

明 細 書

発明の名称：無線通信装置

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、2014年12月18日に提出された日本国特許出願2014-256565号に基づくものであり、その開示をここに参照により援用する。

技術分野

[0002] 本開示は、車両で用いられる無線通信装置に関するものである。

背景技術

[0003] 従来、特許文献1に開示されているように、高度道路交通システム（ITS：Intelligent Transport Systems）に使用される通信規格としてWAVE（Wireless Access in Vehicular Environments）が知られている。

[0004] WAVEでは、接続制御に必要な制御信号を転送するための制御チャネル（CCH：Control Channel）と、サービスの提供のためのサービスチャネル（SCH：Service Channel）とが独立に存在する。サービスチャネルには、サービスに応じて周波数の異なる複数種類が存在する。

[0005] 制御チャネル上では、提供するサービス種別やサービスの提供に用いる周波数を指定する情報を含んだWSA（Wave Service Advertisement）が、プロバイダ端末から車両側の端末に送信される。そして、従来、プロバイダ端末から送信されたWSAを受信した車両側の端末では、WSAに含まれるサービス種別が、自端末の利用対象としているサービスと合致する場合に、WSAで指定される周波数のサービスチャネルを開いていた。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：US8761676B

発明の概要

[0007] しかしながら、車両側の端末が利用対象としているサービスであっても、

その端末を用いる車両の状況次第で不要な場合もある。例えば、店舗での購買時に自動で決済を行うサービスであれば、車両が停車せずに走行を続けている場合には不要な筈である。車両側の端末は、あるサービスについてのサービスチャネルを開いた状態のまま、周波数の異なる他のサービスチャネルを開くことはできない。よって、不要なサービスについてのサービスチャネルをオープンした状態では、ユーザが必要としているサービスについてのサービスチャネルも開くことはできない。従って、従来の技術によれば、ユーザが必要としているサービスについてのサービスチャネルを開くのが遅れてしまうことがある。

[0008] 上記点に鑑みて、本開示の目的の一つは、ユーザが必要としているサービスについてのサービスチャネルを開くのを遅れにくくすることを可能にする無線通信装置を提供することにある。

[0009] 本開示の一観点の無線通信装置は、車両で用いられ、通信の接続制御のための制御チャネルと、サービスの提供のための複数種類存在するサービスチャネルとを切り替えて、サービスを提供するサービス提供端末との間で無線通信を行う通信部を備え、通信部は、制御チャネル上でサービス提供端末から送信される、そのサービス提供端末が提供するサービスの種別を示すサービス種別情報、及びそのサービス提供端末からのサービスの提供に用いるサービスチャネルを指定するチャネル指定情報を含んだサービス開始用通知を受信する無線通信装置であって、車両の状況を取得する車両状況取得部と、サービスの種別と、そのサービスが利用可能となる車両の状況との対応関係を格納している対応関係格納部と、通信部で受信したサービス開始用通知に含まれるサービス種別情報と、車両状況取得部で取得した車両の状況と、対応関係格納部に格納している対応関係とから、そのサービス開始用通知の送信元のサービス提供端末から提供されるサービスが、車両状況取得部で取得した車両の状況において利用可能なサービスか否かを判定する利用可能判定部とを備え、通信部は、利用可能判定部で利用可能なサービスでないと判定した場合には、サービス開始用通知に含まれるチャネル指定情報で指定され

ているサービスチャネルを開かないように構成されている。

[0010] 対応関係格納部に格納している対応関係は、自装置が利用対象とするサービスの種別と、そのサービスが利用可能となる車両の状況との対応関係である。よって、通信部で受信したサービス開始用通知に含まれるサービス種別情報と、車両状況取得部で取得した車両の状況とが、対応関係格納部に格納している対応関係に対応付けられているか否かによって、サービス開始用通知の送信元のサービス提供端末から提供されるサービスが、車両状況取得部で取得した車両の状況において利用可能なサービスか否かを利用可能判定部で判定することができる。

[0011] 車両状況取得部で取得した車両の状況において利用可能なサービスでないと利用可能判定部で判定されたサービスは、現在の車両の状況において利用可能でないサービスであるので、ユーザにとって不要なサービスと言える。通信部は、ユーザにとって不要なサービスのサービスチャネルを開かないので、不要なサービスのサービスチャネルが開いていることでユーザが必要としているサービスのサービスチャネルを開くことができないという状況を生じにくくすることができる。その結果、ユーザが必要としているサービスについてのサービスチャネルを開くのを遅れにくくすることが可能になる。

[0012] また、本開示の他の観点の無線通信装置は、車両で用いられ、通信の接続制御のための制御チャネルと、サービスの提供のための複数種類存在するサービスチャネルとを切り替えて、サービスを提供するサービス提供端末との間で無線通信を行う通信部を備え、通信部は、制御チャネル上でサービス提供端末から送信される、そのサービス提供端末が提供するサービスの種別を示すサービス種別情報、及びそのサービス提供端末からのサービスの提供に用いるサービスチャネルを指定するチャネル指定情報を含んだサービス開始用通知を受信する無線通信装置であって、通信部は、サービス開始用通知を受信した場合に、そのサービス開始用通知に含まれるチャネル指定情報で指定されているサービスチャネルを開き、車両の状況を取得する車両状況取得部と、サービスの種別と、そのサービスが利用可能となる車両の状況との対

応関係を格納している対応関係格納部と、通信部で受信したサービス開始用通知に含まれるサービス種別情報と、車両状況取得部で取得した車両の状況と、対応関係格納部に格納している対応関係とから、そのサービス開始用通知の送信元のサービス提供端末から提供されるサービスが、車両状況取得部で取得した車両の状況において利用可能なサービスか否かを判定する利用可能判定部とを備え、通信部は、利用可能判定部で利用可能なサービスでないと判定した場合には、サービス開始用通知に含まれる前記チャンネル指定情報に従って開いたサービスチャンネルを閉じるように構成されている。

