

ADASにおける地図の役割と関連特許紹介

大原浩幸* 小島 剛**

自動車の自動運転実現に向けて、各国でさまざまな大規模プロジェクトが進められており、また、各自動車メーカー、IT企業による実証実験も盛んである。その実現のために必要不可欠なADAS（Advanced Driver Assistance System 先進運転支援システム）機能は、車両センサーから取得できる各種情報を組み合わせるセンサーフュージョン型が最も一般的である。しかし近年、そのセンサーフュージョン型に対し、さらにさまざまな動的・静的情報を付加することで、ADAS機能を高度化させ、自動運転に近づける動きもある。本稿では、静的情報の代表的なものである「地図」に着目し、その役割について、特許事例を通じて紹介する。

A Role of the Map Data for ADAS Function: Introduction of Relevant Patent

Hiroyuki OHARA* Go KOJIMA**

Many large projects are currently being undertaken in various countries to realize an autonomous driving vehicle, and operation tests are being conducted by automobile maker and IT companies. The Advanced Driver Assistance System (ADAS) function is essential for an autonomous driving vehicle. The most common approach is a sensor fusion type that retrieves and combines several inputs from vehicle sensors. Another approach in recent years is to add dynamic information and static information to the sensor fusion type for advanced ADAS function to make the driving of the vehicle more autonomous. This article focusses on map data that is representative of static information and introduces the role of map data used in the ADAS function from a patent.

1. はじめに

自動車産業の拡大とグローバル化、超高齢社会の到来に伴い、交通事故死の撲滅、環境へのさらなる配慮、誰もが参加できるスマートな交通システムなど、ITSを進化させた次世代モビリティ社会へのニーズが高まってきている。特に、自動運転の実現に対する期待は大きく、各国でさまざまな大規模プロジェクトが進められている。

平成25年に閣議決定された「世界最先端IT国家創造宣言」の中では「世界で最も安全で環境にやさしく経済的な道路交通社会の実現」が挙げられ、「2018年を目途に交通事故死者数を2,500人以下とし、2020年までには、世界で最も安全な道路交通社会を実現する（交通事故死者数が人口比で世界一少ない割合になることを目指す）とともに、交通渋滞を大幅に削減する」ことが宣言されている^{1) 2)}。

最近では、各自動車メーカー、IT企業によるADAS機能の実証実験も盛んに行われている³⁾。特に、ミリ波レーダーやカメラなどの車載センサーを用いたセンサーフュージョン型の運転支援装置がよく知られている。ただし、センサー自体は比較的近距离（数m程度）の情報を取得することに長けているものの、万能ではない。そこで、センサーの弱点

* 株式会社ゼンリン研究開発室計測技術担当課長
Manager, R&D Laboratories, ZENRIN Co., Ltd.
** 株式会社ゼンリン法務・知的財産部知財業務課課長
Manager, Legal & Intellectual Property Department,
ZENRIN Co., Ltd.
原稿受付日 2015年5月29日
掲載決定日 2015年7月15日

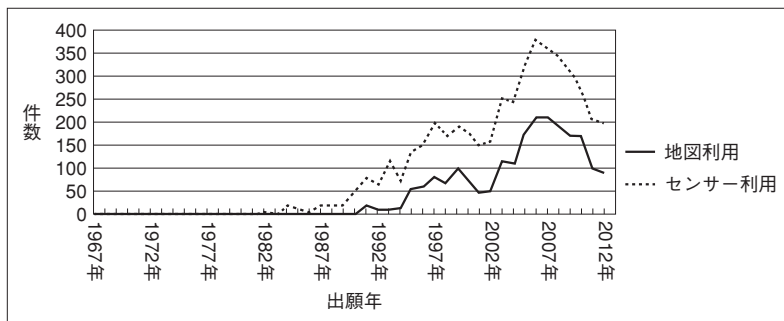


Fig. 1 ADAS機能に関する特許出願数 (時系列)

