

## 「マルチモードレコメンド基盤」における コンテキストウェア推薦の有効性評価

村上 千央<sup>†</sup> 白木 孝<sup>†</sup> 桐越 孝之<sup>†</sup> 西村 健士<sup>†</sup> 河又 恒久<sup>†</sup>

白井 隆行<sup>‡</sup> 小林 功<sup>‡</sup>

日本電気株式会社<sup>†</sup> 株式会社NTTドコモ<sup>‡</sup>

### 1. はじめに

膨大な情報が利用者を取り巻く時代において、利用者にとって価値のある情報を提供する推薦技術の重要性が増している。特に、モバイル端末の普及に伴い、位置情報などの利用者の状況(コンテキスト)に適したコンテキストウェア推薦技術が期待され研究されている<sup>[1]</sup>。

そこで、我々は、複数の推薦方式を用いて推薦情報を選択するマルチモードレコメンド方式<sup>[2][3]</sup>にコンテキストウェア拡張を行った<sup>[4]</sup>。

本稿では、実証実験を通じて本方式の有効性を検証した。

### 2. 有効性の検証方法

コンテキストウェア推薦の有効性として、(1)コンテキストの変化に応じて異なる推薦結果が得られること、また(2)その推薦結果が利用者満足を高めていることと定義した。

(1)については、コンテキストと利用者の情報ニーズ(利用者モードと呼ぶ)とに関係性があることと、各コンテキストにおける利用者モードの内容が妥当であることを検証する。

関係性の評価には、利用者によるフィードバック(閲覧やブックマークなど)を得た利用者モードと、その時の各コンテキストとの関係を、クラメールの連関係数の大きさに判断する。この値は0~1の範囲であり大きいほど連関の程度が強いことを表す。利用者モードの内容の妥当性は、各コンテキストで推定する利用者モードが、コンテキスト特性に合っていることを確認する。

以上を満たすことができれば、本方式<sup>[4]</sup>を用いることで、利用者モードの変化に対応した推薦アイテムを提供できると言える。

(2)については、コンテキストウェア推薦の本方式がサービスの利用により学習が徐々に進行するため、サービス開始時からの時間と、利用者満足の上昇との関係性を検証する。利用者満足の指標としては、全体の推薦アイテム数に対するフィードバックを得たアイテム数の割合をフィードバック率として用いる。

### 3. 提案方式の実証実験への適用

コンテキストウェア拡張マルチモードレコメンド方式<sup>[4]</sup>を、情報大航海プロジェクト(2009年度)のマイ・ライフ・アシストサービスのグルメ情報推薦サービスに適用した。実証実験期間は約2カ月間(2009/11/10-2010/1/12)、飲食店数は約28000件、実験参加者数は約2000人であった。

本方式は、表1の利用者コンテキストから表2の利用者モードを推定し、その結果を用いて飲食店を推薦するものである。

表1のコンテキストは、利用者モードへの影響の強さを様々なコンテキストを用いて比較するために、変化のない静的なコンテキストと動的なコンテキストを用意した。また、「次の推定エリア」のように過去のコンテキスト履歴の解析によって推測したコンテキストを追加した。表2の利用者モードは、利用者が飲食店を選ぶ基準として重要かつ利用者の状況変化に伴う影響が大きいと我々が考えた分類を設定した。

表1 利用したコンテキストデータ

分類	コンテキスト	内容
静的	年代×性別	性別×年齢の全8パターン。 ・性別(男/女) ・年代(-29/30-39/40-49/50-)
	酒好き	「好きなグルメジャンル」で酒を選択したか否か。 酒好き/それ以外の2パターン。
動的	現在のエリア	関東1都府県を20に分割したエリア。ex. 川崎エリア
	次の推定エリア	現在のエリアと同じ20エリア。行動パターンから推定。
	日属性× 時間帯× 場所属性	日属性×時間帯×場所属性の全96(実質72)パターン。 ・日属性(平日/休日) ・時間帯(0時から4時間毎の6パターン) ・場所属性(自宅/オフィス等8パターン) ※.日属性,場所属性は行動パターンから推定。
	天気	はれ/曇り/それ以外の3パターン。

表2 推定する利用者モード

利用者モード	内容
エリア	現在のエリアと同分類の20エリア。
目的	日常飯/勝負飯/お酒/カフェ/エンタメの互いに素な5パターン。 ※平均予算5000円未満の食事中心の店を日常飯。 平均予算5000円以上の食事中心の店を勝負飯と定義。
推薦方式	グローバルランク方式(閲覧・ブックマーク数による人気順で推薦)/パーソナルランク方式(ユーザープロフィールに類似した属性を持つアイテムを推薦)の2方式。

Evaluation of Effectiveness of Context-Aware Recommendation Method on the Multi-Mode Recommendation Platform

Chihiro Murakami<sup>†</sup>, Takashi Shiraki<sup>†</sup>, Takayuki Kirikoshi<sup>†</sup>, Kenshi Nishimura<sup>†</sup> and Tsunehisa Kawamata<sup>†</sup> (NEC Corporation.)

Takayuki Usui<sup>‡</sup> and Isao Kobayashi<sup>‡</sup> (NTT DOCOMO, Inc.)

