

機関番号：12601

研究種目：若手研究(A)

研究期間：2008～2010

課題番号：20686012

研究課題名(和文) 潜在的な感性要求を抽出するための想定外視点提示システムの構築

研究課題名(英文) A system offering unexpected viewpoint for extraction of latent kansei needs

研究代表者

柳澤 秀吉 (YANAGISAWA HIDEYOSHI)

東京大学・大学院工学系研究科・講師

研究者番号：20396782

研究成果の概要(和文)：潜在的な感性要求を抽出する想定外視点の提示システムを実現するために以下の研究課題を解決した。①顧客が製品を感性評価する際の注目点を推定する視線特徴量を開発した。②推定注目点に対する観点を設計属性の組み合わせとして推定する方法を開発した。③①で推定した注目点を用いて、マジョリティーの顧客の潜在感性を喚起させる視点を有する顧客(リードユーザー)を抽出する方法を開発した。リードユーザーの視点を想定外視点としてマジョリティー層に提示することで潜在的な感性要求を抽出することを可能とした。

研究成果の概要(英文)：To develop a system for extracting customer's latent kansei need by offering unexpected viewpoint, we demonstrated following issues. 1) We developed a method for extraction of customer's attention areas on a product using eye-movement feature during the customer evaluates the product's kansei quality. 2) We developed a method for estimating design attributes that causes customer's judgment in kansei evaluation using the extracted attention areas. 3) We developed a method for extraction of lead-users, who have viewpoints that makes majority of customer arouse their latent kansei, using extracted attention area in 1). It enables us to extract latent kansei needs by offering lead-user's viewpoints to majority of customer as unexpected viewpoints.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2008年度	7,200,000	2,160,000	9,360,000
2009年度	1,700,000	510,000	510,000
2010年度	1,300,000	0	1,300,000
年度			
年度			
総計	8,500,000	2,670,000	11,170,000

研究分野：設計工学, 感性設計学

科研費の分科・細目：機械工学・設計工学・機械機能要素・トライボロジー

キーワード：感性, 潜在性, 視点, 注目点, デザイン評価

## 1. 研究開始当初の背景

製品の成熟化と顧客要求の多様化により、スペックとして明記できる性能に加えて、意匠性や快適性などの感性に評価を依存する品質(以下、感性品質)の要求が高まっている。感性品質は、技術要素への直接的な展開

が困難なため、顧客要求の把握が難しい。言い換えれば、設計の目標自体が主観的で曖昧である。そのため、設計の上流段階で顧客の感性品質に対する要求を抽出する支援技術が望まれている。

上記の社会的要求に対し、これまでに感性

品質の定量化を試みる研究が行われてきた。その多くは感性の一般化を目指し、評価対象（たとえば、製品意匠）に対して多数の被験者から得られる主観評価の結果を平均化して、感性品質と計測可能な設計属性との統計的な関係を導く方法に基づいている。しかし、感性は本質的に個人によって異なり一般化が不可能な場合が多い。さらに、顧客本人が気づいていない潜在的な感性が存在する。従来の方法では、潜在する感性要求の抽出は困難である。一方、顧客は想定内の平均的な感性品質を満たす製品よりも、自身の潜在的な感性を喚起させる製品に魅力を感じる。したがって、感性の多様性を前提とし、顧客自身の気づいていない潜在的な感性を喚起させ潜在的な要求を抽出する支援技術が必要である。

