(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第5023026号
(P5023026)

(45)発行日　平成24年9月12日(2012.9.12)　(24)登録日　平成24年6月22日(2012.6.22)

(51)Int.Cl.			F I		
G08G	1/00	(2006.01)	G08G	1/00	D
G08G	1/01	(2006.01)	G08G	1/01	A
G08G	1/09	(2006.01)	G08G	1/09	F
G08G	1/13	(2006.01)	G08G	1/13	
G09B	9/052	(2006.01)	G09B	9/052	

請求項の数 11　(全 15 頁)　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2008-229646 (P2008-229646)
(22)出願日　平成20年9月8日 (2008.9.8)
(65)公開番号　特開2010-66786 (P2010-66786A)
(43)公開日　平成22年3月25日 (2010.3.25)
審査請求日　平成23年1月20日 (2011.1.20)

(73)特許権者　509186579
日立オートモティブシステムズ株式会社
茨城県ひたちなか市高場２５２０番地
(74)代理人　110000350
ポレール特許業務法人
(72)発明者　祖父江　恒夫
神奈川県川崎市麻生区王禅寺１０９９番地
株式会社日立製作所システム開発研究所内
(72)発明者　加藤　博光
神奈川県川崎市麻生区王禅寺１０９９番地
株式会社日立製作所システム開発研究所内

審査官　東　勝之

最終頁に続く

(54)【発明の名称】エコドライブ支援装置、サーバおよび方法

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
車両から車両情報を取得し、前記取得した車両情報からドライバの運転が、前記車両が燃料を過剰に消費する過剰要因に対応して燃料を過剰に消費したか否かを診断し、前記ドライバによる運転の前記診断結果から前記車両が燃料を過剰消費しやすい過剰消費地点を特定し、前記診断結果から前記ドライバの運転特性を判定し、前記運転特性の判定結果に基づいて、前記ドライバに通知する注意地点を前記過剰消費地点から選択し、前記選択した注意地点を前記ドライバに通知することを特徴とするエコドライブ支援方法。
【請求項２】
前記運転特性の判定は、所定期間における前記診断結果の前記過剰要因に対応した、前記車両が燃料を過剰消費した回数、前記車両が燃料を過剰消費した比率、前記車両の過剰消費量の合計、および前記車両の過剰消費量の分散の少なくとも一つを運転特性値として算出し、前記運転特性値に基づいて前記ドライバの運転特性を判定することを特徴とする請求項１記載のエコドライブ支援方法。
【請求項３】
前記運転特性値に基づいた前記ドライバの運転特性の判定は、前記運転特性値と予め定めた閾値との比較、および前記運転特性値の時系列での増減の少なくとも一方を用いて判定することを特徴とする請求項２記載のエコドライブ支援方法。
【請求項４】
前記注意地点の前記ドライバへの通知に、ディスプレイおよびスピーカの少なくとも一

方を用いることを特徴とする請求項１～３のいずれか１項に記載のエコドライブ支援方法。

【請求項５】

前記車両の走行経路上で前記通知すべき注意地点に前記車両が到達する前に、前記注意地点を前記ドライバへ通知することを特徴とする請求項１～４のいずれか１項に記載のエコドライブ支援方法。

【請求項６】

車両から受信した、前記車両のドライバの運転が、前記車両が燃料を過剰に消費する過剰要因に対応して燃料を過剰に消費したか否かを示す診断結果を管理する履歴管理部と、前記ドライバによる運転の前記診断結果から前記車両が燃料を過剰消費しやすい過剰消費地点を特定する過剰消費地点特定部と、前記診断結果から前記ドライバの運転特性を判定する運転特性判定部と、前記運転特性の判定結果に基づいて、前記ドライバに通知する注意地点を前記過剰消費地点から選択する注意地点生成部とを有することを特徴とするエコドライブ支援サーバ。

【請求項７】

前記運転特性判定部は、所定期間における前記診断結果の前記過剰要因に対応した、前記車両が燃料を過剰消費した回数、前記車両が燃料を過剰消費した比率、前記車両の過剰消費量の合計、および前記車両の過剰消費量の分散の少なくとも一つを運転特性値として算出し、前記運転特性値に基づいて、前記ドライバの運転特性を判定することを特徴とする請求項６のエコドライブ支援サーバ。

【請求項８】

前記運転特性値に基づいた前記ドライバの運転特性の判定は、前記運転特性値と予め定めた閾値との比較、および前記運転特性値の時系列での増減の少なくとも一方を用いて判定することを特徴とする請求項７記載のエコドライブ支援サーバ。

【請求項９】

車両から車両情報を取得する車両情報取得部と、前記取得した車両情報からドライバの運転が、前記車両が燃料を過剰に消費する過剰要因に対応して燃料を過剰に消費したか否かを診断する運転診断部と、前記診断結果から前記ドライバの運転特性を判定する運転特性判定部と、車両が燃料を過剰消費しやすい過剰消費地点をセンタサーバから受信するデータ受信部と、前記運転特性の判定結果に基づいて、前記ドライバに通知する注意地点を前記過剰消費地点から選択する注意地点生成部と、前記注意地点を前記ドライバに通知する通知部とを有することを特徴とするエコドライブ支援装置。

【請求項１０】

前記運転特性判定部は、所定期間における前記診断結果の過剰要因に対応した、前記車両が燃料を過剰消費した回数、前記車両が燃料を過剰消費した比率、前記車両の過剰消費量の合計、および前記車両の過剰消費量の分散の少なくとも一方を運転特性値として算出し、運転特性値に基づいて、前記ドライバの運転特性を判定することを特徴とする請求項９記載のエコドライブ支援装置。

【請求項１１】

前記運転特性値に基づいた前記ドライバの運転特性の判定は、運転特性値と予め定めた閾値との比較、および前記運転特性値の時系列での増減の少なくとも一方を用いて判定することを特徴とする請求項１０記載のエコドライブ支援装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、ドライバ（運転者）に対するエコドライブ支援情報の提供方法およびその装置に係わる。

【背景技術】

【０００２】

自動車をセンサとして利用し、情報を収集するプローブカーシステムへの期待が高まっ

ている。プローブカーシステムでは、車速、ワイパー稼働状況、エアバック作動状況などの車両情報を自動車から収集してセンタへ送信し、センタ側で収集した情報を様々な情報に加工して利用する。

【０００３】

プローブカーシステムに関する従来技術として、車両情報から渋滞情報や渋滞長、信号待ち情報を生成して提供する方法がある。例えば、特許文献１（特開２００３－２８１６７４）に開示されているように、走行するプローブカー等の車両自体から得られる交通情報データから、渋滞情報および渋滞長、信号待ち情報を提供する。

