明　細　書

発明の名称 ：

端末装置、後方サーバ、車載トランスポンダ、判定システム、判定方法、及びプログラム

技術分野

[0001] 本発明は、端末装置、後方サーバ、車載トランスポンダ、判定システム、判定方法、及びプログラムに関する。

背景技術

[0002] 近年、車両を利用する利用者が、携帯電話等の端末装置を利用して車両に関する処理や情報入手をする技術が開発されている。例えば、特許文献１には、車両の利用者が所有する携帯電話と、高速道路等の有料道路に設けられた専用のゲートを介して携帯電話会社のシステムに接続されたサーバとが通信し、有料道路の利用料金を携帯電話会社経由で利用者から徴取する技術が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２００３－１８７２８１号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献１に開示された技術は、利用料金に関する通信を行っているが、車両の走行状態に関する通信を行っていない。このため、例えば、車両が車線を逆走していても、特許文献１に開示された技術は、車両の逆走を判定することはできない。

[0005] 本発明は、車両の逆走を判定可能とする端末装置、後方サーバ、車載トランスポンダ、判定システム、判定方法、及びプログラムを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 第１の態様は、車両（２）が逆走している可能性があるか否かを判定する候補判定部（１０７）が、前記車両が逆走している可能性があると判定した場合に、前記車両の位置情報と走行方向情報とを含む逆走候補情報を取得する候補取得部（２０６）と、前記逆走候補情報にもとづき前記車両が逆走しているか否かを判定する後方サーバ（３）に、前記逆走候補情報を通知する候補通知部（２０７）と、を備える端末装置（２０、２０’）である。

本態様によれば、端末装置は、逆走候補情報を、車両が逆走しているか否かを判定する後方サーバに通知している。このため、端末装置は、後方サーバが車両の逆走を判定することを可能とする。

[0007] また、第２の態様は、前記候補取得部は、前記車両の車載トランスポンダ（１０、１０’）から、前記逆走候補情報を取得する第１の態様の端末装置である。

本態様によれば、端末装置は、車載トランスポンダから逆走候補情報を取得している。このため、端末装置は、有効な逆走候補情報を取得しやすい。

[0008] また、第３の態様は、前記後方サーバから逆走していることを示す逆走判定を受信する判定受信部（２０８）と、前記逆走判定を受信した場合、アラームを出力するアラーム部（２０９）と、をさらに備える第１又は第２の態様の端末装置である。

本態様によれば、端末装置が、逆走時にアラームを出力することができる。このため、端末装置から利用者へ注意を促すことができる。

[0009] また、第４の態様は、車両が逆走している可能性があるか否かを判定する候補判定部が、前記車両が逆走している可能性があると判定した場合に、端末装置から、前記車両の位置情報と走行方向情報とを含む逆走候補情報を受信する候補受信部（３０５）と、前記逆走候補情報にもとづき前記車両が逆走しているか否かを判定する逆走判定部（３０６）と、前記車両が逆走していると判定した場合に、逆走していることを示す逆走判定を通知する判定通知部（３０７）と、を備える後方サーバである。

本態様によれば、後方サーバは、逆走候補情報にもとづき車両が逆走しているか否かを判定している。このため、逆走しているか否かを判定するためのアプリケーションが更新されても、後方サーバのアプリケーションを更新するだけでよいので、アプリケーションの更新作業を軽減することができる。

[0010] また、第５の態様は、前記逆走判定部は、前記位置情報と前記走行方向情報とがあらかじめ規定された範囲内である場合に、前記車両が逆走していると判定する第４の態様の後方サーバである。

本態様によれば、後方サーバが、逆走候補情報の位置情報及び走行方向情報を判定している。このため、位置情報及び走行方向情報を判定するための範囲が更新されても、後方サーバのアプリケーションを更新するだけでよいので、アプリケーションの更新作業を軽減することができる。

[0011] また、第６の態様は、車両が逆走している可能性があるか否かを判定する候補判定部と、前記候補判定部が、前記車両が逆走している可能性があると判定した場合に、前記車両の位置情報と走行方向情報とを含む逆走候補情報にもとづき前記車両が逆走しているか否かを判定する後方サーバに前記逆走候補情報を通知する端末装置に、前記逆走候補情報を転送する候補転送部（１０８）と、を備える車載トランスポンダである。

本態様によれば、車載トランスポンダは、逆走候補情報を判定し、後方サーバに逆走候補情報を通知する端末装置に逆走候補情報を転送している。このため、車載トランスポンダは、車両の逆走を判定可能とする。

[0012] また、第７の態様は、車両が逆走している可能性があるか否かを判定する候補判定部と、前記候補判定部が、前記車両が逆走している可能性があると判定した場合に、前記車両の位置情報と走行方向情報とを含む逆走候補情報を通知する候補通知部と、前記逆走候補情報にもとづき前記車両が逆走しているか否かを判定する逆走判定部と、前記車両が逆走していると判定した場合に、逆走していることを示す逆走判定を通知する判定通知部と、を備える判定システムである。

本態様によれば、判定システムは、逆走候補情報にもとづき車両が逆走しているか否かを判定している。このため、判定システムは、車両の逆走を判定可能とする。

[0013] また、第８の態様は、車両が逆走している可能性があるか否かを判定するステップと、前記車両が逆走している可能性があると判定した場合に、前記車両の位置情報と走行方向情報とを含む逆走候補情報を通知するステップと、前記逆走候補情報にもとづき前記車両が逆走しているか否かを判定するステップと、前記車両が逆走していると判定した場合に、逆走していることを示す逆走判定を通知するステップと、を含む判定方法である。

本態様によれば、判定方法は、逆走候補情報にもとづき車両が逆走しているか否かを判定している。このため、判定方法は、車両の逆走を判定可能とする。

[0014] また、第９の態様は、端末装置のコンピュータに、車両が逆走している可能性があると判定された場合に、前記車両の位置情報と走行方向情報とを含む逆走候補情報を取得するステップと、前記逆走候補情報にもとづき前記車両が逆走しているか否かを判定する後方サーバに、前記逆走候補情報を通知するステップと、を実施させるプログラムである。

