

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4981577号
(P4981577)

(45) 発行日 平成24年7月25日(2012.7.25)

(24) 登録日 平成24年4月27日(2012.4.27)

(51) Int. Cl. F I
GO8G 1/01 (2006.01) GO8G 1/01 A
GO8G 1/13 (2006.01) GO8G 1/13

請求項の数 11 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2007-205612 (P2007-205612)	(73) 特許権者	000006208 三菱重工株式会社 東京都港区港南二丁目16番5号
(22) 出願日	平成19年8月7日(2007.8.7)	(73) 特許権者	505413255 阪神高速道路株式会社 大阪市中央区久太郎町4丁目1番3号
(65) 公開番号	特開2009-42907 (P2009-42907A)	(74) 代理人	100102864 弁理士 工藤 実
(43) 公開日	平成21年2月26日(2009.2.26)	(74) 代理人	100117617 弁理士 中尾 圭策
審査請求日	平成22年6月18日(2010.6.18)	(72) 発明者	寺西 進 兵庫県神戸市兵庫区和田崎町一丁目1番1号 三菱重工株式会社神戸造船所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 旅行時間計測装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

兼計測車が複数時刻にそれぞれ配置される複数位置を示す時系列緯経度データを前記兼計測車から収集する時系列緯経度データ収集部と、

前記時系列緯経度データに基づいて算出される車流状態を図形により表現する車流状態グラフを表示装置に表示する車流状態出力部と、

複数エリアのうちの第1エリアから前記複数エリアのうちの第2エリアに前記兼計測車が移動したことを示す移動情報を前記兼計測車から収集する移動情報収集部と、

前記移動情報に基づいてモード切換することを前記複数兼計測車に指令する指令部とを具備し、

前記車流状態は、前記複数時刻と道路上の位置を示す複数距離位置とに複数速度を対応付け、

前記兼計測車は、アクティブモードにモード切換することを指令されたときに前記時系列緯経度データを本旅行時間計測装置に送信し、インアクティブモードにモード切換することを指令されたときに前記時系列緯経度データを本旅行時間計測装置に送信することを停止する

旅行時間計測装置。

【請求項2】

請求項1において、

前記車流状態グラフは、車両が配置される時刻と位置とを示す点の軌跡を示す

旅行時間計測装置。

【請求項 3】

請求項 1 において、

前記車流状態に基づいて車両が所定区間を移動する旅行時間を算出する旅行時間算出部を更に具備する旅行時間計測装置。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 請求項 3 のいずれかにおいて、

複数モードを複数兼計測車に対応付ける状態管理テーブルを参照して、前記複数兼計測車のうちの前記アクティブモードに対応するアクティブ兼計測車の台数を算出する台数算出部を更に具備し、

前記指令部は、前記台数に基づいてモード切換を前記複数兼計測車に指令する旅行時間計測装置。

10

【請求項 5】

請求項 1 ~ 請求項 3 のいずれかにおいて、

前記移動情報に基づいて複数エリアと複数モードとを複数兼計測車に対応付ける状態管理テーブルを更新する状態管理テーブル更新部と、

前記状態管理テーブルを参照して、前記複数兼計測車のうちの 1 つのエリアに対応し、かつ、前記アクティブモードに対応するアクティブ兼計測車の台数を算出する台数算出部とを更に具備し、

前記指令部は、前記台数に基づいてモード切換を前記複数兼計測車に指令する旅行時間計測装置。

20

【請求項 6】

請求項 1 ~ 請求項 5 のいずれかにおいて、

前記指令部は、

前記台数が所定台数より多いときに前記アクティブ兼計測車のうちのいくつかに前記インアクティブモードにモード切換することを指令し、

前記台数が前記所定台数より少ないときに前記複数兼計測車のうちの前記インアクティブモードに対応するインアクティブ兼計測車のいくつかに前記アクティブモードにモード切換することを指令する

旅行時間計測装置。

30

【請求項 7】

請求項 1 ~ 請求項 6 のいずれかにおいて、

対象道路に出入りする進入離脱車両を検出する車両 ID 読取システムから前記進入離脱車両を識別する車両 ID を収集する進入離脱情報収集部を更に具備し、

前記指令部は、複数車両 ID を前記複数兼計測車に対応付ける登録テーブルを参照して、前記複数兼計測車のうちの前記車両 ID に対応する進入離脱兼計測車を検索し、前記進入離脱兼計測車が前記対象道路に進入したときに前記進入離脱兼計測車に前記アクティブモードにモード切換することを指令し、前記進入離脱兼計測車が前記対象道路から離脱したときに前記進入離脱兼計測車に前記スリープモードにモード切換することを指令し、前記兼計測車は、スリープモードにモード切換することを指令されたときに前記時系列緯経度データを作成することを停止する

旅行時間計測装置。

40

【請求項 8】

請求項 1 ~ 請求項 7 のいずれかにおいて、

対象道路に出入りする進入離脱兼計測車を検出する車両 ID 読取システムから前記進入離脱兼計測車を識別する兼計測車 ID を収集する進入離脱情報収集部をさらに具備し、

前記指令部は、さらに、前記兼計測車 ID に基づいてモード切換することを前記進入離脱兼計測車に指令し、

前記兼計測車は、さらに、測定モードにモード切換することを指令されたときに前記時系列緯経度データを本旅行時間計測装置に送信し、スリープモードにモード切換すること

50

を指令されたときに前記時系列緯経度データを作成することを停止する
旅行時間計測装置。

【請求項 9】

請求項 1 ~ 請求項 8 のいずれかに記載される旅行時間計測装置において前記兼計測車に
搭載される端末装置であり、

複数時刻にそれぞれ測位される複数位置をセンサから収集する測位部と、

前記複数位置のうちの最後に測位された今回位置と前記複数位置のうちの前記最後位置
の直前に測位された前回位置とを算出し、複数エリア条件を前記エリア番号に対応付ける
エリアテーブルを参照して、前記エリア番号のうちの前記今回位置に対応する今回エリア
番号が前記エリア番号のうちの前記前回位置に対応する前回エリア番号と異なるときに、
前記複数位置のうちの前記前回エリア番号に対応する複数前回位置に前記複数時刻のうち
の前記複数前回位置に対応する複数前回時刻を対応付ける時系列緯経度データを旅行時間
計測装置に通知する通知部

とを具備する端末装置。

【請求項 10】

請求項 9 において、

指令を前記旅行時間計測装置から受信する指令受信部を更に具備し、

前記通知部は、前記指令がインアクティブモードにモード切換することを示す場合で前
記今回エリア番号が前記前回エリア番号と異なるときに前記時系列緯経度データを前記旅
行時間計測装置に通知しないで、前記指令がアクティブモードにモード切換することを示
す場合で前記今回エリア番号が前記前回エリア番号と異なるときに前記時系列緯経度デー
タを前記旅行時間計測装置に通知する

