

地理情報検索システムにおける操作コンテキストに基づく 検索プロパティ連動方式

松尾 純輝[†] 北山 大輔^{††} 角谷 和俊[†]

[†] 兵庫県立大学大学院 環境人間学研究科 〒670-0092 兵庫県姫路市新在家本町1丁目1-12

^{††} 工学院大学 情報学部 〒163-8677 東京都新宿区西新宿1丁目24-2

E-mail: [†]nd11g028@stshse.u-hyogo.ac.jp, ^{††}kitayama@cc.kogakuin.ac.jp, [†]sumiya@shse.u-hyogo.ac.jp

あらまし 地理情報を検索する際、ユーザはカテゴリ、評価、価格、現在地からの距離などの複数の検索プロパティを指定することにより、要求に合致する店舗を探す。この時、あるコンテキストでは「評価が高いなら距離が遠くても良い」が、別のコンテキストでは「評価が高いなら予算が高くても良い」というようにプロパティ間の関係が変化する場合が存在する。そこで本研究ではユーザの操作履歴からプロパティ間の関係を抽出し、検索時のプロパティ操作に応じて他のプロパティを自動調整する方式を提案する。

キーワード 地理情報検索、検索プロパティ連動、操作コンテキスト、自動調整

Extracting Relations among Search Properties Based on Operational Contexts on the Geographical Information Retrieval System

Junki MATSUO[†], Daisuke KITAYAMA^{††}, and Kazutoshi SUMIYA[†]

[†] Graduate School of Human Science and Environment, University of Hyogo

1-1-12 Shinzaikae-honcho, Himeji, Hyogo, 670-0092 Japan

^{††} Faculty of Informatics, Kogakuin University

1-24-2 Nishi-shinjuku, Shinjuku, Tokyo, 163-8677 Japan

E-mail: [†]nd11g028@stshse.u-hyogo.ac.jp, ^{††}kitayama@cc.kogakuin.ac.jp, [†]sumiya@shse.u-hyogo.ac.jp

1. はじめに

Web 上ではオンライン地図を用いてレストランやホテルなどの店舗を検索することが可能である。実際に、食べログ^(注1)やHOT PEPPER^(注2)は地理情報取得のために有用なツールである。これらの検索システムにおいて、ユーザは様々な検索プロパティを指定することにより、所望する店舗の検索を行う。例えば、価格が安いレストランを探すような場合、価格プロパティを低く設定し、カテゴリプロパティをレストランに設定することにより、候補となる店舗の一覧を取得することが可能である。本研究では、このような操作において、検索プロパティ間には暗黙的な関係が存在すると考える。例えば、価格が安くかつ評価が高い店ばかりを検索するユーザの場合、価格プロパティと評価プロパティには関係が存在し、価格を安くすること

は同時に評価の高い店を要求していることと考えられる。そのため、これらのプロパティを連動させて自動調整することにより、ユーザは少ない操作回数で検索を行うことが可能である。

しかしながら、ユーザの要求はコンテキストに応じて異なっているため、関係するプロパティはユーザコンテキストに依存していると考えられる。例えば、ラーメン屋を検索する場合に価格が安く評価が高い店を検索する傾向があるユーザでも、居酒屋を検索する場合は、車で移動することが困難であるため評価の高さよりも距離の近さを優先することが考えられる。このように、ラーメン屋検索というコンテキストに基づくプロパティ間の関係と、居酒屋検索というコンテキストに基づくプロパティ間の関係は異なるため、コンテキストに応じてプロパティ間の関係を抽出する必要がある。

本研究ではユーザの操作により設定されたプロパティ値を操作コンテキストとして利用し、操作コンテキストに基づくプロパティ間の関係を、相関ルールとして抽出する。抽出した相関ルールを用いてシステムがプロパティを連動させ、自動で値を

