

# レビューワー・レビュー・メタレビューの構造化 - レビュー評価支援 -

中村悠介<sup>†</sup> 加藤俊一<sup>‡</sup>

<sup>†</sup> 中央大学大学院理工学研究科 〒112-8551 東京都文京区春日 1-13-27

<sup>‡</sup> 中央大学理工学部 〒112-8551 東京都文京区春日 1-13-27

E-mail: <sup>†</sup> <sup>‡</sup> {y\_nakamu, kato}@indsys.chuo-u.ac.jp

**あらまし** インターネットユーザはブログやレビューサイトを利用して、様々な対象に対する自分の考え・評価を互いに発信し、共有することによって購買活動などの意思決定に利用している。しかし、求める対象(コンテンツ)に対する種々の情報(レビュー)を得られたとしてもその適切性を判断する基準がないため、どのレビューを信頼するのか定めることは難しい。この問題に対し、我々は、レビューの対象、レビューワー、レビュー、メタレビューをノードとしたグラフ構造(一般にはN部グラフ)を考え、レビューワーとレビューを分類し、自分の目的に合ったレビューを識別する手法を提案する。そして、このような分類結果を利用者に提示することによって利用者が自分の目的に合ったレビューを発見できるシステムを試作している。

**キーワード** Web 利用技術, Weblog, データの可視化

## Information Retrieval Mechanism by Subjective Evaluations and their Associated Public Meta-evaluations

Yusuke NAKAMURA<sup>†</sup> and Toshikazu KATO<sup>‡</sup>

<sup>†</sup> Graduate School of Science and Engineering, Chuo University 1-13-27 Kasuga, Bunkyo-ku, Tokyo, 112-8551 Japan

<sup>‡</sup> Department of Industrial and Systems Engineering, Chuo University 1-13-27 Kasuga, Bunkyo-ku, Tokyo, 112-8551 Japan

E-mail: <sup>†</sup> <sup>‡</sup> {y\_nakamu, kato}@indsys.chuo-u.ac.jp

**Abstract** Currently, Internet users send and share their personal views on various targets through Weblogs and customer review services provided by Online Shopping sites, and put these information to good use for decision-making in purchasing and other activities. However, even if they could get various information (i.e. reviews) about their target sought (i.e. content), the lack of criteria for evaluating the appropriateness of these information makes it difficult for them to determine which reviews to rely on. For resolving this problem, this paper uses a graph structure (generally n-partite graph) whose nodes include review targets, reviewers, reviews, and meta-reviews, and proposes a technique for classifying reviews and reviewers to allow for distinguishing the appropriate reviews fit for the purpose. The authors are currently building an experimental system that presents the user with this classification result to enable them to discover suitable reviews for their purpose.

**Keyword** Web technology, Weblog, and Data visualization

### 1. はじめに

現在、ブログやオンラインショッピングサイトの利用者の増加により、インターネット上に個人の様々な対象に対する考えや知識が流通してきている。これら情報発信者の興味・関心を持つ対象を特定できれば、情報発信者の評価基準を理解し、情報の取捨選択を行う基準として利用することが出来る。また、自分が興味・関心を持つ対象について、自分と違う評価基準の人からの意見を参考にすることができ、閲覧者の知識

拡大の支援をすることができる。

オンラインショッピングサイトでのカスタマーレビューを閲覧できるサービスやブログのようにインターネットを利用し、個人の考えや、意見を不特定手数者間で共有することの出来るサービスでは、以下の問題点がある。

- ・流通する情報を評価する基準として情報発信者や閲覧者全体からの総合評価値や、平均評価値を利用しているため、閲覧者の目的に応じた評価基準から各情報の適切性を判断することができない。

- ・不特定多数者間で情報共有を行っているために、個々の情報発信者と密接なインタラクションを取ることができず、相手の興味・関心の対象を推測することができない。

本研究では上記の問題に対し、以下の手法を用いて解決を試みている。

- 1) 情報発信者、情報、情報の対象、他者からの情報に対する評価の関係を利用し、情報発信者の興味・関心の対象に基づいて情報発信者の分類を行う。
- 2) 興味・関心の対象に基づいて情報発信者を分類した後、対象に対する評価基準に基づいてユーザの分類を行う。
- 3) 1), 2) によって分類された情報発信者のグループを閲覧者の設定した基準に応じて生成することによって、閲覧者は目的に応じた情報発信者の興味・関心の対象とその対象に対する評価基準を推測することができる。

