

自動車運転における楽しさに影響を及ぼす要素に関する研究

伊藤省吾ⁱ 蒔苗耕司ⁱⁱ

ⁱ宮城大学大学院事業構想学研究科 〒981-3298 宮城県黒川郡大和町学苑 1-1

ⁱⁱ宮城大学事業構想学部 〒981-3298 宮城県黒川郡大和町学苑 1-1

E-mail: ⁱp1452003@myu.ac.jp, ⁱⁱmakanae@myu.ac.jp

概要 近年ではAIを搭載した自動運転車の研究が盛んである。しかし、自動車の運転自体を好む人間もおり、人間が操縦する車は完全にはなくなると考えられる。本稿ではまず、現実での運転と、ゲームでの運転を区別し、それぞれの遊びの要素を明らかにする。そして、「操縦」、「快適感」、「エンジンなどの音」の3つの要素が遊び要素から受ける影響を明らかにするために、ドライビングシミュレータによる実験とAHP (Analytic Hierarchy Process) による分析を行い、運転の楽しさに影響を及ぼす要素について考察する。

キーワード 自動車運転, ドライビングシミュレータ, 運転の楽しさ, AHP

1. はじめに

自動車の本来の用途は人とモノの移動であり、楽しむことを目的としていない。運転を楽しむことが目的であるなら、レースゲームをするか、競技として運転をすることがあげられる。しかし、それでも現実での運転が良い、またはゲームとは違う楽しさがあると考えるのは、現実とゲームでは楽しむ要素が異なるからである。このことから、現実の運転の楽しいと感じる要素はどのような遊びの要素なのか考える。また、運転を遊びとして考慮しない場合の楽しさは、遊びとして分類した場合の楽しさとどのような関係があるのかを考察する。

本研究では初めに、運転において現実とゲームとで楽しさの違いは何かをゲームの楽しさの要素から見出す。その後、現実を仮定したドライビングシミュレータを開発し、現実での運転の楽しさは遊びの要素とどのように関係するかを検証するため実験を行う。また、遊びを考慮しない場合の運転の楽しさと、遊びとして分類した運転の楽しさとの違いを分析し、遊びの要素が運転の楽しさにどのように影響しているかを明らかにする。

2. 自動車運転における遊び要素

カイヨワ^[1]は遊びをアゴン (競争), アレア (運), ミ

ミクリ (模擬), イリンクス (眩暈) に分類した。サレンら^[2,3]は遊びをゲームでの遊び, 遊戯活動 (ludic activity), 戯れること (playful) の3つに分類している。

カイヨワとサレンらの遊びの定義を参考にし、プレイヤに与える運転の遊び要素を次のように分類した。

ゲームでの遊び要素: 競争

現実での遊び要素: イリンクスの増加・戯れること

次に遊びを考慮しない場合はどのような要素があるのかを考える。気分転換や風を感じたいときに自動車を運転する人がいるが、自動車内の空間を快適と感じ、楽しいと感じるからである。また、風景を眺めることを楽しむ場合もそれを快適と感じるからである。また、楽しいと感じる要素として、機械を操縦する感覚や加速度があがる感覚があげられる。その他に、エンジンや風などの音を楽しむことがあげられる。

これらの感覚を、以下の3つの要素に分類し、運転の楽しさとして、遊び要素とは区別して考える。

① 操縦

技術の向上や競争のための操縦の技術ではなく、自動車を操作すること自体を指す。

② 快適感

快適な運転を楽しむことである。

③ エンジンなどの音

自動車特有の音を運転の楽しみとすることである。

3. 評価実験

3.1 ドライビングシミュレータ

2.で挙げた楽しさに影響する3つの要素、操縦、快適性、音が遊び要素からどのような影響を受けているのかをドライビングシミュレータによる実験をもとに考察する。またその評価分析手法として、AHP (Analytic Hierarchy Process ; 階層分析法) を適用する。

ドライビングシミュレータはUnity5.0.1上で作成し、ステアリングハンドルや、ペダルの操作量から走行を模擬したアニメーションを生成し、実際に自動車を運転している感覚を再現するものである。今回開発したシミュレータでは、プレイヤーがステアリングハンドル、アクセルペダル、ブレーキペダルを操作してマップ内を運転する。

実装内容として、プレイヤーに与える遊び要素を表1に示す。

表1 プレイヤーに与える運転の遊び要素

競争	①対戦相手としてAIにより制御された自動車(AIカー)を設置
イリンクスの増加	②凸凹の道 ③細長い建造物の配置
戯れること	④左車線の走行を遵守する ⑤競争相手である自動運転車の後ろについて行き同じ速度で走行する