[0013] 対応関係格納部に格納している対応関係は、自装置が利用対象とするサービスの種別と、そのサービスが利用可能となる車両の状況との対応関係である。よって、通信部で受信したサービス開始用通知に含まれるサービス種別情報と、車両状況取得部で取得した車両の状況とが、対応関係格納部に格納している対応関係に対応付けられているか否かによって、サービス開始用通知の送信元のサービス提供端末から提供されるサービスが、車両状況取得部で取得した車両の状況において利用可能なサービスか否かを利用可能判定部で判定することができる。車両状況取得部で取得した車両の状況において利用可能なサービスでないと利用可能判定部で判定されたサービスは、現在の車両の状況において利用可能でないサービスであるので、ユーザにとって不要なサービスと言える。

[0014] 通信部は、サービス開始用通知に含まれるチャンネル指定情報に従ってサービスチャンネルを開いた場合でも、利用可能判定部で利用可能なサービスでないと判定した場合にはそのサービスチャンネルを閉じる。よって、ユーザにとって不要なサービスのサービスチャンネルを開いてしまった場合でも、この不要なサービスのサービスチャンネルを速やかに閉じることが可能になる。従って、不要なサービスのサービスチャンネルが開いたままにしておかないことで、ユーザが必要としているサービスのサービスチャンネルを開くことができない状況を生じにくくすることができる。その結果、ユーザが必要としているサービスについてのサービスチャンネルを開くのを遅れにくくすることが可能

になる。

図面の簡単な説明

[0015] 本開示のついでの上記および他の目的、特徴や利点は、添付図面を参照した下記の詳細な説明から、より明確になる。添付図面において、

[図1]図1は、通信システムの概略的な構成の一例を示す図である。

[図2]図2は、プロバイダ端末の概略的な構成の一例を示すブロック図である。

[図3]図3は、無線通信装置の概略的な構成の一例を示すブロック図である。

[図4]図4は、車両側制御部の概略的な構成の一例を示すブロック図である。

[図5]図5は、車両側制御部での無線通信関連処理の流れの一例を示すフローチャートである。

[図6]図6は、車両側制御部の概略的な構成の一例を示すブロック図である。

[図7]図7は、車両側制御部での無線通信関連処理の流れの一例を示すフローチャートである。

[図8]図8は、車両側制御部の概略的な構成の一例を示すブロック図である。

[図9]図9は、車両側制御部の概略的な構成の一例を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0016] (実施形態1)

<通信システム100の概略構成>

以下、実施形態について図面を用いて説明する。図1は、実施形態に係る通信システム100の概略的な構成の一例を示す図である。図1に示す通信システム100は、路側に設置された路側機としてのプロバイダ端末1と、車両で用いられる無線通信装置2とを含んでいる。このプロバイダ端末1がサービス提供端末に相当する。

[0017] なお、説明の便宜上、図1では通信システム100にプロバイダ端末1が1台だけ含まれる構成を示しているが、必ずしもこれに限らず、通信システム100には複数台のプロバイダ端末1が含まれる構成としてもよい。

[0018] プロバイダ端末1と無線通信装置2とは、WAVE (Wireless Access in

Vehicular Environments) と呼ばれる周知の通信規格に準拠した無線通信によって、サービスの提供

に関する情報のやり取りを行う。WAVEでは、制御チャネル(CCH: Control Channel)とサービスチャネル(SCH: Service Channel)とが存在し、制御チャネルとサービスチャネルとを切り替えて通信を行う。一例として、WAVEでは、5.9GHzの周波数帯で通信を行うものとするが、5.8GHz帯や700MHz帯などの他の周波数帯で通信を行う構成としてもよい。

[0019] 制御チャネルは、同報通信によって接続制御に必要な制御信号を転送するためのチャネルである。通信システム100においては、制御チャネル上で、接続制御に必要な制御信号としてWSA(Wave Service Advertisement)がプロバイダ端末1から送信(言い換えると放送)される。WSAについては後に詳述する。

[0020] サービスチャネルは、サービスの提供のためのチャネルであって、サービスに応じて異なる周波数のものが複数種類存在する。サービスチャネル上では、ユニキャスト方式やマルチキャスト方式で通信を行う。また、制御チャネルとサービスチャネルとの間でも周波数は異なっている。

[0021] <プロバイダ端末1の概略構成>

次に、図2を用いてプロバイダ端末1の概略的な構成についての説明を行う。プロバイダ端末1は、前述したように路側に設置されて、プロバイダ端末1の無線通信エリア内に位置する車両で用いられる無線通信装置2との間でWAVEに準拠した無線通信(以下、単に無線通信)を行う。

[0022] プロバイダ端末1は、そのプロバイダ端末1が提供するサービスに応じた場所に設置される構成とすればよい。例えば、店舗の利用に関するサービスを提供する場合には、その店舗の近傍の路側に設置すればよい。駐車場の利用に関するサービスを提供する場合には、その駐車場の近傍の路側に設置すればよい。道路上の所定のエリアに限定されるサービスを提供する場合にはそのエリアの近傍の路側に設置すればよい。

[0023] 店舗の利用に関するサービスの一例としては、ドライブスルーでの自動での決済などがある。駐車場の利用に関するサービスの一例としては、有料駐車場での駐車料金の決済などがある。道路上の所定のエリアに限定されるサービスの一例としては、交差点の通行の支援や渋滞情報の提供や通行料金の自動での決済などがある。また、プロバイダ端末１の無線通信エリアについては、サービス対象外の車両が通行するエリアを含まない程度の範囲に限定されるように設定すればよい。

[0024] 図２に示すように、プロバイダ端末１は、提供側制御部１１及び提供側通信部１２を備えている。提供側通信部１２は、送受信用のアンテナを介して無線通信を行う。より詳しくは、提供側通信部１２は、提供側制御部１１の指示に従って信号を送信するとともに、無線通信装置２から受信した信号を提供側制御部１１に出力する。

[0025] 提供側制御部１１は、ＣＰＵ、ＲＯＭやＲＡＭ等のメモリ、Ｉ／Ｏ、及びこれらを接続するバスを備え、ＲＯＭに記憶された制御プログラムを実行することで各種の処理を実行する。なお、提供側制御部１１が実行する機能の一部または全部を、一つあるいは複数のＩＣ等によりハードウェア的に構成してもよい。

[0026] 提供側制御部１１は、提供側通信部１２を制御し、提供側通信部１２での無線通信に用いるチャネルを一定時間ごと（例えば５０ｍｓｅｃごと）に切り替える。具体的には、制御チャネルと、プロバイダ端末１に割り当てられているサービスチャネルとを交互に切り替える。なお、制御チャネルとサービスチャネルとを切り替えるタイミングは適宜設定可能であって、動的に変化させる構成としてもよい。