端末装置。

【請求項 11】

請求項 9 において、

指令を前記旅行時間計測装置から受信する指令受信部を更に具備し、

前記測位部は、前記指令が計測モードにモード切換することを示すときに前記複数位置
を収集し、前記指令がスリープモードにモード切換することを示すときに前記複数位置を
収集することを停止する

端末装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、旅行時間計測装置に関し、特に、車両が走行するときの旅行時間を算出する
ときに利用される旅行時間計測装置に関する。

【背景技術】

【0002】

所定の区間を車両が走行するときの旅行時間を算出することが知られている。このよう
な旅行時間は、高速道路の利用者に通知され、または、効率的に道路を利用するための交
通調整に利用されている。その旅行時間は、道路に設置されている各種のセンサにより計
測された情報に基づいて、熟練した作業員が予測し、または、コンピュータにより算出さ
れている。人間またはコンピュータが旅行時間を算出することをより容易にすることが望
まれている。旅行時間を算出するための情報は、より詳細であることが望まれ、このよう
な情報を収集するときに通信される情報量をより低減することが望まれている。

【0003】

特許 3775394 号公報には、走行した道路を過去に遡って特定することができる走
行リンク確定システムが開示されている。その走行リンク確定システムは、リンク単位で
位置座標を定義している地図データベースと、移動体の位置を検出する位置検出手段と、
位置検出手段によって検出された移動体の位置と、地図データベースに設定されている各
リンクの位置座標とを比較して、移動体が走行していると考えられる 1 本又は複数本の走

10

20

30

40

50

行リンクを推定する走行リンク推定手段と、前記走行リンク推定手段により1本の走行リンクが推定された場合には、この走行リンクを確定リンクとして抽出し、前記走行リンク推定手段により複数本の走行リンクが推定された場合には、当該複数本の走行リンクの下流において前記走行リンク推定手段により1本の走行リンクが推定されれば、所定の時点で、前記複数本の走行リンクの中から、当該1本の走行リンクの上流につながる走行リンクを確定リンクとして抽出する確定リンク抽出手段とを備えることを特徴としている。

【0004】

【特許文献1】特許3775394号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0005】

本発明の課題は、旅行時間を算出することをより容易にする旅行時間計測装置を提供することにある。

本発明の他の課題は、旅行時間を人間が算出することをより容易にする旅行時間計測装置を提供することにある。

本発明のさらに他の課題は、旅行時間を算出するための情報を収集するときに通信される情報量をより低減する旅行時間計測装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

以下に、発明を実施するための最良の形態・実施例で使用される符号を括弧付きで用いて、課題を解決するための手段を記載する。この符号は、特許請求の範囲の記載と発明を実施するための最良の形態・実施例の記載との対応を明らかにするために付加されたものであり、特許請求の範囲に記載されている発明の技術的範囲の解釈に用いてはならない。

20

【0007】

本発明による旅行時間計測装置(1)は、兼計測車(7)が複数時刻(48)にそれぞれ配置される複数位置(49)を示している時系列緯経度データ(47)を兼計測車(7)から収集する時系列緯経度データ収集部(16)と、時系列緯経度データ(47)に基づいて算出される車流状態(56、72)を出力装置に出力する車流状態出力部(17)とを備えている。その車流状態(56、72)は、複数時刻(57)と道路上の位置を示している複数距離位置(58)とに複数速度(59)を対応付けている。複数速度(59)のうち1つの距離位置に対応し、かつ、1つに時刻に対応する速度は、その時刻にその距離位置を走行する車両の速度を示している。このように算出された車流状態は、その道路のうちの所定区間を所定時刻に車両が走行するときの旅行時間を算出することをより容易にする。

30

【0008】

車流状態出力部(17)は、車流状態(56、72)を図形により表現する車流状態グラフ(72)を表示装置に表示する。たとえば、その車流状態グラフ(72)は、車両が配置される時刻と位置とを示している点の軌跡(77)を示している。このような車流状態グラフ(72)は、旅行時間を人間が算出することをより容易にする。

【0009】

本発明による旅行時間計測装置(1)は、その車流状態(56)に基づいて車両が所定区間を移動する旅行時間を算出する旅行時間算出部(19)をさらに備えていることが好ましい。

40

【0010】

本発明による旅行時間計測装置(1)は、兼計測車(7)が複数時刻(48)にそれぞれ配置される複数位置(49)を示している時系列緯経度データ(47)を兼計測車(7)から収集する時系列緯経度データ収集部(16)と、複数エリアのうちの第1エリアから複数エリアのうちの第2エリアに兼計測車(7)が移動したことを示している移動情報を兼計測車(7)から収集する移動情報収集部(12)と、移動情報に基づいてモード切換することを複数兼計測車(7)に指令する指令部(15)とを備えている。このとき、

50

兼計測車(7)は、アクティブモードにモード切換することを指令されたときに時系列緯経度データ(47)を本旅行時間計測装置(1)に送信する。インアクティブモードにモード切換することを指令されたときに時系列緯経度データ(47)を本旅行時間計測装置(1)に送信することを停止する。時系列緯経度データ(47)は、旅行時間の算出に利用される。このとき、旅行時間計測装置(1)は、兼計測車(7)から旅行時間計測装置(1)に時系列緯経度データ(47)を通信する通信量をより低減することができる。

【0011】

本発明による旅行時間計測装置(1)は、複数モードを複数兼計測車(7)に対応付ける状態管理テーブル(41)を参照して、複数兼計測車(7)のうちのアクティブモードに対応するアクティブ兼計測車(7)の台数を算出する台数算出部(14)をさらに備えている。このとき、指令部(15)は、台数に基づいてモード切換を複数兼計測車(7)に指令する。アクティブ兼計測車(7)の台数を制御することができ、通信量を制御することができる。

10

【0012】

本発明による旅行時間計測装置(1)は、その移動情報に基づいて複数エリアと複数モードとを複数兼計測車(7)に対応付ける状態管理テーブル(41)を更新する状態管理テーブル更新部(13)と、状態管理テーブル(41)を参照して、複数兼計測車(7)のうちの1つのエリアに対応し、かつ、アクティブモードに対応するアクティブ兼計測車(7)の台数を算出する台数算出部(14)とをさらに備えている。このとき、指令部(15)は、その台数に基づいてモード切換を複数兼計測車(7)に指令することが好ましい。たとえば、指令部(15)は、台数が所定台数より多いときにアクティブ兼計測車(7)のうちのいくつかにインアクティブモードにモード切換することを指令する。台数が所定台数より少ないときに複数兼計測車(7)のうちのインアクティブモードに対応するインアクティブ兼計測車(7)のいくつかにアクティブモードにモード切換することを指令する。このとき、旅行時間計測装置(1)は、アクティブ兼計測車(7)の台数が所定台数になるように制御することができ、通信量を所定量に制御することができる。

