# ゲーミフィケーションによる 渋滞緩和をめざしたドライバーへの働きかけ ~「おおいもん勝ち渋滞緩和ゲーム!!」の開発~

東　善朗[1]・倉内　文孝[2]・中村　俊之[3]・柴垣　太郎[4]・荒木　咲良[5]・廣田 柚月乃[6]

[1]正会員　岐阜大学客員准教授　工学部社会基盤工学科／（一社）Do It Yourself　代表理事
E-mail: azuma.yoshiro.f2@f.gifu-u.ac.jp (Corresponding Author)

[2]正会員　岐阜大学教授　工学部社会基盤工学科（〒501-1193 岐阜市柳戸 1-1）
E-mail: kurauchi.fumitaka.c3@f.gifu-u.ac.jp

[3]正会員　岐阜大学准教授　工学部社会基盤工学科（〒501-1193 岐阜市柳戸 1-1）
E-mail: nakamura.toshiyuki.b9@f.gifu-u.ac.jp

[4]学生会員　岐阜大学　自然科学技術研究科（〒501-1193 岐阜市柳戸 1-1）
E-mail: shibagaki.taro.e9@s.gifu-u.ac.jp

[5]学生会員　岐阜大学　自然科学技術研究科（〒501-1193 岐阜市柳戸 1-1）
E-mail: araki.sakura.c1@s.gifu-u.ac.jp

[6]学生会員　岐阜大学　工学部社会基盤工学科（〒501-1193 岐阜市柳戸 1-1）
E-mail: hirota.yuzuno.u5@s.gifu-u.ac.jp

近年，ゲームの要素をゲーム以外の文脈で活用するゲーミフィケーションが注目されており，土木計画学的な領域でも，社会的に望ましい行動を促進させることへの活用が期待される．高速道路の渋滞緩和に資する行動として，出発時間の変更や休憩による混雑時間帯の利用回避のほか，代替経路としての一般道路利用が挙げられる．これらをドライバーに働きかける方法として，混雑状況に応じた機動的通行料のように，混雑時だけ行動の変更を促すゲームができないか．本論文では山陽自動車道の広島 IC～河内 IC を対象とし，交通分析やドライバーへのアンケートにより検討したゲーミフィケーションの方針と，実際に高速道路のドライバー向けに開発したゲームアプリを紹介する．

***Key Words:*** *Gamification, traffic jam, motivation*

## 1. はじめに

「ファミ通ゲーム白書 2021」[1]によれば，2020 年の我が国のゲーム人口は 5,273 万人と推計されている．これは，全人口（2020 年国勢調査）1 億 2623 万人の 41%，母集団を 5～59 歳の 7,730 万人とすれば 68%がゲームに慣れ親しんでいるといえる．電子機器を介するゲームではプレイヤーのアクションに応じて異なる結果を応答することが可能であり，リアルタイム性を持ちつつ，プレイヤーとの双方向のコミュニケーションが可能という点が，新聞，映画，TV などの片方向の情報提供手段と異なる．したがって，ゲームを単に「娯楽」ではなく，「情報提供」や「意識づけ」，「コミュニケーション」の有力な手段として捉えることができる．このような背景のもと，倉内 [2]ではゲームの要素を用いたアプローチをゲーミフィケーションと称し，土木計画の分野への適用に関する展望を整理している．高速道路の渋滞緩和につながる行動としては，出発時間を変更することやSA/PA で休憩することによる混雑時間帯を避けた高速道路の利用のほか，代替経路として一般道路を利用することが挙げられる．これらの行動をドライバーに働きかける方法として，混雑状況に応じた機動的な通行料金のように，混雑時だけ行動の変更を促すゲームができるのではないか．そこで，動機付けにゲーミフィケーションを用いることにより，

高速道路走行中の利用者の行動変更を積極的に促進する Proactive（=積極的）型の交通マネジメント方策の構築を目指した研究 [3]に取り組んでいる．本論文では，その研究の対象である山陽自動車道上り広島 IC～河内 IC にて実施している，ゲーミフィケーションによる渋滞緩和をめざしたドライバーへの働きかけ「おおいもん勝ち渋滞緩和ゲーム!!」の開発について紹介する．

本論文は，以下のように構成されている．まず，2.においては，背景となる対象地が抱える課題と，交通分析やドライバーへのアンケートにより検討したゲーミフィケーションの方針を紹介し，続いて 3.では，実際にドライバー向けに開発したゲームアプリを紹介する．最後に，4.において，今後の課題を述べる．

## 2. 渋滞緩和をめざしたドライバーへの働きかけ

### (1) 対象地の課題

広島市街と広島空港をつなぐ交通手段としてリムジンバスが運行されており，山陽自動車道の広島 IC～河内 IC はその経路となっている．遅延が重大な帰結を引き起こしうる交通が存在するが，区間内にはトンネルやサグが複数存在するため，朝夕には渋滞が発生して定時運行を脅かすことがある．

