

明 細 書

発明の名称：

位置通知装置及び車両位置通知方法、並びに車載器、車両位置算出方法及びプログラム、並びに車両位置算出システム

技術分野

[0001] 本発明は、車両に搭載された車載器に当該車両の存在位置を通知する位置通知装置及び車両位置通知方法、並びに車両に搭載され、位置通知装置から通知された情報に基づいて前記車両が存在する位置を算出する車載器、車両位置算出方法及びプログラム、並びに車両が存在する位置を算出する車両位置算出システムに関する。

本願は、2011年7月14日に日本に出願された特願2011-155574号に対して優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] 従来、車両に搭載される車載器は、車両の測位を行う。車両の測位は、カーナビゲーション機能による車両位置の表示のほか、ロードプライシングやDSSS（Driving Safety Support Systems：安全運転支援システム）に用いられる。車両の測位方法の例としては、主にGPS（Global Positioning System：全地球測位システム）によって車両位置を測位し、車両に搭載された速度センサやジャイロセンサの出力値に基づくDR（Dead Reckoning：自律航法）によって車両位置を随時補正するGPS／DR手法が挙げられる。

[0003] しかしながら、GPS／DR手法のみによって車両の測位を行う場合、時間の経過と共に速度センサやジャイロセンサの検知誤差が蓄積されるため、継続的な使用条件下では当該誤差の累積により精度が劣化するという問題がある。これを解決する方法として、ビーコンにより当該ビーコンの設置位置を示す情報を車載器に通知し、車載器が当該通知に基づいて車両の位置を、通知に含まれるビーコンの設置位置に補正する方法がある（例えば、特許文献1を参照）。

[0004] また、特許文献2には光ビーコンを用いて位置補正を行う方法が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開平10-281781号公報

特許文献2：特開2009-026056号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、ビーコンによる通信範囲は約5メートル程度あり、当該通信範囲内のどの点において通信が完了するかは分からない。そのため、特許文献1に記載の方法を用いた車両位置算出方法を用いた場合、補正後の車両位置に通信範囲の大きさだけ誤差が含まれるという問題がある。

本発明は、上記の問題に鑑みてなされたものであり、車両位置の補正時に生じる誤差を小さくすることができる位置通知装置及び車両位置通知方法、並びに車載器、車両位置算出方法及びプログラム、並びに車両位置算出システ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

[0007] 本発明の位置通知装置は、車両に搭載された車載器に当該車両の存在位置を通知する位置通知装置であって、車両を検知する検知部と、前記検知部が車両を検知した検知時刻と、当該車両が前記検知時刻に存在していた位置として補正させる位置である補正基準位置とを、無線通信により前記車載器に通知する通知部とを備える。

[0008] 本発明の位置通知装置において、前記検知部は、前記通知部による無線通信の通信範囲の境界より車両進行方向後方に存在する車両を検知してもよい。

[0009] 本発明の位置通知装置において、前記検知部は、前記通知部による無線通信の通信範囲の境界の近傍に存在する車両を検知してもよい。

[0010] 本発明の位置通知装置は、前記検知部が車両を検知した検知時刻を記憶部に逐次記録する記録部と、前記通知部が通知した検知時刻を、前記記憶部から削除する削除部とを備え、前記通知部は、無線通信の通信範囲内に進入した順に前記車載器と逐次通信を行い、通信対象の車載器に対して前記記憶部が記憶する検知時刻のうち最も早い時刻を示す検知時刻を通知してもよい。

[0011] 本発明の位置通知装置において、前記検知部は、路面上方に設けられたレーザセンサが所定の検知領域に射出するレーザ光の反射光に基づいて前記検知領域に存在する車両に搭載された車載器を検知し、前記通知部は、前記検知部が前記車両に搭載された車載器を検知した検知時刻を、無線通信により前記車載器に通知してもよい。