本態様によれば、プログラムは、端末装置に、逆走候補情報を、車両が逆走しているか否かを判定する後方サーバに通知させることができる。このため、プログラムは、車両の逆走を判定可能とする。

発明の効果

[0015] 上述の一態様によれば、車両の逆走が判定可能となる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]第１の実施形態に係る判定システムの全体構成を示す概略図である。

[図2]第１の実施形態に係る判定システムの機能構成を説明するブロック図である。

[図3]第１の実施形態に係る判定方法のフローチャートである。

[図4]第１の実施形態に係る逆走候補情報の例を示す表である。

[図5]第１の実施形態に係る逆走判定テーブルの例を示す表である。

[図6]第１の実施形態に係る判定結果情報の例を示す表である。

[図7]第２の実施形態に係る判定システムの機能構成を説明するブロック図である。

[図8]第２の実施形態に係る判定方法のフローチャートである。

[図9]各実施形態に係る端末装置のハードウェア構成の例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0017] 以下、本発明に係る各実施形態について、図面を用いて説明する。すべての図面において同一または相当する構成には同一の符号を付し、共通する説明は省略する。

[0018] ＜第１の実施形態＞

以下、第１の実施形態について図面を参照しながら説明する。

[0019] （判定システムの全体構成）

図１を用いて第１の実施形態に係る判定システム１の全体構成について説明する。

図１に示すように、判定システム１は、車両２に搭載された車載トランスポンダ１０と、車両２を利用する利用者Ｕが所有する端末装置２０と、サービスシステム管理サーバ（後方サーバ）３と、を備える。

第１の実施形態の判定システム１は、支払アカウント管理サーバ４をさらに備えてもよい。

第１の実施形態では、「利用者Ｕが車両２を利用する」という表現が、「利用者Ｕが車両２に乗車して運転する」ことを意味する場合について説明するが、「利用者Ｕが車両２を利用する」という表現は、「利用者Ｕが自動車配車アプリケーションシステムに係る車両２の自動車配車アプリケーションシステムのサービスの提供を受ける」こと、「利用者Ｕがレンタカーである車両２のレンタカーサービスの提供を受ける」こと、及び「利用者Ｕが自動運転車である車両２の自動運転サービスの提供を受ける」こと等、利用者Ｕが車両２を利用するその他の状況の全てを意味する。また、第１の実施形態

では、「利用者Ｕ」という表現が人間を意味する場合について説明するが、「利用者Ｕ」は「人間」以外の、例えば、「自動運転装置」等を意味してもよい。

[0020] サービスシステム管理サーバ３は、車両２を利用する利用者Ｕに特定のサービスを提供するサービスシステムを管理する管理サーバである。また、支払アカウント管理サーバ４は、サービスシステム管理サーバ３に接続されており、利用者Ｕの支払アカウントを管理する管理サーバである。なお、説明の簡易化の為に、図１では、サービスシステム管理サーバ３が１台だけ示されているが、異なるサービスを提供する異なるサービスシステムのサービスシステム管理サーバ３が複数設けられていてもよい。

[0021] 第１の実施形態では、車両２に搭載された車載トランスポンダ１０は、ＧＮＳＳ（Ｇｌｏｂａｌ Ｎａｖｉｇａｔｉｏｎ Ｓａｔｅｌｌｉｔｅ Ｓｙｓｔｅｍ、全球測位衛星システム）の複数の衛星５からの電波を受信し、車両２の位置を算出して決定するように構成されていてよい。車載トランスポンダ１０は、車両２と一体型であり、取り外し及び載せ替えができないように構成されている。

例えば、車載トランスポンダ１０は、車両２から物理的に取り外すことができないようにケンジントンワイヤ等の固定具で固定されていてもよい。

例えば、車載トランスポンダ１０は、搭載した車両を特定するためのタンパー機能等によるソフトウェア的固定機能を有していてもよい。

例えば、車載トランスポンダ１０は、ＲＦＩＤ（Ｒａｄｉｏ Ｆｒｅｑｕｅｎｃｙ Ｉｄｅｎｔｉｆｉｃａｔｉｏｎ）を利用して認証され、ＲＦＩＤ技術のタンパー機能等によって車両２から取り外したことをソフトウェア的に検知できるように構成されていてよい。

例えば、車載トランスポンダ１０は、セキュリティ機能により、識別ＩＤの複製、変更等や車両データの複製、変更等を防止できるように構成されていてよい。

[0022] 端末装置２０は、例えば、車両２の利用者Ｕが所有するスマートフォン、

携帯電話、ＰＤＡ端末及びその他の通信可能なモバイル電子機器等のインテリジェント端末であり、アプリケーションをインストールして起動できるようにプログラムの実行、記憶、及び演算が可能であってよい。第１の実施形態では、端末装置２０がスマートフォンである場合について説明する。端末装置２０は、ライト、画像、及びマーク等の表示、音声認識、サウンド機能等によるユーザインタフェースを備えていてよい。端末装置２０は、車両２に搭載された車載トランスポンダ１０と通信できるように構成されている。また、端末装置２０は、例えば、３Ｇ回線網、４Ｇ回線網、及びＬＴＥ回線網等の通信網Ｎを介してサービスシステム管理サーバ３と通信できるように構成されている。

[0023] 第１の実施形態では、サービスシステム管理サーバ３が、高速道路の通行料金の支払い等の高速道路のサービスを提供する高速道路のサービスシステムを管理するＥＴＣ（登録商標）のシステム統合サーバである場合について説明する。しかしながら、サービスシステム管理サーバ３は、高速道路以外のサービスシステムを管理するサービスシステム管理サーバであってよい。例えば、サービスシステム管理サーバ３は、駐車場のシステム統合サーバ、ＥＲＰ（Ｅｌｅｃｔｒｏｎｉｃ Ｒｏａｄ Ｐｒｉｃｉｎｇ、「電子式道路課金」とも言う。）のシステム統合サーバ、自動車配車アプリケーションシステムのシステム統合サーバ、及び自動運転車のシステム統合サーバ等であってよい。

