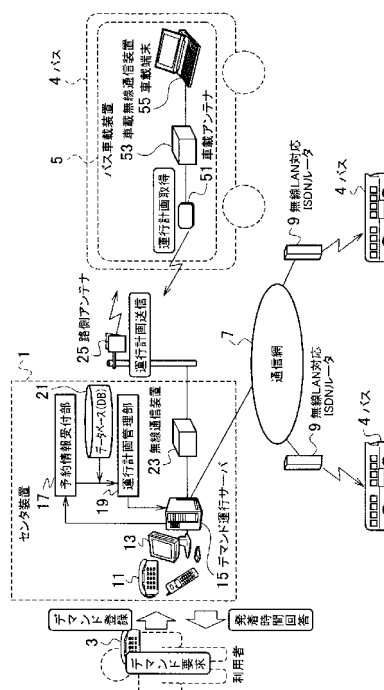




【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

予め定められた路線である基幹ルートを所定の車両運行計画に従って走行する車両に対する前記基幹ルート以外のデマンドルートにおける利用者の乗降要求を受け付け、該乗降要求に対して利用者の車両への乗降を可能とする即応型車両乗降システムであって、利用者からのデマンドルートに関する乗降希望地点情報、乗降希望日時情報、利用者識別情報を含む乗降情報を乗降要求とともに受け付ける受付手段と、この受け付けた乗降情報を前記車両運行計画と照合し、該車両運行計画を原則として変更せず、乗降要求の受付順に基本的に従いながら、降車する利用者を早く降車させ、利用者の乗車時間が短くなるという条件に従って利用者の乗降要求を満足するように車両が走行するデマンド走行計画を乗降決定地点、乗降決定日時とともに決定するデマンド走行計画決定手段と、

この決定された乗降決定地点情報および乗降決定日時情報を含むデマンド走行計画情報を利用者に通知する利用者通知手段と、

前記決定された乗降決定地点情報および乗降決定日時情報を含むデマンド走行計画情報を通信手段を介して車載端末に通知する車載端末通知手段とを有することを特徴とする即応型車両乗降システム。

【請求項 2】

前記車両運行計画は、前記デマンドルートに通じる基幹ルート上の所定の地点において利用者からの乗降要求に対応し得るように車両を待機させて時間調整を行うように設定されていることを特徴とする請求項 1 記載の即応型車両乗降システム。

【請求項 3】

前記受付手段は、利用者の通信端末からのネットワークを介した前記乗降情報を含む乗降要求を受け付ける手段を有し、

前記利用者通知手段は、前記決定した乗降決定地点および乗降決定日時を含むデマンド走行計画を利用者の通信端末にネットワークを介して送信する送信手段を有することを特徴とする請求項 1 記載の即応型車両乗降システム。

【請求項 4】

予め定められた路線である基幹ルートを所定の車両運行計画に従って走行する車両に対する前記基幹ルート以外のデマンドルートにおける利用者の乗降要求を受け付け、該乗降要求に対して利用者の車両への乗降を可能とする即応型車両乗降方法であって、利用者からのデマンドルートに関する乗降希望地点情報、乗降希望日時情報、利用者識別情報を含む乗降情報を乗降要求とともに受け付け、

この受け付けた乗降情報を前記車両運行計画と照合し、該車両運行計画を原則として変更せず、乗降要求の受付順に基本的に従いながら、降車する利用者を早く降車させ、利用者の乗車時間が短くなるという条件に従って利用者の乗降要求を満足するように車両が走行するデマンド走行計画を乗降決定地点、乗降決定日時とともに決定し、

この決定したデマンド走行計画を乗降決定地点および乗降決定日時とともに利用者に通知し、

前記乗降決定地点情報および乗降決定日時情報を含むデマンド走行計画情報を通信手段を介して車載端末に通知することを特徴とする即応型車両乗降方法。

【請求項 5】

前記車両運行計画は、前記デマンドルートに通じる基幹ルート上の所定の地点において利用者からの乗降要求に対応し得るように車両を待機させて時間調整を行うように設定されていることを特徴とする請求項 4 記載の即応型車両乗降方法。

【請求項 6】

前記乗降要求の受付処理は、利用者の通信端末からのネットワークを介した前記乗降情報を含む乗降要求を受け付け、

前記利用者への通知処理は、前記決定した乗降決定地点および乗降決定日時を含むデマンド走行計画を利用者の通信端末にネットワークを介して送信することを特徴とする請求項

4 記載の即応型車両乗降方法。

【請求項 7】

請求項 4 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の即応型車両乗降方法を実行させるプログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば山間部と平野部の中間の地域および山間地域を含むような中山間地域などのように分岐状の道路形態を有し、交通の便が悪く、比較的過疎であるような地域を走行する路線バスなどの車両において利用者の乗降に対する利便性と車両運行の効率化を考慮して所定の路線以外からの利用者の乗降要求に応じて車両を運行する即応型車両乗降システムに関し、更に詳しくは、予め定められた路線である基幹ルートを所定の車両運行計画に従って走行する車両に対する基幹ルート以外のデマンドルートにおける利用者の乗降要求を受け付け、該乗降要求に対して利用者の車両への乗降を可能とする即応型車両乗降システム、方法およびプログラムに関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、路線バスにおいて予め定められた路線以外の比較的乗客の利用が少ない走行ルートをデマンドルートとし、このデマンドルートに対する利用者からの乗降要求を受け付け、この乗降要求に応じて路線バスをデマンドルートへ運行し、利用者をデマンドルートにおいて乗降させるデマンドバスシステムは実用化されている（例えば、非特許文献 1，2 参照）。

【0003】

このようなデマンドバスシステムは、中山間地域のように比較的へんぴな地域の住民にとっては非常に便利であり、また路線バスの運営側にとっては、経済的かつ効率的であるというメリットがある。

【0004】

【非特許文献 1】

<http://www.jice.or.jp/itschiki-j/deployment/areas/06-lnakamura-change.htm>.

