

快適で効率的なクルマの移動をサポートする交通渋滞予測技術

画像処理研究におけるパターン認識技術を活用し、VICS交通情報を利用して日本全国の高速道路および一般道の渋滞状況を短時間前から長時間先まで精度良く予測する技術を開発しました。本技術を利用してNTTグループにおける新規事業分野開拓の一環として、予測交通情報コンテンツの提供ビジネスを展開しています。

いちかわ けんいち^{†1} くらや たかし^{†2}
市河 研一 / 蔵屋 孝

^{†1}NTTサイバースペース研究所
^{†2}NTTデータ

快適で効率的なクルマの移動

知らない場所での交通渋滞、一体何時になったら着くのだろうか？ 明日は花の金曜日、空港までいつも混雑するけれど、いつ出発すれば間に合うの？ こんなドライバーの悩みに役立つのがNTTグループの提供する予測交通情報です。近年ITS分野においては、予測交通情報の提供を解禁する道路交通法の改正など、規制緩和が進展するとともに、地球環境にやさしい効率的で安心・便利な交通輸送への期待が高まっています。

このような背景の下に、NTTサイバースペース研究所では、これまで蓄積した画像パターン認識解析技術を活用し、VICS交通情報を利用して日本全国の高速道路および一般道の渋滞状況や旅行時間を精度良く予測する交通予測技術を開発するとともに、NTTデータを中心に、本技術を利用して作成した予測交通情報コンテンツの提供ビジネスの展開に取り組んでいます。

VICS交通情報

VICS交通情報は、日本全国の主要な道路（VICSリンク）において当該

道路の管理者（一般道は各都道府県警、高速道路は各高速道路(株)）が収集した最新の渋滞情報・旅行時間情報を、(財)日本道路交通情報センター（JARTIC）に集め、これを(財)道路交通情報通信システムセンター（VICSセンター）から、道路上の光ビーコン・電波ビーコンやFM多重放送を通じてカーナビ装置に配信されています。

VICS交通情報のイメージを図1に示します。昨年10月時点では、全国約95,000リンクの渋滞情報と、その内の約53,000リンクではリンク旅行時間情報が、それぞれ一般道は5分間隔で、また大部分の高速道では1分間隔で最新の道路状況として提供されています。

現在ではこの交通情報がVICSオンライン事業者（NTTグループではNTT



データ)を通じてインターネット等のネットワークにより一般利用者に提供されています。さらにこのVICS交通情報を利用した予測交通情報の提供サービスも、いくつかのコンテンツプロバイダが開始しています。

NTTの交通予測技術

ITS分野における予測交通情報ビジネスでは、予測渋滞地図の検索サービスや、出発地と目的地を指定して到着予定時刻を検索するサービスの提供などが考えられます。これらのサービスを実現するキーとなるのが、予測精度が高く適用範囲の広い渋滞個所の予測技術と旅行時間の予測技術です。

NTTサイバースペース研究所では、これまで培ってきた画像のパターン認識解析技術を活用し、過去5年分以上のVICS交通情報を詳細に分析することにより、精度の高い渋滞(個所)予測技術と適用範囲の広い旅行時間予測技術を開発しました。

■決定木を利用した渋滞予測技術

従来の渋滞予測技術としては、現在の渋滞状況が予測先時刻でも持続す

るといふ仮説の基に、将来の渋滞状況として予測処理時点の渋滞状況を提示する持続予測や、過去における渋滞パターンを曜日・時間帯別に分類・集計し、その中での最頻渋滞パターンを予測先時刻における予測渋滞パターンとして提示する統計最頻値予測などがあります。前者は、0~15分程度の短時間先の渋滞予測は予測精度も高く、事故や大雨等の異常気象による渋滞状況の変化への適応性も高いのですが、予測先時間が長くなるにつれて予測精度が著しく低下するという短所があります。また後者は、数日・数週間・数カ月先の長期予測が可能であり、予測先時間によらず予測精度が一定ですが、予測処理時の道路状況を考慮していないため事故の発生などによる突発的な渋滞の変化に対応できないという欠点があります(例えば、事故による渋滞が発生しても通常時における渋滞状況が「渋滞なし」であれば渋滞しないと予測してしまう)。