#### 4. 実験結果および考察

(1) の検証内容を確認した結果が以下の 2 つである。ただし、実験初期にバグ等を理由に学習データを初期化したため、初期化後の 11 月 17 日以降のデータを用いる。

第 1 に、コンテキストと利用者モードとに関係性があることを確認した。表 3 の値は、利用者モードと、コンテキストとの関係の強さを示す。その結果、動的コンテキストの中でも行動コンテキストが利用者モードとの関連度合いが高いことから、関係性を確認できた。また現在のエリアよりも、次の推定エリアの数値が高いことから、統計に推測を加えたコンテキストを用いることがより関連性の高いデータとなり得ることを確認した。

表 3 利用者モードとコンテキストの相関値

		コンテキスト					
		静的コンテキスト			動的コンテキスト		
		利用者プロフィール		環境コンテキスト	現在のエリア		次の推定エリア
利用者モード	エリア	0.14	0.18	0.06	0.14	0.64	0.71
	目的	0.08	0.07	0.05	0.13	0.21	0.35
	推薦方式	0.04	0.02	0.01	0.07	0.08	0.20

第 2 に、利用者モードの内容の妥当性の確認として、利用者モード「目的」を例にあげ、6 つのコンテキストの中で全ての利用者モードに対して最も関連の強い「次の推定エリア」の中身を確認した。図 1 を参照すると、次に移動すると推定される場所が、都心と推定される時には勝負飯やカフェという非日常的なアイテム、郊外の時には日常飯やお酒という日常的なアイテムを利用者が選んだ比率が高いと確認できる。これはコンテキストの特性に合っていると言える。

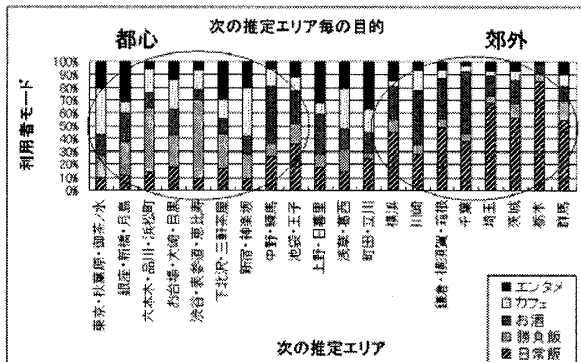


図 1 次の推定エリア毎の目的の利用者モード

以上の結果から、コンテキストと利用者モードとに妥当な関係性があることを確認でき、各コンテキストの特性を学習し自動適合する本方式<sup>[4]</sup>が、利用者のコンテキストに合わせて変化する情報推薦方式であったことが言える。

(2) の検証内容を、今回のコンテキストアウェア推薦方式の学習の進行と、利用者満足の上昇の関連性により確認した。図 2 は推薦サービスでのフィードバック率の時系列推移である。この結果、サー

ビス利用が進むに伴い、30%強から 40%前後に徐々に上昇している。この要因には次のような幾つかの事柄が可能性として考えられるが、要因の特定やそれぞれの影響度の大きさは確認できなかった。

- コンテキスト拡張による学習が進行したため
- 配信数の大小が影響したため
- フィードバック頻度低の利用者がサービス利用を中止した割合が高かったため

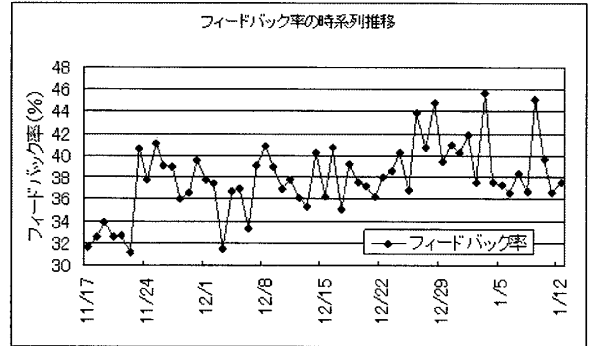


図 2 フィードバック率の時系列推移

#### 5. まとめ

利用者からフィードバックを得た利用者モードが、コンテキスト、特に行動コンテキストと妥当な関係性があることを確認できた。学習結果を用いて自動適合する本方式<sup>[4]</sup>により、コンテキストに応じて内容を変化させる推薦ができることが分かった。

また利用者満足度をフィードバック率として評価し、徐々に上昇したことを確認できた。しかし、その要因としては学習が進んだこと以外にも可能性があり、要因の特定や影響度の大きさは確認できなかった。

今後は、利用者満足度の要因を分析する評価の実践と、他の方式との比較、サービスごとにも異なる可能性がある利用者モードを適切に抽出する方法を検討する予定である。

**謝辞:** 本研究は経済産業省「情報大航海プロジェクト」のモデルサービスへの適用技術研究として、(株)NTT ドコモを中心とした「マイ・ライフ・アシストサービス」実証実験の一環として実施したものである。ここに感謝の意を表す。

#### 参考文献

- [1] V. Bellotti et al., "Activity-Based Serendipitous Recommendations with the Magitti Mobile Leisure Guide", Proc. of SIGCHI conference on Human Factors in Computing Systems, pp. 1157-1166, 2008.
- [2] 菅野亨太 他, "利用者状況に適した方式を推薦する マルチモード推薦システム の実現", 第 71 回情報処理学会全国大会.
- [3] 白木孝 他, "マルチモード推薦方式における推薦効果評価方式の提案", 第 71 回情報処理学会全国大会.
- [4] 桐越孝之他, "「マルチモード推薦基盤」のコンテキストアウェア拡張方式", 第 72 回情報処理学会全国大会, 1C-5(発表予定)