以上の手法に基づいて、我々は閲覧者が目的に合った情報を発見できるシステムを試作している。

## 2. Web を利用したコミュニケーションの現状

現在、インターネットユーザの間ではインターネットを利用してユーザが互いに興味のある対象に対する自分の考えを発信し、情報の共有・交換を行う新しいコミュニケーションが形成されつつある。

そして、このコミュニケーションにおいて流通し共有されている情報は、購買活動などの意思決定の判断材料や、興味・関心のある対象に対する知識獲得など、ユーザの目的に応じて様々な場面で利用されている。

例えば、現状使用されているサービスとしては、オンラインショッピングサイト<sup>[1]</sup>において掲載されている商品（コンテンツ）に対する評価（レビュー）とそのレビューに対する評価（メタレビュー）を商品閲覧者が互いに発信しあうことが可能なサービスを提供している。

### 2.1. 関連研究

ユーザの興味・関心を利用した研究事例として、ユーザの興味・関心に基づいて情報を収集するシステムの研究が進められている<sup>[2]</sup>。このシステムは利用者の閲覧履歴から興味のあると考えられる単語を興味語として抽出を行う。この興味語を利用することによって利用者は Web に掲載されている情報を自分の興味・関心に基づいて分類・統合し閲覧することのできるシステムである。しかし、このシステムにおいて用いられている手法では、他のユーザとの興味・関心の対象との比較ができないため、第三者からの客観的な意見や、新しい情報の発見をすることができない。

また、興味・関心の対象を推測する手法の一つとして、Web ページに共起する名前を利用した Web 上での同姓同名の識別を試みる研究<sup>[2][3]</sup>が行われている。この手法は、Web を実世界の鏡であるという観点から同姓同名の識別を行うことによって人の実世界における活動を推測するものである。しかし、この手法では大雑把な人の活動は推測することは可能ではあるが、具体的な興味・関心の対象までは判断することができないという問題を抱えている。

このように、ユーザの興味・関心を利用した情報収集の手法や、ユーザの興味・関心の対象を推測する手法は上述した研究を一例として数多く研究されているが、利用者の使用目的や目的に応じた情報の選択基準を変化させることができない。

そこで、本稿では各ユーザのシステムの利用場面に応じた情報の評価基準の違いや、他者との興味・関心の違いを比較することの出来るシステムを提案する。

以下、蓄積された情報の利用目的の違いによって生じる問題点と、Web を利用して不特定多数者間でコミュニケーションを行うことによって生じる問題点について述べる。

### 2.2. 利用目的の違いから生じる問題

我々は蓄積された情報を閲覧者が検索する際に、目的と対象によって種々のニーズがあると考え、以下のように検索の目的と対象によってニーズを整理する（表 1）。

対象とする情報は以下の 3 つから構成される。

- A) コンテンツ
- B) レビュー
- C) 人

目的は以下の 3 つに分類することが出来る。

- 1) 情報単体の評価知りたい場面
- 2) あるカテゴリー内の評価知りたい場面
- 3) ある興味を持った人たちからの評価を知りたい場面

以下、ショッピングサイトを例に具体例の一例を示す。

- ◆ あるコンテンツ単体に対する評価者全体からの評価を知りたい場面  
「気に入った商品(コンテンツ)がどのように評価されているのか知りたい。」(表 1 . A-1)
- ◆ あるレビューに対する評価者全体からの評価を知りたい場面  
「気になるレビューの評価知りたい。」(表 1 . B-1)
- ◆ ある人に対する評価者全体からの評価を知りたい場面  
「このレビューを書く人は他のユーザからどのような評価をされているのか知りたい。」(表 1 . C-1)
- ◆ あるカテゴリー内の各コンテンツに対する同じ

カテゴリーのコンテンツを評価した人からの評価を知りたい場面

「ノートPC(カテゴリー)の中でどの商品(コンテンツ)の評価が高いのか知りたい。」(表1・A-2)

◆ あるカテゴリー内の各レビューに対する同じカテゴリーのコンテンツを評価した人からの評価を知りたい場面

「ある商品に対するレビューの中で評価が高いものを知りたい」(表1・B-2)

