

明 細 書

発明の名称：

車載装置、待ち時間管理方法、及び待ち時間管理プログラム

技術分野

[0001] 本発明は、車載装置、待ち時間管理方法、及び待ち時間管理プログラムに関する。

背景技術

[0002] 車両に搭載する車載装置として、種々のサービスを提供する車載装置が知られている。例えば、特許文献1には、車両の位置を特定し、車両が課金エリア内に存在する場合には課金する課金機能を備えた車載装置が記載されている。また、例えば、運転者が荒い運転をしていないか、又は不適切な経路を走行していないか等のように、運転者が車両を適切に運転しているか否かを評価する運転評価機能を備えた車載装置も知られている。例えば、特許文献2には、車両の走行情報である位置情報、速度、加速度、角速度などを運行管理装置に送信して運転者による車両の運行を評価する車載装置が記載されている。

[0003] 上述したように種々のサービスを提供する車載装置は、車両のバッテリーから電源が供給されている。そのため、バッテリーの充電残量の枯渇を防止するために、車両のエンジン停止後、車載装置は電源ON状態からサービス提供機能が停止する省電力状態（電源OFF状態を含む）に移行するように構成されている。通常、この移行は車両のエンジン停止後すぐには行われず、移行を開始するまでの待ち時間が設定されている。

[0004] 待ち時間を設定する理由としては、例えば、車載装置がサービス提供機能を停止させる前にログを記録する等の一定の処理を行う必要があるためその処理時間を確保することが挙げられる。また、車載装置が提供するサービスによっては、エンジン起動後すぐにサービス提供機能を有効にする必要があるため、エンジン停止後にすぐに再起動される場合に備え、待ち時間の間は

電源ON状態を維持するという目的もある。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2010-204756号公報

特許文献2：特開2015-49629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、従来の車載装置では、待ち時間が一定であるため、利用者が短時間内のエンジン停止及びエンジン起動を繰り返す試行錯誤をすることにより、待ち時間の長さを把握できてしまう可能性がある。この為、車両の利用者が故意に車両のエンジンを停止させ、待ち時間が経過するまで待った後にエンジンを起動させることにより車載装置のサービス提供機能を機能させないようにすることが可能であり、エンジン停止の悪用がされる場合がある。従って、車両の利用者によるエンジン停止の悪用を防止するために、車両のエンジン停止時にサービス提供機能が停止する省電力状態に移行するまでの待ち時間を変更することのできる技術が望まれている。

[0007] 上記課題に鑑みて、本発明は、車両のエンジン停止時にサービス提供機能が停止する省電力状態に移行するまでの待ち時間を変更することができ、車両の利用者による悪用を防止することが可能な車載装置、待ち時間管理方法、及び待ち時間管理プログラムを提供する。

[0008] 本発明の第1の態様によれば、車載装置(10)は、車両(1)のエンジン停止時に、車載装置をサービス提供機能が機能する電源ON状態から前記サービス提供機能が停止する省電力状態に移行するまでの待ち時間を決定する待ち時間決定部(12)と、前記車両のエンジンが停止してから前記待ち時間の経過後、前記車載装置を前記電源ON状態から前記省電力状態に移行する状態遷移部(13)と、を備え、前記待ち時間決定部は、前記待ち時間を前回のエンジン停止時の待ち時間から変更する。

このようにすることで、車載装置は、待ち時間を前回のエンジン停止時の待ち時間から変更できる。従って、車両の利用者が待ち時間の長さを把握することが難しくなり、エンジン停止の悪用を防止することができる。

[0009] また、本発明の第2の態様によれば、本発明の第1の態様に記載の車載装置(10)において、前記待ち時間決定部(12)は、前記待ち時間をランダムに決定する。

このようにすることで、待ち時間が不規則に変更され、車両の利用者による待ち時間の長さを把握が一層、難しくなる。従って、車両の利用者によるエンジン停止の悪用をより効果的に防止することができる。

[0010] また、本発明の第3の態様によれば、本発明の第1の態様又は第2の態様に記載の車載装置(10)は、エンジンが停止した前記車両(1)に関する判断情報を取得する判断情報取得部(15)をさらに備え、前記待ち時間決定部(12)は、前記判断情報に基づいて前記待ち時間を決定する。

このようにすることで、エンジンが停止した車両に関する判断情報に基づいて、待ち時間を決定するので、当該判断情報から、車両の利用者が、車両のエンジン停止を悪用しようとする操作をしたか否かをより正確に判断し、車両の利用者が操作をした可能性が高い場合には待ち時間を変更することができる。

[0011] また、本発明の第4の態様によれば、本発明の第3の態様に記載の車載装置(10)は、前記判断情報は所定の判定時間内における前記車両(1)のエンジンの再起動回数の情報を含み、前記待ち時間決定部(12)は、前記再起動回数が所定の判定回数以上である場合に、前記待ち時間を前回のエンジン停止時の待ち時間より長くなるように決定する。

このようにすることで、頻繁にエンジン停止または起動を行い、エンジン停止の悪用を狙う利用者に対しては、待ち時間を長くして悪用を防止することができる。

[0012] また、本発明の第5の態様によれば、本発明の第4の態様に記載の車載装置(10)において、前記待ち時間決定部(12)は、決定した前記待ち時

間に変更してから所定の適用時間の経過後、前記待ち時間を変更前の待ち時間に戻す。

このようにすることで、悪用の防止対応に必要な所定の適用時間の間だけに限定して待ち時間の変更を適切に適用でき、車両の利用者によるエンジン停止の悪用をより効果的に防止することができる。

[0013] また、本発明の第6の態様によれば、本発明の第4の態様に記載の車載装置（10）において、前記待ち時間決定部（12）は、決定した前記待ち時間に変更してから所定の適用回数だけ、前記電源ON状態から前記省電力状態への移行が行われた後、前記待ち時間を変更前の待ち時間に戻す。

このようにすることで、悪用の防止対応に必要な所定の適用回数だけに限定して待ち時間の変更を適切に適用でき、車両の利用者によるエンジン停止の悪用をより効果的に防止することができる。