### (2) ゲーミフィケーションの方針

交通量の分析により，朝 7～8 時の上り線の混雑が課題であり，広島東 IC～西条 IC の区間で午前中の上り線を対象として，ゲームを通じた行動の働きかけを行う．

対象路線の視察の結果，経路変更や出発時刻調整が有力な行動変更内容であり，SA/PA での休憩は渋滞頻発箇所との位置関係から期待できないことを確認した．一方，行動変更として他の経路を用いても山陽自動車道より所要時間が短くなるような条件はまれであり，所要時間短縮以外の点にユーザーの満足を訴求するような形でゲームを作り込んでいく．

研究対象区間の高速道路利用者を対象としたドライバーへのアンケートにより，行動変更の余地や，ゲームへの参加意向の有無を把握した．これらの回答者に実際にゲームに参加いただくことにより，ゲーミフィケーションの影響把握が期待できる．また，関係者への聞き取りにより，東広島市内の複数の工業団地に広島市内からの通勤や業務利用が多く存在することが明らかになったため，そのドライバーをゲーミフィケーションの対象者に含むことができるものとする．

### (3) ゲームの構成要素

ゲームの構成要素（メカニクス）として，以下の 2 つを採用する．1 つ目は「渋滞とその緩和」をモチーフとしており，混雑している高速道路を避けて一般道を走行すること（図 1），あるいは渋滞している時間帯を避けることなどの行動変更することでコインが獲得できる行動変更ゲームである．2 つ目は，獲得したコインの使い道として，人々の嗜好などを知ることができる「おおいもん勝ち」マジョリティゲームに活用できるものであり，みんなの好みや認識をモチーフとしている．



図 1 一般道を走行してコインを獲得するイメージ

### (4) ゲームを通じた行動の働きかけ

混雑が予想される（混雑している）ことを理由に行動変更を提案するためには，ドライバーが行動を変更できるタイミングと，その時点で提供できる情報をあらかじめ定めておく必要がある．

出発時間を早める行動選択は当日の朝には困難であり，前日に混雑状況を予測して提案する必要がある．一般道の利用を提案するタイミングは運転開始時でも可能だが，提示する近未来の混雑予測が必要となる．さらに高速道路走行中に休憩や一般道の利用を提案するには，運転中の働きかけが必要である．高速道路から降りて一般道を走行する提案は，視察で実際に走行してみると，現実に対応可能な提案地点は限られていた．

そこで，現実に対応可能な働きかけのタイミングとして，①走行前日の夜，②走行当日の朝，③高速道路を走行中，の 3 つを設定し（図 2），それぞれのタイミングで 4 段階の混雑水準を示す予測の仕組みを用意する [3]．

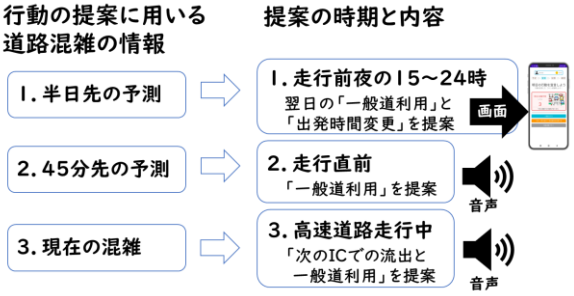



図 2 働きかけのタイミングと方法

### (5) ゲーム開発の要件

運転中の画面注視を避けるため，運転中は運転終了ボ

タンしか表示しない，音声のみのゲームとする．電波のつながりにくい山間部の走行やトンネルの影響が予想されるため，位置情報の取得タイミングや精度は実際に現地を走行調査して決定する．

移動予定が無いために行動変更の対象とならない人でも部分的に楽しめると同時に，行動変更した人が，より有利にコインを獲得できて行動変更したくなるための，行動判別プロセスを備える．

## 3.「おおいもん勝ち渋滞緩和ゲーム!!」の開発

ゲームの開発は，まず WEB アプリを開発して試行を行い，次にドライバーが所持する携帯端末で使用できるスマホアプリ（Android のみ対応）を開発した．

### (1) ゲームの設定（ストーリー）

ゲームの位置づけとして社会課題として渋滞の緩和に取り組んでいることを示しつつ，気軽に楽しめることを示唆するストーリーを用意した．

### (2) ゲームの手順と各機能

ログインから行動宣言，投票，走行中，振り返り，ランキング，獲得履歴，達成度表示について，手順と各機能を以下に記す．

①オープニング画面とメイン画面（図 3）：ロゴは楽しさをアピールするものとし，ゲームの説明やゲーム画面を楽しい雰囲気にするためのキャラとして，お好み焼きのヘラをモチーフとした「へらへらロボくん」をデザインした（図 3）．また，オープニング画面でのゲーム名のコールや走行中の発話提案は，広島弁ネイティブの声優によるキャラクターボイスを採用した．参加者は運営者に提供されたユーザー名とパスワードによりログインする．