を補完する目的で複数のセンサーを組み合わせる技術や、地図データと連携する技術が研究開発されている。

本稿では、特に「地図データ」について着目し、ADAS機能に関する特許事例を通じて、その役割について紹介する。

2. ADASに関する特許出願の傾向

Fig.1は車両の運転制御技術に関する特許出願数の推移を示している。

これを見ると、カーナビゲーションの開発が始まった1980年代からすでにADAS機能に関連する技術も特許出願されていることがわかる。センサーから得られる情報のみを用いた車両の運転制御もあるが、地図を利用したものもある程度の比率の特許出願がされている。

1990年代前半から、運転制御における地図の有効性は認識されていたと思われる。

1990年前半になると、地図を利用したものも、一定数の特許出願が継続してなされるようになってくる。この頃から各企業が、地図を用いた車両制御に関する研究開発を本格的に開始したと推測される。例えば、制限速度情報だけでなく、道路形状情報も利用して決定された道路の安全速度情報を参照して、車両の速度を制御する技術 (特許3024478)⁴⁾ や、走行している前方道路の道路形状情報を参照して、カーブの種類をユーザーに報知する技術 (特許3464794)⁵⁾ といった、基本的な特許が出願されている。地図を用いた車両制御においては、センサーでは取得することができない数百m～数km先の情報を取得しているものがほとんどである。

2000年を過ぎた頃から出願数は大きな伸びを見せている。この時期に、各企業は自動運転に向けた研究開発を加速させており、商品化を見据えた技術が

多く出願されている。例えば、道路形状情報および撮像装置から得られる画像情報を用いて車両前方のカーブを認識し、車両の速度を制御する技術 (特許4149429)⁶⁾ や、走行路面の勾配情報および先行車両の車速情報を用いて登り勾配にさしかかったときに自車のブレーキを制御する技術 (特許3816840)⁷⁾ に関する特許が出願されている。

Fig.2は、ADAS関連の特許出願における出願人に関するグラフである。このグラフを見ると、トヨタ自動車、日産自動車、本田技研工業の国内自動車大手3社からの特許出願が全体の2/3を占めていることがわかる。

このほか、マツダ、富士重工業 (スバル)、三菱自動車工業といった自動車メーカー、デンソー、日立製作所、ロベルト・ボッシュ、アイシン精機、アドヴィックスといった自動車部品メーカーが出願人の上位を占めている。

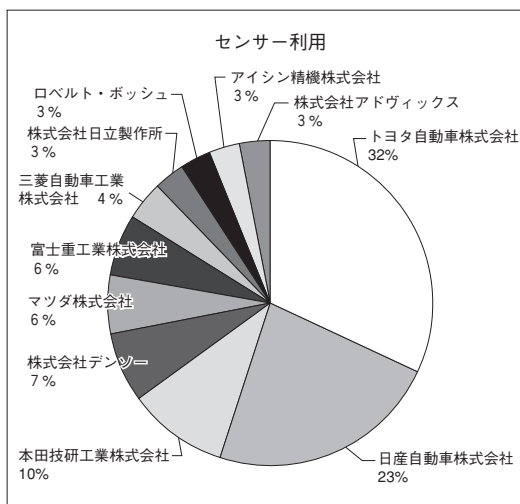


Fig. 2 センサーを利用した車両制御技術に関する特許出願の出願人

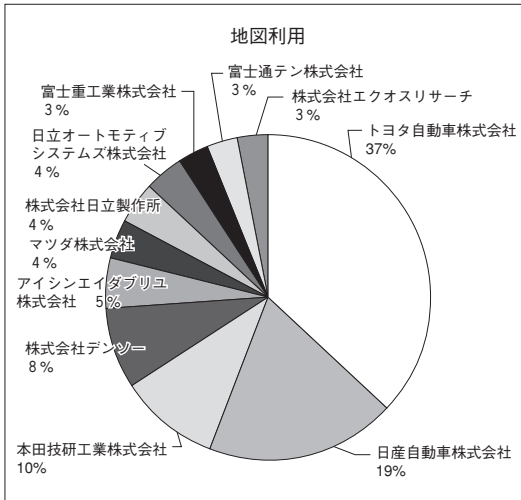


Fig. 3 地図を利用した車両制御技術に関する特許出願の出願人

また、Fig.3は、地図やナビ情報を用いた運転制御関連の特許出願における出願人に関するグラフである。

本件においても自動車メーカーおよび自動車部品メーカーによる特許出願が大半を占めている。

Fig.1からFig.3において集計した特許出願は、いずれも車両の運転制御技術に関する技術分野に属するものである。特に、周囲の情報を検知する具体的な手段が開示されている技術を対象として集計を行った。なお、集計の対象とした特許出願は、1967年1月1日から2015年4月18日までに国内で公開されたものである。