[0024] サービスシステム管理サーバ３は、車両２の利用者Ｕが所有する端末装置２０と通信を行い、端末装置２０から、所定のサービスについて利用者Ｕが利用する車両２に係る料金と、端末装置２０に予め記憶されている支払アカウントＩＤとを関連付けた課金情報を受信するように構成されている。第１の実施形態では、所定のサービスが高速道路のサービスであり、利用者Ｕが利用する車両２に係る料金が高速道路の通行料金である場合について説明するが、利用するサービスに応じて、例えば、駐車場の利用料金、ＥＲＰの課金料金、自動車配車アプリケーションシステムの利用料金、及び自動運転車

利用料金等であってよい。サービスシステム管理サーバ３は、受信した課金情報を支払アカウント管理サーバ４に送信するように構成されている。

[0025] 支払アカウント管理サーバ４は、サービスシステム管理サーバ３から利用者Ｕの課金情報を受信すると、利用者Ｕが契約している銀行及びクレジットカード会社等の金融機関のシステム（図示せず）に課金情報を送信するように構成されている。これにより、金融機関のシステム側で、所定のサービスについて利用者Ｕが利用する車両２に係る料金の支払処理が行われる。支払アカウント管理サーバ４は、金融機関のシステムに課金情報を送信した後、利用者Ｕが利用する車両２に係る料金の利用明細書を通知するように構成されている。

[0026]（判定システムの機能構成）

図２を用いて、判定システム１が備える車載トランスポンダ１０、端末装置２０、及びサービスシステム管理サーバ３の各機能構成を説明する。

[0027]（車載トランスポンダの機能構成）

車載トランスポンダ１０は、候補判定部１０７と、候補転送部１０８と、を備える。

車載トランスポンダ１０は、識別ＩＤ記憶部１０１と、識別ＩＤ送信処理部１０２と、料金決定用情報記憶部１０３と、料金決定用情報送信処理部１０４と、車両情報管理部１０５と、地図情報記憶部１０６と、電波受信インタフェース１１０と、通信インタフェース１２０と、をさらに備えてもよい。

[0028] 識別ＩＤ記憶部１０１は、車両２に搭載された車載トランスポンダ１０を一意に識別可能な識別ＩＤを記憶するように構成されている。例えば、識別ＩＤは、車載トランスポンダ１０に対し、当該車載トランスポンダ１０を搭載する車両２の製造番号と１対１に関連付けて一意に付与される数字、英字、及び記号等の少なくともいずれかを含む固有の文字列であってよい。これにより、車載トランスポンダ１０の識別ＩＤから、当該車載トランスポンダ１０が搭載されている車両２を識別することが可能である。なお、車載トラ

ンスポンダ１０と車両２の製造番号との関連付けを示す情報は、車載トランスポンダ１０の製造会社等の特定の機関が保持していてよい。

[0029] 識別ＩＤ送信処理部１０２は、識別ＩＤ記憶部１０１に記憶されている識別ＩＤを取得し、通信インタフェース１２０を介して車両２の利用者Ｕの所有する端末装置２０に送信する送信処理を行うように構成されている。

[0030] 料金決定用情報記憶部１０３は、車両２に係る料金を決定するための料金決定用情報を記憶するように構成されている。第１の実施形態では、料金決定用情報が、利用者Ｕが利用中の車両２の走行経路、走行距離、車種、ナンバープレート情報、車両情報等を含む場合について説明するが、料金決定用情報は、車両２に係る料金を決定するためのその他の情報であってよい。車両２の走行経路及び走行距離は、後述する車両情報管理部１０５によって決定され、例えば、定期的に料金決定用情報記憶部１０３に記憶されてよい。また、車両２の車種、ナンバープレート情報、及び車両情報は、例えば、車載トランスポンダ１０が車両２に搭載される前に予め料金決定用情報記憶部１０３に記憶されていてよい。 ここで車両情報とは、車両２の重量、サイズ、料金クラス等を特定するための車両データであって、例えば、車検情報である。

[0031] 料金決定用情報送信処理部１０４は、料金決定用情報記憶部１０３に記憶されている料金決定用情報を取得し、端末装置２０及び車載トランスポンダ１０が連携している間に、取得した料金決定用情報を、通信インタフェース１２０を介して車両２の利用者Ｕの所有する端末装置２０に送信する送信処理を行うように構成されている。具体的には、第１の実施形態では、料金決定用情報送信処理部１０４は、通信インタフェース１２０を介して端末装置２０の識別ＩＤ受付部２０１から車載トランスポンダ１０を受け付けた旨の受付通知信号を受信すると、車載トランスポンダ１０及び端末装置２０の連携が開始され、料金決定用情報の取得と端末装置２０への送信を行うように構成されている。以後、車載トランスポンダ１０及び端末装置２０の接続が切断されるまで、料金決定用情報送信処理部１０４による料金決定用情報の

取得と端末装置２０への送信が定期的に行われてよい。なお、料金決定用情報送信処理部１０４による料金決定用情報の取得と端末装置２０への送信とが不定期に行われてもよい。

[0032] 車両情報管理部１０５は、車両２の車両情報を管理するように構成されている。

車両情報管理部１０５は、現在の車両２の位置を示す情報（位置情報）を取得する。

例えば、車両情報管理部１０５は、電波受信インタフェース１１０を介して受信したＧＮＳＳ衛星５からの電波の情報に基づいて現在の車両２の位置情報を定期的に算出してもよい。