◆ あるカテゴリーにレビューを書く人に対する同じカテゴリーにレビューを書く人達からの評価を知りたい場面

「ノートPCにレビューを書く人の中で評価の高いレビューを書く人(オピニオンリーダー)を知りたい。」(表1・C-2)

ある興味の対象が近い人達からのあるコンテンツに対する評価を知りたい場面

「MacユーザにはVAIOはどう評価されているのか知りたい」(表1・A-3)

ある興味の対象が近い人達からのあるレビューに対する評価を知りたい場面

「Macユーザが推奨するレビューを知りたい」(表1・B-3)

ある興味の対象が近い人達からのある人に対する評価を知りたい

「Macユーザの間で評価されるレビューを書く人を知りたい」(表1・C-3)

上述した利用例のように共有される情報には種々のニーズがある。そして、蓄積された情報の適切性を判断するための評価基準はニーズごとに異なると考えられる(表1)。しかしながら、現状のコミュニケーションに利用されているサービスでは、コンテンツやレビューに対する評価値の平均点や合計点のように、情報発信者(レビューワー)や閲覧者全体からの評価値を情報の適切性を推測する基準としている。その為、情報の利用目的ごとに異なる評価基準を満足した情報を見つけ出すことは困難である。

### 2.3. Web を利用した不特定多数者間での情報共有の問題

現在、形成されつつあるインターネットを利用した新たなコミュニケーションでは、インタラクションを行う相手が不特定多数であるために、全てのユーザと個々に密接なインタラクションを行うことは困難である。

日常のコミュニケーションでは、ある人がどのようなものに対して興味・関心を持ち、どのようなコメントをする傾向があるのかを知ることにより、その人が示す個々の情報の適切性を判断する基準としている。

しかし、上述したような不特定多数者間で行われるコミュニケーションの場合、個々に相手とのインタラクションを行うことは困難であり、得られる情報も乏しい。そのため、相手の興味・関心の対象や、その対象に対する評価基準を推測することは困難である。

表1. 検索の目的と対象によって異なる評価基準

対象の範囲 対象とする 情報	単体	カテゴリー	興味の対象が 近い人
コンテンツ	A-1 コンテンツに対する 一般的な評価	A-2 あるカテゴリー内に レビューを残した人の 評価基準	A-3 興味の対象が 近い人達の 評価基準
レビュー	B-1 レビューに対する 一般的な評価	B-2 あるカテゴリー内に レビューを残した人の 評価基準	B-3 興味の対象が 近い人達の 評価基準
人	C-1 人に対する 一般的な評価	C-2 あるカテゴリー内に レビューを残した人の 評価基準	C-3 興味の対象が 近い人達の 評価基準

### 3. 興味・関心とその対象に対する評価基準に基づくユーザの分類

#### 3.1. 解決手法の指針

我々は Web を利用した不特定多数者間でのコミュニケーションで生じる問題を解決するために、ユーザの興味・関心とその対象に対する評価基準に基づいてユーザを分類する。この分類されたユーザのグループによって情報発信者の興味・関心の対象やそれに対する評価基準を推測できる情報を補完する。

また、このグループを蓄積された情報の利用目的に応じて使用することによって、レビューの適切性を計る判断基準として利用する手法を提案する。

#### 3.2. コンテンツ・レビュー・ユーザの関係

我々はユーザを興味・関心とその対象に対する評価基準に基づいて分類するために、コンテンツ・レビュー・メタレビュー・ユーザの関係に着目する。それら関係はユーザ間の関係に着目すると4つの基本形によって構成される。また、その基本形によって上述した利用場面を表現する(図2)。