潜在する感性は、新たな視点を獲得することにより外在化される。絵画の鑑賞を例にすると、どこに注目し（注目点）どのような観点から絵を観るかによって異なる感性が喚起される。以下では、この注目点と観点の組み合わせを「視点」と定義する。これまでに、応募者らは個人によって異なる視点の多様性に着目し、多様な視点を被験者間で共有・交換することで相互に潜在する感性を喚起させ、潜在的な感性要求を抽出する方法を検討した。具体的には、製品の意匠性および使いやすさを対象とし、ラダリング法（顧客の視点の階層的な認知構造を獲得する対面調査法）により抽出した各顧客の視点を相互に再評価させることで、潜在的な顧客視点を抽出する方法を提案した。被験者による実験の結果から、出現頻度の低い想定外の顧客視点の中に評価の高い視点が含まれていることを確認した。そして、従来の頻度による視点の抽出方法の問題点と、潜在視点の抽出の重要性を指摘した。さらに、曲面からなる意匠形状を対象として、顧客個人の潜在的な感性に基づく形状を生成する支援システムを構築した。開発したシステムは、計算機が生成する形状代替案に対するユーザ（顧客）の主観評価を繰り返すことにより要求する形状の作成を支援する。形状生成の過程で、他のユーザが外在化した形状と、それに対する視点をユーザ間で共有可能とした。視点の共有が有りの場合と、無しの場合の比較実験の結果から、視点の共有による有効性を確認した。これらの一連の研究では、言語報告や対象への得点付けなどの明示的な方法を用いて、被験者が注目する点や観点を獲得していた。しかし、被験者が意識的に外在化できる情報に限られるため、無意識下の反応を得にくいことが問題であった。統計手法を駆使することで、被験者の無意識的な注目点を、実験者が想定したパラメータの組み合わせとして推定できるが、実験者が想定していないパラメ

ータは対応できない。つまり、実験者が想定した解空間の中での注目特徴の探索は可能であるが、想定外の解空間の発見が原理的に不可能である。しかし、潜在する感性要求は、実験者にとっても想定外である可能性が高い。したがって、実験者にとっても想定外の「気づき」を促す発見的な支援を実現する必要性がある。

## 2. 研究の目的

製品の感性評価において、評価者が意識的に気づいていない視点を提示することで、新たな「気づき」にもとづく潜在的な要求を抽出する支援システムを実現する。そのために、次の項目を明らかにする。まず、製品を感性評価する際の視線情報を利用し、顧客の注目点を抽出する方法を開発する。次に、複数の顧客から注目点を抽出し、それに関する観点を収集する。注目点と観点の組を視点とし、収集された視点の中から、多くの顧客にとって潜在感性を喚起させるために有効な視点、すなわち想定外かつ同意できる視点の基準を特定する。これにより、多くの顧客の潜在感性を喚起させる可能性の高い視点を選定および提示することを可能にする。

## 3. 研究の方法

(1) 視線特徴量にもとづく注目点の抽出  
外観デザインなどの視覚的な製品の感性品質を顧客が評価する際、製品のどの部分に注目して評価を下したかは、顧客の視点を構成する重要な要素である。注目点を抽出する方法として、顧客の視線行動を用いて推定するアプローチを検討する。人の視線は、視対象を評価する際の不随意的な行動であるため、言語報告や注目箇所をポインティングなどの意識的な報告による方法と比べて客観的かつ自然な注目点の獲得が期待できる。また、取得情報の漏れが少ない。さらに、評価者への認知的な負荷も小さい。

購入した非接触型の視線追従装置を用いることで、ヒトの視点の平面座標を取得することができる。また、停留点とサッカード（跳躍）を検出することができる。ただし、視線が視対象のある箇所に停留していたとしても、意識として注目していたとは限らない。つまり、視線の停留と注目点とは必ずしも等価でない。そこで、視線行動のパターンから注目点を推定する方法を提案する。

眼球運動は一定箇所に視線が停留する固視と、固視の間を高速に視線が移動する跳躍から構成される。固視の停留時間は平均して200 ms から300 ms である。一方、跳躍は100 ms 以下の間で発生する。跳躍中は脳への視覚情報が抑制され、固視の状態の間のみの視覚情報が脳へ転送される。