車両情報管理部１０５は、車両２の走行方向を示す情報（走行方向情報）を取得する。

例えば、車両情報管理部１０５は、取得した車両２の位置情報を順次取得し、車両２の位置情報の経時的な変化から、現在の車両２の走行方向情報を取得する。

車両情報管理部１０５は、算出した車両２の位置情報の変化量から、現在の車両２の走行経路及び走行速度を決定してよい。

車両情報管理部１０５は、決定した車両２の走行経路及び走行速度を料金決定用情報として料金決定用情報記憶部１０３に記憶してよい。

[0033] 電波受信インタフェース１１０は、ＧＮＳＳ衛星５からの電波を受信できるように構成されている。

[0034] 通信インタフェース１２０は、車載トランスポンダ１０及び端末装置２０の間の通信を可能とするインタフェースである。第１の実施形態では、通信インタフェース１２０は、例えば、車載トランスポンダ１０及び端末装置２０の間でブルートゥース（登録商標）の規格に準拠した無線通信が行われるように構成されている場合について説明するが、赤外線通信、ＷｉＦｉ通信等、その他の規格での無線通信が行われるように構成されていてもよい。また、通信インタフェース１２０は、例えば、車載トランスポンダ１０及び端

末装置２０の間で有線通信が行われるように構成されていてもよい。

[0035] 地図情報記憶部１０６は、各車線と、各車線の走行すべき方向と、を識別可能な地図情報を記憶している。第１の実施形態では、各高速道路の各車線と、各車線の走行すべき方向と、を識別可能な地図情報を記憶している。

[0036] 候補判定部１０７は、車両２が逆走している可能性があるか否かを判定する。

例えば、まず、候補判定部１０７は、地図情報を参照し、車両情報管理部１０５が取得する車両２の位置情報と車両２の走行方向情報とから、車両２が走行している車線を識別する。続いて、候補判定部１０７は、地図情報を参照し、識別された車線の走行すべき方向を特定する。続いて、候補判定部１０７は、車両２の走行方向情報が、走行すべき方向に対し、逆となっている否かを判定することによって、車両２が逆走している可能性があるか否かを判定する。

[0037] 候補転送部１０８は、候補判定部１０７が、車両２が逆走している可能性があると判定した場合に、車両２の位置情報と車両２の走行方向情報とを含む逆走候補情報を端末装置２０に転送する。

第１の実施形態では、車両２が逆走している可能性があると候補判定部１０７が判定した場合に、候補転送部１０８は、逆走候補情報を端末装置２０に転送する。

[0038] （端末装置の機能構成）

端末装置２０は、候補取得部２０６と、候補通知部２０７と、を備える。

端末装置２０は、サービスシステム管理サーバ３に、逆走候補情報を通知する。

端末装置２０は、識別ＩＤ受付部２０１と、料金決定用情報取得部２０２と、料金決定部２０３と、課金情報送信処理部２０４と、設定情報記憶部２０５と、判定受信部２０８と、アラーム部２０９と、第１の通信インタフェース２１０と、第２の通信インタフェース２２０と、をさらに備えてもよい。

第１の実施形態では、サービスシステム管理サーバ３と協働するアプリケーションがスマートフォンである端末装置２０にインストールされ、このアプリケーションが、識別ＩＤ受付部２０１、料金決定用情報取得部２０２、料金決定部２０３、課金情報送信処理部２０４、候補取得部２０６、候補通知部２０７、判定受信部２０８、及びアラーム部２０９として機能してよい。なお、識別ＩＤ受付部２０１、料金決定用情報取得部２０２、料金決定部２０３、課金情報送信処理部２０４、候補取得部２０６、候補通知部２０７、判定受信部２０８、及びアラーム部２０９は、アプリケーションとして導入されずに最初から端末装置２０が備えていてもよい。

[0039] 第１の実施形態では、端末装置２０にインストールされるアプリケーションが、高速道路のサービスを提供するアプリケーションである場合について説明するが、端末装置２０にインストールされるアプリケーションは、利用者Ｕが利用する特定のサービスに応じたその他のアプリケーションであってよい。利用者Ｕがスマートフォンである端末装置２０を操作し、端末装置２０にアプリケーションの起動命令を入力することにより、アプリケーションが起動する。同様に、利用者Ｕが端末装置２０サービス開始命令を入力することによりアプリケーションのサービスが開始し、サービス終了命令を入力することによりアプリケーションのサービスが終了する。

[0040] 識別ＩＤ受付部２０１は、利用者Ｕが利用の対象とする車両２に搭載された車載トランスポンダ１０から送信され、第１の通信インタフェース２１０を介して受信した識別ＩＤを受け付けるように構成されている。識別ＩＤ受付部２０１が識別ＩＤを受け付けることにより、利用者Ｕが利用する車両２に搭載された車載トランスポンダ１０が識別され、従って、車載トランスポンダ１０と１対１に関連付けられた車両２が識別される。識別ＩＤ受付部２０１は、利用者Ｕが利用する車両２に搭載された車載トランスポンダ１０の識別ＩＤを受け付けた旨の受付通知信号を第１の通信インタフェース２１０を介して車載トランスポンダ１０に送信するように構成されている。

[0041] 料金決定用情報取得部２０２は、端末装置２０及び車載トランスポンダ１

０が連携している間に、車両２に係る料金を決定するための料金決定用情報を取得するように構成されている。第１の実施形態では、料金決定用情報取得部２０２は、車両２に搭載された車載トランスポンダ１０から送信された料金決定用情報を、第１の通信インタフェース２１０を介して受信することにより、料金決定用情報を取得してよい。料金決定用情報取得部２０２は、取得した料金決定用情報を料金決定部２０３に入力するように構成されている。第１の実施形態では、料金決定用情報取得部２０２が車載トランスポンダ１０の料金決定用情報送信処理部１０４から定期的に送信される料金決定用情報を、料金決定用情報取得部２０２が定期的に取得する場合について説明するが、料金決定用情報取得部２０２による料金決定用情報の取得が不定期に行われてもよい。