20

【0013】

本発明による旅行時間計測装置(1)は、対象道路(32)に出入りする進入離脱車両を検出する車両ID読取システムから進入離脱車両を識別する車両IDを収集する進入離脱情報収集部(11)をさらに備えている。指令部(15)は、複数車両IDを複数兼計測車(7)に対応付ける登録テーブル(21)を参照して、複数兼計測車(7)のうちの車両IDに対応する進入離脱兼計測車(7)を検索し、進入離脱兼計測車(7)が対象道路(32)に進入したときに進入離脱兼計測車(7)にアクティブモードにモード切換することを指令し、進入離脱兼計測車(7)が対象道路(32)から離脱したときに進入離脱兼計測車(7)にスリープモードにモード切換することを指令する。このとき、兼計測車(7)は、スリープモードにモード切換することを指令されたときに時系列緯経度データ(47)を作成することを停止する。

30

【0014】

本発明による旅行時間計測装置(1)は、兼計測車(7)が複数時刻(48)にそれぞれ配置される複数位置(49)を示している時系列緯経度データ(47)を兼計測車(7)から収集する時系列緯経度データ収集部(16)と、対象道路(32)に出入りする進入離脱兼計測車(7)を検出する車両ID読取システムから進入離脱兼計測車(7)を識別する兼計測車(7)IDを収集する進入離脱情報収集部(11)と、兼計測車(7)IDに基づいてモード切換することを進入離脱兼計測車(7)に指令する指令部(15)とを備えている。兼計測車(7)は、測定モードにモード切換することを指令されたときに時系列緯経度データ(47)を本旅行時間計測装置(1)に送信し、スリープモードにモード切換することを指令されたときに時系列緯経度データ(47)を作成することを停止する。

40

【0015】

本発明による端末装置(6)は、複数時刻(48)にそれぞれ測位される複数位置(4

50

9) をセンサから収集する測位部(84)と、複数位置(49)のうちの最後に測位された今回位置と複数位置(49)のうちの最後位置の直前に測位された前回位置とを算出し、複数エリア条件をエリア番号に対応付けるエリアテーブルを参照して、エリア番号のうちの今回位置に対応する今回エリア番号がエリア番号のうちの前回位置に対応する前回エリア番号と異なるときに、複数位置(49)のうちの前回エリア番号に対応する複数前回位置に複数時刻(48)のうちの複数前回位置に対応する複数前回時刻を対応付ける時系列緯経度データ(47)を旅行時間計測装置(1)に通知する通知部(85)とを備えている。このような端末装置(6)によれば、旅行時間計測装置(1)は、時系列緯経度データ(47)を収集するときの通信量を低減することができる。

【0016】

本発明による端末装置(6)は、指令を旅行時間計測装置(1)から受信する指令受信部(83)をさらに備えている。このとき、通知部(85)は、指令がインアクティブモードにモード切換することを示している場合で今回エリア番号が前回エリア番号と異なるときに時系列緯経度データ(47)を旅行時間計測装置(1)に通知しないで、指令がアクティブモードにモード切換することを示している場合で今回エリア番号が前回エリア番号と異なるときに時系列緯経度データ(47)を旅行時間計測装置(1)に通知することが好ましい。

【0017】

本発明による端末装置(6)は、指令を旅行時間計測装置(1)から受信する指令受信部(83)をさらに備えている。このとき、測位部(84)は、指令が計測モードにモード切換することを示すときに複数位置(49)を収集し、指令がスリープモードにモード切換することを示すときに複数位置(49)を収集することを停止することが好ましい。

【発明の効果】

【0018】

本発明による旅行時間計測装置は、旅行時間を算出することをより容易にすることができる。本発明による旅行時間計測装置および端末装置は、旅行時間を算出するための情報を収集するときに通信用の情報量をより低減することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

図面を参照して、本発明による旅行時間計測装置の実施の形態を記載する。その旅行時間計測装置1は、図1に示されているように、旅行時間計測システム2に適用されている。旅行時間計測システム2は、ネットワーク3を介して複数のコンピュータが互いに双方向に情報を伝送することができるように接続されている。そのネットワーク3は、携帯電話回線網とインターネットとを含んでいる。その複数のコンピュータは、旅行時間計測装置1と携帯電話機5とETCシステム6とから形成されている。携帯電話機5は、旅行時間計測システム2に複数適用されている。

【0020】

旅行時間計測装置1は、旅行時間を公表する事業者により使用される。携帯電話機5は、兼計測車7を運転するユーザにより使用される。すなわち、兼計測車7は、走行中に携帯電話機5が搭載されている。兼計測車7は、ETC車載器8が搭載されている。ETC車載器8は、兼計測車7を識別する車両IDを記憶している。ETCシステム6は、車両が有料道路を通行する通行料を徴収するために利用されるシステムであり、その有料道路の出入り口にアンテナを備えている。ETC車載器8は、ETCカードが挿入されている場合で、兼計測車7がその出入り口を通過したときに、電波を用いて兼計測車7の車両IDをETCシステム6に送信する。ETCシステム6は、その車両IDを受信したときに、進入離脱情報を旅行時間計測装置1に送信する。その進入離脱情報は、その車両IDとその出入り口を識別する識別情報とを示している。なお、ETCシステム6とETC車載器8とは、旅行時間が計測される対象道路に出入りする車両を検出することができる他の車両ID読取システムに置換されることもできる。このような車両ID読取システムとしては、ETCカードが利用されない他の電子道路通行料徴収システム(ERP: Elec

10

20

30

40

50

tronic Road Pricing)、通行車両のナンバーを撮影検出して通過時刻とともに記録するシステムが例示される。

【0021】

図2は、旅行時間計測装置1を示している。旅行時間計測装置1は、コンピュータであり、複数のコンピュータプログラムがインストールされている。すなわち、旅行時間計測装置1は、図示されていないCPUと記憶装置と入力装置と出力装置とを備えている。そのCPUは、旅行時間計測装置1にインストールされるコンピュータプログラムを実行して、その記憶装置と入力装置と出力装置と通信装置とを制御する。その記憶装置は、そのコンピュータプログラムを記録し、そのCPUにより生成される情報を一時的に記録する。その入力装置は、ユーザにより操作されて生成される情報をそのCPUに出力する。その入力装置としては、キーボード、マウスが例示される。その出力装置は、そのCPUにより生成される情報をユーザに認識可能に出力する。その出力装置としては、表示装置が例示される。その表示装置は、表示面を備え、そのCPUにより生成される画面をその表示面に表示する。その通信装置は、ネットワーク3を介してそのCPUにより生成された情報を他の情報処理装置に送信し、または、ネットワーク3を介して他の情報処理装置から送信された情報をそのCPUに出力する。そのコンピュータプログラムは、進入離脱情報収集部11と移動情報収集部12と状態管理テーブル更新部13と台数算出部14と指令部15と時系列緯経度データ収集部16と車流状態出力部17と旅行時間補正值算出部18と旅行時間算出部19とを含んでいる。

10

【0022】

進入離脱情報収集部11は、進入離脱情報をETCシステム6から収集する。その進入離脱情報は、兼計測車7が対象である有料道路に進入したときに、その兼計測車7の車両IDと兼計測車7が進入した入口が配置されるエリアのエリア番号を示し、兼計測車7が対象である有料道路から離脱したときに、その兼計測車7の車両IDと兼計測車7が離脱した出口が配置されるエリアのエリア番号を示している。