(注1) : <http://tabelog.com/>

(注2) : <http://www.hotpepper.jp/>



図 1 操作コンテキストに基づくプロパティ間の関係の概念

調整することにより、ユーザの店舗検索における操作負担を軽減することが可能になると考えられる。

以下に本稿の構成を示す。第 2 章ではプロパティの連動に基づく検索の概念について述べる。第 3 章ではプロパティ間の関係の抽出手法について説明する。第 4 章では実験によりプロパティ間の関係抽出を行い、その結果について考察する。第 5 章では検索プロパティの連動を用いた店舗情報検索システムについて述べる。最後に第 6 章でまとめと今後の課題を述べる。

2. 検索プロパティの連動に基づく検索

2.1 操作コンテキストに基づくプロパティ間の関係

地理情報検索において、検索プロパティ間には暗黙的な関係が存在すると考える。例えば、価格が安くかつ評価が高い店ばかりを検索するユーザの場合、価格プロパティと評価プロパティは関係していると考えられ、価格を安くすることは同時に評価の高い店を要求していると考えられる。そのため、検索プロパティを連動させることにより、ユーザの操作負担を軽減することが可能である。

しかし、プロパティ間の関係はユーザコンテキストにより異なると考えられる。例えば、あるユーザがラーメン屋を検索するとき、価格が安くかつ評価が高いという条件を指定したとする。そしてその後、居酒屋を探すときには、価格が安くかつ距離が近いという条件を指定したとする。このような検索を繰り返しているユーザにとって、ラーメン屋を探すというコンテキストにおいては、価格プロパティと評価プロパティの間に関係が存在すると考えられ、価格を安くすることは同時に評価の高い店を要求していると考えられる。一方、居酒屋を探すというコンテキストでは、価格プロパティは評価プロパティとは関係しておらず、距離プロパティと関係していると考えられる。つ

まりこのコンテキストにおいて、価格を安くすることは同時に距離が近い店を要求しているものと考えられる。このことから、ユーザの操作するプロパティ間には暗黙的な関係が存在し、その関係は同じプロパティであってもコンテキストによって異なると考えた。

本研究では、このような操作コンテキストに基づくプロパティ間の関係をユーザの操作履歴から抽出し、プロパティを連動させることにより、ユーザの操作負担を軽減する。操作コンテキストを用いる利点として、学習のためにユーザが明示的にコンテキストを入力する必要がなく、従来のシステムにおける操作履歴をコンテキストとして用いることが可能である。

図 1 において操作コンテキストに基づくプロパティ間の関係の概念について説明する。ユーザは、最初にカテゴリをラーメンに設定し、その後、価格の設定、距離の設定、評価の設定、カテゴリの設定という順序で検索を行なっている。このとき、カテゴリをラーメンに設定したあとの一連の操作はラーメン屋を検索するというコンテキストにおける操作であると考えられる。このとき、「ラーメン」のように一連の操作の基点で設定されたプロパティ値を操作コンテキストと定義する。本研究では、操作コンテキストのあとの一連の操作から「価格が安く評価が高い店を探す」という暗黙的な関係を抽出する。分析において、操作コンテキストを相関ルール抽出における条件部、以降に操作される検索プロパティの対を結論部として分析を行う。相関ルールとは、ある事象が発生すると別の事象が発生するというような、同時性や関係性が強い事象の組み合わせを示す。本研究では、ある操作コンテキストとプロパティ操作の関係性の強さを表すための指標として相関ルールを用いる。

