

相互関係を利用した取引相手情報の獲得支援

矢野 昇 杉山達彦 木下 哲男 白鳥 則郎

東北大学電気通信研究所 / 情報科学研究科

〒980-8577 宮城県仙台市青葉区片平2-1-1

電話 : 022-217-5454

{nob,sugiyama,kino,norio}@shiratori.riec.tohoku.ac.jp

電子商取引(EC)では取引相手や取引商品に触れることなく取引が進むため、商品の品質に関するリスクや取引履行に関するリスクが大きくなり、電子商取引の活性化を阻害する一因となっている。従来のECサイトの多くではそれらのリスクを軽減するために、そのサイトで行われた取引の当事者から取引相手評価情報を収集する取引相手評価制度を実現し、参加者の活動を支援している。本稿では、電子商取引における参加者間の関係に着目して、評価情報を要求した参加者が有効な取引相手情報を獲得できるように拡張した取引相手評価制度に基づく参加者活動支援手法を提案する。具体的には、(1)参加者から見た各評価情報の有効性算出手法、(2)他サイトで行われた取引相手評価情報の収集/利用手法の2つの手法を提案し、その有効性について考察する。

Acquisition of trader's reputation with mutual relations

Noboru YANO, Tatsuhiko SUGIYAMA, Tetsuo KINOSHITA, Norio SHIRATORI

Research Institute of Electrical Communication /
Graduate School of Information Sciences, Tohoku University

Katahira 2-1-1, Aoba-ku, Sendai 980-8577

Phone: 022-217-5454

{nob,sugiyama,kino,norio}@shiratori.riec.tohoku.ac.jp

In the field of electronic commerce, we cannot meet other traders and touch items. So, there is the risk of buying bad items and trading with bad traders. Such risk makes participants' trading negative and also make the electronic commerce inactive. To reduce these risks, some of traditional EC sites provides a feedback system collecting traders' reputations from other traders in own sites. In this paper, focusing on the mutual relations between participants in EC, we propose a feedback system extended to be capable of acquiring valuable traders' reputations for participants. Concretely, our proposal consists of two mechanisms, e.g., (1) a mechanism to evaluate traders' reputations from the point view of one participant, (2) a mechanism to collect and utilize traders' reputations from more than one sites. Furthermore, we discuss an effectiveness of the proposed method.

1 序論

一般消費者同士が取引を行う CtoC 型 EC では、商品を実際に手にとって品定めをすることができない、直接取引相手と商品や代金を交換できない、といった点から、「商品の品質に関するリスク」や「取引履行に関するリスク」を抱えながら取引を行っている。

既存の EC サイトの中には、これらのリスクを軽減するために、取引相手評価制度を導入しているサイトがある。この制度は、取引の当事者に対して、取引相手に対する評価（コメント、ポイント）を要求し、その評価をそのサイト全体で共有するという仕組みになっており（図 1）、そのサイト内のユーザは誰でも他のユーザに与えられた評価を参照することができる（図 2）。

本研究では EC に参加する参加者（販売者、購入者）の活動支援を目的としており、参加者間の関係に着目した形で取引相手評価制度の拡張を行った。

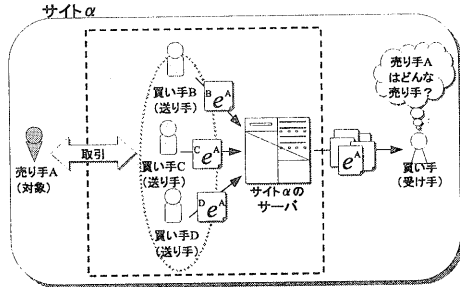


図 1: 取引相手評価制度

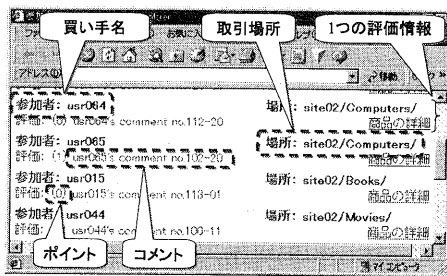


図 2: 評価情報群

2 評価有効度の付加

従来の取引相手評価制度の問題点の 1 つは、参加者が参照する評価情報中にその参加者に適切でない情報が混在していることである。

本研究では、各評価情報に対して、その情報が有効かどうかを判断するための情報として評価有効度を付加することでこの問題に対応する。本研究で提案する評価有効度は、「評価の相関」「取引の類似度」「近接度」の 3 つの値である。評価の相関と取引の類似度は評価情報を提供した買い手（送り手）と評価情報を参照する買い手（受け手）の関係であり、近接度は評価情報の対象となっている売り手（対象者）と送り手の関係である。