図 3　オープニング画面とメイン画面

②宣言（15 時～24 時限定）：参加者は翌日の走行予定をたずねられ，図 4 で画面に示された地図の赤線の西側から青線の東側への移動があるか否かを回答する．対象となる渋滞時間帯と，対象者として想定する東広島市方面への運転者が使用している代替経路を現地調査した結果を反映し，広島東 IC の東側に赤線を，志和 IC の東側に青線を設置した.. 走行予定がある場合には，翌日に予想される 4 段階の混雑レベルと共に，1) 一般道で行く，2) 7 時から 8 時を避けて高速道路を利用，3) 行動変更せず高速道路で行く，の 3 つを選択肢として画面に提示し，行動の宣言を求める（図 4）．

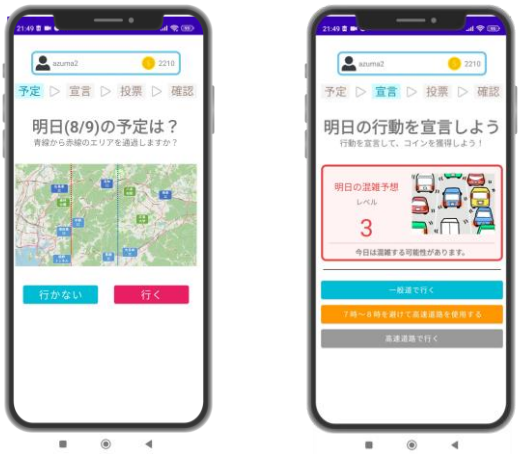



図 4　走行予定と行動宣言する画面

③投票（15 時～24 時限定）：4 つの選択肢（図 5）が示され，おおいもんがちの投票を行う（図 5）．皆が選択するものを的中させるのではなく，支持（選択者）が多いほど当選しやすいルーレット抽選（図 5）を翌日に行うため，当選には運の要素も影響する．最低 100 コインから 100 コイン単位で BET できるが，多数派に BET して当選をめざすか，少数派に BET してより大量のコインを山分けするかは参加者の好みに依存する．なお，当選時の「山分け」は，不公平にならないよう，当選者全員が BET したコイン数に応じた割合とした．投票自体




図 5　おおいもんがちの 4 択と翌日のルーレット抽選

は参加者同士のコインが行き来するだけであるため期待値は 1 である．参加賞として毎日 100 コインは獲得できるため，走行しなくても参加できる．4 択問題（図 6）は，参加者投稿を受け付けることにより拡充することもできる．

| おおいもん勝ち！で投票する4択の組み合わせ | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 好きなおにぎりの具は？ | 梅 | おかか | 昆布 | ツナマヨ |
| 好きなおにぎりの具は？ | 明太子 | 鮭 | 梅 | 昆布 |
| 好きなお菓子は？ | きのこの山 | たけのこの里 | アポロ | いちごポッキー |
| 好きな即席めんは？ | うどんどん兵衛 | そばどん兵衛 | 緑のたぬき | 赤いきつね |
| 好きな即席ラーメンは？ | カレー味 | シーフード味 | しょうゆ味 | 塩味 |
| おススメの産品は？ | レモン | かき | お好み焼き | もみじまんじゅう |
| おススメの観光地は？ | 厳島神社 | 原爆ドーム | 平和記念公園 | しまなみ海道 |
| 行きたい温泉は？ | 道後温泉 | 草津温泉 | 下呂温泉 | 有馬温泉 |
| 好きな野菜料理は？ | トマトスライス | 塩だれキャベツ | フライドポテト | 枝豆 |
| 好きなお茶は？ | ウーロン茶 | 緑茶 | ほうじ茶 | 麦茶 |
| 好きなアイスは？ | かき氷練乳がけ | ソフトクリーム | アイスクリーム | シャーベット |
| 好きなガリガリ君は？ | ソーダ | コーラ | 梨 | グレープフルーツ |
| 住んでみたい都道府県 | 北海道 | 東京都 | 京都府 | 岡山県 |
| 住んでみたい市町村 | 福岡市 | 神戸市 | 松山市 | 京都市 |
| 遊びに行きたいのは？ | 鷲羽山ハイランド | ユニバーサルスタジオジャパン | 東京ディズニーシー | 東京ディズニーランド |
| 遊びに行きたいのは？ | アメリカ | オセアニア | アジア | ヨーロッパ |

