

機関番号：17104

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2009～2010

課題番号：21700115

研究課題名(和文) 画像処理を活用した段階的情報提示と情報共有に基づく自動車運転支援システム

研究課題名(英文) A Driving Assist System based on a Multi-Stage Information Suggestion and Sharing utilized Image Processing Techniques

研究代表者

林 豊洋 (HAYASHI TOYOHIRO)

九州工業大学・情報科学センター・助教

研究者番号：60448438

研究成果の概要(和文)：本研究では、自動車で運転に有用な情報を共有するための車載システムおよびホストコンピュータの検討・構築を行った。車載システムは交通事故の可能性を判断し、各種センサデータをホストコンピュータへ送信する。ホストコンピュータは CPU およびグラフィックボードを用いた高速な画像処理アルゴリズムを用いて交通事故の有無を判断し、交通事故データの蓄積および車載システムへその情報を伝達する。これらのシステムを構築し、車両間で交通事故に関する情報が共有可能であることを確認した。

研究成果の概要(英文)：In this study, An in-vehicle information system and host computer system are developed for sharing a safety driving assistance. An in-vehicle information system judges a possibility of a traffic accident, and sends various sensor data (such as image data, accelerometer) to a host computer system. A host computer system judges a sent data contains a traffic accident by using some image processing techniques. When image processing, a host computer utilizes fast CPU based algorithm and GPGPU based algorithm. These systems could contribute that all in-vehicle system shares information of traffic accident.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	1,600,000	480,000	2,080,000
2010年度	500,000	150,000	650,000
年度			
年度			
年度			
総計	2,100,000	630,000	2,730,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：情報学 メディア情報学・データベース

キーワード：情報システム, 高度交通システム(ITS)

1. 研究開始当初の背景

国や自動車メーカーが主導となり ITS の構築が進んでいる。車載機器であるカーナビゲーションシステムの機能も向上しており、

ITS を用いた道路情報(渋滞情報や工事予告等)の獲得(VICS)や、車載機器と外部サービスとの連携によるナビゲーション情報の獲得(G-Book 等)が可能である。

加えて、国の安全施策において自動車運転時の安全確保と IT の活用が重要視点として掲げられている（国土交通省 中央交通安全対策会議 第8次交通安全基本計画）。そのような背景から安全運転促進や事故状況の正確な記録を目的とし、自動車への各種センサ搭載が急速に発達しつつある。特に安価で広域の情報を獲得可能な視覚センサに注目が集まり、人物検出機能等の実現へ向け様々な研究がなされている。申請者は、これまでに安価な車載向け視覚センサとして利用可能なドライブレコーダを用いた、画像処理に基づく運転情報の獲得に関する研究を推進してきた。

しかし、これら ITS の活用と運転情報の獲得に関する連携は、未だ検討が十分に為されていないといえる。本研究では、これらの技術を連携させ、車両間で運転を支援する情報を共有するシステムを構築するものである。これらの技術を連携することにより、車載したセンサシステムにより自動車の事故（あるいは事故の手前のヒヤリ・ハット状況）が検知された場合、直ちに近隣の車両に事故発生情報を伝送することが可能となる。また、事故状況を蓄積することにより、危険が潜在する交差点等を記述する運転支援データベースを構築し、運転者に情報を提供することが可能となる（図1）。特に本研究では、ITS の一要素である車載機器によるデータ通信を用いた事故データ等の伝送方法や、画像処理の粒度について考慮し、運転者に対して効率よく安全運転支援情報を提示するアーキテクチャについて検討を行った。

2. 研究の目的

これまでITSと自動車運転時の安全確保に関する研究は独立して行われており、本研究が目指すこれらの連携による自動車運転支

援システムは大きな特色を持つものであると考える。システムが目標通りの完成度に達した場合、

- 事故が発生した車両の近隣を走行する車両は、事故発生を迅速に知ることが可能となる
- 事故原因がホストコンピュータで判断・蓄積され、車両はこれから走行する道路に対する事故マップを得ることが出来る

ため、事故状況の送受信機能を付したカーナビゲーションシステムが実現する。本研究によって作成される支援システムが年間約600万台（国内）の新規登録車両に採用されれば経済的効果はもちろん、「安心・安全」な車社会の実現に有効な製品を開発することが可能となる。

3. 研究の方法

2009年度は、「通信網を利用したデータの送受信が可能な車載センサシステムの構築」「効率的な運転支援情報の送受信方法の検討およびシステムの構築」、加えて「運転支援データベースシステムの構築」の一部を行った。

車速、加速度、現在位置を獲得するGPSセンサ、運転情報を獲得するCCDカメラ、事故等の運転情報を外部に送信する通信アダプタ、運転情報を定期的に送受信する通信アダプタ、各種ハードウェアの制御および運転支援情報を表示するためのPCを組み合わせ、データの送受信が可能な車載センサシステムを構築した（図1）。

車両事故等の情報は、加速度センサおよびカメラ画像を用いた簡易的な画像処理を用いて認識を行い、送信用通信アダプタにより外部（ホストコンピュータ）へ速報情報を送信する。ホストコンピュータは事故車両の近隣を通行中の車両に対し事故情報を送信し、運