視線情報から視対象に対する興味の領域を推定する方法としては、これまでに、瞳孔

径の大きさ、瞬きの頻度と間隔、跳躍の速度と振幅に着目した方法が提案されている。しかし、これらの方法は、輝度の変化に弱い、音などの他の刺激に影響を受けやすいなどの外部刺激による影響を受けやすい問題がある。これに対して、停留点の時間的に発生頻度に着目した方法が提案されている。絵画の鑑賞を対象とした鑑賞者の視線行動の研究では、二種類の視覚的探索モードが存在するとしている。一方は、注意を払うべき対象を探している拡散的探索と呼ばれる状態である。他方は、注目対象を詳細に観察している状態であり、特定の探索と呼ばれる。これらのうち、感性評価時に、評価者がある部分に注目して評価をしている状態は、「特定の探索」に該当すると考えられる。「特定の探索」においては、停留時間は「拡散的探索」よりも長くなる傾向にある。また、一定の時間内において、固視を繰り返す傾向がある。先行研究では 300 ms から 3000 ms の固視が、連続して 3 回以上続いた場合を「特定の探索」の状態としている。一方、製品外観の感性評価では、単一の箇所に注目した評価か、複数の箇所の位置関係やバランスに注目した評価かは意味が異なる。

そこで、本研究では、二種類の視覚的注意 (Visual attention) の状態を検出する方法を提案する。すなわち、SVA (Single Visual Attention) および、CVA (Combinational Visual Attention) である。ここで、SVA は、評価者が独立した単独の部分に注目している状態である。また、CVA は、複数の部位をまたいで注目した場合の注目点の組み合わせを意味する。

### (2) 注目点に対する観点の抽出

注目点を視線から推定できたとしても、注目点に対してどの様な観点から最終的な感性評価を下したのかについては分からない。

(ここで、最終的な感性評価とは、たとえば形容詞を用いた官能評価のスコアなどを意味する。) つまり、ある感性評価を下した理由は、注目部位のどの属性がどの様な値をとり得ているからである、という判断の根拠が観点である。

そこで、まず、評価時と評価後に、プロトコル分析の手法である懐古的インタビューを用いて、注目点のどの属性に注目したかを聞き出す。次に、感性評価の結果と抽出した属性との因果関係を導出する。

設計属性と感性との因果関係を分析する方法として、本研究では、ラフ集合理論の縮約計算 (以下、縮約計算と呼ぶ。) を用いる。縮約計算は、任意の分類に寄与する属性の最少の組み合わせを複数の因果ルールとして導出する方法である。縮約計算は、他の方法に比べて導出される因果ルールに曖昧性が

ない。また、非線形の因果関係にも対応できる。このため、特に感性品質の設計やデザイン学分野で用いられている。一方、縮約計算は、要因とする設計属性の増加に伴い因果ルールの候補数が膨大となる。そのため、どの因果ルールを採用すればよいかの判断が難しい点が課題である。そこで、本研究では、視線特徴を用いて推定する注目点を利用し、縮約計算に用いる設計属性の選択および導出される因果ルールの絞り込みを行う。これにより、注目されていた可能性の高い設計属性にもとづく少数の因果ルールを抽出可能とする。

### (3) 提案する注目点と観点の抽出法の妥当性評価

(1)、(2) で提案する注目点と観点の抽出方法を、製品の的外観デザインを対象とした感性評価実験に適用し、その妥当性を示す。

具体的には、自動車の内装デザインを用いた感性評価実験を行う。感性評価実験に用いる評価語は、特徴の認知から総合的な印象にいたる感性の階層性を考慮して選定する。その方法は、まず験者が、評価サンプルに対して形状や配置などの視覚的特徴を表す言葉 (たとえば、「丸みのある (round shape)」)、および視覚的特徴から得られる印象 (たとえば、「シャープな (sharp)」) を表す言葉を選定した。後者の評価語においては、対象の視覚的特徴と直接関係する印象と、間接的に関係する印象 (たとえば、「近未来的な (neo-futuristic)」) の両方を選択する。つぎに、3 名の被験者に、それらの言葉を用いて評価サンプルを評価させ、評価のしやすさの観点から評価語としての妥当性を検討し評価語を絞り込む。

選択した設計サンプルと感性評価語を用いて提案手法に基づく感性評価実験を行う。評価実験ではスクリーンに評価サンプルと評価語が一つずつ提示する。評価サンプルの印象が評価語と一致する場合に評価語のチェックボックスを選択するよう被験者に求める。評価の最中、評価サンプルの評価について頭に浮かんだことを全て発話するように被験者に求め、マイクロフォンにより録音する。視線行動の履歴を取得するために、アイトラッカー (Tobii 社製 X120) を用いてスクリーン上における被験者の視線位置を記録する。一つの評価サンプルごとに、評価語に回顧的インタビューを実施する。回顧的インタビューでは、全ての評価語について自身の評価結果を見せながら、評価語の選択理由として、どの部位のどの属性に注目したかを尋ねる。

