

## コアアフェクトモデルに基づいた 二輪乗車時に喚起される感情の指標化 ～感情語の収集と分類～

今井 将太<sup>†</sup> 杉本 匡史<sup>†</sup> 片平 建史<sup>†</sup> 山崎 陽一<sup>†</sup> 長田 典子<sup>†</sup> 益田 綾子<sup>‡</sup>  
岩田 小笛<sup>‡</sup> 内山 一<sup>‡</sup>

<sup>†</sup> 関西学院大学大学院理工学研究科 〒669-1337 兵庫県三田市学園 2-1

<sup>‡</sup> 株式会社本田技術研究所 〒351-0024 埼玉県朝霞市泉水 3-15-1

E-mail: <sup>†</sup> {imachu-shota, sugimoto.masashi, k.katahira, y-yamazaki, nagata }@kwansei.ac.jp

<sup>‡</sup> {ayako.masuda, kobue.iwata, hajime.uchiyama}@mail.a.rd.honda.co.jp

**あらまし** 本研究では二輪乗車時の様々な感情を明らかにした。まず評価グリッド法による価値構造分析を行い、二輪乗車時に感じる感情語を収集した。次に、得られた感情語が快-不快、覚醒-眠気の次元をどの程度感じるか評定実験を行い、コアアフェクト上での位置を決定した。さらに、それぞれの感情語をクラスター分析により 4 クラスターに分割した。二輪乗車時に人がどのような感情をいだくか明らかにし、さらにその性質を特定した。

**キーワード** コアアフェクトモデル, 感情, 感性, 評価グリッド法, クラスター分析

## Indexing of riders' emotion on motorcycle based on core-affect model — Gathering and classifying of emotional words —

Shota IMAI<sup>†</sup> Masashi SUGIMOTO<sup>†</sup> Kenji KATAHIRA<sup>†</sup> Yoichi YAMAZAKI<sup>†</sup> Noriko NAGATA<sup>†</sup>  
<sup>†</sup> Ayako MASUDA<sup>‡</sup> Kobue IWATA<sup>‡</sup> and Hajime UCHIYAMA<sup>‡</sup>

<sup>†</sup> Graduate School of Science and Technology, Kwansei Gakuin University 2-1 Gakuen, Sanda-shi, Hyogo, 669-1337  
Japan

<sup>‡</sup> Honda R&D Co.,Ltd. 3-15-1 Senzui, Asaka-shi, Saitama, 351-0024 Japan

E-mail: <sup>†</sup> {imachu-shota, sugimoto.masashi, k.katahira, y-yamazaki, nagata }@kwansei.ac.jp

<sup>‡</sup> {ayako.masuda, kobue.iwata, hajime.uchiyama}@mail.a.rd.honda.co.jp

**Abstract** In this report, we clarified various emotions that people feel when riding a motorcycle. First, we analyzed the value structure using the evaluation-grid method and gathered emotional words corresponding to what people experienced when riding a motorcycle. Next, we evaluated how much pleasure and arousal people felt with respect to the obtained emotional words; we determined that the position on the core-affect model according to the dimensions of pleasure - misery, arousal - sleepiness. In addition, we conducted cluster analysis and divided each emotional word into four clusters. In conclusion, we clarified what kind of emotions a person feels when riding a motorcycle and identified the nature of these emotions.

**Keywords** core-affect model, emotion, kansei, evaluation grid method, cluster analysis

### 1. はじめに

近年、製品の高機能化が進み、機能面で顕著な差が見られなくなったことから、消費者は感性的価値を求めようになってきた。特に、モビリティ分野においては「ドライビングプレジャー」という言葉に代表される興奮や楽しさ等の感情体験を形にすることが強く求められており、様々な研究が行われている[1-3]。中でも二輪車は、実用性よりも趣味性が高いモビリティであるため、感性的価値がとりわけ重要となっている。

感情を評価する指標の1つにラッセルの円環モデルがある[4]。ラッセルは、全ての感情は快-不快、覚醒-眠気の二次元で表現できるとして、様々な感情をプロットした円環モデルを作成した。その後、2つの次元そのものをコアアフェクトと呼び、モデルとして再定義した(図 1)[5]。このモデルは多くの研究でその妥当性が検証されるとともに、感情評価のために利用されている[6-7]。