20

【0023】

移動情報収集部12は、記憶装置に境界テーブルを記録し、移動情報を兼計測車7から収集する。その移動情報は、兼計測車7があるエリアから他のエリアに移動したことを示し、その2つのエリアの境界を示している。移動情報収集部12は、その境界テーブルを参照して、兼計測車7が進入したエリアを算出する。

30

【0024】

状態管理テーブル更新部13は、兼計測車登録テーブルと状態管理テーブルとを記憶装置に記録している。状態管理テーブル更新部13は、その兼計測車登録テーブルを参照して進入離脱情報収集部11により収集された進入離脱情報に基づいてその状態管理テーブルを更新し、移動情報収集部12により算出されたエリアに基づいてその状態管理テーブルを更新する。

【0025】

台数算出部14は、状態管理テーブル更新部13により更新された状態管理テーブルを参照して、各エリアに配置されている兼計測車7の台数を算出する。

【0026】

指令部15は、台数算出部14により算出された台数に基づいて、ネットワーク3を介して携帯電話機5に指令を送信して携帯電話機5にモード切替を指令する。

40

【0027】

時系列緯経度データ収集部16は、ネットワーク3を介して、携帯電話機5から時系列緯経度データを収集する。

【0028】

車流状態出力部17は、時系列緯経度データ収集部16により時系列緯経度データに基づいて時系列緯経度記録テーブルを算出する。車流状態出力部17は、さらに、その時系列緯経度記録テーブルに基づいて車流状態を算出する。車流状態出力部17は、さらに、その車流状態を表現する車流状態グラフを作成し、その車流状態グラフを表示装置に表示

50

する。

【0029】

旅行時間補正值算出部18は、時系列緯経度データ収集部16により収集された時系列緯経度データに基づいて距離位置対速度データを算出する。旅行時間補正值算出部18は、さらに、その距離位置対速度データに基づいて距離位置対低速度指数累計を算出する。旅行時間補正值算出部18は、その距離位置対低速度指数累計に基づいて旅行時間補正值を算出する。

【0030】

旅行時間算出部19は、旅行時間補正值算出部18により算出された旅行時間補正值に基づいて、所定区間の旅行時間を算出する。または、旅行時間算出部19は、車流状態出力部17により表示された車流状態グラフユーザにより推測された旅行時間を入力装置から収集する。旅行時間算出部19は、さらに、その旅行時間をネットワーク3に公開する。

10

【0031】

図3は、状態管理テーブル更新部13により記録される兼計測車登録テーブルを示している。兼計測車登録テーブル21は、兼計測車ID22を通信ID23に1対1に対応付けている。すなわち、兼計測車ID22のうちの任意の要素は、通信ID23のうちの1つの要素に対応し、通信ID23のうちの任意の要素は、兼計測車ID22のうちの1つの要素に対応している。兼計測車ID22の要素は、兼計測車7を識別し、兼計測車7に搭載されているETC車載器8により出力される車両IDを示している。通信ID23は、兼計測車ID22により識別される兼計測車7に搭載される携帯電話機5を識別し、携帯電話機5の電子メールアドレスを示している。

20

【0032】

状態管理テーブル更新部13は、進入離脱情報収集部11により進入離脱情報が収集された場合で、その進入離脱情報が兼計測車7が有料道路に進入したことを示すときに、兼計測車登録テーブル21を参照して、通信ID23のうちからその進入離脱情報が示す車両IDに対応する通信IDを算出する。

【0033】

図4は、移動情報収集部12により記録される境界テーブルを示している。その境界テーブル26は、境界番号27をエリア番号28とエリア番号29とに対応付けている。すなわち、境界番号27のうちの任意の要素は、エリア番号28のうちの1つの要素に対応し、エリア番号29のうちの1つの要素に対応している。さらに、エリア番号28のうちの1つの要素とエリア番号29のうちの1つの要素との組み合わせは、境界番号27のうちの1つの要素に対応している。エリア番号28の要素は、対象の有料道路が配置される地域を分割する複数のエリアを識別している。エリア番号29の要素は、対象の有料道路が配置される地域を分割する複数のエリアを識別している。境界番号27の要素は、対象の有料道路が配置される地域をその複数のエリアに分割する境界を識別し、エリア番号28により識別されるエリアとエリア番号29により識別されるエリアとの境界を示している。

30

【0034】

移動情報収集部12は、兼計測車7から移動情報を収集したときに、境界テーブル26を参照して、エリア番号28とエリア番号29とのうちからその移動情報が示す境界番号に対応する2つのエリア番号を算出する。

40

【0035】

図5は、旅行時間を計測する対象である有料道路を示している。その有料道路32は、入口33と出口34とを備えている。入口33と出口34とには、ECTシステム6のアンテナ(図示されていない)が配置されている。有料道路32が配置される地域31は、複数の境界35-1~35-6により複数のエリア34-0~34-6に分割されている。すなわち、境界テーブル26の境界番号27は、複数の境界35-1~35-6を識別し、エリア番号28とエリア番号29とは、複数のエリア34-0~34-6を識別して

50

いる。

【 0 0 3 6 】

図 6 は、状態管理テーブル更新部 1 3 により記録される状態管理テーブルを示している。その状態管理テーブル 4 1 は、兼計測車 I D 4 2 を通信 I D 4 3 に 1 対 1 に対応付けている。すなわち、兼計測車 I D 4 2 のうちの任意の要素は、通信 I D 4 3 のうちの 1 つの要素に対応付けられ、通信 I D 4 3 のうちの任意の要素は、兼計測車 I D 4 2 のうちの 1 つの要素に対応付けられている。兼計測車 I D 4 2 は、兼計測車 7 を識別し、有料道路に進入している兼計測車 7 を示している。通信 I D 4 3 は、兼計測車 I D 4 2 により識別される兼計測車 7 に搭載される携帯電話機 5 を識別している。

【 0 0 3 7 】

状態管理テーブル 4 1 は、さらに、兼計測車 I D 4 2 を現在エリア番号 4 4 に対応付けている。すなわち、兼計測車 I D 4 2 のうちの任意の要素は、現在エリア番号 4 4 のうちの 1 つの要素に対応している。現在エリア番号 4 4 の要素は、兼計測車 I D 4 2 のうちの対応する要素により識別される兼計測車 7 が配置されるエリアを識別し、そのエリアのエリア番号を示している。

【 0 0 3 8 】

状態管理テーブル 4 1 は、さらに、通信 I D 4 3 を現在モード 4 5 に対応付けている。すなわち、通信 I D 4 3 のうちの任意の要素は、現在モード 4 5 のうちの 1 つの要素に対応している。現在モード 4 5 の要素は、通信 I D 4 3 のうちの対応する要素により識別される携帯電話機 5 のモードを識別し、スリープモードとアクティブモードとインアクティブモードとのうちの 1 つを示している。

