

(d) 情報 (←該当分野を示す)

バスネットログ解析システム

An Analysis Tool Of Log on Public Transit Assistant

楊 宜平[†] 見生 元気[†] 伊藤 昌毅[†] 川村 尚生[†] 菅原 一孔[†]Yang Yiping[†] Genki Kenjo[†] Masaki Ito[†] Takao Kawamura[†] Kazunori Sugahara[†][†]鳥取大学 工学部研究科 [†]情報エレクトロニクス

1 はじめに

近年、地方における公共交通機関の利用者数は過疎化による人口の減少やマイカーの普及の影響を受け、減少の一途を辿っている。マイカー普及に従いCO2排出量の増加や空気汚染など環境への悪影響が深刻な問題となっている。また、公共交通機関の利用者減少に伴い採算のとれなくなった路線の統廃合や減便が行われてしまい、さらに利便性が損なわれ利用者の減少を招くといった悪環境が発生している。しかし、これらの公共交通機関は自動車の運転ができない学生や高齢者にとっては重要な移動手段であり、公共交通機関の維持のためにも利用の増加が望ましい。そこで、私たちは公共交通機関の中でも特に路線バスの利用促進を目的として公共交通乗換案内システム「バスネット」[1][2]を開発、運用している。

従来の“バスネット”開発では、利用者からのメール報告やアンケート調査から開発における問題の把握や新機能の評価などを行ってきた。しかし、アンケート調査の場合コストがかかり、メール報告では情報の精度がユーザーに依存してしまう。また、アンケート調査もメール報告も十分な標本数を揃えることが難しく、一部の利用者の偏った意見が集まることも考えられる。

そこで、“バスネット”における利用者の操作をログデータとして記録し、統計的な解析する。解析の結果を用いることで、“バスネット”自体を改良及びバスサービスの改善するため、解析結果の利用が容易な解析ツールが必要となる。“バスネット”のログ解析結果が見やすく、開発者にとって有用し、直感的な解析を実現するWebインターフェースの開発を行う。

2 バスネット

近年、地方における路線バスや鉄道といった公共交通機関は過疎化の進行やマイカーの普及に従い利用者が減少しており、路線の統廃合や本数の削減と衰退している。路線バスや鉄道といった公共交通機関の衰退には利用者自身が時刻表や路線図から経路を導き出さなければならないといった特有の不便さが理由の1つに挙げられる。特に狭い範囲に複数の路線が通っている場合など、最適な経路を導き出すことは難しくなる。これらの点を踏まえ、私たちは公共交通の利用を促進するため、乗換案内システム「バスネット」を開発した。

バスネットは路線バスや鉄道を対象とした公共交通乗換案内Webアプリケーションの一つで、2006年か

ら鳥取県内の公共交通機関を対象に運用されている。

3 ログ解析システム

まず、公共交通機関の利用者の行動解析システムの概要について述べる。“バスネット”において利用者がどのように移動経路を調べたのか、各ページへの一連のアクセス及び入力された検索条件などをユニークユーザ毎に記録する。記録した利用データを分散処理クラスタで一次解析しデータベースに保存する。行動解析システムへのリクエストに応じて一次解析されたデータから二次解析処理を行い解析結果を視覚化で表示する。一次解析処理は全利用データから一日毎の検索数や各ページへのアクセス数、バス停毎の被検索数などが解析され、二次解析において月毎のアクセス数や路線毎の被検索数を解析し、視覚化機能ではこれらのデータをグラフや地図を用いて表示する。バスネットにおける利用者の操作のログデータは記録、膨大なデータとなっている。ビッグデータの解析処理を高速に実現するため、分散処理フレームワークHadoopを取り入れたHadoopシステムを用いてログデータの一次解析を行う。Hadoopシステムはバスネットサーバからログデータを取り込み、解析してから結果をデータベースに書き込む。二次解析として解析システムの方はデータを視覚化し、Webアプリとして作る。一次解析と二次解析を図1と図2を表す。



図1: 一次解析

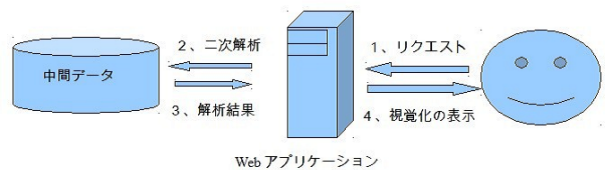


図2: 二次解析

3.1 開発システムの開発について

バスネットはどのように使われているのか、どのぐらいの利用者が使っているのか、このような問題に答えるため、バスネットログ解析システムの開発を行う。

解析システムでは、定型化されていないデータを定型して、分析するシステムである。解析システムはHadoop 解析システムと Web アプリで構成する。アクセスログには、ユーザ、セッション、経路探索、時刻表探索のデータを記録する。ログデータを解析して、開発者にとって、有用なデータをグラフ上で表示すると、バスネットの利用情報が明確化すると考えられる。また、視覚化の上、グラフ(棒グラフとか折線グラフなど)を簡単に操作ができれば、開発者にとってはとても便利で、有用なツールにもなる。できれば、特徴があつて、面白そうなグラフや表を作って、利用者注目されるようなシステムを目指す。