3.2 実験内容

プレイヤーはマップにおける開始点から走行をスタートし、マップ上を周回し、再び開始点に到着したときにゲームが終了する。周回するまでの時間をAIカーと競う。遊びとしての楽しさと遊びではない楽しさとの関係を明らかにするために、被験者であるプレイヤーに表1の遊びの要素を与える。表1のそれぞれの要素の演出方法は以下の通りである。

① AIカーの設置

最大速度を100 km/hに設定し、指定したルートを自動走行させ被験者に競争を起こさせる。

②凸凹の道

目には見えない箱を、操作に影響を及ぼす大きさで

地面に設置し、車や視界がゆれ、操作が難しくなることでイリンクスを増加させる。

③細長い建造物の配置

長い直線の道路の一部には、速度感が得られるように、同じ高さに設定した建造物を複数設置する。直線遠くからでもほかの建物と比べ高いことが分かるように高く設定した。

④左車線走行の遵守

車線から逸脱した場合にはペナルティは無い。

⑤AIカーの追従

対戦相手であるAIカーを同じ速度で追従する。AIカーは、操作が苦手なプレイヤーでも追いつけるように通常の競争の場合に比べ最大速度を落としている。

3.3 AHPについて

AHPは米国ピッツバーグ大学のT. L. Saatyにより提唱された意思決定モデルの手法で、主観的判断とシステムアプローチをうまく組み合わせた問題解決型(提案型)意思決定手法の一つ^[4]である。コンピュータゲームの楽しさに関する分析へのAHPの適用事例としては、山下ら^[5]によるゲームの楽しさの分析、樋口ら^[6]によるマインスイーパの演出に関する分析、山下^[7]によるブロック崩しの楽しさの要素に関する分析があり、AHPによる分析が有効であることを示している。そこで本研究でも同様にAHPを用いた分析を適用することとした。

3.4 評価実験の手順

実験を始める前に、実験方法を口頭で被験者に説明する。被験者には実験の開始前に、シミュレータの運転の操作に慣れさせるために1分間の練習をさせる。選択肢となる競争、イリンクスの増加、戯れることの3つの要素を組み合わせた4種類の型から、任意に選んだ型から実験を開始し、4種類のすべての型でプレイさせる。4種類の型のそれぞれの組み合わせを表2に示す。競争とAIカーの追従は、どちらかの要素を与えると一方の要素が失われるため、合わせて要素を

与えることはできない。また、本研究ではゲームとしてのドライビングシミュレータ開発しており、AIカーの追従の要素が与えられる型以外には与えられる要素であり、そのためイリンクスの増加のみを与える型は定義していない。

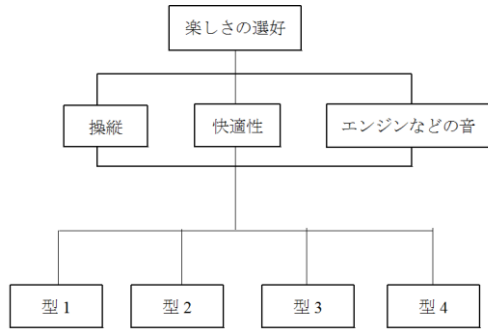


図1 AHPのモデル

表2 楽しさの要素の組み合わせによる型の定義

	型1	型2	型3	型4
競争	○	×	○	×
イリンクスの増加	×	×	○	○
戯れること	×	○	×	○

評価項目は操縦、快適性、エンジンなどの音である。これらによる AHP のモデルを図1に示す。

一対比較は、要素を二つ一組としてどちらが題に対して重要かを判断させることである。項目の左から右に向かって9から1/9までの17の基準で判断でき、例として左の項目が圧倒的に重要であれば9の列に○を、左右同じくらい重要であれば1の列に○を記入させる。評価項目間での一対比較の後に、4種類のゲーム型間で同じように一対比較させる。すべての一対比較を行った後に各評価項目の重みを決める。

3.5 結果と考察

本研究では運転経験の有無に関わらず4名の被験者に対して実験を行った。評価項目と4種類の型の重みの結果を表3から表6に示す。また、各型の総合得点を表7に示す。

操縦について重要度が高かった2つの型（型1と型3）はどちらも競争を含んでいる。競争することによ

表3 評価項目の要素対の重み

被験者	操縦	快適感	音
1	2.182	0.663	0.155
2	0.455	0.455	0.091
3	0.748	0.180	0.071
4	0.280	0.654	0.066
平均	0.916	0.488	0.096
幾何平均	0.675	0.434	0.090

表4 操縦の要素対の重み

被験者	型1	型2	型3	型4
1	0.450	0.050	0.250	0.250
2	0.634	0.069	0.248	0.049
3	0.243	0.034	0.606	0.117
4	0.053	0.248	0.142	0.557
平均	0.345	0.100	0.312	0.243
幾何平均	0.246	0.073	0.270	0.168