### (4) 想定外視点の共有による潜在感性の喚起

(1) および (2) の方法を用いて複数の顧客から抽出した視点 (注目点と観点) を顧客間で相互に共有する。共有する視点は、各顧客にとって想定外の視点とする。想定外の視点に気づかせることで、新たな視点を加えた感性評価を取得しする。その結果として、潜在感性を抽出する。

抽出される視点は、感性評価に参加する顧客および評価対象の数に沿って増加する。したがって、想定外視点の中から、潜在感性を喚起させるために有効な視点を特定する必要がある。本研究では、イノベーター理論を参考に、顧客の中で、マジョリティー層に影響をもたらす視点を有する顧客層「リーダーユーザー」の存在を仮定する。(イノベーター理論では、アーリーアダプターと呼ばれる層であり、イノベーターとマジョリティーの間に位置する。)そして、リーダーユーザーを特定することで、マジョリティーの顧客の潜在感性を喚起させる視点を抽出する方法を検討した。

i 潜在的な視点を有するリーダーユーザーの抽出

リーダーユーザーを抽出する方法として、顧客間での注目点の共通性パターンを利用する方法を検討した。リーダーユーザーは、マジョリティー層との共通の視点をもちつつ、独自の視点を持っている顧客である。このことは、視点を構成する注目点においても同様のものであると考えられる。そこで、リーダーユーザーを顧客間の注目点の共通性の割合から抽出する方法を検討する。注目点は、方法(1)で述べた様に、計測される視線情報から機械的に推定できる。したがって、注目点からリーダーユーザーを抽出する方法の確立は、機械的にリーダーユーザーを抽出できることを意味する。

顧客Aに対する顧客Bの注目点の共通性の割合を、注目点の条件付き確率

$$P(A|B) = VA(A \cap B) / VA(B)$$

とする。ここで  $VA(A)$  は A の注目点総数であり、 $VA(A \cap B)$  は A と B の共通する注目点番号の個数である。  $P(A|B)$  および  $P(B|A)$  の値の大中小の組み合わせは、図1に示す計9パターンとなる。ただし、 $t$  と  $s$  はしきい値である。

リーダーユーザーは、他者と共通の視点をもちつつ、独自の視点を持っている顧客であるから、図1の顧客Aについてパターン②、③、⑥となる場合が、パターン④、⑦、⑧となる場合よりも多いと考えられる。そこで、図1のパターンを顧客間で総当たりに導出し、パターン②、③、⑥とパターン④、⑦、⑧の割合を顧客間で比較することでリーダーユーザーを推定する。

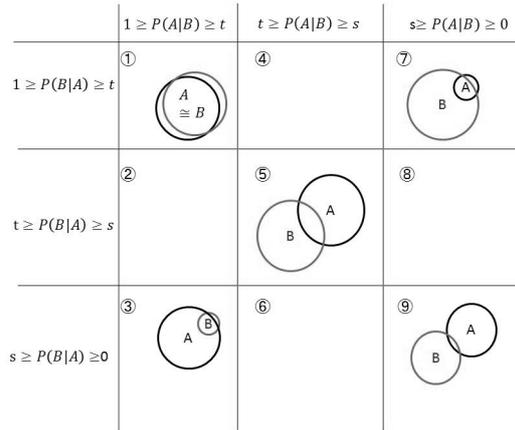


図1 顧客A, B間の注目点の共通性パターン

ii 潜在感性の喚起に寄与する視点の性質

潜在感性の喚起に寄与する視点自体の性質について、注目点の頻度、および想定外の注目点の二点から検討する。先行研究から、統計的に少数の顧客のみが持つ視点に総合評価の得点が他の視点に比べて高い視点と低い視点が混在し、統計的に多数の顧客が持つ視点は総合評価の得点が中程度となる傾向があることが確認されている。そこで、統計的に少数の被験者のみが持つ注目点に潜在視点が存在するか否かを検討する。