[0042] 料金決定部２０３は、料金決定用情報取得部２０２が取得した料金決定用情報に基づいて車両２の料金を決定するように構成されている。第１の実施形態では、利用者Ｕから端末装置２０にアプリケーションのサービス終了命令が入力されたタイミングで、料金決定部２０３が料金決定用情報に基づいて車両２の料金を決定する場合について説明するが、料金決定部２０３がその他のタイミングで車両２の料金を決定してもよい。例えば、料金決定用情報取得部２０２が料金決定用情報を定期的に取得して、料金決定用情報を料金決定部２０３に入力するタイミングで、料金決定部２０３が定期的に車両２の料金を決定してもよい。料金決定部２０３は、決定した料金の情報を課金情報送信処理部２０４に入力するように構成されている。

[0043] 課金情報送信処理部２０４は、料金決定部２０３から決定された料金の情報が入力されると、設定情報記憶部２０５に予め記憶されている利用者Ｕの支払アカウントＩＤを取得し、料金の情報と支払アカウントＩＤとを関連付けて課金情報としてサービスシステム管理サーバ３に送信するように構成されている。

[0044] 設定情報記憶部２０５は、端末装置２０を保持する利用者Ｕの支払アカウントＩＤが記憶されるように構成されている。第１の実施形態では、例えば

、端末装置２０にアプリケーションをインストールする際に、利用者Ｕが自分の支払アカウントＩＤを端末装置２０に入力することで設定情報記憶部２０５に利用者Ｕの支払アカウントＩＤが記憶されてよい。

[0045] 第１の通信インタフェース２１０は、車載トランスポンダ１０及び端末装置２０の間の通信を可能とするインタフェースである。第１の通信インタフェース２１０は、上述した車載トランスポンダ１０の通信インタフェース１２０と同じ規格に準拠した通信が行われるように構成されている。第１の実施形態では、例えば、車載トランスポンダ１０及び端末装置２０の間でブルートゥース（登録商標）の規格に準拠した無線通信が行われるように構成されているが、通信インタフェース１２０にと同様に赤外線通信、ＷｉＦｉ通信等、その他の規格での無線通信が行われるように構成されていてもよい。また、第１の通信インタフェース２１０は、例えば、車載トランスポンダ１０及び端末装置２０の間で有線通信が行われるように構成されていてもよい。

[0046] 第２の通信インタフェース２２０は、端末装置２０及びサービスシステム管理サーバ３の間の通信を可能とするインタフェースである。第１の実施形態では、第２の通信インタフェース２２０は、例えば、３Ｇ回線網、４Ｇ回線網、及びＬＴＥ回線網等の通信網Ｎに接続され、通信網Ｎを介してサービスシステム管理サーバ３と通信できるように構成されている。

[0047] 候補取得部２０６は、車両２の位置情報と車両２の走行方向情報とを含む逆走候補情報を取得する。

第１の実施形態では、候補取得部２０６は、車載トランスポンダ１０から逆走候補情報を取得する。

[0048] 候補通知部２０７は、車両２が逆走している可能性がある場合、車両２の位置情報と車両２の走行方向情報とを含む逆走候補情報をサービスシステム管理サーバ３に通知する。

例えば、候補通知部２０７は、候補判定部１０７が、車両２が逆走している可能性があると判定した場合に、車両２の位置情報と車両２の走行方向情

報とを含む逆走候補情報をサービスシステム管理サーバ３に通知する。

第１の実施形態では、車載トランスポンダ１０から逆走候補情報を候補取得部２０６が取得した場合に、逆走候補情報をサービスシステム管理サーバ３に通知する。

[0049] 判定受信部２０８は、サービスシステム管理サーバ３から逆走していることを示す逆走判定を受信する。

第１の実施形態では、判定受信部２０８は、サービスシステム管理サーバ３から逆走判定を含む判定結果情報を受信する。

[0050] アラーム部２０９は、逆走判定を受信した場合、アラームを出力する。

第１の実施形態では、サービスシステム管理サーバ３から逆走判定を判定受信部２０８が受信した場合に、アラームを出力する。

アラーム部２０９は、端末装置２０のユーザインタフェースにより、アラームを出力する。例えば、ユーザインタフェースは、アラームの出力として、音声、表示、発光、振動等を発生させる。

[0051]（後方サーバの機能構成）

サービスシステム管理サーバ３は、候補受信部３０５と、逆走判定部３０６と、判定通知部３０７と、を備える。

サービスシステム管理サーバ３は、車両２の位置情報と走行方向情報とを含む逆走候補情報にもとづき、車両２が逆走しているか否かを判定する。

[0052] 候補受信部３０５は、車両２が逆走している可能性がある場合、端末装置２０から車両２の位置情報と車両２の走行方向情報とを含む逆走候補情報を受信する。

例えば、候補受信部３０５は、候補判定部１０７が、車両２が逆走している可能性があると判定した場合に、端末装置２０から車両２の位置情報と車両２の走行方向情報とを含む逆走候補情報を受信する。