【 0 0 3 9 】

状態管理テーブル更新部 1 3 は、進入離脱情報収集部 1 1 により進入離脱情報が収集されたときに、その進入離脱情報に基づいて状態管理テーブル 4 1 を更新する。状態管理テーブル更新部 1 3 は、その進入離脱情報が兼計測車 7 が有料道路 3 2 から離脱したことを示すときに、その車両 I D に対応する情報が削除されるように、状態管理テーブル 4 1 を更新する。

【 0 0 4 0 】

図 7 は、時系列緯経度データ収集部 1 6 により収集される時系列緯経度データを示している。その時系列緯経度データ 4 7 は、時刻 4 8 を位置 4 9 に対応付けている。すなわち、時刻 4 8 のうちの任意の要素は、位置 4 9 のうちの 1 つの要素に対応している。時刻 4 8 の要素は、兼計測車 7 が配置される位置が計測される時刻を識別している。位置 4 9 の要素は、時刻 4 8 により識別される時刻に兼計測車 7 が配置されている位置を示している。その位置は、緯度と経度とを示している。

【 0 0 4 1 】

図 8 は、旅行時間補正值算出部 1 8 により算出される平滑化時刻暦距離位置データを示している。その平滑化時刻暦距離位置データ 5 2 は、時刻に対して、車両が配置される距離位置の変化を示している。その距離位置は、その車両の位置を示し、有料道路 3 2 の起点からの距離により表現されている。時系列緯経度データ 4 7 が示す複数のデータ 5 1 に基づいて算出される。データ 5 1 は、それぞれ、時系列緯経度データ 4 7 により対応付けられる時刻と位置との組み合わせを示している。すなわち、旅行時間補正值算出部 1 8 は、複数のデータ 5 1 のうちの位置を距離位置に変換し、その距離位置を平滑化して、平滑化時刻暦距離位置データ 5 2 を算出する。たとえば、時間的に隣接する 4 つのデータ 5 1 がそれぞれ示す 4 つの時刻の平均に対応する距離位置は、その 4 つのデータ 5 1 がそれぞれ示す 4 つの位置 $P(n)$ 、 $P(n+1)$ 、 $P(n+2)$ 、 $P(n+3)$ を用いて、次式

$$P(n) + P(n+1) + P(n+2) + P(n+3) / 4$$

により表現される。

【 0 0 4 2 】

図 9 は、車流状態出力部 1 7 により算出される時系列緯経度記録テーブルを示している

。その時系列緯経度記録テーブル56は、時刻57と距離位置58とを速度59に対応付けている。すなわち、時刻57のうちの任意の要素と距離位置58のうちの任意の要素との組み合わせは、速度59のうちの1つの要素に対応している。時刻57のうちの要素は、距離位置58のうちの要素は、速度59のうちの要素は、時刻57により識別される時刻に距離位置58により識別される位置を走行する車両の速度を示している。

【0043】

図10は、旅行時間補正值算出部18により算出される距離位置対速度データを示している。その距離位置対速度データ61は、距離位置に対して、車両が走行する速度を変化を示している。旅行時間補正值算出部18は、閾値62が設定されている。旅行時間補正值算出部18は、距離位置のうちの速度が閾値62より小さくなる時刻63と速度が閾値

10

【0044】

図11は、旅行時間補正值算出部18により算出される距離位置対低速度指数累計を示している。その距離位置対低速度指数累計68は、距離位置に対して、旅行時間補正值算出部18により算出される区間65の度数分布を示している。旅行時間補正值算出部18は、距離位置対低速度指数累計68に基づいて旅行時間補正值を算出する。その旅行時間補正值は、車両が所定の区間を走行するとき、所定の旅行時間よりどの程度遅れて走行するかを示し、たとえば、その遅延時間を示している。

【0045】

20

図12は、旅行時間補正值算出部18により表示装置に表示される画面を示している。その画面は、旅行時間補正值表示欄71と車流状態表示欄72と渋滞アラームウインドウ73と対処ガイダンスウインドウ74とを備えている。旅行時間補正值表示欄71は、旅行時間補正值算出部18により算出される旅行時間補正值が表示される。車流状態表示欄72は、車流状態出力部17により作成される車流状態グラフが表示される。渋滞アラームウインドウ73は、車流状態出力部17により有料道路32に渋滞が存在していると判別されたときに、その渋滞の発生時刻と発生位置とが表示される。対処ガイダンスウインドウ74は、車流状態出力部17により有料道路32に渋滞が存在していると判別されたときに、その渋滞を解消するための対処法が表示される。その対処法としては、有料道路32のうちのある入口の封鎖が例示される。

30

【0046】

その車流状態グラフは、時刻76と距離位置75とで張られる平面座標を示し、その平面座標上で車両が走行する時刻と位置とを示す点の軌跡77を複数示している。すなわち、軌跡77は、ある点での傾きが所定の傾きであるときに、車両が所定の速度より遅い速度で走行していることを示している。車流状態出力部17は、ユーザにより入力装置に所定の操作がされたときに、時刻76を示す軸の方向にその車流状態グラフをスクロールして車流状態表示欄72に表示する。車流状態出力部17は、その車流状態グラフに基づいて渋滞領域78を算出する。渋滞領域78は、渋滞が発生していた距離位置の区間と時刻の区間とを示している。なお、その車流状態グラフは、時刻と距離位置とに速度を対応付ける他のグラフに置換することもできる。そのグラフとしては、時刻76と距離位置75

40

【0047】

図13は、携帯電話機5を示している。携帯電話機5は、携帯電話機本体81とGPSアンテナ82とを備えている。GPSアンテナ82は、GPS衛星から出力される電波を受信して、その電波が示す情報を携帯電話機本体81に出力する。携帯電話機本体81は、コンピュータであり、図示されていないCPUと記憶装置と通信装置とを備えている。そのCPUは、携帯電話機本体81にインストールされるコンピュータプログラムを実行して、その記憶装置と通信装置とを制御する。その記憶装置は、そのコンピュータプログラムを記録し、そのCPUにより生成される情報を一時的に記録する。その通信装置は、ネットワーク3を介してそのCPUにより生成された情報を他の情報処理装置に送信し、ま

50

たは、ネットワーク 3 を介して他の情報処理装置から送信された情報をその CPU に出力する。そのコンピュータプログラムは、指令受信部 8 3 と測位部 8 4 と通知部 8 5 とを含んでいる。