【０００４】

また、他のプローブカーシステムに関する従来技術として、車両から環境負荷物質の排出濃度などを収集、環境負荷の過剰が発生している所を特定することで、交通流制御やドライバへの警告を行う方法がある。例えば、特許文献２（特開２００２－２０３０８０）に開示されているように、走行車両より得られた実測の環境負荷の排出量を正確に検知することができ、この環境負荷の排出量をリアルタイムに交通管制に反映させることができる。

【０００５】

【特許文献１】特開２００３－２８１６７４

【特許文献２】特開２００２－２０３０８０

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

地球温暖化防止のために、自動車の二酸化炭素排出量削減が求められている。二酸化炭素排出量、すなわち、燃料消費量の削減を目的としてエコドライブ（環境に配慮した自動車の使い方）を実践することが推奨されている。燃料の消費量は、自動車の性能にも依存するが走行環境にも依存する。一般道なのか高速なのか、交差点なのか否かなど、どこを走っているかによって燃料の消費量は変わってくる。そのため、プローブカーシステムで燃料を消費し易い場所に関する情報を共有することで、エコドライブを効果的に支援することができる。また、燃料の消費量は運転技術にも依存する。同じ自動車で同じ道路を走行しても、運転するドライバによって燃料消費は異なる。そのため、エコドライブの効果的な支援のためには、運転技術(運転特性)を考慮した情報提供が必要である。

【０００７】

エコドライブでは、さらに“発進”や“加速”などの運転状態に適した運転の仕方でなければならない。そのため、エコドライブを支援するためには、運転状態と関連付けられた情報提供が必要となる。これに対して、上記特許文献１および特許文献２は、渋滞情報や交通管制情報として全てのドライバに同じ情報を提供するものであり、ドライバの運転技術がどれぐらいであるかという視点が考慮されていない。

【０００８】

本発明の目的は、ドライバの運転技術(運転特性)に対応したエコドライブ支援情報を提供するエコドライブ支援装置および方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【０００９】

本発明に係るエコドライブ支援装置およびその方法は、車両から車両情報を取得し、取得した車両情報からドライバの運転が、車両が燃料を過剰に消費する過剰要因に対応して燃料を過剰に消費したか否かを診断し、ドライバによる診断結果から車両が燃料を過剰消費しやすい過剰消費地点を特定し、さらに診断結果からドライバの運転特性を判定し、その運転特性に基づいて、ドライバに通知する注意地点を過剰消費地点から選択し、選択した注意地点をドライバに通知する。

【００１０】

本発明の望ましい他の態様は、所定期間における診断結果の過剰要因に対応した、車両が燃料を過剰消費した回数、車両が燃料を過剰消費した比率、車両の過剰消費量の合計、

および車両の過剰消費量の分散の少なくとも一方を運転特性値として算出し、運転特性値に基づいてドライバの運転特性を判定する。

【００１１】

本発明の望ましいさらに他の態様は、運転特性値と予め定めた閾値との比較、および運転特性値の時系列での増減の少なくとも一方を用いてドライバの運転特性を判定する。

【００１２】

本発明の望ましいさらに他の態様は、ディスプレイおよびスピーカの少なくとも一方を用いて、注意地点をドライバへ通知する。

【００１３】

本発明の望ましいさらに他の態様は、車両の走行経路上の通知すべき注意地点に車両が到達する前に、通知すべき注意地点をドライバに通知する。

【発明の効果】

【００１４】

本発明によれば、ドライバの運転技術(運転特性)に対応したエコドライブ支援情報を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１５】

以下に、本発明の実施形態について、図を用いて詳細に説明する。

【実施例１】

【００１６】

図１は、実施例１におけるシステム構成図を示す。車両１０１には、エコドライブ支援装置１０２、通信装置１０９、GPS１１０、ECU１１１、車内ネットワーク１１５、ディスプレイ１１２、スピーカ１１３、ナビゲーション装置１１４が搭載される。ECU１１１はElectric Control Unit（電子制御装置）であり、車両１０１の走行を制御する装置である。

【００１７】

エコドライブ支援装置１０２とECU１１１とは、車内ネットワーク１１５で接続されており、エコドライブ支援装置１０２は、車内ネットワーク１１５を介して、車両１０１の走行速度（以下、車速）や燃料噴射量といったECU１１１が制御に使用している情報を車両情報として取得する。エコドライブ支援装置１０２は、直接接続されたGPS１１０から位置情報や時刻情報も、車両情報として取得する。本実施例では車両情報の取得先の例としてECU１１１とGPS１１０を説明するが、必要に応じて各種センサなども、車内ネットワークを介して、または直接接続して車両情報の取得先とする。また、エコドライブ支援装置１０２は、ディスプレイ１１２やスピーカ１１３などの出力装置や、ナビゲーション装置１１４と専用線で接続される。

【００１８】

また、エコドライブ支援装置１０２は通信装置１０９と接続され、通信網１２０を介してセンタサーバ（エコドライブ支援サーバ）１２１とデータ送受信を行う。通信装置１０９は、車両に組込みの通信モジュールでも良いし、外付けで接続された携帯電話などでも良い。センタサーバ１２１は、インターネット１３０を介して、天候管理サーバ１３１と接続される。天候管理サーバ１３１は、場所や時刻をキーとした問い合わせに対して、指定した場所・時刻における天候（晴れ、雨、雪、など）を応答するサーバである。

【００１９】

以下に説明する各処理は、エコドライブ支援装置１０２が有するCPUによりプログラムを実行することで実現される。エコドライブ支援装置１０２は、車両情報収集部１０３、運転診断部１０４、通知部１０６、およびデータ送受信部１０８の各処理を実行する。エコドライブ支援装置１０２は、これらの各処理の実行に用いるデータを格納する診断結果管理部１０５、注意地点管理部１０７を有する。

【００２０】

車両情報収集部１０３は、１秒間隔など一定周期毎に、GPS１１０から現在位置や現在

時刻を、車内ネットワーク１１５を介してECU１１１から車速などの情報を取得し、運転診断部１０４や通知部１０６に取得した車両情報を渡す。運転診断部１０４は、燃料を過剰に消費している要因（過剰要因）と、過剰に消費した燃料量（過剰消費量）とを算出し、日時や場所の情報を付け加えて診断結果として診断結果管理部１０５に蓄積する。例えば、過剰要因は“発進”、“加速”、“巡航”、“減速”、“アイドリング”などの運転状態であり、過剰消費量は“10cc”などである。ここで、過剰消費量が“0cc”の場合でも、診断結果を診断結果管理部１０５に蓄積する。“発進”、“加速”、“巡航”、“減速”、“アイドリング”などの運転状態の種別は予め定義し、エコドライブ支援装置１０２内に記憶しておくと共に、同じ定義をセンタサーバ１２１にも記憶しておく。

