

明 細 書

発明の名称：

車両管理システム、車両管理装置、車両管理方法、プログラム

技術分野

[0001] 本発明は、車両管理システム、車両管理装置、車両管理方法、プログラムに関する。

背景技術

[0002] 車両に搭載された車載器が、車線の路側帯に設置された路側機と無線通信を行うことによって、距離を隔てて設置された複数の路側機の通過を管理装置が判定し、当該管理装置が路側機の位置の車両の通過に基づいて課金区間における車両の走行区間に応じた通行料金を算出する技術が開示されている。例えば、特許文献1には料金課金を要するエリア（課金区間）内に進入する車両に対して路車間無線通信によりノンストップで正常な料金課金を行うことができる課金方式を実現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：日本国特開2013-338317号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで上述のような路側機を路側に設置せずに、車両の走行した走行区間の情報の信頼性を高めて、所定の課金区間における走行区間走行に応じた正確な通行料金の算出に寄与できる技術が求められている。

[0005] そこでこの発明は、上述の課題を解決することのできる車両管理システム、車両管理装置、車両管理方法、プログラムを提供することを目的としている。

課題を解決するための手段

- [0006] 本発明の第1の態様によれば、車両管理システムは、車車間通信の通信可能範囲内に位置する他車両の車載装置から前記車車間通信により受信した前記他車両の識別情報を少なくとも含む車車間通信情報を送信する車両の車載装置と、異なる複数の車両の車載装置より受信した前記車車間通信情報を照合して対応する車車間通信情報の有無を判定する車両管理装置と、を備えることを特徴とする。
- [0007] 上述の車両管理システムにおいて、前記車両管理装置は、前記車両のうち特定の車両の車載装置から受信した複数の第一の車車間通信情報に含まれる複数の他車両の識別情報を特定し、その特定した複数の他車両の識別情報に基づいて抽出した前記他車両の車載装置から受信した複数の車車間通信情報のうち前記特定の車両の識別情報を含む第二の車車間通信情報を特定し、前記第一の車車間通信情報と前記第二の車車間通信情報との対応関係に基づいて、前記第一の車車間通信情報または前記第二の車車間通信情報の少なくとも一方の正当性を判定してもよい。
- [0008] また 上述の車両管理システムにおいて、前記車両の車載装置は、前記車車間通信により前記他車両の位置情報を当該他車両の車載装置から受信し、自車両の位置情報を取得し、前記自車両の位置情報と前記他車両の位置情報と当該他車両を車車間通信により通信した前記通信時刻とに基づいて前記自車両または前記他車両の何れかの位置情報の正当性を判定してもよい。
- [0009] 本発明の第2の態様によれば、車両管理装置は、車車間通信の通信可能範囲内に位置する他車両の車載装置から車両の車載装置が前記車車間通信により受信した前記他車両の識別情報と前記車車間通信の通信時刻とを少なくとも含む車車間通信情報を前記車両の車載装置より受信する取得部と、異なる複数の車両の車載装置より受信した前記車車間通信情報を照合して対応する車車間通信情報の有無を判定する判定部と、を備えることを特徴とする。
- [0010] 上述の車両管理装置において、前記判定部は、前記車両のうち特定の車両の車載装置から受信した複数の第一の車車間通信情報に含まれる複数の他車両の識別情報を特定し、その特定した複数の他車両の識別情報に基づいて抽

出した前記他車両の車載装置から受信した複数の車車間通信情報のうち前記特定の車両の識別情報を含む第二の車車間通信情報を特定し、前記第一の車車間通信情報と前記第二の車車間通信情報との対応関係に基づいて、前記第一の車車間通信情報または前記第二の車車間通信情報の少なくとも一方の正当性を判定してもよい。

[0011] 本発明の第3の態様によれば、車両管理方法は、車両の車載装置が、車車間通信の通信可能範囲内に位置する他車両の車載装置から前記車車間通信により受信した前記他車両の識別情報と前記車車間通信の通信時刻とを少なくとも含む車車間通信情報を送信し、車両管理装置が、異なる複数の車両の車載装置より受信した前記車車間通信情報を照合して対応する車車間通信情報の有無を判定することを特徴とする。

[0012] 本発明の第4の態様によれば、車両管理装置の取得部が、車車間通信の通信可能範囲内に位置する他車両の車載装置から車両の車載装置が前記車車間通信により受信した前記他車両の識別情報を少なくとも含む車車間通信情報を前記車両の車載装置より受信し、前記車両管理装置の判定部が、異なる複数の車両の車載装置より受信した前記車車間通信情報を照合して対応する車車間通信情報の有無を判定することを特徴とする。