**図 6　投票対象となる 4 択の組み合わせ一覧**

④走行中（6 時～12 時限定）：運転前に「ゲーム開始」ボタンを押すと，危険防止のためのお願いに同意する画面を経て画面が黒くなり，「運転終了」ボタンだけが表示されてアプリが発話するのみの運転中モードとなる（図 7）．画面を見る必要は無いが，発話の聞き取りや位置情報の信号取得のため，助手席に置いておくと良い．前日の宣言で高速道路を利用する選択をしている場合は，タイトルコールの直後にナウキャストの混雑レベル予測に基づいて一般道利用を促す発話「今日は高速道路が渋滞しそうじゃけん、一般道で行くのはどうかねぇ」がある．また，高速道路を走行中の奥屋 PA 付近でも，混雑レベルに基づいて志和 IC での流出を促す発話「今日の渋滞はひどいみたいじゃけん、次のインターで降りて一般道で行くのはどうかねぇ」を行う．アンケート調査や現地調査で確認した代替経路（県道や国道）にコイン獲得スポットを 200 か所以上配置しており，様々な一般道を通過することで「コインを獲得したけん．やったね！」の発話が行われる．獲得枚数が 5 倍となるボーナススポットも含めて，位置は非公表である．




**図 7　毎回表示されるお願いに同意する画面と運転中画面**

⑤振り返り（常時閲覧可）：走行した日の 15 時以降に振り返りボタンから日にちリストを開き，閲覧したい日にちをタップすると（図 8），抽選ルーレット（図 5）が表示され，当選した場合は詳細画面にて獲得コインの加算が確認できる．さらに，宣言した行動変更（一般道利用や混雑時間帯の回避）が認められると，行動に応じたコインが付与される．なお，「高速道路を利用して行く」を選択した参加者（行動変更なし）や，移動が無く投票のみの参加者も，100 コインが付与される．さらに，行動変更した参加者には，行動変更した参加者数×10 コインが「協力ボーナス」として付与される．




**図 8　振り返りの日にち選択画面と 1 日ごとの詳細情報**

⑥ランキング（常時閲覧可）：「行動変更の回数」と「獲得コイン数」の 2 部門で順位付けを行い表示した（図 9）．それぞれ具体的な行動を称えるバッジとして「経路変更の回数」と「時間変更の回数」による銅銀金のバッジ，獲得コイン部門のバッジとして「累計獲得」「参加回数」「当選数」による銅銀金のバッジを備えた．

⑦達成度表示：「達成度表示」ボタンでは，渋滞緩和を目的とした協力ゲームとして，架空の世界の道路混雑を緩和して，快適運転レベル（1～4）を向上させるゲームのスコアを示す（図 10）．皆が行動変更（参加）するほど参加者の総獲得コイン数が増加し，予め設定したコイン枚数で快適運転レベル（1～4）が向上するしくみである．

## 4. おわりに

本論文ではゲーミフィケーションによる渋滞緩和をめざしたドライバーへの働きかけとして，「おおいもん勝




図 9　ランキング画面とバッジ




図 10　達成度表示

ち渋滞緩和ゲーム!!」の開発について述べた．今後は，実証実験による効果検証を経て，より効果的な働きかけを構築することが課題である．また，ゲーミフィケーションの社会実装が社会課題の解決や緩和に資する規模や持続性を獲得するには，本研究事業において高速道路会社の紹介で協力をいただくことになった空港の運営会社や，地元自治体や DMO（観光地域づくり法人）のように，当該課題への対応が業務ではないステークホルダーにも協力者として加わっていただき，体制を発展させていくことが重要である．本研究で行う実証実験の分析結果を，新たな協力者獲得に活用していくことも今後の課題である．

**【謝辞】**

なお本研究は，国土交通省が実施する令和 3 年度「道路政策の質の向上に資する技術研究開発」の 1 つ，「高速道路における Proactive 型交通マネジメント方策についての研究開発」の一環として実施した．

**参考文献**

1) ファミ通ゲーム白書 2021，（株）角川アスキー総合研究所，2021.
2) 倉内文孝，東善朗：ゲーミフィケーションの土木計画への適用可能性に関する文献調査，第 66 回土木計画学研究発表会・秋大会，2022.
3) 倉内文孝他：“高速道路における Proactive 型交通マネジメント方策についての研究開発”，国土交通省「道路政策の質の向上に資する技術研究開発」，2021～2023.

## MOTIVATING DRIVERS TO TAKE ACTION TO REDUCE TRAFFIC JAM THROUGH GAMIFICATION

Yoshiro AZUMA and Fumitaka KURAUCHI and Toshiyuki NAKAMURA and Taro SHIBAGAKI and Sakura ARAKI and Yuzuno HIROTA