【非特許文献 2】

<http://member.nifty.ne.jp/onedai/inagisanpo/inagicitybus.htm>

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

従来のデマンドバスシステムは、予め定められたデマンドルートを単にショートカットするか否かを決定する程度の比較的簡単なものであり、デマンド状況に応じて分岐した各デマンドルートの運行の順序を適確に決定するようなシステムはなく、このようなデマンドバスシステムの開発が要望されている。

【0006】

また、従来のデマンドバスシステムでは、各利用者から受け付けた乗降要求を集約して運行計画を決定し、その後に各利用者に停車時刻などを連絡するというものであり、即時性に欠けるという問題がある。

【0007】

本発明は、上記に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、利用者の利便性および車両運行に要求される定時性を考慮して通常の車両運行計画を原則として変更せず、利用者の乗降要求に対して即時に乗降時間を回答でき、中山間地域などのように分岐状の道路形態に適用し得る即応型車両乗降システムを提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、請求項 1 記載の本発明は、予め定められた路線である基幹ルー

トを所定の車両運行計画に従って走行する車両に対する前記基幹ルート以外のデマンドルートにおける利用者の乗降要求を受け付け、該乗降要求に対して利用者の車両への乗降を可能とする即応型車両乗降システムであって、利用者からのデマンドルートに関する乗降希望地点情報、乗降希望日時情報、利用者識別情報を含む乗降情報を乗降要求とともに受け付ける受付手段と、この受け付けた乗降情報を前記車両運行計画と照合し、該車両運行計画を原則として変更せず、乗降要求の受付順に基本的に従いながら、降車する利用者を早く降車させ、利用者の乗車時間が短くなるという条件に従って利用者の乗降要求を満足するように車両が走行するデマンド走行計画を乗降決定地点、乗降決定日時とともに決定するデマンド走行計画決定手段と、この決定された乗降決定地点情報および乗降決定日時情報を含むデマンド走行計画情報を利用者に通知する利用者通知手段と、前記決定された乗降決定地点情報および乗降決定日時情報を含むデマンド走行計画情報を通信手段を介して車載端末に通知する車載端末通知手段とを有することを要旨とする。 10

【0009】

請求項1記載の本発明にあっては、利用者からのデマンドルートに関する乗降希望地点情報、乗降希望日時情報、利用者識別情報を含む乗降情報を乗降要求とともに受け付けると、この乗降情報を車両運行計画と照合し、車両運行計画を原則として変更せず、乗降要求の受付順に基本的に従いながら、降車する利用者を早く降車させ、利用者の乗車時間が短くなるという条件に従って利用者の乗降要求を満足するようにデマンド走行計画を乗降決定地点、乗降決定日時とともに決定し、この決定した乗降決定地点情報および乗降決定日時情報を含むデマンド走行計画情報を利用者および車載端末に通知するため、地域住民にとっては交通の利便性を確保でき、車両運行の事業者側にとっては経済的かつ効率的であり、従来不採算等を理由に路線縮小していた車両運行を柔軟かつ効率的に拡大できるとともに利用者の拡大も図ることができ、また利用者の乗降要求に対して即時に一度で回答でき、事後連絡の煩わしさがなく効率的であり、更にデマンドルート以外の所定の基幹ルートの車両運行計画に変更がなく、通常の利用者に対する影響もなく、また従来のようにショートカットのデマンドルートのみでなく、分岐状の道路形態にも適用することができる。 20

【0010】

また、請求項2記載の本発明は、請求項1記載の発明において、前記車両運行計画が、前記デマンドルートに通じる基幹ルート上の所定の地点において利用者からの乗降要求に対応し得るように車両を待機させて時間調整を行うように設定されていることを要旨とする。 30

【0011】

請求項2記載の本発明にあっては、デマンドルートに通じる基幹ルート上の所定の地点において利用者からの乗降要求に対応し得るように車両を待機させて時間調整を行うため、デマンドルートにおける利用者からの種々の乗降要求に適確に答えることができ、利用者の利便性を確保することができる。

【0012】

更に、請求項3記載の本発明は、請求項1記載の発明において、前記受付手段が、利用者の通信端末からのネットワークを介した前記乗降情報を含む乗降要求を受け付ける手段を有し、前記利用者通知手段が、前記決定した乗降決定地点および乗降決定日時を含むデマンド走行計画を利用者の通信端末にネットワークを介して送信する送信手段を有することを要旨とする。 40

【0013】

請求項3記載の本発明にあっては、利用者の通信端末からのネットワークを介した乗降要求を受け付け、決定したデマンド走行計画を利用者の通信端末にネットワークを介して送信するため、利用者は電話を用いた通話による乗降要求のみでなく、例えばプッシュホンの押しボタン入力、公衆回線網を利用した任意のインターネット等のサービス（例えばLモード（登録商標））に接続した通信端末（以下、単にLモード（登録商標）電話機）、携帯電話網を利用した任意のインターネットサービス（例えばiモード（登録商標）、e 50

zwe b（登録商標）、Ｊースカイ（登録商標）等）に接続した携帯端末（以下、単にｉモード（登録商標）携帯電話機）、パソコンのような通信端末からも乗降要求を行い、またこれらの端末でデマンド走行計画の回答も受け取ることができる。

【００１４】

請求項４記載の本発明は、予め定められた路線である基幹ルートを所定の車両運行計画に従って走行する車両に対する前記基幹ルート以外のデマンドルートにおける利用者の乗降要求を受け付け、該乗降要求に対して利用者の車両への乗降を可能とする即応型車両乗降方法であって、利用者からのデマンドルートに関する乗降希望地点情報、乗降希望日時情報、利用者識別情報を含む乗降情報を乗降要求とともに受け付け、この受け付けた乗降情報を前記車両運行計画と照合し、該車両運行計画を原則として変更せず、乗降要求の受付順に基本的に従いながら、降車する利用者を早く降車させ、利用者の乗車時間が短くなるという条件に従って利用者の乗降要求を満足するように車両が走行するデマンド走行計画を乗降決定地点、乗降決定日時とともに決定し、この決定したデマンド走行計画を乗降決定地点および乗降決定日時とともに利用者に通知し、前記乗降決定地点情報および乗降決定日時情報を含むデマンド走行計画情報を通信手段を介して車載端末に通知することを要旨とする。

【００１５】

請求項４記載の本発明にあつては、利用者からのデマンドルートに関する乗降希望地点情報、乗降希望日時情報、利用者識別情報を含む乗降情報を乗降要求とともに受け付けると、この乗降情報を車両運行計画と照合し、車両運行計画を原則として変更せず、乗降要求の受付順に基本的に従いながら、降車する利用者を早く降車させ、利用者の乗車時間が短くなるという条件に従って利用者の乗降要求を満足するようにデマンド走行計画を乗降決定地点、乗降決定日時とともに決定し、この決定した乗降決定地点情報および乗降決定日時情報を含むデマンド走行計画情報を利用者および車載端末に通知するため、地域住民にとっては交通の利便性を確保でき、車両運行の事業者側にとっては経済的かつ効率的であり、従来不採算等を理由に路線縮小していた車両運行を柔軟かつ効率的に拡大できるとともに利用者の拡大も図ることができ、また利用者の乗降要求に対して即時に一度で回答でき、事後連絡の煩わしさがなく効率的であり、更にデマンドルート以外の所定の基幹ルートの車両運行計画に変更がなく、通常の利用者に対する影響もなく、また従来のようにショートカットのデマンドルートのみでなく、分岐状の道路形態にも適用することができる。