[0014] また、本発明の第7の態様によれば、本発明の第3の態様に記載の車載装置（10）において、前記判断情報は所定の位置の情報を含み、前記待ち時間決定部（12）は、前記車両（1）の現在位置が前記所定の位置である場合に、前記待ち時間を前回のエンジン停止時の待ち時間より長くなるように決定する。

このようにすることで、車両の現在位置が悪用の防止対応に必要な所定の位置である場合に待ち時間の変更を適用でき、車両の利用者によるエンジン停止の悪用をより効果的に防止することができる。

[0015] また、本発明の第8の態様によれば、本発明の第3の態様に記載の車載装置（10）において、前記判断情報は所定の時間帯の情報を含み、前記待ち時間決定部（12）は、現在時刻が前記所定の時間帯に含まれる場合に、前記待ち時間を前回のエンジン停止時の待ち時間より長くなるように決定する。

このようにすることで、現在時刻が悪用の防止対応に必要な所定の時間帯に含まれる場合に待ち時間の変更を適用でき、車両の利用者によるエンジン停止の悪用をより効果的に防止することができる。

[0016] また、本発明の第9の態様によれば、本発明の第3の態様に記載の車載装置（10）において、前記判断情報は前記車両の加速度及び角速度の情報を含み、前記待ち時間決定部（12）は、所定の時間継続して前記加速度及び前記角速度が所定の閾値以下である条件を満たすまで、前記待ち時間が経過しないように前記待ち時間を決定する。

このようにすることで、車両の加速度及び角速度が、悪用の防止対応の不要な状況を示す所定の条件を満たすまで、待ち時間の変更を適用でき、車両の利用者によるエンジン停止の悪用をより効果的に防止することができる。

[0017] また、本発明の第11の態様によれば、待ち時間管理方法は、車両のエンジン停止時に、車載装置をサービス提供機能が機能する電源ON状態から前記サービス提供機能が停止する省電力状態に移行するまでの待ち時間を決定する待ち時間決定ステップと、前記車両のエンジンが停止してから前記待ち時間の経過後、前記車載装置を前記電源ON状態から前記省電力状態に移行する状態遷移ステップと、を備え、前記待ち時間決定ステップは、前記待ち時間を前回のエンジン停止時の待ち時間から変更する。

[0018] また、本発明の第12の態様によれば、車載装置としてのコンピュータを、車両のエンジン停止時に、前記車載装置をサービス提供機能が機能する電源ON状態から前記サービス提供機能が停止する省電力状態に移行するまでの待ち時間を決定する待ち時間決定部と、前記車両のエンジンが停止してから前記待ち時間の経過後、前記車載装置を前記電源ON状態から前記省電力状態に移行する状態遷移部と、して機能させる待ち時間管理プログラムにおいて、前記待ち時間決定部は、前記待ち時間を前回のエンジン停止時の待ち時間から変更する。

発明の効果

[0019] 上述の車載装置、待ち時間管理方法、及び待ち時間管理プログラムによれば、車両のエンジン停止時にサービス提供機能が停止する省電力状態に移行するまでの待ち時間を変更することができ、車両の利用者が待ち時間の長さを把握することが難しくなり、車両の利用者による悪用を防止することが

可能である。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]第1の実施形態に係る車載装置を備える車両の全体構成を示す概略図である。

[図2]第1の実施形態に係る車載装置の機能構成を説明するブロック図である。

[図3]第1の実施形態に係る車載装置の動作を示すフローチャートである。

[図4]第1の実施形態に係る車載装置の待ち時間の例を示す説明図である。

[図5]第2の実施形態に係る車載装置の機能構成を説明するブロック図である。

[図6]第2の実施形態に係る車載装置の動作を示すフローチャートである。

[図7]第2の実施形態に係る車載装置の待ち時間の例を示す説明図である。

[図8]第2の実施形態の第1の変形例に係る判断情報の例を示す第1の説明図である。

[図9]第2の実施形態の第1の変形例に係る判断情報の例を示す第2の説明図である。

[図10]第2の実施形態の第1の変形例に係る車載装置の動作を示すフローチャートである。

[図11]第2の実施形態の第2の変形例に係る車載装置の機能構成を説明するブロック図である。

[図12]少なくとも1つの実施形態に係るコンピュータ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

[0021] <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。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。

[0022] (第1の実施形態に係る車載装置を備える車両の全体構成)

図１は、第１の実施形態に係る車載装置１０を備える車両１の全体構成を示す概略図である。図１を用いて第１の実施形態に係る車載装置１０を備える車両１の全体構成について説明する。

[0023] 車両１は、図１に示すように、車両１を利用する利用者Ｕにサービスを提供する車載装置１０及びバッテリー２０を備えている。第１の実施形態では、車両１が四輪車である場合について説明するが、車両１は、例えば、バイク等の二輪車、三輪車、及び５つ以上の車輪を有する多輪車であってよい。また、第１の実施形態では、利用者Ｕが車両１の運転者である場合について説明するが、利用者Ｕは、例えば、車両１を運転しない搭乗者等、運転者以外の利用者であってよい。

[0024] 車載装置１０は、車両１に搭載されており、車両１の利用者Ｕにサービスを提供することができるよう構成されている。第１の実施形態では、車載装置１０が所定の課金エリア内に位置する車両１に対して有料道路の通行料金等の課金処理を行うことが可能な課金機能を備えている車載器である場合について説明する。しかしながら、車載装置１０は、例えば、車両１の運転者が決められた経路を走行しているか、規定の速度で走行しているか、及び規定の時刻に走行しているか等の各項目について、車両１を適切に運転しているか否かを評価する運転評価機能を備えている運転評価装置であってもよい、その他のサービス提供機能を備えているその他の装置であってよい。

[0025] バッテリー２０は、車両１に搭載されており、車両１のエンジン周辺装置（図示せず）等及び車載装置１０に接続されている。バッテリー２０は、車両１のエンジン周辺装置等に電源を供給すると共に、車載装置１０に電源を供給するように構成されている。