[0013] 本発明の第5の態様によれば、プログラムは、車両管理装置のコンピュータを、車車間通信の通信可能範囲内に位置する他車両の車載装置から車両の車載装置が前記車車間通信により受信した前記他車両の識別情報を少なくとも含む車車間通信情報を前記車両の車載装置より受信する取得手段、異なる複数の車両の車載装置より受信した前記車車間通信情報を照合して対応する車車間通信情報の有無を判定する判定手段、として機能させることを特徴とする。

発明の効果

[0014] 本発明によれば、路側機を設定しない場合であっても、車両の走行した走行区間の情報の特定の信頼性を高めることができる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]第一の実施形態による車両管理システムの概略を示す図である。

[図2]第一の実施形態による車載装置のハードウェア構成図である。

[図3]第一の実施形態による車載装置の機能ブロック図である。

[図4]第一の実施形態による車載装置の処理フローを示す図である。

[図5]第一の実施形態による車両管理装置の機能ブロック図である。

[図6]第一の実施形態による車両管理装置の処理フローを示す図である。

[図7]課金区間において車載装置が送受信した車車間通信情報を示す図である。

。

[図8]第二の実施形態による車載装置の機能ブロック図である。

[図9]第二の実施形態による車載装置の処理フローを示す図である。

発明を実施するための形態

[0016] <第一の実施形態>

以下、本発明の第一の実施形態による車両管理システム、車両管理装置、車両管理方法、プログラムを図面を参照して説明する。

図1は第一の実施形態による車両管理システムの概略を示す図である。

この図が示すように車両管理システム1は車両に備わる車載装置10と、車両管理装置20とが通信ネットワークを介して接続されることにより構成される。車載装置10は車両Aや車両Bなど道路を走行する各車両に積載される。各車両の車載装置10は、各々が他の車載装置の通信範囲内に位置している場合には、当該他の車載装置と通信接続して情報を送受信する。この通信を車車間通信と呼ぶこととする。各車載装置10は無線通信ネットワークや有線通信ネットワークを介して車両管理装置20へ通信接続される。車両管理装置20は遠隔の建屋に設置されてよい。車両管理装置20は車載装置10との間で情報を送受信する。車両管理装置20はデータベース30と通信接続される。

[0017] 図2は車載装置のハードウェア構成図である。

図2で示すように車載装置10は、CPU (Central Processing Unit) 101、ROM (Read Only Memory) 102、RAM (Random Access Memory

）１０３、ＨＤＤ（Hard Disk Drive）１０４、第一通信モジュール１０５、第二通信モジュール１０６、ＧＰＳ（Global Positioning System）装置１０７などのハードウェア構成を有するコンピュータである。なお第一通信モジュール１０５は車車間通信を行うハードウェアである。また第二通信モジュール１０６は車両管理装置２０との間で通信を行うハードウェアである。

[0018] 図３は第一の実施形態による車載装置の機能ブロック図である。

車載装置１０のＣＰＵ１０１は自車両の始動により電源が投入されるとＲＯＭ１０２等に記録されるプログラムを実行する。これにより車載装置１０には、制御部１１、第一通信部１２、第二通信部１３、位置情報取得部１４、計時部１５、などの各機能部を備える。

[0019] 制御部１１は車載装置１０における他の機能部を制御する。

第一通信部１２は車車間通信の処理を行う。

第二通信部１３は車両管理装置２０との通信処理を行う。

位置情報取得部１４は車載装置１０に備わるＧＰＳ装置１０７から位置情報を取得する。

計時部１５は日付、時刻を計時する処理部である。

[0020] 車載装置１０は、車車間通信の通信可能範囲内に位置する他車両の車載装置から車車間通信を行う。車載装置１０は車車間通信により受信した他車両のＩＤと車車間通信の通信時刻とを少なくとも含む車車間通信情報を車両管理装置２０へ送信する。

車両管理装置２０は、異なる複数の対象車両の車載装置１０より受信した車車間通信情報を照合して対応する車車間通信情報の有無を判定する。

[0021] この判定の具体例は、一例として車両管理装置２０が、特定の車両の車載装置１０から順次受信した複数の第一の車車間通信情報に含まれる複数の他車両のＩＤを特定する。また車両管理装置２０は、その特定した複数の他車両のＩＤに基づいて抽出した他車両の車載装置１０から受信した複数の車車間通信情報のうち、上記特定の車両のＩＤを含む第二の車車間通信情報を特定する。そして、車両管理装置２０は、第一の車車間通信情報と第二の車車