【００２１】

データ送受信部１０８は、センタサーバ１２１のデータ送受信部１２２と通信してデータ送受信を行う。データ送信では、診断結果管理部１０５に蓄積された診断結果データを、ユーザIDを付け加えて送信する。ユーザIDは、エコドライブ支援端末１０２に事前設定しておいても良いし、ユーザに入力してもらっても良い。データ受信では、ユーザIDを送り、そのユーザIDに対応する注意地点管理部１２６の注意地点データを受信し、受信した注意地点データを注意地点管理部１０７に蓄積する。データ送受信を行うタイミングは、ユーザが明示的に通信を接続したタイミングで実行しても良いし、定期的に自動接続して実行しても良い。通知部１０６は、情報を通知する内容やタイミングを決定し、ディスプレイ１１２やスピーカ１１３を用いてドライバに通知する。

【００２２】

以下に説明する各処理は、センタサーバ１２１がプログラムを実行することで実現される。センタサーバ１２１は、データ送受信部１２２、運転特性判定部１２４、過剰消費地点特定部１２５、および注意地点生成部１２７の各処理を実行する。センタサーバ１２１は、これらの各処理の実行に用いるデータを格納する履歴管理部１２３、注意地点管理部１２６を有する。

【００２３】

データ送受信部１２２は、エコドライブ支援装置１０２のデータ送受信部１０８から診断結果のデータを受信し、診断結果の発生日時３０１と発生場所３０２をキーとして天候管理サーバ１３１に問い合わせることで天候を取得、取得した天候を受信した診断結果と対応付けて履歴管理部１２３に蓄積する。また、エコドライブ診断装置１０２のデータ送受信部１０８からの要求に基づいて、指定されたユーザIDをキーにして注意地点管理部１２６を検索、検索結果をエコドライブ診断装置１０２に返す。

【００２４】

過剰消費地点特定部１２５で、多くのドライバの運転が燃料を過剰消費しやすい地点を特定し、運転特性判定部１２４では、ドライバ毎の運転特性を判定する。そして、注意地点生成部１２７では、ドライバ毎の運転特性を考慮して過剰消費の注意地点を生成、結果を注意地点管理部１２６に蓄積する。

【００２５】

図２は、エコドライブ支援装置１０２のハードウェア構成図を示す。エコドライブ支援装置１０２は、CPU(プロセッサ)２０１、RAM２０２、ROM２０３、外部記憶装置としてのHDD(ハードディスクドライブ)２０４、通信装置１０９とデータ送受信する外部通信インタフェース２０５、車内ネットワーク１１５を介してECU１１１とデータ送受信する車内通信インタフェース２０６、GPS１１０、ディスプレイ１１２、スピーカ１１３、ナビゲーション端末１１４とデータ送受信する専用通信インタフェース２０７により構成される。外部記憶装置は、HDDに限らず、光ディスク（DVDなど）装置、フラッシュメモリ装置などを用いても良い。エコドライブ支援装置１０２は、必要に応じてマニュアル・スイッチにより電源ON/OFFできるようにしてもよいが、車両のエンジン始動に伴い電源がON(蓄電池に接続)になり、エンジン停止に伴い電源がOFFされ、エンジン作動中は電源ON/OFFのためのマニュアル・スイッチの動作は無効となるように制御されることが望ましい。

【００２６】

図１に示した車両情報収集部１０３、運転診断部１０５、通知部１０６、およびデータ送受信部１０８の各プログラムと、診断結果管理部１０５、注意地点管理部１０７のデータは、HDD２０４に格納されている。これらのプログラム及びデータは、エコドライブ支援装置１０２の電源ONに伴って、HDD２０４からRAM２０２にロードされ、各プログラムは実行される。こROM２０３には、プログラム及びデータをRAM２０２にロードするためのローダプログラムが格納されている。エンジン停止に伴い電源がOFFするが、RAM２０２にあるデータをHDD２０４に格納する時間は短時間であるので、電源OFFの過渡的な時間でも十分であるが、格納するデータ量が大きい場合などには、電源OFF（車両の蓄電池からの切断）を遅らせればよい。また、エンジン始動状況も含めてデータ収集するような場合には、エンジンの始動準備段階を検知(たとえば、エンジンキーの挿入を検知)して電源ONし、プログラムの実行を開始すればよい。この場合、ROM２０３にプログラムを格納しておき、CPU２０１がROM２０３のプログラムを実行するようにすれば、プログラムのロードに要する時間が短縮できると共に、その短縮に応じて蓄電池の電力使用量を削減できる。

【００２７】

図３は、診断結果管理部１０５のテーブル構成を示す。このテーブルは、運転診断部１０４の処理結果を蓄積するためのものであり、発生日時３０１、発生場所３０２、過剰要因３０３、過剰消費量３０４から構成される。発生日時３０１や発生場所３０２は、燃料の過剰消費が発生した日時や場所を示している。また、過剰要因３０３や過剰消費量３０４は、過剰消費の要因と、その時に過剰消費した燃料量を示している。過剰要因の具体は、“発進”、“加速”、“巡航”、“減速”、“アイドリング”などの運転状態である。図の例では“発進”によって“5cc”の燃料が過剰消費されたことを示している。

【００２８】

図４は、センタサーバ１２１の履歴管理部１２３のテーブル構成を示す。このテーブルは、エコドライブ支援装置１０２からアップロードされた診断結果を蓄積するためのものであり、ユーザID４０１、発生日時４０２、発生場所４０３、過剰要因４０４、過剰消費量４０５、天候４０６から構成される。ユーザID４０１は、燃料を過剰消費したユーザを示している。発生日時４０２、発生場所４０３、過剰要因(運転状態)４０４、過剰消費量４０５は、図３の発生日時３０１、発生場所３０２、過剰要因３０３、過剰消費量３０４と対応する。天候４０６は、天候管理サーバ１３１から取得する情報で、発生日時４０２と発生場所４０３における天候を示している。