[0026] （第１の実施形態に係る車載装置の機能構成）

図２は、第１の実施形態に係る車載装置１０の機能構成を説明するブロック図である。図２を用いて、第１の実施形態に係る車載装置１０の機能構成を説明する。

[0027] 図２に示すように、車載装置１０は、サービス提供部１１、待ち時間決定

部 1 2、状態遷移部 1 3、及び設定情報記憶部 1 4 を備えている。

[0028] サービス提供部 1 1 は、サービス提供機能を備えており、利用者 U に所定のサービスを提供するように構成されている。第 1 の実施形態では、車載装置 1 0 のサービス提供部 1 1 は、所定のサービスとして課金サービスを提供するように構成されており、所定の課金エリア内に位置する車両 1 に対して課金処理を行うことが可能な課金機能をサービス提供機能として備えている。例えば、サービス提供部 1 1 は、GPS 衛星から受信した信号に基づいて車両 1 の現在位置を特定し、現在位置が所定の課金エリア内に位置する場合に、課金情報を算出して課金処理を行うように構成されている。

[0029] 待ち時間決定部 1 2 は、車両 1 のエンジン停止時に、車載装置 1 0 をサービス提供機能としての課金機能が機能する電源 ON 状態から課金機能が停止する省電力状態に移行するまでの待ち時間を決定するように構成されている。ここで、車載装置 1 0 の「電源 ON 状態」は、「バッテリー 2 0 から車載装置 1 0 に電源が供給されており、車載装置 1 0 が備えるサービス提供機能が機能する状態」を意味する。

[0030] また、車載装置 1 0 の「省電力状態」は、「バッテリー 2 0 の充電残量の消耗の防止を目的として車載装置 1 0 の消費する電力を低減させる為に、車載装置 1 0 が備えるサービス提供機能が停止している状態」を意味する。従って、「省電力状態」は、「バッテリー 2 0 から車載装置 1 0 に供給される電源が遮断されている電源 OFF 状態」と、「車載装置 1 0 が備える機能のうちで一部の機能（例えば、通信機能等）に対してはバッテリー 2 0 から車載装置 1 0 に電源が供給されているが、それ以外の機能に対してはバッテリー 2 0 から車載装置 1 0 に供給される電源が遮断されている状態」との両方の意味を含む。

[0031] 第 1 の実施形態では、待ち時間決定部 1 2 は、待ち時間をランダムに決定する。「待ち時間」は、「車両 1 のエンジン停止時に、車載装置 1 0 が電源 ON 状態から省電力状態に移行するまでの待ち時間」を意味する。後述するように、状態遷移部 1 3 は、車両 1 のエンジンが停止してから待ち時間が経過し

た後に車載装置 10 を電源ON状態から省電力状態に移行する。

[0032] 第 1 の実施形態では、待ち時間の範囲を、例えば、「5 分から 20 分の間（秒単位）」のように所定の範囲で予め規定しておき、待ち時間決定部 12 が、乱数を発生させる関数を用いてこの所定の範囲から待ち時間をランダムに決定する場合について説明するが、その他のやり方で待ち時間がランダムに決定されてもよい。待ち時間の所定の範囲を、例えば、後述する設定情報記憶部 14 に記憶しておき、待ち時間決定部 12 が、待ち時間候補を決定する際に設定情報記憶部 14 から所定の範囲を取得して決定してよい。

[0033] 待ち時間決定部 12 は、後述する設定情報記憶部 14 に記憶されている待ち時間を決定した待ち時間で上書きすることにより、待ち時間を前回のエンジン停止時の待ち時間から変更するように構成されている。

[0034] 状態遷移部 13 は、車両 1 のエンジンが停止してから待ち時間の経過後、車載装置 10 を電源ON状態から省電力状態に移行するように構成されている。状態遷移部 13 は、イグニッション回路（図示せず）からエンジンが起動していることを示すイグニッション信号の入力がなくなったタイミングで車両 1 のエンジンが停止したと判断して経過時間の計測を開始し、待ち時間が経過したか否かを判定する。判定に用いる待ち時間は、状態遷移部 13 が後述する設定情報記憶部 14 から取得してよい。状態遷移部 13 は、待ち時間が経過したと判定すると、バッテリー 20 から車載装置 10 の各機能に供給される電源を制御することで車載装置 10 を電源ON状態から省電力状態に移行する。

[0035] 設定情報記憶部 14 は、待ち時間決定部 12 が決定した待ち時間を記憶するように構成されている。また、設定情報記憶部 14 は、例えば、サービス提供部 11 が利用者 U にサービスを提供する為に必要な情報等、その他の情報を記憶してよい。

[0036] （第 1 の実施形態に係る車載装置の動作の処理フロー）

図 3 は、第 1 の実施形態に係る車載装置 10 の動作を示すフローチャートである。図 3 を用いて、第 1 の実施形態に係る車載装置 10 の動作を説明す

る。

- [0037] 図3に示すように利用者Uが車両1のエンジンが起動する（ステップS101）と、待ち時間決定部12が待ち時間をランダムに決定する（ステップS102）。待ち時間決定部12は、例えば、イグニッション回路（図示せず）からエンジンが起動したことを示すイグニッション信号の入力がされたタイミングで車両1のエンジンが起動したと判断し、待ち時間をランダムに決定してよい。なお、待ち時間決定部12が待ち時間をランダムに決定するタイミングは、車両1のエンジンが停止する前であればその他のタイミングで行われてもよい。
- [0038] 例えば、待ち時間決定部12は、所定の待ち時間の範囲を「5分から20分の間（秒単位）」等と規定しておき、乱数を発生させる関数を用いてこの所定の待ち時間の範囲の中から待ち時間をランダムに決定してよい。この場合、例えば、待ち時間が14分43秒と決定される。
- [0039] 待ち時間決定部12は、決定した待ち時間である14分43秒で設定情報記憶部14に記憶されている待ち時間を上書きし、前回のエンジン停止時の待ち時間から変更する（ステップS103）。
- [0040] 利用者Uが車両1を運転し、例えば、課金エリアの近くで車両1のエンジンを停止する（ステップS104）と、状態遷移部13は、車両1のエンジンが停止してから待ち時間が経過したか否かを判定する（ステップS105）。状態遷移部13は、例えば、イグニッション回路（図示せず）からエンジンが停止したことを示すイグニッション信号の入力がなくなったタイミングで車両1のエンジンが停止したと判断してよい。
- [0041] 状態遷移部13は、車両1のエンジンが停止したと判断すると経過時間の計測を開始し、設定情報記憶部14を参照して設定情報記憶部14に記憶されている待ち時間を取得する。状態遷移部13は、計測している経過時間が取得した待ち時間を経過していないと判定した場合（ステップS105のNO）には、ステップS105に戻って処理を繰り返す。
- [0042] 一方、車両1のエンジンが停止してから待ち時間が経過したと判定した場