一方、視点が潜在感性を喚起させる要因としては以下の3つのケースが考えられる。

- 1) 同じ注目点を有していたが、注目属性が異なる。
- 2) 同質の視点(同じ注目点で類似した注目属性)を有していたが、その内容がより詳細で深い(たとえば、原因まで言及している場合など)。
- 3) 視点の注目点に注目していなかった。
  - 異なる感性評価を下したが、想定外の注目点に気付かされ納得した。
  - 類似した感性評価を下しており、想定外の注目点にも気付かされ納得した。

この3つのパターンのうち3)の、視点の注目点に注目していなかった場合、自身の注目していなかった注目点に関する視点を提示されることで潜在感性を喚起される可能性が高い。なぜなら潜在感性とは、自身の中に存在している自身もまだ気付いていない感性であり、気付いていなかった注目点に関する視点を提示されることで納得した場合、潜在感性が喚起されたと考えることができる。よって、3)における視点に同じ注目点に関する視点を提示する1), 2)の条件よりも潜在視点がより多く含まれると考えることができる。

#### 4. 研究成果

##### (1) 感性評価時の注目点を推定する視線特徴量

3 (1) で述べた知見, および感性評価実験時の視線履歴のデータ分析の結果から, 注目点, すなわち SVA と CVA を推定する視線特徴量を提案した. これまでの研究から, 視覚映像を脳内に構成するためには固視の時間間隔が 500 ms 以下である必要があるとされている. そこで SVA の条件を, 視対象の同じ領域内に留まる固視が 500 ms 以内の間で繰り返され, 固視の停留時間の合計が 900 ms (300 ms × 3 回) 以上である場合, または 1 回の固視で停留時間が 900 ms 以上となる場合と定義した. また, CVA は視線が停留する領域にかかわらず, 300 ms 以上の固視が 3 回以上連続して続いた場合に含まれる領域とした.

提案した視線特徴量の有効性を検証するため, 乗用車の内装デザイン (10 種) を評価対象とした感性評価実験を実施した. 実験では, スクリーンに評価サンプルと評価語 (10 語) を一つずつ提示し, サンプルが評価語に該当するか否かを被験者 (n=8) に回答させた. 評価中, アイトラッカーを用いて, 被験者の注目点を推定した. 同時に, サンプルの評価について頭に浮かんだことを全て発話するように被験者に求めた. 発話内容はマイクロフォンにより録音した. 評価サンプルごとに, 懐古的インタビューを実施した. 懐古的インタビューでは全ての評価語について自身の評価結果を見せながら, 評価語の選択理由として, どの部位のどの属性に注目したかを尋ねた.

視線履歴と提案した視線特徴量を用いて, 注目点 (SVA, CVA) を推定した. 推定された SVA と CVA は, 被験者の評価時における発話または回顧的インタビューから得られた注目点を含んでいるはずである. そこで, 評価サンプルの各評価語における評価時の発話および評価後の懐古的インタビューから, SVA または CVA に関係のある発話を抽出した. そして, 視線特徴から推定した SVA および CVA と抽出した発話との比較を行った.

図 2 は SVA と合致した注目点に関する発話と合致しなかった発話の数を示している. 全体として, 推定された SVA は発話による注目点の 95% を含んでいる結果となった.

図 3 は推定された CVA と合致した注目点に関する発話と合致しなかった発話の数を示している. 全体として, 推定された CVA は, 発話内容から得られた注目点の 97% を含んだ結果となった. 残りの 3% については, SVA と同様に, 発話の注目点に視線を停留させていないことが原因であった.

以上の結果から, 評価者が記憶に頼らず視線を向けて任意の部位を注目した場合につ

いては, 3・2 で定義した SVA および CVA を因果ルール導出のための注目点として用いる妥当性があると考えられる.