ADAS関連技術は、取得した地図情報やセンサーからの情報を用いて「車両を制御」するものであり、自動車メーカーのノウハウなしに実現することは困難である。自動車メーカーが出願全体の大多数を占めるといふFig 2、Fig 3の集計結果は、この事実を裏付けているといえる。

3. ADAS機能における地図の役割

特許出願傾向を基に、ADAS機能を実現するために、地図に期待されている役割を示す。出願されている特許において、「どのような地図情報を利用して」「どのような機能を実現するか」をFig.4に示す。

Fig.4は、地図を用いて車両制御を行うADAS関連技術に関する日本国内の特許についての Patent Map である。2004年12月31日までに特許出願され、かつ2013年5月31日時点で特許権が存続している技術を対象として集計を行っている。縦軸は、その特許

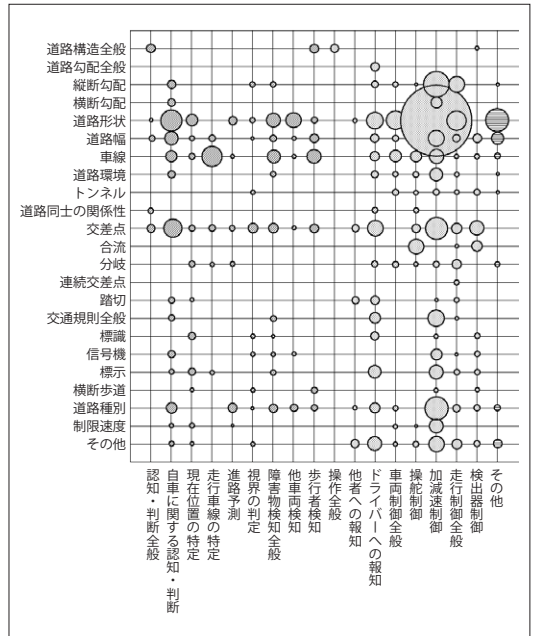


Fig. 4 地図情報とADAS機能

技術で用いる地図データの種類の示しと、横軸は、その特許技術で実現する機能を示している。円の大きさは、出願数に比例するように表現しており、円が大きいほど対応する特許出願数が多いことを示している。

まず、横軸である機能に着目する。

最も件数が多いのは、加減速制御である。一般に自動車の基本機能は「走る」「止まる」「曲がる」の三つである。加減速制御は、この三つの基本機能と深く関係しているため、特許件数も多くなっている。

また、「自車に関する認知・判断」「障害物検知全般」「他車両検知」「歩行者検知」といった、状況判断（認知）の機能についても多くの特許が存在している。一般にドライバーの運転行動は「認知」「判断」「操作」の三つのステップで成り立っており、これらの機能は1番目のステップである「認知」に対応している。また、「走行車線の特定」も出願数が多い。このことから、どの道路を走行しているかだけでなく、さらにどの車線（レーン）を走行しているかを特定することで、よりきめ細かな車線レベルのADAS機能を実現しようとする想いが伝わってくる。さらに「ドライバーへの報知」も特許件数が多い。これは、運転行動の第3ステップ「操作」の部分に対応している。実際の「操作（アクセル・ブレーキを踏む。ハンドルをきる）」自体は、人が実行する

のが前提となっており、「音声」や「画面表示」などにより人が「操作」を行うように促す。実際の操作と切り分けることで、システムとして自動車の制御部分（加減速制御、操舵制御）とつながっていかなくとも実現できるものが多くなり、自動車メーカー以外でも実現（特許出願）しやすい。

