

クラウドソーシングに基づくレストランの不定な閉店時刻の推定

梶 克彦*

名古屋大学大学院工学研究科

河口 信夫†

名古屋大学大学院工学研究科

1. はじめに

位置情報サービスを提供するためには、そのベースとなる店舗などの POI (Point of Interest) に関する情報が必要である。近年では POI のフォーマットや流通方法に関する議論進められており [1, 2], 自治体からも多くの POI 情報がオープンデータとして公開されるようになった。また、複数のレストラン検索サイト等も、店舗情報などを Web サービスから利用可能にしている。POI の量や種類の充実によって、ナビゲーションやレコメンデーションなどの多様な位置情報サービスを実現する基盤が整いつつあるといえる。

高品質な位置情報サービスを提供するためには、その基盤となる POI 情報を計算機が正確に扱える必要がある。LOD(Linked Open Data) では、POI などのオブジェクトを RDF(Resource Description Framework) によって記述し、グラフ構造に基づいた検索を実現している。しかし、RDF で用いる語彙やフォーマットの統一については議論の途中であり、まだ十分に確立してはいない。

本研究では店舗の営業時間に着目する。この情報は、ユーザに適切な店舗を推薦するためには必須の項目である。近くに店舗が存在していても、営業時間外であれば推薦する対象として相応しくない。店舗によっては閉店時刻が不定な場合があり、多くの Web サービスではそのような不定な閉店時刻に関する情報は計算機が理解可能なフォーマットでは記述されておらず、実際に閉店するのが何時頃なのかは不明である。

そこで我々は、このような不定な閉店時刻の店舗の情報をクラウドソーシングによって収集し、それに基づき実際の閉店時刻を推定するシステムを提案する。

2. 閉店時刻の不定な店舗の調査

閉店時刻の不定な店舗がどの程度存在するかを調査した。対象としたのは、ぐるなび Web サービスに登録されている店舗のうち「ラーメン・麺料理」のカテゴリに属している全 3179 店舗である。営業時間情報は例外が多岐にわたるため必ずしも時刻だけでは表現できない。そのた

め多くの店舗情報提供系 Web サービスでは、営業時間情報は自由なテキスト形式で記述されている。本調査では、Web サービスから取得された営業時間のテキストを元に、手作業で閉店時刻の不定な店舗を抜き出した。その結果、全部で 25 件が閉店時刻の不定な店舗と認められた。閉店時刻の不定な麺系店舗はおよそ 1%程度といえる。

また調査の結果、閉店時刻が不定であることを表す方法も多様であることがわかった。以下に例を列挙する。自然言語で記述されているため、閉店時刻が不定であると自動推定することは困難といえる。さらに、この情報からは、実際の閉店時間が具体的に何時頃であるかを推定できない。

- (売り切れ次第終了)
- スープが無くなり次第終了いたします。
- 材料がなくなった場合は早めに閉めることもあります。
- * そば終了により早じまいする場合がございます。

3. スープが無くなり次第閉店

不定な閉店時刻の店舗情報をクラウドソーシングによって収集し、それに基づき実際の閉店時刻を推定するシステム「スープが無くなり次第閉店」を提案する。本システムはスマートフォンや PC で利用可能な Web システムとして公開中である*。

3.1 閉店時刻情報の収集

本システムは、複数のユーザから営業時間に関する情報を提供してもらってクラウドソーシングによってこの問題を解決する。収集するのは、調査時の時刻、その店舗が開店中か、閉店済みかという 2 値情報、情報提供者情報の 3 つである。ユーザはまず、システムが提示した近くの店舗一覧から、目的となる店舗を選択する。次に、図 1 の下側にあるボタンから、開店中か、閉店済かのどちらかを選択する。その情報はサーバに送信され、データベースに格納される。