合（ステップS105のYES）には、バッテリー20から車載装置10の各機能に供給される電源を制御することで車載装置10を電源ON状態から省電力状態に移行する（ステップS106）。これにより、図3に示すフローが終了する。

[0043] （第1の実施形態に係る車載装置の待ち時間）

図4は、第1の実施形態に係る車載装置10の待ち時間の例を示す説明図である。図4を用いて、第1の実施形態における車載装置10の待ち時間について説明する。図4は、車両1のエンジンの状態と車載装置10の状態との関係が時系列で示されている。

[0044] 図4では、図面に向かって左から右に向かうと時間が経過するように記載されている。図4の上段は、車両1のエンジンの状態を2段階（上の位置及び下の位置）で示したものであり、上の位置はエンジンが起動された状態であるONを示し、下の位置はエンジンが停止された状態であるOFFを示している。図4の下段は、車両1に搭載された車載装置10の状態を2段階（上の位置及び下の位置）で示したものであり、上の位置は車載装置10の電源ON状態を示し、下の位置は車載装置10の省電力状態を示している。

[0045] 図4に示す場合、車両1のエンジンが4回停止されており、T0～T3は、4回のエンジン停止時において、車載装置10が電源ON状態から省電力状態に移行するまでの待ち時間を各々示している。図3に示すフローを用いて説明したように、第1の実施形態に係る車載装置10の待ち時間決定部12は、利用者Uがエンジンを起動する度にランダムに待ち時間を決定し、前回のエンジン停止時の待ち時間から変更しているので、図4に示す場合には、エンジン停止時の待ち時間T0～T3が互いに異なる時間になっている。

[0046] （作用、効果）

以上のとおり、第1の実施形態に係る車載装置10が備える待ち時間決定部12は、待ち時間を前回のエンジン停止時の待ち時間から変更する。

このように、第1の実施形態に係る車載装置10は、待ち時間を前回のエンジン停止時の待ち時間から変更できるので、車両1の利用者Uが、例えば

、短時間内でのエンジン停止及びエンジン起動を繰り返す試行錯誤をすることにより、待ち時間の長さを把握することが難しくなる。従って、車両 1 の利用者 U が故意に車両 1 のエンジンを停止させ、待ち時間が経過するまで待った後にエンジンを起動させることにより車載装置 10 のサービス提供機能を機能させないようにするエンジン停止の悪用を防止することができる。ここで、「エンジン停止の悪用」とは、「エンジン停止による車載装置 10 のスリープ機能の悪用」を意味する。「スリープ機能」とは、「車両 1 のバッテリーの充電残量の枯渇を防止するために、車両 1 のエンジン停止後、車載装置 10 を電源 ON 状態からサービス提供機能の停止する省電力状態（電源 OFF 状態を含む）に移行する機能」を意味する。

[0047] さらに、待ち時間決定部 12 は、待ち時間をランダムに決定する。

これにより、待ち時間が不規則に変更され、車両 1 の利用者 U による待ち時間の長さを把握が一層、難しくなる。従って、車両 1 の利用者 U によるエンジン停止の悪用をより効果的に防止することができる。

[0048] <第 2 の実施形態>

図 5 は、第 2 の実施形態に係る車載装置 10 の機能構成を示すブロック図である。図 6 は、第 2 の実施形態に係る車載装置 10 の動作を示すフローチャートである。図 5 及び図 6 を用いて、第 2 の実施形態に係る車載装置 10 について説明する。なお、第 2 の実施形態に係る車載装置 10 が備える各構成要素は、特に言及する場合を除き、第 1 の実施形態に係る車載装置 10 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。

[0049] （第 2 の実施形態に係る車載装置の機能構成）

第 2 の実施形態に係る車載装置 10 は、図 5 に示すように、判断情報取得部 15 及び判断情報記憶部 16 をさらに備えている。

[0050] 判断情報取得部 15 は、エンジンが停止した車両 1 に関する判断情報を取得するように構成されている。ここで、「判断情報」は、待ち時間決定部 12 が待ち時間を決定する際に判断に用いる車両 1 に関する情報を意味する。

第2の実施形態では、判断情報が、所定の判定時間内における車両1のエンジンの再起動回数の情報である場合について説明するが、後述するように判断情報はその他の情報を含んでよい。

[0051] 第2の実施形態では、判断情報取得部15は、判断情報記憶部16から再起動回数の情報を判断情報として取得し、待ち時間決定部12に入力する。

[0052] 判断情報記憶部16は、判断情報を記憶するように構成されている。第2の実施形態では、判断情報記憶部16は、判断情報として再起動回数の情報を記憶する。具体的には、判断情報記憶部16には、エンジンの起動された時刻（エンジン起動の時刻）及びエンジンの停止された時刻（エンジン停止の時刻）が再起動回数の情報として記憶されてよい。例えば、イグニッション回路（図示せず）からイグニッション信号の入力がされた場合に、その時刻がエンジンの起動された時刻として判断情報記憶部16に記憶されてよい。また、イグニッション回路（図示せず）からイグニッション信号の入力がなくなった場合には、その時刻がエンジンの停止された時刻として判断情報記憶部16に記憶されてよい。

[0053] （第2の実施形態に係る車載装置の動作の処理フロー）

図6に示す第2の実施形態に係る車載装置10の動作を示すフローチャートは、図3に示す第1の実施形態に係る車載装置10の動作を示すフローチャートとは、ステップS102に代えてステップS201～S203の処理が行われる点で相異なる。