次に、縦軸である地図データに着目する。

最も特許件数が多いのは、「道路形状」である。自動車が走行するのは、道路であり、その形状は、最も基本的で必要な情報である。

また、「交差点」に関する特許件数も多い。交通事故の多くは交差点で発生しており、運転支援により交差点の事故を減らしたいという想いが伝わってくる。

「車線」「道路幅」に関する特許件数も多い。「車線」については、「走行車線の特定」だけでなく、「障害物・歩行者の検知」のためによく使われている。「道路種別」は、車載センサーでだけでは判断が難しいデータの一種である。今走行している道路が高速道路なのか国道なのか地方道なのかは、地図データとして情報があれば、車載センサーとの組み合わせにより判断が容易となる。

「縦断勾配」は「横断勾配」よりも多く出願されている。縦断勾配の方が「実現できる機能」と「得られるメリット」が大きいことが原因だと考えられる。「縦断勾配」は、いわゆる坂道（上り下り）に関する情報である。この情報を元に速度制御することで「燃費向上」や「サグによる渋滞発生の解消」などのメリットが得られる。速度制御を行うためには、車載センサーが有効でない範囲（広範囲）のデータがあった方が良く、地図データを準備することで広範囲でのデータ取得が可能となる。一方の「横断勾配」は、車の進行方向とは垂直の道路の傾きを表現する情報である。例えば、横断方向の傾きが急な場所で傾きに応じて車速を制御するような出願がある。道路の構造上、急な横断勾配は、コーナーの一部など、存在する場所自体が少なく、機能実現によりメリットが得られるケースが少ないと考えられる。

4. 関連特許紹介

ここでは、地図情報を用いてADAS機能を実現する特許事例を紹介する。

4-1 特許3024478

本特許は1994年に三菱電機株式会社から出願されたもので、発明の名称は「ナビゲーション装置を含

んだ定速走行制御装置」である。以下に請求項1を示す。

【請求項1】 自車両の現在位置を検出する自車位置検出手段と、

地図情報が記憶されている地図情報記憶手段と、

前記自車位置検出手段によって検出された自車位置の前記地図情報における位置を検索する処理手段と、

制限速度又は道路形状を参照して決定された前記地図情報内の各道路の安全速度が記憶された前記地図情報記憶手段、又は少なくとも前記地図情報を基に自車位置若しくはこの自車位置より先方の安全速度を推定する安全速度推定手段とを有するナビゲーション装置、及び車両の速度を検出する車速検出手段と、

任意の車速が設定されこの設定速度と前記車速検出手段で検出された自車速を比較し自車速が設定速度となるよう車速変更に関する手段を駆動させる車速制御手段とを有する定速走行制御装置、から構成され、

前記車速制御手段は前記ナビゲーション装置で得られた安全速度と前記設定速度とを比較し、設定速度が前記安全速度を越えていれば設定速度にかかわらず、実際に前記設定速度が安全速度を越え始める位置において安全速度となるように、所定の減速開始位置から所定の減速度で減速制御することを特徴とするナビゲーション装置を含んだ定速走行制御装置。

本請求項に係る発明ではナビゲーション装置と定速走行制御装置の二つの装置が大きな構成要素となっている。また、ナビゲーション装置は、「自車位置検出手段」「地図情報記憶手段」「検索する処理手段」「安全速度推定手段」という四つの手段から構成され、定速走行制御装置は「車速検出手段」「車速制御手段」という二つの手段から構成されている。ナビゲーション装置を利用して安全な走行速度を求め、この安全走行速度を超えないように定速走行制御装置により走行制御を行う。例えば、制限速度が同じでも直線路と曲路とでは、曲路の方が安全に走行するために制限速度よりもさらに速度を落とした方がよいことがある。「地図情報記憶手段」には、制限速度または道路形状を参照して決定された各道路の安全速度を記憶するため、曲路において制限速度よりも低い速度を記憶させておくことで、このような道路においても安全に走行することが可能となる。どのくらいの速度で走行すれば安全かは、車載センサーだけでは判断が難しく、地図データの有効性を示す事例となっている。