【００２９】

図５は、センタサーバ１２１の注意地点管理部１２６のテーブル構成を示す。このテーブルは、エコドライブ支援装置１０２に配信する注意地点情報を蓄積するためのものであり、ユーザID５０１、運転状態５０２、場所５０３、時間帯５０４、曜日５０５、天候５０６から構成される。ユーザID５０１は、注意地点情報の配信対象であるユーザを示している。運転状態５０２は、注意地点で注意しなければならない運転状態を示している。換言すると、燃料を過剰消費する過剰要因になる可能性がある運転状態を示している。場所５０３は、注意地点の緯度・経度を示している。時間帯５０４は、注意地点で注意しなければならない時間帯を示している。時間帯５０４は、“１７時台”などのように1時間毎にしてもよいし、“６～１２時”のように時間帯指定をしても良いし、午前・午後のようにしても良い。曜日５０５は、注意地点で注意しなければならない曜日を示している。曜日５０５は、“月曜日”、“火曜日”のようにしても良いし、“平日”と“休日”のようにしても良い。天候５０６は、注意地点で注意しなければならない天気を示している。具体的には、“晴れ”、“雨”、“雪”などである。運転状態５０２、場所５０３、時間帯５０４、曜日５０５、天候５０６の条件を満たすものを注意地点とする。図の例では、平日の１７時台で、天候が晴れの場合に、場所“x1,y1”での発進に気をつけなければならないという注意情報を示している。

【００３０】

図６は、エコドライブ支援装置１０２の注意地点管理部１０７のテーブル構成を示す。このテーブルは、センタサーバ１２１から配信された注意地点情報を蓄積するためのもの

で、運転状態６０１、場所６０２、時間帯６０３、曜日６０４、天候６０５から構成され、それぞれ、図５の運転状態５０２、場所５０３、時間帯５０４、曜日５０５、天候５０６と対応する。

【００３１】

図７は、センタサーバ１２１の注意地点生成部１２７の処理フローを示す。初めに、ユーザを一人選択、そのユーザＩＤをキーとして運転特性判定部１２４に問い合わせ、注意地点の通知が必要な運転状態を取得する（ステップ７０１）。詳しくは、図８を参照して後述する。なお、注意地点生成部１２７はユーザＩＤなどを含むユーザの一覧情報を持っており、先頭から順に選択すれば良い。次に、ステップ７０１で得られた運転状態から一つを選択、運転状態をキーとして過剰消費地点特定部１２５に問い合わせ、過剰消費地点を取得する（ステップ７０２）。詳しくは、図９を参照して後述する。ステップ７０２の結果から、過剰消費地点があった場合（Yes）にはステップ７０４に進み、過剰消費地点がなかった場合（No）にはステップ７０５に進む（ステップ７０３）。ステップ７０２で得られた過剰消費地点を運転状態と対応付けて、注意地点情報として注意地点管理部７０４に蓄積する（ステップ７０４）。ステップ７０１で得られた全ての運転状態に対して、過剰消費地点の有無を確認した場合（Yes）にはステップ７０６に進み、未確認の運転状態がある場合（No）にはステップ７０２に戻る（ステップ７０５）。ユーザの一覧情報にある全ユーザの注意地点情報を生成した場合（Yes）には終了し、生成していない場合（No）にはステップ７０１に戻る（ステップ７０６）。この処理は、予め定めた日時に実行しても良いし、１時間毎や１日毎などのように、一定時間毎に実行してもよいし、履歴管理部１２３への書き込み終了をトリガとして実行しても良い。

【００３２】

図８は、センタサーバ１２１の運転特性判定部１２４の処理フローを示す。運転特性判定部１２４は、ユーザＩＤをキーとした注意地点生成部１２７からの問い合わせに応答して、処理を実行する。初めに、注意地点生成部１２７からキーとして指定されたユーザIDを取得する（ステップ８０１）。次に、予め種別を記憶してある運転状態から一つ選択し、ユーザIDと運転状態を条件として運転特性値を計算する（ステップ８０２）。まず、ユーザIDと運転状態をキーとして、履歴管理部１２３から診断結果を検索する。ここで、ドライバの運転技術は上達することが考えられるため、古い診断結果ではなく、直近の診断結果だけを使うこととする。例えば、直近１ヶ月、直近３ヶ月などのように所定期間を限定して履歴管理部１２３からの検索を行う。検索結果として、過剰消費量≧０のデータを得る。

【００３３】

この検索結果をもとにして、運転特性値として、“過剰数”、“過剰比率”、“総過剰消費量”、“過剰ムラ”を計算する。過剰数は、過剰消費量４０５が、“過剰消費量＞０”の条件を満たすレコード数（データ数）である。過剰比率は、過剰数の検索結果のレコード数に対する比率である（検索結果には、過剰消費量＝０のレコードを含んでいる。）。総過剰消費量は、検索結果の過剰消費量の総和である。過剰ムラは、検索結果の過剰消費量の分散である。例えば、ユーザID=“100”、運転状態(過剰要因)=“発進”をキーとして検索した時、“過剰消費量＝5cc、発生日時＝…”、“過剰消費量＝14cc、発生日時＝…”、“過剰消費量＝0cc、発生日時＝…”、“過剰消費量＝9cc、発生日時＝…”の４レコードが検索されたとする。この時、運転特性値は、過剰数＝4－1＝3、過剰比率＝3÷4＝0.75、総過剰消費量＝5＋14＋0＋9＝28、過剰消費量の平均値が28÷4＝7なので、過剰ムラ＝$\{(5-7)^2+(14-7)^2+(0-7)^2+(9-7)^2\}\div 4=26.5$となる。

【００３４】

ステップ７０２で計算した運転特性値に基づいて、注意地点の通知が必要か否かを判定する（ステップ８０３）。注意地点の通知要否は、“運転特性値の閾値比較”、“運転特性値の時系列比較”を用いて判定する。“運転特性値の閾値比較”の場合には、注意地点を通知するための閾値を事前に設定しておき、その閾値を超えたか否かで判定する。閾値は、運転状態毎に、“過剰数”、“過剰比率”、“総過剰消費量”、“過剰ムラ”のそれ

ぞれに対して設定する。例えば、“発進の過剰数＞発進の過剰数の閾値”が成り立つ場合に通知する。“運転特性値の時系列比較”の場合には、前回の値との相対比較で判定するもので、運転特性値の時系列での増減(変化)によって判定する。例えば、ステップ８０２で設定した範囲が直近１ヶ月だった場合、“直近１ヶ月の発進の過剰数＞その前の１ヶ月の発進の過剰数”が成り立つ場合に通知する。直近１ヶ月の発進の過剰数＝3で、その前の１ヶ月の発進の過剰数＝5の場合、“直近１ヶ月の発進の過剰数＞その前の１ヶ月の発進の過剰数”は成り立たないので通知は行わない。“運転特性値の閾値比較”および“運転特性値の時系列比較”の比較方法、並びに各運転特性値を単独で用いて通知可否を判定しても良いし、組合せによって判定しても良い。例えば、“過剰数＞過剰数の閾値”だけで判定しても良いし、“過剰数＞過剰数の閾値　ＡＮＤ　直近１ヶ月の過剰比率＞その前の１ヶ月の過剰比率”で判定しても良い。