【００１６】

また、請求項５記載の本発明は、請求項４記載の発明において、前記車両運行計画が、前記デマンドルートに通じる基幹ルート上の所定の地点において利用者からの乗降要求に対応し得るように車両を待機させて時間調整を行うように設定されていることを要旨とする。

【００１７】

請求項５記載の本発明にあつては、デマンドルートに通じる基幹ルート上の所定の地点において利用者からの乗降要求に対応し得るように車両を待機させて時間調整を行うため、デマンドルートにおける利用者からの種々の乗降要求に適確に答えることができ、利用者の利便性を確保することができる。

【００１８】

更に、請求項６記載の本発明は、請求項４記載の発明において、前記乗降要求の受付処理が、利用者の通信端末からのネットワークを介した前記乗降情報を含む乗降要求を受け付け、前記利用者への通知処理が、前記決定した乗降決定地点および乗降決定日時を含むデマンド走行計画を利用者の通信端末にネットワークを介して送信することを要旨とする。

【００１９】

請求項６記載の本発明にあつては、利用者の通信端末からのネットワークを介した乗降要求を受け付け、決定したデマンド走行計画を利用者の通信端末にネットワークを介して送信するため、利用者は電話による通話による乗降要求のみでなく、例えばプッシュホンの

押しボタン入力、公衆回線網を利用した任意のインターネット等のサービス（例えばＬモード（登録商標））に接続した通信端末（以下、単にＬモード（登録商標）電話機）、携帯電話網を利用した任意のインターネットサービス（例えばｉモード（登録商標）、ｅｚｗｅｂ（登録商標）、Ｊースカイ（登録商標）等）に接続した携帯端末（以下、単にｉモード（登録商標）携帯電話機）、パソコンのような通信端末からも乗降要求を行い、またこれらの端末でデマンド走行計画の回答も受け取ることができる。

【００２０】

請求項７記載の本発明は、請求項４乃至６のいずれか１項に記載の即応型車両乗降方法をプログラムで実行することを要旨とする。

【００２１】

【発明の実施の形態】

以下、図面を用いて本発明の実施の形態を説明する。図１は、本発明の一実施形態に係る即応型車両乗降システムを適用した中山間地域型デマンドバスシステムの構成を示すブロック図である。

【００２２】

同図に示すデマンドバスシステムは、例えば山間部と平野部の中間の地域および山間地域を含むような中山間地域などのように分岐状の道路形態を有し、交通の便が悪く、比較的過疎であり、住民集落が駅などの交通結節点と離れているような地域を走行する車両であって、予め定められた路線である基幹ルートを所定の車両運行計画に従って走行するような路線バスに適用され、この路線バスに対する基幹ルート以外のデマンドルートにおける利用者の乗降要求を受け付け、該乗降要求に対して利用者の車両への乗降を可能とするものであり、乗降客である利用者の例えば電話機３からの乗降要求を受け付けるセンタ装置１およびこのセンタ装置１と無線通信を行い得るようにバス４に搭載されているバス車載装置５を有する。

【００２３】

更に詳しくは、センタ装置１は、利用者の電話機３からの例えばデマンドルートに対する乗降希望地点情報、乗降希望日時情報、利用者識別情報を含む乗降情報を乗降要求とともに受け付ける受付手段を構成する電話機１１、この電話機１１で受け付けた乗降情報を入力するキーボードとディスプレイなどからなる入力装置１３、この入力装置１３から入力された乗降情報を供給され、この乗降情報に基づいてバスのデマンド運行計画を立案する

【００２４】

また、デマンド運行サーバ１５は、予約情報受付部１７、運行計画管理部１９に接続され、この予約情報受付部１７および運行計画管理部１９には車両運行計画を含む各種運行データを蓄積しているデータベース（ＤＢ）２１が接続されている。

【００２５】

デマンド運行サーバ１５は、利用者の乗降情報を入力装置１３から受け取ると、この乗降情報を予約情報受付部１７に供給し、予約情報受付部１７は当該利用者の乗降情報を運行計画管理部１９に供給する。運行計画管理部１９は、利用者の乗降情報を受け取ると、データベース２１にアクセスして、車両運行計画を取得し、この車両運行計画と利用者の乗降情報とを照合し、利用者のデマンドルートに対する乗降希望地点、乗降希望日時に適合した乗降決定地点、乗降決定日時を含むデマンド走行計画を決定してデマンド運行サーバ１５に供給するとともに、このデマンド走行計画をデータベース２１に蓄積する。

【００２６】

更に、デマンド運行サーバ１５は、無線通信装置２３を介して電柱などに設けられている路側アンテナ２５に接続され、この路側アンテナ２５を介してバス４に搭載されているバス車載装置５と無線通信し得るようになっていて。そして、デマンド運行サーバ１５は、上述したように運行計画管理部１９から乗降決定地点、乗降決定日時を含むデマンド走行計画を受け取ると、このデマンド走行計画を含む車両運行計画を路側アンテナ２５から無線通信でバス車載装置５に送信するようになっていて。

10

20

30

40

50

【0027】

バス車載装置5は、センタ装置1の路側アンテナ25から送信されてくるデマンド走行計画を含む車両運行計画を車載アンテナ51で受信すると、車載無線通信装置53を介して例えばパソコンなどのデータ端末からなる車載端末55に供給する。車載端末55は、この車両運行計画をディスプレイに表示し、バス4の運転手に提示する。運転手はこの提示された車両運行計画に従ってバス4を運行する。

【0028】

また更に、センタ装置1のデマンド運行サーバ15は、通信網7を介して無線LAN対応ISDNルータ9に接続されていて、この無線LAN対応ISDNルータ9を介してバス4に搭載されているバス車載装置5とも通信し、車両運行計画をバス車載装置5に供給し得るようになっている。すなわち、センタ装置1は、デマンド運行サーバ15から路側アンテナ25を経由したり、または通信網7、無線LAN対応ISDNルータ9を経由してバス車載装置5と通信できるようになっている。

10

【0029】

図2は、図1に示す実施形態のデマンドバスシステムが適用される路線バス4が走行する路線系統図である。同図に示すように、本実施形態のデマンドバスシステムが適用されるバス4が走行する路線は、交通結節点である〇〇駅を基幹ルートの始点として、この駅から離れて存在する比較的へんぴな中山間地域などに位置する住民集落に基幹ルートが太い実線で示すように延出し、この集落の地点Aに基幹ルートの終点が設定されている。

