

# ラフ集合理論を用いた感性評価データの分析に関する研究

広島市立大学大学院 情報科学研究科  
 知能工学専攻 知識工学研究室

## 研究概要

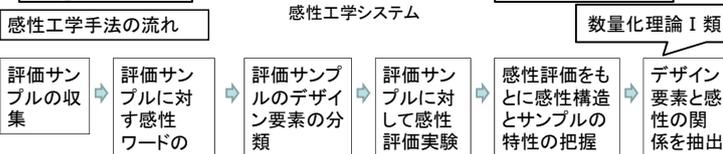
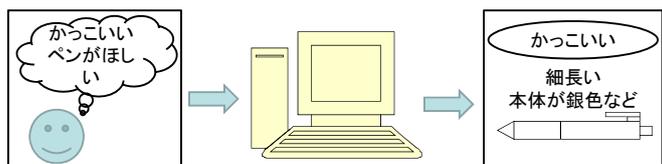
デザイン要素と感性の関係をラフ集合理論を用いることで抽出することを試みる。また、抽出されたデザインルールの内数量化理論 I 類では抽出することのできないデザイン要素の組み合わせについて検証する

### 1. はじめに

顧客は製品に対してさまざまな感性を抱く

感性工学手法

顧客が抱く感性を具体的な製品設計要素に翻訳する手法



### 4. 提案手法の考察のための評価実験

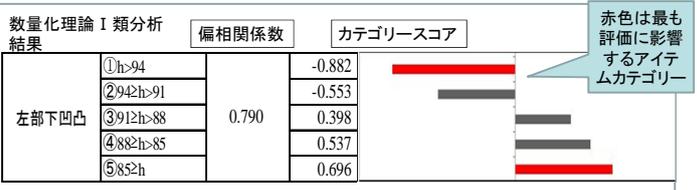
感性評価実験

評価サンプル: 54種類の自動車のヘッドライトデザイン

評価者: 大学生47名

感性ワード: 「スポーティな」など18個の感性ワード

評価方法: サンプル画像に対してSD尺度構成による5段階評価



### 2. 数量化理論 I 類の特徴と問題点

問題点①

文字色(赤): カッコいい  
 本体形(四角): カッコよくない  
 本体色(黄色): カッコいい



文字色(赤)・本体形(四角)  
 文字色(赤)・本体色(黄色)

単一のデザイン要素の感性との関係は抽出することができる

複数のデザイン要素が組み合わされたデザインと感性との関係は抽出することができない

複数のデザイン要素が組み合わされたデザインと感性の関係を抽出できる手法が必要

問題点②

数量化理論 I 類

項目間が独立(無関係)しているという線形式のモデルを仮定

感性データ

説明しようとする項目間(変数または属性)が少なからず関係のあるものになってしまう

数量化理論 I 類で感性を分析した場合

多重共線性の問題が生じる恐れがある

### 5. 考察

考察1

単一ルール → 3未満となる決定ルールにおいて左部下凹凸①が抽出される

複合ルール → 3以上となる決定ルールにおいて左部下凹凸⑤が含まれる決定ルールが17個抽出される

単一ルール, 複合ルール共に数量化理論 I 類の結果と一致したルールが抽出できたことから, 分析結果の妥当性が確認できた。

考察2:  
ユニークなルールの抽出

ユニークなルール

数量化理論 I 類で抽出することができないデザイン要素で構成された決定ルール

カテゴリースコアが平均評価値が3以上ならマイナス, 3未満ならプラスになっているアイテムカテゴリーを含むデザインルールを抽出

評価者が決定ルールを含むサンプルに対し決定クラスの評価を行った割合とサンプルの平均評価値で妥当性を表す

### 3. ラフ集合を用いた提案手法

ラフ集合の特徴

- ①複数の要素間の関係も推論できる
- ②項目間の独立性を考慮しなくても分析が可能である
- ③あいまいで不確実なデータを扱うことができる

サンプル	カラー	造形	ドアタイプ	タイヤ	選択Y
s1	色彩系	有機的	2-ドア	17インチ	好き
s2	色彩系	有機的	2-ドア	16インチ	どちらでもない
s3	白黒系	有機的	4-ドア	17インチ	どちらでもない
s4	白黒系	有機的	4-ドア	17インチ	好き
s5	白黒系	有機的	4-ドア	17インチ	どちらでもない
s6	色彩系	有機的	2-ドア	16インチ	好き

決定行列に変換

Y=好きの場合

	s1	s2	s3	s5
s1	有機的 2-ドア	色彩系 有機的 2-ドア	有機的 17インチ	有機的 2-ドア
s4	白黒系 有機的 4-ドア	有機的 17インチ	有機的	

and

or

Y=好き

色彩系and17インチ 2-ドアand17インチ 有機的

決定行列のand関係で論理演算式を解き, 解いた結果をor関係の論理演算式で解くことで決定ルールを抽出

ラフ集合理論を用いた分析

各サンプルのif-thenルールを縮約することで, デザインルール抽出する

デザインルール抽出  
複合ルールが抽出される

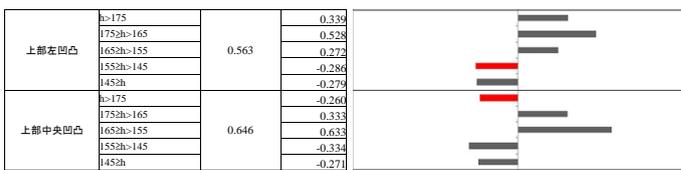
### 6. 考察と今後の課題

考察2:  
抽出結果

「スポーティな」の感性評価値が3以上の決定ルール

左部下凹凸3 and 上部左凹凸4 and 上部中央凹凸1 and 縦横比4

平均評価値: 3.57 CI値: 0.04 割合: 0.79



「スポーティな」の感性評価値が3未満の決定ルール

面積3 and 左部下凹凸3 and 下辺傾き5 平均評価値: 1.59 CI値: 0.03 割合: 0.96

