

# 高齢者ドライバを遠隔地から見守るシステムの提案

河村祐輝

ITS (Intelligent Transport Systems) は, 「人」, 「自動車」, 「道路」を, 最先端の情報通信技術を用いて繋ぎ, 安全運転の支援による事故の軽減や, 道路情報の管理による渋滞の緩和など, 道路交通が抱える様々な問題を解決するシステムである. ITSの概念の一つに, テレマティクスがある. これは, 携帯電話などの移動体通信を利用した, 道路情報や天気予報の受信, 電子メールの送受信といったサービスを提供するシステムである. しかし, これらのサービスはドライバそのものに対するサービスが中心で, ドライバを見守る周囲の人々へ向けたサービスは不足している. そこで本稿では, 高齢者を支える家族らが, 高齢ドライバの状況を遠隔地から確認でき, また, 異常が発生した場合に, 家族らへ通知する, 見守りシステムの提案をする.

## Proposal of a Watching for Senior Drivers from Remote Places

YUKI KOMURA

ITS(Intelligent Transport Systems) is a system that ties "Person", "Car", and "Road" by using a state-of-the-art information-communication technology, and solves various problems that the road traffic such as easing congestion because of the management of the reduction of the accident by the support of the safe driving and the road information has. In one of the concepts of ITS, there is telematics. This is a system that provides service of sending and receiving of the reception of the road information and the weather forecast and E-mails by the use of the mobile telecommunications such as cellular phones. However, these services are insufficient the service that service to the driver itself turned to surrounding people who watch the driver at the center. Then, it notifies families when families who support the senior citizen can confirm aged driver's situation from the remote place, and abnormality occurs, and it proposes the watch system in this text.

### 1. はじめに

ITS は, 交通管理の最適化や道路管理の効率化といった, 自動車に関係する様々な課題を解決するための, 多岐にわたるプロジェクトがある. その中に, 外部から様々な情報を受信し, それらの情報でドライバを支援する, テレマティクスサービスがある. テレマティクスサービスの主な機能は, 最新の交通情報や天気予報の受信, 付近の店舗情報の閲覧や, 電子メールの送受信である. これらの機能により, 運転者の安全を守り, また, 情報配信による快適な運転環境を実現することができる.

テレマティクスサービスは, ドライバ自身へのサービスがほとんどである. また, 主に若年者層から中年者層に向けたサービスが目立っており, 高齢者層向けのサービスは不足している. 日本の高齢者(ここでは 60 歳以上の人を指す)の数は, 全体の 29%を占

めており[1], 超高齢化社会となっている. 一方, 増え続ける高齢者とは裏腹に, 高齢者の安全を守るようなシステムは不足しており, 高齢者が事故に巻き込まれるといった報道が後を絶たない. 中でも, 高齢者による自動車事故が増加し続けており, 問題視されている.

そこで本稿では, 高齢ドライバを支える家族らが, 高齢者および自動車の状況・状態を遠隔地からでも確認でき, また, 高齢者に異常が発生した場合に, 家族らへアラームを通知する見守りシステムの提案を行う.

### 2. 既存技術

現在テレマティクスサービスは, 主に各自動車会社が, それぞれ独自のサービス開発を進めている. 代表的なものは, 本田技研工業のインターナビ[2], トヨ

タ自動車の G-BOOK[3]である。

インターナビは、カーナビゲーションと携帯電話を繋ぐことで利用できる。インターナビの主な機能は、インターナビを搭載している自動車の速度や位置、天候といった情報を通信機器を用いて収集し、得られたデータから、運転をサポートする情報を提供する、フローティングカーシステムである。フローティングカーシステムで蓄積されたデータは、専用のサーバに蓄積されていき、そこで多くの演算が行われる。演算によって求められたデータは、各インターナビで閲覧することができ、目的地までの最短ルートや、近隣の観光名所などを知ることができる。また、専用のホームページから、ドライブのプランニングをしてくれるサービスが受けられる。

G-BOOK は、最新ニュースなどの情報や、現在の渋滞状況や渋滞予測、現在地付近の観光名所や飲食店の情報などを取得することができるサービスに加え、オペレータによる音声通話での支援サービスがある。また、G-BOOK には、安全サービスの 1 つとして、スマートフォンのセンサが一定以上の衝撃を感知すると、自動的にワンタッチでヘルプネットセンタへ電話発信できる画面が表示される、ヘルプネット機能が搭載されている。この機能によって、不慮の事故や、病気の発作が起きたとしても、専門のオペレータが対応し、速やかに警察への通報や病院の手配を行う。自動的に車両の位置や車両情報がオペレータに通知されるので、迅速な対応が可能となっている。さらに、G-BOOK はスマートフォン向けに smart G-BOOK というサービスがある。これは、スマートフォン単体で、最短ルートの検索や、電話でのサポート、ヘルプネット機能を受けることができるサービスである。