【0030】

20

そして、この地点Aを中心として集落を囲むように利用者の乗降要求を受け付けるデマンド対象地域が設定されている。このデマンド対象地域には、地点Aから分岐したデマンドルートが複数の、本実施形態では一例として3つのデマンドルートが太い点線で示すように延出している。この3つの分岐したデマンドルートのうち、第1のデマンドルートにはデマンドルート上の停留所であるデマンドポイントとして地点Bと地点Cが設定されている。

【0031】

また、第2のデマンドルートにはデマンドポイントとして地点Dと地点Eが設定され、第3のデマンドルートにはデマンドポイントとして地点Fと地点Gが設定されている。なお、このデマンド対象地域に存在する複数のデマンドルートに対して地点Aをデマンドルートの起点と定義する。

30

【0032】

なお、本実施形態では分岐数を3としたが、これに限定されることなく、例えば基幹ルート終点での待機時間と利用度合（頻度、利用人数、ルート距離、交通量等）とを勘案して分岐数を適宜設定することが可能である。

【0033】

図2に示すようなバス4の路線系統において、バス4は〇〇駅に位置する始点と地点Aに位置する終点との間の基幹ルートを所定の車両運行計画に従って毎日同じように往復走行するとともに、この往復走行ではデマンド対象地域内の地点Aのデマンドルート起点においてデマンドルートでの利用者の乗降要求に対応し得るようにバス4を例えば数分乃至十数分などの比較的短い時間待機させて時間調整を行うように所定の車両運行計画を設定している。

40

【0034】

上述したように、バス4がデマンドルート起点の地点Aにおいて時間調整しながら基幹ルートを往復走行する場合において、センタ装置1がデマンド対象地域の利用者からデマンドルートにおける乗降要求を受け付けると、この利用者の乗降要求を満足するも、バス4が基幹ルートを走行する所定の車両運行計画を変更することのないデマンド走行計画を立案する。

【0035】

このデマンド走行計画の立案は、更に詳しくは、デマンド走行計画決定手段を構成するセ

50

ンタ装置 1 の運行計画管理部 19 において基幹ルートに対する所定の車両運行計画、すなわち基幹ルートに対して毎日定時的に行われる所定の車両運行計画を原則として変更することなく、乗降要求の受付順に基本的に従いながら、更に降車する利用者を早く降車させ、利用者の乗車時間が短くなるという条件に従って利用者の乗降要求を満足するように行われる。

【0036】

なお、このデマンド走行計画にはデマンドルート上のデマンドポイントである乗降決定地点、すなわち利用者が乗降すべく運行計画管理部 19 で決定された乗降決定地点の情報とこの地点における利用者の乗降日時を示す乗降決定日時の情報とが含まれ、この乗降決定地点情報と乗降決定日時情報を含むデマンド走行計画がセンタ装置 1 から利用者に通知される。

10

【0037】

また、デマンドルートにおける利用者からの乗降要求に基づいて作成されるデマンド走行計画は、原則として要求の受付締切り時刻を設定し、この受付締切り時刻まで受け付けた各乗降要求に対してセンタ装置 1 において乗降決定地点および乗降決定日時を含むデマンド走行計画を即時に作成し、利用者に即時に通知する。なお、受付開始時刻の設定は当該便の受付締切り時刻前であれば任意であり、また受付開始時刻を設定した場合であっても、通常は 1 週間前からとか 1 ヶ月前からと比較的長い期間が設定される。

【0038】

そして、受付締切り時刻以降は、当該受付締切り時刻に対する利用者からの乗降要求の受付を停止し、この受付停止以降に発生する利用者からの乗降要求は、また次に設定する受付締切り時刻に対して受け付けるようになっている。具体的には、乗降要求の受付締切り時刻は、例えば前日の午後 6 時までと設定されていて、この受付締切り時刻までに受け付けた各乗降要求に対して翌日以降のデマンド走行計画をセンタ装置 1 で即時に作成して利用者に通知するようになっている。

20

【0039】

また、バス 4 の基幹ルート始点からの出発および基幹ルート始点への到着は、〇〇駅における列車の到着時刻および発車時刻などの列車時刻に合うように行われ、これにより〇〇駅においてバス 4 から降車する利用者が列車にタイミング良く乗ることができ、また列車で〇〇駅に到着した利用者がバス 4 にタイミング良く乗ることができるようになっている。

30

【0040】

センタ装置 1 に設けられているデータベース 21 には、車両運行計画が登録されるが、この登録されるデータベース 21 の内容について図 3 を参照して説明する。

【0041】

データベース 21 には、デマンドバスダイヤテーブル（図 3（a））、デマンド運行テーブル（図 3（b））、デマンド予約テーブル（図 3（c））、デマンドルートテーブル（図 3（d））、デマンドポイントテーブル（図 3（e））およびデマンドユーザテーブル（図 3（f））が登録されている。

【0042】

図 3（a）に示すデマンドバスダイヤテーブルは、上述した所定の車両運行計画を登録しているものであり、バス便番号、バス路線名称、基幹ルート始点で接続する交通機関の発車時刻（バス発車時刻前、上り方面）、基幹ルート始点で接続する交通機関の発車時刻（バス発車時刻前、下り方面）、基幹ルート始点発車時刻、基幹ルート終点到着時刻、基幹ルート終点発車時刻、基幹ルート始点の到着時刻、基幹ルート始点で接続する交通機関の到着時刻（バス発車時刻後、上り方面）、基幹ルート始点で接続する交通機関の到着時刻（バス発車時刻後、下り方面）、バス定員人数、バス管理番号、バス運転手名称を登録する。なお、ここでバス定員人数、バス管理番号、バス運転手名称は必須項目ではなく、必要に応じて、例えば運行管理上、適宜設定される項目の一つである。

40

【0043】

50

図3 (b) に示すデマンド運行テーブルは、運行番号、運行年月日、便番号、デマンドルート1の経由順番号、デマンドルート2の経由順番号、デマンドルート3の経由順番号、デマンドルート4の経由順番号、デマンドルート5の経由順番号、締切(1)、受付中(0)、締切の有無(締切済(1)、受付中(0))、デマンドルート1の経由順序時間、デマンドルート2の経由順序時間、デマンドルート3の経由順序時間、デマンドルート4の経由順序時間、デマンドルート5の経由順序時間、メモ項目を登録する。

