

走行車両に対する視界情報提供システムの開発に関する研究*

A Study on Development of Onboard Information Provision System that allows Reception and Transmission of Road Visibility Information while Driving*

加藤亮**・萩原亨***・金田安弘****・荒木啓司*****

By Ryo KATO**・Toru HAGIWARA***

Yasuhiro KANEDA****・Keiji ARAKI*****

1. はじめに

情報通信技術の発展とともに、我々の生活は日々便利で快適なものに進化している。わが国における自動車交通の分野でも国土交通省が中心となって ITS（高度道路交通システム）の研究開発がすすめられている。現在、道路利用者への ITS を用いた情報提供方法として VICS による渋滞情報提供サービスなどが運用されている。

積雪寒冷地である北海道において道路利用者への情報提供に関しては、最新の道路や気象の情報を入手する事が自動車交通の信頼性と安全性向上のために必要である。

大島ら¹⁾によると走行中も道路情報表示板で気象情報を収集したいドライバーが多い。また、運転に慣れないドライバーや、初めて走行する区間においては、より多くの情報を得たい傾向にある。運転中の情報提供サービスのニーズは高いと考えられる。

本研究は、車両の走行地点と向きに応じてその前方の最新の視界情報を走行中のドライバーに提供するシステム（視界情報提供システム）の開発を目的としている。このシステムが実現されると、視界不良区間に向かっていているドライバーに予め視界状況を通知できるようになる。それにより、時間調整や経路変更によって視界不良状況下でのトラブルや事故を事前に回避できるようになる。図1に視界情報提供システムの概略図を示す。

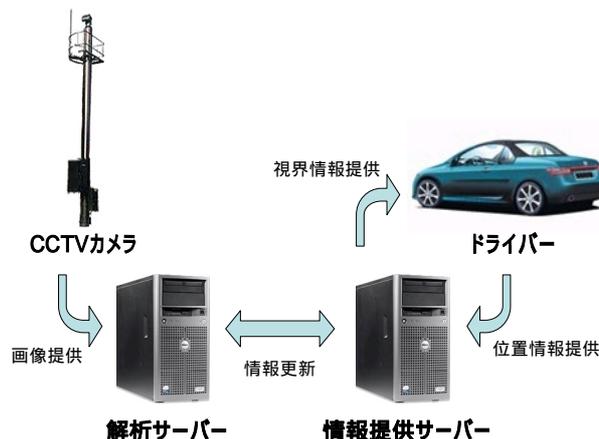


図1 視界情報提供システム概略図



図2 研究対象路線およびカメラ設置地点

*キーワード：交通安全，交通情報，ITS

**学生員、学士、北海道大学院 公共政策学教育部
(北海道札幌市北区北9条西7丁目、
TEL011-706-3074、FAX011-706-4948)

***正員、工博、北海道大学大学院 工学研究科
(北海道札幌市北区北13条西8丁目、
TEL/FAX011-706-6214)

**** (社)北海道技術開発センター
(北海道札幌市中央区南1条東2丁目11、
TEL011-271-3029、FAX011-271-5115)

***** (財)日本気象協会 北海道支社
(北海道札幌市中央区北4条西23丁目1番18号、
TEL011-622-2230、FAX011-640-2383)

2. 視界情報について

現在、萩原ら²⁾による道路監視用 CCTV カメラで撮影された画像より視界を数値的に解析して Web 上に掲載するシステムが試行されている。本研究の対象とした国道 231 号線は、北海道札幌市と北海道北部の日本海に面した都市である留萌市を結んでいる。この路線の大半は、日本海の海岸線に沿って敷設されている。冬季は日本海からの強風に伴う吹雪により、視界不良が頻発する路線として知られている。現在、国道 231 号線では合計 13 機の CCTV カメラが視界情報の取得に使われている。図 2 に研究対象路線および CCTV カメラ設置箇所の位置関係を示す。

このシステムでは、15 分毎に各 CCTV カメラから送信される画像を順番に受信し、4 段階にレベル分けされた RVI 値として視界情報を算出する。RVI 値にレベル分けされた情報はインターネットなどにおいて実験的に公開されている。表 1 に各 RVI 値の視界の程度を表すために目安となる視程距離を示す。

表 1 RVI 値と対応する視程距離の目安

RVI 値	画面表示色	視程距離の目安
1	(緑)	500m 以上
2	(黄)	200m 以上 500m 未満
3	(橙)	100m 以上 200m 未満
4	(赤)	100m 未満

3. プログラムおよびデータベース内容

当視界情報自動提供システムは、Web ブラウザを用いて情報の表示および音声の再生を行う。情報を表示するアプリケーションは Web 用のプログラミング言語である PHP で作成した。このプログラムは、ユーザーから受信した位置座標と進行方位をもとに、走行地点の視界をユーザーへ提供するものである。ユーザーの位置と CCTV カメラ設置地点を関連付けるために、CCTV カメラ間を 1 区間とし、ユーザーの現在位置を判別するためにそれぞれの区間の位置座標を Web サーバー上のデータベースに登録した。データベースは mysql を用いた。