[0012] 本発明の車載器は、車両に搭載され、位置通知装置から通知された情報に基づいて前記車両が存在する位置を算出する車載器であって、前記車両が走行した距離に基づいて各時刻において当該車両が存在する位置を算出して走行履歴情報として記憶部に記録する算出部と、前記位置通知装置によって前記車両が検知された検知時刻と、当該車両が前記検知時刻に存在していた位置として補正すべき位置である補正基準位置とを、無線通信により前記位置通知装置から受信する受信部と、前記記憶部が記憶する前記検知時刻から現在時刻までの走行履歴と、前記補正基準位置とに基づいて前記車両が存在する位置を補正する補正部とを備える。

[0013] 本発明の車両位置算出システムは、車両が存在する位置を算出する車両位置算出システムであって、自装置を搭載する車両が存在する位置を算出する車載器と、前記車載器に当該車載器が搭載された車両の存在位置を通知する位置通知装置とを備え、前記位置通知装置は、車両を検知する検知部と、前記検知部が車両を検知した検知時刻と、当該車両が前記検知時刻に存在していた位置として補正させる位置である補正基準位置とを、無線通信により前記車載器に通知する通知部とを備え、前記車載器は、自装置を搭載する車両が走行した距離に基づいて各時刻において前記車両が存在する位置を算出して走行履歴情報として記憶部に記録する算出部と、前記位置通知装置によっ

て前記車両が検知された検知時刻と、当該車両が前記検知時刻に存在していた位置として補正すべき位置である補正基準位置とを、無線通信により前記位置通知装置から受信する受信部と、前記記憶部が記憶する前記検知時刻から現在時刻までの走行履歴と、前記補正基準位置とに基づいて前記車両が存在する位置を補正する補正部とを備える。

[0014] 本発明の車両位置通知方法は、車両に搭載された車載器に当該車両の存在位置を通知する位置通知装置を用いた車両位置通知方法であって、検知部が車両を検知し、通知部は、前記検知部が車両を検知した検知時刻と、当該車両が前記検知時刻に存在していた位置として補正させる位置である補正基準位置とを、無線通信により前記車載器に通知する。

[0015] 本発明の車両位置算出方法は、車両に搭載され、位置通知装置から通知された情報に基づいて前記車両が存在する位置を算出する車載器を用いた車両位置算出方法であって、算出部は、前記車両が走行した距離に基づいて各時刻において当該車両が存在する位置を算出して走行履歴情報として記憶部に記録し、受信部は、前記位置通知装置によって前記車両が検知された検知時刻と、当該車両が前記検知時刻に存在していた位置として補正すべき位置である補正基準位置とを、無線通信により前記位置通知装置から受信し、補正部は、前記記憶部が記憶する前記検知時刻から現在時刻までの走行履歴と、前記補正基準位置とに基づいて前記車両が存在する位置を補正する。

[0016] 本発明のプログラムは、車両に搭載され、位置通知装置から通知された情報に基づいて前記車両が存在する位置を算出する車載器を、前記車両が走行した距離に基づいて各時刻において当該車両が存在する位置を算出して走行履歴情報として記憶部に記録する算出部、前記位置通知装置によって前記車両が検知された検知時刻と、当該車両が前記検知時刻に存在していた位置として補正すべき位置である補正基準位置とを、無線通信により前記位置通知装置から受信する受信部、前記記憶部が記憶する前記検知時刻から現在時刻までの走行履歴と、前記補正基準位置とに基づいて前記車両が存在する位置を補正する補正部として機能させるためのプログラムである。

発明の効果

[0017] 本発明によれば、通知部が自身の位置を通知することで車両の位置の補正をさせるのではなく、ビーコンとは別個に車両の検知を行う検知部を備え、検知部が車両を検知した検知時刻と補正基準位置とを車載器に通知することで、車両の位置の補正をさせる。これにより、検知時刻における正確な車両の位置を車載器に通知することができる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]本発明の第一の実施形態による車両位置算出システムの構成図である。
[図2]情報処理装置の構成を示す概略ブロック図である。
[図3]車両位置算出システムが車載器に情報を通知する動作を示すシーケンス図である。
[図4]第一の実施形態による車載器の構成を示す概略ブロック図である。
[図5]第一の実施形態による車載器の動作を示すフローチャートである。
[図6]第二の実施形態による情報処理装置の構成を示す概略ブロック図である。