このような問題点の解消を目標に、突発的な渋滞状況の変化にも柔軟に対応できる渋滞予測方法として、決定

木を利用した渋滞予測技術⁽¹⁾を考案しました。その処理概要を図2に示します。本技術では、各道路リンクの過去1年分の渋滞発生パターンを分析し、予測先時刻(例えば現時点からは30分先)の渋滞パターンを、曜日・時刻および現在時刻(予測先時刻からは30分前)の渋滞パターンにより分類し、木構造の渋滞予測用データベースを作成します。実際の予測処理では、曜日・時刻・予測処理時の渋滞パターンをキーとしてこの決定木データベースを検索することで予測先時刻の渋滞パターンを算出します。予測用のデータベースを検索性に優れた木構造とすることにより、Linux PCを用いた廉価なシステム構成で、日本全国の高速道路と一般道の渋滞状況をリアルタイムに予測することが可能になりました。

また、予測処理に現在の渋滞状況を加味することで、突然の事故や異常気象が発生しても、短時間先から長時間先までの渋滞状況をシームレスに高精度で予測することもできるようになりました。神奈川県的一般道(約4000リンク)の渋滞予測精度の評価結果を図3に示します。

■渋滞情報からの旅行時間推計技術

出発地・目的地を指定した到着予定時刻の検索サービスの実現には、出発地から目的地までの経路の道路リンクの旅行時間を精度良く予測する技術が重要となります。しかし先に述べたようにVICS交通情報が提供されている道路のうち33000リンクではリンク旅行時間が提供されておらず、これまではこれら道路の旅行時間を予測することはできませんでした。このため従来は旅行時間が未提供の道路ではその通

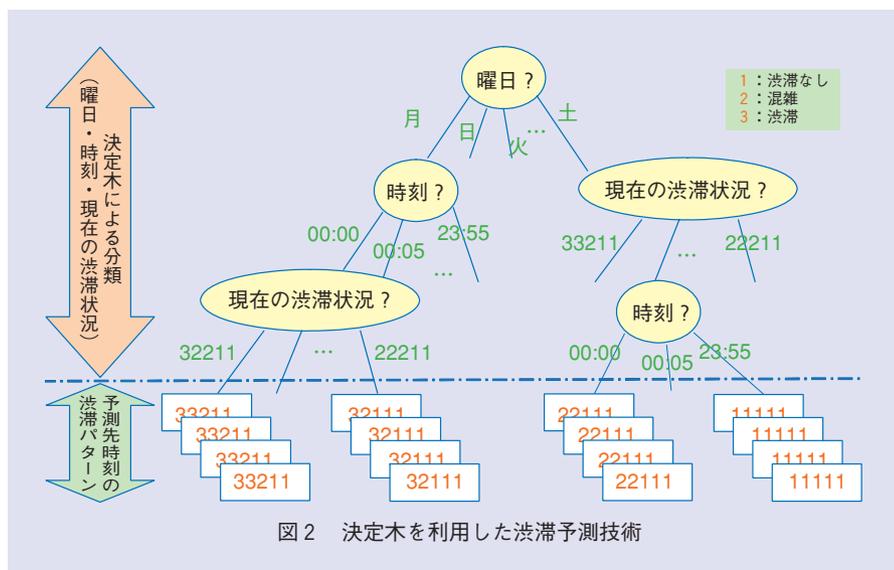


図2 決定木を利用した渋滞予測技術

過時間を規制速度（例えば制限速度40 km/h）と道路リンク長の積から求めたりしていたため、渋滞時の旅行時間を正確に予測できないという問題がありました。

そこで我々は渋滞情報と旅行時間情報が両方提供されている道路リンクにおける渋滞状況(渋滞度)と旅行時間

の分布を詳細に分析し、この両者に比例関係が成り立つことを明らかにするとともに(図4)、渋滞度を旅行時間に変換する計算式の変換係数の値を、各道路の属性(車線数、規制速度など)から精度良く算出する手法を考案しました(図5)。これによりリンク旅行時間が提供されていない道路におい

ても、その道路属性から渋滞度と旅行時間の変換係数を求めることで、渋滞情報さえ提供されていればそれから旅行時間を算出することが可能となりました。図4に渋滞度と旅行時間の関係を調査した散布図を、また図5に旅行時間推計技術の概要を示します。

予測交通情報提供ビジネスの展開

次にNTTが開発した交通予測技術を活用した予測交通情報コンテンツ提供ビジネスの展開状況について、ポータルサイト向け市場とカーナビ向け市場での取り組みを紹介します。

■ポータルサイト向け交通情報提供サービス

インターネットを舞台としたネットワークビジネスにおいては、市場規模の拡大とアクセス人口の飛躍的増加に伴って、ポータルサイト間のアクセスビュー競争がますます熾烈なものとなりつつあります。各サイトは日夜より魅力的なコンテンツの提供に腐心して