Estimation of Arbitrary Closing Time of Restaurant based on Crowdsourcing

*Katsuhiko Kaji, Graduate School of Engineering, Nagoya University

†Nobuo Kawaguchi, Graduate School of Engineering, Nagoya University

*<http://soup.appspot.com>

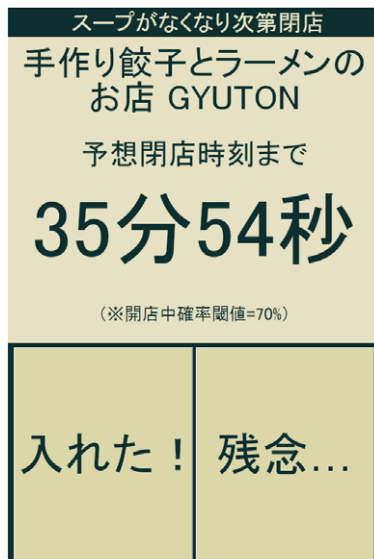


図 1: 提案システムのスナップショット

3.2 閉店時刻の推定と提示

十分に閉店時刻に関する情報が収集された店舗に関して、閉店時刻の推定を行う。図 2 上は開店中 / 閉店済の情報提供数を時間帯ごとにヒストグラム化したグラフの例である。前半は開店中の投稿が多く、後半は閉店済の投稿が多い。ある時間帯に開店中であると投稿があった場合、その時間帯よりも前の時間帯も同様に開店中であるとみなせる。逆に閉店済みの投稿があった場合には、その時間帯以降は閉店しているとみなせる。そこで、開店中の投稿を時間軸と逆方向に累積させ、閉店済みの投稿を時間軸方向に累積させる（図 2 中央）。各時間帯が開店中である確率は、各時間帯における累積投稿数の比によって求める（図 2 下）。例えば、ある時間帯において開店中の累積投稿数が 3、閉店済が 2 であった場合には、その時間帯の全累積投稿数 5 のうち開店中が 3 であるため、その時間帯が開店中である確率は 60%となる。

閉店時刻の提示形式は、図 2 下と同等のグラフ表示と、開店中である確率が閾値以上となる時刻のカウントダウン表示（図 1 上）の 2 種類である。

3.3 正確な情報提供の促進

本システムは、精度の高い閉店時刻推定のために、以下の工夫を施している。まず、情報提供システムの乱用による信頼性の低下を避けるため、ユーザの位置と店舗の位置が一定距離以内にいる状態でのみ情報提供を可能にしている。

また、閉店時刻の推定のためには、閉店前後の時刻において多くの情報提供が必要である。そこで本システムではポイント制度を導入し、閉店する確率が高まる時間帯（図 2 下側における開店中確率が 100%や 0%でない時

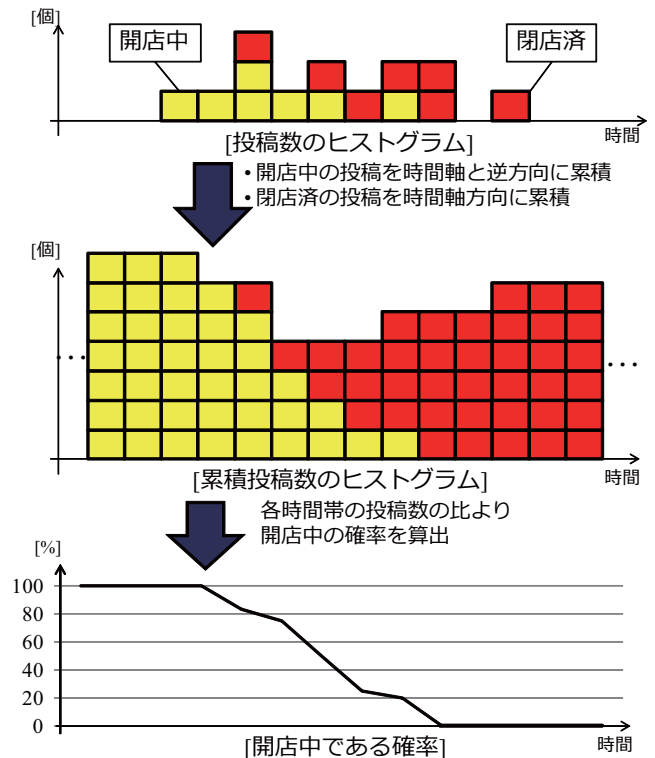


図 2: 提供情報に基づく開店中確率の推定

間帯)に情報提供をした場合には、開店中 / 閉店済のどちらを報告しても通常より多くのポイントを付与する。

4. 今後の課題

本システムでは、閉店時刻の前後の情報提供が重要であるが、閉店している場合にはそのユーザが店舗で食事ができないという問題がある。そこで、閉店してしまい入店できなかった場合には次回利用可能なクーポンを発行するなど、店舗側との協調を検討中である。また、曜日・天候・季節などの要因によっても閉店時間が変化すると考えられるため、自動的にそれらをクラスタリングする手法についても検討する。

参考文献

- [1] 荒川 豊, Tatjana Scheffler, Stephan Baumann, Andreas Dengel. Place API の統合. 情報処理学会研究報告, Vol.2013-MBL-66, No.30, pp. 1-6, 2013.
- [2] 一円真治, 梶克彦, 河口信夫. POI 情報統合プラットフォームの提案. マルチメディア, 分散, 協調とモバイル (DICOMO2013) シンポジウム, pp. 1405-1412, 2013.