

# 行為者の気づきに基づいた印象に関する知識表現

## Knowledge Representation for Impressions based on Doer's Awareness

村松慶一<sup>1\*</sup> 戸川達男<sup>2</sup> 小島一晃<sup>3</sup> 松居辰則<sup>3</sup>

Keiichi MURAMATSU<sup>1\*</sup>, Tatsuo TOGAWA<sup>2</sup>, Kazuaki KOJIMA<sup>3</sup>, Tatsunori MATSUI<sup>3</sup>

<sup>1</sup> 早稲田大学大学院人間科学研究科・日本学術振興会特別研究員 DC

<sup>1</sup> Graduate School of Human Sciences, Waseda University & JSPS Research Fellow

<sup>2</sup> 早稲田大学人間総合研究センター

<sup>2</sup> Advanced Research Center for Human Sciences, Waseda University

<sup>3</sup> 早稲田大学人間科学学術院

<sup>3</sup> Faculty of Human Sciences, Waseda University

**Abstract:** Recently, human kansei is one of the important factors in product design. Several methods to extract knowledge about impressions have been developed in the field of architectonics and kansei engineering. However, few studies have addressed management of such the knowledge, and no methods to be commonly used in the management have been established. Thus, our study proposes and implements a knowledge management method that can effectively provide knowledge of impressions. We introduce a framework for descriptions of impressions explained by perceptual fluency which can serve as an useful indicator of a pleasure. Since perceptions are closely related to awareness, we model a *perception* as well as *awareness* and a *self-report* for the framework based on an ontology development environment Hozo and a top-level ontology YAMATO. We then instantiate a case where a person has a good impression of a web page, and we describe relations between a perception and stimulus in such the case. Our approach demonstrates that ontological modeling of impressions helps us to understand correspondences between affections and physical irritations.

## 1 はじめに

プロダクトデザインにおいて人間の感性や印象を反映させる試みが盛んである。例えば、評価グリッド法による評価基準の把握やラフ集合を用いたイメージと認知部位の関係の分析が行われている。評価グリッド法は評価対象の優劣を判断させると共にラダーリングによって評価項目間の関係を明らかにするインタビュー方法であり建築の分野で多く用いられている。感性工学の分野ではラフ集合による分析が多くなされており、評価グリッド法などのインタビューによって抽出された評価基準を具体的な認知的形態要素に還元する分析方法が提案されている。このような人間の評価構造を抽出する研究はデザインに活かす目的で数多くなされているが、それらによって得られたデザインに関する知識の共有と利用を目指す研究は少ない。

知識を共有し利用するためにはオントロジーの方法論による知識の体系化が有用である。オントロジー工学に基づいたデザインに関する知識記述の具体例として、建築分野における感性評価オントロジー [1] が挙げられる。この研究では感性評価に用いられる“伝統的である”という概念を、建築物の外観を意味するファサードの構成要素の組み合わせによって表現している。伝統的に見えるファサードのデザインを構成要素に還元するというアプローチは、デザイナー同士あるいはデザイナーとユーザーの間でデザイン概念を共有し利用するために有効である。しかし、実際のデザインの場面ではアイデアの段階で思い描くイメージのようなものをデザイナー同士が共有する必要があり、その場合には構成要素への還元というアプローチを適用することが難しい。イメージのような捉え難い概念の共有については、デザイナーが感性的なアイデアを説明する行為という視点からオントロジーを用いてモデル化することで解決が図られている [2, 3]。これらの研究で

\*連絡先：早稲田大学大学院人間科学研究科  
〒 359-1192 埼玉県所沢市三ヶ島 2-579-15  
E-mail: kei-mura@ruri.waseda.jp

はデザイナーのアイデアを、ユーザー視点に立った感覚的なイメージとして捉えており、アイデア自体ではなく説明する行為に着目することでアイデアを明確にしようとするものである。