2.2 関連研究

複数のプロパティを用いた検索インタフェースを扱う研究と

して、Kobayashi らはオンライン地図の表示領域と店舗カテゴリの操作において、一方を操作したときに他方を自動で調整することにより、ユーザに提示する店舗を適切な数に調整する手法を提案している [1]。我々の研究はユーザ操作に基づいたプロパティ間の関係を扱うため、領域とカテゴリの間だけではなく、評価や価格などのプロパティも含めた様々な関係の抽出からその応用まで手法の有効範囲を広げることが可能である。Cho らは縦軸に店舗の評価、横軸に現在地からの距離というように、複数のプロパティを二次元平面上に対応付け、平面上にユーザが台形を描くことにより、複数のプロパティ値を柔軟に入力可能なインタフェースを提案している [2]。Cho らの手法はユーザが手動でプロパティを指定することを前提としており、自動調整によりユーザの操作負担を軽減する本研究とは位置づけが異なる。Bostandjiev らは twitter や facebook などのソーシャルメディアを組み合わせることで、それぞれの重みに応じて音楽を推薦するシステムを提案している [3]。プロパティを自動調整するという点で本研究と類似しているが、Bostandjiev らは抽出元であるソーシャルメディアにおいて元から関連付いたプロパティを扱っているため、ユーザの操作に基づいてプロパティを関連付ける本研究とは位置づけが異なる。

複数のプロパティを調整する研究として、Dalal らはホッジ分解を用いることにより、ユーザの評価やコメントの質などの複数の指標に基づいて、ニュース記事に対するコメントの統合ランキングを生成している [4]。プロパティを統合したランキングはユーザの判断指標として有用であるが、静的である。我々の研究ではユーザの操作に応じて自動調整するプロパティを決定するため、動的なプロパティの調整による推薦が可能である。Liu らはそれぞれのプロパティに対するユーザの嗜好抽出に基づいて類似するユーザを発見することにより、同一クラスタに所属するユーザの評価を用いて情報を推薦する手法を提案している [5]。しかし、プロパティに対するユーザの要求はコンテキストに応じて変化すると考えられるため、ユーザがプロパティの基本的な操作を行ううえで操作コンテキストを考慮している本研究とは位置づけが異なる。

ユーザコンテキストを考慮した地理情報検索を扱う研究として、Biancalana らは現在地や時間から「工作中」や「旅行中」というようなコンテキストを抽出し、コンテキストに合致するカテゴリから店舗を推薦するシステムを提案している [6]。Biancalana らが扱うコンテキストはユーザ自身の活動に基づくものであり、「カテゴリがラーメンであるとき」というように、店舗のプロパティ値をコンテキストとしている我々の研究とは異なる。Baltrunas らはユーザコンテキストとカテゴリの関係を明らかにし、これらに基づいて地理情報を推薦するシステムを提案している [7]。Baltrunas らのシステムではユーザが明示的にコンテキストを入力するため、操作したプロパティを自動的にコンテキストとして用いる本研究とは異なる。

3. プロパティ間の関係抽出

本研究において、想定するシステムは学習用のインタフェースと検索用のインタフェースを持ち合わせており、学習用のイ

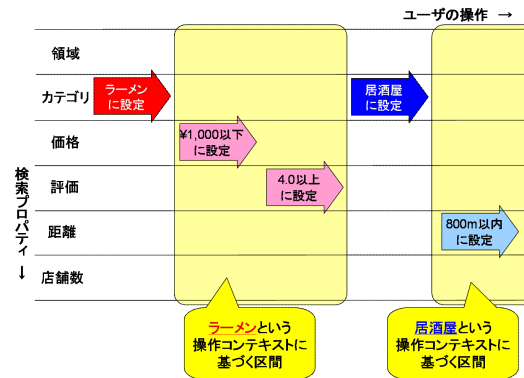


図2 操作区間抽出の例

ンタフェースではユーザの全検索操作の履歴を取得しこれら进行分析することによりプロパティ間の関係を抽出する。本章では取得した操作履歴の分割と、分割した操作履歴においてプロパティ間の関係を相関ルールとして抽出する手法について説明する。