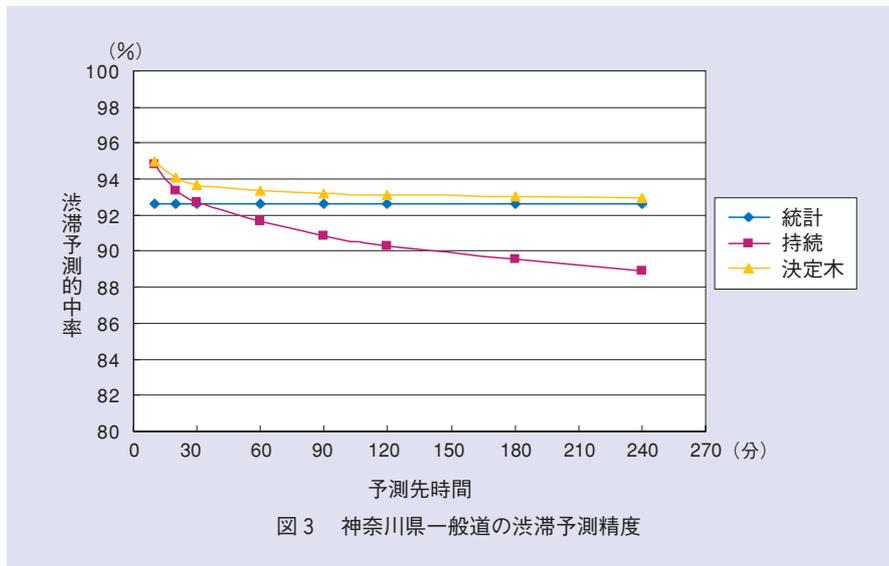


図3 神奈川県一般道の渋滞予測精度

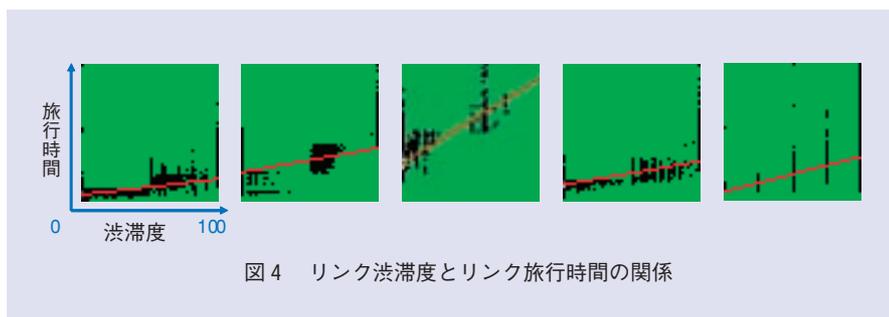


図4 リンク渋滞度とリンク旅行時間の関係

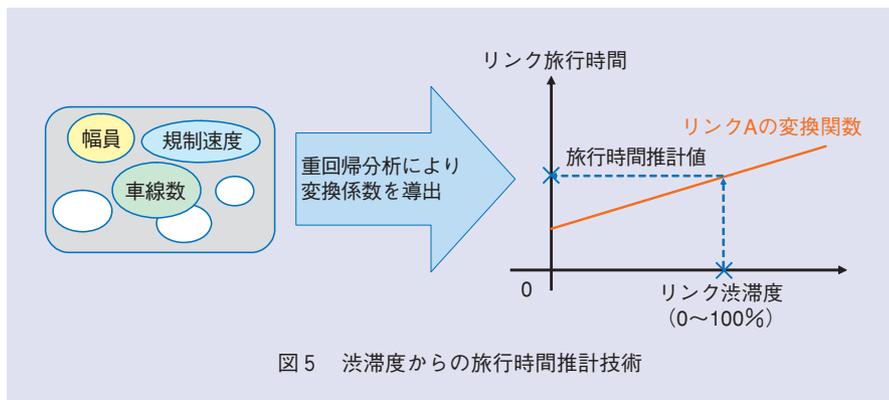


図5 渋滞度からの旅行時間推計技術



地図情報の著作権
Copyright(c) 2000-2006 ZENRIN DataCom CO., LTD. All Rights Reserved.
Copyright(c) 2001-2006 ZENRIN CO., LTD. All Rights Reserved.
渋滞予測に関する情報提供元
予測データ：NTTデータ
予測の元となる情報：JARTIC/VICSセンター