伝統的ファサードのデザイン概念はユーザーあるいはデザイナーに対する感性評価ないし印象評価に基づくという意味で印象と呼ぶことができ、デザイナーのアイデアはユーザーの感覚的なイメージという意味で印象と呼ぶことができる。本稿ではこれらの共有されるべき知識を印象と統一して呼称する。さて、先に挙げた二つのアプローチを統合することで、デザイナー同士あるいはデザイナーとユーザーの間でシームレスな印象の共有が期待できる。すなわち、印象評価と評価対象の構成要素との対応関係と共に、ユーザーが印象を表出する行為という観点から印象という概念をより明確化することが可能であると考えられる。

本稿では二つのアプローチを統合するために、ユーザーの知覚という概念を導入し印象記述の枠組みを提案する。それによって評価対象についての客観的な要素の他に感情や感覚といった主観的な要素についても言及したい。具体的な印象評価の対象として Web デザインを取り上げ、特にその見た目について大きな影響を与える要因の一つとして配色の事例を扱う。この評価対象に対する印象は、短い時間で生起する“良い印象”というようなポジティブ感情を想定している。なぜならば、後述する知覚的流暢性という概念によって比較的単純にその印象の生起が説明されるからである。本稿の焦点は印象を記述する枠組みの提案にあるため、扱う印象が複雑でないことが望ましい。まず Web ページにおける印象と知覚的流暢性の関係を述べた後に、印象を記述する際の問題と解決策を説明する。次にオントロジー工学に基づいて印象を記述する枠組みを提案し、最後に枠組みに基づいて配色に対する印象の記述例を示す。

## 2 記述の対象と方法

### 2.1 対象とする印象

Web ページの見た目が 50ms 以内に第一印象として評価され得ることが単純接触効果による実験によって明らかになっている [4] ことから、特に一目で閲覧者を惹きつけるということが重要であるといえる。この研究では“見た目”を classical と expressive という二つの次元を含んだ aesthetics という概念として捉えているため、その印象の理解には美的体験に関する研究が役に立つ。心理学の分野では、美的体験の情報処理モデル [5] が提案されており、心的過程を Perceptual Analyses, Implicit Memory Integration, Explicit Classification,

Cognitive Mastering, Evaluation の五段階に分けている。一段階目では複雑性、コントラスト、対称性などが処理される。二段階目で処理されるのは親密性、プロトタイプ性などであり、これら二つの段階は意識的ではなく自動的に処理される。続く二つの段階では、情報の処理に知識を用いるが、鑑賞者が専門的な知識を持っていない場合には感情に基づいて判断する傾向が指摘されている。

情報処理の流暢性に着目した、美的体験におけるポジティブ感情の由来についての考察 [6] では、人間は情報処理における流暢性の高さを主観的にポジティブと経験するとしている。処理の流暢性という概念は心的過程の様々なレベルにおいて見出すことができるが、この研究では「刺激が持つ物理的な性質についての同定し易さ」といったような知覚の情報処理における知覚的流暢性に焦点が当てられている。知覚的流暢性の例としてコントラスト、明瞭性、単純接触などが挙げられている。すなわち、コントラストや明瞭性が高いこと、あるいは接触回数が多いということが知覚的流暢性の高さである。

知覚的流暢性によるポジティブ感情は、先の情報処理モデルにおける一段階目および二段階目の処理にあたりと考えられる。また、先述の研究 [4] における Web ページに対する印象は単純接触効果を利用した実験から得られた知見であるということから知覚的流暢性による印象として理解することができ、情報処理モデルの早い段階に処理されると考えられる。このような情報処理の早い段階において、短い時間で自動的に処理されるポジティブ感情が本稿が対象とする印象である。