[0054] 図6に示すように利用者Uが車両1のエンジンを起動する（ステップS101）と、判断情報取得部15が判定情報として再起動回数を取得する（ステップS201）。例えば、判断情報取得部15は、判断情報記憶部16を参照し、現在時刻までの所定の判定時間の間に連続するエンジン起動の時刻及びエンジン停止の時刻の対をカウントして再起動回数として取得する。なお、判断情報取得部15は、現在時刻までの所定の判定時間の間におけるエンジン起動の時刻又はエンジン停止の時刻の一方だけをカウントして再起動回数として取得してもよい。

- [0055] 具体的には、所定の判定時間が1時間である場合には、判断情報取得部15は、判断情報記憶部16に記憶されているエンジン起動の時刻及びエンジン停止の時刻の中から、現在時刻までの1時間の間に連続するエンジン起動の時刻及びエンジン停止の時刻の対をカウントする。そして、エンジン起動の時刻及びエンジン停止の時刻の対が3対記憶されている場合には、判断情報取得部15は再起動回数を3回と取得する。なお、所定の判定時間は、任意の時間が予め規定されてよい。判断情報取得部15は、取得した再起動回数を待ち時間決定部12に入力する。
- [0056] 待ち時間決定部12は、入力された再起動回数が所定の判定回数以上であるか否かを判定する（ステップS202）。所定の判定回数は、予め規定されていてよい。例えば、所定の判定回数が3回であり、所定の判定時間が1時間である場合について、図7を用いて説明する。図7は、第2の実施形態に係る車載装置10の待ち時間の例を示す説明図である。図7は、図4と同様に、車両1のエンジンの状態と車載装置10の状態との関係が時系列で示されている。
- [0057] 図7において、 t_c が現在時刻を示し、現在時刻 t_c より所定の判定時間 T_d 前、即ち、1時間前の時刻が t_p と示されている。また、図4と同様に、 $T_0 \sim T_3$ は、4回のエンジン停止時において、車載装置10が電源ON状態から省電力状態に移行するまでの待ち時間を各々示している。
- [0058] 図7に示す場合には、時刻 t_p から現在時刻 t_c までの1時間（所定の判定時間 T_d ）の間に、連続するエンジン起動の時刻及びエンジン停止が3回行われている。従って、待ち時間決定部12に入力される再起動回数は3回となる。この場合には、待ち時間決定部12は、入力された再起動回数（この例では3回）が所定の判定回数（この例では3回）以上であると判定し（ステップS202のYES）、待ち時間 T_3 が前回のエンジン停止時の待ち時間 T_2 より長くなるように決定する（ステップS203）。例えば、待ち時間が前回のエンジン停止時の待ち時間より、予め規定した所定の延長時間（例えば、5分）だけ長くなるように決定してもよいし、それ以外のやり方

で待ち時間を長くしてよい。

[0059] 待ち時間決定部 12 は、決定した待ち時間で設定情報記憶部 14 に記憶されている待ち時間を上書きし、前回のエンジン停止時の待ち時間から変更する（ステップ S 103）。以降、図 3 に示す第 1 の実施形態の場合のフローチャートと同様にして処理が進められる。

[0060] 一方、待ち時間決定部 12 は、入力された再起動回数が所定の判定回数以上でないと判定した場合には（ステップ S 202 の NO）、ステップ S 203 及び S 103 の処理は行われずにステップ S 104 の処理に進む。即ち、待ち時間決定部 12 は、入力された再起動回数が所定の判定回数以上でないと判定した場合には、待ち時間を変更しない。

[0061] なお、第 2 の実施形態では、待ち時間決定部 12 は、長くするように決定した待ち時間に変更してから所定の適用時間の経過後、待ち時間を変更前の待ち時間に戻してよい。これは、例えば、待ち時間決定部 12 が、設定情報記憶部 14 に記憶されている待ち時間を決定した待ち時間で上書きする際に、上書き前の待ち時間を変更前の待ち時間として設定情報記憶部 14 に別に記憶しておくことで実施できる。なお、所定の適用時間は、予め規定されていてよい。

[0062] 所定の適用時間が、例えば、1 週間である場合を例にして説明する。待ち時間決定部 12 は、ステップ S 202 の処理を行う前に設定情報記憶部 14 を参照し、最後に設定情報記憶部 14 に記憶された待ち時間の時刻を確認し、現在時刻との差が 1 週間以上である場合には、別に記憶しておいた変更前の待ち時間で設定情報記憶部 14 に記憶されている待ち時間で上書きする。これにより、待ち時間が変更前の待ち時間に戻される。

[0063] なお、上記では、所定の適用時間の経過後に待ち時間を変更前の待ち時間に戻す場合について説明したが、例えば、待ち時間決定部 12 は、長くするように決定した待ち時間に変更してから所定の適用回数だけ、前記電源 ON 状態から前記省電力状態への移行が行われた後、待ち時間を変更前の待ち時間に戻してもよい。所定の適用回数は、予め規定されていてよい。

[0064] (作用、効果)

以上のとおり、第2の実施形態に係る車載装置10は、エンジンが停止した車両1に関する判断情報を取得する判断情報取得部15をさらに備え、待ち時間決定部12は、判断情報に基づいて待ち時間を決定する。

このように、第2の実施形態に係る車載装置10は、エンジンが停止した車両1に関する判断情報に基づいて、待ち時間を決定するので、当該判断情報から、車両1の利用者Uが、車両1のエンジン停止を悪用しようとする操作をしたか否かをより正確に判断し、車両1の利用者Uが操作をした可能性が高い場合には待ち時間を変更することができる。

[0065] さらに、判断情報は所定の判定時間内における車両1のエンジンの再起動回数の情報を含み、待ち時間決定部12は、再起動回数が所定の判定回数以上である場合に、待ち時間を前回のエンジン停止時の待ち時間より長くなるように決定する。