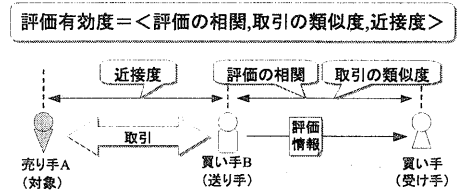


図 3: 評価有効度

評価の相関は、2 者の評価の傾向（評価基準）の類似の度合いを示す値であり、協調フィルタリングシステム等で用いられる値である。参加者 X（受け手）に対する参加者 Y（送り手）の評価の相関は (1) 式によって求められる。

$$Sim.eval_X^Y = \frac{\sum_i (e_X(i) - \bar{e}_X)(e_Y(i) - \bar{e}_Y)}{\sqrt{\sum_i (e_X(i) - \bar{e}_X)^2} \sqrt{\sum_i (e_Y(i) - \bar{e}_Y)^2}} \quad (1)$$

- $e_X(i)$: 参加者 X の参加者 i に対する評価
- \bar{e}_X : 参加者 X の他の参加者に対する評価の平均
- $e_Y(i)$: 参加者 Y の参加者 i に対する評価
- \bar{e}_Y : 参加者 Y の他の参加者に対する評価の平均

評価の相関は、-1 から +1 までの値を取る。+1 に近いほど評価傾向が似ているため、そのような参加者から得られる評価情報は有効と考えられる。

取引の類似度は、2 者の取引行動の類似の度合いを示す値である。この値は、2 者のカテゴリごとの取引総額、取引回数、取引平均額、取引最高額を比較することで取引行動の類似の度合いを数値にしたものである。カテゴリとは、取り扱う商品の種類で "Books", "Computer"

のように分類された売り場のようなものである。参加者X(受け手)から見た参加者Y(送り手)の参加者Z(対象者)に対する近接度は(2)式によって求められる。

$$Sim.deal_X^Y = \sum w_{ctg} S_X^Y(ctg) \quad (2)$$

$$w_{ctg} = \frac{\text{嗜好情報のカテゴリ } ctg \text{ の weight}}{\text{嗜好情報の全カテゴリの weight の合計}} \quad (3)$$

$$S_X^Y(ctg) = w_T \left| 1 - \frac{T_Y^{ctg-\alpha}}{T_X^{ctg-\alpha}} \right| + w_F \left| 1 - \frac{F_Y^{ctg-\alpha}}{F_X^{ctg-\alpha}} \right| + w_A \left| 1 - \frac{A_Y^{ctg-\alpha}}{A_X^{ctg-\alpha}} \right| + w_M \left| 1 - \frac{M_Y^{ctg-\alpha}}{M_X^{ctg-\alpha}} \right| \quad (4)$$

$$(w_T + w_F + w_A + w_M = 1)$$

- $T_X^{ctg-\alpha}$: カテゴリαでの参加者aの取引総額
- $F_X^{ctg-\alpha}$: カテゴリαでの参加者aの取引回数
- $A_X^{ctg-\alpha}$: カテゴリαでの参加者aの取引平均額
- $M_X^{ctg-\alpha}$: カテゴリαでの参加者aの取引最高額

嗜好情報とはどのカテゴリにどれくらい興味があるかを示す情報であり、各参加者が個人情報として保持することを前提としている。取引の類似度は0以上の値を取り、値が小さいほど両者の取引行動が似ており、そのような参加者から得られる評価情報は有効と考えられる。