4. 車載機器

視界情報自動提供システムを利用するにあたり、視界情報提示(音声および画像)装置としてノート型パソコン、情報提供サーバーとの通信機器として携帯電話、位置座

標情報取得装置として GPS が必要である。

車載パソコンは、GPS および携帯電話と接続され通信可能な状態である必要がある。また、車載したパソコンには、本研究で開発した専用アプリケーションソフトと音声ファイルのインストールが必要である。

5. 処理内容

図 3 に処理内容のフローチャートを示す。

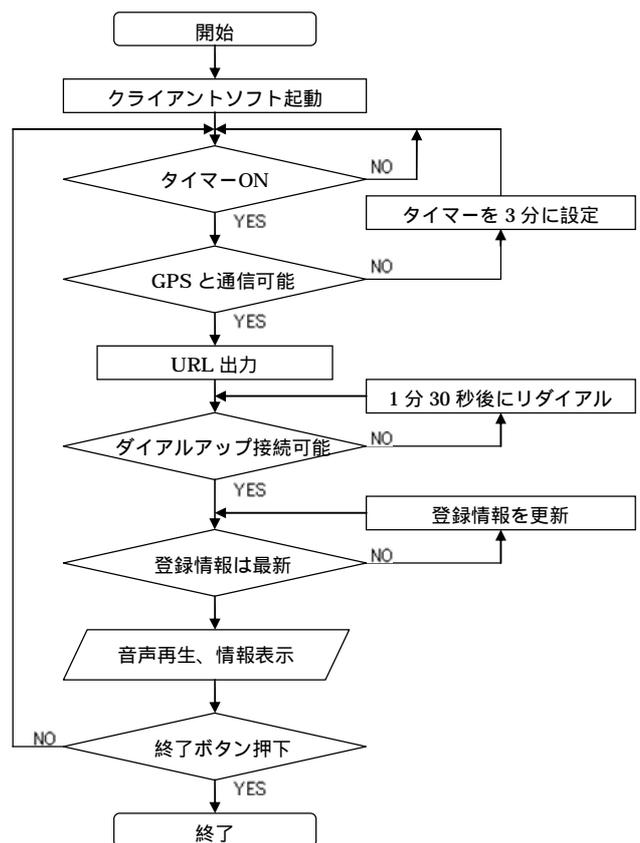


図 3 フローチャート

専用アプリケーションソフトは GPS と通信を行い、一定時間ごとに GPS から取得した位置情報をインターネット上の情報提供サーバーへ自動的に送信する。更新時間間隔はユーザーが任意で選択できるが、本研究対象路線では CCTV カメラの設置および視界情報の更新間隔を考慮して 10 分程度とする。位置情報を受信した情報提供サーバーは、走行位置と方向に即した最新の視界情報を組み合わせ、情報提供画面を作成する。これを受信した車載パソコンは、音声ファイルを再生すると共に、画面上にユーザーの現在位置から進行方向に向かって 5 つの CCTV カメラから取得した 5 区間分の視界情報を表示する。再生される音声は、表示されている 5 区間の視界の中で最も悪い地点の視界である。図 4 に提供される視界情報のイメージを示す。

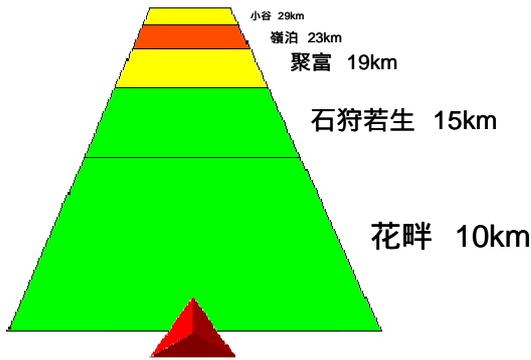


図4 視界情報のイメージ

トンネルや道路が法面に囲まれている場合など、地形的な要因でGPSが衛星から位置座標を取得できない場合は、一定時間後にGPSが位置座標取得できるかどうかを確認し、可能であれば更新処理を実行する。試験走行での再確認までの間隔は3分間とした。また、携帯電話の packet 通信サービスエリア外のためにダイヤルアップ接続を確立できない場合は、ダイヤルアッププログラムに標準装備されたリダイヤル機能を用いて一定時間ごとに再度接続を試みる。試験走行でのリダイヤルまでの設定時間は1分30秒間とした。

6. 試験走行について

視界情報提供システムの実用性を検証するため、以下の日程および区間で試験走行を行った。

2007年1月6日(土) 11:00-13:00	札幌・厚田間
2007年1月7日(日) 11:00-13:00	札幌・厚田間
2007年1月8日(月) 10:00-14:00	札幌・浜益間
2007年2月15日(木) 12:00-15:00	札幌・留萌間
2007年2月16日(金) 11:00-14:00	留萌・札幌間

試験走行では主にシステムが正常に動作するかどうかとサーバーと問題なく通信ができるかどうかの確認を行った。試験走行中はシステムに大きなトラブルもなく、視界情報の伝達手段として一定の効果があることが確認できた。