【0044】

図3 (c) に示すデマンド予約テーブルは、予約番号、運行番号、乗降種別：乗(1)、降(2)、利用者乗降場所の名称、利用者乗降時間、デマンドルート番号、利用者名称：苗字(ひらがな)、利用者名称：名前(ひらがな)、利用者電話番号、利用者人数、取消の有無：取消有(1)、取消無(2)、利用者判定：前回利用：有り(1)、なし(2)を登録する。 10

【0045】

図3 (d) に示すデマンドルートテーブルは、ルート番号、ルート名称、基本ルート(B)、デマンドルート(D)、往復所要時間、往路所要時間、復路所要時間を登録する。

【0046】

また、図3 (e) に示すデマンドポイントテーブルは、デマンドポイントID、バス停留所名称、デマンドルート番号、ルート基幹からデマンドポイント(行き)までの所要時間(分)、ルート基幹からデマンドポイント(戻り)までの所要時間(分)を登録する。

【0047】

さらに図3 (f) に示すデマンドユーザテーブルは、会員番号、会員の苗字(漢字)、会員の名前(漢字)、会員の苗字(ふりがな)、会員の名前(ふりがな)、住所、電話、携帯電話番号：ハイフンあり、括弧なし、性別：男(M)、女(F)、年齢、デマンドポイントIDを登録する。なお、ここで住所、電話、携帯電話番号、性別、年齢は必須項目ではなく、必要に応じて、例えば運行管理上、適宜設定される項目の一つである。 20

【0048】

次に、図4 に示すフローチャートを参照して、本実施形態の即応型車両乗降システムであるデマンドバスシステムの作用について説明する。

【0049】

まず、利用者から電話機3を介してセンタ装置1の電話機11にアクセスがあり、デマンド予約があると(ステップS11)、センタ装置1においては電話機11において利用者からのデマンド内容を受け付ける(ステップS13)。 30

【0050】

このデマンド予約では、具体的には利用者の乗降希望地点情報、乗降希望日時情報、利用者識別情報を含む乗降情報を乗降要求とともに受け付け、入力装置13に入力する。更に具体的には、入力装置13のディスプレイには、図6に示すような予約情報入力画面が表示されるので、この予約情報入力画面に従って利用者のデマンド予約情報を入力する。すなわち、図6に示す予約情報入力画面では、上側に予約情報を入力する案内が表示され、下側には本日のバスダイヤが表示されているので、利用者からのデマンド予約電話を受け取ったオペレータは、上側の予約情報入力画面の案内に従って、まず利用者の名前(ひらがな)、電話番号、乗車場所、降車場所、乗車日、乗車便、乗車人数を利用者に問い合わせながら入力する。なお、乗車便は、下側に表示されている本日のバスダイヤを参照して利用者と話し合いながら利用者にとって最も良い乗車便を入力する。 40

【0051】

このように入力された乗降情報は、入力装置13からデマンド運行サーバ15に送られ、デマンド運行サーバ15から更に予約情報受付部17を介して運行計画管理部19に送られ、この運行計画管理部19において巡回すべきデマンドルートが特定される(ステップS15)。

【0052】

運行計画管理部19において、巡回すべきデマンドルートが特定されると、このデマンド 50

ルートが既に運行計画にあるルートであるか否かが判定される（ステップ S 1 7）。換言すると、前記特定されたデマンドルートは図 3（b）に示すデマンド運行テーブルに示されているようなデマンドルート 1, 2, …などの経路順番号がふられているルートであるか否かが判定される。

【0053】

ステップ S 1 7 の判定の結果、特定されたデマンドルートが既に運行計画にあるルートである場合には、ステップ S 2 9 に進み、このルートの運行計画から利用者の乗降希望地点であるデマンドポイントへのバスの到着時間を計算し、この計算した到着時間を巡回時刻として利用者に回答する（ステップ S 3 1）。利用者は、この巡回時刻を確認し（ステップ S 3 3）、その時刻にデマンドポイントでバスを待機する。

10

【0054】

一方、ステップ S 1 7 の判定の結果、特定されたデマンドルートが既に運行計画にあるルートでない場合には、利用者によるデマンドルートの利用がデマンドルートからの乗車であるかデマンドルートでの降車であるか否かが判定される（ステップ S 1 9）。デマンドルートからの乗車の場合には、当該デマンドルートの経路順番号として大きい方（順序の後ろの方）から設定し（ステップ S 2 1）、またデマンドルートでの降車の場合には、当該デマンドルートの経路順番号として小さい方（順番が最初の方）から設定する（ステップ S 2 3）。

【0055】

このようにデマンドルートに対して経路順番号を設定すると、次に基幹ルート終点、すなわちデマンドルート起点からの出発時刻および利用者の乗降希望地点であるデマンドポイントへの到着時間を計算する（ステップ S 2 5）。そして、この計算したデマンドルート起点からの出発時刻とデマンドポイントへの到着時間で確定される巡回するデマンドルートの運行時刻をそれまでの車両運行計画に追加し（ステップ S 2 7）、このデマンドルートの運行時刻を巡回時刻として利用者に回答する（ステップ S 3 1）。利用者は、この巡回時刻を確認し（ステップ S 3 3）、その時刻にデマンドポイントでバスを待機する。

20

【0056】

以上の処理は、上述した利用者からの乗降要求の受付締切り時刻まで繰り返し行われ（ステップ S 3 5）、利用者からの乗降要求の受付を締め切り、車両運行計画を確定する（ステップ S 3 7）。この確定された車両運行計画はバス車載装置 5 の車載端末 5 5 で取得され、例えば図 7 に示すように車載端末 5 5 のディスプレイに表示され（ステップ S 3 9）、バスはこの車両運行計画に従って運行される。

30

【0057】

この車載端末 5 5 のディスプレイに表示される車載端末用運行計画は、図 7 に示すように、当該バスの運行番号、運行日、運行便、路線、定員を示す一番上の表示と次の行の当該バスの駅出発時刻と駅到着時刻に関連する出発列車時刻と到着列車時刻の表示の下に、各利用者の乗降要求に対応する情報として発車時刻、乗降予定時刻、乗降場所、乗降種別、利用者、人数が表示される。従って、バスの運転手はこの運行計画を見ながら、利用者の乗降要求に応じてバスを運行することができる。

【0058】

次に、図 5 に示す表を参照してデマンド順路決定方法について具体的に説明する。

40

【0059】

図 5 に示すデマンド順路決定方法では、各利用者からの乗降要求を受け付ける受付締切り時刻を一例として 1 1 月 7 日に設定され、この受付締切り時刻の前の 1 1 月 6 日に各利用者から受け付けた乗降要求に対してデマンド走行計画であるデマンド順路を決定している。この図 5 に示すデマンド順路決定は、第△便の車両運行計画に対して各利用者からの乗降要求を満たすように作成しているものである。