間通信情報との対応関係に基づいて、第一の車車間通信情報または第二の車車間通信情報の少なくとも一方の正当性を判定する。

[0022] このような処理により車両管理装置 20 は、走行中にすれ違うことにより他車両の車載装置 10 との間で車車間通信を行ったある車両の車載装置 10 のうち、正当性の無い車車間通信情報を自装置に送信した車載装置 10 を特定することができる。車両管理装置 20 は正当性の無い車車間通信情報を送信した車載装置 10 を特定して、その車載装置 10 を搭載した車両の走行経路を他の車載装置 10 から送信された車車間通信情報に基づいて正しく認識し、精度の高い当該車両の課金区間内における走行区間の通行料金を計算する。

[0023] 図 4 は第一の実施形態による車載装置の処理フローを示す図である。

以下、車両 A に備わる車載装置 10 A の処理を説明する。車両 B に備わる車載装置 10 は車載装置 10 B と呼ぶこととする。車載装置 10 A の起動後に車両 A が車両 B とすれ違う際、車両 B の車載装置 10 B はが車載装置 10 A の通信範囲に入る。これにより車載装置 10 A の第一通信部 12 は、第一通信モジュール 105 を介して車車間通信により車載装置 10 B との間で信号を送受信する（ステップ S101）。第一通信部 12 が車車間通信により車載装置 10 B へ送信する信号には、車載装置 10 A の ID と車両 A の現在の位置情報が含まれる。当該位置情報は位置情報取得部 14 が車両 A に備わる GPS 装置から取得した位置情報である。位置情報は緯度、経度、高度などの地上の座標の情報である。車載装置 10 A の第一通信部 12 が車載装置 10 B から受信する信号にも同様に、車載装置 10 B の ID と車両 B の位置情報が含まれる。なお車載装置 10 A と車載装置 10 B はそれぞれ、自身の ID のみを他の車載装置へ送信するようにしてもよい。

[0024] 第一通信部 12 は信号の受信時に計時部 15 の計時した日時を取得する。この日時情報は通信時刻を示す。第一通信部 12 は車車間通信により信号の送受信が完了すると、受信した信号に含まれる情報と、その信号の受信時に計時部 15 より取得した通信時刻とを含む車車間通信情報を一時的に記憶す

る（ステップS102）。つまり第一通信部12はRAM103などの記憶部に車車間通信した車載装置10BのIDと、車載装置10Bの備わる車両の位置情報と、通信時刻を対応付けて記憶する。なお車載装置10BのIDに対応付けて記憶する、車載装置10Bが備わる車両の位置情報や、通信時刻は、車載装置10Aにおいて検出したものであってもよい。この場合、第一通信部12は、車載装置10Aが車載装置10BのIDを受信した時刻を計時部15から取得する。また第一通信部12は車載装置10Aが車載装置10BのIDを受信した際の位置情報をGPS装置107から取得する。そして第一通信部12は、RAM103などの記憶部に、車車間通信した車載装置10BのIDと、車載装置10Bの備わる車両の位置情報と、通信時刻を対応付けて記憶するようにしてよい。なお第一通信部12は、車載装置10Bとの相互の通信が成功したことを確認できた場合にのみ、車載装置10BのIDと、車載装置10Bの備わる車両の位置情報と、通信時刻を対応付けて記憶するようにしてよい。これにより、記憶する情報が確実に相互に通信した車載装置10Bの情報のみとなり、記憶する情報の信頼性が向上する。

[0025] 車載装置10Aの位置情報取得部14は所定の間隔でGPS装置107から位置情報を取得している。位置情報取得部14は取得した位置情報を含む走行経路情報をRAM103などの記憶部に記憶しておく。

[0026] 車載装置10Aは車両Aが駆動している間、ステップS101、ステップS102の処理を繰り返す。これにより車載装置10Aは、すれ違うなどして車両Aに接近した多数の他の車両Bの車載装置10Bと車車間通信を行い、その都度、車車間通信情報を記憶する。制御部11は車車間通信情報を車両管理装置20へ送信する所定のタイミングかを判定する（ステップS103）。所定のタイミングは、所定の期間経過する毎のタイミング、車車間通信情報が所定量蓄積されたタイミング、路側帯に設置され車両管理装置20との通信を中継する路側機と通信接続できたタイミング、などであってよい。制御部11は記憶した車車間通信情報を車両管理装置20へ送信するタイ