これにより、例えば、短期間に車両1のエンジン停止及びエンジン起動を繰り返して頻繁にエンジン停止又は起動を行い、エンジン停止の悪用を狙う利用者Uに対しては、待ち時間を長くして悪用を防止することができる。一方、偶然に車両1のエンジン停止及びエンジン起動を繰り返した利用者Uに対しては、待ち時間を長く変更せずにバッテリー20の充電残量の消耗を回避することができる。

[0066] さらに、待ち時間決定部12は、決定した待ち時間に変更してから所定の適用時間の経過後、待ち時間を変更前の待ち時間に戻す。

これにより、悪用の防止対応に必要な所定の適用時間の間だけに限定して待ち時間を変更する対応が適切に適用でき、車両1の利用者Uによるエンジン停止の悪用をより効果的に防止することができる。例えば、当初は故意にエンジン停止の悪用を狙っていた利用者Uであっても、その後に悪用を狙わなくなった場合には、待ち時間を長くする対応を解除することができる。また、偶然に車両1のエンジン停止及びエンジン起動を繰り返した利用者Uに対して誤って待ち時間を長くする対応が行われた場合に、所定の適用時間の

経過後に、誤った対応を解除することが可能になる。

[0067] さらに、待ち時間決定部は、決定した待ち時間に変更してから所定の適用回数だけ、電源ON状態から省電力状態への移行が行われた後、待ち時間を変更前の待ち時間に戻す。

これにより、悪用の防止対応に必要な所定の適用回数だけに限定して待ち時間を変更する対応が適切に適用でき、車両1の利用者Uによるエンジン停止の悪用をより効果的に防止することができる。例えば、当初は故意にエンジン停止の悪用を狙っていた利用者Uであっても、その後に悪用を狙わなくなった場合には、待ち時間を長くする対応を解除することができる。また、偶然に車両1のエンジン停止及びエンジン起動を繰り返した利用者Uに対して誤って待ち時間を長くする対応が行われた場合に、所定の適用時間の経過後に、誤った対応を解除することが可能になる。さらに、回数に基づいて対応の解除を行っている為、時間に基づいて対応の解除を行う場合よりも短い時間で解除することが可能になる。

[0068] <第2の実施形態の第1の変形例>

図8は、第2の実施形態の第1の変形例に係る判断情報の例を示す第1の説明図である。図9は、第2の実施形態の第1の変形例に係る判断情報の例を示す第2の説明図である。図10は、第2の実施形態の第1の変形例に係る車載装置10の動作を示すフローチャートである。図8～図10を用いて、第2の実施形態の第1の変形例に係る車載装置10について説明する。なお、第2の実施形態の第1の変形例に係る車載装置10が備える各構成要素は、特に言及する場合を除き、第2の実施形態に係る車載装置10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。

[0069] (第2の実施形態の第1の変形例に係る判断情報)

第2の実施形態の第1の変形例に係る車載装置10の判断情報記憶部16は、判断情報として図8に示す課金マップ情報及び図9に示す課金時間帯情報が予め記憶されている。課金マップ情報は所定の位置の情報であり、図8

に示すように、車両 1 が走行する地図の情報である地図情報 M と、地図情報 M 内に設定された各課金エリア（例えば、A 1、A 2、・・・）の位置の情報を含む。

[0070] 課金時間帯情報は所定の時間帯の情報であり、図 9 に示すように、地図情報 M 上に設定された各課金エリアと課金開始時刻及び課金終了時刻とを関連付けた情報である。例えば、図 9 に示す判断情報の 1 行目は、課金エリア A 1 を通行する車両 1 に対して、課金開始時刻「07:00:00」から課金終了時刻「18:00:00」までの間の時間帯「07:00:00～18:00:00」は通行料金が課金されることを示している。なお、課金時間帯情報には、例えば、各課金エリアについて、課金される曜日、及び課金される周期（毎日、又は 1 日おき等）、その他の情報が含まれてよい。

[0071] 第 2 の実施形態第 1 の変形例では、判断情報取得部 1 5 は、判断情報記憶部 1 6 から所定の位置の情報（課金マップ情報）及び所定の時間帯の情報（課金時間帯情報）を判断情報として取得し、待ち時間決定部 1 2 に入力するように構成されている。

[0072] （第 2 の実施形態の第 1 の変形例に係る車載装置の動作の処理フロー）

図 1 0 に示す第 2 の実施形態に係る車載装置 1 0 の動作を示すフローチャートは、図 6 に示す第 2 の実施形態に係る車載装置 1 0 の動作を示すフローチャートとは、ステップ S 2 0 1 及び 2 0 2 に代えてステップ S 3 0 1 ～ S 3 0 3 の処理が行われる点で相異なる。

[0073] 図 1 0 に示すように利用者 U が車両 1 のエンジンを起動する（ステップ S 1 0 1）と、判断情報取得部 1 5 が判定情報として所定の位置の情報（課金マップ情報）及び所定の時間帯の情報（課金時間帯情報）を取得する（ステップ S 3 0 1）。判断情報取得部 1 5 は、判断情報記憶部 1 6 を参照し、判断情報記憶部 1 6 に記憶されている課金マップ情報及び課金時間帯情報を取得する。判断情報取得部 1 5 は、取得した課金マップ情報及び課金時間帯情報を待ち時間決定部 1 2 に入力する。

[0074] 待ち時間決定部 1 2 は、車両 1 の現在位置が入力された課金マップ情報に

含まれる所定の位置であるか否かを判定する（ステップS 3 0 2）。車両 1 の現在位置は、例えば、GPS衛星から受信した信号に基づいて車両 1 の現在位置を特定することができるサービス提供部 1 1 から待ち時間決定部 1 2 に入力されてよい。また、別途、車両 1 の現在位置を取得するように構成された位置取得部を設け、位置取得部から待ち時間決定部 1 2 に入力してもよい。

[0075] 例えば、車両 1 の現在位置が、図 8 に示す所定の位置のいずれか（例えば、課金エリア A 1）と一致する場合には、待ち時間決定部 1 2 は、車両 1 の現在位置が所定の位置であると判定し（ステップS 3 0 2 のYES）、処理は、次のステップS 3 0 3 に進む。一方、車両 1 の現在位置が、図 8 に示す所定の位置のいずれかとも一致しない場合には、待ち時間決定部 1 2 は、車両 1 の現在位置が所定の位置でないと判定し（ステップS 3 0 2 のNO）、ステップS 3 0 3、S 2 0 3、及びS 1 0 3 の処理は行われずにステップS 1 0 4 の処理に進む。即ち、待ち時間決定部 1 2 は、車両 1 の現在位置が所定の位置でないと判定した場合には、待ち時間を変更しない。