【００３５】

ステップ８０３の結果、通知が必要な場合（Yes）にはステップ８０４に進み、通知が必要ない場合（No）にはステップ８０５に進む。注意地点の通知が必要な運転状態を記憶する（ステップ８０４）。予め種別を設定してある全ての運転状態に対し注意地点の通知可否を確認した場合（Yes）にはステップ８０６に進み、全てを確認していない場合（No）にはステップ８０２に戻る（ステップ８０５）。最後に、注意地点が必要な運転状態を注意地点生成部１２７に返す（ステップ８０６）。

【００３６】

図９は、センタサーバ１２１の過剰消費地点特定部１２５の処理フローを示す。過剰消費地点特定部１２５は、運転状態をキーとした過剰消費地点特定部１２５からの問い合わせに応答して、処理を実行する。初めに、“運転状態(過剰要因)”、“時間帯”、“曜日”、“天気”の条件を設定して履歴管理部１２３を検索する（ステップ９０１）。ここで、“運転状態(過剰要因)”は注意地点生成部１２７からキーとして指定されたものを用いる。“時間帯”、“曜日”、“天気”は適当な組み合わせを選択する。例えば、“時間帯”が“０時台～２３時台のいずれか１時間”、“曜日”が“平日、休日”、“天気”が“晴れ、雨、雪”を選択できるとすると、“０時台”、“平日”、“晴れ”の組合せをまずは選択する。履歴管理部１２３に蓄積されている全ての履歴情報を対象としても良いし、直近半年分などの期間制約をつけても良い。検索結果として、指定した条件に合った複数の候補点（複数レコード）が検索される。この候補点の中から一つを代表点として選択し、その代表点の近傍にある候補点を検索する（ステップ９０２）。ここで、近傍か否かの判定は、代表点と候補点の発生場所４０３から、二点間のユークリッド距離を計算し、その距離が設定した閾値以下の場合には近傍であると判定する。近傍点の中に、代表点のユーザとは異なるユーザの結果が含まれているかを調べ、含まれている場合（Yes）にはステップ９０４に進み、含まれていない場合（No）にはステップ９０５に進む（ステップ９０３）。例えば、ステップ９０１の検索結果として、Ａ～Ｅの５つの候補点が取得できたとする。ステップ９０２では、一番先頭にあるＡを代表点として、ＡとＢ、ＡとＣ、ＡとＤ、ＡとＥのユークリッド距離を計算し、Ａと近傍にあるか否かを判定する。ステップ９０３では、ＢとＣとがＡの近傍であると判定された場合、ＢとＣのユーザID４０１を取得し、それが代表点ＡのユーザID４０１と異なるか否かを確認する。つまり、同じ場所、同じ運転状態で、複数のユーザが燃料を過剰に消費しているか否かを判定する。複数ユーザにより燃料を過剰に消費している地点があった場合には、過剰消費地点として記録する（ステップ９０４）。検索された全ての候補点を確認した場合（Yes）にはステップ９０６に進み、まだ候補点が残っている場合（No）にはステップ９０２に戻る（ステップ９０５）。例えば、最初にＡ～Ｅの５点が候補点として見つかり、Ａを代表点としてＢとＣが近傍点として検索された場合、ＤとＥが未確認であるので、Ｄを代表点としてステップ９０２から繰り返す。ステップ９０１で設定した“時間帯”、“曜日”、“天気”の条件に関して、全ての組合せで過剰消費地点を検索した場合（Yes）にはステップ９０７に進み、まだ過剰消費地点を検索していない条件の組合せがある場合（No）にはステップ９０１に戻る（ステップ９０６）。最後に、記録した過剰消費地点を注意地点生成部１２７に返す

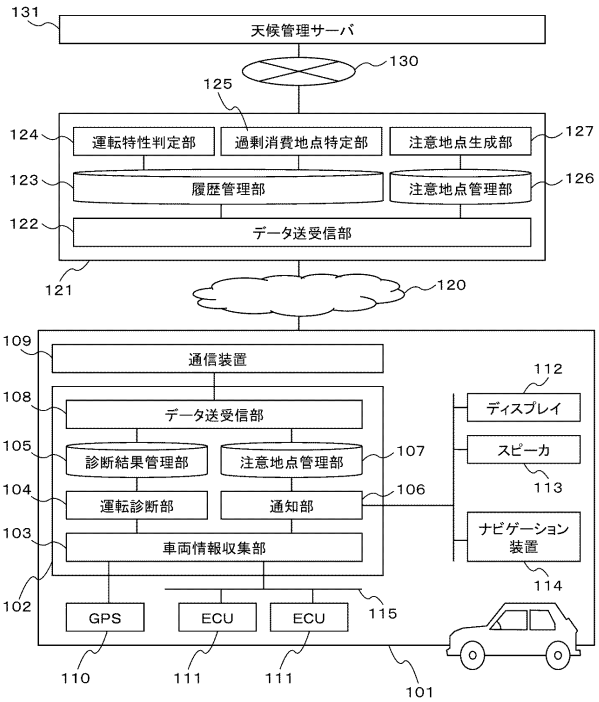
（ステップ９０７）。
【００３７】
なお、図示を省略しているが、ステップ９０１の検索結果として候補点が１つしか得られない場合は、ステップ９０６に移り、残された条件の有無を確認する。
【００３８】
図１０は、エコドライブ支援装置１０２の通知部１０６の処理フローを示す。初めに、ナビゲーション装置１１４から、経路情報を取得する（ステップ１００１）。次に、注意地点管理部１０７を検索し、ステップ１００１で取得した経路上の注意地点を取得する（ステップ１００２）。次に、車両情報収集部１０３から現在時刻と現在地の情報を取得する（ステップ１００３）。次に、車両情報収集部１０３から取得した車両情報から、天候を推定する（ステップ１００４）。例えば、“スノーモード信号”がONの場合には“雪”、“スノーモード信号”がOFFで“ワイパー稼動”がONの場合には“雨”、両方ともOFFの場合には“晴れ”と推定する。ステップ１００２で取得した注意地点の中に、ステップ１００３で取得した現在時刻と現在地、ステップ１００４で推定した天候の条件を満たす注意地点があるか否かを確認し、注意地点がある場合（Yes）にはステップ１００６に進み、注意地点がない場合（No）にはステップ１００７に進む（ステップ１００５）。時刻に関しては、現在時刻を含む又は現在時刻より少し先の時刻を含む時間帯を条件とする。これから走る予定である少し先の場所の情報を提供する場合には、少し先の場所を条件として注意地点を探す。注意地点がある場合にはユーザに通知する（ステップ１００６）。通知方法としては、スピーカ１１３から音声で通知しても良いし、ディスプレイ１１２にアイコンや文字を表示しても良い。車両が目的地に到着した場合（Yes）には終了し、到着していない場合（No）にはステップ１００３に戻る（ステップ１００７）。この処理は、ナビゲーション端末１１４に目的地が設定され、目的地に向けた車両の経路誘導の開始をトリガとして実行される。経路誘導されていない場合は、車両のエンジン始動により通知部１０６の処理を開始し、エンジン停止により処理を終了しても良い。
【００３９】
本実施例によれば、ドライバの運転技術に対応したエコドライブ支援情報を提供することができる。
【００４０】
本実施例によれば、ドライバの運転特性判定や注意地点生成をセンタ側で処理するので、運転特性判定のための運転特性値としてどのようなデータを用いるか、得られた運転特性値から注意地点をどのように生成するかなどを容易に変更し易い。
【実施例２】
【００４１】
図１１は、実施例２におけるシステム構成図を示す。実施例１では、ドライバの運転特性判定や注意地点生成をセンタ側で処理するが、本実施例では車両側で処理する。図１１において図1と同じものに、同じ符号を付している。
【００４２】
以下に説明する各処理は、エコドライブ支援装置１０２が有するCPUによりプログラムを実行することで実現される。エコドライブ支援装置１０２は、車両情報収集部１０３、運転診断部１０４、通知部１０６、データ送受信部１１０３、運転特性判定部１１０１、および注意地点生成部１１０２の各処理を実行する。これらの各処理の実行に用いるデータを格納する診断結果管理部１０５、注意地点管理部１０７を有する。運転診断部１０４、通知部１０６の処理フローは第１の実施例と同様である。また、運転特性判定部１１０１は、実施例１の運転特性判定部１２４と同じで、処理フローは図８と同様である。注意地点生成部１１０２の処理フローは、図１３を参照して後述する。データ送受信部１１０３は、センタサーバ１２１のデータ送受信部１２２と通信して、データの送受信を行う。データ送信は第１の実施例と同様で、診断結果管理部１０５に蓄積された診断結果データを、ユーザIDを付け加えて送信する。データ受信では、情報要求を送り、過剰消費地点管理部１１１０のデータを受信し、受信したデータを注意地点生成部１１０２に渡す。