7. 情報取得デバイスの検討

ドライバーの走行位置に即した視界情報を提供する装置としてパソコン、携帯電話およびGPSが必要である。しかし、一般ドライバーがこの装置一式を日常的に自動車に搭載し、視界情報を得ることは難しい。情報をドラ

イバーに提供するデバイスとして、一般のドライバーの間で広く普及している機器を考えると、カーナビがあげられる。ここ数年で、カーナビの普及率が増加し、道路交通に関する情報を提供する機器として最適であると考えられるためである。しかし、カーナビ上で独自のアプリケーションを動作させることができない点およびインターネットへの接続手段を持っていない点でカーナビへの視界情報自動提供システムの移植は困難である。

そこで、広く普及し、拡張性および通信機能を持ち合わせたデバイスとして、携帯電話を情報取得デバイスとしてとりあげ、パソコン用のシステムを改良し、実用性の検討を行った。使用したプログラムファイルはパソコン用システムのものを携帯電話用に改良し、データベースはパソコン用システムで使用したものをを用いる。

NTT DoCoMo および au の GPS 機能内蔵携帯電話では、内蔵 GPS による簡易測位サービスを使用することができる。本研究ではこれを位置座標取得のために使用した。このサービスは、特定のコマンドを用いて URL をリクエストした場合に、位置座標情報が URL に付加され、Web サーバーが取得できるものである。パソコン向けシステムとは違い、自動的に位置情報を取得、送信し視界情報をユーザーに提供できないものの、画面表示および音声による案内はパソコン向けシステムとほぼ同水準の情報提供が可能となった。図5に携帯電話用システムの画面表示を示す。



図5 携帯電話用システムの画面表示

携帯電話に搭載された Web ブラウザソフトウェアの仕

様として、自動的なページの更新ができず、新しい情報を取得する際に手動で再読み込みをする必要がある。また、携帯電話の標準の設定では、GPS で取得した位置情報をサーバーに送信する際に、位置情報の送信に同意しなければ、位置情報をサーバーに送信できない。以上の2点の克服で自動的に最新の視界情報を取得することができるようになる。これは一定時間間隔でGPS と通信して位置座標取得後、位置座標をWeb サーバーに送信し、ユーザーの現在位置に即した最新の視界情報を画面表示および音声再生の一連の処理を行うJava アプリケーションで実現できると考えられる。

8. RWML を用いたシステムの発展性

加治屋ら³⁾によって研究および開発がすすめられているRWML (Road Web Markup Language) とは道路交通に関連した情報をインターネット上で配信するための言語である。RWML は、XML (Extended Markup Language) の技術を利用し、これまで統一されたフォーマットの存在がなかったために情報提供者ごとのフォーマットで提供されていた情報の収集、加工または2次利用を容易にするために使われるものである。

RWML 技術を当システムに関連して利用する方法は、視界情報を第三者が運営する情報提供サイトでも利用可能にすることと、当システムで利用者に提供する情報内容を拡充させることである。後者のシステムの概略図を図6に示す。



図6 RWML 技術を利用したシステムの概略

RWML を用いると、多種多様なRWML フォーマット保存、蓄積された情報を簡単に取得することができる。これにより、当システムで提供する情報コンテンツの量や種類を増やすことができ、利用者にとってより魅力ある情報提供システムの構築が可能となる。

9. 本研究のまとめ

本研究では、走行中の車両にその現在位置と進行方向に即した視界に関する情報を自動的に提供する基礎的なシステムの構築を行った。また、携帯電話でも同様の情報提供を受けられるようにシステムの構築を行ったが、自動的に最新情報を得ることができるシステムの完成には至らなかった。

10. 今後の課題

今後の課題としては、利用者に情報を正確に伝える方法の検討が第一に挙げられる。現在の4段階のレベル分けは正しく理解されるかを、特に視界が100m以下である場合のレベル細分化を含めて検討していくことが必要である。また、各視界レベルに対応する表示色の正当性や利用者にはわかりやすくかつ誤解を与えない情報の提供方法をアンケートなどによって見つけていくことが重要である。

自動車運転中のパソコンや携帯電話の操作は法律で禁止されている。そのため、音声による案内によってユーザーの操作を誘発させないような情報提供方法の検討が必要である。

システムの魅力や提供される情報の拡充を図るために、RWML 技術を用いたシステムの構築が急務となる。よりよい情報提供を行うためにも自治体や関係機関、住民ボランティア等が一丸となつてすすめ、利用者が必要とされる情報提供システム作りをすすめていく必要がある。

参考文献

- 1) 大島逸靖ほか：「冬期峠区間における、利用者による道路情報重視度に関する研究」第22回寒地技術シンポジウム, 2006.
- 2) 萩原亨ほか：「CCTV カメラの道路画像を利用した視界情報に関する実証実験」第22回寒地技術シンポジウム, 2006.
- 3) 加治屋安彦ほか：「インターネット技術を活用した道路情報システムに関する研究 - 道路用Web 記述言語RWMLの開発 -」土木学会年次学術講演会講演概要集第4部, pp.733-734, 2002