##### 3.2.1. 4つの基本形

4つの基本形を以下に記す(図1)。

###### 1) 肯定的提案関係

肯定的提案関係とは、ある対象に対し、互いに同じ評価の情報を発信している関係である。

###### 2) 否定的提案関係

否定的提案関係とは、ある対象に対し、互いに異なる評価の情報を発信している関係である。

###### 3) 同意参照関係

同意参照関係とは、ある対象に対する情報に対して、

肯定的な評価を発信し、情報を参照している関係である。

#### 4) 非同意参照関係

非同意参照関係とは、ある対象に対する情報に対して、否定的な評価を発信し、情報を参照している関係である。

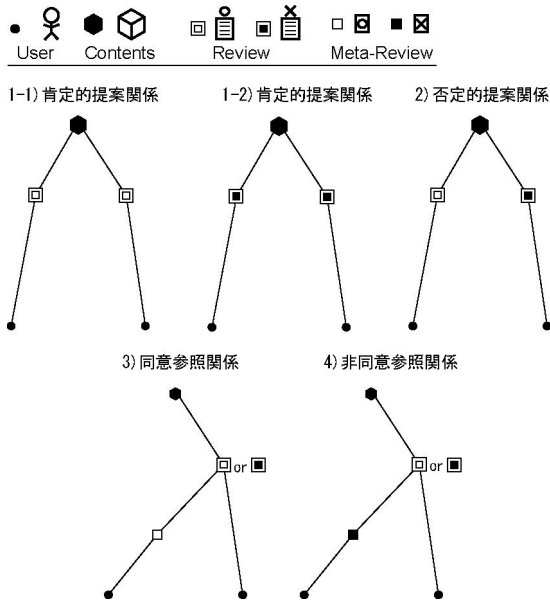


図1 . ユーザ・コンテンツ・レビュー・メタレビューの基本的関係

### 3.2.2. 基本形の組み合わせによる利用場面の表現

目的に応じた利用場面を3つの図によって表現する。

#### A) 対象の単体の評価を知りたい場面

ある一つのコンテンツ

ある一つのレビュー

のコンテンツに対するレビュー集合

あるユーザが書いたレビューの集合

あるレビューに対するメタレビュー集合

あるユーザが書いたレビューに対するメタレビュー集合

ある一人のユーザ

- と の関係からあるコンテンツに対する評価を知ることができる。

- と の関係からあるレビューの評価を知ることができる。

- と と の関係からある人の評価を知ること出来る。

#### B) あるカテゴリ内での評価を知りたい場面

ある一つのコンテンツ

のコンテンツが属するカテゴリのコンテンツ集合

のコンテンツに対するレビュー集合

のコンテンツに対するレビュー集合

のレビューに対するメタレビュー集合

のレビューに対するメタレビュー集合

のレビューを作成したユーザ集合

- , , の関係からあるカテゴリ内での各コンテンツを知ることが出来る。

- , の関係からあるコンテンツに対するレビューの中で各レビューの評価を知ることができる。

- , , の関係からあるカテゴリにレビューを残す人の中でのレビューの各ユーザの評価を知ることが出来る。

#### C) 興味・関心の対象が近い人たちからの評価を知りたい場面

興味の対象が近いユーザ集合

のユーザ集合が書くレビュー集合

のレビューの対象となるコンテンツ集合

集合

のユーザが書くメタレビューの集合

のメタレビューの対象となるレビュー

集合

のレビューの対象となるコンテンツ集合

- , からある興味の対象が近いユーザからのコンテンツの評価を知ることができる。

- , , から興味の対象が近いユーザからのレビューの評価を知ることができる。