[0027] 他にも、提供側制御部１１は、制御チャネルに切り替えているタイミングにおいて、前述したＷＳＡを生成し、生成したＷＳＡを提供側通信部１２から制御チャネル上に送信させる。

[0028] ＷＳＡには、ヘッダや、プロバイダ端末１が提供するサービスの種別を示すＰＳＩＤ（Provider Service ID）や、プロバイダ端末１に割り当てられて

いるサービスチャネルの

番号であるチャネル番号や、ルーティング系の情報などが含まれている。チャネル番号は、プロバイダ端末 1 からのサービスの提供に用いるサービスチャネルを指定する番号と言い換えることもできる。この W S A がサービス開始用通知に相当し、P S I D がサービス種別情報に相当し、チャネル番号がチャネル指定情報に相当する。

[0029] また、提供側制御部 1 1 は、サービスチャネルに切り替えているタイミングにおいて、自端末が提供するサービスを実施するための情報を、提供側通信部 1 2 からそのサービスチャネル上に送信させる。一例として、サービスチャネル上に送信させる情報には、プロバイダ端末 1 の位置も含むものとして以降の説明を行う。プロバイダ端末 1 の位置は、例えば緯度／経度で表すものとする。

[0030] さらに、提供側制御部 1 1 は、自端末が提供するサービスにおいて、決済などの、無線通信装置 2 から送信される情報を用いた処理がある場合には、無線通信装置 2 から提供側通信部 1 2 を介して受信した情報を用いて処理を行う。

[0031] <無線通信装置 2 の概略構成>

次に、図 3 を用いて無線通信装置 2 の概略的な構成についての説明を行う。無線通信装置 2 は、前述したように車両で用いられて、プロバイダ端末 1 の無線通信エリア内に位置する場合に、このプロバイダ端末 1 との間で無線通信（詳しくは、W A V E に準拠した無線通信）を行う。無線通信装置 2 は、車両に組み込まれる（つまり、搭載される）構成としてもよいし、単に車両に持ち込まれてホルダなどに着脱自在に取り付けられる構成としてもよい。無線通信装置 2 を用いる車両を以降では自車と呼ぶ。

[0032] 図 3 に示すように、無線通信装置 2 は、決済用車載機 3 と接続されており、車両側制御部 2 1、車両側通信部 2 2、加速度センサ 2 3、及び位置検出器 2 4 を備えている。無線通信装置 2 と決済用車載機 3 との接続は、有線によるものであってもよいし、無線によるものであってもよい。本実施形態で

は、一例として I / F を介して有線で接続される場合を例に挙げて説明を行う。

[0033] 決済用車載機 3 は、自動で決済を行うサービスの利用時に用いる車載機器であって、無線通信装置 2 と連携して決済を自動で行う。決済用車載機 3 は、決済用の IC カードの情報を読み取るためのスロット部を有し、このスロット部に挿入された IC カードから決済用の情報を読み取る。そして、読み取った決済用の情報を無線通信装置 2 に送信する。また、決済用車載機 3 から無線通信装置 2 へは、一例として、接続されていることを示す信号（以下、接続信号）やスロット部への IC カードの挿入の有無を示す信号（以下、カード有無信号）などが送信される。

[0034] 車両側通信部 2 2 は、送受信用のアンテナを介して無線通信を行う。この車両側通信部 2 2 が通信部に相当する。より詳しくは、車両側通信部 2 2 は、プロバイダ端末 1 から受信した信号を車両側制御部 2 1 に出力するとともに、車両側制御部 2 1 の指示に従って信号を送信する。

[0035] 加速度センサ 2 3 は、自車の加速度を逐次検出する。加速度センサ 2 3 は、一例として、それぞれが直交する 3 軸の加速度を検出する 3 軸加速度センサとするが、3 軸以外の加速度センサであってもよい。

[0036] 位置検出器 2 4 は、GNSS (Global Navigation Satellite System) に用いられる GNSS 受信機を備えており、測位衛星から受信した信号をもとに、自車の現在位置を逐次検出する。検出した現在位置（以下、車両位置）は、例えば緯度／経度で表すものとする。なお、位置検出器 2 4 は、加速度センサ 2 3 で検出する加速度やジャイロセンサで検出するヨーレートなども補足的に用いることで現在位置を検出する構成としてもよい。

[0037] 車両側制御部 2 1 は、CPU、ROM や RAM 等のメモリ、I / O、及びこれらを接続するバスを備え、ROM に記憶された制御プログラムを実行することで各種の処理を実行する。車両側制御部 2 1 の詳細については後述する。なお、車両側制御部 2 1 が実行する機能の一部または全部を、一つあるいは複数の IC 等によりハードウェア的に構成してもよい。

[0038] <車両側制御部 2 1 の概略構成>

続いて、図 4 を用いて、車両側制御部 2 1 の概略的な構成の一例について説明を行う。図 4 に示すように、車両側制御部 2 1 は、走行有無判定部 2 1 1、車両状況取得部 2 1 2、車両位置取得部 2 1 3、対応関係格納部 2 1 4、対象リスト格納部 2 1 5、通信処理部 2 1 6、利用可能判定部 2 1 7、及び確認部 2 1 8 を備えている。

[0039] 走行有無判定部 2 1 1 は、加速度センサ 2 3 で逐次検出する加速度をもとに、自車の走行の有無を判定する。一例として、加速度センサ 2 3 で検出した加速度が、車両の走行中と停車中とを区分するための閾値を超えた場合に走行中と判定し、閾値を越えなかった場合に停車中と判定すればよい。

[0040] 車両状況取得部 2 1 2 は、自車の状況を取得する。より詳しくは、プロバイダ端末 1 から提供を受けるサービスの利用可否を左右する自車の状況を取得する。

[0041] 一例としては、走行中には利用できず、停車中に利用可能となるサービスについての車両の状況として、走行有無判定部 2 1 1 での走行の有無の判定結果を取得する。他にも、自動での決済に関するサービスについての車両の状況として、決済用車載機 3 から送信されてくる前述の接続信号やカード有無信号を取得する。接続信号の有無によって、決済用車載機 3 の有無が推定できる。よって、この接続信号が決済用車載機の車両への搭載の有無の情報に相当する。また、カード有無信号が、決済用車載機が決済を行うことができる状態であるか否かの情報に相当する。

