

L-037

コミュニティを用いたサービス利用知識流通機構 Study of a community-based service knowledge distribution scheme

尾上 裕子†
Yuko Onoe

宮崎雄一朗†
Yuichiro Miyazaki

杉山一雄†
Kazuo Sugiyama

倉掛正治†
Syouji Kurakake

1. はじめに

近年、移動通信環境の整備と普及に伴い、ユーザは情報やサービスに自由にアクセスして気軽にこれらを利用できるようになった。しかしながら、最近では提供される情報・サービスが膨大化し、その結果、ユーザが所望の情報・サービスに容易に到達できない、有用な情報を発見しづらいという問題も起きてきている。また、情報検索を行っても検索結果が多すぎるため、その中で本当に価値のある情報が分からない、または情報検索における絞り込みのための詳細なキーワード入力に面倒といった問題もある。その一方で、今一番ホットなニュース情報を知りたい、今まさに便利な情報を知りたい、評判のよいサービスを教えて欲しいなど、ユーザの情報・サービスへの要求も単なるキーワードと内容のマッチングだけでなく、その利用方法やその効果に及んでいる。これは、情報・サービスの数の膨大化に対し、ユーザはその利用価値的側面を求めているようになってきていることに因ると考える。これらユーザの情報・サービスへの要求に答えるためには、例えば同じような状況下の他のユーザのいい使い方や利用結果を、情報・サービスに付加して提供することが考えられる。また、特定のユーザグループ内での評判を収集・蓄積することにより、該当ユーザに対して評判のよい情報・サービスを優先して提示対象の絞り込みを行う。これにより、ユーザは提示された情報・サービスにおいてその利用評価を同時に受け取ることができ、その結果、ユーザが真に所望する情報・サービスをその使い方を含めて選択・享受することが可能になると考える。

1.1 コミュニティの利用

近年、ブログや掲示板・チャットをはじめとするコミュニティ型サービスの出現に伴い、エンドユーザ間で気軽に双方向コミュニケーションを楽しむ機会が増加し、コミュニケーション形態が変化しつつある。2005年3月時点の国内ブログサービス利用者は、延べ人数で約335万人(純ブログ利用者は約165万人)、ソーシャルネットワークサイト利用者は111万人という調査結果が出ている。また、同調査では、2007年3月末のブログ利用者は延べ人数で約782万人、ブログ閲覧者は約3455万人に達すると予測されている[1]。ここでやり取りされる情報は、これまでのプロバイダからの一方向型で既成の情報・サービスだけでなく、ユーザサイドの日記的なメモや公開記事への感想などであり、このようなロコミ情報やそのコミュニケーションへの要求が高まってきていることを示唆している。

1.2 基本方針

† (株) NTT ドコモ、ネットワーク研究所

そこで本研究では、1.1節で述べた新規のコミュニティ型コミュニケーションを利用し、情報・サービスに関する評判や利用方法・利用観点や有効なシチュエーションなどをロコミ情報としてコミュニティ内で交換し、収集することをターゲットとする。このためNW側では、これらのロコミ情報の交換を活性化させると共に蓄積し、情報・サービスの提供機構に反映させる情報・サービスの利用知識流通基盤を提供する(図1)。移動網でこれらサービス利用知識流通基盤を提供する利点は、グローバルに提供される統一的なサービスに対し、特定の場や状況に応じた利用知識を個別に収集できる点にある。そのため、特定の場における情報・サービス利用者間でコミュニティを形成し、コミュニティ内でサービス利用知識や評判を流通させる。さらに、NWでこれらを収集、蓄積して情報・サービス提供機構に反映させることにより、利用頻度の高い人気のある情報・サービスほどより詳しい情報が集まり詳細化し、自然に利用範囲が拡大、浸透する仕組みを提供する。そしてその結果、情報・サービスにおけるユーザの利便性の向上が可能になると考える。