発明を実施するための形態

[0019] (第一の実施形態)

以下、図面を参照しながら本発明の第一の実施形態について詳しく説明する。

図1は、本発明の第一の実施形態による車両位置算出システムの構成図である。

車両位置算出システムは、レーザセンサ（検知部）1、情報処理装置2、ビーコン（通知部）3、車載器4を備える。

[0020] レーザセンサ1は、路面上方に設けられ、路面上の所定の検知範囲にレーザ光を照射することで、当該路面を通過する車両の存在を検知する。

情報処理装置2は、レーザセンサ1が車両を検知した場合に、当該車両を検知した時刻である検知時刻を特定する。

ビーコン3は、通信範囲B内に車載器4が進入した順に、当該進入した車

載器 4 と逐次通信を行う。ビーコン 3 は、車載器 4 がビーコン 3 の通信範囲 B 内に進入したときに、車載器 4 において位置情報の補正に用いる補正基準位置と、情報処理装置 2 が特定した検知時刻とを、車載器 4 に通知する。ここで、補正基準位置としては、レーザセンサ 1 の緯度及び経度を示す情報や、ビーコン 3 の ID と当該ビーコン 3 とレーザセンサ 1 との間の距離の組み合わせなどが挙げられる。

車載器 4 は、車両に搭載され、当該車両が存在する位置を逐次算出する。また、車載器 4 は、ビーコン 3 から通知された情報に基づいて算出した位置を補正する。

なお、本実施形態では、レーザセンサ 1 は、ビーコン 3 の通信範囲 B の境界より車両進行方向後方かつ境界の近傍（例えば、1メートル程度）に存在する車両の存在を検知する。

なお、ビーコン 3 の通信範囲 B は、車載器 4 の取り付け位置、フロントガラスの材質、車速などにより、車両によって必ずしも一致しないが、本実施形態では、平均的に通信範囲の境界となる位置を通信範囲の近傍とする。

[0021] 図 2 は、情報処理装置 2 の構成を示す概略ブロック図である。

情報処理装置 2 は、検知情報取得部 2 1、検知時刻特定部 2 2、検知時刻記録部（記録部）2 3、検知時刻キュー（記憶部）2 4、出力部（削除部）2 5 を備える。

検知情報取得部 2 1 は、レーザセンサ 1 から車両を検知したか否かを示す検知情報を取得する。

検知時刻特定部 2 2 は、検知情報取得部 2 1 が取得した検知情報が、車両が存在することを示すときに、そのときの時刻を検知時刻として特定する。

検知時刻記録部 2 3 は、検知時刻特定部 2 2 が特定した検知時刻を検知時刻キュー 2 4 に記録する。

検知時刻キュー 2 4 は、検知時刻記録部 2 3 によって記録された検知時刻を記憶する。

出力部 2 5 は、ビーコン 3 の通信範囲 B 内に車載器 4 が進入したときに、

検知時刻キュー 24 から検知時刻を取り出し、ビーコン 3 に出力する。なお、本実施形態において「キューから取り出す」とは、キューに最初に記録された情報を読み出し、当該情報を削除する処理を示す。つまり、出力部 25 は、ビーコン 3 によって通知される検知時刻を検知時刻キュー 24 から削除する。また、ビーコン 3 は、通信対象の車載器 4 に対して検知時刻キュー 24 が記憶する検知時刻のうち最も早い時刻を示す検知時刻を通知する。

[0022] 次に、第一の実施形態による車両位置算出システムが車載器 4 に情報を通知する動作について説明する。

図 3 は、車両位置算出システムが車載器 4 に情報を通知する動作を示すシーケンス図である。

まず、レーザセンサ 1 は、レーザ光が照射される検知範囲 L 上に車両が存在するか否かを検知する（ステップ S 1）。ここで、レーザセンサ 1 は、レーザ光を射出してから反射光を受光するまでの時間に基づいて、レーザ光の射出位置からレーザ光の反射点までの距離を算出し、当該距離が所定の閾値以下になったか否かによって車両が存在するか否かを判定する。レーザセンサ 1 は、車両の有無を示す検知情報を情報処理装置 2 に出力する（ステップ S 2）。なお、レーザセンサ 1 は、検知情報を情報処理装置 2 に所定のセンシング間隔毎に逐次出力する。