ミングである場合、第二通信部 13 に車車間通信情報の送信を指示する。第二通信部 13 は記憶している車車間通信情報を、第二通信モジュール 106 を用いて車両管理装置 20 へ送信する（ステップ S 104）。なお、車車間通信を他の車両との間で行う通信機能（第一通信部 12、第一通信モジュール 105）と車両管理装置 20 との間で情報の送受信を行う通信機能（第二通信部 13、第二通信モジュール 106）とを分けることにより、それぞれの通信制御処理の簡略化を行うことができる。また一方の通信の輻輳が方の通信に影響することなく通信制御を行うことができる。またステップ S 103 で判定したタイミングにおいて位置情報取得部 14 は自身の走行した各位置を示す走行経路情報を RAM 103 から取得して、第二通信モジュール 106 を用いて車両管理装置 20 へ送信する（ステップ S 105）。

[0027] 制御部 11 は車両 A の駆動が停止するかを判定する（ステップ S 106）。車両 A の駆動が停止する場合、処理を停止し、停止しない場合にはステップ S 101 からの処理を繰り返す。

[0028] 図 5 は第一の実施形態による車両管理装置の機能ブロック図である。

車両管理装置 20 の CPU は ROM 等に記録されるプログラムを実行する。これにより車両管理装置 20 には少なくとも制御部 21、受信情報管理部 22、判定部 23、料金算出部 24 の機能が備わる。

制御部 21 は車両管理装置 20 の各機能を制御する。

受信情報管理部 22 は車載装置 10 から受信した車車間通信情報を管理する。

判定部 23 は、異なる複数の車両の車載装置 10 より受信した車車間通信情報を照合して、対応する車車間通信情報の有無を判定する。判定部 23 は、この判定により車載装置 10 から取得した車車間通信情報の正当性を判定する。

料金算出部 24 は車両の課金区間における走行区間に基づく課金金額を算出する。

[0029] 図 6 は第一の実施形態による車両管理装置の処理フローを示す図である。

次に車両管理装置 20 の処理について順を追って説明する。

車両管理装置 20 の受信情報管理部 22 は複数の異なる車両の車載装置 10 それぞれから車車間通信情報と走行経路情報とを受信する（ステップ S 201）。受信情報管理部 22 は受信した車車間通信情報と、走行経路情報と、それらの情報を送信した車載装置 10 の ID とを対応付けてデータベース 30 に記録する（ステップ S 202）。車両管理装置 20 は所定の判定タイミングまでステップ S 201、ステップ S 202 の処理を繰り返す。制御部 21 は判定タイミングかを判定する（ステップ S 203）。制御部 21 は判定タイミングである場合には判定部 23 に判定処理の開始を指示する。判定部 23 は、判定タイミングにおいて一つ目の車載装置 10 の ID を特定する（ステップ S 204）。ここで特定された車載装置 10 の ID は車載装置 10 A の ID であるとして以下説明を進める。

[0030] この車載装置 10 A の ID の特定は管理者の操作に基づいて行われてもよいし、なんらかの ID の特定を示す情報を他装置などから取得してもよい。例えば、課金区間内における走行区間の課金料金を算出する対象となる車両 A の車載装置 10 A の ID を判定部 23 が上位装置やユーザから取得してもよいし、所定のプログラムの実行結果に基づいて取得してもよい。判定部 23 は特定した車載装置 10 A の ID に紐ついてデータベース 30 に蓄積されている車車間通信情報を取得する。特定した車載装置 10 A の ID に紐ついてデータベース 30 に蓄積されている車車間通信情報を第一の車車間通信情報と呼ぶこととする。

[0031] 判定部 23 は車載装置 10 A の ID に対応付けられている第一の車車間通信情報のうち、課金区間の道路の位置の近傍の位置情報を含む第一の車車間通信情報をデータベース 30 から抽出する（ステップ S 205）。これにより課金区間以外の位置で車載装置 10 A から受信した車車間通信情報を処理対象とする情報から除くことができる。

[0032] 判定部 23 はさらに、ステップ S 204 で特定した車載装置 10 A の ID を含む他の車載装置 10 B から受信した車車間通信情報をデータベース 30

から抽出する。特定した車載装置 10 の ID を含む他の車載装置 10 B から受信した車車間通信情報を第二の車車間通信情報と呼ぶこととする。判定部 23 は特定した車載装置 10 A の ID を含む第二の車車間通信情報のうち、課金区間の道路の近傍の位置情報を含む第二の車車間通信情報をデータベース 30 から抽出する（ステップ S 206）。

