

# P03: 項目別評価が不要な価値観モデリングに関する研究

仁平 海地, 柴田 祐樹, 高間 康史 (東京都立大学大学院システムデザイン研究科)

nihira-kaichi@ed.tmu.ac.jp, hshibata@tmu.ac.jp, ytakama@tmu.ac.jp

## データセット

本研究では「楽天トラベル」のレビューデータを利用しています

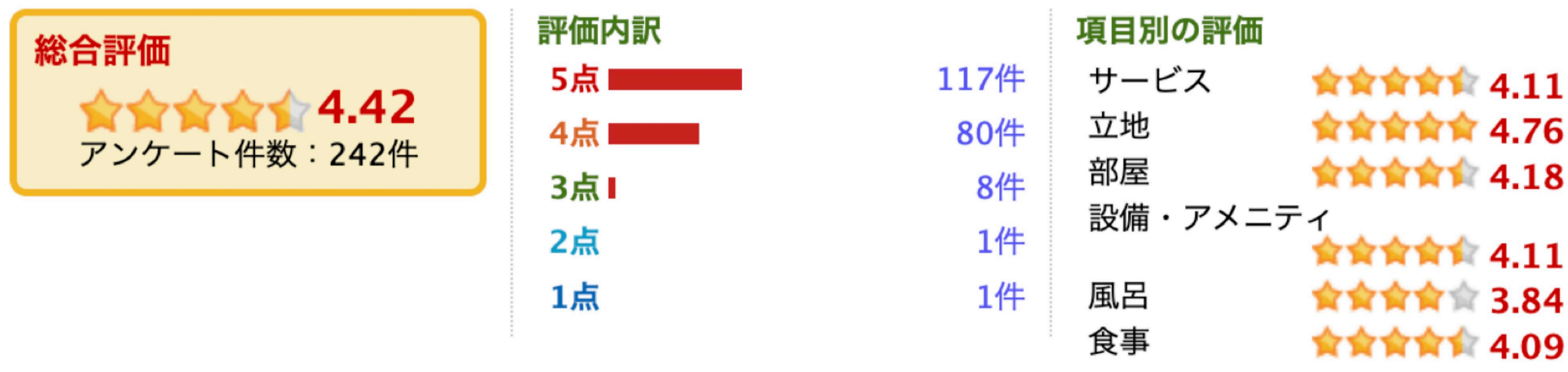


図1 楽天トラベルのレビューデータ

(出典: <https://review.travel.rakuten.co.jp/hotel/voice/84928>)

## 研究背景

• 推薦システム: 何に価値があるか特定するのに助ける道具

• 価値観: 潜在的な消費者の嗜好との強い関係

- マーケティングやインテリジェンスで注目 [Vinson 77, Chen 14]
- アイテムの項目に対するこだわりの強さ [Hattori 14]

• 価値観モデリング/評価一致率 (RMRate)

- 総合評価と項目別の評価の好評/不評の一致率 [Hattori 14]

$$RMR_{i,a} = \frac{\sum_{v_j \in I(u_i)} \delta(p_{i,j}, p_{i,j}^a)}{|I(u_i)|}$$

アイテム	総合	サービス	立地	部屋
A	4	5	3	4
B	3	3	4	5
C	5	5	4	2

サービス	1.0
立地	0.33
部屋	0.33

• 推薦アルゴリズムへの応用 [Hattori 14, 三澤 14, Shiraishi 17]

- 推薦評価指標の向上, ニッチなアイテムの推薦回数増加
- ✗ 項目別に評価するユーザーの負担

## 提案

• 評価値行列のみからユーザーの価値観モデルを構築

- 明示的な価値観  
人気/不人気, 高評価/低評価アイテムに対する嗜好を定量的に定義
- 暗黙的な価値観  
ユーザー/アイテムの潜在因子行列から擬似的な項目別評価を生成

	アイテム A	アイテム B	アイテム B
ユーザー 1	-	5	4
ユーザー 2	-	2	-
ユーザー 3	5	-	-

→ ユーザーの評価アイテムの傾向  
アイテムの被評価件数  
アイテムの被平均評価値

## 明示的な価値観 (Explicit)

• 人気アイテム/不人気アイテムに対する嗜好

- 評価したアイテムに占める人気アイテムの割合
- 評価した人気/不人気アイテムの平均被評価件数
- 人気/不人気アイテムに対して付与した平均被評価値

• 高評価アイテム/低評価アイテムに対する嗜好

- 上記と同様, 5つの特徴

## 暗黙的な価値観 (Implicit)

• Non-Negative Matrix Factorization

$$n \times m \text{ S} = n \times k \text{ U} \times k \times m \text{ V}^T$$

※ 各セルの値は非負値

• 擬似的属性評価 (Pseudo Attribute Evaluation)

$$A_{i,j} = u_i \odot v_j$$

$$= (pae_{i,j,1}, pae_{i,j,2}, \dots, pae_{i,j,k})$$

• 評価一致率 (RMRate)

$$RMR_{i,a} = \frac{\sum_{v_j \in I(u_i)} \delta(p_{i,j}, p_{pae_{i,j,a}})}{|I(u_i)|}$$

## 実験結果

表1 実験結果

	P@3	R@3	nDCG@3	D@3
KNN rating	0.702	0.440	0.731	7,387
KNN explicit	0.716	0.438	0.737	6,459
KNN implicit	<b>0.746</b>	<b>0.452</b>	<b>0.770</b>	6,400
FM rating	0.776	0.445	0.829	7,243
FM explicit	0.778	0.449	0.832	7,273
FM implicit	<b>0.782</b>	<b>0.453</b>	<b>0.836</b>	<b>7,311</b>

表2 ユーザーの評価件数ごとのP@3

	1-10	11-20	21-40	41-
KNN rating	0.679	0.715	0.784	0.833
KNN explicit	0.699	0.723	0.785	0.819
KNN implicit	<b>0.727</b>	<b>0.754</b>	<b>0.825</b>	<b>0.874</b>
FM rating	0.764	0.781	0.829	0.846
FM explicit	0.766	0.784	0.830	0.851
FM implicit	<b>0.769</b>	<b>0.787</b>	<b>0.835</b>	<b>0.869</b>

表3 アイテムの被評価件数ごとの推薦回数

	1-10	11-20	21-40	41-
KNN rating	3,423	3,475	6,686	34,617
KNN explicit	<b>4,051</b>	<b>3,675</b>	6,054	33,225
KNN implicit	4,007	3,618	5,947	35,126
FM rating	3,786	3,786	7,580	36,578
FM explicit	3,973	3,849	7,364	36,854
FM implicit	<b>4,042</b>	<b>3,879</b>	7,480	<b>36,992</b>

• P@3, R@3, nDCG@3が向上

- 評価件数の少ないユーザーの指標が向上 → cold-start問題に対して有効
- 不人気アイテムの推薦回数が向上

## まとめ

- 項目別評価を用いずにユーザーの価値観モデルを構築
- P@3, R@3, nDCG@3が向上, 不人気アイテムの推薦回数が向上

## 今後

- 共通: 評価指標の検討
- 明示的な価値観: 評価値行列からわかるユーザーの嗜好の考察
- 暗黙的な価値観: 他の行列分解手法での擬似的属性評価の生成