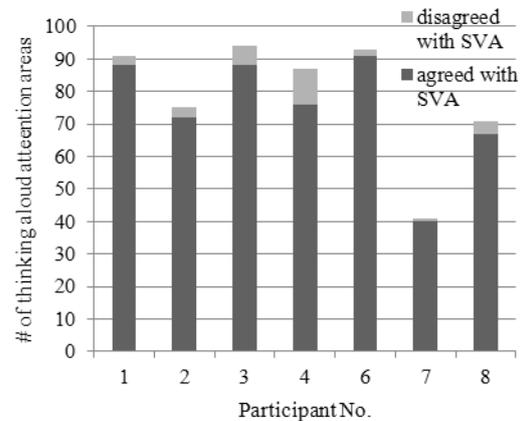


図 2 推定 SVA と発話注目点の一致性

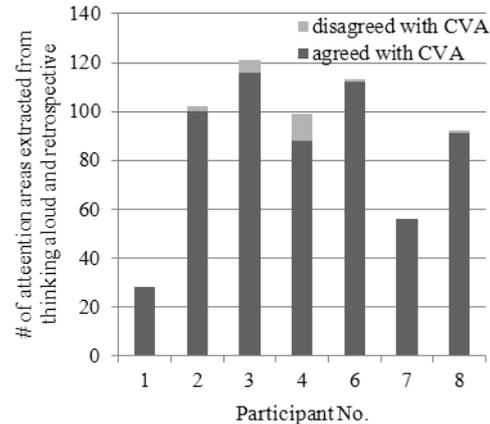


図 3 推定 CVA と発話注目点の一致性

##### (2) 推定注目点とラフ集合を用いた感性評価の観点の抽出法

注目点のどの属性を要因として最終的な感性評価の判断に至ったかの観点を, 推定注目点とラフ集合の縮約計算により導出する方法を開発した. ラフ集合理論の縮約計算を用いることで, 複数の評価サンプルに対する判断 (感性評価) を結果, サンプルを構成する設計属性を原因とした因果のルールの候補を導出することが出来る. これにより, 設計属性の組み合わせとして説明できる評価の観点を抽出できるが, 因果ルールの抽出に用いる設計属性の数に比例して指数関数的に導出されるルール数が増加する点が問題である. そこで, 視線特徴量を用いて導出した注目点を用いて設計属性を絞り込むことで, 有効な少数の因果ルールを抽出する.

図 4 に, 提案手法にもとづいて SVA と CVA を用いて導出した因果ルールと, 全ての設計

属性を用いて導出した因果ルールの数と比較した結果を示す。縦軸は因果ルールの総和、横軸は因果ルールの被験者間の共通度を示している。提案手法では、全ての設計属性を用いて導出した因果ルールの数と比較して、全体で約 47% の数の因果ルールを導出した。全体の因果ルールの数は提案手法においても 2671 個と依然として多いが、共通度の高いルールは少ない。たとえば、共通度が 5/7 以上のルールは 76 個であり、評価語一つにつき平均 7.6 個の因果ルールである。この数は設計の指針として適用できる実用的なものであると考えられる。

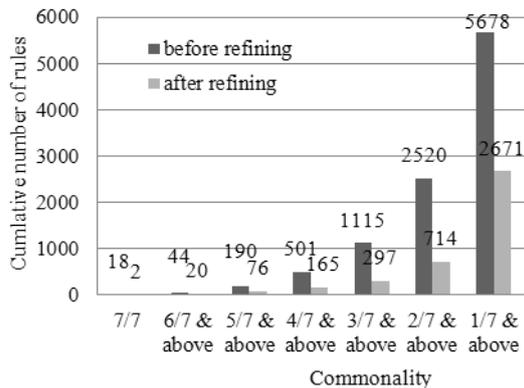


図4 観点として導出された因果ルール数の比較（注目点を用いた場合と用いない場合）

### (3) 注目点の共通性に着目したリードユーザーの推定法

3 (4) で提案した、リードユーザーの推定法の有効性を検証するため、4 (1) と同様に、乗用車の内装デザインを対象とした被験者実験を行った。実験では、まず、4 (1) で述べた実験と同様の方法で、感性評価時の注目点と注目点に対する観点を取得した。被験者は 15 名、評価サンプルは 5 つ、評価語は 3 つとした。次に、抽出した視点（注目点と観点对）を集計し、各被験者にとって想定外となる視点（想定外視点）を各被験者に提示した。各被験者に提示した他の被験者の想定外視点を、同意度と意外度の観点から評価させた。想定外視点に対する評価の総合得点を、意外度×同意度とした。潜在感性の喚起に寄与する視点が、想定外でかつ同意できる視点であると考えられるからである。