【 0 0 4 8 】

指令受信部 8 3 は、ネットワーク 3 を介して、モード切換を示す指令を旅行時間計測装置 1 から収集し、携帯電話機本体 8 1 のモードをモード切換する。そのモードは、スリープモードとアクティブモードとインアクティブモードとを含んでいる。測位部 8 4 は、携帯電話機本体 8 1 のモードがアクティブモードまたはインアクティブモードであるときに、GPS 衛星から出力される電波が示す情報を GPS アンテナ 8 2 から収集し、その情報に基づいて兼計測車 7 が配置される位置を算出する。その位置は、緯度と経度とから表現されている。通知部 8 5 は、携帯電話機本体 8 1 のモードがアクティブモードまたはイン
10
アクティブモードであるときに、測位部 8 4 により算出された位置に基づいて時系列緯経度データ 4 7 を算出する。通知部 8 5 は、さらに、エリア座標テーブルと既述の境界テーブル 2 6 とを備え、ネットワーク 3 を介して、測位部 8 4 により算出された位置に基づいて所定の時刻に所定の情報を旅行時間計測装置 1 に送信する。

【 0 0 4 9 】

図 1 4 は、通知部 8 5 により利用されるエリア座標テーブルを示している。そのエリア座標テーブル 8 7 は、条件 8 8 をエリア番号 8 9 に対応付けている。すなわち、条件 8 8 のうちの任意の要素は、エリア番号 8 9 のうちの 1 つの要素に対応している。条件 8 8 の要素は、測位部 8 4 により算出される位置に関する条件を示している。エリア番号 8 9 は
20
、条件 8 8 により示される条件を満足するエリアを示している。

【 0 0 5 0 】

このとき、通知部 8 5 は、エリア座標テーブル 8 7 を参照して、条件 8 8 のうちから測位部 8 4 により測位された位置が満足する条件を算出し、エリア番号 8 9 のうちからその算出された条件に対応するエリア番号を算出する。通知部 8 5 は、そのエリア番号が直前に算出されたエリア番号と異なるときに、境界テーブル 2 6 を参照して、境界番号 2 7 のうちからその 2 つのエリア番号に対応する境界番号を算出する。通知部 8 5 は、その境界番号を算出した場合で、携帯電話機本体 8 1 のモードがアクティブモードであるときに、ネットワーク 3 を介してその境界番号と時系列緯経度データ 4 7 とを旅行時間計測装置 1
30
に送信し、携帯電話機本体 8 1 のモードがインアクティブモードであるときに、ネットワーク 3 を介してその境界番号を旅行時間計測装置 1 に送信する。

【 0 0 5 1 】

旅行時間計測システム 2 により実行される動作は、時系列緯経度データを収集する動作と旅行時間を推測する動作とを備えている。その時系列緯経度データを収集する動作は、進入離脱情報を収集する動作と時系列緯経度データを通信する動作と兼計測車の台数を制御する動作とを備えている。

【 0 0 5 2 】

図 1 5 は、進入離脱情報を収集する動作を示している。この動作は、ETC システム 6 から旅行時間計測装置 1 に進入離脱情報が通知されたときに開始される。旅行時間計測装置 1 は、その進入離脱情報が車両が進入したことを示すときに、兼計測車登録テーブル 2
40
1 を参照して、通信 ID 2 3 のうちからその進入離脱情報が示す車両 ID に対応する通信 ID を算出する (ステップ S 1)。旅行時間計測装置 1 は、その通信 ID が存在するときに (ステップ S 1、YES)、ネットワーク 3 を介してその通信 ID が示す携帯電話機 5 に指令を送信して、アクティブモードにモード切換することを携帯電話機 5 に指令し (ステップ S 2)、その車両 ID がその通信 ID とその進入離脱情報が示す入り口のエリア番号とアクティブモードとに対応するように、状態管理テーブル 4 1 を更新する (ステップ S 3)。

【 0 0 5 3 】

旅行時間計測装置 1 は、その進入離脱情報が車両が離脱したことを示すときに、状態管理テーブル 4 1 を参照して、通信 ID 4 3 にその進入離脱情報が示す車両 ID に対応する
50

通信IDが存在するかどうかを判別する(ステップS1)。旅行時間計測装置1は、その通信IDが存在するときに(ステップS1、YES)、ネットワーク3を介してその通信IDが示す携帯電話機5に指令を送信して、スリープモードにモード切換することを携帯電話機5に指令し(ステップS2)、その車両IDがスリープモードに対応するように、状態管理テーブル41を更新する(ステップS3)。

【0054】

図16は、時系列緯経度データを通信する動作を示している。この動作は、携帯電話機5が旅行時間計測装置1により指令されて、アクティブモードまたはインアクティブモードであるときに、携帯電話機5により実行される。携帯電話機5は、間欠的に、GPSアンテナ82を用いて兼計測車7の位置を測位する(ステップS11)。携帯電話機5は、
10 エリア座標テーブル87を参照して、条件88のうちからその測位された位置が満足する条件を算出し、エリア番号89のうちからその算出された条件に対応するエリア番号を算出する。携帯電話機5は、そのエリア番号が直前に算出されたエリア番号と異なる場合で(ステップS12、横切った)、モードがインアクティブモードであるときに(ステップS13、インアクティブモード)、ネットワーク3を介してその境界番号を旅行時間計測装置1に送信する(ステップS14)。携帯電話機5は、そのエリア番号が直前に算出されたエリア番号と異なる場合で(ステップS12、横切った)、モードがアクティブモードであるときに(ステップS13、アクティブモード)、ネットワーク3を介してその境界番号と時系列緯経度データ47とを旅行時間計測装置1に送信する(ステップS15)

。

【0055】

携帯電話機5は、今回算出されたエリア番号が直前に算出されたエリア番号と一致するときに(ステップS12、横切っていない)、今回測位された位置をその測位された時刻に対応するように、時系列緯経度データ47を更新する。または、携帯電話機5は、旅行時間計測装置1と通信した後に、直前に算出されたエリア番号に対応する位置に対応する情報が消去されるように、かつ、今回測位された位置をその測位された時刻に対応するように、時系列緯経度データ47を更新する(ステップS16)。

【0056】

図17は、兼計測車の台数を制御する動作を示している。この動作は、兼計測車7から旅行時間計測装置1に移動情報が通知されたときに、旅行時間計測装置1により実行される。旅行時間計測装置1は、移動情報が通知されたときに、境界テーブル26を参照して、その移動情報が示す境界番号に対応する2つのエリア番号を算出する。旅行時間計測装置1は、状態管理テーブル41を参照して、その移動情報が示す車両IDに対応するエリア番号を算出する。旅行時間計測装置1は、その車両IDがその2つのエリア番号のうちの一方のエリア番号に対応するように状態管理テーブル41を更新する(ステップS21)。
30

【0057】

旅行時間計測装置1は、状態管理テーブル41を参照して、現在エリア番号44の各々に対応する現在モード45のうちのアクティブモードを示すものの個数を算出する(ステップS22)。その個数は、複数のエリア34の各々に配置される兼計測車7のうちモードがアクティブモードである兼計測車の台数を示している。
40

【0058】

旅行時間計測装置1は、その台数が1台より大きいときに、通信ID43のうちのアクティブモードとそのエリア番号とに対応する通信IDを算出し、その算出された通信IDのうちの1つを除く通信IDが示す携帯電話機5に指令を送信して、インアクティブモードにモード切換することをその携帯電話機5に指令する。旅行時間計測装置1は、その台数が0であるときに、通信ID43のうちのインアクティブモードとそのエリア番号とに対応する通信IDを算出し、その算出された通信IDのうちの1つの通信IDが示す携帯電話機5に指令を送信して、アクティブモードにモード切換することをその携帯電話機5に指令する(ステップS24)。
50