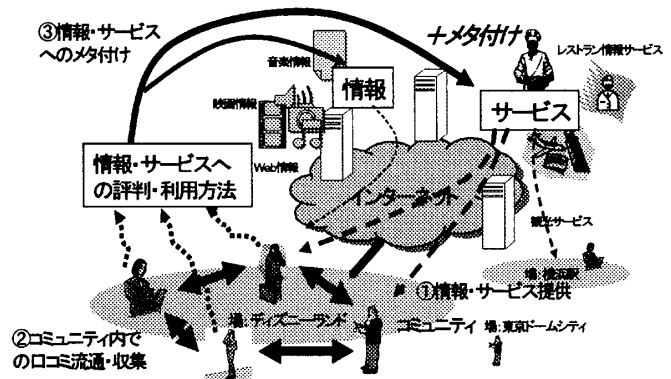


図1: コミュニティを用いたサービス利用知識流通における全体像

2. 研究の位置付け

ユーザ要求に合致したサービス発見を支援する研究については、既にサービスナビゲーションシステムが提案されている[2]。このシステムでは、ユーザの要求を実世界におけるタスク知識の観点から分類し、NW上の適切なモバイルサービスと関連付けるタスクオントロジを保持することで、ユーザの状況に応じてユーザを、ユーザが求めるサービスまでナビゲートすることが出来る。そこで本研究では、このサービスナビゲーションシステムをサービス提供基盤とし、これに対するサービス利用知識流通手段としてコミュニティを使用することとした。つまり、タスク・サービス利用者をメンバとしてコミュニティを形成することであ

る。現在、協調フィルタリングを用いて、利用者の過去の情報・サービス利用履歴と類似する他のユーザの履歴情報に基づき、ユーザに情報・サービスを推薦するシステムが既存に提案されている[3]。これに対し本研究では、利用したサービスに対するメタ知識をエンドユーザ間で交換する。ここでのメタ知識とは、情報・サービスに対する効果的な利用方法・利用観点などである。本研究では、これらの情報・サービスの利用知識をコミュニティ内で交換することで、ユーザから提供された利用知識の信頼性や利用価値をコミュニティ内で確認する。そして、コミュニティ内で評価の高い情報・サービス利用知識に関しては、その知識の提示範囲をそのコミュニティに限らず、段階的に他のコミュニティへと拡大する手法を提案する。

3. コミュニティベースサービス利用知識流通機構

3.1 基本構成

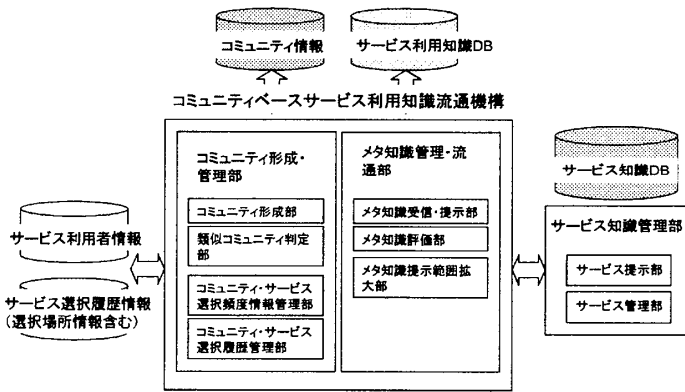


図 2: コミュニティベースサービス利用知識流通機構の全体構成

本研究で提案するコミュニティベースサービス利用知識流通機構の全体構成を図 2 に示す。

主に、

- 1) コミュニティサービス利用知識流通機構の主體的機能を果たすコミュニティ形成・管理機能とコミュニティ情報、及び、サービス利用者情報・サービス選択履歴情報
 - 2) メタ知識管理・流通機能とサービス利用知識 DB
 - 3) サービスナビゲーションシステム内に配置されるサービス知識管理機構
- の 3 つの機能から構成される。以下、各機能について説明する。