[0023] レーザセンサ 1 が検知情報を出力すると、情報処理装置 2 の検知情報取得部 21 は、レーザセンサ 1 から検知情報を取得する（ステップ S 3）。次に、検知時刻特定部 22 は、検知情報取得部 21 が取得した検知情報が、車両が存在することを示すか否かを判定する（ステップ S 4）。検知情報が、車両が存在しないことを示す場合（ステップ S 4：NO）、ステップ S 3に戻り、次の検知情報の取得を待機する。

[0024] 他方、検知情報が、車両が存在することを示す場合（ステップ S 4：YES）、検知時刻特定部 22 は、現在の時刻を検知時刻と特定する（ステップ S 5）。次に、検知時刻記録部 23 は、検知時刻特定部 22 が特定した検知時刻を検知時刻キュー 24 に記録する（ステップ S 6）。

[0025] 車両は、レーザセンサ 1 の検知範囲 L を通過すると、次にビーコン 3 の通信範囲 B に進入する。

ビーコン 3 は、通信対象となる車載器 4 の存在確認のための信号を逐次発信し、当該信号に対する応答の有無に基づいて、通信可能な車載器 4 が存在するか否かを判定する（ステップ S 7）。ビーコン 3 は、通信可能な車載器 4 が存在しないと判定した場合（ステップ S 7：NO）、ステップ S 7 に戻り、通信可能な車載器 4 が存在するか否かの判定を繰り返す。

他方、ビーコン 3 は、通信可能な車載器 4 が存在すると判定した場合（ステップ S 7：YES）、情報処理装置 2 に検知時刻の要求を出力する（ステップ S 8）。

[0026] ビーコン 3 が検知時刻の要求を出力すると、情報処理装置 2 の出力部 2 5 は、ビーコン 3 から検知時刻の要求を取得する（ステップ S 9）。次に、出力部 2 5 は、検知時刻キュー 2 4 から検知時刻を取り出す（ステップ S 1 0）。次に、出力部 2 5 は、取り出した検知時刻をビーコン 3 に出力する（ステップ S 1 1）。

[0027] 情報処理装置 2 が検知時刻を出力すると、ビーコン 3 は当該検知時刻を取得する（ステップ S 1 2）。そして、ビーコン 3 は、取得した検知時刻と、予め定められた補正基準位置とを車載器 4 に通知する（ステップ S 1 3）。

上述した処理により、ビーコン 3 は、車載器 4 に対してレーザセンサ 1 による車両の検知時刻と補正基準位置とを通知することができる。

また、情報処理装置 2 の出力部 2 5 は、検知時刻キュー 2 4 に記録された順に検知時刻をビーコン 3 に出力する。また、ビーコン 3 は、通信範囲 B 内に進入した順に車載器 4 との通信を行う。これにより、時間差で複数の車両がビーコン 3 の通信範囲 B 内に進入した場合にも、正しい検知時刻を車載器 4 に通知することができる。特に、本実施形態においてレーザセンサ 1 は、ビーコン 3 の通信範囲 B の境界の近傍に存在する車両を検知する。これにより、検知から通知までの間に車両の追い越しがなされる可能性が少なく、検知順と通知順が一致する可能性が高い。さらに、本実施形態においてレーザ

センサ 1 はビーコン 3 の通信範囲 B の境界より車両進行方向後方に存在する車両を検知する。これにより、車両は、レーザセンサ 1 によって検知された後に、ビーコン 3 の通信範囲 B 内に進入する。そのため、ビーコン 3 は、レーザセンサ 1 による検知の終了を待機せず、通信範囲 B 内に進入した車載器 4 に対してすぐに検知時刻を通知することができる。

[0028] 次に、第一の実施形態による車載器 4 について説明する。

図 4 は、第一の実施形態による車載器 4 の構成を示す概略ブロック図である。

車載器 4 は、位置取得部 4 1、センサ情報取得部 4 2、地図情報記憶部 4 3、位置算出部（算出部） 4 4、位置記憶部 4 5、表示部 4 6、受信部 4 7、位置補正部（補正部） 4 8 を備える。