第１の実施形態では、候補受信部３０５は、候補通知部２０７から逆走候補情報を受信する。

[0053] 逆走判定部３０６は、車両２の位置情報と車両２の走行方向情報とを含む

逆走候補情報にもとづき車両２が逆走しているか否かを判定する。

第１の実施形態では、逆走判定部３０６は、候補受信部３０５が受信した車両２の逆走候補情報にもとづき車両２が逆走しているか否かを判定する。

逆走判定部３０６は、車両２の位置情報と車両２の走行方向情報とが、あらかじめ規定された範囲内である場合に、車両２が逆走していると判定する。

車両２の位置情報に関するあらかじめ規定された範囲は、例えば、インターチェンジ周辺領域やパーキングエリア周辺領域等、逆走が発生しやすい領域が規定される。

車両２の走行方向情報に関するあらかじめ規定された範囲は、例えば、車両２の位置情報に関連する車線の走行すべき方向に対する反対の方向を中心する範囲が規定される。

[0054] 判定通知部３０７は、車両２が逆走していると判定した場合に、逆走していることを示す逆走判定を通知する。

第１の実施形態では、逆走判定部３０６が判定した場合に、判定通知部３０７は、逆走判定を含む判定結果情報を判定受信部２０８に通知する。

[0055] （判定方法）

図３を用いて、判定システム１を用いた判定方法を説明する。

[0056] まず、車両２の位置情報と、車両２の走行方向情報と、を取得する（ステップＳＴ０１）。

第１の実施形態では、車載トランスポンダ１０（の車両情報管理部１０５）が、車両２の位置情報と、車両２の走行方向情報と、を取得する。

[0057] ステップＳＴ０１の実施に続いて、車両２が逆走している可能性があるか否かを判定する（ステップＳＴ０２）。

第１の実施形態では、車載トランスポンダ１０（の候補判定部１０７）が、車両２が逆走している可能性があるか否かを判定する。

[0058] 車両２が逆走している可能性がないと判定した場合（ステップＳＴ０２：ＮＯ）に、再びステップＳＴ０１を実施する。

[0059] 車両２が逆走している可能性があると判定した場合（ステップＳＴ０２：ＹＥＳ）に、車両２の位置情報と車両２の走行方向情報とを含む逆走候補情報を通知する（ステップＳＴ０３）。

第１の実施形態では、端末装置２０（の候補通知部２０７）が、車両２の位置情報と車両２の走行方向情報とを含む逆走候補情報を、サービスシステム管理サーバ３（の候補受信部３０５）に通知する。

図４には、送信する逆走候補情報の例を示す。

[0060] ステップＳＴ０３の実施に続いて、逆走候補情報にもとづき車両２が逆走しているか否かを判定する（ステップＳＴ０４）。

第１の実施形態では、サービスシステム管理サーバ３（の逆走判定部３０６）が、逆走候補情報にもとづき車両２が逆走しているか否かを判定する。

図５には、逆走候補情報にもとづき車両２が逆走しているか否かを判定するための逆走判定テーブルの例を示す。

逆走判定部３０６は、位置情報と走行方向情報とがあらかじめ規定された範囲内である場合に、車両２が逆走していると判定する。逆走判定部３０６は、逆走判定テーブルに規定された複数の範囲（Ｎｏ．１、Ｎｏ．２、Ｎｏ．３、・・・）の中から、逆走候補情報に関連する範囲を検索し、検索された範囲をあらかじめ規定された範囲として、逆走しているか否かを判定する。

例えば、ステップＳＴ０４において、まず逆走判定部３０６は、逆走判定テーブルに規定された複数の範囲（Ｎｏ．１、Ｎｏ．２、Ｎｏ．３、・・・）の中から、逆走候補情報の位置情報の緯度及び経度が含まれる範囲を検索する。続いて、逆走判定部３０６は、検索された範囲に規定されている「走行方向の逆走判定」の範囲と、「走行方向の注意判定」の範囲と、「通知なし判定」の範囲と、のうち、逆走候補情報の走行方向情報がいずれの範囲に属するか判定する。続いて、逆走判定部３０６は、逆走候補情報の走行方向情報が「走行方向の逆走判定」の範囲内にあれば、逆走していると判定する。逆走判定部３０６は、逆走候補情報の走行方向情報が「走行方向の注意判

定」の範囲内にあれば、注意と判定してもよい。

[0061] ステップＳＴ０４の実施に続いて、車両が逆走していると判定した場合に、逆走していることを示す逆走判定を通知する（ステップＳＴ０５）。

第１の実施形態では、サービスシステム管理サーバ３（の判定通知部３０７）が、車両が逆走していると判定した場合に、逆走判定を含む判定結果情報を端末装置２０（の判定受信部２０８）に通知する。

[0062] 逆走判定部３０６が注意と判定した場合、注意判定を端末装置２０（の判定受信部２０８）に通知してもよい。端末装置２０は、注意判定を受信し、アラームを出力してもよい。その際、端末装置２０は、逆走判定を受信した場合とは異なる音声、表示、発光、振動等によりアラームを出力してもよい。

図６には、判定通知部３０７が送信する判定結果情報の例を示す。

[0063]（作用、効果）

以上のとおり、第１の実施形態では、判定システム１は、車両２の位置情報と走行方向情報とを含む逆走候補情報にもとづき車両２が逆走しているか否かを判定している。このため、車両２の逆走を判定可能とする。

[0064] 車両が高速道路に流入する際、ドライバーが走行方向を誤っていることに気付かずに逆走してしまい重大交通事故を引き起こすケースがある。

これを防止するため、路側の設備としてカメラやセンサーを用いた逆走車両の検知システムが考えられるが、全ての高速道路の流入地点にこういったシステムを導入するには、高速道路運用側の投資コストが増大する。

第１の実施形態のように、車両へ搭載するシステムにて、こういった逆走を検知することができると、高速道路運用側のコストインパクトがなく、重大交通事故の低減を図ることができる。

すなわち、判定システム１は、例えば、道路側にセンサーやカメラを用いなくとも、車両２が逆走していることを判定できる。

[0065] 第１の実施形態では、端末装置２０は、逆走候補情報を、車両２が逆走しているか否かを判定する後方サーバに通知している。このため、端末装置２

０は、車両２の逆走を判定可能とする。

[0066] 第１の実施形態では、端末装置２０は、車載トランスポンダ１０から逆走候補情報を取得している。車載トランスポンダ１０は、端末装置２０に比べて、車両２の位置情報と走行方向情報とを精度よく取得することに特化している。このため、端末装置２０は、有効な逆走候補情報を取得しやすい。

[0067] 第１の実施形態では、端末装置２０は、逆走時にアラームを出力することができる。このため、端末装置２０から利用者Ｕへ注意を促すことができる。

加えて、端末装置２０がアラーム部２０９を備えることで、端末装置２０のアプリケーションの更新によって、利用者Ｕが確認しやすいユーザインタフェースにアラームを更新できる。一般に車載トランスポンダ１０に比べて、端末装置２０の方が、アプリケーションを更新しやすい。このため、利用者Ｕが確認しやすいユーザインタフェースにアラームを更新する際の作業が軽減される。