### 2.2 課題と解決策

印象の知識表現を困難にしている課題として個性と主観性の二つを挙げることができる。まず、個性とは印象に個人差を認めなければならないという意味である。例えば、同じりんごを見て「おいしそう」あるいは「まずそう」と感じるかには個人によって差が生じ得る。個性と共通性については感性工学でも大きな課題の一つとされているが、人間の感性に働きかける物の性質に共通性を見出す研究が現在のメインストリームである。本稿の冒頭で挙げた評価グリッド法やラフ集合を用いた分析も感性の共通性を重要視した手法であるが、特にイメージと認知部位の関係においては個人差が比較的小さいと考えられている [7]。本研究の目的はそれらの分析によって得られたデザインに関する知識を管理することであるため、同様に個人差が比較的小さい事例を扱うことでこの問題に対処する。

次に、主観性とは意識の内容が本人にしか直接的に理解出来ないという意味である。例えば、二人の人間

が同じ赤いりんごを見た場合に両者とも全く同じように赤いと知覚しているかどうかを確認することが出来ない。知覚について「外界の物理的刺激を感覚器で受容し、中枢神経系で処理された結果、意識にのぼる過程 (perception) または意識される内容 (percept) を指す [8]」という定義を採用するならば、知覚の概念化に際しても主観性の問題が生じる。この問題については言語表現を重要視することで、実用的なレベルにおいて回避することができると考えられる。すなわち、人間は言葉を用いて意識の内容を言い表すことができるため、それによって同じ概念であると確認できれば実際的な問題とはならない。したがって、主観的な印象は内観などの方法によって言語化しさえすれば、オントロジー構築者からも観察可能である。このことから知覚の概念化の他に、意識された内容が表出された結果として内省という概念を合わせて定義する必要がある。

## 2.3 知識記述の方法

本研究では、これらの概念化に際してオントロジー構築環境として法造<sup>1</sup>を使用し、トップレベルオントロジーの一つである YAMATO<sup>2</sup>を参照する。YAMATO で定義されている概念の中で本稿が言及するものを図 1 に示す。YAMATO において実在物 (entity) は存在に必要なものによって、具体物 (physical), 抽象物 (abstract), 準抽象物 (semi-abstract) に分けられる。具体物は 3D 空間と時間が必要なのに対して抽象物はどちらも必要とせず、準抽象物は時間のみを必要とする。状態や行為は具体物の生起物 (occurrent) として捉えられもの (continuant) と区別される。YAMATO の特徴の一つとして、小説、詩、絵画、音楽、手続き、シンボルといった表現関連 (representation) の定義が挙げられる。表現関連の部分概念として形態 (form) が表現形態 (representation form), 内容 (content) が命題 (proposition) のインスタンスによって担われる。命題の下位クラスは、基となる内容が表現関連よりも先に存在しているか否かで表現-secondary (representation-secondary) と表現-primary (表現-primary) とを区別して定義している。例えば、事実 (fact), データ (data) や思考 (thought) が表現-secondary に定義されている。次節ではこれらを参照しながら気づき、知覚、内省報告を定義する。