[0033] 図 7 は課金区間において車載装置が送受信した車車間通信情報を示す図である。

車両 A が課金区間を走行している間、車両 B 1、車両 B 2、車両 B 3、車両 B 4 の 4 台の車両とすれ違ったとする。この場合、車両 A の車載装置 10 A は、他の車両 B 1 とすれ違った際に、当該車両 B 1 の送信した車車間通信情報 B 1-1 を受信する。また車両 A の車載装置 10 A は他の車両 B 2、B 3、B 4 とすれ違うことにより、車両 B 2 の車載装置 10 B 2 から車車間通信情報 B 2-1 を受信し、また車両 B 3 の車載装置 10 B 3 から B 3-1 を受信し、車両 B 4 の車載装置 10 B 4 から B 4-1 を受信する。ステップ S 205 においては、これら第一の車車間通信情報 B 1-1、B 2-1、B 3-1、B 4-1 が抽出できる。第一の車車間通信情報 B 1-1、B 2-1、B 3-1、B 4-1 を車両 A の車載装置 10 A で受信したタイミングを T 1、T 2、T 3、T 4 とする。なおタイミングの順序は $T 1 < T 2 < T 3 < T 4$ である。

[0034] 他の車両 B 1 の車載装置 10 B 1 は車両 A とすれ違うことにより車載装置 10 A から車車間通信情報 A-1 を受信する。他の車両 B 2 の車載装置 10 B 2 は車両 A とすれ違うことにより車載装置 10 A から車車間通信情報 A-2 を受信する。他の車両 B 3 の車載装置 10 B 3 は車両 A とすれ違うことにより車載装置 10 A から車車間通信情報 A-3 を受信する。他の車両 B 4 の車載装置 10 B 4 は車両 A とすれ違うことにより車載装置 10 A から車車間通信情報 A-4 を受信する。ステップ S 206 においては、これら第二の車車間通信情報 A-1、A-2、A-3、A-4 が抽出できる。第二の車車間通信情報 A-1、A-2、A-3、A-4 を各車両 B 1 ~ B 4 の車載装置 1

0でそれぞれ受信したタイミングをT1, T2, T3, T4とする。

[0035] 車両管理装置20の判定部23は、ステップS205で抽出した第一の車車間通信情報と、ステップS206で抽出した第二の車車間通信情報との対応関係に基づいて、第一の車車間通信情報または第二の車車間通信情報の少なくとも一方の正当性を判定する(ステップS207)。

[0036] 例えば判定部23はステップS205において抽出した第一の車車間通信情報B1-1、B2-1、B3-1、B4-1から車両IDを抽出し各車車間通信情報に含まれる通信時刻に基づいて早い順にソートする。この結果、車両IDの順列{B1, B2, B3, B4}を得る。また判定部23はステップS206において抽出した車車間通信情報A-1、A-2、A-3、A-4に対応付けられてデータベース30に記録されている車両IDを抽出し、各車車間通信情報に含まれる通信時刻に基づいて早い順にソートする。この結果、車両IDの順列{B1, B2, B3, B4}を得る。車両管理装置20の判定部23は、得られた二つの車両IDの順列を比較して、一致している場合には、ステップS205で抽出した第一の車車間通信情報と、ステップS206で抽出した第二の車車間通信情報のそれぞれの正当性は有効であると判定する。

[0037] 他方、判定部23は、得られた二つの車両IDの順列を比較して、一致しない場合には、ステップS205で抽出した第一の車車間通信情報と、ステップS206で抽出した第二の車車間通信情報の何れかの正当性が無効であると判定する。例えば判定部23は、タイミングT3、T4において車載装置10Aが受信すべき車車間通信情報B3-1、B4-1をデータベース30から抽出できないとする。この場合、判定部23は、車両IDの順列{B1, B2}を得る。また判定部23はステップS206において抽出した第二の車車間通信情報A-1、A-2、A-3、A-4に対応付けられてデータベース30に記録されている車両IDを抽出し、各車車間通信情報に含まれる通信時刻に基づいて早い順にソートして、車両IDの順列{B1, B2, B3, B4}を得る。ステップS207において判定部23は得られた2

つの順列が異なることを判定する。この場合、第一の車車間通信情報の正当性が無効である。例えば、一例としては第一の車車間通信情報からも得られるべきB 3, B 4の車両IDが、第一の車車間通信情報から得られない為、第一の車車間通信情報の正当性が無効と判定してよい。