[0068] 第１の実施形態では、サービスシステム管理サーバ３は、逆走候補情報にもとづき車両２が逆走しているか否かを判定している。このため、逆走しているか否かを判定するためのアプリケーションが更新されても、サービスシステム管理サーバ３のアプリケーションを更新するだけでよいので、アプリケーションの更新作業を軽減することができる。

[0069] 第１の実施形態では、サービスシステム管理サーバ３は、逆走候補情報の位置情報及び走行方向情報を判定している。このため、位置情報及び走行方向情報を判定するための範囲が更新されても、サービスシステム管理サーバ３のアプリケーションを更新するだけでよいので、アプリケーションの更新作業を軽減することができる。

[0070] 第１の実施形態では、車載トランスポンダ１０は、逆走候補情報を判定し、サービスシステム管理サーバ３に逆走候補情報を通知する端末装置２０に逆走候補情報を転送している。このため、車載トランスポンダ１０は、車両２の逆走を判定可能とする。

[0071] ＜第２の実施形態＞

以下、第１の実施形態について図面を参照しながら説明する。

第２の実施形態では、車載トランスポンダが判定受信部２０８と、アラーム部２０９とを備える点が、第１の実施形態と異なっている。

なお、第２の実施形態に係る判定システム１’が備える各構成要素は、特に言及する場合を除き、第１の実施形態に係る判定システム１が備える各構成要素と同様に構成され、同様に機能するので、重複する説明については省略する。

[0072] （判定システムの全体構成）

図７を用いて第２の実施形態に係る判定システム１’の構成について説明する。

図７に示すように、判定システム１’は、車載トランスポンダ１０’と、端末装置２０’と、及びサービスシステム管理サーバ３と、を備える。

判定システム１’は、支払アカウント管理サーバ４をさらに備えてもよい。

[0073] （各機能構成）

車載トランスポンダ１０’は、候補判定部１０７と、候補転送部１０８と、判定受信部２０８と、を備える。

車載トランスポンダ１０’は、識別ＩＤ記憶部１０１と、識別ＩＤ送信処理部１０２と、料金決定用情報記憶部１０３と、料金決定用情報送信処理部１０４と、車両情報管理部１０５と、地図情報記憶部１０６と、アラーム部２０９と、電波受信インタフェース１１０と、通信インタフェース１２０と、をさらに備えてもよい。

[0074] 端末装置２０’は、候補通知部２０７を備える。

端末装置２０’は、識別ＩＤ受付部２０１と、料金決定用情報取得部２０２と、料金決定部２０３と、課金情報送信処理部２０４と、設定情報記憶部２０５と、候補取得部２０６と、第１の通信インタフェース２１０と、第２の通信インタフェース２２０と、をさらに備えてもよい。

[0075]（判定方法）

図８を用いて、判定システム１’を用いた判定方法を説明する。

なお、第２の実施形態に係る判定システム１’を用いた判定方法の各ステップは、特に言及する場合を除き、第１の実施形態に係る判定システム１を用いた判定方法と同様に実施されるので、重複する説明については省略する。

[0076] まず、車両２の位置情報と、車両２の走行方向情報と、を取得する（ステップＳＴ１１）。

第２の実施形態では、車載トランスポンダ１０’（の車両情報管理部１０５）が、車両２の位置情報と、車両２の走行方向情報と、を取得する。

[0077] ステップＳＴ１１の実施に続いて、車両２が逆走している可能性があるか否かを判定する（ステップＳＴ１２）。

第２の実施形態では、車載トランスポンダ１０’（の候補判定部１０７）が、車両２が逆走している可能性があるか否かを判定する。

[0078] 車両２が逆走している可能性がないと判定した場合（ステップＳＴ１２：ＮＯ）に、再びステップＳＴ１１を実施する。

[0079] 車両２が逆走している可能性があると判定した場合（ステップＳＴ１２：ＹＥＳ）に、車両２の位置情報と車両２の走行方向情報とを含む逆走候補情報を通知する（ステップＳＴ１３）。

第２の実施形態では、端末装置２０’（の候補通知部２０７）が、車両２の位置情報と車両２の走行方向情報とを含む逆走候補情報を、サービスシステム管理サーバ３（の候補受信部３０５）に通知する。

図４には、送信する逆走候補情報の例を示す。

[0080] ステップＳＴ１３の実施に続いて、逆走候補情報にもとづき車両２が逆走しているか否かを判定する（ステップＳＴ１４）。

第２の実施形態では、サービスシステム管理サーバ３（の逆走判定部３０６）が、逆走候補情報にもとづき車両２が逆走しているか否かを判定する。

図５には、逆走候補情報にもとづき車両２が逆走しているか否かを判定す

るための逆走判定テーブルの例を示す。

[0081] ステップＳＴ１４の実施に続いて、車両が逆走していると判定した場合に、逆走していることを示す逆走判定を通知する（ステップＳＴ１５）。

第２の実施形態では、サービスシステム管理サーバ３（の判定通知部３０７）が、車両が逆走していると判定した場合に、逆走判定を含む判定結果情報を車載トランスポンダ１０’（の判定受信部２０８）に通知する。

本実施形態では、サービスシステム管理サーバ３は、端末装置２０’（の第１の通信インタフェース２１０及び第２の通信インタフェース２２０）を介して、判定結果情報を車載トランスポンダ１０’に通知している。

[0082] 逆走判定部３０６が注意と判定した場合、注意判定を車載トランスポンダ１０’（の判定受信部２０８）に通知してもよい。車載トランスポンダ１０’は、注意判定を受信し、アラームを出力してもよい。その際、車載トランスポンダ１０’は、逆走判定を受信した場合とは異なる音声、表示、発光、振動等によりアラームを出力してもよい。

図６には、判定通知部３０７が送信する判定結果情報の例を示す。

[0083]（作用、効果）

以上のとおり、第２の実施形態では、判定システム１’は、車両２の位置情報と走行方向情報とを含む逆走候補情報にもとづき車両２が逆走しているか否かを判定している。このため、第１の実施形態と同様に、車両２の逆走を判定可能とする。