表5 快適感の要素対の重み

被験者	型1	型2	型3	型4
1	0.450	0.050	0.450	0.050
2	0.634	0.069	0.248	0.049
3	0.243	0.034	0.606	0.117
4	0.589	0.128	0.228	0.055
平均	0.479	0.070	0.383	0.068
幾何平均	0.450	0.062	0.352	0.063

表6 音の要素対の重み

被験者	型1	型2	型3	型4
1	0.250	0.250	0.250	0.250
2	0.108	0.385	0.247	0.260
3	0.034	0.243	0.117	0.606
4	0.424	0.100	0.374	0.103
平均	0.204	0.245	0.247	0.305
幾何平均	0.140	0.220	0.228	0.252

表7 各型の総合得点

	総合得点
型1	0.374
型2	0.096
型3	0.356
型4	0.163

って操縦の楽しさが増すこと、またAIカーの追従の必要がなく操縦の自由度が高かったことも理由である。型2が最も低かった理由も自由度が低かったからだ。快適感についても他車を追従する

ことなく、自由に走行することが最も快適という結果であった。音については最も重要なのは、競争のない型4となった。競争がない場合は、対戦相手やスピード以外のもの注目することを示している。各型の総合得点から、総合的に型1である競争のみを与えることが最も楽しませる要素と明らかになった。次に高い型3は競争とイリンクスの増加を与えているが、快適感でのみ型1より重みが低い。これは凸凹の道の走行により快適感が減少し、操縦が上昇したためであると考えられる。

4. おわりに

本研究では、現実の運転とゲームの運転との間での楽しさの違いに注目し、その要素を明らかにするためにドライビングシミュレータによる実験を行った。実験の結果として、自動車を操縦することが最も楽しい要素であり、ゲームでの運転における遊び要素である競争が、操縦の最も重要な要素であることを示した。競争は、快適感の楽しさにおいても最も重要な要素であった。また、遊びの分類により、運転の楽しさを要素ごとに検証し、AHPを利用し楽しさを定量化したことで運転について楽しい要素は何かについて遊びとしての概念で考えられることを示した。

本研究により、競争が顕著に楽しさに影響することが明らかになったことから、今後の展望として、競争を

一切与えない場合の最も重要な要素を見出したい。そのためには、さらに現実での運転の楽しさの分析を行い、シミュレーション上での演出方法の検証が必要である。また本研究では、遊び要素として他車の追従を行わせたが、自由度が失われ、他の項目に比べ楽しさが失われる結果となった。このことから、楽しさが失われる要素を定量化し、楽しさを失わせないための遊び要素の配分を明らかにしたい。ゲームや運転に関する嗜好特性等の被験者の属性による分析も行いたい。さらに今後、普及が予想される自動運転車においても、自動走行中に楽しいと感じることができる要素を見出したい。

文献

- [1] ロジェ・カイヨワ(1990). 遊びと人間 多田道太郎, 塚崎幹夫訳 講談社芸術文庫
- [2] ケイティ・サレン, エリック・ジーマーマン(2011). ルールズ・オブ・プレイ ゲームデザインの基礎 上 山本貴光訳 SoftBank Creative
- [3] ケイティ・サレン, エリック・ジーマーマン(2011). ルールズ・オブ・プレイ ゲームデザインの基礎 下 山本貴光訳 SoftBank Creative
- [4] 木下栄蔵(2000). 入門 AHP 決断と合意形成のテクニック 日科技連
- [5] 山下利之, 清水孝昭, 栗山裕, 橋下友茂 (2004). コンピュータゲームの特性と楽しさの分析 日本教育工学会論文誌, 28(4), 349-355.
- [6] 樋口朱理, 伊藤克亘 (2013), マルチプレイにより一人用ゲームの楽しさを引き出す演出法 情報処理学会第75回全国大会論文集, 2, 95-96.
- [7] 山下利之 (1999) AHP によるコンピュータゲームにおける楽しさの分析 人間工学, 35-2, 79-86.

A Study on Determinants of Pleasure of Automobile Driving

Shogo Itoⁱ and Koji Makanaeⁱⁱ

^{i ii} Miyagi University 1 -1 Gakuen, Taiwa-cho, Kurokawa-gun, Miyagi 981-3298, Japan

E-mail: ⁱ p1452003@myu.ac.jp, ⁱⁱ makanae@myu.ac.jp

Abstract In recent years, autonomous vehicles have been actively studied. However, it seems that man-controlled vehicles will not disappear because some people prefer the driving himself. In this paper, we divided the driving into two categories, driving in the real world and driving in the games. Furthermore, we analyzed the effects in three factors, “maneuvering,” “comfort” and “sound by engines, etc.,” affected by the factors of play using AHP (Analytic Hierarchy Process).

Keyword Automobile driving, driving simulator, driving pleasure, AHP