近接度は、2者間の取引量を第3者の全取引を基準に数値化したものである。参加者X(受け手)から見た参加者Y(送り手)の参加者Z(対象者)に対する近接度は(5)式によって求められる。

$$Nearness_X^Y(Z) = w_T \left(1 - \frac{T_Y^{usr-Z}}{T_X^{all}} \right) + w_F \left(1 - \frac{F_Y^{usr-Z}}{F_X^{all}} \right) + w_A \left(1 - \frac{A_Y^{usr-Z}}{A_X^{all}} \right) + w_M \left(1 - \frac{M_Y^{usr-Z}}{M_X^{all}} \right) \quad (5)$$

$$(w_T + w_F + w_A + w_M = 1)$$

- T_a^{usr-b} : 参加者aの参加者bとの取引総額
- F_a^{usr-b} : 参加者aの参加者bとの取引回数
- A_a^{usr-b} : 参加者aの参加者bとの取引平均額
- M_a^{usr-b} : 参加者aの参加者bとの取引最高額

近接度は0以上の値を取り、値が大きいほど両者の取引経験が豊富であり、そのような取引に基づく評価情報は有効と考えられる。

この3つの評価有効度を各評価情報に付加することによって、ユーザは各評価情報がどのような視点で、どれ位有効と思われるかを知ることができる(図4)。つまり、各評価情報を

参考にするか否かの判断材料をユーザに提供することができる。

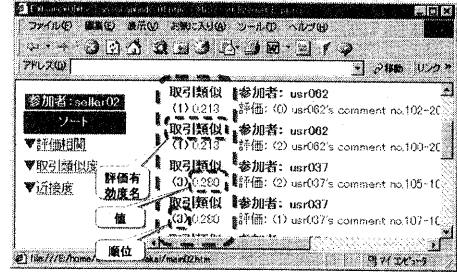


図4: 提案手法(1)

3 評価情報の分散管理

従来の取引相手評価制度のもう1つの問題は、他のECサイトで行われた評価情報を参照することができないことである。

この問題の原因は、評価情報を各ECサイトのサーバで管理しているからであり、本研究では管理場所をサーバから各参加者のクライアントに移す。評価情報を各自のクライアントで管理し、その評価情報を必要としている参加者に対して、クライアントから情報を与えることによって上に述べた問題点を解消することができる(図5)。

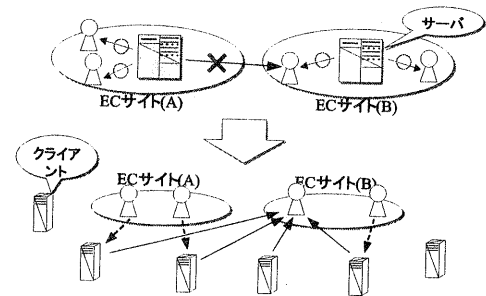


図5: 評価情報の分散管理

しかし、クライアントで評価情報を分散管理すると、それらの評価情報を収集する際に、(P1)全てのクライアントを把握することが困難、(P2)トラフィックの面から多数の評価情報の収集が困難、といった問題が生じる。

そこで、本研究では有効と思われる評価情報に絞って収集を行う。ここで考える有効な評

価値情報とは、評価有効度が高い相手から得られる評価情報である(図6)。

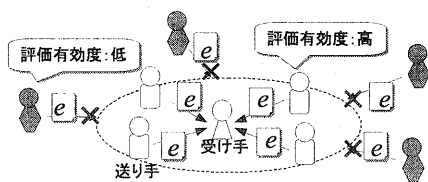


図 6: 評価情報の収集

しかし、この段階では今後自分が取引を行う相手が不明なため近接度を求めることができない。そこで、特定の参加者との取引経験に着目した近接度の代わりに、自分が興味を持つカテゴリでの取引経験を着目したカテゴリ近接度を考える。

カテゴリ近接度は、受け手が興味を持つカテゴリを中心に送り手の取引量を数値化したものである。参加者Xから見た参加者Yのカテゴリ近接度は(6)式によって求められる。

$$Nearness_X^Y = \sum_{ctg} w_{ctg} N_X^Y(ctg) \quad (6)$$

$$w_{ctg} = \frac{\text{嗜好情報のカテゴリ } ctg \text{ の weight}}{\text{嗜好情報の全カテゴリの weight の合計}}$$

$$N_X^Y(ctg) = w_T \frac{T_Y^{ctg-\alpha}}{T_X^{all}} + w_F \frac{F_Y^{ctg-\alpha}}{F_X^{all}} + w_A \frac{A_Y^{ctg-\alpha}}{A_X^{all}} + w_M \frac{M_Y^{ctg-\alpha}}{M_X^{all}} \quad (7)$$

$$(w_T + w_F + w_A + w_M = 1)$$

カテゴリ近接度は0以上の値を取り、値が大きいほど受け手が興味を持つカテゴリでの送り手の取引経験が豊富であり、そのような送り手から得られる評価情報は有効と考えられる。