【００４３】
以下に説明する各処理は、センタサーバ１２１が有するCPUによりプログラムを実行することで実現される。センタサーバ１２１は、データ送受信部１２２、および過剰消費地点特定部１２５の各処理を実行する。これらの各処理の実行に用いるデータを格納する履歴管理部１２３、過剰消費地点管理部１１１０を有する。データ送受信部１２２は、実施例１と同様に、エコドライブ診断装置１０２から診断結果のデータを受信し、天候管理サーバ１３１に問い合わせて対応する天候を取得し、受信した診断結果と天候を対応付けて履歴管理部１２３に蓄積する。また、エコドライブ診断装置１０２からの要求に基づいて、過剰消費地点管理部１１１０のデータを返す。過剰消費地点特定部１２５では、ユーザの一覧情報にある全ユーザを通して燃料を過剰消費しやすい地点を特定し、結果を過剰消費地点管理部１１１０に蓄積する。過剰消費地点特定部１２５の処理フローは、図９と同様である。
【００４４】
図１２は、センタサーバ１２１の過剰消費地点管理部１１１０のテーブル構成を示す。このテーブルは、エコドライブ支援装置１０２に配信する過剰消費地点情報を蓄積するためのものであり、運転状態(過剰要因)１２０１、場所１２０２、時間帯１２０３、曜日１２０４、天候１２０５から構成される。運転状態１２０１は、過剰消費地点の要因となる運転状態を示している。場所１２０２は、過剰消費地点の緯度・経度を示している。時間帯１２０３は、過剰消費が発生しやすい時間帯を示している。曜日１２０４は、過剰消費が発生しやすい曜日を示している。天候１２０５は、過剰消費が発生しやすい天気を示している。運転状態１２０１、場所１２０２、時間帯１２０３、曜日１２０４、天候１２０５の全ての条件を満たすものを過剰消費地点とする。図の例では、平日の１７時台で、天候が晴れ、場所“x1,y1”の場合に、発進で燃料を過剰消費しやすいという注意情報を示している。
【００４５】
図１３は、エコドライブ支援装置１０２の注意地点生成部１１０２の処理フローを示す。処理の概要は図７と同様である。初めに、データ送受信部１１０３から過剰消費地点の一覧を取得する（ステップ１３０１）。次に、運転特性判定部１１０１に問い合わせて、注意地点の通知が必要な運転状態を取得する（ステップ１３０２）。これは、実施例１のステップ７０１と同様の処理である。次に、ステップ１３０２で得られた運転状態から一つを選択し、ステップ１３０１で取得した過剰消費地点の一覧から、選択した運転状態に対応する過剰消費地点を検索する（ステップ１３０３）。ステップ１３０３の結果から、過剰消費地点があった場合（Yes）にはステップ１３０５に進み、過剰消費地点がなかった場合（No）にはステップ１３０６に進む（ステップ１３０４）。ステップ１３０３で得られた過剰消費地点を運転状態と対応付けて、注意地点情報として注意地点管理部１０７に蓄積する（ステップ１３０５）。ステップ１３０２で得られた全ての運転状態に対して、過剰消費地点の有無を確認した場合（Yes）には終了し、未確認の運転状態がある場合（No）にはステップ１３０３に戻る（ステップ１３０６）。
【００４６】
本実施例によれば、ドライバの運転技術に対応したエコドライブ支援情報を提供することができる。
【００４７】
本実施例によれば、ドライバの運転特性判定や注意地点生成を車両側で処理するので、エコドライブ支援システム全体としてみれば、これらの処理を各車両に分散し、センタサーバの処理負荷を抑制できる。すなわち、ユーザの一覧情報に登録されているユーザ(車両)数が増え、センタサーバの履歴管理部や過剰消費地点管理部への蓄積データが増えたとしても、これらの処理に係るセンタサーバの処理負荷は大きくならない。
【図面の簡単な説明】
【００４８】
【図１】実施例１のシステム構成を示す。