4-2 特許3464794

本特許は1994年に本田技研工業株式会社から出願

されたもので発明の名称は「車両のカーブ予告装置」である。以下に請求項1を示す。

【請求項1】道路上に設定されて地図情報を構成するノード(N)の座標に基づき自車位置の前方の道路形状がカーブであるか否かを判定し、カーブであれば単なるカーブであるか、S字カーブ又はクランク路であるかを判定する道路形状判定手段(M5)と、
その道路形状判定手段(M5)により自車位置の前方の道路形状がカーブであると判定されたとき、そのカーブが単なるカーブであるか、S字カーブ又はクランク路であるかを予告する予告手段(M7)と、
を備えたことを特徴とする車両のカーブ予告装置。

本請求項に係る発明は「道路形状判定手段」「予告手段」という二つの手段を持ったカーブ予告装置である。「道路形状判定手段」により判定した自車位置の前方の道路形状を「予告手段」を用いて乗員に確実に報知する。本特許公報に「従来の技術」として、カーブの入口手前に設けた送信機から該カーブをスムーズに通過するために必要な進入速度や操舵角の情報を送信する技術が記載されている。この「従来の技術」では、送信機の設置といったインフラ整備が必要である。また。送信機が設置されたカーブにしか適用できず、費用対効果で考えると実現性が低い。しかし、本特許の技術であれば、インフラ整備の代わりに地図データの整備だけ行えばよく、実現性が高くなる。本特許の特徴は地図情報を構成するノードの座標に基づき、道路形状がカーブであるか否かを判定するだけでなく、さらにそのカーブの種類が単なるカーブか、S字カーブかクランク路であるかといった詳細な種類まで判定する部分である。詳細な判定を行うことで、カーブの種類に応じた確実な報知が可能となる。センサーだけでは分からない走行中の道路の先の情報を地図データを用いることで先読みする事例である。

4-3 特許4149429

本特許は2004年に本田技研工業株式会社から出願されたもので発明の名称は「車両の走行安全装置」である。以下に請求項1を示す。

【請求項1】道路データを記憶する記憶手段と、
自車両の位置を検出する自車位置検出手段と、
自車両の車両状態を検出する車両状態検出手段と、
前記記憶手段が記憶した前記道路データに基づき自車両の進行方向に存在するカーブの形状を認識する第1のカーブ認識手段と、
自車両に設けられ、自車両の進行方向を撮影する撮影手

段と、
該撮影手段の撮影画像に基づき自車両の進行方向に存在するカーブの形状を認識する第2のカーブ認識手段と、
前記第1および第2のカーブ認識手段が認識した前記カーブの形状に基づき該カーブを適正に通過可能な適正車両状態を設定する適正車両状態設定手段と、
前記車両状態検出手段が検出した前記車両状態と、前記適正車両状態設定手段が設定した前記適正車両状態とを比較する比較手段と、
前記比較手段による比較結果において前記自車両の車両状態が前記適正車両状態にないときに、自車両に設けられた安全装置を作動させる作動手段とを備える車両の走行安全装置であって、
前記撮影手段の撮影環境および撮影結果の良否の少なくとも何れかを検知する環境検知手段と、
該環境検知手段の検知結果に基づいて自車両の進行方向における設定距離を可変設定する距離設定手段を備え、
前記作動手段は、自車両から前記カーブまでの距離が前記距離設定手段により設定された前記設定距離以上である場合には前記第1のカーブ認識手段の認識結果に基づき、自車両から前記カーブまでの距離が前記距離設定手段により設定された前記設定距離以下である場合には前記第2のカーブ認識手段の認識結果に基づき、安全装置を作動させることを特徴とする車両の走行安全装置。

本請求項に係る発明は「記憶手段」「自車位置検出手段」「車両状態検出手段」「第1のカーブ認識手段」「撮影手段」「第2のカーブ認識手段」「適正車両状態設定手段」「比較手段」「作動手段」「環境検知手段」「距離設定手段」の11の手段を持つ走行安全装置である。本特許が出願された2004年頃は、特許出願数も多くなってきており、広い範囲での権利化が難しくなっている。一方、本特許の構成要素の多さ、請求項自体の長さは、より具体的な技術に限定されてきており、本技術分野が研究レベルから実用化レベルに進んできていることも示している。
本特許の特徴は、進行方向に存在するカーブの形状を認識する際に、道路データと撮影画像の二つの情報をバランスよく使い、カーブの形状を認識する部分である。特に撮影画像については、「画像処理データの認識が良好か」「周囲環境が良好か」といった判断基準を設定し、減速制御を実施するかどうかの判断材料としている。例えばCCDカメラ等の撮像装置は、天候や光の照射状態等の撮影環境に応じて道路の状況を精度良く検出することが困難な場合がある。一方、道路データは、一時的な道路規制や最新の道路情報が反映されていない場合がある。本特許はこれらの事情に鑑みて発明されたものである。

