行動が促されることが示された。このアプリでは、ポイント獲得時に画面にもフィードバックがあるため、画面注視が懸念されるが、長時間（2秒以上の注視）はほとんどなかったことが報告されている。ただし、画面注視の頻度が高い人が確認されたこと、および規制速度に対する遵守意識が強くなりすぎ、結果として、流れに乗れない危険な運転行動につながるということが懸念として指摘されている。この事例は、運転に直結したゲームによる解決であり、過度にゲームに誘引されると危険な運転行動につながりかねないという点では、仕掛学の要件の一つである「Fairness」を完全に満たしているとはいえず、厳密には、仕掛学とは解釈しにくい事例かもしれないが、規制速度遵守の場合に心地よい音が鳴るといった点だけを用いて過度な誘引を避けられれば、より適切な仕掛学の事例になり得る。

#### 4. おわりに

本稿では仕掛学について概説し、混雑緩和や観光・回遊促進、運転時のスピード超過抑制といった移動に関する行動変容を促す仕掛けの事例を紹介した。そのいずれもが、「楽しむ」や「好奇心を持つ」といった人の感情に働きかけ、その行動の副次的効果として、安全運転や混雑緩和といった仕掛け側が企図する問題解決を試みているものである。

移動に関わる行動は、とすると、いかに最適なルートを取るか、最短時間で到着するか、といった効率的観点に重きが置かれがちであり、その行動がしばしば問題の発生要因になりうる。最短時間で効率よく目的地に到達することのみが移動の目的ではない。移動の仕方を楽しんだり、移動の途中で別の楽しみを入れたりといった、移動というプロセスに介入する余地はいろいろある。誰も不利益を被らずに、誘引性があるような別の楽しみを介入することは、仕掛けを介入させることに他ならない。そのため、移動行動と仕掛学は相性がよいのではないかと考えている。

仕掛学は、「どのような問題を解決したいか」という問題設定に応じて広く活用することができる。今回は取り上げなかったが、歩きスマホを抑制する試み<sup>22)</sup> やポイ捨てを減らす試み<sup>23)</sup> なども行ってい

る。本稿の読者が、新たな仕掛けの考案者として社会問題の解決に参加されることを切に願う。

#### 謝辞

本稿執筆にあたり、白水菜々重氏、安尾萌氏に協力をいただいた。記して謝意を表す。

#### 参考文献

- 1) 松村真宏『仕掛け』東洋経済新報社、2016年
- 2) Wendel, S.: Designing for behavior change: Applying psychology and behavioral economics, O'Reilly Media, 2013.
- 3) Thaler, R. H., Sunstein, C. R.: Libertarian paternalism, American economic review, Vol. 93, No.2, pp.175-179, 2003.
- 4) 板谷祥奈、竹内穂波、松村真宏「「ひじでつく」ナッジ、「そそる」仕掛け」『人工知能学会第3回仕掛け研究会』No.TBC2108007、2020年
- 5) Matsumura, N.: A Shikake as an embodied trigger for behavior change, AAAI Press Technical Report, SS-13-06, pp.62-67, 2013.
- 6) 松村真宏、山根承子「仕掛けによる草の根イノベーション構想」『電子情報通信学会技術研究報告』Vol.112, No.455, pp.39-40、2013年
- 7) 仕掛け研究会「仕掛け研究会のホームページ」2010年  
▶<https://www.shikakeology.org/> (2023年1月26日閲覧)
- 8) 佐藤大祐、美原義行、佐藤吉秀、田中悠介、宮本勝、佐久間聡「BLE ビーコンを利用した混雑度可視化サービス」『情報処理学会論文誌コンシューマ・デバイス&システム (CDS)』Vol. 8, No.1, pp.1-10、2018年
- 9) 納谷麻衣子、細田真道、田中悠介、大井伸哉、中山彰、宮本勝「大規模イベントにおける混雑緩和のための行動介入手法の定量評価」『第18回情報科学技術フォーラム』3分冊, pp.289-290、2019年
- 10) 森田哲夫、牛田啓太、塚田伸也「インタラクティブミュージックシステムの開発と公共空間の歩行者行動へ与える影響に関する分析」『交通工学』Vol.45, No.1, pp.47-57、2010年
- 11) 大澤脩司、久保雄登、大野誠、牛田啓太、森田哲夫「歩行者行動の収集・分析機能を備えたインタラクティブミュージックシステムの開発とその活用」『土木学会論文集D3 (土木計画学)』Vol. 69, No.5, pp. I\_413-I\_421、2013年
- 12) 株式会社日立製作所「ニュースリリース」2021年  
▶<https://www.hitachi.co.jp/New/cnews/month/2021/03/0310.html> (2023年1月26日閲覧)
- 13) Anderson, S. P.: Seductive Interaction Design: Creating Playful, Fun, and Effective User Experiences, Chapter 1, New Riders Press, 2011.
- 14) Volkswagen: Fun Theory, 2009.  
▶<http://www.thefuntheory.com/> (2023年1月26日閲覧)
- 15) 武内雅俊、松村真宏「『大阪環状線総選挙』～駅のエスカレーター混雑緩和のための仕掛け～」『人工知能学会第9回仕掛け研究会』No.TBC2020022、2020年
- 16) 坂下奈々美、松下光範「ベビースキーマの要素があるキャラクタを用いた寄道の誘発の試み」『人工知能学会第8回仕掛け研究会』No.TBC20200009、2020年
- 17) 若尾あすか、鈴木真生、松村耕平、野間春生「てくピコ: ショッピングモールにおける宝さがしゲームによる周遊行動の誘導」『情報処理学会研究報告』Vol. 2015-HCI-163, No. 5, pp.1-7、2015年
- 18) 仲谷善雄「不便が楽しい: 観光の新たな支援枠組み」『計測と制御』Vol.51, No.8, pp.732-737、2012年
- 19) OpenStreetMap  
▶<https://www.openstreetmap.org/> (2023年1月26日閲覧)
- 20) 志堂寺和則「交通安全のための錯視」『光学』Vol.39, No.2, pp.96-98、2010年
- 21) 高田翔太、平岡敏洋、サイトウアキヒロ、藤井豊一、安時亨「ゲームニクス理論に基づく高速道路走行ゲームが運転行動に与える影響に関する実験的考察」『土木学会論文集D3 (土木計画学)』Vol.73, No.5, pp. I\_971-I\_980、2017年
- 22) 大西日菜子、松村真宏「鏡を用いた標識による歩きスマホ抑制効果の検討」『人工知能学会第8回仕掛け研究会』No.TBC20200007、2020年
- 23) 木村友哉、松村真宏「スカイダンサーつきゴミ箱によるポイ捨て防止」『第34回人工知能学会全国大会論文集』No.4D3-GS-12-03、2020年