[0042] 車両位置取得部 2 1 3 は、位置検出器 2 4 で逐次検出される自車の車両位置を逐次取得する。この車両位置取得部 2 1 3 が位置取得部に相当する。

[0043] 対応関係格納部 2 1 4 は、P S I D と、その P S I D が示すサービスが利用可能となる車両の状況とを対応付けたテーブル（以下、対応関係テーブル）を格納している。一例として、対応関係テーブルにおいて、走行中には利用できず、停車中に利用可能となるサービスの P S I D には、車両の状況として「停車中」が対応付けられる。また、自動での決済に関するサービスの

P S I Dには、車両の状況として「接続信号あり」及び「カードあり」が対応付けられる。

[0044] なお、自動での決済に関するサービスのP S I Dに、車両の状況として「接続信号あり」及び「カードあり」のいずれか一方のみが対応付けられる構成としてもよい。例えば、決済用のI Cカードを用いないタイプの決済用車載機3を用いる場合には、自動での決済に関するサービスのP S I Dに、車両の状況として「接続信号あり」及び「カードあり」のうちの「接続信号あり」のみを対応付ければよい。また、カード有無信号が得られる場合には決済用車載機3が自車に当然搭載されている筈であるので、自動での決済に関するサービスのP S I Dに、「接続信号あり」及び「カードあり」のうちの「カードあり」のみを対応付けてもよい。

[0045] 他にも、1種類のP S I Dに対して、複数種類の車両の状況が対応付けられる構成としてもよい。一例としては、走行中には利用できず、停車中に利用可能となる自動での決済に関するサービスのP S I Dには、車両の状況として「停車中」に加え、「カードあり」が対応付けられる構成とすればよい。

[0046] また、本実施形態では、一例として、対応関係テーブルには、P S I Dごとに、そのP S I Dが示すサービスが利用可能となる領域（以下、利用可能領域）も対応付けられているものとする。この利用可能領域は、一例として、範囲を指定する緯度／経度の座標の集合で表す構成とすればよい。なお、P S I Dごとに利用可能領域が対応付けられたテーブルといった対応関係が、上述の対応関係テーブルとは独立している構成としてもよい。例えば、格納されるメモリが異なる構成としてもよい。

[0047] ここでは、対応関係の態様としてテーブルを例に挙げたが、マップなど、テーブル以外の態様としてもよい。また、対応関係格納部214に格納するテーブルは固定である必要はなく、ダウンロードや記憶媒体の差し替え等によって変更可能な構成としてもよい。

[0048] 対象リスト格納部215は、自車が対象としているサービスについてのP

S I Dのリスト（以下、対象リスト）を格納している。対象リストについても、対応関係テーブルと同様に、固定である必要はなく、変更可能な構成としてもよい。

[0049] 通信処理部 2 1 6 は、車両側通信部 2 2 を制御して、無線通信を行うチャネルを切り替える。通信処理部 2 1 6 は、デフォルトでは制御チャネルを開かせる。そして、制御チャネルにてプロバイダ端末 1 から送信されてくる W S A を車両側通信部 2 2 で受信した場合に、その W S A に含まれる情報を車両側通信部 2 2 から取得する。例えば、W S A に含まれる P S I D やチャネル番号やルーティング系の情報などを取得する。

[0050] また、通信処理部 2 1 6 は、後述する利用可能判定部 2 1 7 での判定結果や確認部 2 1 8 での確認結果に応じて、サービスチャネルを開いたり閉じたりする。通信処理部 2 1 6 での詳しい処理については後述する。

[0051] 利用可能判定部 2 1 7 は、車両状況取得部 2 1 2 で取得した自車の状況と、プロバイダ端末 1 から受信した W S A に含まれていた P S I D とをもとに、対応関係格納部 2 1 4 に格納されている対応関係テーブルを参照し、そのプロバイダ端末 1 から提供されるサービスが、現在の自車の状況において利用可能なサービスか否かを判定する。

[0052] 確認部 2 1 8 は、車両位置取得部 2 1 3 で取得した自車の車両位置が、利用可能判定部 2 1 7 で利用可能なサービスであると判定したサービスが利用できる領域に位置しているか否かを確認する。利用可能判定部 2 1 7 及び確認部 2 1 8 での詳しい処理についても後述する。

[0053] （車両側制御部 2 1 での無線通信関連処理）

ここで、図 5 のフローチャートを用いて、車両側制御部 2 1 での無線通信関連処理についての説明を行う。無線通信関連処理は、プロバイダ端末 1 との間での無線通信に関連する処理である。図 5 のフローチャートは、自車のイグニッション電源がオンになったときに開始する構成とすればよい。図 5 のフローチャートの開始時には、デフォルトで制御チャネルが開かれるものとする。

- [0054] まず、ステップS 1では、車両状況取得部2 1 2が自車の状況を取得する。車両状況取得部2 1 2で取得する自車の状況としては、前述したように、走行有無判定部2 1 1での走行の有無の判定結果、決済用車載機3から送信されてくる接続信号やカード有無信号などがある。
- [0055] ステップS 2では、WS Aに含まれている情報を通信処理部2 1 6で取得した場合（S 2でYES）に、プロバイダ端末1から制御チャンネルにて送信されてきたWS Aを車両側通信部2 2で受信したものとしてステップS 3に移る。一方、WS Aに含まれている情報を通信処理部2 1 6で取得していない場合（S 2でNO）には、WS Aを受信していないものとしてステップS 1 2に移る。
- [0056] ステップS 3では、利用可能判定部2 1 7が、S 1で取得した自車の状況と、プロバイダ端末1から受信したWS Aに含まれていたPSIDとをもとに、対応関係格納部2 1 4に格納されている対応関係テーブルを参照し、そのプロバイダ端末1から提供されるサービスが、現在の自車の状況において利用可能なサービスか否かを判定する。
- [0057] 例えば、対応関係テーブルにおいて、プロバイダ端末1から受信したWS Aに含まれていたPSIDに、車両の状況として「停車中」が対応付けられていたとすると、S 1で取得した自車の状況が「停車中」の場合に、そのプロバイダ端末1から提供されるサービスが、現在の自車の状況において利用可能なサービスと判定する。一方、S 1で取得した自車の状況が「走行中」の場合には、利用可能なサービスでないと判定する。
- [0058] そして、ステップS 4では、プロバイダ端末1から提供されるサービスが、現在の自車の状況において利用可能なサービスと判定した場合（S 4でYES）には、ステップS 5に移る。一方、利用可能なサービスでないと判定した場合（S 4でNO）には、ステップS 1 2に移る。
- [0059] ステップS 5では、利用可能判定部2 1 7が、プロバイダ端末1から受信したWS Aに含まれていたPSIDが、対象リスト格納部2 1 5に格納されている対象リストに含まれているか否かを判定する。つまり、そのプロバイ