[0029] 位置取得部 4 1 は、GPS 機能により車両の現在の位置を取得する。

センサ情報取得部 4 2 は、車両に搭載された速度センサやジャイロセンサの出力値を取得する。

地図情報記憶部 4 3 は、道路パターンを含む地図情報を記憶する。

位置算出部 4 4 は、位置取得部 4 1 が取得した位置情報またはセンサ情報取得部 4 2 が取得したセンサの出力値に基づいて、一定時間毎に GPS/D R 手法により現在位置の算出を行い、算出した位置情報を位置記憶部 4 5 に記録する。このとき、位置算出部 4 4 は、地図情報記憶部 4 3 が記憶する地図情報に基づいてマップマッチング処理を行う。

位置記憶部 4 5 は、位置算出部 4 4 が算出した位置情報を時刻に関連付けて時系列に記憶する。

表示部 4 6 は、位置記憶部 4 5 が記憶する最新の位置情報を地図情報記憶部 4 3 が記憶する地図情報に合成して車載器 4 のディスプレイに表示させる。

[0030] 受信部 4 7 は、ビーコン 3 から通知された検知時刻及び補正基準位置を受信する。

位置補正部 4 8 は、受信部 4 7 が受信した検知時刻及び補正基準位置に基

づいて、位置記憶部 4 5 が記憶する位置情報の補正を行う。このとき、位置補正部 4 8 は、地図情報記憶部 4 3 が記憶する地図情報に基づいてマップマッチング処理を行う。

[0031] 次に、第一の実施形態による車載器 4 が位置情報を算出する動作について説明する。

図 5 は、第一の実施形態による車載器 4 の動作を示すフローチャートである。

車載器 4 が位置情報の算出動作を開始すると、まず位置取得部 4 1 は、GPS 機能により車両の現在の位置を取得する（ステップ S 2 1）。次に、位置算出部 4 4 は、位置取得部 4 1 が取得した位置情報と地図情報記憶部 4 3 が記憶する地図情報とに基づいてマップマッチング処理を行うことで現在の車両の位置を推定する。そして、位置算出部 4 4 は、推定した位置を示す位置情報を現在時刻に関連付けて位置記憶部 4 5 に記録し（ステップ S 2 2）、次の位置算出タイミングまで待機する。

[0032] 次に、位置算出部 4 4 は、現在時刻が位置算出タイミング（例えば前回の位置算出時から 10 秒後）であるか否かを判定する（ステップ S 2 3）。現在時刻が位置算出タイミングであると判定した場合（ステップ S 2 3：YES）、位置取得部 4 1 は、GPS 機能により車両の現在の位置を取得する（ステップ S 2 4）。また、センサ情報取得部 4 2 は、位置算出部 4 4 が前回位置情報を算出した時刻から現在時刻までにおける速度センサやジャイロセンサの出力値を取得する。次に、位置算出部 4 4 は、位置記憶部 4 5 から前回算出した位置情報を読み出し、センサ情報取得部 4 2 が取得した出力値に基づいて自律航法によって現在の位置を推定する（ステップ S 2 5）。次に、位置算出部 4 4 は、位置取得部 4 1 が取得した位置、自律航法によって推定した位置、及び地図情報記憶部 4 3 が記憶する地図情報に基づいてマップマッチング処理を行うことで現在の車両の位置を推定する。そして、位置算出部 4 4 は、推定した位置を示す位置情報を現在時刻に関連付けて位置記憶部 4 5 に記録する（ステップ S 2 6）。