3.1 操作履歴の分割

あるコンテキストに基づくプロパティの操作を区切った分析を行うため、操作履歴を意味のある区間に分割する。例えば、カテゴリのプロパティ値にラーメンを指定した直後に価格プロパティを安く設定し、評価プロパティを高く設定するという一連の操作はラーメン屋を検索するというユーザのコンテキストに基づいていると考えられる。これらの操作のあとにカテゴリとして居酒屋などを指定した場合、以降の操作はラーメンのコンテキストとは無関係であると考えられる。そのため、本研究では同一のプロパティを操作する直前の操作までを一つの操作区間として抽出する。なお、操作コンテキストとなるプロパティはカテゴリに限定されないため、すべてのプロパティを操作コンテキストとして想定し、重複を考慮した区間の抽出を行う。また、プロパティ値を操作コンテキストとして扱う際に、すべてのプロパティ値を対象とすると相関ルールの支持度が大幅に低くなるため、プロパティごとに値の分類を行なっている。例えば価格のプロパティ値は「安い」、「中程度」、「高い」などに分類して操作コンテキストとして用いる。

図2に操作区間抽出の例を示す。図中の横軸はユーザの操作を示しており、カテゴリとしてラーメンを選択、価格を安く設定、評価を高く設定、カテゴリとして居酒屋を選択、価格を高く設定という順序でプロパティの操作を行なっている。操作コンテキストをラーメンとしたとき、同一のプロパティであるカテゴリが居酒屋に変更されるまでの、価格を安く設定し、評価を高く設定するという操作が、ラーメン屋の検索というコンテキストに基づく操作区間であると判断する。同様に、居酒屋を選択したあとの距離を近く設定する操作は、居酒屋の検索というコンテキストに基づいている。また、価格を1000円以下に設定した操作を操作コンテキストとしたとき、評価を4.0以上に設定し、カテゴリを居酒屋に設定、距離を800m以内に設定という操作は、価格が安い店の検索というコンテキストに基づく操作区間であると判断する。このように、操作区間をすべて

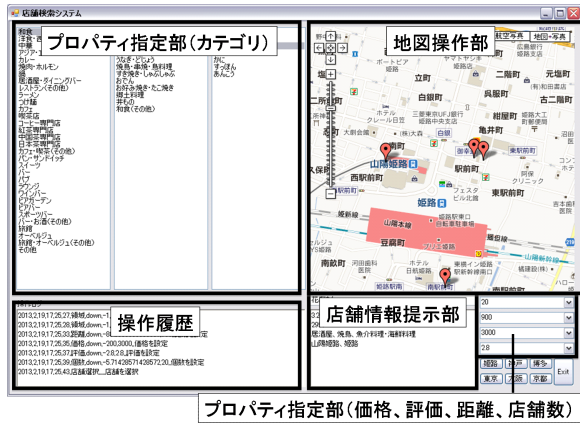


図 3 学習用のインタフェース

のプロパティに基づいて抽出し、相関ルールを抽出するための操作区間の集合として用いる。

3.2 相関ルールを用いたプロパティ間の関係抽出

分割した操作履歴の集合から、プロパティ間の関係を相関ルールとして抽出する。相関ルールとは、ある事象が発生すると別の事象が発生するというような、同時性や関係性が強い事象の組み合わせを示す。これにより、ある操作コンテキストにおいて頻繁に現れる検索プロパティ間の関係を抽出する。このような関係の強さを表すために用いる支持度 (support) と確信度 (confidence) は以下の算出式により求める。

$$\text{support}(X \Rightarrow Y) = \frac{\text{count}(X \cup Y)}{|D|} \quad (1)$$

$$\text{confidence}(X \Rightarrow Y) = \frac{\text{count}(X \cup Y)}{\text{count}(X)} \quad (2)$$

支持度は対象とするすべてのログ D において、 X と Y が同時に現れる割合である。確信度は X が出現するログにおいて、 X と Y が同時に現れる割合である。本研究において X は「ラーメン」や「低価格」などの操作コンテキストを示し、 Y は「評価を絞って距離を広げる」というような、指定されたプロパティ値の対を示す。本研究では、関係抽出のための対象ログとして、分割した操作履歴の集合を用いる。なお、操作コンテキストや検索プロパティ間の関係は個人に依存するものであると考え、複数人の操作履歴をまとめた場合の分析については今後の課題とする。