ダ端末1が提供するサービスが自車の対象とするサービスか否かを判定する。そして、対象リストに含まれていると判定した場合（S5でYES）には、ステップS6に移る。一方、対象リストに含まれていないと判定した場合（S5でNO）には、ステップS12に移る。

[0060] ステップS6では、通信処理部216が、プロバイダ端末1から受信したWSAに含まれていたチャンネル番号のサービスチャンネルを開けて（つまり、SCHをオープンして）、そのサービスチャンネルを用いたプロバイダ端末1から提供されるサービスに関する無線通信を開始する。サービス自体に関する処理については、便宜上、説明を省略する。

[0061] ステップS7では、車両位置取得部213が、位置検出器24で検出した自車の車両位置を取得する。ステップS8では、利用可能判定部217が、S7で取得した自車の車両位置と、プロバイダ端末1から受信したWSAに含まれていたPSIDとをともに、対応関係格納部214に格納されている対応関係テーブルを参照する。そして、自車の車両位置が、対応関係テーブルにおいてそのPSIDに対応付けられている利用可能領域に位置するか否かを判定する。つまり、そのプロバイダ端末1から提供されるサービスの利用可能な位置か否かを判定する。そして、利用可能な位置と判定した場合（S8でYES）には、ステップS9に移る。一方、利用可能な位置でないと判定した場合（S8でNO）には、ステップS10に移り、通信処理部216が、それまで開いていたサービスチャンネルを閉じる（つまり、SCHをクローズする）。

[0062] ステップS9では、プロバイダ端末1から提供されるサービスが完了した場合（S9でYES）には、S10に移り、通信処理部216が、それまで開いていたサービスチャンネルを閉じる。一方、プロバイダ端末1から提供されるサービスが完了していない場合（S9でNO）には、S7に戻って処理を繰り返す。

[0063] S10でそれまで開いていたサービスチャンネルを閉じると、ステップS11で、通信処理部216が、制御チャンネルを開く（つまり、CCHをオープ

ンする)。ステップS 1 2では、無線通信関連処理の終了タイミングであった場合(S 1 2でYES)には、無線通信関連処理を終了する。一方、無線通信関連処理の終了タイミングでなかった場合(S 1 2でNO)には、S 1に戻って処理を繰り返す。無線通信関連処理の終了タイミングの一例としては、自車のイグニッション電源がオフになったときなどがある。

[0064] なお、図5のフローチャートはあくまで一例であって、例えば、S 3及びS 4の処理よりも前にS 5の処理を行う構成としてもよい。

[0065] <実施形態1の効果>

対応関係格納部2 1 4には、PSIDと、そのPSIDが示すサービスが利用可能となる自車の状況とを対応付けた対応関係テーブルを格納している。よって、車両側通信部2 2で受信したWSAに含まれるPSIDと、車両状況取得部2 1 2で取得した自車の状況とが、対応関係格納部2 1 4に格納している対応関係テーブルに対応付けられているか否かによって、WSAの送信元のプロバイダ端末1から提供されるサービスが、現在の自車の状況において利用可能なサービスか否かを利用可能判定部2 1 7で判定することができる。

[0066] 現在の自車の状況において利用可能なサービスでないと利用可能判定部2 1 7で判定されたサービスは、ユーザにとって不要なサービスと言える。車両側通信部2 2は、通信処理部2 1 6がサービスチャネルを開けさせないことによって、ユーザにとって不要なサービスのサービスチャネルを開かない。よって、不要なサービスのサービスチャネルが開いていることでユーザが必要としているサービスのサービスチャネルを開くことができないという状況を生じにくくすることができる。その結果、ユーザが必要としているサービスについてのサービスチャネルを開くのを遅れにくくすることが可能になる。

[0067] また、以上のように、実施形態1の構成によれば、WAVEに準拠した無線通信でプロバイダ端末1から送信される既存のWSAを用いて、WSAの送信元のプロバイダ端末1から提供されるサービスが、現在の自車の状況に

において利用可能なサービスか否かを利用可能判定部 217 で判定することができる。よって、サービスの提供側のプロバイダ端末 1 については、既存の構成から変更を加える必要がないという利点がある。

[0068] さらに、実施形態 1 の構成によれば、利用可能判定部 217 で利用可能なサービスであると判定したことをもとにサービスチャネルを開いた場合であっても、自車の車両位置が、そのサービスを利用できる領域に位置していないと確認部 218 で確認した場合には、そのサービスチャネルを閉じる。よって、現在の自車の状況において利用可能でないサービスについてのサービスチャネルを誤って開いてしまった場合でも、誤って開いてしまったサービスチャネルを速やかに閉じることが可能になる。従って、不要なサービスのサービスチャネルが開いたままにしておかないことで、ユーザが必要としているサービスのサービスチャネルを開くことができない状況を生じにくくすることができる。

[0069] (実施形態 2)

実施形態 1 では、プロバイダ端末 1 から提供されるサービスが、現在の自車の状況において利用可能なサービスと利用可能判定部 217 で判定を行った後にサービスチャネルを開く構成を示したが、必ずしもこれに限らない。例えば、プロバイダ端末 1 から受信した WSA に含まれるチャネル番号のサービスチャネルを取りあえず開いた後に、利用可能判定部 217 での判定結果に応じてサービスチャネルを速やかに閉じる構成（以下、実施形態 2）としてもよい。

[0070] 以下では、この実施形態 2 について図面を用いて説明を行う。なお、説明の便宜上、この実施形態 2 以降の説明において、それまでの説明に用いた図に示した部材と同一の機能を有する部材については、同一の符号を付し、その説明を省略する。