しかし、このモデルに付置されている感情がすべての感情を網羅しているわけではなく、また特定の対象

や特定の環境条件下等において言葉の持つ意味合いが異なっていたり、適切でなかったりする可能性もある。特に二輪車は、趣味性が高く、個人によって多様な価値観を持っていたり、さらに固有の感情を喚起していたりすることも考えられる。

そこで、二輪乗車時という特定の場面で喚起される感情を明らかにし、それらをコアアフェクトに基づきモデル化し、感情語を分類し性質推定を行うことで、二輪乗車時の感情を適切に評価し、表現する。

本研究の目的は、二輪乗車時に喚起される感情語の収集を行い、コアアフェクトに従ってモデル化、およびそれぞれの感情語の性質の分類を行った。まず、ライダーが二輪乗車状態に対してどのような感情を抱くのか、評価グリッド法により明らかにし、感情語の収集を行う。次に、得られた感情語を、評定実験によりコアアフェクト上に付置してモデルを構築し、感情語の分類を行う。

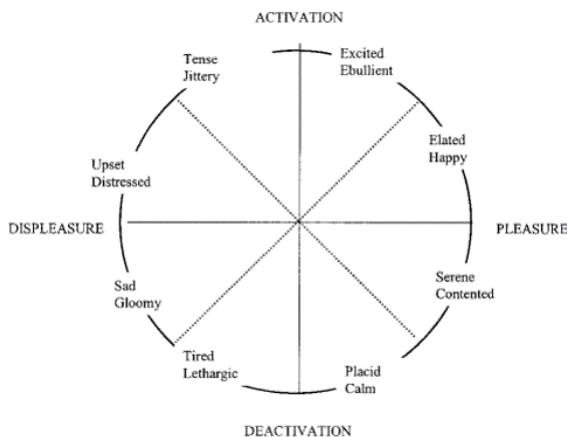


図1 コアアフェクトモデル

## 2. 評価グリッド法による感情語の収集

### 2.1. 参加者

実験は、大学生5名(男性5名、平均年齢22.2歳、20歳から24歳、 $SD=1.48$ )に対して行った。参加者募集の際は、1年以上250cc以上のマニュアルトランスミッションのバイクに乗っていることを条件とした。

### 2.2. 評価グリッド法

実験に用いた評価グリッド法は、インタビューで用いられる事の多い手法の一つで、人間が「何を知覚して」その知覚から「どのような理解をし」、そこに「どのような価値を見出して」いるのか、というユーザが持つ評価構造を明らかにし、視覚的に階層構造として表現することができる手法である[8]。評価グリッド法の一般的な手順は、まず、複数の写真などの比較刺激を用意して、それらを参加者に一対比較での選好判断を行わせる。その後、なぜそのように判断したか理由を聞き出し、評価項目の下位概念・上位概念を抽出し、階層化する(ラダーリング)。本研究では、写真に限定

される場面ではなく、より幅広い場面を対象としたため、ラダーリングのみ実施した。

### 2.3. 手続き

実験は、防音室内で参加者と実験者の一対一形式で行った。まず、参加者にバイクに乗車しているところをイメージしてもらったうえで、バイクについてポジティブな点について思いっただけ列挙するように依頼した。次に、参加者が挙げた項目から喚起される心理評価と必要条件の抽出を目的として、実験者がラダーアップとしては「〇〇が重要な理由は何ですか?」などの質問を用いた。ラダーダウンとしては「どういった点で〇〇が重要なのですか?」などの質問を用いた。ポジティブな点についてのインタビューを終えた後、5分程度の休憩を挟み、ネガティブな点についてのインタビューを同様の手続きで行った。実験には一人当たり1時間から2時間を要した。

### 2.4. 分析方法

インタビューで得られた評価項目について、同じ意味だと考えられる評価項目を、1つのカテゴリに統一する作業を行った。例えば、「ストレスが発散できる」「すっきりする」といった項目を、「爽快感」というカテゴリに統一した。また、明らかに階層構造が逆転していると思われる箇所は、手作業で修正をした。これらの作業は主観が入らないように、著者のうち3名の合議制によって行った。分析には、E-Grid(評価グリッド法ビジュアル分析システム)[9]を用いた。