【0060】

また、このデマンド順路の決定では、上述したように、基幹ルートに対して毎日定時的に行われる所定の車両運行計画を原則として変更することなく、乗降要求の受付順に従いな

50

がら、降車する利用者を早く降車させるように優先させ、また利用者の乗車時間が短くなるという条件に従って利用者の乗降要求を満足するように行われている。

【0061】

更に、図5では、4人の利用者W、X、Y、Zからの乗降要求に答えるものであり、利用者Wからは予約日時11/6、10:00に「地点Bで乗車」という予約内容があり、利用者Xからは予約日時11/6、10:30に「〇〇駅で乗車、地点Dで降車」という予約内容があり、利用者Yからは予約日時11/6、11:30に「〇〇駅で乗車、地点Bで降車」という予約内容があり、利用者Zからは予約日時11/6、13:30に「地点Fで乗車」という予約内容がある。

【0062】

第△便の車両運行計画は、〇〇駅を9:53に出発し、地点Aを10:04に至り、ここで時間調整をしてから地点Aを10:45に出て、〇〇駅に10:56に到着するというものである。このような車両運行計画に対して、まず利用者Wから11/6、10:00に「地点Bで乗車」としたいという乗降要求を受け付けると、センタ装置1の運行計画管理部19は、この乗降要求をデータベース21に登録されている車両運行計画と照合し、バス4が地点Aを出る時刻10:45の直前の時刻10:38に地点Bを巡回するように車両運行計画に設定し、その旨を利用者Wに通知する。この結果、利用者Wの乗車時間は最も短いものとなる。

【0063】

次に、利用者Xから11/6、10:30に「〇〇駅で乗車、地点Dで降車」としたいという乗降要求を受け付けると、運行計画管理部19は同様にしてバス4が〇〇駅を9:53に出て地点Aに至る時刻10:04の直後の時刻10:11に地点Dを巡回するように車両運行計画に設定し、その旨を利用者Xに通知する。この結果、利用者Xは早く降車できるようになる。

【0064】

また次に、利用者Yから11/6、11:30に「〇〇駅で乗車、地点Bで降車」としたいという乗降要求を受け付けると、運行計画管理部19は先に登録した地点Bで利用者Wを乗車させる時刻10:38に地点Bで利用者Yを降車させるように車両運行計画を設定し、その旨を利用者Yに通知する。この結果、バス4は地点Bで利用者Wを乗車させるとともに、利用者Yを降車させることができるというように巡回の順番を変更することなくまた効率的に走行することができる。

【0065】

次に、利用者Zから11/6、13:30に「地点Fで乗車」としたいという乗降要求を受け付けると、乗車であるので、地点Fを巡回する順番は最後の方になるが、既に地点Bが決定しているので、この地点Bの前の時刻10:25に地点Fを巡回するように車両運行計画を設定し、その旨を利用者Zに通知する。

【0066】

次に、図8を参照して、本発明の他の実施形態に係る即応型車両乗降システムを適用したデマンドバスシステムについて説明する。

【0067】

本実施形態のデマンドバスシステムは、図1に示した実施形態が利用者の乗降要求を電話機3からの通話により受け付けるようにしていたものに対して、電話機3からの通話以外にプッシュホン73からの押しボタン信号による乗降要求、公衆回線網を利用した任意のインターネット等のサービス（例えばLモード（登録商標））に接続した通信端末（以下、単にLモード（登録商標）電話機75）からの乗降要求、携帯電話網を利用した任意のインターネットサービス（例えばiモード（登録商標）、ezweb（登録商標）、J-スカイ（登録商標）等）に接続した携帯端末（以下、単にiモード（登録商標）携帯電話機77）からの乗降要求、自宅におけるパソコンなどの通信端末79からの乗降要求も受け付けるように構成した点が異なるものであり、その他の構成および作用は図1の実施形態と同じであり、同じ構成要素には同じ符号が付されている。

10

20

30

40

50

【0068】

なお、プッシュホン73は、電話網71を介してセンタ装置1に接続され、センタ装置1においてはモデム61を介してデマンド運行サーバ15に接続され、これによりプッシュホン73を介した利用者からの乗降要求をデマンド運行サーバ15で受け付けるようになっている。

【0069】

また、センタ装置1は、インターネット72に接続されたルータ65をファイヤウォール63を介してデマンド運行サーバ15に接続し、Lモード（登録商標）電話機75は電話網71、インターネット72を介してセンタ装置1のルータ65に接続され、ルータ65からファイヤウォール63を介してデマンド運行サーバ15に接続され、これによりLモード（登録商標）電話機75を介した利用者からの乗降要求をデマンド運行サーバ15で受け付けるようになっている。

10

【0070】

iモード（登録商標）携帯電話機77および通信端末79はインターネット72を介してセンタ装置1のルータ65に接続され、ルータ65からファイヤウォール63を介してデマンド運行サーバ15に接続され、これによりiモード（登録商標）携帯電話機77を介した利用者からの乗降要求をデマンド運行サーバ15で受け付けるようになっている。

【0071】

なお、上記実施形態の即応型車両乗降方法の処理手順をプログラムとして例えばCDやFDなどの記録媒体に記録して、この記録媒体をコンピュータシステムに組み込んだり、または記録媒体に記録されたプログラムを通信回線を介してコンピュータシステムにダウンロードしたり、または記録媒体からインストールし、コンピュータシステム上で該プログラムを作動させることにより、即応型車両乗降方法を実施する即応型車両乗降システムとして機能させることができることは勿論であり、このような記録媒体を用いることにより、その流通性を高めることができるものである。

20

【0072】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、利用者からのデマンドルートに関する乗降希望地点情報、乗降希望日時情報、利用者識別情報を含む乗降情報を乗降要求とともに受け付けると、この乗降情報を車両運行計画と照合し、車両運行計画を原則として変更せず、乗降要求の受付順に基本的に従いながら、降車する利用者を早く降車させ、利用者の乗車時間が短くなるという条件に従って利用者の乗降要求を満足するようにデマンド走行計画を乗降決定地点、乗降決定日時とともに決定し、この決定した乗降決定地点情報および乗降決定日時情報を含むデマンド走行計画情報を利用者および車載端末に通知するので、地域住民にとっては交通の利便性を確保でき、車両運行の事業者側にとっては経済的かつ効率的であり、従来不採算等を理由に路線縮小していた車両運行を柔軟かつ効率的に拡大できるとともに利用者の拡大も図ることができ、また利用者の乗降要求に対して即時に一度で回答でき、事後連絡の煩わしさがなく効率的であり、更にデマンドルート以外の所定の基幹ルートの車両運行計画に変更がなく、通常の利用者に対する影響もなく、また従来のようにショートカットのデマンドルートのみでなく、分岐状の道路形態にも適用することができる。