PageRank 法を応用して、被験者を Web ページ、想定外視点の総合得点を他の被験者からの参照度合いに例え、各被験者についてどれだけ多くの被験者から視点が評価されているかのスコア (PageRank 値) を算出した。PageRank 値が高い被験者ほどリードユーザーの可能性が高いと考えられる。

一方、各被験者から抽出した注目点を用い

て、3 (4) で提案した被験者間の注目点の共通性パターンを導出した（しきい値  $s$  および  $t$  の値をそれぞれ 1/3, 2/3 とした。）。

図 5 に、図 1 のパターン④、⑦、⑧の割合の総和、およびパターン②、③、⑥の割合の総和を縦軸、被験者を横軸としたグラフを示す。横軸は、PageRank 値の大きい被験者順に並べ替えてある。

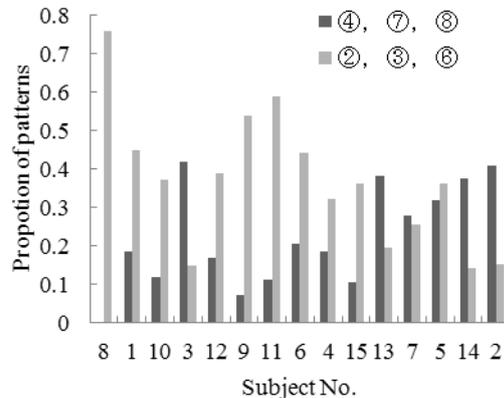


図5 被験者ごとの注目点の共通性パターンの総和の割合

図 5 よりリードユーザと考えられる被験者 8 について④、⑦、⑧の関連パターンの数値が他の被験者に比べ低く、②、③、⑥の関連パターンの数値が他の被験者よりも高い数値を示していることがわかる。また、全体的な傾向として、被験者 3 を除いて PageRank の値が小さくなるにつれ④、⑦、⑧の関連パターンは右肩下がりに、②、③、⑥の関連パターンが右肩上がりの傾向にあることがわかる。被験者 3 は、視点数自体が少なく、視点の評価値の平均が高くなったため、PageRank 値も高くなっている。視点の数が一定数以上ない状態では被験者間の参照度合い  $R_{ij}$  から PageRank 値を算出する方法は信頼性に欠けるため、被験者 3 の結果は除外して考えることができる。

以上から本提案手法は、PageRank 値の高いリードユーザーを推定するための指標として有効であると考えられる。

### (4) 潜在感性を喚起させる想定外視点の注目点の性質

潜在感性を喚起させる想定外視点の注目点の性質として、頻度が小さいこと、想定外であることを仮説とした。

図 6 に、横軸を同一の注目点に注目していた被験者人数、縦軸を被験者ごとの意外度×同意度の総合評価を足し合わせ評価した被験者数で割った数値、つまり評価した被験者内における意外度×同意度の総合評価の平均とし視点をプロットした図を示す。

注目点の所有人数が少ない 4 人以下の注目

点に評価が高い視点すなわち潜在視点が存在することがわかる。一方で、注目点の所有人数が多いほど評価値が1.0から1.5付近の中庸な視点である傾向が見られる。この傾向は、先行研究の結果と一致している。このことから、所有人数が少ない注目点を含む視点が潜在視点となる必要条件であると考えられる。

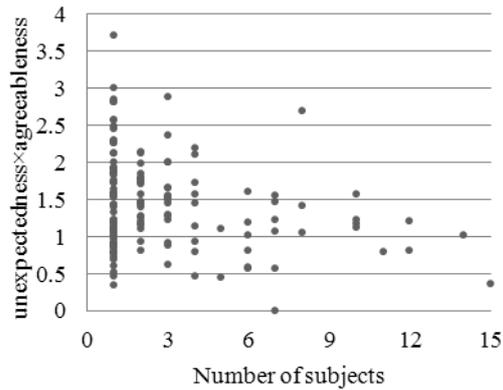


図6 視点の重複人数に対する総合評価

各被験者が気付いていない注目点（想定外注目点）を含む視点を提示した場合、既に気付いていた注目点（想定内注目点）に対する視点を与えた場合について、評価値を比較する。これにより、想定外の注目点を含む視点の提示が有効か否かを検証する。全被験者に提示した視点ののべ数は5233個であった。この内、想定外注目点と想定内注目点の個数はそれぞれ3978個と1255個であった。