[0071] 実施形態 2 は、車両側制御部 21 の代わりに車両側制御部 21a を備える点を除けば、実施形態 1 と同様である。車両側制御部 21a は、無線通信関連処理での処理の順番が一部異なる点を除けば実施形態 1 の車両側制御部 2

1と同様である。

[0072] <車両側制御部21aの概略構成>

ここで、図6を用いて、車両側制御部21aの概略的な構成の一例について説明を行う。図6に示すように、車両側制御部21aは、走行有無判定部211、車両状況取得部212、車両位置取得部213、対応関係格納部214、対象リスト格納部215、通信処理部216a、利用可能判定部217、及び確認部218を備えている。

[0073] 通信処理部216aは、一部の処理が異なる点を除けば、通信処理部216と同様である。通信処理部216aは、車両側通信部22でプロバイダ端末1から送信されるWSAを受信した場合に、このWSAに含まれるチャンネル番号のサービスチャンネルを開く。また、通信処理部216aは、利用可能判定部217での判定結果に応じて、サービスチャンネルを閉じる。

[0074] (車両側制御部21aでの無線通信関連処理)

ここで、図7のフローチャートを用いて、車両側制御部21aでの無線通信関連処理についての説明を行う。図7のフローチャートは、自車のイグニッション電源がオンになったときに開始する構成とすればよい。図7のフローチャートの開始時には、デフォルトで制御チャンネルが開かれるものとする。

[0075] まず、ステップS21～ステップS22では、S1～S2と同様の処理を行う。S22では、WSAに含まれている情報を通信処理部216aで取得した場合(S22でYES)に、ステップS23に移り、取得していない場合(S22でNO)に、ステップS32に移る。

[0076] ステップS23では、S6と同様にして、通信処理部216aが、プロバイダ端末1から受信したWSAに含まれていたチャンネル番号のサービスチャンネルを開けて、そのサービスチャンネルを用いたプロバイダ端末1から提供されるサービスに関する無線通信を開始する。ステップS24ではS3と同様の処理を行う。

[0077] ステップS25では、プロバイダ端末1から提供されるサービスが、現在

の自車の状況において利用可能なサービスと S 2 4 で判定した場合（S 2 5 で Y E S）には、ステップ S 2 6 に移る。一方、利用可能なサービスでないと判定した場合（S 2 5 で N O）には、ステップ S 1 0 に移り、通信処理部 2 1 6 a が、それまで開いていたサービスチャネルを閉じる。

[0078] ステップ S 2 6 では、S 5 と同様の処理を行う。そして、対象リストに含まれていると判定した場合（S 2 6 で Y E S）には、ステップ S 2 7 に移る。一方、対象リストに含まれていないと判定した場合（S 2 6 で N O）には、ステップ S 1 0 に移り、通信処理部 2 1 6 a が、それまで開いていたサービスチャネルを閉じる。

[0079] ステップ S 2 7 ～ステップ S 3 2 では、S 7 ～S 1 2 と同様の処理を行う。S 2 8 では、S 2 7 で取得した自車の車両位置が、プロバイダ端末 1 から提供されるサービスの利用可能な位置と判定した場合（S 2 8 で Y E S）には、ステップ S 2 9 に移る。一方、利用可能な位置でないと判定した場合（S 2 8 で N O）には、ステップ S 1 0 に移り、通信処理部 2 1 6 a が、それまで開いていたサービスチャネルを閉じる。S 2 9 では、プロバイダ端末 1 から提供されるサービスが完了した場合（S 2 9 で Y E S）には、S 1 0 に移り、通信処理部 2 1 6 a が、それまで開いていたサービスチャネルを閉じる。一方、プロバイダ端末 1 から提供されるサービスが完了していない場合（S 2 9 で N O）には、S 2 7 に戻って処理を繰り返す。

[0080] なお、図 7 のフローチャートはあくまで一例であって、例えば、S 2 4 及び S 2 5 の処理よりも前に S 2 6 の処理を行う構成としてもよい。

[0081] <実施形態 2 の効果>

車両側通信部 2 2 は、W S A に含まれるチャネル番号に従ってサービスチャネルを開いた場合でも、利用可能判定部 2 1 7 で利用可能なサービスでないと判定した場合にはそのサービスチャネルを閉じる。よって、ユーザにとって不要なサービスのサービスチャネルを開いてしまった場合でも、この不要なサービスのサービスチャネルを速やかに閉じることが可能になる。従って、不要なサービスのサービスチャネルが開いたままにしておかないことで

、ユーザが必要としているサービスのサービスチャネルを開くことができない状況を生じにくくすることができる。その結果、ユーザが必要としているサービスについてのサービスチャネルを開くのを遅れにくくすることが可能になる。

[0082] また、実施形態2の構成によれば、利用可能判定部217で利用可能なサービスであると判定したことをもとにサービスチャネルを開いたままにした場合であっても、自車の車両位置が、そのサービスを利用できる領域に位置していないと確認部218で確認した場合には、そのサービスチャネルを閉じる。よって、不要なサービスのサービスチャネルが開いたままにしておかないことで、ユーザが必要としているサービスのサービスチャネルを開くことができない状況を生じにくくすることができる。

[0083] さらに、実施形態2の構成でも、実施形態1と同様に、サービスの提供側のプロバイダ端末1については、既存の構成から変更を加える必要がないという利点がある。

[0084] (変形例1)

実施形態1、2では、車両側制御部21、21aに確認部218を備える構成を示したが、確認部218を備えない構成としてもよい。また、車両側制御部21、21aに確認部218を備えない構成とする場合に、後述する変形例2に示す構成としてもよい。

[0085] (変形例2)

実施形態1、2では、車両位置取得部213で取得した自車の車両位置を、利用可能であると判定したサービスを確認し直すのに用いる構成を示したが、必ずしもこれに限らない。例えば、車両位置取得部213で取得した自車の車両位置を、車両の状況として用いる構成（以下、変形例2）としてもよい。

[0086] 変形例2は、車両側制御部21や車両側制御部21aの代わりに車両側制御部21bを備える点を除けば、実施形態1や実施形態2と同様である。

[0087] ここで、図8を用いて、車両側制御部21bの概略的な構成の一例につい

て説明を行う。図 8 に示すように、車両側制御部 2 1 b は、走行有無判定部 2 1 1、車両状況取得部 2 1 2 b、車両位置取得部 2 1 3、対応関係格納部 2 1 4、対象リスト格納部 2 1 5、通信処理部 2 1 6 b、及び利用可能判定部 2 1 7 b を備えている。