- 【図10】図10は、距離位置対速度データを示すグラフである。
- 【図11】図11は、距離位置対低速度指数累計を示すグラフである。
- 【図12】図12は、画面を示す図である。
- 【図13】図13は、本発明による携帯電話機の実施の形態を示すブロック図である。
- 【図14】図14は、エリア座標テーブルを示す図である。
- 【図15】図15は、進入離脱情報を収集する動作を示すフローチャートである。
- 【図16】図16は、時系列緯経度データを通信する動作を示すフローチャートである。
- 【図17】図17は、兼計測車の台数を制御する動作を示すフローチャートである。
- 【図18】図18は、旅行時間を推測する動作を示すフローチャートである。
- 【図19】図19は、本発明による比較例により算出される旅行時間を示し、本発明による実施例により算出された旅行時間を示すグラフである。 10

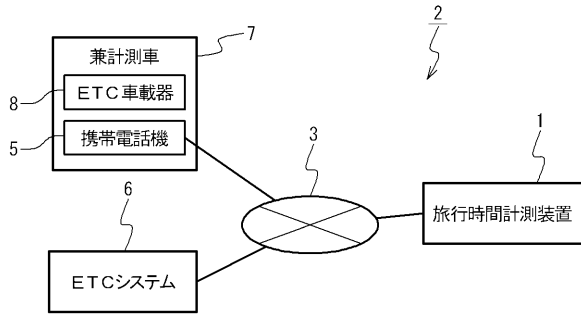
【符号の説明】

【0064】

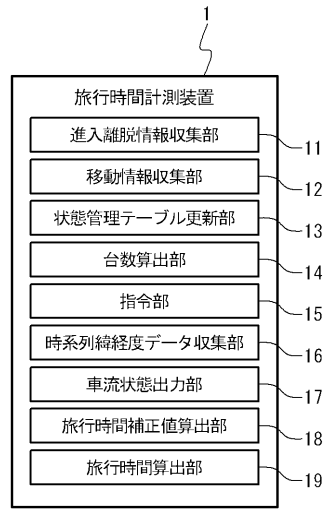
- 1 : 旅行時間計測装置
- 2 : 旅行時間計測システム
- 3 : ネットワーク
- 5 : 携帯電話機
- 6 : システム
- 7 : 兼計測車
- 8 : ETC車載器 20
- 11 : 進入離脱情報収集部
- 12 : 移動情報収集部
- 13 : 状態管理テーブル更新部
- 14 : 台数算出部
- 15 : 指令部
- 16 : 時系列緯経度データ収集部
- 17 : 車流状態出力部
- 18 : 旅行時間補正值算出部
- 19 : 旅行時間算出部
- 21 : 兼計測車登録テーブル 30
- 22 : 兼計測車ID
- 23 : 通信ID
- 26 : 境界テーブル
- 27 : 境界番号
- 28 : エリア番号
- 29 : エリア番号
- 31 : 地域
- 32 : 有料道路
- 33 : 入口
- 34 : 出口 40
- 34 - 0 ~ 34 - 6 : 複数のエリア
- 35 - 1 ~ 35 - 6 : 複数の境界
- 41 : 状態管理テーブル
- 42 : 兼計測車ID
- 43 : 通信ID
- 44 : 現在エリア番号
- 45 : 現在モード
- 47 : 時系列緯経度データ
- 48 : 時刻
- 49 : 位置 50

5 1 : データ	
5 2 : 平滑化時刻曆距離位置データ	
5 6 : 時系列緯経度記録テーブル	
5 7 : 時刻	
5 8 : 距離位置	
5 9 : 速度	
6 1 : 距離位置対速度データ	
6 2 : 閾値	
6 3 : 時刻	
6 4 : 時刻	10
6 5 : 区間	
6 8 : 距離位置対低速度指数累計	
7 1 : 旅行時間補正值表示欄	
7 2 : 車流状態表示欄	
7 3 : 渋滞アラームウインドウ	
7 4 : 対処ガイダンスウインドウ	
7 5 : 距離位置	
7 6 : 時刻	
7 7 : 軌跡	
7 8 : 渋滞領域	20
8 1 : 携帯電話機本体	
8 2 : G P S アンテナ	
8 3 : 指令受信部	
8 4 : 測位部	
8 5 : 通知部	
8 7 : エリア座標テーブル	
8 8 : 条件	
8 9 : エリア番号	

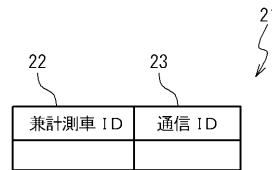
【図 1】



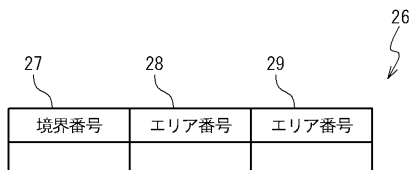
【図 2】



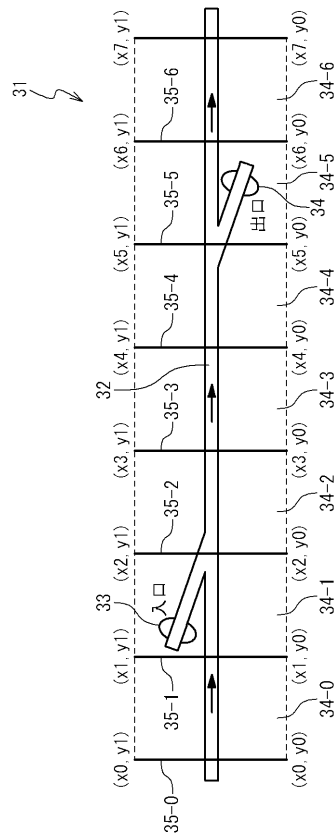
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【図 6】