転者へ注意を促す。このように、速やかに運転支援情報が送受信可能な方法の検討を行った。また、送信された事故情報はホストコンピュータ内のデータベースに蓄積され、重大な事故であれば車載システムへ情報を送信(回答)する(図 2)。

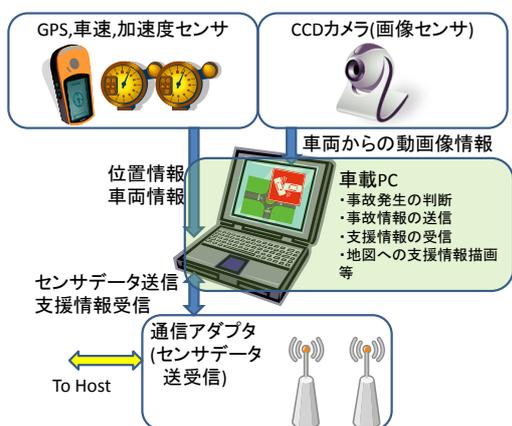


図 1 データ送受信可能な車載センサシステム

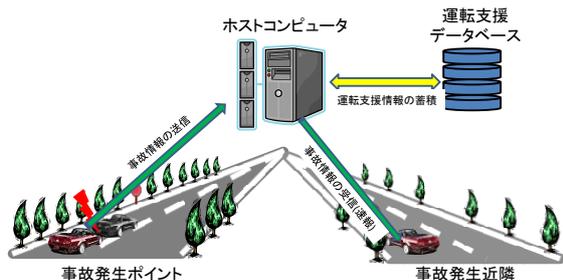


図 2 運転支援情報の共有

2010年度は、「画像処理システムを用いた運転支援情報提供システムの構築」を行い、2009年度に構築したセンサシステム、ホストコンピュータ、データベースの機能を利用し、自動車の運転を支援する環境を構築した。運転支援に関わる情報は、画像処理に基づく車線の判定・道路環境認識・これら情報の統合による事故の分類を行い構築した。

これらシステムを導入し、車載システムより送信された事故速報に対し、より詳細な情報(事故の重大性、対車や対歩行者等の事故原因の分類)を抽出し、事故統報として車載システムへ情報の提供を行う仕組みを構築した。これら画像処理は高速性が求められるものの大規模な計算を要するため、申請者が研究

を進めている GPU による画像処理の高速化手法を用いて処理の高速化を行った。

これらシステムにより運転の支援に必要な各種詳細情報(事故発生ポイントおよび要因)がホストコンピュータによって獲得できるため、これら詳細情報を運転支援データベースへ蓄積する。

4. 研究成果

当初の計画に基づき以下の 3 点を実施し、運転支援情報提供システムの構築を行った。

- 事故情報を認識するための車載センサ(GPS, CCDカメラ), データ通信手順(複数の通信アダプタを用いた TCP/IPによるデータ通信), データベースを組み合わせたシステムの構築
- 効率的な画像処理を行うための並列計算環境の検討および構築
- 運転支援データベースの構築(事故情報の保存, 事故情報送受信の管理, 事故発生頻発地点蓄積に関する各種データベース上のテーブル定義)

上記の計画の実施に際して、Microsoft C#言語による車載器、データ蓄積システムの実装、Microsoft Communication Foundationフレームワークを活用したTCP/IPによるデータ通信システムの実装、Microsoft SQL Serverによるデータベースの構築を行い、これらの構成が安定して実動作するシステムを容易に構築できる知見を得た。また、GPUを用いた並列計算環境として、nVidia社が提供するCUDAフレームワークを活用したシステムを構築し、GPUによる高速な画像処理演算環境が実現できた。加えて、データベースの構築には、今後の研究の発展を考慮し、近年活用シーンの増大が顕著であるクラウドシステム上に環境を試作的に利用した結果、クラウドシステムはシステムのスケールアップへ適した情報基盤であることの知見を得た。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計0件)

[学会発表] (計4件)

- ① 林豊洋, 車載カメラによる安全センサーシステムの研究開発, ドライブレコーダーシンポジウム Drappli2009, 2009年7月24日, 神奈川大学工学研究所
- ② 林豊洋, 広域的なヒヤリ・ハットデータ収集システムの構築, 第62回電気関係学会九州支部連合大会, 2009年9月28日, 九州工業大学飯塚キャンパス
- ③ Toyohiro Hayashi, R&D of Safety Sensor Systems Utilizing Vehicle-installed Cameras, 釜山・福岡共同研究開発フォーラム, 2010年5月19日, 釜山市(大韓民国)
- ④ 林豊洋, ドライブレコーダー大量データ収集システムの構築, ドライブレコーダーシンポジウム Drappli2010, 2010年9月28日, ステーションホテル小倉(福岡県北九州市)

[図書] (計0件)

[産業財産権]

○出願状況 (計0件)

○取得状況 (計0件)

[その他]

6. 研究組織

(1) 研究代表者

林 豊洋 (HAYASHI TOYOHIRO)
九州工業大学・情報科学センター・助教
研究者番号: 60448438

(2) 研究分担者

なし

(3) 連携研究

なし