30

40

【0073】

また、本発明によれば、デマンドルートに通じる基幹ルート上の所定の地点において利用者からの乗降要求に対応し得るように車両を待機させて時間調整を行うので、デマンドルートにおける利用者からの種々の乗降要求に適確に答えることができ、利用者の利便性を確保することができる。

【0074】

更に、本発明によれば、利用者の通信端末からのネットワークを介した乗降要求を受け付け、決定したデマンド走行計画を利用者の通信端末にネットワークを介して送信するので、利用者は電話を用いた通話による乗降要求のみでなく、例えばプッシュホンの押しボタ

50

ン入力、Lモード電話機、iモード携帯電話機、パソコンのような通信端末からも乗降要求を行い、またこれらの端末でデマンド走行計画の回答も受け取ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係る即応型車両乗降システムを適用したデマンドバスシステムの構成を示すブロック図である。

【図2】図1に示す実施形態のデマンドバスシステムが適用される路線バスが走行する路線系統図である。

【図3】図1に示す実施形態のデマンドバスシステムに使用されているデータベースの登録される各種データの内容を示す表である。

【図4】図1に示す実施形態のデマンドバスシステムの作用を示すフローチャートである 10

【図5】図1に示す実施形態のデマンドバスシステムのデマンド順路決定方法を具体的に説明するための表である。

【図6】図1に示す実施形態のデマンドバスシステムにおいて利用者からの予約情報を入力するための予約情報入力画面を示す図である。

【図7】図1に示す実施形態のデマンドバスシステムで作成されバス車載装置の車載端末のディスプレイに表示される車載端末用運行計画を示す画面である。

【図8】本発明の他の実施形態に係る即応型車両乗降システムが適用されたデマンドバスシステムの構成を示すブロック図である。

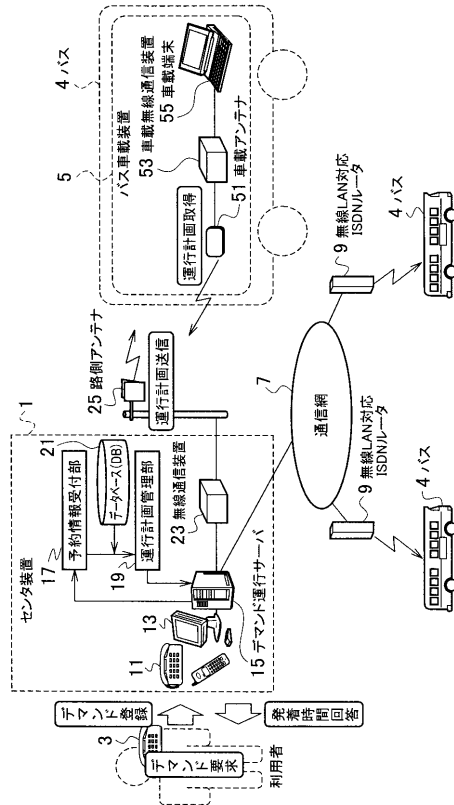
【符号の説明】

20

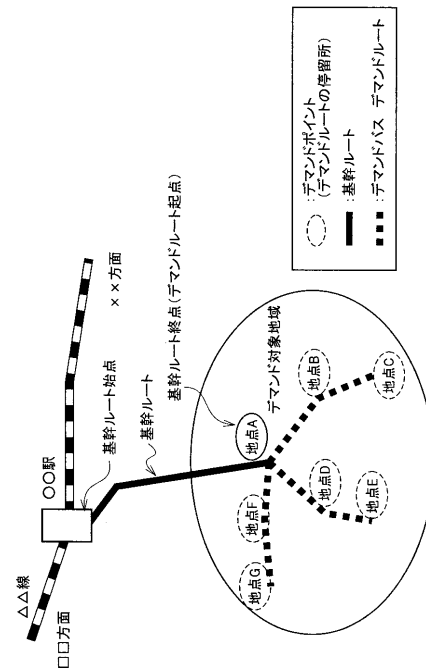
- 1 センタ装置
- 3, 11 電話機
- 5 バス車載装置
- 7 通信網
- 9 無線LAN対応ISDNルータ
- 13 入力装置
- 15 デマンド運行サーバ
- 17 予約情報受付部
- 19 運行計画管理部
- 21 データベース
- 23 無線通信装置
- 25 路側アンテナ
- 51 車載アンテナ
- 53 車載無線通信装置
- 55 車載端末
- 73 プッシュホン
- 75 Lモード電話機
- 77 iモード携帯電話機
- 79 通信端末

30

【図 1】



【図 2】



【図 3】

(d) デマンドルートテーブル

ルート番号
ルート名称
基本ルート (B)、デマンドルート (D)
往復所要時間
往路所要時間
復路所要時間

(e) デマンドポイントテーブル

デマンドポイントID
バス停留所名称
デマンドルート番号
ルート起点からデマンドポイント (行き) までの所要時間 (分)
ルート起点からデマンドポイント (戻り) までの所要時間 (分)

(f) デマンドユーザテーブル

会員番号
会員の苗字 (漢字)
会員の名前 (漢字)
会員の苗字 (ふりがな)
会員の名前 (ふりがな)
住所
電話
携帯電話番号 ハイフンあり、括弧なし
性別 男 (M)、女 (F)
年齢
デマンドポイントID

(a) デマンドバスダイヤテーブル

バス便番号
バス路線名称
基幹ルート始点で接続する交通機関の発車時刻 (バス発車時刻前、上り方面)
基幹ルート始点で接続する交通機関の発車時刻 (バス発車時刻前、下り方面)
基幹ルート始点の発車時刻
基幹ルート終点到着時刻
基幹ルート終点発車時刻
基幹ルート始点の到着時刻
基幹ルート始点で接続する交通機関の発車時刻 (バス到着時刻後、上り方面)
基幹ルート始点で接続する交通機関の発車時刻 (バス到着時刻後、下り方面)
バス定員人数
バス管理番号
バス運転手名称