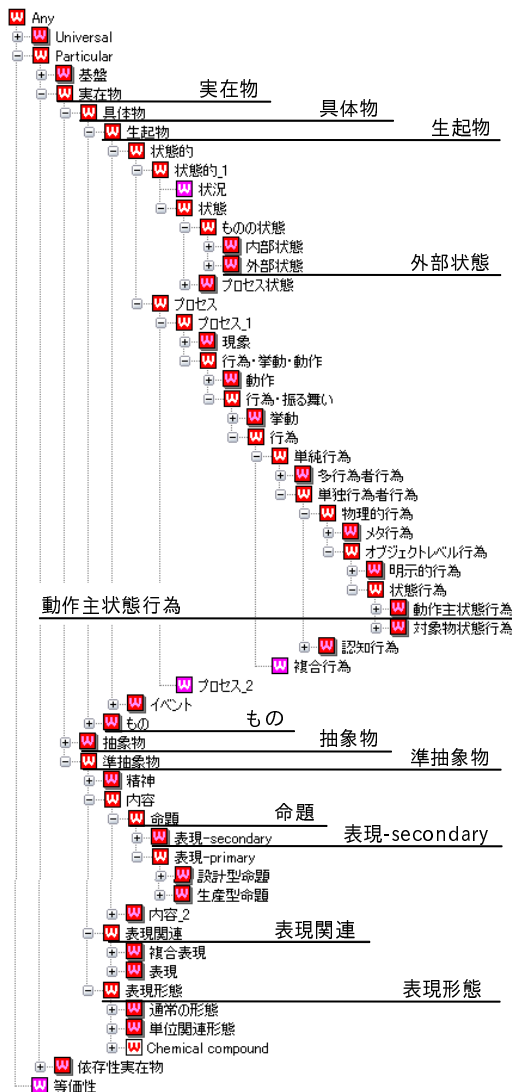


図 1: YAMATO の全体構造

## 3 記述枠組みの提案

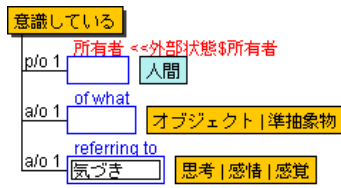
### 3.1 気づき

Baruss は意識を「意図性に特徴づけられたすべての主観的な気づきと、状況、精神状態あるいは行為についての行動的に明らかな明示的知識 [9]」と定義している。主観的な気づきは「個人に生起する思考、感情、感覚の流れ (stream) [10]」という主観的意識であり、行動的な明示的知識は行動的意識である [10]。ここで後者は前者の操作主義的概念 (operationalization) であり、行動的意識は客観的な立場から主観的意識を推測する操作のための定義である。

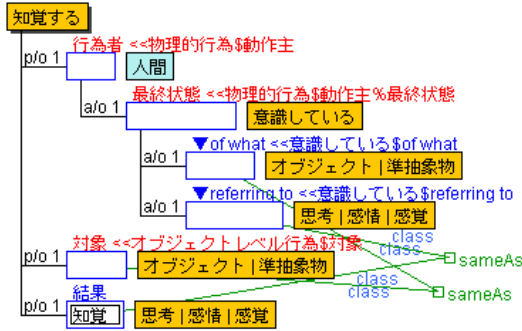
これら二つの意識は YAMATO のもとでは“外部状態”として定義することができる (図 2-a)。内部状態として定義されないのは、行動的意識が外部から観察可能な明示的知識として捉えられるからである。この意識の概念化に際して仮定していることは、(1) 意識が対象に向けられていること、そして (2) 意識が内容を参照していることである。前者の意識が対象に向けられているということは“意識している”という状態の属性

<sup>1</sup><http://www.hozo.jp/>

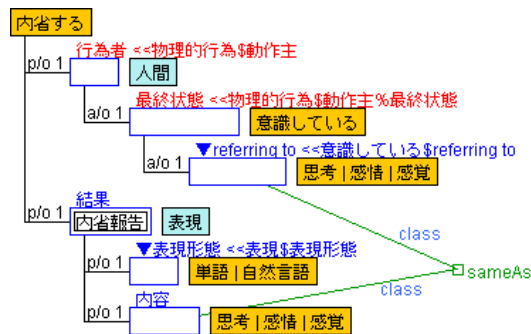
<sup>2</sup>[http://www.ei.sanken.osaka-u.ac.jp/hozo/onto\\_library/upperOnto.htm](http://www.ei.sanken.osaka-u.ac.jp/hozo/onto_library/upperOnto.htm)



(a) 意識している状態



(b) 知覚行為と知覚



(c) 内省行為と内省報告

図 2: 印象を表現する枠組み

として表現され、“オブジェクト”あるいは“準抽象物”が of what ロールを担う。後者の意識が内容を参照するというのも同様に属性として思考、感情、感覚が担うものとして表現される。先述のように YAMATO において“思考”は“命題”クラスの下位クラスである“表現-secondary”に属しており、これに倣って“感情”と“感覚”についても“表現-secondary”の下位クラスに位置付けることができる。