### 2.5. 結果と考察

バイクのポジティブな側面について得られた評価構造を図2に示す。評価構造の左側にラダーアップ作業によって抽出された上位概念(心理評価)、右側にラダーダウン作業によって抽出された下位概念(必要条件)を示す。E-gridの閾値を0.16に設定し、評価項目間の関係性が強いものを示した。評価項目の文字の大きさは、同じ評価項目が重複にカウントされると相対的に大きくなる。

ポジティブな側面における評価構造は、上位概念には、「感動」「楽しい」「ワクワク感」「爽快感」「自慢ができる」といった要素が見られた。また、これらを支える下位概念注目すると、「一体感」「バイクをきっかけとするコミュニケーション」「行動範囲の拡がり」「スピード感」などといった要素が見られた。バイクユーザの価値構造を分析した石橋らの研究[10]と比較すると、上位概念には「自然との一体感」「コミュニケーションの手段」といった項目があることから、今回の結果とよく類似している。バイクのネガティブな側面について得られた評価構造を図3に示す。上位概念には、「疲れ」「イライラする」「面倒くさい」「怖い」「危険性の認知」といった要素が見られた。

以上の結果より、上位概念に出現した感情語を言葉の意味と先行研究の結果を考慮して、コアアフェクト上に研究者の主観で付置をした。その結果、二輪乗車時に喚起される感情も、ラッセルの感情円環モデルと同様に付置できることが示唆された。

しかしながら、「爽快感」や「面倒くさい」「自慢ができる」など、従来のモデルでは定義されていない感情語も出現していることも確認できた。そこで次に、これらの感情語をコアアフェクト上での位置を正確に決定し、モデル化を行うこととした。

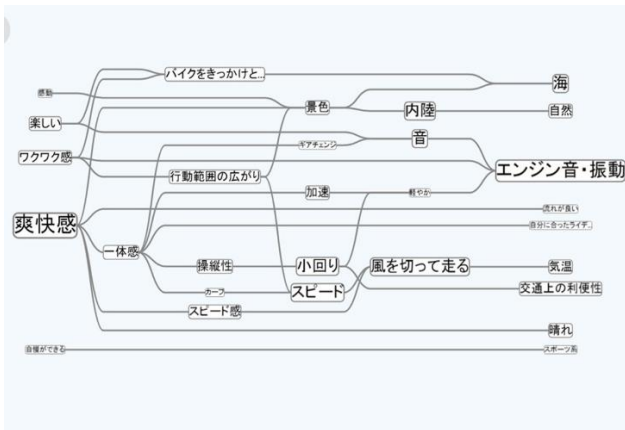


図2 ポジティブな側面における評価構造

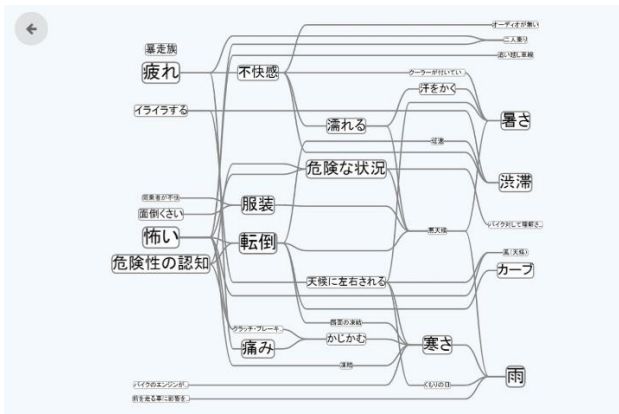


図3 ネガティブな側面における評価構造

### 3. 二輪乗車時の感情円環モデルの構築

二輪乗車中に喚起される感情語に対し、コアアフェクト上での位置を、評定実験を行うことにより決定し、二輪乗車時の感情円環モデルを構築する。

#### 3.1. 参加者

実験は、大学生 8 名と二輪商品の開発技術者 15 名の計 23 名(男性 20 名 女性 2 名, 不明 1 名, 平均年齢 = 31.3 歳, SD=10.5)に対して行った。

#### 3.2. 刺激

評価グリッド法から得られた 10 種類の二輪乗車時に喚起される感情語に、バギーに乗車した際に得られた 23 種類の感情語の合計 33 語から、重複するものを除いた 26 種類の感情語を用いた(表 3)。バギー乗車を