3.2 コミュニティ形成・管理機能

本システムにおけるコミュニティとは、特定の場・コンテキスト (例: 横浜駅・ディズニーランド・東京ドームシティなど) において、その場で有効なサービス・タスクを利用しようとするユーザ群である。このコミュニティは、サービス利用を契機に動的にシステム側で形成される。

- (1) コミュニティ形成機能

コミュニティ形成機能は、特定の場所におけるサービス選択履歴が一致するユーザを括ることで、コミュニティを形成する機能である。

コミュニティ形成の手順としては、まず、サービス選択履歴情報(表 1)と利用者情報から、各利用者のその場所におけるサービス選択履歴情報を求める。

次に、取得されたサービス選択履歴情報を元に、サービス選択の共通性から利用者のクラスタリングを行う。これによってクラスタ化されたユーザ群がコミュニティであり、コミュニティの集合がその場所におけるコミュニティ群となる(表 2)。このときコミュニティは、サービス選択履歴情報の傾向が近い利用者の集まりと考えることができる。

表 1: サービス選択履歴情報例

サービス選択場所	利用者	サービス名称	サービス選択時刻
横浜駅	甲	サービス 1	H16.6.17/10:05
横浜駅	甲	サービス 3	H16.6.17/10:07
横浜駅	乙	サービス 1	H16.6.17/15:15
横浜駅	乙	サービス 1	H16.6.17/15:15
横浜駅	乙	サービス 2	H16.6.17/15:20
横浜駅	丙	サービス 1	H16.6.17/17:30
横浜駅	丙	サービス 3	H16.6.17/17:40
横浜駅	丁	サービス 4	H16.6.17/21:00
横浜駅	戊	サービス 1	H16.6.17/23:10
横浜駅	戊	サービス 2	H16.6.17/23:25
横浜駅	戊	サービス 3	H16.6.17/23:40

表 2: 特定場所 (例: 横浜駅) におけるコミュニティとコミュニティメンバ

コミュニティ	メンバ	選択サービス
コミュニティ A	甲 丙	サービス 1,3
コミュニティ B	乙	サービス 1,2
コミュニティ C	丁	サービス 4
コミュニティ D	戊	サービス 1,2,3

ここで、ユーザ集合 $U=\{u_1, \dots, u_i\}$ 、サービス集合 $S=\{s_1, \dots, s_m\}$ 、コミュニティ集合 $C=\{c_1, \dots, c_n\}$ とし、ユーザ u_i のサービス s_m 選択回数を $f_{s_m}^{u_i}$ とした場合、サービス選択履歴情報 F_{u_i} は以下のように表わされる。

$$F_{u_i} = \{f_{s_1}^{u_i}, f_{s_2}^{u_i}, \dots, f_{s_m}^{u_i}\}, \quad f_{s_m}^{u_i} = \frac{f_{s_m}^{u_i}}{\sum_{j=1}^m f_{s_j}^{u_i}}$$

(サービス選択をしなかった場合、 $f_{s_k}^{u_i} = 0$ とする。)

次に、利用者間のサービス選択履歴情報間の距離に基づき、 k -means 法を用いてクラスタリングを行うことでコミュニティを形成するが、この利用者 u_x, u_y 間のサービス選択履歴情報間の距離は、以下の式で計算される。

$$D_{xy} = \frac{F_{u_x} \cdot F_{u_y}}{|F_{u_x} \parallel F_{u_y}|} = \frac{\sum_{k=1}^m f_{s_k}^{u_x} \cdot f_{s_k}^{u_y}}{\sqrt{\sum_{k=1}^m \left(f_{s_k}^{u_x}\right)^2} \sqrt{\sum_{k=1}^m \left(f_{s_k}^{u_y}\right)^2}}$$

(2) コミュニティサービス選択頻度情報管理機能

コミュニティサービス選択頻度情報管理機能では、各コミュニティにおいて、コミュニティメンバのサービス選択履歴情報の平均値を求めることで、そのコミュニティのサービス選択頻度情報を管理する機能である。表3に、表1、2で示した各コミュニティ(A~D)のサービス選択頻度情報の例を示す。