まさに、地図データと車載センサーとを組み合わせ、ADAS機能を実現する特許事例となっている。

4-4 特許3816840

本特許は2002年に日野自動車株式会社から出願されたもので発明の名称は「ブレーキ制御装置」である。以下に請求項1を示す。

【請求項1】車両の走行中に先行車両との車間距離を時系列的に検出する車間距離検出手段と、
車速情報および前記車間距離の情報から運転操作がなくとも追突防止のためにブレーキを自動的に作動させる制御手段とを備えたブレーキ制御装置において、
先行車両の挙動からその先行車両の重量を推定する重量推定手段を備え、
前記制御手段は、前記重量推定手段により推定された先行車両の重量にしたがって前記制御手段の制御論理を変更する手段を備え、
前記重量推定手段は、走行路面の勾配の情報および先行車両の車速情報から、走行路面が登り勾配にさしかかったときの先行車両の減速状態を識別し推定する手段を含むことを特徴とするブレーキ制御装置。

本請求項に係る発明は「車間距離検出手段」「制御手段」「重量推定手段」「制御論理を変更する手段」「推定する手段」という五つの手段をもつブレーキ制御装置である。従来からレーザー測距装置などの「車間距離検出手段」により先行車両との車間距離を観測し、車間距離がその時点の車速に対応してあらかじめ設定された値より短くなると、運転者の操作がなくとも自動的にブレーキ制御を行うブレーキ制御装置が知られている。しかし、従来のブレーキ制御装置は、先行車両の走行性能についてはとくに配慮されていない。したがって先行車両の積み荷が空であり、比較的短い制御距離で減速されることがあると、運転者が対応してブレーキ操作を行わずに、自動ブレーキ制御装置に依存して自動的に制御されるにまかせる場合には、先行車両との車間距離が異常に短くなる場合もある。逆に先行車両の積み荷が大きい車両であるとき、先行車両のブレーキに対応して減速する場合に、先行車両の制動距離よりはるかに短い距離で減速するように制御される場合もある。本特許は、このような状況を鑑みて発明されたものである。先行車両の重量を推定し、ブレーキ制御装置の制御特性を適応的に変更する。この発明のポイントである「重量推定手段」に走行路面の勾配の情報が使われる。具体的には、走行路面が登り勾配にさしかかったときの先行車両の減速状態を識別

し、その減速状態から先行車両の重量を3段階に識別する。これは路面の勾配情報という地図データが、ブレーキ制御のために間接的に利用されている特許事例である。

4-5 特許4277717⁸⁾

本特許は2004年に株式会社日立製作所から出願されたもので発明の名称は「車両位置推定装置およびこれを用いた運転支援装置」である。以下に請求項1を示す。

【請求項1】車両に搭載された外部撮像手段と、
該外部撮像手段によって取得した画像情報に基づき白線情報を抽出する車線境界抽出手段、
および道路付属設備情報を抽出する設備抽出手段と、
GPS測位による測位結果を求めるGPS測位手段と、
地図情報データベースを備えた車両位置推定装置において、
前記GPS測位手段により求めた測位結果周辺の地図情報を前記地図情報データベースから抽出する地図抽出手段と、
前記設備抽出手段により道路付属設備情報が抽出された場合は、抽出された道路付属設備と最も整合する地点として当該道路付属設備の属性が一致する最も近い道路付属設備の位置を、前記地図抽出手段により抽出した地図情報の中から探索し、前記車線境界抽出手段により車線境界線情報が抽出された場合は、抽出された車線境界線情報と最も整合する地点として当該車線境界線の車線点列と最も重なる車線点列の位置を、前記地図抽出手段により抽出した地図情報の中から探索する手段を備え、
該最も整合する地点を車両の現在位置として設定することを特徴とする車両位置推定装置。