しかし、これらのサービスはドライバ自身を対象としたものである。そこで、家族や親族が必要に応じて、見守りたいドライバの情報を閲覧できるようなサービスがあれば有用だと考えられる。

### 3. 提案方式

#### 3. 1 提案方式の概要

本提案方式のシステム構成を図 1 に示す。なお、高齢者には常にスマートフォンを所持してもらい、運転していない時は、スマートフォン自身で取得できる、位置や歩数などの情報を管理サーバへ送信する。

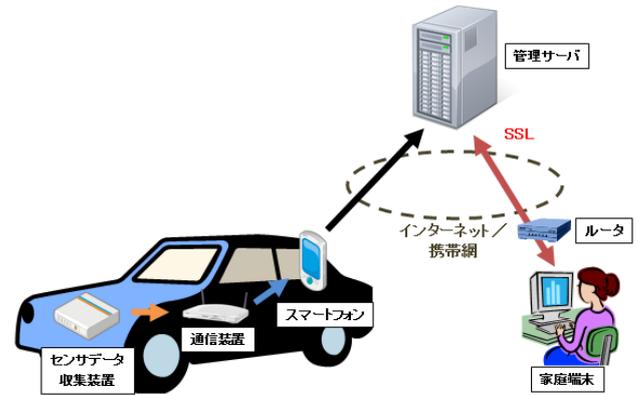


図 1 システム構成

まず、自動車に設置したセンサデータ収集装置から、車両速度や車体のふらつきといったデータを取得する。取得するデータの詳細は後述する。次に、取得したデータを一定間隔で通信装置へと送り、通信装置は送られてきたデータ群を、送信フォーマットに整理し、スマートフォンへと送る。スマートフォンは受け取ったデータをそのまま管理サーバへと送信する。管理サーバは送られてきたデータを逐次格納していく。サーバに蓄積されたデータは、長期間保存し、携帯電話や PC からいつでも閲覧できる。また、センサデータに異常が見られた場合には、管理サーバからあらかじめ登録されている端末へ、異常を知らせるメッセージを送信する。

センサデータを管理サーバに一定期間保存しておくことで、以下のようなメリットを得ることができる。見守り対象のドライバから離れた位置にいる人間が、通信端末を用いることで、遠隔地から管理サーバにアクセスし、ドライバの情報を閲覧できる。また、過去のデータと現在のデータを照らし合わせることで、ドライバの運転特性を推定でき、異常の検出などに利用できる。さらに、様々なドライバの情報からデータベースを作成し、多岐にわたる研究に利用することができる。これらのメリットは、ドライバの情報を非公開にしている、企業のテレマティクスサービスでは得ら

れないものである。

### 3. 2 センサデータの収集

運転中の自動車とドライバーの状態を各種センサ及びカメラで取得する。自動車に設置する各種センサ（ドライバモニタカメラ、生理センサ、操舵特性、GPS、レーダ）でデータを取得後、それらのデータを

センサデータ収集装置に送る。取得するデータは、時間、車両速度、加速度、ふらつきの偏差、車間距離、ワイパー、前照灯の数値データと、ドライバーの顔写真の画像データを想定している。取得するデータとその形式、用途を表 1 に示す。これらのデータから、ドライバーが正常に運転しているかどうかを判断する。

表 1 取得データ

取得するデータ	形式	用途
時間	[yyyymmddhhmmss] (年, 月, 日, 時, 分, 秒)	時系列の把握に用いる。
車両速度	[m/s](メートル毎秒)	法定速度を超えていないかの判断に用いる。
加速度	[m/s <sup>2</sup> ] (メートル毎秒毎秒)	極端な加速を行っていないかの判断に用いる。
ふらつきの偏差	車体の重心位置における, センターラインとのなす角と距離, 道路勾配の 3 つの数値の標準偏差	極端に車体がふらついていないかの判断に用いる。
車間距離	[m](メートル)	前後車両との車間距離が適切であるかの判断に用いる。
ワイパー	0:OFF,1:INT,2:LOW,3:HI	天候の把握。また, 天候に合わせて起動させているかの判断に用いる。
前照灯	0:OFF,1:small,2:ON	夜間に前照灯を点けているかの判断に用いる。
モノクロ画像	サイズ 128*128 のモノクロ画像	ドライバーの集中状態の判断に用いる。