### 3.2 知覚

前項で述べた主観的意識と行動的意識は知覚するという行為においてより明確にされる。YAMATO では状態の変化に着目した行為を定義しており、“知覚する”という行為は“動作主状態行為”の下位クラスに定義さ

れる。知覚するという行為には“行為者”と“対象”が必要である(図 2-b)。そして“行為者”は先述の意識しているという状態によって定義され、of what ロールのロールホルダーと対象ロールのロールホルダーは同一クラスとなる。したがって、“行為者”が“対象”について意識していることが表現され、これが行動的意識として理解される。また、それらの他にこの行為は“結果”を必要とし、“行為者”の“気づき”と同一クラスとなる。意識している状態が参照する思考、感情、感覚が結果ロールを担う場合に“知覚”と呼ばれることが表現され、これが主観的意識として理解される。

前項で述べたように思考、感情、感覚は YAMATO で定義される“命題”の下位クラスであり、そのコンテキストとしてしかるべき“表現”を必要とするが、例えば知覚表象のような心的表象をここでは定義しない。そうではなく、後述する“内省報告”として定義するのがふさわしいと考えられる。なぜならば、言語によって意識の内容に有効にアクセスすることができる [11] という指摘の通り、意識の詳細な内容は言語表現という形で実際に表出されるからである。本稿ではオントロジー工学のアプローチから印象という概念を捉えるために、言語表現による意識の内容に焦点を当てて“知覚する”という行為を捉える。しかし、このことが心的表象の存在を否定するわけでないということを強調しておきたい。

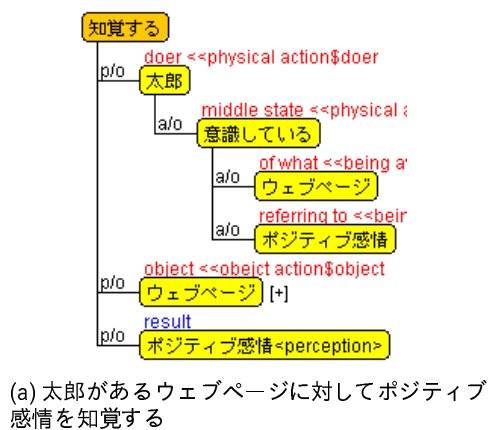
### 3.3 内省報告

“知覚する”という行為と同様に、“内省する”という行為も“動作主状態行為”の下位クラスに定義されるが、“対象”を必要としない(図 2-c)。結果ロールのロールホルダーが“内省報告”である。“内省報告”のクラス制約は“表現”であり、表現形態ロールを“単語”あるいは“自然言語”が担う。また、“内容”は“行為者”の意識している状態が参照する思考、感情、感覚と同一クラスとなる。先に述べたように、この“内省報告”という“表現”が“知覚”という“内容”の全体概念である。対象物の何かについて内省する場合であっても、内省報告は必ず知覚行為の後にその内容を指して行われるため対象物のスロットは定義していない。

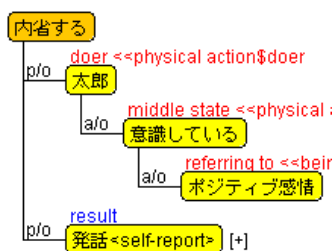
## 4 印象の記述例とその利用例

### 4.1 配色に対する印象のインスタンス

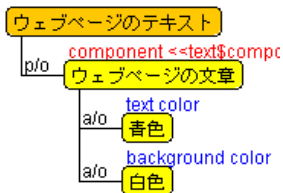
色彩研究においては、SD 法などによって配色の印象とその要因が明らかにされている。様々なトーンを組み合わせて印象評価を行った研究 [12] によれば、例えば青系ペールトーンと青系ブライトトーンのような「高