- , , , から興味の対象の近い人から評価の高いレビューを書くユーザを知ることができる。

## 4. 興味・関心とその対象に対する評価基準に基づくユーザの分類手法

本章ではユーザの興味・関心とそれら対象に対する評価基準に基づくユーザの分類手法について述べる。

集合をある基準に基づいて分類する手法は統計的手法や、グラフ理論に基づくものなど多くの手法があるが、本稿では以下の手法を試みる。

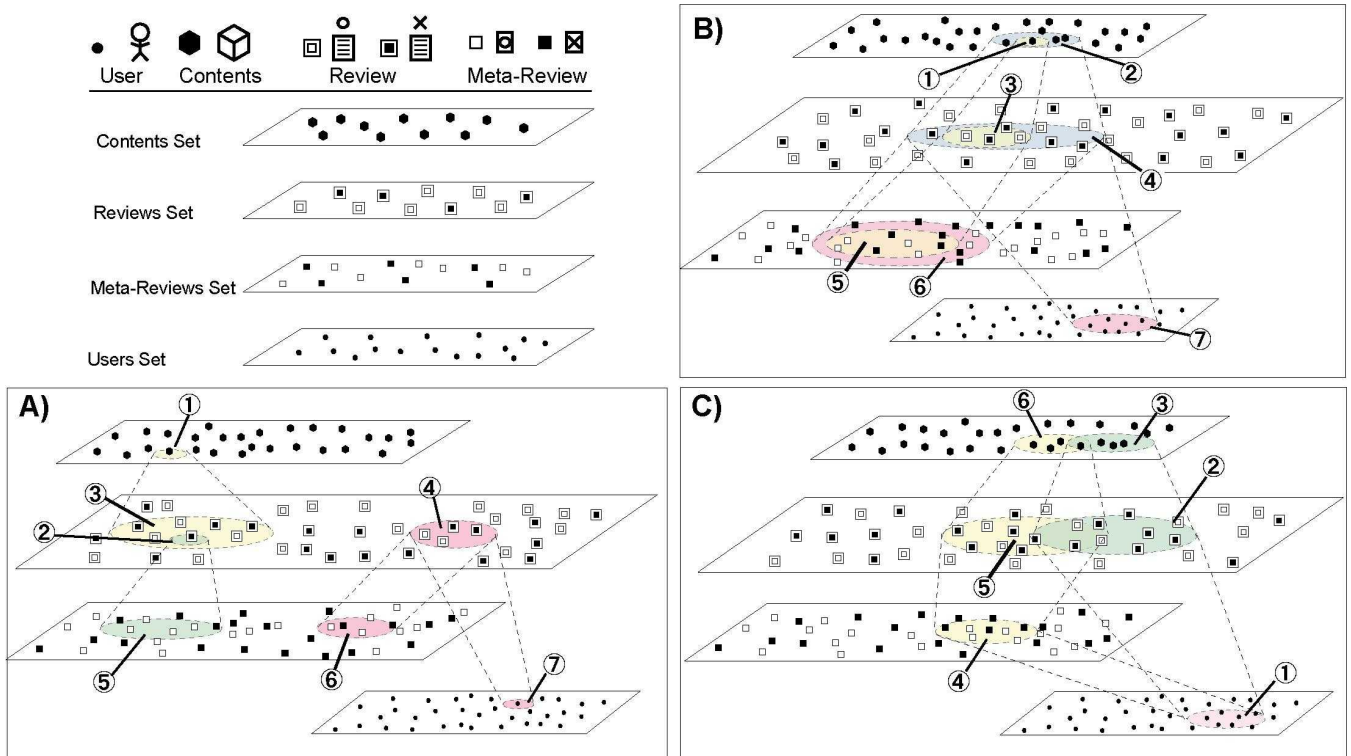


図 2 . 目的別のレビュー・メタレビュー・コンテンツ・ユーザの関係

#### 4.1. レビューとメタレビューの定義

本手法において使用するレビューとメタレビューのフォーマットを以下に記す。

レビュー

- 1) レビューワーID  
レビューを書いたユーザを識別する識別子
- 2) 対象コンテンツID  
レビューの対象を識別する識別子
- 3) コンテンツに対する総合評価を示す評価値  
ユーザのコンテンツに対する気に入り度合いを - 4 点から + 4 点で評価する。各点数は“かなりお勧め”, “お勧め”, “どちらとも言えない”, “お勧めできない”, “止めた方がよい”とその間の評価に対応する。
- 4) コンテンツに対するフリーのコメント  
ユーザが対象コンテンツに対する感想・意見・印象などを記したものの。

メタレビュー

- 1) メタレビューワーID  
メタレビューを書いたユーザを識別する識別子
- 2) 対象レビューID  
メタレビューの対象を識別する識別子
- 3) レビューの総合評価を示す評価値  
ユーザが閲覧したレビューに共感し参考にな

ったものなのだが, +1 or -1 の二値で評価する。各点数は“共感し参考になる”, “共感できない”に対応する。

#### 4.2. ユーザの興味・関心とその対象に対する評価基準に基づく分類

本手法ではユーザの興味・関心の対象がレビューの対象であるコンテンツとメタレビューの対象であるレビューの対象のコンテンツに表現され, また, 興味・関心の対象に対する評価基準はレビューの内容とメタレビューの内容に表現されると考える。(図 3)

例えば, あるショッピングサイトに商品  $G_1$  が掲載され, 商品  $G_1$  にはユーザ A の作成したレビュー  $R_1$  とユーザ B が作成したレビュー  $R_2$ , レビュー  $R_2$  にはユーザ A の作成したメタレビュー  $M_1$  があった場合を想定する。ユーザ A とユーザ B は何らかの目的によって商品  $G_1$  をこのショッピングサイトで発見し, レビューとメタレビューを作成したと考える。