[0088] 車両状況取得部 2 1 2 b は、一部の処理が異なる点を除けば、車両状況取得部 2 1 2 と同様である。車両状況取得部 2 1 2 b は、車両位置取得部 2 1 3 で取得した自車の車両位置を、自車の状況として取得する。

[0089] 通信処理部 2 1 6 b は、一部の処理が異なる点を除けば、通信処理部 2 1 6 や通信処理部 2 1 6 a と同様である。通信処理部 2 1 6 b は、利用可能判定部 2 1 7 b での判定結果に応じて、サービスチャネルを開いたり閉じたりする。

[0090] 利用可能判定部 2 1 7 b は、判定に用いる情報が一部異なる点を除けば、利用可能判定部 2 1 7 と同様である。利用可能判定部 2 1 7 b は、車両状況取得部 2 1 2 b で取得した自車の状況としての車両位置と、プロバイダ端末 1 から受信した W S A に含まれていた P S I D とをもとに、対応関係格納部 2 1 4 に格納されている対応関係テーブルを参照する。そして、自車の車両位置が、対応関係テーブルにおいてその P S I D に対応付けられている利用可能領域に位置するか否かによって、プロバイダ端末 1 から提供されるサービスが、現在の自車の状況において利用可能なサービスか否か判定する。

[0091] なお、利用可能判定部 2 1 7 b は、走行有無判定部 2 1 1 での走行の有無の判定結果、決済用車載機 3 から送信されてくる接続信号やカード有無信号なども用いて判定する構成としてもよい。

[0092] 続いて、変形例 1 での無線通信関連処理について説明を行う。変形例 1 での無線通信関連処理は、実施形態 1 での無線通信関連処理と比較すると、S 1 で車両状況取得部 2 1 2 b が自車の状況として車両位置を取得する点、S 3 で判定の条件に車両位置を含む点、S 7 及び S 8 の処理を行わない点が異なっている。また、変形例 1 での無線通信関連処理は、実施形態 2 での無線通信関連処理と比較すると、S 2 1 で車両状況取得部 2 1 2 b が自車の状況

として車両位置を取得する点、S 2 4 で判定の条件に車両位置を含む点、S 2 7 及びS 2 8 の処理を行わない点が異なっている。

[0093] 変形例 2 の構成によっても、実施形態 1 と同様に、ユーザが必要としているサービスについてのサービスチャネルを開くのを遅れにくくすることが可能になる。

[0094] (変形例 3)

また、自車から遠ざかっているプロバイダ端末 1 については無効としてそのプロバイダ端末 1 についての処理を無線通信装置 2 で行わない構成（以下、変形例 3）としてもよい。以下では、この変形例 3 について図面を用いて説明を行う。変形例 3 は、車両側制御部 2 1 の代わりに車両側制御部 2 1 c を備える点を除けば、実施形態 1 と同様である。

[0095] <車両側制御部 2 1 c の概略構成>

ここで、図 9 を用いて、車両側制御部 2 1 c の概略的な構成の一例について説明を行う。図 9 に示すように、車両側制御部 2 1 c は、走行有無判定部 2 1 1、車両状況取得部 2 1 2、車両位置取得部 2 1 3、対応関係格納部 2 1 4、対象リスト格納部 2 1 5、通信処理部 2 1 6 c、利用可能判定部 2 1 7、確認部 2 1 8、及び離間判定部 2 1 9 を備えている。

[0096] 離間判定部 2 1 9 は、車両位置取得部 2 1 3 で逐次取得した自車の車両位置と、車両側通信部 2 2 を介して通信処理部 2 1 6 c で受信したプロバイダ端末 1 の位置とから、プロバイダ端末 1 が自車から遠ざかっているか否かを判定する。一例としては、自車の車両位置とプロバイダ端末 1 の位置との間の距離を逐次算出し、この距離が増加した場合に、プロバイダ端末 1 が自車から遠ざかっていると判定すればよい。

[0097] 通信処理部 2 1 6 c は、一部の処理が異なる点を除けば、通信処理部 2 1 6 と同様である。通信処理部 2 1 6 c は、離間判定部 2 1 9 でプロバイダ端末 1 が自車から遠ざかっていると判定した場合には、このプロバイダ端末 1 を処理対象から除外する。

[0098] 一例としては、離間判定部 2 1 9 でプロバイダ端末 1 が自車から遠ざかっ

ていると判定した場合に、このプロバイダ端末 1 を識別する識別情報（例えばルーティング系の情報や機器 ID 等）を処理対象外の識別情報として車両側制御部 21c のメモリに記憶する。そして、処理対象外として記憶されている識別情報を含む信号をプロバイダ端末 1 から受信した場合には、そのプロバイダ端末 1 については、利用可能判定部 217 での処理を行わないといったように、車両側制御部 21c での処理を行わないようにする。

[0099] 自車から遠ざかっているプロバイダ端末 1 は、自車にとって不要なプロバイダ端末 1 と考えられる。これに対して、変形例 3 は、自車から遠ざかっているプロバイダ端末 1 については、処理対象から除外するので、無線通信装置 2 で不要な処理が行われることを防ぎ、自車にとって必要である可能性のある他のプロバイダ端末 1 を優先的に処理することが可能になる。なお、変形例 3 は、実施形態 2 の構成に組み合わせることもできる。

[0100] （変形例 4）

実施形態 1、2 では、走行有無判定部 211 が、加速度センサ 23 で検出した加速度をもとに、無線通信装置 2 を用いる車両の走行の有無を判定する構成を示したが、必ずしもこれに限らず、他の方法によって車両の走行の有無を判定する構成としてもよい。例えば、車速センサやシフトポジションセンサの信号を取得できる場合には、これらのセンサから得られる信号をもとに走行の有無を判定する構成としてもよい。

[0101] （変形例 5）

実施形態 1、2 では、無線通信装置 2 が決済用車載機 3 と接続されている構成を示したが、必ずしもこれに限らない。例えば、無線通信装置 2 自体が、自動での決済に関する車両側での処理を担う構成としてもよい。