他の点についても、第１の実施形態と同様である。

[0084] また、判定システム１’は、逆走時、車載トランスポンダ１０’は、逆走時にアラームを出力することができる。このため、車載トランスポンダ１０’から利用者Ｕへ注意を促すことができる。

[0085]＜変形例＞

上記各実施形態では、候補取得部２０６は、車載トランスポンダから、車両２の位置情報と、車両２の走行方向情報と、を取得している。

変形例として、候補取得部２０６は、車載トランスポンダを介さず、ＧＮ

ＳＳ衛星５の電波から直接、車両２の位置情報を取得してもよい。

すなわち、端末装置にも電波受信インタフェースを設け、候補取得部２０６が、ＧＮＳＳ衛星５の電波から端末装置の現在の位置を、現在の車両２の位置情報として取得してもよい。

さらに、候補取得部２０６が、車載トランスポンダを介さず、端末装置の現在の位置の経時的な変化から車両２の走行方向情報を取得してもよい。

[0086] 上記各実施形態の判定システムは、料金決定システム（又は課金システム）としても機能している。

変形例として、判定システムは、料金決定システム（又は課金システム）として機能しなくてもよい。

例えば、車載トランスポンダは、料金決定用情報記憶部１０３と、料金決定用情報送信処理部１０４と、を備えなくてもよい。

例えば、端末装置は、料金決定用情報取得部２０２と、料金決定部２０３と、課金情報送信処理部２０４と、を備えなくてもよい。

[0087] 上記各実施形態の判定システムでは、サービスシステム管理サーバ３が、後方サーバとして機能している。

変形例として、支払アカウント管理サーバ４が、後方サーバとして機能してもよい。

他の変形例として、サービスシステム管理サーバ３及び支払アカウント管理サーバ４とは別のサーバが、後方サーバとして機能してもよい。

[0088] なお、上述の各実施形態においては、端末装置の各種機能を実現するためのプログラムを、コンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録して、この記録媒体に記録されたプログラムをマイコンといったコンピュータシステムに読み込ませ、実行することにより各種処理を行うものとしている。ここで、コンピュータシステムのＣＰＵの各種処理の過程は、プログラムの形式でコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記憶されており、このプログラムをコンピュータが読み出して実行することによって上記各種処理が行われる。また、コンピュータ読み取り可能な記録媒体とは、磁気ディスク、光磁気ディ

スク、ＣＤ－ＲＯＭ、ＤＶＤ－ＲＯＭ、半導体メモリ等をいう。また、このコンピュータプログラムを通信回線によってコンピュータに配信し、この配信を受けたコンピュータが当該プログラムを実行するようにしてもよい。

[0089] 上述の各実施形態において、端末装置の各種機能を実現するためのプログラムを実行させるコンピュータのハードウェア構成の例について説明する。

図９は、端末装置２０（２０’）が備えるコンピュータのハードウェア構成の一例を示す図である。

図９に示すように、端末装置２０（２０’）が備えるコンピュータは、ＣＰＵ（Ｃｅｎｔｒａｌ　Ｐｒｏｃｅｓｓｉｎｇ　Ｕｎｉｔ）５１と、メモリ５１０と、記憶／再生装置５２０と、ＩＯ　Ｉ／Ｆ（Ｉｎｐｕｔ　Ｏｕｔｐｕｔ　Ｉｎｔｅｒｆａｃｅ）５３０と、通信Ｉ／Ｆ（Ｉｎｔｅｒｆａｃｅ）５４０と、をさらに備える。

[0090] メモリ５１０は、端末装置２０（２０’）で実行されるプログラムで使用されるデータ等を一時的に記憶するＲＡＭ（Ｒａｎｄｏｍ　Ａｃｃｅｓｓ　Ｍｅｍｏｒｙ）等の媒体である。

記憶／再生装置５２０は、ＣＤ－ＲＯＭ、ＤＶＤ、フラッシュメモリ等の外部メディアへデータ等を記憶したり、外部メディアのデータ等を再生したりするための装置である。

ＩＯ　Ｉ／Ｆ５３０は、端末装置２０（２０’）と他の装置との間で情報等の入出力を行うためのインタフェースである。

通信Ｉ／Ｆ５４０は、インターネット、専用通信回線等の通信回線を介して、端末装置２０（２０’）と車載トランスポンダとの間、及び端末装置２０（２０’）と後方サーバとの間で通信を行うインタフェースである。

[0091] 以上、本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれると同様に

、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれるものとする。

産業上の利用可能性

[0092] 上述の一態様によれば、車両の逆走が判定可能となる。

符号の説明

[0093] １　判定システム

１’　判定システム

２　車両

３　サービスシステム管理サーバ（後方サーバ）

４　支払アカウント管理サーバ

５　衛星

１０　車載トランスポンダ

１０’　車載トランスポンダ

２０　端末装置

２０’　端末装置

５１　ＣＰＵ

５１０　メモリ

５２０　記憶／再生装置

５３０　ＩＯ　Ｉ／Ｆ

５４０　通信　Ｉ／Ｆ

１０１　記憶部

１０２　送信処理部

１０３　料金決定用情報記憶部

１０４　料金決定用情報送信処理部

１０５　車両情報管理部

１０６　地図情報記憶部

１０７　候補判定部

１０８　候補転送部

１１０　電波受信インタフェース

１２０　通信インタフェース

２０１　受付部

２０２　料金決定用情報取得部

２０３　料金決定部

２０４　課金情報送信処理部

２０５　設定情報記憶部

２０６　候補取得部

２０７　候補通知部

２０８　判定受信部

２０９　アラーム部

２１０　第１の通信インタフェース

２２０　第２の通信インタフェース

３０５　候補受信部

３０６　逆走判定部

３０７　判定通知部

Ｎ　通信網

Ｕ　利用者