表3: コミュニティサービス選択頻度情報例

コミュニティ名	サービス 1	サービス 2	サービス 3	サービス 4
A	0.45	0.12	0.35	0.08
B	0.55	0.34	0.06	0.05
C	0.12	0.07	0.10	0.71
D	0.30	0.23	0.28	0.19

ここでのコミュニティ c_j のサービス選択頻度情報 F_{c_j} は、以下の式で表せる。

$$F_{c_j} = \{f_{s_1}^{c_j}, f_{s_2}^{c_j}, \dots, f_{s_m}^{c_j}\}, f_{s_k}^{c_j} = \sum_{\{i|u_i \in c_j\}} f_{s_k}^{u_i} / |c_j|, 1 \leq k \leq m$$

($|c_j|$ は、コミュニティ c_j のメンバとなるユーザ数とする。)

3.3 メタ知識管理・流通機能

(1) メタ知識受信・提示機能

メタ知識受信・提示機能は、利用者に対してサービスを提示する機能と、サービスを提示した際にそのユーザのサービスの利用方法、及び、サービス知識 DB に正式登録されていない新規サービス・お薦め情報やサービスの利用観点など、利用者からのフィードバックを受信する機能である。このフィードバックされた情報は、サービス利用メタ知識としてメタ知識提供者情報(提供者と所属コミュニティ)・提示期間と共にサービス利用知識 DB に一時的に登録する。表4に、登録例を示す。

また、サービスの提示先コミュニティは、最初はメタ知識提供者の所属コミュニティとする。そしてそのコミュニティのメンバがサービス選択を実行中には、一定期間既存のサービス項目リストに追加して提示する。

(2) メタ知識評価機能

メタ知識評価機能は、サービスと共に提示したメタ知識に対し利用者からメタ知識に対する評価値を取得し、メタ知識に対するコミュニティ内の評価結果として収集・蓄積する機能である。

(3) メタ知識提示範囲拡大機能

メタ知識提示範囲拡大機能とは、メタ知識評価機能により収集されたコミュニティ内評価値が一定値以上になれば、本メタ知識を提示するコミュニティの範囲を拡大する機能である。拡大先となるメタ知識提示コミュニティは、該当のメタ知識提供者の所属するコミュニティを起点とし、コミュニティ群内の他のコミュニティのうちサービス選択頻

度情報が最も近い他のコミュニティを選択する。そして、拡大先コミュニティに対して、サービス利用知識提示と評価の取得を繰り返し、その拡大先提示コミュニティ内においても評価が高ければ、そのメタ知識の提示範囲を更に同一コミュニティ群内で次にサービス選択頻度情報が近いコミュニティへと、段階的に拡大していく。

このとき、評価値の高いコミュニティを順次取り込む形式で、サービス利用知識を提示するコミュニティの範囲を規定する。この際、コミュニティ内のサービス利用知識に対する評価値を考慮する。図3において、サービス利用知識 X に対して評価値の高かったコミュニティを A,B,C,D とし、まだ提示と評価を実施していないコミュニティを E,F,G とする。そして、評価値により各評価済みコミュニティ A,B,C,D それぞれのサービス選択頻度情報に重み付けした後(図3:処理1)、これらのサービス選択頻度情報を加算し、その総和をメタ知識 X のサービス選択頻度情報とする(図3:処理2)。そして、得られたメタ知識 X のサービス選択頻度情報とまだ評価されていない別のコミュニティのサービス選択頻度情報とを比較し(図3:処理3)、最も近いコミュニティを次のサービス利用知識提示先コミュニティとする(図3:処理4)。

表4: サービス利用知識 DB

サービス利用知識	提示コミュニティ	コミュニティ評価値	評価開始日	評価終了日
X	A	5+0.1 (閾値を5とする)	H17.6.1	H17.7.1
X	B	3	H17.6.15	H17.7.15
Y	C	3	H17.6.1	H17.7.1
Z	A	1	H17.7.1	H17.8.1