このような方法で評価情報の収集先を絞ることによって、問題P1,P2に対応することができ、分散管理された評価情報を収集することが可能になる(図7)。

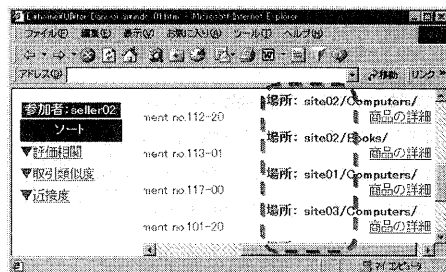


図 7: 提案手法(2)

4 実験

本実験は以下のような設定で行った。

- 買い手(送り手,受け手)は90人 (usr000~usr089)
- 売り手(受け手)は5人 (seller01~seller05)
- 参加者が取引を行うサイトは3つ (site01,site02,site03)
- 各サイト内の取引カテゴリは5つ (Books, Magazines, Music, Movies, Computers)
- 各買い手への送り手は、評価の相関の強い相手3人, 取引の類似度の強い相手3人, カテゴリ近接度の強い相手3人(重複を考慮すると,1参加者に対する送り手は3~9人)
- 各買い手は実験開始時に5回の取引経験があり、その時点における最良の相手を送り手とする。(他の全買い手に対して評価の相関, 取引の類似度, カテゴリ近接度それぞれの上位3人を評価提供者とする。)
- 式(4),(5),(7)における各wの値は, $w_T = 0.35, w_F = 0.35, w_A = 0.15, w_M = 0.15$
- 各買い手は1ターン(1週間,1ヶ月,...に相当)に1~3回の取引を行う。

表 1: 評価情報数の比較

	従来手法	提案手法(1)	提案手法(2)
seller01	306	129	438
seller02	222	109	343
seller03	192	70	276
seller04	233	67	283
seller05	136	50	175

- 1ターンの終了時に各買い手に対する送り手を再決定する。(現状の送り手と、その送り手達の送り手、そして自分が送り手となっている受け手に対して、評価有効度を求め、各値の上位3人を自分に対する送り手とする。)

参照可能な情報数

ユーザが参照可能な評価情報数について考えると、本実験では買い手が90人いるのに対して、1買い手が相互関係を結ぶ相手は9人以下であり、その点において提案手法によって参照可能な評価情報数は従来手法の約1/9になると考えられる。また、その一方で3つのECサイトを想定していることからその点に関しては提案手法によって参照可能な評価情報数は従来手法の約3倍になると考えられる。以上のことから、提案手法によってユーザが参照可能な任意の売り手に対する評価情報数は従来手法の約1/3と考えられ、表1の「従来手法による評価情報数」と「提案手法(1)」の割合はおおよそそのとおりになっている。また、表中の「提案手法(2)」は、評価収集範囲を送り手の送り手まで拡張した結果得られた評価情報数であり、拡張によって評価情報数は3~4倍に増加している。評価情報の分散管理によって評価情報不足が考えられるが、以上の結果より、評価収集範囲の拡張によって対処可能であることが確認できる。

評価有効度の有効性

図8は、各買い手が評価の傾向に着目して選んだ3人の送り手が、自分と同じ評価傾向のグループに属する確率を、各ターンごとに求め

た結果である。評価傾向のグループは3つあり、各グループに属する人数は同数であることから、各買い手が5回の取引を行ってランダムに評価をした初期段階における割合は約1/3となっている。しかし、その後の取引によって次第に買い手間の評価傾向の違いが明確になるため、割合も徐々に増加し、20ターン終了時には8割以上が同じ評価傾向を持つ買い手になっている。