[0033] ステップS 2 6で位置算出部4 4が位置記憶部4 5に位置情報を記録した場合、またはステップS 2 3で現在時刻が位置算出タイミングでないと判定した場合（ステップS 2 3：N O）、受信部4 7がビーコン3から検知時刻及び補正基準位置を受信したか否かを判定する（ステップS 2 7）。受信部4 7がビーコン3から検知時刻及び補正基準位置を受信した場合（ステップS 2 7：Y E S）、位置補正部4 8は、受信部4 7が受信した検知時刻に関連付けられた位置情報を、位置記憶部4 5から読み出す（ステップS 2 8）。次に、位置補正部4 8は、読み出した位置情報が示す位置と、受信部4 7が受信した補正基準位置との距離方角を算出する（ステップS 2 9）。次に、位置補正部4 8は、位置記憶部4 5が記憶する最新の位置情報、ステップS 2 9で算出した距離及び方角、並びに地図情報記憶部4 3が記憶する地図情報に基づいてマップマッチング処理を行うことで、最新の位置情報を補正する（ステップS 3 0）。

[0034] ステップS 3 0で位置情報を補正した場合、またはステップS 2 7で受信部4 7がビーコン3から検知時刻及び補正基準位置を受信しなかった場合（ステップS 2 7：N O）、車載器4は、使用者などによる操作や割り込み処理などにより、外部から処理の終了要求を入力したか否かを判定する（ステップS 3 1）。車載器4は、外部から終了要求を入力していないと判定した場合（ステップS 3 1：N O）、ステップS 3に戻り、位置情報の算出を継続する。他方、車載器4は、外部から終了要求を入力したと判定した場合（ステップS 3 1：Y E S）、処理を終了する。

[0035] このように、本実施形態によれば、ビーコン3は、レーザセンサ1が車両を検知した検知時刻と、当該車両が検知時刻に存在していた位置として補正させる位置である補正基準位置とを、無線通信により前記車載器4に通知する。これによりビーコン3は、車載器4に対してある検知時刻における正確な車両の位置を通知することができるため、車載器4による車両位置の補正時に生じる誤差を小さくすることができる。

[0036] また、本実施形態によれば、レーザセンサ1はビーコン3の通信範囲Bの

境界より車両進行方向後方に存在する車両を検知する。これにより、車両は、レーザセンサ１によって検知された後に、ビーコン３の通信範囲Ｂ内に進入する。そのため、ビーコン３は、レーザセンサ１による検知の終了を待機せず、通信範囲Ｂ内に進入した車載器４に対してすぐに検知時刻を通知することができる。

[0037] また、本実施形態によれば、レーザセンサ１は、ビーコン３の通信範囲Ｂの境界の近傍に存在する車両を検知する。これにより、検知から通知までの間に車両の追い越しがなされる可能性が少なくなる。そのため、レーザセンサ１による検知順とビーコン３による通知順が一致する可能性が高い。

[0038] また、本実施形態によれば、情報処理装置２の出力部２５は、検知時刻キュー２４に記録された順に検知時刻をビーコン３に出力する。また、ビーコン３は、通信範囲Ｂ内に進入した順に車載器４との通信を行う。これにより、時間差で複数の車両がビーコン３の通信範囲Ｂ内に進入した場合にも、正しい検知時刻を車載器４に通知することができる。

[0039] また、本実施形態によれば、車載器４の位置算出部４４は、車両が存在する位置を走行履歴情報として位置記憶部４５に記録し、位置補正部４８は、位置記憶部４５が記憶する走行履歴と、ビーコン３から受信した検知時刻と補正基準位置とに基づいて車両が存在する位置を補正する。これにより、車載器４は、車両位置の補正時に生じる誤差を小さくすることができる。

[0040] （第二の実施形態）

以下、図面を参照しながら本発明の第二の実施形態について詳しく説明する。

第二の実施形態は、第一の実施形態と情報処理装置２の構成が異なる。

図６は、第二の実施形態による情報処理装置２の構成を示す概略ブロック図である。

第二の実施形態の情報処理装置２は、第一の実施形態の情報処理装置２に加えて車載器位置推定部２６をさらに備える。

[0041] 検知情報取得部２１は、レーザセンサ１から車両の有無を示す検知情報と

して、レーザの反射光の到達時間及び反射光の強度を取得する。

車載器位置推定部 26 は、検知情報取得部 21 が取得した検知情報に基づいて車載器 4 の位置を推定する。例えば車載器位置推定部 26 は、反射光の強度が所定の閾値未満となった場合に、レーザがフロントガラスに照射されたと判定し、当該位置に車載器 4 が存在すると推定することができる。これは、車載器 4 が主に車両のフロントガラス近傍に設置されるためである。また、車載器位置推定部 26 は、反射光の到達時間に基づいて算出された距離が、車両のフロントガラスの高さに相当する所定の閾値以上になった場合に、レーザがフロントガラスに照射されたと判定し、当該位置に車載器 4 が存在すると推定することができる。