図6 goo地図「渋滞予測ルート検索」画面

おり、中でも交通情報はお天気・気象情報とともにポータルサイトの核心コンテンツとしての重要性をますます高めています。

NTTデータはVICSオンラインサービスの付加価値コンテンツとして、NTTサイバースペース研究所で開発した交通予測技術のノウハウを活用した長期用交通統計予測データベースを新たに開発し、リアルタイムVICS情報の配信を含めて、これまで多数のユーザへ、現況および予測交通情報の提供サービスを行っています。その中の一例としてNTTレゾナントのgooにおけるクルマの到着予測サービスの検索画面例⁽²⁾を図6に示します。

■カーナビ向け予測交通データベースのライセンス販売

カーナビゲーションの世界では、ナビ装置の普及・市場の成熟に伴って、アフターマーケット（市販装置市場）から自動車メーカーが調達する純正装置市場へとマーケットが大きくシフトしています。このような状況の中で新規開発のカーナビ装置に対しては、より高付加価値を持った製品の提供が望ま

れています。従来のVICS対応カーナビでは、VICSが提供する現況道路情報に基づいて目的地までの最適ルート案内する機能が大きなセールスポイントでしたが、今後は現在の交通状況ばかりでなく将来の交通状況予測に基づくより精度の高いナビゲーション機能の提供が望まれています。

NTTデータでは、NTTサイバースペース研究所が開発した旅行時間推計技術を応用し、旅行時間情報未提供道路の予測旅行時間情報を、蓄積された過去の渋滞情報から推計した旅行時間情報から作成することで、より広範囲の道路を対象とした予測交通情報データベースを開発しました。この予測交通情報を利用した高精度最適ルート検索機能がカーナビメーカー、地図ベンダなどとの協力のうえ実現されています。

予測交通情報コンテンツの提供スキームの例を図7に示します。

今後の展開

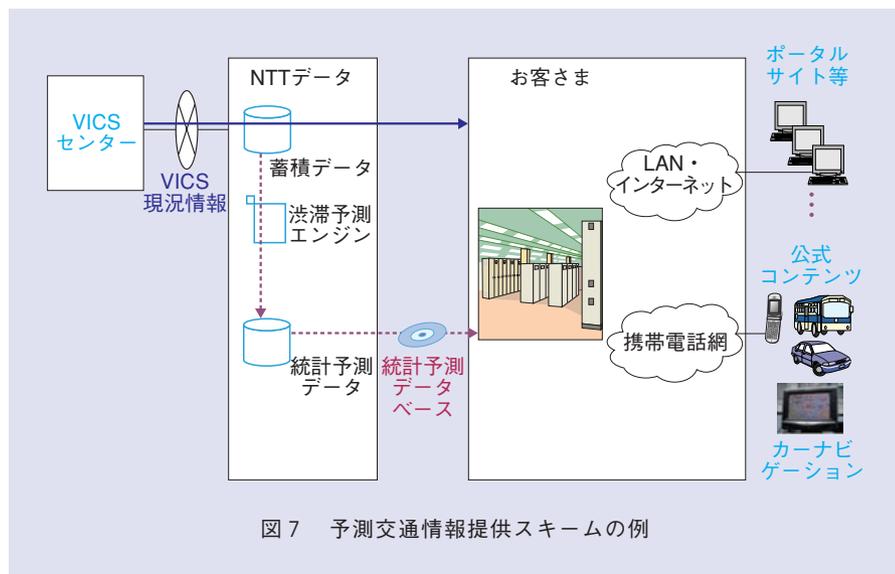
精度の高い予測交通情報の提供は、ドライバーの快適で効率的なクルマの移

動をサポートするばかりでなく、利用者・利用企業の経済的な輸送物流システムの構築運用を支援することで、地球環境への負荷軽減に貢献するものです。

今後は予測精度のさらなる向上に努めるとともに、さまざまなITS関連事業者との協業の輪を広げることで、そのシナジーとして予測交通情報コンテンツ市場のさらなる獲得を実現すべく取り組んでいきます。

■参考文献

- (1) 金澤・杵淵・市河・荒川：“決定木を利用した交通渋滞予測手法に関する考察,”信学技報, ITS2003-130, 2004-03.
- (2) <http://map.goo.ne.jp/index.html>



(左から) 市河 研一/ 蔵屋 孝

利用者のより一層快適で効率的なクルマの移動をサポートするとともに、併せて地球環境への負荷軽減にも貢献すべく、より精度の高い予測技術の開発と予測交通情報の普及を推進していきます。

◆問い合わせ先

NTTデータ
 ビジネスイノベーション本部
 LBSビジネス企画担当
 TEL 03-5251-9371
 FAX 03-5251-1031
 E-mail viewroad@gis.bds.nttdata.co.jp