なぜならば, 何らかの興味・関心が商品  $G_1$  に対してなければ商品  $G_1$  を見つけることはできない。たとえ, 偶発的に商品  $G_1$  を見つけたとしても, 商品  $G_1$  に対して興味・関心を示した為, レビュー・メタレビューを作成したと考えられる。

また, 商品  $G_1$  に対する各レビューはユーザ A とユーザ B の評価基準に基づいて評価された内容が表現されていると考える。レビュー  $R_2$  を対象に作成されたメタレビュー  $M_1$  はユーザ A がユーザ B の評価が参考

になるかどうか，ユーザBの評価に同意できるかどうか，つまり，ユーザAとユーザBとの評価基準の関係が表現される．

以下，ユーザの興味・関心の対象に基づく分類手法と，評価基準に基づく分類手法について述べる．

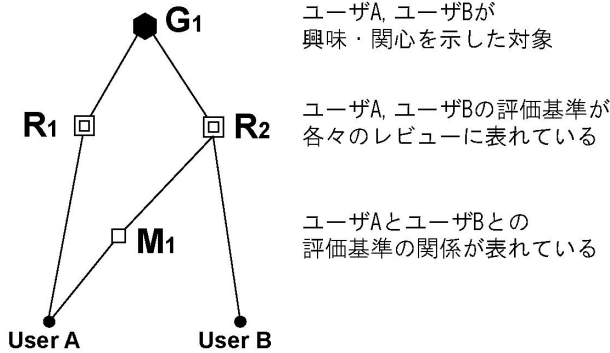


図3．レビュー・メタレビューに表現されるユーザ間の興味・関心と，その対象に対する評価基準の関係

#### 4.2.1. ユーザの興味・関心の対象に基づく分類

我々はユーザを興味・関心の対象によって分類するために，ユーザが作成したレビューの対象となるコンテンツとメタレビューの対象となるレビューの対象コンテンツに着目し，ユーザ間の関連度を定義する．そして，このユーザ間の興味・関心の関連度を利用し，ユーザの分類を行う．ユーザ間の興味・関心の関連度はユーザの各コンテンツに対する関心度を用いて(2)式のように表す．

$$p_{ij} = r_{ij} + \alpha m_{ij} \quad (1)$$

$(0 < \alpha < 1)$

ユーザの各コンテンツに対する関心度とは，あるユーザの各コンテンツに対する興味・関心の強さを表す指標である．ユーザ*i*のコンテンツ*k*に対する関心度 $p_{ik}$ は，ユーザ*i*がコンテンツ*k*に対して作成したレビューの数 $r_{ik}$ と，ユーザ*i*がコンテンツ*k*に書かれているレビューに対して書いたメタレビューの数 $m_{ik}$ を用いて(1)式のように表す．尚，メタレビューはコンテンツ*k*に対して直接的に評価をしていないため，係数 $(0 < \alpha < 1)$ とする．

$$C_{ij} = \sum_{k=0}^m \{(p_{ik} + p_{jk})(x_{ik} \wedge x_{jk})\} \quad (2)$$

ユーザ*i,j*間の興味・関心の関連度 $L_{ij}$ は各ユーザ*i,j*が共に関心を持ったコンテンツに対する関心度の総和

とする．変数  $x$  を  $x = \{0,1\}$  とすることによって，ユーザ*i,j*の各コンテンツに対するレビュー，メタレビューの有無を表し，その論理積によって互いに関心を持ったコンテンツに対する関心度の和を得ることができる．興味・関心の関連度に基づく分類は，この関連度によって連結したユーザを閲覧者の設定した関連度の値によって行う．これにより閲覧者はシステムの使用目的や，分類結果に応じてインタラクティブにグループを作成することができる．