支持度と確信度の両方が高いルールは、頻繁に出現し、かつコンテキストと検索プロパティ操作の関係が強いルールであるといえるため、ユーザの操作傾向を強く表していると考えられる。そのため、プロパティ間の関係の強さを示すスコアとして支持度と確信度の積を用いる。

4. 実験

4.1 実験の手順

提案手法を用いてプロパティ間の関係を抽出するための実験を行った。ユーザの操作履歴収集において、図 3 に示す学習用のインタフェースを用いる。学習用のインタフェースは、

表 1 ユーザが操作可能なプロパティ

プロパティ名	プロパティ値の設定
領域	Google Maps のインタフェースを用いて指定
カテゴリ	リストボックスを用いて指定
価格	コンボボックスを用いて上限を指定
評価	コンボボックスを用いて下限を指定
距離	コンボボックスを用いて上限を指定
店舗数	コンボボックスを用いて上限を指定

表 2 実験における検索タスク

タスク 1	大人数が集まる新年会をするための店を探す
タスク 2	駅での待ち合わせまで時間を潰す店を探す
タスク 3	子供を連れて食事をする店を探す
タスク 4	久々に会う友人と晩ご飯を食べるための店を探す
タスク 5	出張先で打ち合わせをする店を探す
タスク 6	外出先で勉強 (作業) をするための店を探す
タスク 7	取引先の社員をもてなすための店を探す
タスク 8	地元でのデートの途中で休憩するための店を探す
タスク 9	同期数名で昼ご飯を食べる店を探す
タスク 10	仕事終わりに飲みに行く店を探す
タスク 11	一人でのんびり読書を楽しむための店を探す
タスク 12	家族と車で出かけたときに昼ご飯を食べる店を探す

Google Maps API^(注3)により実装した地図操作部、リストボックスとコンボボックスにより実装したプロパティ指定部、ユーザが地図上で選択した店舗の詳細情報を提示する店舗情報提示部から構成される。ユーザはそれぞれのプロパティを手動で指定することが可能であり、これらの操作はすべて履歴として記録している。操作可能なプロパティは表 1 の 6 種類である。地図において検索される店舗情報は、食べログ API^(注4)を用いて収集した。

被験者は 3 名の大学生であり、姫路、大阪、神戸、東京、博多の五つの地域において表 2 に示すタスクから、ランダムに 10 回の店舗検索を行った。対象とする地域は被験者にとって未知の地域と既知の地域を含む。それぞれのタスクに応じて被験者の操作コンテキストは異なると想定し、分析を行った。なお、それぞれのタスクにおいてどのような店を探そうとしたかという意図は、検索行動の終了後に被験者から自由記述のアンケートにより聴取し、考察に用いた。

実験における操作回数の合計は 626 回であった。操作のうち、プロパティの操作回数は 268 回であり、店舗の選択は 358 回であった。これらの操作履歴を分割し、255 個の操作区間が集合として得られた。得られた操作区間のうち、本研究では操作コンテキストと二つの連動プロパティの関係を得るため、長さが 3 以上である 110 個の操作区間を相関ルールの算出に用いた。