そして、検知時刻特定部 22 は、車載器位置推定部 26 が車載器 4 が存在すると推定したときに、そのときの時刻を検知時刻として特定する。

[0042] このように、本実施形態によれば、情報処理装置 2 は、路面上方に設けられたレーザセンサ 1 が所定の検知領域に射出するレーザ光の反射光に基づいて検知領域に存在する車両に搭載された車載器 4 を検知し、ビーコン 3 は、車載器 4 を検知した検知時刻を無線通信により前記車載器 4 に通知する。これにより、情報処理装置 2 は、ボンネットの長さによって生じる検知誤差をさらに小さくすることができる。具体的には、レーザセンサ 1 によって車両の検知を行った場合、車両の検知位置と車載器 4 の搭載位置との間には、ボンネットの長さ分だけ誤差が生じる可能性がある。しかしながら、本実施形態によれば、当該誤差を無くすことができ、より正確に車両の位置を算出することができる。

[0043] 以上、図面を参照してこの発明の一実施形態について詳しく説明してきたが、具体的な構成は上述のものに限られることはなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲内において様々な設計変更等を行うことが可能である。

例えば、第一の実施形態において、車両の検知を行う検知部としてレーザセンサ 1 を用いる場合を説明したが、これに限られない。例えば、ラインセンサ等の他のセンサを用いることができる。また、レーザセンサ 1 を用いる

場合にも、スキャン式・多光軸式などセンシングの方式は問わない。

[0044] 上述の情報処理装置 2 並びに車載器 4 は、内部にコンピュータシステムを有している。

そして、上述した各処理部の動作は、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。

[0045] また、上記プログラムは、前述した機能の一部を実現するためのものであっても良い。

さらに、前述した機能をコンピュータシステムにすでに記録されているプログラムとの組み合わせで実現できるもの、いわゆる差分ファイル（差分プログラム）であっても良い。

産業上の利用可能性

[0046] 本発明は、車両に搭載された車載器に当該車両の存在位置を通知する位置通知装置及び車両位置通知方法に関する。本発明によれば、車両を検知した時刻における正確な車両の位置を、車載器に通知することができる。

符号の説明

[0047] 1…レーザセンサ、
2…情報処理装置、
3…ビーコン、
4…車載器、
21…検知情報取得部、
22…検知時刻特定部、
23…検知時刻記録部、
24…検知時刻キュー、

2 5 …出力部、
2 6 …車載器位置推定部、
4 1 …位置取得部、
4 2 …センサ情報取得部、
4 3 …地図情報記憶部、
4 4 …位置算出部、
4 5 …位置記憶部、
4 6 …表示部、
4 7 …受信部、
4 8 …位置補正部

請求の範囲

- [請求項1] 車両に搭載された車載器に当該車両の存在位置を通知する位置通知装置であって、
- 車両を検知する検知部と、
- 前記検知部が車両を検知した検知時刻と、当該車両が前記検知時刻に存在していた位置として補正させる位置である補正基準位置とを、無線通信により前記車載器に通知する通知部とを備える位置通知装置。
- [請求項2] 前記検知部は、前記通知部による無線通信の通信範囲の境界より車両進行方向後方に存在する車両を検知する請求項1に記載の位置通知装置。
- [請求項3] 前記検知部は、前記通知部による無線通信の通信範囲の境界の近傍に存在する車両を検知する請求項1または請求項2に記載の位置通知装置。
- [請求項4] 前記検知部が車両を検知した検知時刻を記憶部に逐次記録する記録部と、
- 前記通知部によって通知される検知時刻を前記記憶部から削除する削除部と
- を備え、
- 前記通知部は、無線通信の通信範囲内に進入した順に前記車載器と逐次通信を行い、通信対象の車載器に対して前記記憶部が記憶する検知時刻のうち最も早い時刻を示す検知時刻を通知する請求項1から請求項3のいずれか一項に記載の位置通知装置。
- [請求項5] 前記検知部は、路面上方に設けられたレーザセンサが所定の検知領域に射出するレーザ光の反射光に基づいて前記検知領域に存在する車両に搭載された車載器を検知し、
- 前記通知部は、前記検知部が前記車両に搭載された車載器を検知した検知時刻を、無線通信により前記車載器に通知する請求項1から請