【図２】エコドライブ支援装置のハードウェア構成を示す。
【図３】診断結果管理部のテーブル構成を示す。
【図４】履歴管理部のテーブル構成を示す。
【図５】センタサーバ（エコドライブ支援サーバ）の注意地点管理部のテーブル構成を示す。
【図６】エコドライブ支援装置の注意地点管理部のテーブル構成を示す。
【図７】注意地点生成部のフローを示す。
【図８】運転特性判定部のフローを示す。
【図９】過剰消費地点特定部のフローを示す。
【図１０】通知部のフローを示す。
【図１１】実施例２のシステム構成を示す。
【図１２】実施例２の過剰消費地点管理部のテーブル構成を示す。
【図１３】実施例２の注意地点生成部のフローを示す。
【符号の説明】
【００４９】
１０１：車両、１０２：エコドライブ支援装置、１０３：車両情報収集部、１０４：運転診断部、１０５：診断結果管理部、１０６：通知部、１０７：注意地点管理部、１０８：データ送受信部、１０９：通信装置、１１０：GPS、１１１：ECU、１１２：ディスプレイ、１１３：スピーカ、１１４：ナビゲーション装置、１１５：車内ネットワーク、１２０：通信網、１２１：センタサーバ（エコドライブ支援サーバ）、１２２：データ送受信部、１２３：履歴管理部、１２４：運転特性判定部、１２５：過剰消費地点特定部、１２６：注意地点管理部、１２７：注意地点生成部、１３０：インターネット、１３１：天候管理サーバ、１１０１：運転特性判定部、１１０２：注意地点生成部、１１０３：データ送受信部、１１１０：過剰消費地点管理部。

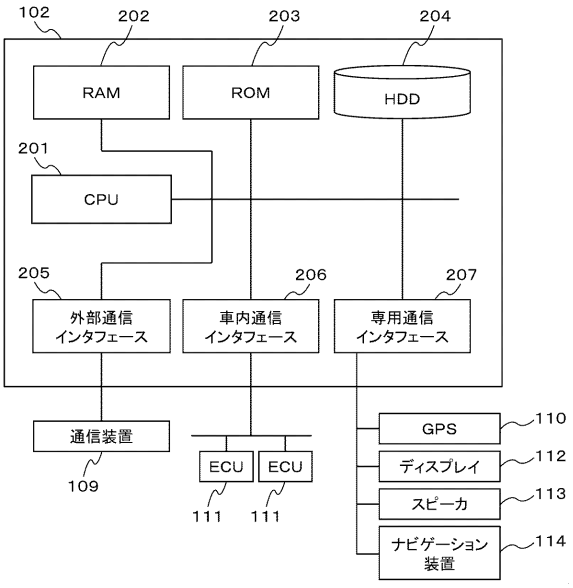
【図１】

図１



【図２】

図２



【図３】

図３

105

301 発生日時	302 発生場所	303 過剰要因	304 過剰消費量
2008/7/30 17:31:52	x1, y1	発進	5cc
2008/7/30 18:01:12	x2, y2	加速	23cc
…	…	…	…

【図４】

図４

123

401 ユーザID	402 発生日時	403 発生場所	404 過剰要因	405 過剰消費量	406 天候
100	2008/7/30 17:31:52	x1, y1	発進	5cc	晴れ
100	2008/7/30 18:01:12	x2, y2	加速	23cc	晴れ
…	…	…	…	…	…

【図５】

図５

126

501 ユーザID	502 運転状態	503 場所	504 時間帯	505 曜日	506 天候
100	発進	x1, y1	17時台	平日	晴れ
100	発進	x11, y11	12時台	休日	雨
…	…	…	…	…	…

【図６】

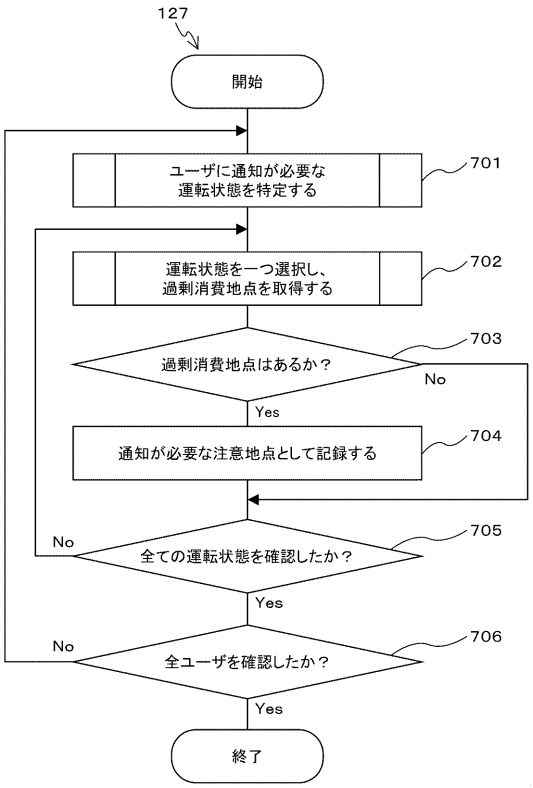
図６

107

601 運転状態	602 場所	603 時間帯	604 曜日	605 天候
発進	x1, y1	17時台	平日	晴れ
発進	x11, y11	12時台	休日	雨
…	…	…	…	…