41	42	43	44	45
兼計測車 ID	通信 ID	現在エリア番号	現在モード	

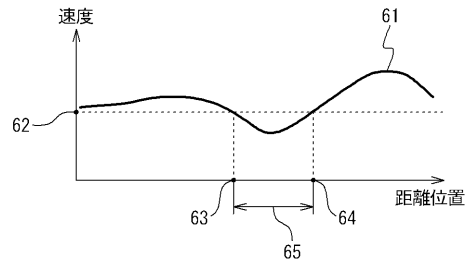
【図 9】

56	57	58	59
時刻	距離位置	速度	

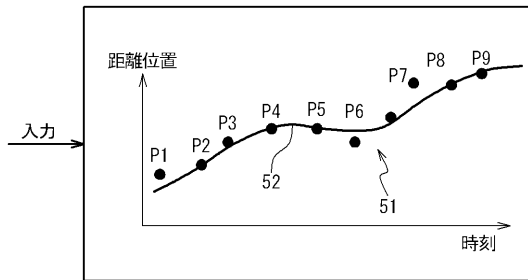
【図 7】

47	48	49
時刻	位置	

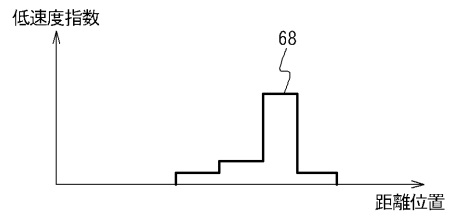
【図 10】



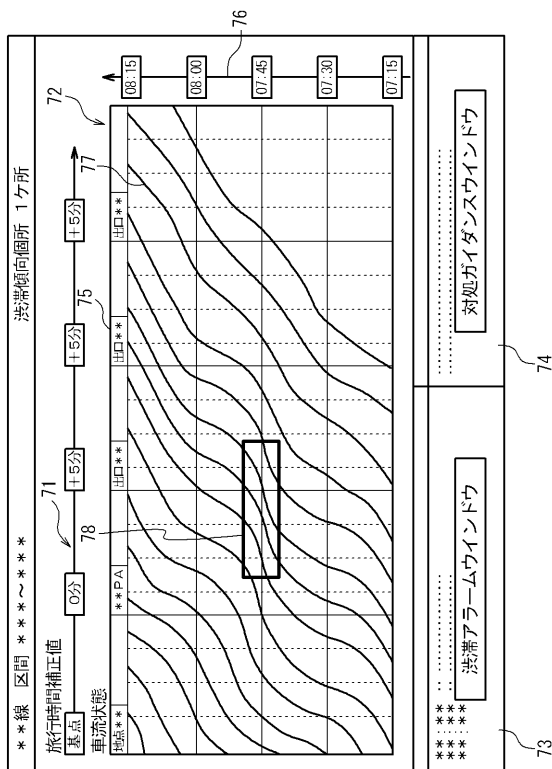
【図 8】



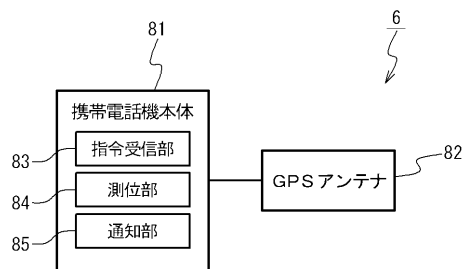
【図 11】



【図 12】



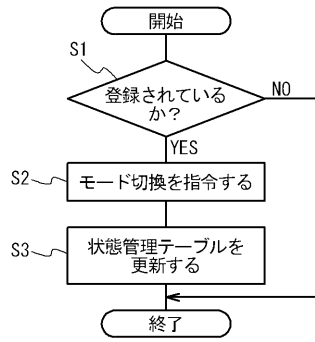
【図 13】



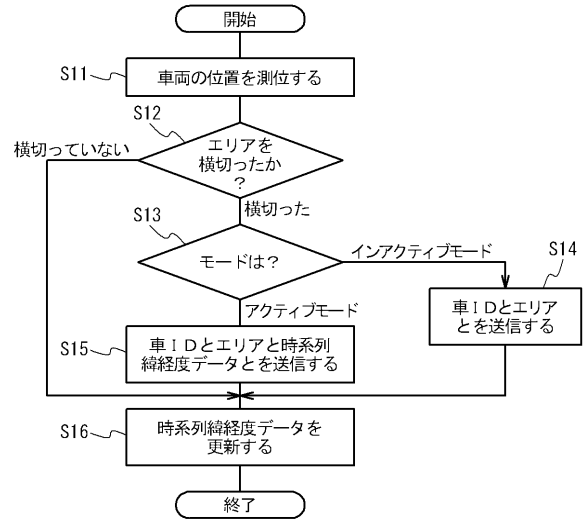
【図 14】

87	88	89
条件	エリア番号	

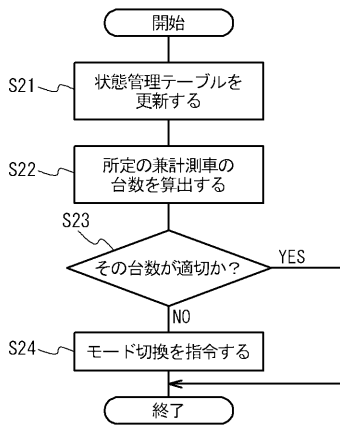
【図 15】



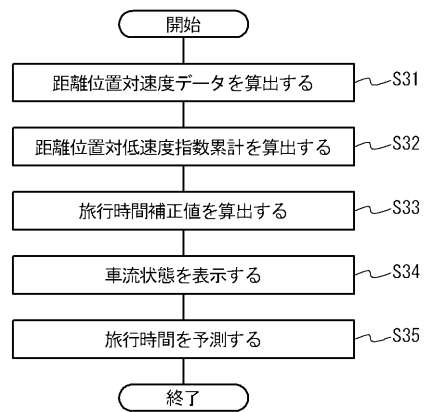
【図 16】



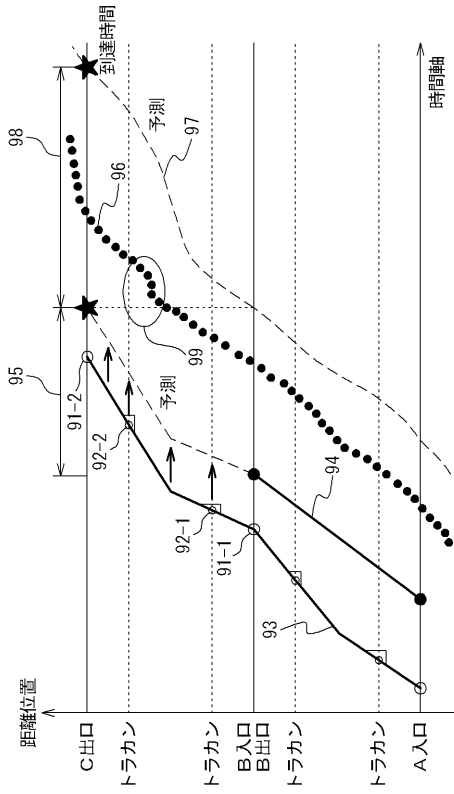
【図 17】



【図 18】



【図19】



フロントページの続き

- (72)発明者 佐藤 憲治
兵庫県神戸市兵庫区和田崎町一丁目1番1号 三菱重工業株式会社神戸造船所内
- (72)発明者 川北 司郎
大阪府大阪市中央区久太郎町4丁目1番3号 阪神高速道路株式会社内

審査官 神山 貴行

- (56)参考文献 特開2004-245821(JP,A)
特開2004-220574(JP,A)
特開平09-229696(JP,A)
特開2006-098279(JP,A)
特開2003-281674(JP,A)
特開2004-265202(JP,A)
特開2006-146645(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G08G 1/00~1/16