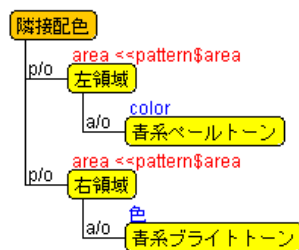
(a) 太郎があるウェブページに対してポジティブ感情を知覚する



(b) 太郎がポジティブ感情について内省する



(c) 青色の文字と白色の背景であるウェブページのテキスト



(d) 青系パールトーンと青系ブライトトーンの色配

図 3: 配色に対する印象のインスタンス例

「高明度・低彩度」と「低明度・高彩度」の組み合わせが調和しやすいとされる。また、文字色と背景色の配色について、読みやすさと配色の良さを要因を検討した研究 [13] によれば、読みやすさには色相や彩度の影響が

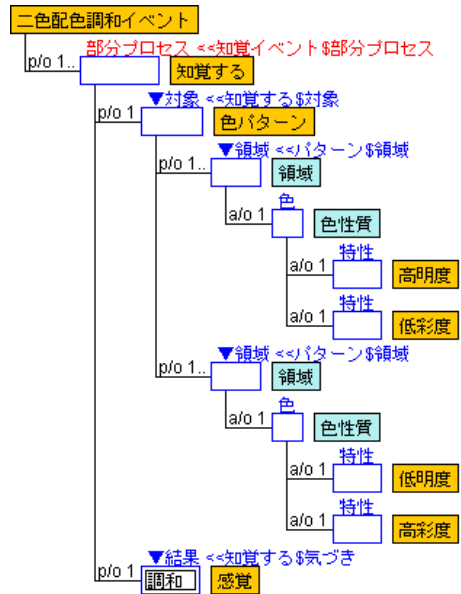


図 4: イベントによる知覚の内容と対象物の特性

ほとんどなく輝度差の大きさによって説明され、配色の良さも大部分は輝度差の大きさによって説明される。

これらの知見における二色の明度、彩度、輝度の差はすなわちコントラストを意味するため、それらの配色の良さは知覚的流暢性ということから理解することができる。ここでは知覚の対象として Web ページにおける二色配色および文字と背景の配色を取り上げながら具体的な印象の記述例を示す。図 3-a は「太郎があるウェブページに対してポジティブ感情を知覚する」ということを示す。この図において、「ウェブページ」に対する印象は「知覚」のインスタンスによって表わされる「ポジティブ感情」として表現される。このような形で表わされる印象は主観的であるため、その内容は「内省報告」という形で表出されると考えられる。図 3-b は、「太郎がポジティブ感情についての文章を内省する」ということを表している。このポジティブ感情の源泉である知覚の対象が文字と背景の配色ならば、図 3-c のように「青色の文字と白色の背景であるウェブページ」ということが表現される。「ウェブページのテキスト」には component として「ウェブページの文章」があり、その属性として文字色と背景色が表わされる。知覚の対象が二色配色ならば、3-d のように「青系パールトーンと青系ブライトトーンの色配」が表わされる。

## 4.2 知覚の内容と対象の特性

前項では提案した枠組みを用いて、具体的に人間が対象に対してポジティブ感情を抱くということのインスタンスを示した。しかし、実際の知識利用に際して

は知覚の内容とその源泉となる対象の特性の対応が表現されることが望ましいと考えられるため、それらの対応を印象のイベントとして記述する方法について検討する。

先に述べた二色配色の調和に関する研究[12]では「高明度・低彩度」と「低明度・高彩度」の組み合わせが調和しやすいことが明らかになっている。この知見について知覚の内容と対象の特性に焦点をあてるならば配色パターンが持つ色の特性とそれによる調和感を一つのイベントとして表現することが可能である(図4)。この図は、ある配色パターンに対して人間が調和を感じるということを示している。他にも配色に関して、色のついた領域の比率による印象やその領域の形による印象などの表現も可能であると考えられる。