[0076] 次に、待ち時間決定部 1 2 は、現在時刻が入力された課金時間帯情報が示す課金時間帯（所定の時間帯）に含まれるか否かを判定する（ステップS 3 0 3）。例えば、現在時刻が「10:00:00」であり、図 9 に示すように課金エリア A 1 についての課金時間帯（所定の時間帯）である「07:00:00～18:00:00」に含まれる場合には、待ち時間決定部 1 2 は、現在時刻が所定の時間帯に含まれると判定し（ステップS 3 0 3 のYES）、処理は、次のステップS 2 0 3 に進む。即ち、第 2 の実施形態の場合と同様に、待ち時間決定部 1 2 は、待ち時間が前回のエンジン停止時の待ち時間より長くなるように決定し（ステップS 2 0 3）、前回のエンジン停止時の待ち時間から変更する（ステップS 1 0 3）。以降、図 6 に示す第 2 の実施形態の場合のフローチャートと同様にして処理が進められる。

[0077] 一方、例えば、現在時刻が「19:00:00」であり、課金エリア A 1 についての課金時間帯（所定の時間帯）である「07:00:00～18:00:00」に含まれない

場合には、待ち時間決定部 12 は、現在時刻が所定の時間帯に含まれないと判定し（ステップ S303 の NO）、ステップ S203 及び S103 の処理は行われずにステップ S104 の処理に進む。即ち、待ち時間決定部 12 は、現在時刻が所定の時間帯に含まれないと判定した場合には、待ち時間を変更しない。

[0078] （作用、効果）

以上のとおり、第 2 の実施形態の第 1 の変形例に係る車載装置 10 においては、判断情報は所定の位置の情報を含み、待ち時間決定部 12 は、車両 1 の現在位置が所定の位置である場合に、待ち時間を前回のエンジン停止時の待ち時間より長くなるように決定する。

このように、第 2 の実施形態の第 1 の変形例に係る車載装置 10 は、車両 1 の現在位置が所定の位置である場合に、待ち時間を長くするように決定して変更するので、車両 1 の現在位置が悪用の防止対応に必要な所定の位置である場合に待ち時間の変更を適用でき、車両 1 の利用者 U によるエンジン停止の悪用をより効果的に防止することができる。特に、車両 1 が、例えば、課金エリア等、車両 1 のエンジン停止の悪用を防止する必要性が高い場所に位置する場合にだけ、待ち時間を変更することができる。従って、車両 1 が、例えば、課金エリア外等、車両 1 のエンジン停止の悪用を防止する必要性が低い場所に位置する場合には、待ち時間を長く変更せずにバッテリー 20 の充電残量の消耗を回避することができる。

[0079] さらに、第 2 の実施形態の第 1 の変形例に係る車載装置 10 においては、判断情報は所定の時間帯の情報を含み、待ち時間決定部 12 は、現在時刻が所定の時間帯に含まれる場合に、待ち時間を前回のエンジン停止時の待ち時間より長くなるように決定する。

このように、第 2 の実施形態の第 1 の変形例に係る車載装置 10 は、現在時刻が所定の時間帯に含まれる場合に、待ち時間を長くするように決定して変更するので、現在時刻が悪用の防止対応に必要な所定の時間帯に含まれる場合に待ち時間の変更を適用でき、車両 1 の利用者 U によるエンジン停止の

悪用をより効果的に防止することができる。例えば、課金時間帯等、車両 1 のエンジン停止の悪用を防止する必要性が高い時間帯にだけ、待ち時間を変更することができる。従って、例えば、課金時間帯外等、車両 1 のエンジン停止の悪用を防止する必要性が低い時間帯には、待ち時間を長く変更せずにバッテリー 20 の充電残量の消耗を回避することができる。

[0080] 上述した第 2 の実施形態及び第 2 の実施形態の第 1 の変形例によれば、判断情報が、再起動回数の情報、所定の位置の情報（課金マップ情報）、及び所定の時間帯の情報（課金時間帯情報）を含む場合について説明してきたが、判断情報はこれらの情報に限られず、待ち時間決定部 12 が待ち時間を決定する際に判断に用いる車両 1 に関する情報であればどのような情報であってもよい。

例えば、判断情報は、車両 1 の加速度及び角速度の情報を含んでよい。車両 1 の加速度及び角速度の情報は、車両 1 がバイクである場合に非常に有効であり、バイクが静止しているか否かを判定する情報として用いることができる。例えば、車載装置 10 に車両 1 の加速度及び角速度を測定する測定部を設け、判断情報取得部 15 が測定部から加速度及び角速度の情報を取得し、待ち時間決定部 12 に入力するように構成し、待ち時間決定部 12 は加速度及び角速度に基づいて、待ち時間を決定してよい。

[0081] この場合には、待ち時間決定部 12 は、予め定めた所定の時間継続して車両 1 の加速度及び角速度が予め定めた所定の閾値以下である条件を満たすまで、待ち時間が経過しないように待ち時間を決定してよい。これは、バイク等の車両 1 が、エンジンの停止した状態で移動していない場合には、車体が静止しているので、加速度及び角速度が所定の閾値以下になることが予想されるからである。一方、バイク等の車両 1 が、エンジンの停止した状態で移動している場合には、車体が動いて加速度及び角速度が所定の閾値以下にならないことが想定される。例えば、待ち時間決定部 12 が、待ち時間を最初に非常に大きな待ち時間に決定して変更しておき、次に、所定の時間継続して車両 1 の加速度及び角速度が所定の閾値以下である条件を満たした場合に