4.2 実験の結果

表 3 に各被験者の操作コンテキストに基づくプロパティ間の関係の抽出結果を示す。抽出結果として示した関係は、相関ルールのスコアが上位である 5 件の関係である。

(注3) : <https://developers.google.com/maps/>

(注4) : <http://tabelog.com/help/api/>

表 3 抽出結果：操作コンテキストに基づくプロパティ間の関係

被験者	抽出結果 1	抽出結果 2	抽出結果 3	抽出結果 4	抽出結果 5
A	距離：遠い 評価：高い & 価格：安い 距離：中程度	領域：中程度 評価：高い & 価格：安い カテゴリ：和食	カテゴリ：カフェ 価格：安い & 領域：狭い 価格：安い	カテゴリ：居酒屋 評価：高い & 価格：安い 領域：中程度	カテゴリ：ラーメン 評価：高い & 価格：安い 領域：中程度
B	評価：高い & 価格：安い 評価：とても高い	評価：低い & 距離：遠い 距離：中程度	評価：高い & 距離：近い 価格：中程度	価格：安い & 距離：近い 価格：安い	評価：高い & 価格：安い 評価：とても高い
C	距離：近い & 領域：狭い	評価：高い & 価格：安い	距離：近い & 領域：狭い	距離：近い & 領域：狭い	価格：安い & 距離：近い

被験者 A は車で移動するユーザであり、お金を節約したいと思っているが、評価にもこだわりがある。抽出結果 1 と 2 は、距離や領域が多少遠くても、評価と価格を絞るという関係であり、検索意図に合致した結果を抽出することができた。また抽出結果 4 と 5 でも操作コンテキストは異なるが、評価と価格を重視しているという結果が得られた。一方で、抽出結果 3 ではカテゴリがカフェのとき、評価が高い店よりも狭い領域で検索することを重視している。これはカフェの検索では外出先や他人との待ち合わせという背景があり、実際に被験者 A はタスク 2, 5, 6, 11 の、車を利用するという状況が少ない外出先や他人との待ち合わせという背景においてカフェを検索していたため、領域の狭さが重視されたと考えられる。

被験者 B は徒歩で移動するユーザである。とにかく価格が安い店が良いが、評価も高いに越したことはないと考えている。抽出結果 1, 3, 4, 5 は駅付近で評価が高い店や安い店を探しているため、検索意図に合致している。しかしながら、抽出結果 2 においては、評価が低く距離が遠い店を選択している。被験者 B はタスク 3 において和食を選択して検索をしており、条件に合致する店舗が少なかったため、検索プロパティを緩和している。このとき、価格は最も重視しているため緩和せず、評価と距離を優先的に緩和したため、このようなルールが抽出されたと考える。一方で、このルールは操作履歴において一度しか現れていない操作に基づいているため、確信度のみが高いルールである。そのため、支持度に閾値を設けることによりフィルタリングすることも可能であると考えられる。

被験者 C は徒歩で移動するユーザであるが、遠くても歩いて移動する。また、価格は少々高くても問題なく、評価にもそれほどこだわらないという意図で検索を行った。被験者 C の検索意図においては、要求に合致する店が幅広いため、抽出結果においても、似たようなプロパティ間の関係が見られる。検索意図が曖昧であるため、抽出結果の評価が困難であるが、実際にこのユーザの操作から抽出された暗黙的なルールとして、検索に応用可能であると考えられる。

結果として、ユーザの検索意図に応じたプロパティ間の関係を抽出し、異なる操作コンテキストにおけるプロパティ間の関係の違いを確認することができた。また、手法を改善するために、相関ルールの抽出において支持度に閾値を設けることにより、検索において有用なルールを得ることができると考えられる。

5. プロパティ間の関係の応用

実験において抽出したプロパティ間の関係を用いることにより、ユーザの検索プロパティ操作に連動して他のプロパティを自動調整することが可能である。本研究では、検索プロパティ

の調整に関する質問をユーザに対して動的に提示し、ユーザが選択したプロパティ調整に応じて他のプロパティを自動調整することにより、店舗情報を受動的に検索するシステムを実装する。これにより、ユーザはより簡単に店舗情報を検索可能である。

提案するシステムは検索インタフェース、検索プロパティの関係データベース、操作履歴データベース、店舗情報データベースから構成される。検索プロパティの関係データベースには、実験により抽出した検索プロパティ間の関係をテーブルとして格納する。各レコードにはルール ID、ユーザ ID、操作コンテキストとなるプロパティ、操作コンテキストの値、連動プロパティ1、連動プロパティ1の変動値、連動プロパティ2、連動プロパティ2の変動値、相関ルールにおけるスコアを保持する。