### 3. 3 センサデータの送信

センサデータ収集装置へ集められたデータ群を、通信装置へ送る。データ群の構成は図 2 のようになっている。

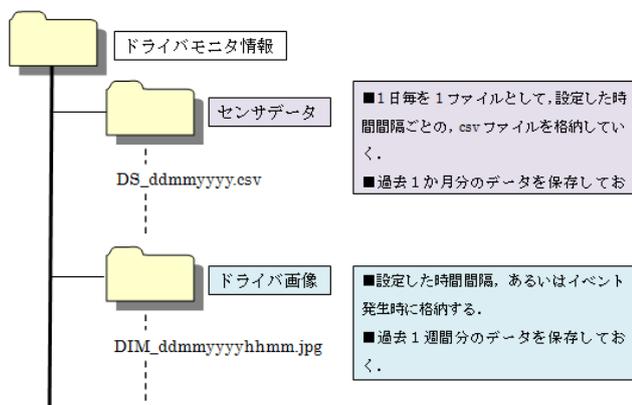


図 2 データ群の構成

センサデータフォルダには csv 形式となっており、以

下のようなフォーマットになっている。

`$DS,yyyymmddhhmmss,0,0,0,.....,0,0`

「\$DS」はデータ識別子であり、固定である。

「yyyymmddhhmmss」は年、月、日、時、分、秒の順で、計測時刻を表している。それ以降には車両速度や加速度といったデータが入る。

通信装置は送られてきたデータ群を、送信フォーマットに整理する。整理したデータを、Bluetooth でスマートフォンへと送る。なお、Bluetooth を用いるために、通信装置とスマートフォンをペアリングする必要がある。ペアリングの手順は以下の通りである。

1. 通信装置を探索可能状態に設定する。事前に、両機器の認証・暗号化の設定を合わせておく。
2. スマートフォンで探索操作を行う。
3. 探索可能状態にある周囲の Bluetooth 機器の一覧

が提示されるので、通信機器を指定する。

4. 両機器に同一のパスキー（PIN）を入力する。

上記操作は、通信装置およびスマートフォン間で一度だけ実行すればよく、以後は自動的に通信状態にすることができる。

本提案で扱うデータはプライバシーに係るものが多く、データの秘匿性を守ることが重要である。そこで、本システムでは、認証には動的処理解決プロトコル DPRP (Dynamic Process Resolution Protocol) [4] を、暗号化には PCCOM (Practical Cipher Communication) [5]を用いる。DPRP および PCCOM は実装と評価を終えたオリジナル技術である。カーネルに組み込むため、アプリケーションに制約を与えることがない。

スマートフォンはデータを受け取ったら、管理サーバへとデータを転送する

### 3. 4 センサデータの閲覧

サーバに蓄積されたデータは、PC や携帯電話といった端末から、管理サーバへアクセスすることで閲覧できる。その際、ユーザ認証のために、ID とパスワードの入力を必要とする。通信には、データの秘匿性を保つために、SSL(Secure Socket Layer)を使用する。

データの表示形式は、データごとに、最も見易いと思われる形式で表示する。例えば車速は、グラフ作成 API(Application Program Interface)を用いて、折れ線グラフで表示する。データ閲覧ページのデザイン例を図3に示す。この例では、トップページでは簡単なデータを表示し、詳しいデータは各リンクに飛ぶことで、閲覧できるようになっていることを表している。このようなデザインにすることで、トップページのデータ量を少なくし、手軽に閲覧することができる。



図3 データ閲覧画面例

また、ドライバに異常が発生した場合には、自動的に管理サーバから家族へ、異常を知らせるメールを送信する。

### 4. まとめ

本稿では、高齢者ドライバを支える家族らが、遠隔地からでも対象を見守ることができるシステムの提案を行った。今後は、運転情報に異常が起きているかどうかの検出方法の検討と、視覚的に理解しやすい表示形式の検討をする。

#### 参考文献

[1]MEMORVA:

[http://memorva.jp/ranking/unfpa/who\\_2010\\_population\\_aged\\_over60.php](http://memorva.jp/ranking/unfpa/who_2010_population_aged_over60.php)

[2]インターナビ:

<http://www.honda.co.jp/internavi/>.

[3] G-BOOK: <http://g-book.com/pc/default.asp>.

[4]鈴木秀和, 渡邊 晃: フレキシブルプライベートネットワークにおける動的処理解決プロトコル DPRP の実装と評価, 情報処理学会論文誌, Vol.47, pp.2976{2990 (2006)

[5]増田真也, 鈴木秀和, 岡崎直宣, 渡邊 晃: NATやファイアウォールと共存できる暗号通信方式 PCCOM の提案と実装, 情報処理学会論文誌, Vol.47, pp.2258{2266 (2006).

## 謝辞

本研究を進めるにあたり, 終始暖かく見守って下さった, 名城大学理工学研究科の渡邊晃教授に深く感謝いたします。また, 日常の議論を通じて, 多くの知識や示唆を頂いた, 渡邊研究室の皆様感謝します。