行った理由としては、乗車中にリアルタイムで感じる感情を補足、および実験参加者の少なさを補うためである。バギー乗車はオフロードコースで行われ、車両は Honda Pioneer1000 とポラリス 900XP の 2 車種であった。これらは四輪車ではあるが、二輪に乗車した時と似た挙動を体験することができるものである。体験会には 6 名が参加した。敷地内のテストコースをテストドライバーと共に同乗走行し、走行後、参加者は 20 の区間ごとに、喚起した感情と気づいた点を別紙のコメントシートに文で書き出した。その後、コメントシートから得られた計 281 記述に対し形態素解析を行い、出現回数が 2 回以上かつ、二輪乗車時の感情に関連する言葉だと考えられるものを感情語として採用した。

表 3 評定実験に用いた感情語

爽快な	怖い	驚いた	感動した
安心な	不安な	嬉しい	おもしろい
期待できる	好きな	楽しい	自慢ができる
楽しめる	退屈な	疲れた	面倒くさい
気持ち良い	物足りない	良い	イライラする
不快な	恐怖した	心地良い	ワクワクする
快適な	危ない		

#### 3.3. 手続き

参加者に e-mail で Excel 形式の調査用紙を送付し、回答後に実験者に返送させるという手続きを用いた。参加者には、26 種類の感情語に対して、どの程度「快-不快」「覚醒-眠気」を感じるか心理評価をしてもらった。評価は 5 件法のリッカート尺度(「1.不快, 2.やや不快, 3.どちらでもない, 4.やや快, 5.快」「1.眠気, 2.やや眠気, 3.どちらでもない, 4.やや覚醒, 5.覚醒」)である。

#### 3.4. 分析方法

5 件法で得られたデータの快-不快, 覚醒-眠気の程度を、最小値-2, 最大値+2 (不快(-2)~快(+2)/眠気(-2)~覚醒(+2)) になるように変換し、評価語ごとに平均値を算出し、2 次元座標を取得した。また、感情語ごとの平均評定値に対してクラスター分析(Ward 法)を行い、著者の協議によって、クラスター数を決定した。

#### 3.5. 結果と考察

構築したモデルを図 4 に示す。円環状に広範囲に感情語が分布していることが確認できた。また、クラスター分析の結果、4 クラスターに分割された。

第 1 クラスターに含まれる評価語は「楽しめる, おもしろい, 感動した, ワクワクする, 楽しい, 爽快な, 驚いた」の 7 語であり、快-不快の平均評定値, 覚醒-眠気の平均評定値がともに高かった。第 2 クラスターに含まれる評価語は「良い, 気持ち良い, 期待できる,

自慢ができる, 快適な, 嬉しい, 好きな, 心地良い, 安心な」の9語であり, 快-不快の平均評定値が高く, 覚醒-眠気の平均評定値は第1クラスターよりも低かった. 第3クラスターに含まれる評価語は「疲れた, 物足りない, 退屈な, 面倒くさい」の4語であり, 快-不快の平均評定値, 覚醒-眠気の平均評定値がともに低かった. 第4クラスターに含まれる評価語は「不安な, 恐怖した, 危ない, 怖い, 不快な, イライラする」の6語であり, 快-不快の平均評定値が低く, 覚醒-眠気の平均評定値が高かった.

二輪乗車時における感情円環モデル

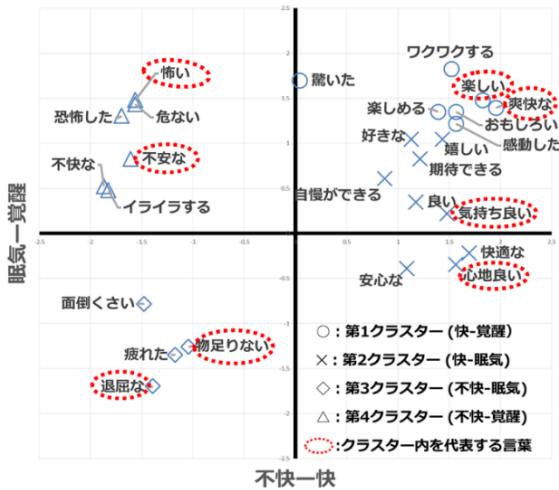


図4 二輪乗車時における感情円環モデル

また, クラスターの種類(第1/第2/第3/第4)と評定基準(快-不快/覚醒-眠気)を要因として, 平均評定値に対する2要因の分散分析を行った結果, クラスターの種類の主効果, 評定基準の主効果, 交互作用ともに有意であった( $F(3, 22) = 15.77, p < .001$ ;  $F(1, 3) = 12.27, p < .001$ ;  $F(3, 22) = 41.12, p < .001$ ).