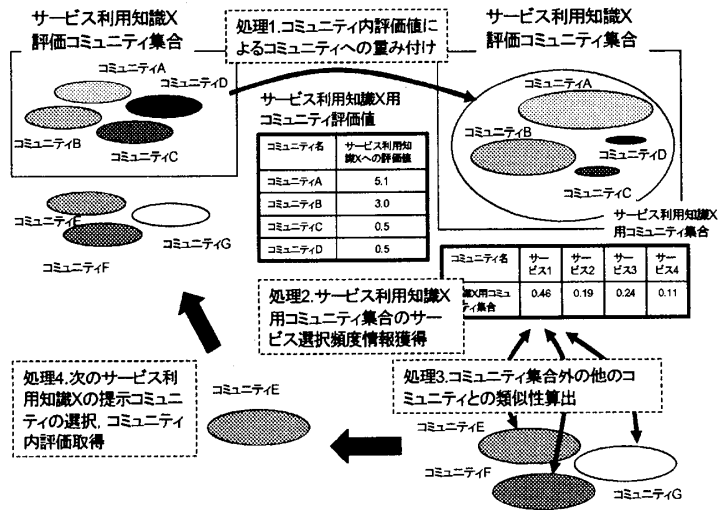


図3: 段階的コミュニティ範囲拡大方法

このとき、サービス利用知識 k_{now} に対して評価値の高いコミュニティを加算した知識提示先コミュニティ集合のサービス選択頻度情報は、次のように計算される。サービス利用知識 k_{now} に対する提示コミュニティ集合を $c_{k_{now}}$

とすると、そのサービス選択頻度情報 $F_{c_{k_{now}}}$ は、コミュニティ評価値 $e_{k_{now}}^{c_j}$ により重み付けされた各コミュニティ c_j のサービス選択頻度情報の総和として以下となる。

$$F_{c_{k_{now}}} = \{f_{s_1}^{c_{k_{now}}}, f_{s_2}^{c_{k_{now}}}, \dots, f_{s_m}^{c_{k_{now}}}\}$$

$$f_{s_k}^{c_{k_{now}}} = \sum_{\{j|c_j \in c_{k_{now}}\}} w_{k_{now}}^{c_j} \cdot f_{s_k}^{c_j}, \quad w_{k_{now}}^{c_j} = e_{k_{now}}^{c_j} / \sum_{\{l|c_l \in c_{k_{now}}\}} e_{k_{now}}^{c_l}$$

図4に、サービス利用知識用コミュニティのサービス選択頻度情報算出方法を示す。本方法により、サービス利用知識に対する評価値の高いコミュニティのサービス選択頻度情報ほど高い割合で取り込まれながら、利用知識の頻度情報が形成されていく。評価の低いコミュニティに関しては、利用知識の頻度情報の値にそれほど寄与しない。さらに、たとえ利用知識提供者が所属する最初のコミュニティ内での評価が多少低い場合にも、順次評価の高いコミュニティの頻度情報を高い割合で取り込むことで修正することができる。このようにして、最終的には利用知識を好む利用者群のサービス選択傾向を取得することが可能になる。