図7に意外度×同意度の値ごとに、想定外注目点および想定内注目点の数を示す。

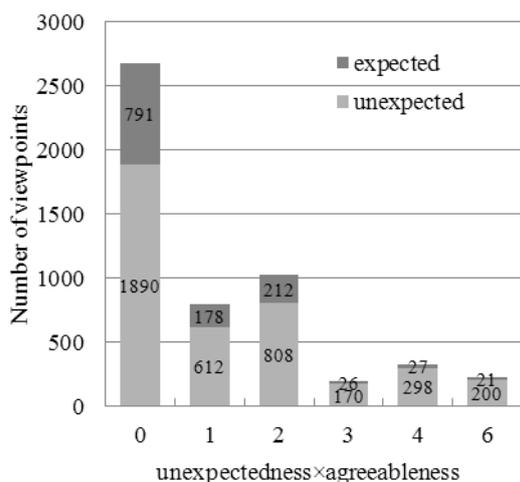


図7 意外度×同意度の評価値に対する注目点個数

図7から想定内注目点が想定外注目点に比べて評価値3, 4, 6では0, 1, 2よりも割合が低くなる傾向にあることがわかる。この結果から想定外注目点に潜在視点が数多く含まれることが明らかとなった。

#### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計5件)

- ① Hideyoshi Yanagisawa, Tamotsu Murakami, Factors affecting viewpoint shifts when evaluating shape aesthetics: Towards extracting customer's latent needs of emotional quality, Proceedings of DETC'08/ASME International 28th Computers and Information in Engineering, 2008.
- ② 柳澤秀吉, エステティックデザイン(潜在する感性の外在化), 日本機械学会誌, Vol.112, No.1083, pp. 104-107, 2009.
- ③ Hideyoshi Yanagisawa, Yasuhide Kozuka, Masayuki Matsunaga and Tamotsu Murakami, Observation support system for recording, reviewing and sharing observed design problems, International Association of Societies of Design Research, 2009.
- ④ 柳澤秀吉, 田頭亨祐, 村上存, 注目点を考慮した設計属性と感性の因果ルール抽出法(視線特徴とラフ集合理論にもとづくアプローチ), 日本機械学会論文集(C編), 2011.
- ⑤ Hideyoshi Yanagisawa, Kyosuke Tagashira, Tamotsu Murakami, A Method for Extraction of Causal Relations Between Product Design Attributes and Sensory Responses Considering Diversity of Evaluator's Visual Attention, ASME 2010 International Design Engineering Technical Conferences & Computers and Information in Engineering Conference, 2010.

[学会発表] (計4件)

- ① 柳澤秀吉, 視点交換による潜在感性の喚起: 形状として外在化された他者の感性イメージと視点の影響, 第55回日本デザイン学会春期研究発表大会, 2008.
- ② Hideyoshi Yanagisawa, Kyosuke Tagashira, Tamotsu Murakami, Extraction of Causal Relations between Design Attributes and Kansei Evaluations by Using Evaluator's

Visual Attention and Rough Set Theory,  
Asian Conference on Design & Digital  
Engineering 2010, 2010.

- ③ 柳澤秀吉, 田頭亨祐, 視線特徴を用いた潜在的な感性設計因子の抽出法, 日本機械学会 第 20 回設計工学・システム部門講演会, 2010.
- ④ 柳澤秀吉, 田頭亨祐, 村上存, 視点の多様性を考慮した設計属性と感性の因果分析法, Design シンポジウム 2010, 2010.

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

柳澤 秀吉

(YANAGISAWA HIDEYOSHI)

東京大学・大学院工学系研究科・講師

研究者番号 : 20396782