クラスターごとに評定基準の単純主効果の検定を行ったところ, 第2クラスターでは快-不快が覚醒-眠気よりも, 第4クラスターでは覚醒-眠気が快-不快よりも有意に高く評定された.

また, 評定規準ごとにクラスターの分析を行ったところ, 快-不快において第1, 第2クラスターと第3, 第4クラスターの間には有意差がみられ, 第1, 第2クラスターの平均評定値が第3, 第4クラスターの平均評定値よりも高くなった. 同様に覚醒-眠気について分析を行ったところ, 第1, 第4クラスターと第2クラスターとの間, また第2クラスターと第3クラスターとの間の2か所に有意差がみられた.

これらの結果から, 第1クラスターは「快・覚醒クラスター」, 第2クラスターは「快・眠気クラスター」, 第3クラスターは「不快・眠気クラスター」, 第4クラスターは「不快・覚醒クラスター」とそれぞれ命名した. また, 各クラスターから2語ずつ, クラスター

内を代表する言葉を, 重心からの距離と言葉の持つ意味を考慮しつつ, 著者の協議によって選定した. その結果, 第1クラスターは「楽しい・爽快な」, 第2クラスターは「気持ち良い・心地良い」, 第3クラスターは「退屈な・物足りない」, 第4クラスターは「怖い・不安な」が各クラスターを代表する言葉として選定した.

#### 4. まとめ

本研究では, 二輪乗車時に喚起される感情語を収集し, コアアフェクトに基づいて円環モデルを構築し, 感情語を分類し性質推定を行った. 評価グリッド法による分析結果, 二輪乗車時には「面倒くさい」「爽快感」など, 特有の感情が喚起されることが確認できた. さらに, 感情語に対し評定実験を行い, 二輪乗車時における感情円環モデルを構築した. また, 感情語の分類を行ったところ, 二輪乗車時の感情は4クラスターに分割できることも明らかになった. このモデルを用いることで, 二輪乗車時という特定の領域での感情を適切に評価することができる.

今回は二輪乗車時という領域を取り扱ったが, それ以外の様々な領域に対しても, 本研究で紹介した手法を用いてモデル構築ができると考える.

#### 文献

- [1] 美記陽之介, “自動車は感性へのあくなき欲望を満足させるか,” 日本機械学雑誌, vol. 114, no. 1112, pp. 23-27, 2011.
- [2] O. Hagman, "Driving pleasure: A key concept in swedish car culture," Mobilities, vol. 5, no. 1, pp. 25-39, 2010
- [3] 田中克則, 佐久間壮, 見澤英明, 宮下由佳, 銅谷賢治, "評価グリッド法と強化学習モデルに基づく driving pleasure に関する研究," 自動車工業学会, vol. 143, no. 13, pp. 15-20, 2013.
- [4] J. A. Russell, "A circumplex model of affect," Journal of Personality and Social Psychology, vol. 39, pp. 1161-1178, 1980.
- [5] J. A. Russell, "Core affect and the psychological construction of emotion," Psychological review, vol. 110, no. 1, pp. 145, 2003.
- [6] 竹内将吾, 酒井あゆみ, 加藤昇平, 伊東英則. "対話者好感度に基づく感性会話ロボットの感情生成モデル," 日本ロボット学会誌 vol.25, no.7 .pp. 1125-1133, 2007.
- [7] 杉浦悠子, 清水遵. "曲想の違いが想起された悲しみ低減に及ぼす影響," 感情心理学研究 vol.20, no.Supplement, pp.43, 2013
- [8] 讚井純一郎, 乾正雄, レバートリー・グリッド発展手法による住環境評価構造の抽出: 認知心理学に基づく住環境評価に関する研究(1)," 日本建築学会計画系論文報告集, pp. 15{22}, sep 1986.
- [9] Y. Onoue, N. Kukimoto, N. Sakamoto, and K. Koyamada, "E-grid: a visual analytics system for evaluation structures," Journal of Visualization", vol. 19, no. 4, pp. 753-768, 2016.
- [10] 石橋伸介, 曾我部春香, 森田昌嗣, パーソナルモビリティの価値要素および価値構造の把握," デザイン学研究, vol. 60, no. 4, pp. 21-28, 2013.