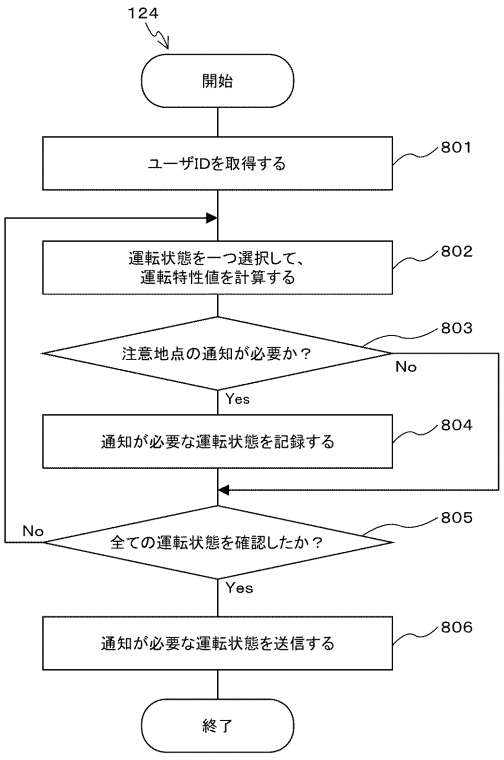
【図７】

図７



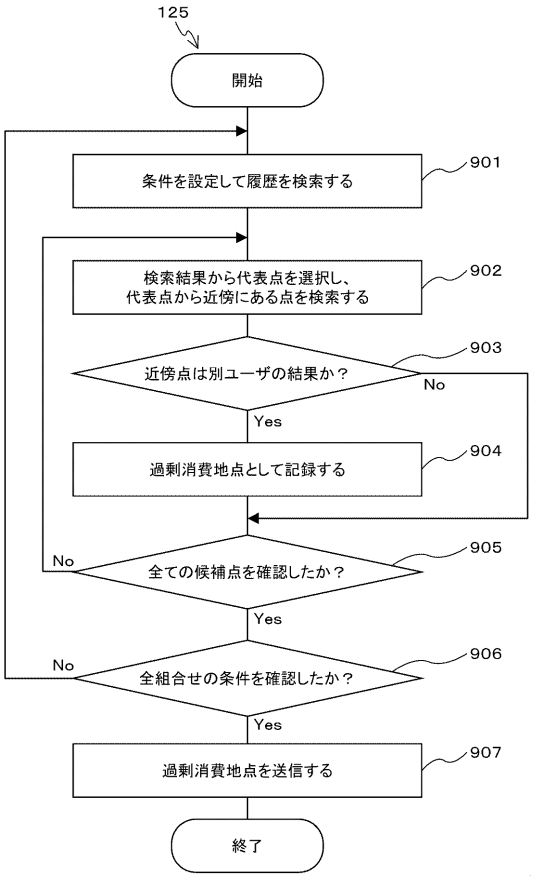
【図８】

図８



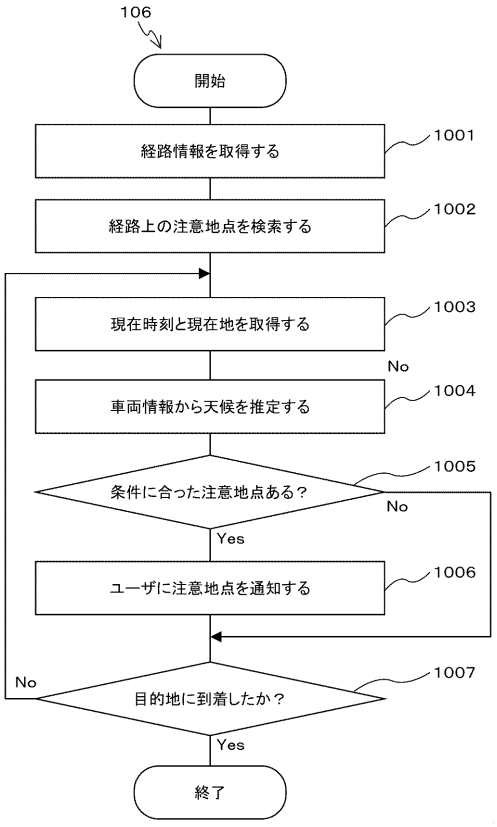
【図９】

図９



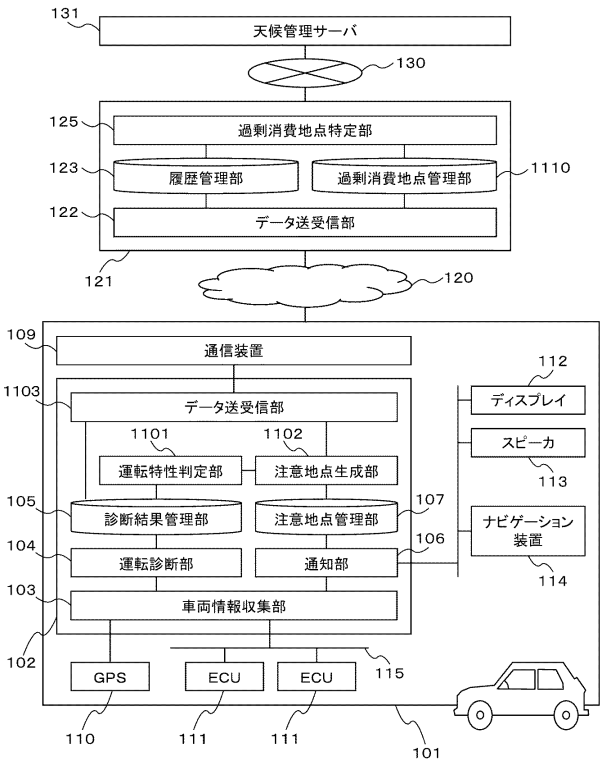
【図１０】

図１０



【図１１】

図１１



【図１２】

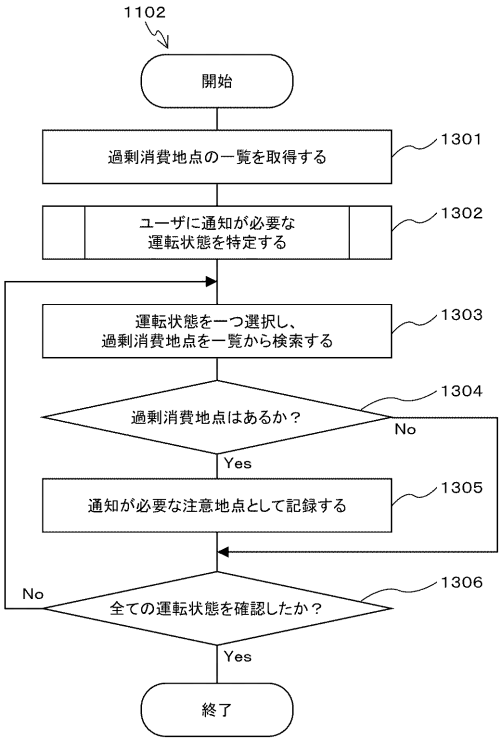
図１２

1110

1201 運転状態	1202 場所	1203 時間帯	1204 曜日	1205 天候
発進	x1, y1	17時台	平日	晴れ
加速	x2, y2	18時台	平日	晴れ
…	…	…	…	…

【図１３】

図１３


1102
開始
過剰消費地点の一覧を取得する
1301
ユーザに通知が必要な
運転状態を特定する
1302
運転状態を一つ選択し、
過剰消費地点を一覧から検索する
1303
過剰消費地点はあるか？
1304
No
Yes
通知が必要な注意地点として記録する
1305
全ての運転状態を確認したか？
1306
No
Yes
終了

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G01C 21/26 (2006.01) G01C 21/00 A

(56)参考文献 特開２００４－１７１１９１（ＪＰ，Ａ）
特開２００２－３５０１５２（ＪＰ，Ａ）
特開２００７－３３３６６８（ＪＰ，Ａ）
特開２００２－２０３０８０（ＪＰ，Ａ）
特開２００４－０２１３３１（ＪＰ，Ａ）
特開２００８－０７０１２８（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－３２４６０９（ＪＰ，Ａ）
特開２００３－３３１３８０（ＪＰ，Ａ）
特開２００４－３２５２５５（ＪＰ，Ａ）
特開２００２－３６２１８５（ＪＰ，Ａ）
特開２００８－２９２３０２（ＪＰ，Ａ）
特開２００８－０２０３８２（ＪＰ，Ａ）
特開２００６－２４３８５６（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－２４７１６２（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｇ０８Ｇ １／００ － ９９／００
Ｇ０１Ｃ ２１／００ － ２１／２４
Ｇ０１Ｃ ２３／００ － ２５／００