## 5 おわりに

本稿では、印象に関する知識記述の枠組みとして“気づき”、“知覚”、“内省報告”のモデルを提案した。“意識している”という状態において、“知覚”は“知覚する”という行為の“結果”として、“内省報告”は“内省する”という行為の“結果”として定義され、それらは“内容”と“表現”として対応する。このモデルを用いることで、具体的な印象に関わる対象物の性質や感情を表現することができた。

本稿で知覚的流暢性によって生起するポジティブな感情や感覚のような印象に対象を絞った。例えば、一つのイベントにおいて複数のプロセスから構成されるような印象や、一つのプロセスにおいて複数の感情や感覚から構成されるような印象についての記述が今後の課題である。そのためには、多くの配色に対する印象の事例を収集することで、本稿で提案した印象の記述方法が様々な印象についても適用可能であることを検討する必要がある。

最後に印象記述の応用について述べる。本稿で提案した方法によって対象の物理的な性質と知覚の内容との関係をオントロジーとして整理することが出来れば、物理的的刺激に対して適切な知覚の内容をオントロジーを参照して解決することで印象の測定ツールとして応用することが出来ると考えられる。オントロジーに基づく測定ツールは、SD法などの次元的なアプローチではない新しい印象評価手法に位置付けられる。

## 参考文献

- [1] 齋藤篤史, 宗本順三, 松下大輔: オントロジーを用いた伝統的ファサードの概念の表現方法の研究—産寧坂伝統的建造物群保存地区を事例として, 総合論文誌, No. 4, pp. 101-105 (2006)
- [2] 小川泰右, 池田満: デザインのアイデア説明行為のモデル化とそれに基づくアイデア共有支援システム, 第21回人工知能学会全国大会, 2B3-5 (2007)
- [3] Ogawa, T., Nagai, Y., Ikeda, M.: An ontological approach to designers' idea explanation style: Towards supporting the sharing of kansei-ideas in textile design, *Advanced Engineering Informatics*, Vol. 23, No. 2, pp. 157-164 (2009)
- [4] Lindgaard, G., Fernandes, G., Dudek, C., and Brown, J.: Attention web designers: You have 50 milliseconds to make a good first impression!, *Behaviour & Information Technology*, Vol. 25, No. 2, pp. 115-126 (2006)
- [5] Leder, H., Belke, B., Oeberst, A., and Augustin, D.: A model of aesthetic appreciation and aesthetic judgments, *British Journal of Psychology*, Vol. 95, No. 4, pp. 489-508 (2004)
- [6] Reber, R., Schwarz, N., and Winkielman, P.: Processing fluency and aesthetic pleasure: is beauty in the perceiver's processing experience?, *Personality and Social Psychology Review*, Vol. 8, No. 4, pp. 364-382 (2004)
- [7] 森 典彦, 田中 英夫, 井上 勝雄 ラフ集合と感性—データからの知識獲得と推論, 海文堂出版, (2004)
- [8] 日本認知科学会編: 認知科学辞典, 共立出版 (2002)
- [9] Baruss, I.: Metanalysis of definitions of consciousness, *Imagination, Cognition and Personality*, Vol. 6, No. 4, pp. 321-329 (1987)
- [10] Baruss, I.: Overview of consciousness research, *Informatica: An International Journal of Computing and Informatics*, Vol. 24, No. 2, pp. 269-273 (2000)
- [11] Togawa, T.: An Approach to Scientific Understanding of Mind by Defining a Set of All Possible Contents of Consciousness, *Biocybernetics and Biomedical Engineering*, Vol. 26, No. 1, pp. 5-20 (2006)
- [12] 伊藤久美子: 同一色相内の二色配色の感情効果, 日本色彩学会誌, Vol. 28, No. 1, pp. 3-15 (2004)
- [13] 榎 究, 田中 奈苗, 留目 真由香: 読みやすさと配色の良さの両立—文字色と背景色の組み合わせの評価, 日本色彩学会誌, Vol. 29, No. 1, pp. 2-13 (2005)