求項4のいずれか一項に記載の位置通知装置。

[請求項6]

車両に搭載され、位置通知装置から通知された情報に基づいて前記車両が存在する位置を算出する車載器であって、

前記車両が走行した距離に基づいて各時刻において当該車両が存在する位置を算出して走行履歴情報として記憶部に記録する算出部と、

前記位置通知装置によって前記車両が検知された検知時刻と、当該車両が前記検知時刻に存在していた位置として補正すべき位置である補正基準位置とを、無線通信により前記位置通知装置から受信する受信部と、

前記記憶部が記憶する前記検知時刻から現在時刻までの走行履歴と、前記補正基準位置とに基づいて前記車両が存在する位置を補正する補正部とを備える車載器。

[請求項7]

車両が存在する位置を算出する車両位置算出システムであって、

自装置を搭載する車両が存在する位置を算出する車載器と、

前記車載器に当該車載器が搭載された車両の存在位置を通知する位置通知装置とを備え、

前記位置通知装置は、

車両を検知する検知部と、

前記検知部が車両を検知した検知時刻と、当該車両が前記検知時刻に存在していた位置として補正させる位置である補正基準位置とを、無線通信により前記車載器に通知する通知部とを備え、

前記車載器は、

自装置を搭載する車両が走行した距離に基づいて各時刻において前記車両が存在する位置を算出して走行履歴情報として記憶部に記録する算出部と、

前記位置通知装置によって前記車両が検知された検知時刻と、当該車両が前記検知時刻に存在していた位置として補正すべき位置である補正基準位置とを、無線通信により前記位置通知装置から受信する受

信部と、

前記記憶部が記憶する前記検知時刻から現在時刻までの走行履歴と、前記補正基準位置とに基づいて前記車両が存在する位置を補正する補正部とを備える車両位置算出システム。

[請求項8] 車両に搭載された車載器に当該車両の存在位置を通知する位置通知装置を用いた車両位置通知方法であって、

検知部が車両を検知し、

通知部は、前記検知部が車両を検知した検知時刻と、当該車両が前記検知時刻に存在していた位置として補正させる位置である補正基準位置とを、無線通信により前記車載器に通知する車両位置通知方法。

[請求項9] 車両に搭載され、位置通知装置から通知された情報に基づいて前記車両が存在する位置を算出する車載器を用いた車両位置算出方法であって、

算出部は、前記車両が走行した距離に基づいて各時刻において当該車両が存在する位置を算出して走行履歴情報として記憶部に記録し、

受信部は、前記位置通知装置によって前記車両が検知された検知時刻と、当該車両が前記検知時刻に存在していた位置として補正すべき位置である補正基準位置とを、無線通信により前記位置通知装置から受信し、

補正部は、前記記憶部が記憶する前記検知時刻から現在時刻までの走行履歴と、前記補正基準位置とに基づいて前記車両が存在する位置を補正する車両位置算出方法。

[請求項10] 車両に搭載され、位置通知装置から通知された情報に基づいて前記車両が存在する位置を算出する車載器を、

前記車両が走行した距離に基づいて各時刻において当該車両が存在する位置を算出して走行履歴情報として記憶部に記録する算出部、

前記位置通知装置によって前記車両が検知された検知時刻と、当該車両が前記検知時刻に存在していた位置として補正すべき位置である

補正基準位置とを、無線通信により前記位置通知装置から受信する受信部、

前記記憶部が記憶する前記検知時刻から現在時刻までの走行履歴と、前記補正基準位置とに基づいて前記車両が存在する位置を補正する補正部として機能させるためのプログラム。