[0038] 判定部23は他の手法により、または他の手法をさらに加えて、第一の車車間通信情報または第二の車車間通信情報の正当性を判定してもよい。例えば判定部23は第一の車車間通信情報に含まれる各位置情報と、第二の車車間通信情報に含まれる各位置情報とを比較する。判定部23は第一の車車間通信情報に含まれる位置情報と、第二の車車間通信情報に含まれる位置情報とを各タイミングにおいて比較する。判定部23はその比較の結果、何れかのタイミングにおいて2つの位置情報が示す距離が所定距離以上離れていると判定した場合には、第一の車車間通信情報または第二の車車間通信情報の少なくとも一方の正当性が無効であると判定するようにしてもよい。

[0039] 判定部23はさらに他の手法により、または当該手法を加えて、第一の車車間通信情報または第二の車車間通信情報の正当性を判定してもよい。例えば判定部23は第一の車車間通信情報に含まれる通信時刻と、第二の車車間通信情報に含まれる通信時刻とを比較する。判定部23は第一の車車間通信情報に含まれる通信時刻と、第二の車車間通信情報に含まれる通信時刻とが各タイミングにおいて所定時間以上異なる場合には、第一の車車間通信情報または第二の車車間通信情報の少なくとも一方の正当性が無効であると判定する。この判定において通信時刻のタイミングが異なるとの判定に用いる所定時間は、各装置における時刻の同期ずれのずれ時間を含む時間であってよい。車車間通信情報の正当性が有るとは、当該第一の車車間通信情報と第二の車車間通信情報の対応関係が一致があることであると定義することができる。なお第一の車車間通信情報と第二の車車間通信情報の対応関係が、何れか一方の車車間通信情報において一部欠落している場合には、対応関係が欠落している車車間通信情報に正当性が無いと判定できる可能性がある。しかしながら、第一の車車間通信情報と第二の車車間通信情報の対応関係が、何

れか一方の車車間通信情報において一部欠落している場合には、対応関係が欠落している車車間通信情報に正当性が無いと直ちに判定できない場合も存在する。例えばある短期間だけ、第一の車車間通信情報と第二の車車間通信情報の対応関係に一部の欠落があったとしても、その後長期間に渡って第一の車車間通信情報と第二の車車間通信情報の対応関係がある場合には、何れの車車間通信情報も正当性があると判定してよい。

[0040] 車車間通信情報の正当性が有効である場合、判定部23は、ステップS204において特定したIDの車載装置10Aに基づいて、その車載装置10Aから受信した走行経路情報をデータベース30から取得する。料金算出部24は、走行経路情報が示す位置情報のうち、課金区間に対応する位置情報を車両Aが課金区間において走行した走行区間の位置情報と特定する（ステップS208）。判定部23は、判定部23は車両AのIDとそれら位置情報を料金算出部24に出力する。料金算出部24は、課金区間内において車両Aが走行した走行区間の位置情報に基づいて、その走行区間の課金金額を算出する（ステップS209）。判定部23は、処理していない次の車載装置10のIDが特定できるかを判定する（ステップS210）。判定部23は、処理していない次の車載装置10のIDが特定できる場合にはステップS204からの処理を繰り返す。判定部23は、処理していない次の車載装置10のIDが特定できない場合には処理を終了する。

[0041] ステップS207において車車間通信情報の正当性が無効であると判定した場合、判定部23は、ステップS205において抽出した第一の車車間通信情報の代わりに第二の車車間通信情報A-1、A-2、A-3、A-4に含まれる位置情報を、課金区間へ進入した位置から課金区間から退出した位置の間における車両Aの走行した位置情報と特定する（ステップS211）。つまり、第一の車車間通信情報が改ざんされている可能性のある場合、または正確な情報ではない可能性のある場合、または第一の車車間通信情報を車両管理装置20で受信できなかった可能性のある場合、第二の車車間通信情報を料金計算に用いる。判定部23はそれら第二の車車間通信情報に含ま

れる位置情報と第二の車車間通信情報に含まれる車両AのIDとを料金算出部24に出力する。料金算出部24は、判定部23から得られた車両AのIDと位置情報とに基づいて、車両Aが走行した課金区間内における走行区間の課金金額を算出する（ステップS212）。

[0042] 以上、本発明の一実施形態について説明したが、上述の車載装置10および車両管理装置20の処理によれば、車両の走行した走行区間の情報の信頼性を高めて、所定の課金区間における走行区間の走行に応じた精度の高い課金金額の算出を行うことができる。

[0043] また上述の車載装置10および車両管理装置20の処理によれば、課金区間に路側機を設けなくともすれ違った車両から得た車車間通信情報に基づいて、特定の車両の走行経路を特定することができる。