状態遷移部 13 に対し、移行の指示を出すようにしてよい。このようにすることで、車両 1 の加速度及び角速度が、悪用の防止対応の不要な状況を示す所定の条件を満たすまで、待ち時間の変更を適用でき、車両 1 の利用者 U によるエンジン停止の悪用をより効果的に防止することができる。特に、バイク等の車両 1 に対しても適切にエンジン停止の悪用を防止することができる。

[0082] <第 2 の実施形態の第 2 の変形例>

図 11 は、第 2 の実施形態の第 2 の変形例に係る車載装置 10 の機能構成を説明するブロック図である。図 11 を用いて、第 2 の実施形態の第 2 の変形例に係る車載装置 10 について説明する。なお、第 2 の実施形態の第 2 の変形例に係る車載装置 10 が備える各構成要素は、特に言及する場合を除き、第 2 の実施形態に係る車載装置 10 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。

[0083] (第 2 の実施形態の第 2 の変形例に係る車載装置の機能構成)

第 2 の実施形態の第 2 の変形例に係る車載装置 10 は、図 11 に示すように、管理サーバ 2 と通信することのできる通信部 17 をさらに備えている。

[0084] 管理サーバ 2 は、所定の位置の情報（課金マップ情報）及び所定の時間帯の情報（課金時間帯情報）等の判断情報を保持している。さらに、管理サーバ 2 は、待ち時間に関する情報を保持してよい。待ち時間に関する情報とは、例えば、図 9 に示す各課金エリアについて規定された、待ち時間を長くする場合の所定の延長期間等であってよい。

[0085] 第 2 の実施形態の第 2 の変形例に係る判断情報取得部 15 は、図 10 に示す第 2 の実施形態の第 2 の変形例に係るフローチャットのステップ S301 の処理において、判断情報取得部 15 は、判断情報記憶部 16 を参照する代わりに、通信部 17 を介して管理サーバ 2 と通信し、管理サーバ 2 から所定の位置の情報（課金マップ情報）及び所定の時間帯の情報（課金時間帯情報）等の判断情報を取得して待ち時間決定部 12 に入力する。

[0086] なお、判断情報取得部 15 は、判断情報の一部を管理サーバ 2 から取得し

、他の判断情報を判断情報記憶部 16 から取得してもよい。さらに、図 10 に示すステップ S 203 の処理を行う際に、待ち時間決定部 12 は、例えば、決定する待ち時間に関する情報を管理サーバ 2 から取得し、取得した待ち時間に関する情報に基づいて待ち時間を決定してもよい。

[0087] (作用、効果)

以上のとおり、第 2 の実施形態の第 2 の変形例に係る車載装置 10 においては、判断情報取得部 15 は、管理サーバ 2 から判断情報を取得する。

このように、第 2 の実施形態の第 2 の変形例に係る車載装置 10 は、判断情報取得部 15 が車載装置 10 の外部にある管理サーバ 2 から判断情報を取得するので、管理サーバ 2 で更新された最新の判断情報に基づいて待ち時間を決定することができる。これにより、車両 1 のエンジン停止の悪用を防止する必要性が高い場所及び時間等の条件を正確に把握し、待ち時間を変更する対応を行うことができる。さらに、管理サーバ 2 から判断情報を取得するので、車載装置 10 の判断情報記憶部 16 に記憶されるデータの量を低減して車載装置 10 の費用を抑えることが可能になる。

[0088] 図 12 は、少なくとも 1 つの実施形態に係るコンピュータの構成を示す概略ブロック図である。

コンピュータ 9 は、CPU 91、主記憶装置 92、補助記憶装置 93、インタフェース 94 を備える。

上述の車載装置 10 は、コンピュータ 9 を備える。そして、上述した各処理部の動作は、プログラムの形式で補助記憶装置 93 に記憶されている。CPU 91 は、プログラムを補助記憶装置 93 から読み出して主記憶装置 92 に展開し、当該プログラムに従って上記処理を実行する。例えば、上述したサービス提供部 11、待ち時間決定部 12、状態遷移部 13、判断情報取得部 15 及び通信部 17 は、CPU 91 であってよい。

また、CPU 91 は、プログラムに従って、上述したデータベースに対応する記憶領域を主記憶装置 92 または補助記憶装置 93 に確保する。例えば、上述の車載装置 10 の設定情報記憶部 14 及び判断情報記憶部 16 が補助

記憶装置 9 3 に確保されてよい。

[0089] 補助記憶装置 9 3 の例としては、HDD (Hard Disk Drive)、SSD (Solid State Drive)、磁気ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM (Compact Disc Read Only Memory)、DVD-ROM (Digital Versatile Disc Read Only Memory)、半導体メモリ等が挙げられる。補助記憶装置 9 3 は、コンピュータ 9 のバスに直接接続された内部メディアであってもよいし、インタフェース 9 4 または通信回線を介してコンピュータ 9 に接続される外部メディアであってもよい。また、このプログラムが通信回線によってコンピュータ 9 に配信される場合、配信を受けたコンピュータ 9 が当該プログラムを主記憶装置 9 2 に展開し、上記処理を実行してもよい。少なくとも 1 つの実施形態において、補助記憶装置 9 3 は、一時的でない有形の記憶媒体である。

[0090] また、当該プログラムは、前述した機能の一部を実現するためのものであってもよい。さらに、当該プログラムは、前述した機能を補助記憶装置 9 3 に既に記憶されている他のプログラムとの組み合わせで実現するもの、いわゆる差分ファイル（差分プログラム）であってもよい。

[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] 上述の車載装置、待ち時間管理方法、及び待ち時間管理プログラムによれば、車両のエンジン停止時にサービス提供機能が停止する省電力状態に移行するまでの待ち時間を変更することができ、車両の利用者による悪用を防止することが可能である。

符号の説明

- [0093] 1 車両
2 管理サーバ
9 コンピュータ
10 車載装置
11 サービス提供部
12 待ち時間決定部
13 状態遷移部
14 設定情報記憶部
15 判断情報取得部
16 判断情報記憶部
17 通信部
20 バッテリ
91 CPU
92 主記憶装置
93 補助記憶装置
94 インタフェース
M 地図情報
A1、A2 課金エリア
T0～T3 待ち時間
Td 所定の判定時間
tc、tp 時刻
U 利用者