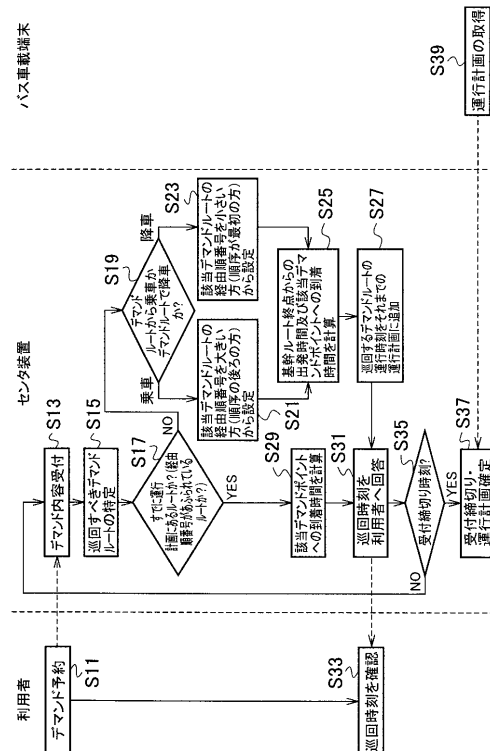
(b) デマンド運行テーブル

運行番号
運行年月日
便番号
デマンドルート1の経由順番号
デマンドルート2の経由順番号
デマンドルート3の経由順番号
デマンドルート4の経由順番号
デマンドルート5の経由順番号
締切の有無
締切済 (1)、受付中 (0)
デマンドルート1の経由順序時間
デマンドルート2の経由順序時間
デマンドルート3の経由順序時間
デマンドルート4の経由順序時間
デマンドルート5の経由順序時間
メモ項目

(c) デマンド予約テーブル

予約番号
運行番号
乗降種別 乗 (1)、降 (2)
利用者乗降場所の名称
利用者乗降時間
デマンドルート番号
利用者名称 苗字 (ふりがな)
利用者名称 名前 (ふりがな)
利用者電話番号
利用者人数
取り消しの有無
取消有 (1)、取消無 (0)
利用者判定 前利用 有り (1)、無し (0)

【図 4】



【図 5】

11月7日 第△便の			
予約時間	予約者	予約内容	運行計画
11/6 10:00	W	地点Bで乗車 〇〇駅 9:53	地点B 10:38 〇〇駅 10:56
11/6 10:30	X	〇〇駅で乗車 地点Dで降車 〇〇駅 9:53	地点D 10:11 〇〇駅 10:56
11/6 11:30	Y	〇〇駅で乗車 地点Bで降車 〇〇駅 9:53	地点B 10:38 〇〇駅 10:56
11/6 13:30	Z	地点Fで乗車 〇〇駅 9:53	地点F 10:25 〇〇駅 10:56

この時点では地点Bと地点Dしか巡回ルートが定まっていなかったため、2番目のルートは(あき)となり、バスは地点A等で待機する。

Wさんは乗車なので地点Bを巡回する順序は最後で確定し、予約時に決定される。

Xさんの降車なので地点Dを巡回する順序は最初で決定される。

Yさんの予約はWさんと同じ場所なので地点B10:38に降車することになる。

Zさんの予約はWさんと同じ場所なので地点B10:38に降車することになる。

乗車なので地点Fを巡回する順序は最初で決定される。

Yさんの予約はWさんと同じ場所なので地点B10:38に降車することになる。

【図 6】

予約情報入力

予約情報を入力して下さい。

名前(ひらがな)	姓 **** 名 ****
電話番号	**** - * - ****
乗車場所	
降車場所	
乗車日	年 月 日
乗車便	便
乗車人数	人

入力完了後、“予約”ボタンを押してください。

本日のバスダイヤ 2002年11月21日

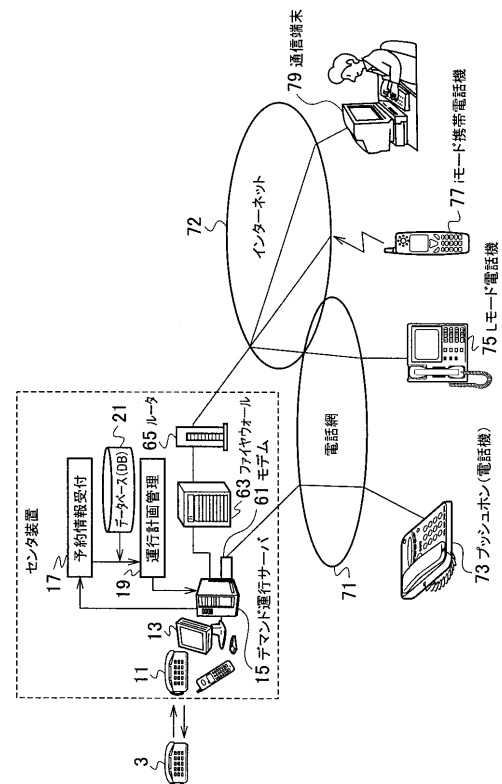
便番号	路線(行先)	列車時刻 ****	列車時刻 ****	駅発車時刻	行先着時刻	行先発時刻	駅到着時刻	列車時刻 ****	列車時刻 ****
1	〇〇〇	07:16	07:03	07:32	07:43	08:24	08:35	08:39	08:45
2	〇〇〇	09:42	09:47	09:53	10:04	10:45	10:56	11:38	11:26
3	〇〇〇	12:45	11:26	11:46	12:57	13:38	13:49	14:31	14:36
4	〇〇〇	14:31	14:36	14:43	14:54	15:05	15:46	15:58	16:38

【図 7】

車載端末用運行計画					
運行番号	運行番日	運行便	路線	定員	
000014	2002/11/21	1	△△△	28	
出発列車時刻 ****	出発列車時刻 ****	****駅 出発時刻	****駅 到着時刻	到着列車時刻 ****	到着列車時刻 ****
07:16	07:03	07:32	08:35	08:39	08:45
**** 発車時刻	乗降 予定時刻	乗降場所	乗降 種別	利用者	人数
07:43	07:50	〇〇	乗	××××	1
07:56	08:04	〇〇	乗	××××	1
08:11	08:18	〇〇	乗	××××	1

メモ:

【図 8】



フロントページの続き

- (72)発明者 粕谷 昌宏
東京都新宿区西新宿三丁目１９番２号 東日本電信電話株式会社内
- (72)発明者 辻本 直之
東京都新宿区西新宿三丁目１９番２号 東日本電信電話株式会社内
- (72)発明者 成嶋 隆之
東京都新宿区西新宿三丁目１９番２号 東日本電信電話株式会社内
- Fターム(参考) 5H180 AA06 AA16 BB05 CC12 FF01 FF13 FF17