[0044] 車両管理装置20は課金区間における特定の車両の走行区間を検出しなくとも、車車間通信情報に基づいて、その特定の車両の走行区間を特定するようにしてもよい。

[0045] <第二の実施形態>

車載装置10Aは他の車載装置10Bから受信した信号から位置情報を抽出し、その抽出した位置情報に基づいて、車両Aに共に搭載されているGPS装置107の位置検出誤りを判定するようにしてもよい。

[0046] 図8は第二の実施形態による車載装置の機能ブロック図である。

第二の実施形態による車載装置10は、図2を用いて説明した各機能に加えさらに位置情報判定部16の機能を備える。

[0047] 図9は第二の実施形態による車載装置の処理フローを示す図である。

以下、車両Aに備わる車載装置10Aの処理を説明する。第一の実施形態同様に、車両Bに備わる車載装置10を車載装置10Bと呼ぶ。車載装置10Aの起動後に車両Aが車両Bとすれ違う際、車両Bの車載装置10Bが車載装置10Aの通信範囲に入る。これにより車載装置10Aの第一通信部12は、第一通信モジュール105を介して車車間通信により車載装置10Bとの間で信号を送受信する（ステップS901）。第一通信部12が車車間

通信により車載装置１０Ｂへ送信する信号には、少なくとも車載装置１０ＡのＩＤと車両Ａの現在の位置情報が含まれる。当該位置情報は位置情報取得部１４が車両Ａに備わるＧＰＳ装置１０７から取得した位置情報である。位置情報は緯度、経度、高度などの地上の座標の情報である。車載装置１０Ａの第一通信部１２が車載装置１０Ｂから受信する信号にも同様に、車載装置１０ＢのＩＤと車両Ｂの位置情報が含まれる。

[0048] 車載装置１０Ａの第一通信部１２は、ステップＳ９０１において送信した送信情報を自装置において記憶する（ステップＳ９０２）。また第一通信部１２は信号の受信時に計時部１５の計時した日時を取得する。この日時情報は通信時刻を示す。第一通信部１２は車車間通信により信号の送受信が完了すると、受信した信号に含まれる情報と、その信号の受信時に計時部１５より取得した通信時刻とを含む車車間通信情報を一時的に記憶する（ステップＳ９０３）。つまり第一通信部１２はＲＡＭ１０３などの記憶部に車車間通信した車載装置１０ＢのＩＤと、車載装置１０Ｂの備わる車両Ｂの位置情報と、通信時刻を対応付けて記憶する。

[0049] 位置情報判定部１６は、送信した送信情報と、その送信情報の送信とほぼ同タイミングで受信した他の車載装置１０Ｂからの受信信号に基づいて生成された車車間通信情報とを取得する。位置情報判定部１６はそれら取得した送信情報に含まれる位置情報と、対応する受信信号に基づいて生成された車車間通信情報に含まれる位置情報とを比較する（ステップＳ９０４）。

[0050] 位置情報判定部１６は、送信情報に含まれる位置情報と、対応する受信情報に基づいて生成された車車間通信情報に含まれる位置情報とに基づいて、自車両または他車両の何れかの位置情報の正当性を判定する（ステップＳ９０５）。具体的には位置情報判定部１６は、送信情報に含まれる位置情報と、受信情報に基づいて生成された車車間通信情報に含まれる位置情報とを比較して、それらの距離が同一位置であると判定できる所定の距離以上である場合には、自車両に搭載されるＧＰＳ装置または他車両に搭載されるＧＰＳ装置が異常の可能性ありと判定する。

[0051] 位置情報判定部 16 は、所定の回数以上、または所定時間の間、送信情報に含まれる位置情報と、対応する受信情報に基づいて生成された車車間通信情報に含まれる位置情報との距離が所定の距離以上であると判定した場合には、自車両に搭載される GPS 装置が異常であると判定してよい。また位置情報判定部 16 は、1 回のみ送信情報に含まれる位置情報と、受信情報に基づいて生成された車車間通信情報に含まれる位置情報との距離が所定の距離以上であると判定した場合には、受信情報を送信した他の車載装置 10B に備わる GPS 装置が異常であると判定してもよい。他の車載装置 10B に備わる GPS 装置が異常であると判定した場合には、位置情報判定部 16 は、直ちに受信情報を送信した他の車載装置 10B に対して位置情報不良を示す信号を送信して、計測された位置情報が異常であることを通知するようにしてもよい。

[0052] 以上の処理によれば、車載装置 10 は、自車両に搭載される GPS 装置または他車両に搭載される GPS 装置の異常を車車間通信により判定することができる。