本研究では、Web インターフェースの方を中心にアプリを作る(図5)。開発者にとって、有用な情報を考えるうえで、データの形式を決める。膨大なデータを Web アプリで表示するため、データの構造とデータを保存されてるテーブルの把握が重要になる。また、Web アプリの視覚化のデザインを考えなければならないです。Web インターフェースを工夫することで、単なる開発者だけではなく、それ以外の人たちにとっても有用な情報を得るツールになる。

4 実装

本研究では公共交通利用支援システム”バスネット”を対象としてバスネットログ解析システムの実装を行う。解析システムの構成図を図3で表す。

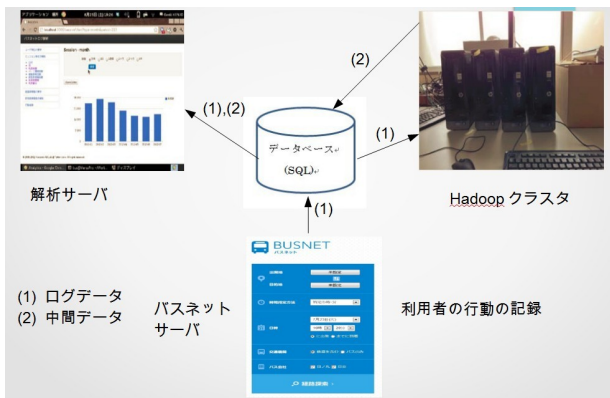


図 3: システム構成図

構成図の通り、まず、バスネットにおける利用者が経路探索とか時刻表探索などをログデータとして記録する。ログデータを Hadoop クラスタを用いて一次解析して解析結果を中間データのデータベースに格納しておく。その後システムの利用者からのリクエストに応じて二次解析を行いデータを視覚化して表示する。視覚化の上、他の機能も付く。例えば、視覚化されたデータのグラフを見て、開発者が注目したい点をクリッ

クすると、必要な情報を得ることが可能である。これは詳細情報の表示機能という。図4のように表示する。

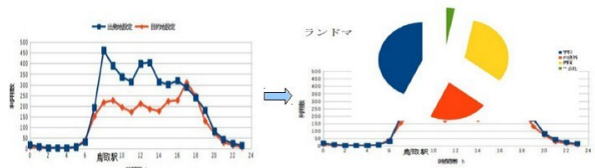


図 4: 詳細情報の表示機能

また、乗客数予測できるようにデータを分析する。視覚化で表示するうえ、バス経営者にとって、バスの運行情報を早めに把握できるのは可能です。タイミングによる、バスネットを利用するユーザのログデータを分析して、結果を視覚化する。図5のように表す。

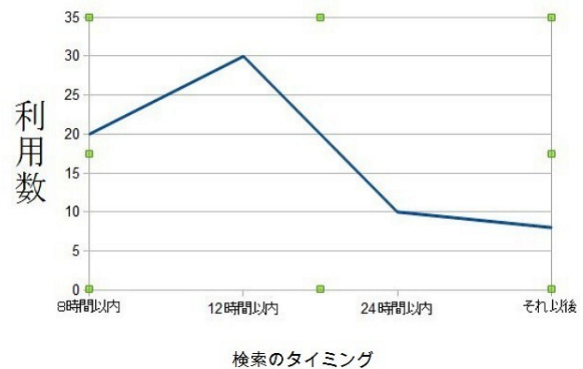


図 5: 乗客数予測の表示機能

5 終わりに

本研究では、バスネットの利用状況を表示するようバスログ解析システムを作成する。バスネットのアクセス記録から、公共交通の需要や利用を確認できる可能性を確認した。バスネットのアクセスから、ログデータを取り込んで、まずは Hadoop 解析システムを使って、データを処理する。処理された新たな形式のデータを使って、バスネットログの解析システムの開発を行った。解析結果を視覚化し、Web アプリケーションを実装し、開発者にとって、有用な情報を提供した。

今後の課題として、より多様な解析やデータの視覚化機能の向上はもちろん、ログ解析を行うことで、開発者向けだけでなく、バス事業者や利用者にとっても有益な情報を提供することを目指す。

6 文献

[1] 日本トリップ有限責任事業組合. バスネット. <http://www.ikisaki.jp/>.
 [2] 川村尚生, 菅原一孔. バスネットワークのための実用的な経路探索システム. 情報処理学会論文誌, Vol. 48, No. 2, pp. 780790, 2 2007.