#### 4.2.2. ユーザの興味・関心に対する評価基準に基づく分類

我々はユーザをコンテンツに対する評価基準に基づいて分類するために，評価基準の近似度を定義する．ユーザの評価基準は上述したようにレビューの評価値と，レビューに対するメタレビューの評価値に反映すると考え，これら評価値を利用し，ユーザ*i,j*間の評価基準の近似度 $D_{ij}$ を(3)式のように表す．

$$D_{ij} = |k_{ij} - l_{ij}| \quad (3)$$

$k_{ij}$ は(4)式によって算出するコンテンツ*p*に対するユーザ*i,j*間のコンテンツに対する評価の違いを表す．尚，変数*s*はコンテンツ*p*に対するレビューの評価値である．

$$k_{ij} = \sum_{p=0}^m |s_{ip} - s_{jp}| \quad (4)$$

また， $l_{ij}$ は(5)式によって算出するユーザ*i,j*の互いのコンテンツに対する評価基準への評価である．尚，変数*t*はコンテンツ*p*に書かれたユーザ*i,j*のレビューに対してお互いに評価したメタレビューの評価値である．

$$l_{ij} = \sum_{p=0}^m \{t_{ip} + t_{jp}\} \quad (5)$$

評価基準に基づく分類は，この近似度によって連結するユーザを閲覧者が設定した近時どの値によって行う．これにより閲覧者はシステムの使用目的や，分類結果に応じてインタラクティブにグループを作成することができる．

### 5. 本手法の適用

閲覧者は本手法によって作成された興味・関心に基づくユーザのグループと興味・関心の対象に対する評価基準に基づくユーザのグループを利用することによって，各情報発信者の興味・関心であるコンテンツのリストとレビューのリストを閲覧することが出来る．閲覧者はこのコンテンツ，レビュー，メタレビュー，メタレビューの対象であるレビューのリストから，各情報発信者の興味・関心の対象や，その対象に対する評価基準を推定することができる．以下2章で挙げた

ショッピングサイトの例に説明する。

◆ 各対象単体に対する評価を知りたい場合

各レビュー，人に対して，どのような興味・関心を持つ人から評価されているのか知ることができる。

例えば，iBook についてのレビューを呼んだ時，レビューワーがデザインの凝ったものに興味のある人なのか，Mac が好きな人からのレビューであるのか識別することができる。またその各レビューがコンピュータに興味を持っている人からのレビューであるのか，たまたま買った iBook に対してレビューを買った人からの評価であるのか判断することができる。

◆ 各対象のカテゴリー内での評価を知りたい場合

あるコンテンツ，レビュー，ユーザのカテゴリーに対してどのような興味・関心を持つ人達が評価をしているのか知ることができる。また，あるカテゴリーの情報に対して興味・関心のグループごとに異なるレビューを書く対象と，評価基準の違いを推測することができる。

例えば，ノートPCにレビューを書く人の興味の対象を知ることによって，ノートPCにレビューを書く人の中で携帯性に厳しく評価する人であるのか，多機能性に評価する人からの評価であるのか判断することができる。

◆ 興味・関心が近い人達からの評価を知りたい場合

ある興味・関心を持つグループの人達がどのようなコンテンツ・レビュー・人を評価しているのか知ることができる。例えば，Mac ユーザが好むミュージックプレイヤーが何であるのか，その時，参考にされるレビューはどのレビューであるのか，また，評価の高いレビューをよく書く人がどのような人であるのか知ることができる。

本手法により，閲覧者は自分と各レビュー作成者の興味・関心の対象とそれに対する評価基準の類似度を読み取ることができ，レビューの適切性の基準とすることが可能となる。

## 6. まとめ・今後の展望

本稿では，Web を利用した不特定多数者間でのコミュニケーションにおいて，ユーザ，レビュー，メタレビュー，コンテンツの関係を利用することによって，ユーザの興味・関心とその対象に対する評価基準に基づくユーザの分類を行った。そして，この分類されたユーザのグループを利用することによって閲覧者が各情報発信者の興味・関心の対象と，対象に対する評価基準を推定する情報を補完し，各情報の利用目的に応じた適切性を識別できる手法を提案した。今後は現在試作しているシステムを利用し，実証実験を行う予定

である。

## 文 献

- [1] <http://www.amazon.co.jp/>
- [2] 河合由紀子，“個人の選好に基づく複数 Web サイトの情報収集・閲覧システム”，DBWeb2004，pp25-32，Nov.2004
- [3] 佐藤進也，“Web 上の「活動の場」に着目した人物の特徴付け”，情報処理学会研究報告，Vol.2004，No.45，pp75-82，Jun.2004.
- [4] 佐藤進也，“実世界指向 Web マイニングによる同姓同名人物の分離”，DBWeb2004，pp89-96，Nov.2004.