本請求項に係る発明は「外部撮像手段」「車線境界抽出手段」「設備抽出手段」「GPS測位手段」「地図情報データベース」「地図抽出手段」「探索する手段」という七つの要素をもつ車両位置推定装置である。

警報や制御といった運転支援の機能を向上させようとすると、車両の現在位置やその位置情報が参照する地図情報に対して高い精度が必要になってくる。例えば、停止線の位置に停止するようにスロットルとブレーキを制御する場合、車線逸脱時に操舵により車線中央を走行するように制御する場合、急カーブで車線を逸脱しないようにスロットルと操舵を制御する場合などは、高い精度が要求される事例である。位置情報に関しては、GPS測位を活用した現在位置推定がナビゲーションシステムなどで多く用いられている。しかし、GPS測位は場所や時刻によっ

てその精度が大きく変動するため、それをそのまま運転支援へ適用するには限界がある。この課題を解決するための従来技術として、車載カメラで撮影した映像から道路形状情報を抽出し、地図データを照合する方法や、単眼カメラで撮影した映像から信号機、標識、車線数、道路幅等の情報を抽出し、地図情報と比較して現在位置を修正する方法などが知られていた。ところが、車載カメラ画像と道路情報のみを用いて照合する地点を探す方法では、直線道路において照合する地点が複数存在することになり現在位置が一意に求まらないという問題点があった。また、車載カメラの映像に照合可能な特徴的な物体が存在しない区間での精度が保証されないという問題点もあった。この問題点を鑑み、本発明では、車載カメラで撮影した画像から車線境界線とランドマーク（路面標示や標識など）を抽出し、道路の詳細地図情報との車線レベルでの整合性チェックにこの二つの情報を組み合わせて用い、これらの情報が存在しない箇所では車速情報を用いることを特徴とする。この時、GPSによって得られた概略の位置情報を用いて整合性チェックを行う詳細地図情報内の対象範囲を絞り込む。これは、各種センサーと地図データを組み合わせて、高精度な自車位置推定を実現する事例である。

4-6 特許4036194⁹⁾

本特許は2004年にトヨタ自動車株式会社から出願されたもので発明の名称は「車載警報装置および車両用警報システム」である。以下に請求項1を示す。

【請求項1】人の所持する携帯端末の発する電波を受信する受信手段と、

前記受信手段の受信結果に基づいて所定の警報エリア内に前記携帯端末を所持する人が存在するか否かを判別する存在判別手段と、

前記存在判別手段の判別結果に基づいて自車両の運転者に対して警報を発する警報手段と、を備える車載警報装置であって、

前記所定の警報エリアを自車両の走行状態及び人の動きに基づいて設定する警報エリア設定手段を備えることを特徴とする車載警報装置。

本請求項に係る発明は「受信手段」「存在判別手段」「警報手段」「警報エリア設定手段」という四つの要素をもつ車載警報装置である。

本発明は、人の所持する携帯端末の発する電波を車両側が受信し、その携帯端末が所定の警報エリア内に存在するか否かに基づいて車両運転者に対して

警報を発する。従来から携帯端末の発する電波を受信し、車両の進行方向と歩行者までの距離に基づいて、車両と歩行者とが接触するか否かの判別を行う技術が知られている。しかし、この方法では、自車両の速度や歩行者の動きが考慮されていない。このため、車速や歩行者の動きによっては接触の可能性が全くないにもかかわらず車両運転者に対して警報が発せられることがあるという課題があった。本発明は、この課題を鑑みてなされたものであり、車両運転者への警報を、自車両の走行状態や対象の動きに対応して精度よく行うものである。

本特許のポイントは高い精度で警報エリアを設定する部分にあり、その設定を行う際に自車両の進行する道路の道路形状、道路幅、交差点形状、車線数などの地図データと人の動きを組み合わせる部分にある。これは、地図データによって自車の走行先を予測し、「判断」の精度を向上させる事例である。