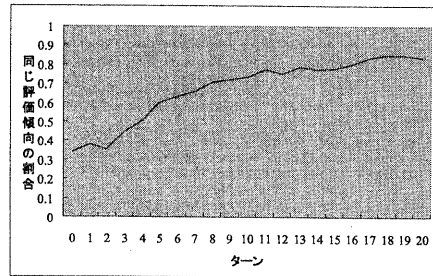


図 8: 評価の相関の有効性

図9は、各買い手が取引の類似度に着目して選んだ3人の送り手の買い手番号下一桁の平均値を、各ターンごとに求めた結果である。買い手番号下一桁は取引量と関連があり、下一桁の値が大きいほど比較的取引量が多いことから、この図は送り手の取引量を見ることができ、取引量の少ない買い手番号下一桁0の買い手は、ターンを重ねるごとに自分と同じく取引量の少ない買い手と、取引量の多い買い手番号下一桁9の買い手は取引量の多い買い手と関係を結んでいる様子がわかる。

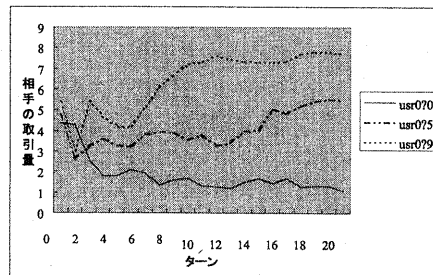


図 9: 取引の類似度の有効性

図10は、各買い手がカテゴリ近接度に着目して選んだ3人の送り手の買い手番号下一桁の平均値を、各ターンごとに求めた結果であ

る。この図から、ターンを重ねるごとに取引量の多い買い手(買い手番号下一桁:大)と関係を結ぶ割合が増え、10ターン目あたりでは90人が3本ずつ保持する関係の全ての相手が取引量が最も多いグループである下一桁9の買い手になっている様子がわかる。

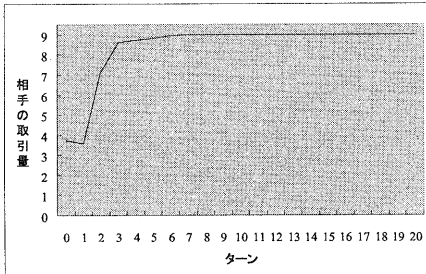


図 10: カテゴリ近接度の有効性

以上の3つの図より、「評価の相関」「取引の類似度」「カテゴリ近接度」に着目して評価提供者を選択すると、自分と評価の傾向が似た参加者、自分と取引行動が似た参加者、盛んに取引を行う参加者を送り手としていることがわかる。よって実験環境において提案手法は、自動的に有効と思われる参加者から評価情報を収集していることが確認できる。

最良状態との差異

実験終了状態の送り手と、その時点で個人情報を集中管理した場合に考えられる最良の送り手がどれだけ重複しているかを調べた結果、表2に示したようにどの評価有効度に関しても最良状態にかなり近いことがわかる。つまり実験環境において提案手法では、送り手を限られた買い手の中から選択しているにもかかわらず、全買い手から選択した結果とさほど変わらない相手を選択していることが確認できる。

5 結論

本研究では、一般消費者同士が取引を行う電子商取引サイトにおいて適用される取引相手評価制度の問題点を指摘し、参加者間の関係に着目した新しい取引相手評価制度を提案した。

また、実験の結果から、提案手法はユーザが電子商取引を行う際により広範囲から評価情

表 2: 最良状態との重複度

	最良状態との重複度
評価の相関	0.948
取引の類似度	0.929
カテゴリ近接度	1.0
3値合計	0.948

報を収集し、収集した評価情報をユーザの取引意思決定処理を軽減する形に加工することが可能であることが確認できた。そして、ユーザに対して、自分と評価の傾向が似た参加者、自分と取引行動が似た参加者、盛んに取引を行う参加者の評価情報を収集することから、一種の引き合わせ効果があることも確認できた。

最後に、本手法が機能するためにはより多くの個人情報が必要である。多くの個人情報を獲得するにはシステム内でプライバシーが保護され、ユーザが安心して利用できなければならず、プライバシー保護は本システムが克服しなければならない課題である。

参考文献

- [1] 緒方弘明丘: "分散型人脈活用支援システム PeCo-Mediator- II の構築", 電子情報通信学会論文誌D- I, Vol. J80-D- I, No.7, pp.551-560(1997.7)
- [2] ECOM: "電子商取引における消費者取引に関する調査研究報告書", (1998.3)
- [3] 福原知宏: "協調フィルタリングに関する研究動向", 東京工業大学学内研究報告資料, (1998)
- [4] eBay, <http://www.ebay.com>
- [5] amazon.com, <http://www.amazon.com>