表 4 に検索プロパティ間の関係データベースに格納されるテーブルの例を示す。例えば、ルール ID2 はユーザ A がカテゴリを「居酒屋」として検索する場合に、価格を 1000 円安く設定したときは距離を 300m 遠く設定するというプロパティ間の関係が存在し、このルールのスコアが 0.33 であることを示している。連動プロパティの変動値は、対象の相関ルールを算出する際に用いた操作区間において、操作されたプロパティの変動量を平均することにより得られる。操作履歴データベースには、学習用インタフェースにおけるユーザのプロパティ操作を時系列に基づいて格納する。店舗情報データベースには、食べログ API を用いて収集した店舗情報を格納する。

図 4 に、表 4 のテーブルに基づいて提案システムを用いた検索の例を示す。ユーザ A がシステムを利用するとき、はじめにシステムは操作履歴データベースにおいてユーザ A が頻繁に選択していたカテゴリを抽出し、質問項目として設定する。例えば、頻繁に選択していた「ラーメン」、「居酒屋」、「和食」、「洋食・西洋料理」をユーザに提示する (a)。ユーザがこの中から一つを選択すると、カテゴリのプロパティが設定される。次に、システムは検索プロパティの関係データベースにおいて、ユーザが選択した項目が操作コンテキストとなるレコードを取り出す。例えば、ユーザが「居酒屋」を選択した場合、ユーザ ID が A、操作コンテキストとなるプロパティがカテゴリ、操作コンテキストの値が「居酒屋」であり、最も相関ルールの値が高いレコードを取り出す。次に、システムは取り出したレコードにおける連動プロパティ1の調整に関する質問項目を設定する。ここでは連動プロパティ1である価格を調整する四つの項目を設定している (b)。ユーザがこの中から一つを選択すると、価格のプロパティが設定される。また、この選択に伴いシステムは連動プロパティ2である距離を、変動値に基づいて自動調整する。次に、システムは検索プロパティの関係データベースにおいて、ユーザが選択して調整した項目が操作コンテキストと

表 4 検索プロパティ間の関係テーブルの例

ルール ID	ユーザ ID	操作 コンテキスト	操作 コンテキスト値	運動 プロパティ1	運動 プロパティ1 値	運動 プロパティ2	運動 プロパティ2 値	相関ルールの スコア
1	A	評価	高め	価格	+2000	距離	-500	0.50
2	A	カテゴリ	居酒屋	価格	-1000	距離	+300	0.33
3	A	カテゴリ	居酒屋	距離	-200	評価	+1.0	0.24
4	A	価格	安め	評価	-1.0	距離	+200	0.20
5	B	カテゴリ	ラーメン	店舗数	-10	価格	+1000	0.66