4-7 特許4483764¹⁰⁾

本特許は2005年に株式会社デンソーから出願されたもので発明の名称は「運転支援システムおよびプログラム」である。以下に請求項1を示す。

【請求項1】自車両の現在位置を特定する現在位置特定手段と、

先行車両と自車両との車間距離を検出する車間距離検出手段と、

前記先行車両の車高を検出する車高検出手段と、

運転者への報知を行う報知手段と、

制御手段と、を備え、車両に搭載されて用いられる運転支援システムであって、

前記制御手段は、信号機の位置及び高さを特定可能なデータを含む地図データと、前記現在位置特定手段によって特定された現在位置とに基づいて、自車両が次に通過予定の信号機の位置を決定し、その信号機の位置から所定距離手前の位置を信号機認知位置として決定し、前記車高検出手段による検出結果に基づいて先行車両が存在するか否かを判断し、先行車両が存在する場合には、前記車高検出手段によって先行車両の車高を検出し、その検出した先行車両の車高を加味して、前記信号機認知位置において前記次の通過予定の信号機を運転者が視認可能な最短の車間距離である必要車間距離を算出し、前記信号機認知位置に至るまでは、前記車間距離検出手段によって検出した車間距離が前記算出した必要車間距離未満であれば前記報知手段を介して前記必要車間距離の確保を促す報知を行い、前記信号機認知位置に至った後は、前記車間距離が前記必要車間距離未満であれば前記必要車間距離の確保ができていないため信号機に対する注意を促す報知を行うことを特徴とする運転支援システム。

本請求項に係る発明は「現在位置特定手段」「車間距離検出手段」「車高検出手段」「報知手段」「制御手段」という五つの要素をもつ運転支援システムである。

先行車両が車高の高いトラック・バスなどであった場合、その先行車両の前方の様子が確認できない状況が発生する。例えば、交差点などで信号機が死角に入ってしまった交差点進入時には既に信号が赤に変わってしまっていたり、先行車両が急ブレーキをかけた場合には先行車両に異常に接近してしまうといった不都合が考えられる。本発明では、この不都合防止のために、信号機の状態が先行車両の死角となっているような場合、車間距離をとるように報知したり、信号機に対する注意を促すような報知を行う。

本特許では、信号機の位置および高さに関する情報を含む地図データと車間距離検出手段、車高検出手段とを組み合わせ、運転者が信号機を視認できているかどうかを判断する。運転者が走り慣れている道であれば、経験的に信号機の手前で車間距離を確保できる。本特許は、運転手が初めて走る道路であっても適用可能であり、経験（事前知識）の部分を地図データが補助する事例となっている。

5. 終わりに

自動車メーカーを中心にADAS機能に関して多くの特許が出願されており、その中でも地図を用いる特許も一定量存在している。特許事例の紹介を通じ、地図データが各種センサーや制御装置と連携していることを示した。各種センサーの弱点補完や、各種センサーとの組み合わせによる性能向上などに地図

データが利用されている。地図データは、ADAS機能実現のために大きな役割を期待されている。

参考文献

- 1) 「世界最先端IT国家創造宣言」閣議決定、2013年
▶<https://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/kettei/pdf/20130614/siryoul.pdf>
- 2) 内閣府政策統括官（科学技術・イノベーション担当）「SIP（戦略的イノベーション創造プログラム）自動走行システム研究開発計画」2014年11月
▶http://www8.cao.go.jp/cstp/gaiyo/sip/keikaku/6_jidousoukou.pdf
- 3) 特許庁『平成25年度特許出願技術動向調査報告書（概要）自動運転自動車』2014年
▶https://www.jpo.go.jp/shiryuu/pdf/gidouhoukoku/25_automatic_driving.pdf
- 4) 濱村幸弘、片山和頼「特許公報特許第3024478号」特許庁、2000年
- 5) 関根浩、田村和也「特許公報特許第3464794号」特許庁、2003年
- 6) 関根浩、杉本洋一「特許公報特許第4149429号」特許庁、2008年
- 7) 奥山宏和、小林祐司、香川正勝「特許公報特許第3816840号」特許庁、2006年
- 8) 高橋和範、柳原徳久「特許公報特許第4277717号」特許庁、2009年
- 9) 小淵真巳「特許公報特許第4036194号」特許庁、2007年
- 10) 河合孝郎「特許公報特許第4483764号」特許庁、2010年