[0053] なお上述の各装置は内部に、コンピュータシステムを有している。そして、上述した各処理の過程は、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、上記処理が行われる。ここで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良い。

符号の説明

- [0054] 1・・・車両管理システム
10・・・車載装置
20・・・車両管理装置
30・・・データベース

- 1 1 . . . 制御部
- 1 2 . . . 第一通信部
- 1 3 . . . 第二通信部
- 1 4 . . . 位置情報取得部
- 1 5 . . . 計時部
- 1 6 . . . 位置情報判定部
- 2 1 . . . 制御部
- 2 2 . . . 受信情報管理部
- 2 3 . . . 判定部
- 2 4 . . . 料金算出部

請求の範囲

- [請求項1] 車車間通信の通信可能範囲内に位置する他車両の車載装置から前記車車間通信により受信した前記他車両の識別情報を少なくとも含む車車間通信情報を送信する車両の車載装置と、
- 異なる複数の車両の車載装置より受信した前記車車間通信情報を照合して対応する車車間通信情報の有無を判定する車両管理装置と、
- を備える車両管理システム。
- [請求項2] 前記車両管理装置は、
- 前記車両のうち特定の車両の車載装置から受信した複数の第一の車車間通信情報に含まれる複数の他車両の識別情報を特定し、
- その特定した複数の他車両の識別情報に基づいて抽出した前記他車両の車載装置から受信した複数の車車間通信情報のうち前記特定の車両の識別情報を含む第二の車車間通信情報を特定し、
- 前記第一の車車間通信情報と前記第二の車車間通信情報との対応関係に基づいて、前記第一の車車間通信情報または前記第二の車車間通信情報の少なくとも一方の正当性を判定する
- 請求項1に記載の車両管理システム。
- [請求項3] 前記車両の車載装置は、
- 前記車車間通信により前記他車両の位置情報を当該他車両の車載装置から受信し、
- 自車両の位置情報を取得し、
- 前記自車両の位置情報と前記他車両の位置情報と当該他車両を車車間通信により通信した前記通信時刻とに基づいて前記自車両または前記他車両の何れかの位置情報の正当性を判定する
- 請求項1または請求項2に記載の車両管理システム。
- [請求項4] 車車間通信の通信可能範囲内に位置する他車両の車載装置から車両の車載装置が前記車車間通信により受信した前記他車両の識別情報と前記車車間通信の通信時刻とを少なくとも含む車車間通信情報を前記

車両の車載装置より受信する取得部と、

異なる複数の車両の車載装置より受信した前記車車間通信情報を照合して対応する車車間通信情報の有無を判定する判定部と、
を備える車両管理装置。

[請求項5]

前記判定部は、

前記車両のうち特定の車両の車載装置から受信した複数の第一の車車間通信情報に含まれる複数の他車両の識別情報を特定し、

その特定した複数の他車両の識別情報に基づいて抽出した前記他車両の車載装置から受信した複数の車車間通信情報のうち前記特定の車両の識別情報を含む第二の車車間通信情報を特定し、

前記第一の車車間通信情報と前記第二の車車間通信情報との対応関係に基づいて、前記第一の車車間通信情報または前記第二の車車間通信情報の少なくとも一方の正当性を判定する

請求項4に記載の車両管理装置。

[請求項6]

車両の車載装置が、車車間通信の通信可能範囲内に位置する他車両の車載装置から前記車車間通信により受信した前記他車両の識別情報と前記車車間通信の通信時刻とを少なくとも含む車車間通信情報を送信し、

車両管理装置が、異なる複数の車両の車載装置より受信した前記車車間通信情報を照合して対応する車車間通信情報の有無を判定する
車両管理方法。

[請求項7]

車両管理装置の取得部が、車車間通信の通信可能範囲内に位置する他車両の車載装置から車両の車載装置が前記車車間通信により受信した前記他車両の識別情報を少なくとも含む車車間通信情報を前記車両の車載装置より受信し、

前記車両管理装置の判定部が、異なる複数の車両の車載装置より受信した前記車車間通信情報を照合して対応する車車間通信情報の有無を判定する

車両管理方法。

[請求項8]

車両管理装置のコンピュータを、

車車間通信の通信可能範囲内に位置する他車両の車載装置から車両の車載装置が前記車車間通信により受信した前記他車両の識別情報を少なくとも含む車車間通信情報を前記車両の車載装置より受信する取得手段、

異なる複数の車両の車載装置より受信した前記車車間通信情報を照合して対応する車車間通信情報の有無を判定する判定手段、

として機能させるプログラム。