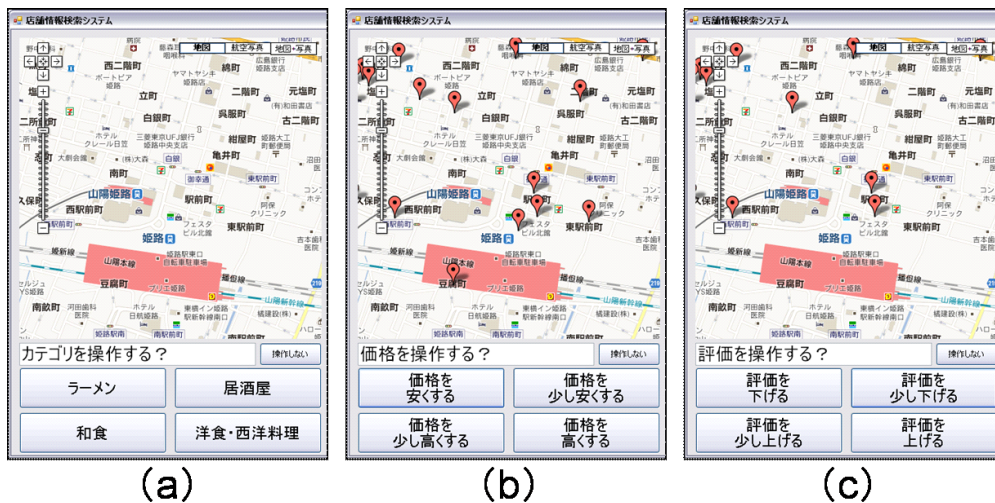


図 4 提案システムを用いた検索の例

なるレコードを取り出し、新しく質問を提示する (c). このような質問の提示を繰り返すことにより、ユーザが受動的に店舗情報を検索することが可能である。

6. おわりに

検索プロパティ間の関係を相関ルールとして抽出する手法を提案し、予備実験により、抽出手法の考察を行った。検索において、プロパティ間の関係はユーザのコンテキストに応じて異なるため、ユーザが設定したプロパティ値を操作コンテキストとして用いることにより、コンテキストに基づきプロパティ間の関係を抽出した。

今後の課題として、相関ルールの抽出手法を改善する必要がある。相関ルールの算出の際に支持度の閾値を設けるとともに、支持度と確信度のそれぞれの値の高さに応じた意味付けをして考察する必要がある。また、抽出した相関ルールを用いたプロパティの自動調整機能を実装し、検索におけるユーザの操作負担軽減と検索精度についての評価を行う。

本研究では個人の操作に依存するルールについての検討を行った。しかし、「博多のラーメンであれば評価が高ければ高くても良い」というような、地域に依存するルールも存在すると考えられるため、今後はこのようなルールを抽出するための手法の検討が必要である。

謝 辞

本研究の一部は、平成 24 年度科研費若手研究 (B) 「ユーザ閲覧行動と周辺コンテンツの質的評価に基づく協調型画像撮影アシスト方式」(課題番号: 24700098), および株式会社ミック

ウェアとの共同研究によるものです。ここに記して感謝の意を表すものとします。

文 献

- [1] Kaori Kobayashi, Daisuke Kitayama and Kazutoshi Sumiya, Recommender System for Mobile Devices based on Extracting Criteria of Local Search using User's Operation Proc. of the 11th International Working Conference on Advanced Visual Interfaces (AVI 2012), pp.677-680, 2012.
- [2] Myoungsu Cho, Bohyoung Kim, Dong Kyun Jeong, Yeong-Gil Shin and Jinwook Seo, Dynamic Query Interface for Spatial Proximity Query with Degree-of-interest Varied by Distance to Query Point, Proc. of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI 2010), pp. 693-702, 2010.
- [3] Svetlin Bostandjiev, John O'Donovan and Tobias Höllerer, TasteWeights: A Visual Interactive Hybrid Recommender System, Proc. of the 6th ACM conference on Recommender systems (RecSys 2012), pp. 35-42, 2012.
- [4] Onkar Dalal, Srinivasan H Sengamedu and Subhajit Sanyal, Multi-Objective Ranking of Comments on Web, Proc. of the 21st international conference on World Wide Web (WWW 2012), pp. 419-428, 2012.
- [5] Liwei Liu and Nikolay Mehandjiev and Dong-Ling Xu, Multi-Criteria Service Recommendation Based on User Criteria Preferences, Proc. of the 5th ACM conference on Recommender systems (RecSys 2011), pp. 77-84, 2011.
- [6] Claudio Biancalana, Andrea Flamini, Fabio Gaspiretti and Alessandro Micarelli, Enhancing traditional local search recommendations with context-awareness, Proc. of the 19th international conference on User modeling, adaption, and personalization (UMAP 2011), pp. 335-340, 2011.
- [7] Linas Baltrunas, Bernd Ludwig, Stefan Peer and Francesco Ricci, Context-Aware Places of Interest Recommendations and Explanations, Journal of Personal and Ubiquitous Computing, Volume 16, Issue 5, pp. 507-526, 2012.