[0102] （変形例 6）

実施形態 1、2 では、プロバイダ端末 1 が路側に設置された路側機である場合を例に挙げて説明を行ったが、必ずしもこれに限らない。例えば、プロバイダ端末 1 は、自動車などの移動体に搭載されている構成としてもよい。

[0103] なお、実施形態は、上述した各実施形態に限定されるものではなく、種々

の変更が可能である。例えば、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的要素を適宜組み合わせて得られる実施形態についても実施形態とすることができる。

請求の範囲

[請求項1]

車両で用いられ、

通信の接続制御のための制御チャネルと、サービスの提供のための複数種類存在するサービスチャネルとを切り替えて、サービスを提供するサービス提供端末（１）との間で無線通信を行う通信部（２２）を備え、

前記通信部は、前記制御チャネル上で前記サービス提供端末から送信される、そのサービス提供端末が提供するサービスの種別を示すサービス種別情報、及びそのサービス提供端末からのサービスの提供に用いるサービスチャネルを指定するチャネル指定情報を含んだサービス開始用通知を受信する無線通信装置であって、

前記車両の状況を取得する車両状況取得部（２１２、２１２ｂ）と、

サービスの種別と、そのサービスが利用可能となる前記車両の状況との対応関係を格納している対応関係格納部（２１４）と、

前記通信部で受信した前記サービス開始用通知に含まれる前記サービス種別情報と、前記車両状況取得部で取得した前記車両の状況と、前記対応関係格納部に格納している前記対応関係とから、そのサービス開始用通知の送信元の前記サービス提供端末から提供されるサービスが、前記車両状況取得部で取得した前記車両の状況において利用可能なサービスか否かを判定する利用可能判定部（２１７、２１７ｂ）とを備え、

前記通信部は、前記利用可能判定部で利用可能なサービスでないと判定した場合には、前記サービス開始用通知に含まれる前記チャネル指定情報で指定されているサービスチャネルを開かない、

無線通信装置。

[請求項2]

請求項１において、

前記車両の走行の有無を判定する走行有無判定部（２１１）を備え

、

前記車両状況取得部は、前記車両の状況として、前記走行有無判定部で判定した前記車両の走行の有無を取得する、

無線通信装置。

[請求項3]

請求項 1 又は 2 において、

前記サービスには、決済を自動で行うサービスを含み、

前記車両状況取得部は、前記車両の状況として、自装置と連携して決済を自動で行う決済用車載機（3）の前記車両への搭載の有無、及びその決済用車載機が決済を行うことができる状態であるか否かの少なくともいずれかを示す情報を取得する、

無線通信装置。

[請求項4]

請求項 2 又は 3 において、

前記通信部は、前記利用可能判定部で利用可能なサービスであると判定したことをもとに、前記サービス開始用通知に含まれる前記チャンネル指定情報で指定されているサービスチャンネルを開くものであり、

前記車両の現在位置を逐次取得する位置取得部（213）と、

前記位置取得部で取得した前記車両の現在位置が、前記利用可能判定部で利用可能なサービスであると判定したサービスが利用できる領域に位置しているか否かを確認する確認部（218）とを備え、

前記通信部は、前記利用可能判定部で利用可能なサービスであると判定したことをもとに前記サービスチャンネルを開いた場合であっても、前記位置取得部で取得した前記車両の現在位置が、前記利用可能判定部で利用可能なサービスであると判定したサービスを利用できる領域に位置していないと前記確認部で確認した場合には、そのサービスチャンネルを閉じる、

無線通信装置。

[請求項5]

請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項において、

前記車両状況取得部は、前記車両の状況として、前記車両の現在位

置を逐次取得する、

無線通信装置。

[請求項6]

請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項において、

前記通信部は、前記サービス提供端末から送信されるそのサービス提供端末の位置も受信するものであり、

前記車両の現在位置を逐次取得する位置取得部（213）と、

前記位置取得部で逐次取得した前記車両の現在位置と、前記通信部で受信した前記サービス提供端末の位置とから、前記サービス提供端末が前記車両から遠ざかっているか否かを判定する離間判定部（219）とを備え、

前記離間判定部で前記車両から遠ざかっていると判定した前記サービス提供端末については、処理対象から除外する、

無線通信装置。

[請求項7]

請求項 4 又は 5 において、

前記通信部は、前記サービス提供端末から送信されるそのサービス提供端末の位置も受信するものであり、

逐次取得した前記車両の現在位置と、前記通信部で受信した前記サービス提供端末の位置とから、前記サービス提供端末が前記車両から遠ざかっているか否かを判定する離間判定部（219）とを備え、

前記離間判定部で前記車両から遠ざかっていると判定した前記サービス提供端末については、処理対象から除外する、

無線通信装置。

[請求項8]

車両で用いられ、

通信の接続制御のための制御チャネルと、サービスの提供のための複数種類存在するサービスチャネルとを切り替えて、サービスを提供するサービス提供端末との間で無線通信を行う通信部（22）を備え、

前記通信部は、前記制御チャネル上で前記サービス提供端末から送

信される、そのサービス提供端末が提供するサービスの種別を示すサービス種別情報、及びそのサービス提供端末からのサービスの提供に用いるサービスチャネルを指定するチャネル指定情報を含んだサービス開始用通知を受信する無線通信装置であって、

前記通信部は、前記サービス開始用通知を受信した場合に、そのサービス開始用通知に含まれる前記チャネル指定情報で指定されているサービスチャネルを開き、

前記車両の状況を取得する車両状況取得部（212、212b）と、

サービスの種別と、そのサービスが利用可能となる前記車両の状況との対応関係を格納している対応関係格納部（214）と、

前記通信部で受信した前記サービス開始用通知に含まれる前記サービス種別情報と、前記車両状況取得部で取得した前記車両の状況と、前記対応関係格納部に格納している前記対応関係とから、そのサービス開始用通知の送信元の前記サービス提供端末から提供されるサービスが、前記車両状況取得部で取得した前記車両の状況において利用可能なサービスか否かを判定する利用可能判定部（217、217b）とを備え、

前記通信部は、前記利用可能判定部で利用可能なサービスでないと判定した場合には、前記サービス開始用通知に含まれる前記チャネル指定情報に従って開いたサービスチャネルを閉じる、

無線通信装置。