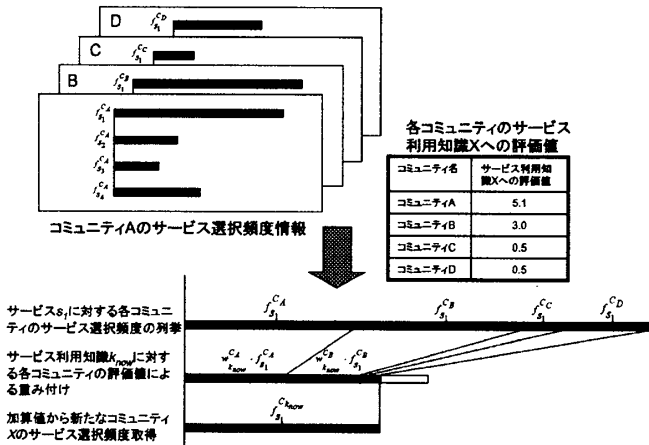


図4：サービス利用知識用コミュニティのサービス選択頻度情報算出方法

3.4 サービス知識管理機能

サービス知識管理機構は、サービス提供基盤の主体的な機能を成す。本機構では、ユーザ活動情報をモデル化し、状況に応じてユーザ要求に合致したサービスを提供する。

4. 想定される効果

本方式では、まず、その場所における利用者のサービス選択履歴情報に基づきコミュニティを形成し、コミュニティとしてのサービス選択頻度情報を算出すると共にその場所のコミュニティ群を決定する。次に、利用者から獲得されたサービス利用知識を、利用知識提供者が所属するコミュニティに提示してコミュニティ内での評価を取得する。そこで、コミュニティ内評価が高ければ、サービス選択頻度情報の類似したコミュニティ順にサービス利用知識提示範囲を段階的に拡大していく。

コミュニティのサービス選択頻度情報を元にサービス利用知識提示範囲を拡大していく理由は、サービス選択傾向

が似ているコミュニティであれば、サービスに関する利用知識への関心や嗜好する可能性も高いのではないかとこの仮定に基づいている。さらに本方式により、サービス利用知識に関して評価の高いコミュニティと低いコミュニティとが判別できれば、各コミュニティのサービス選択頻度情報に基づき、サービス利用知識正式登録時に知識提示条件として、コミュニティ毎の評価情報を考慮して優先的に利用知識を提示することも可能になる。また、本方式により最終的に得られるコミュニティのサービス選択頻度情報は、対象となるサービス利用知識に対する評価値が高いと予想される利用者のコミュニティの選択頻度情報と等価である。そこで利用知識を知識DBに正式登録後、利用者のサービス選択頻度情報と比較して一致した利用者に対してのみ本知識をサービスに付加して提示することも可能となる。

このようにして、コミュニティ内で取得し評価された質の高い利用知識のみが広く流通し、最終的には正式なサービス利用知識としてサービス利用知識DBに登録されることになる。

また、本方式をNWに適用することで、情報・サービスが利用方法と共に好まれる利用者層間で自然に広まっていく。サービス提供者側にとっては、事前に予期しなかったユーザサイドのサービスの利用方法や利用場面を発見でき、さらに自サービスが好まれる利用者の傾向を獲得できるため、新規サービス開拓にもつながると考える。

5. まとめ

本研究では、今後も数の膨大化が予想される情報・サービスに関して、その利用価値的側面の充実が求められると考えられることから、サービス提供PFにコミュニティの概念を導入し、情報・サービスの利用面での付加価値を形成することを目標としている。そのため、エンドのユーザ間でのコミュニケーションを活性化させることで、コミュニティ内での情報・サービスに対する利用評価や利用方法、及び、利用観点などのサービス利用メタ知識を口コミ情報として流通させることとした。特に今回提案した方式では、サービス提示コミュニティ内にてサービス利用知識に対する利用評価を収集し、評価結果により段階的にサービス利用知識提示先となるコミュニティ範囲を拡大していくことが特徴である。これにより、エンド型コミュニケーションの活性化と共に、情報・サービスの利用面での充実、向上が可能になると考える。

参考文献

- [1] ブログ・SNSの現状分析及び将来予測, 総務省, H17.5
- [2] T.Naganuma and S.Kurakake: A Task Oriented Approach To Service Retrieval in Mobile Computing Environment, Artificial Intelligence and Applications, 2004
- [3] Resnick, P., Iacovou, N., Sushak, M., Bergstrom, P., and Riedl, J. GroupLens: An open architecture for collaborative filtering of netnews. *Proceedings of the 1994 Computer Supported Collaborative Work Conference.* (1994).