

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3722710号
(P3722710)

(45) 発行日 平成17年11月30日(2005.11.30)

(24) 登録日 平成17年9月22日(2005.9.22)

(51) Int.Cl.⁷

F I

G O 1 C 21/00

G O 1 C 21/00

C

G O 6 T 17/50

G O 6 T 17/50

G O 8 G 1/137

G O 8 G 1/137

G O 9 B 29/00

G O 9 B 29/00

A

G O 9 B 29/10

G O 9 B 29/00

F

請求項の数 27 (全 52 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-76752 (P2001-76752)
 (22) 出願日 平成13年3月16日(2001.3.16)
 (65) 公開番号 特開2001-330452 (P2001-330452A)
 (43) 公開日 平成13年11月30日(2001.11.30)
 審査請求日 平成16年10月21日(2004.10.21)
 (31) 優先権主張番号 特願2000-77293 (P2000-77293)
 (32) 優先日 平成12年3月17日(2000.3.17)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

早期審査対象出願

前置審査

(73) 特許権者 000005821
 松下電器産業株式会社
 大阪府門真市大字門真1006番地
 (74) 代理人 100098291
 弁理士 小笠原 史朗
 (72) 発明者 阪本 清美
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下
 電器産業株式会社内
 (72) 発明者 濱田 浩行
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下
 電器産業株式会社内
 (72) 発明者 阿多 輝明
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下
 電器産業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 地図表示装置及びナビゲーション装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

装置外部から送信されてきた通信情報を所定の形状を有するオブジェクトとして地図上に合成表示する地図表示装置であって、

ユーザからの指示が入力される入力部と、

地図情報を予め格納する地図データ格納部と、

前記オブジェクトを前記地図上に提示するためのオブジェクトモデル提示情報を格納するオブジェクトモデル提示情報格納部と、

前記通信情報を受信する通信部と、

前記通信情報および前記オブジェクトモデル提示情報格納部から入力された対応するオブジェクトモデル提示情報に含まれる前記オブジェクトが有する形状に関する情報と、
 所定の条件に適合すれば所定の処理が実行されるような形態もしくは関数名と関数の内容とを記述した形態で表現された前記オブジェクトにおける時空間の振る舞いに関する情報とを解釈して前記オブジェクトを生成し、前記地図上に合成する地図データ合成部と、

前記地図データ合成部によって合成された地図画面をユーザに対して表示する表示部とを備える、地図表示装置。

【請求項2】

前記オブジェクトにおける時空間の振る舞いに関する情報は、前記通信情報に含まれて装置外部から送信されてくることを特徴とする、請求項1に記載の地図表示装置。

【請求項3】

前記オブジェクトにおける時空間の振る舞いに関する情報は、コンパイルなしに実行することができるオブジェクト指向のインタープリタ言語を用いて記述されることを特徴とする、請求項 1 に記載の地図表示装置。

【請求項 4】

前記オブジェクトにおける時空間の振る舞いに関する情報は、実行条件と、実行関数とを含む、請求項 1 に記載の地図表示装置。

【請求項 5】

前記地図データ合成部は、

前記通信情報および前記オブジェクトモデル提示情報格納部から入力された対応するオブジェクトモデル提示情報を解釈して実行するオブジェクト提示情報実行部と、

前記オブジェクト提示情報実行部における実行結果が入力されて前記オブジェクトを生成するオブジェクト作成部と、

前記オブジェクトを前記地図上に合成するデータ合成部とを含む、請求項 1 に記載の地図表示装置。

【請求項 6】

前記地図データ合成部は、前記地図データ格納部から入力された 2 次元データの地図情報に基づいて 3 次元の地図を作成する三次元地図作成部をさらに含み、

前記データ合成部は、前記オブジェクトを前記三次元地図作成部が作成した地図上に合成することを特徴とする、請求項 5 に記載の地図表示装置。

【請求項 7】

前記地図データ合成部は、前記オブジェクト作成部が生成した 2 次元のオブジェクトを 3 次元のオブジェクトへ変換する二次元 / 三次元座標変換部をさらに含み、

前記データ合成部は、前記二次元 / 三次元座標変換部によって変換された 3 次元のオブジェクトを前記地図上に合成することを特徴とする、請求項 5 に記載の地図表示装置。

【請求項 8】

前記通信部は、通過しようとする料金所を特定するための情報を含む通信情報を受信するとともに、所定の場合には前記料金所における課金処理のための課金情報を送信し、

前記地図データ合成部は、所定の場合には前記課金情報を生成することを特徴とする、請求項 1 に記載の地図表示装置。

【請求項 9】

前記地図データ合成部は、所定の有料区間における入り口と出口とに設けられた前記料金所に関する前記通信情報を参照して前記課金情報を生成し、前記有料区間における料金額を含むオブジェクトを生成して前記地図上に合成することを特徴とする、請求項 8 に記載の地図表示装置。

【請求項 10】

前記地図データ合成部は、前記通信情報を参照して、料金所を表すオブジェクトを前記地図上に合成するとともに、当該料金所にて課金される料金額を表す吹き出し表示を当該料金所を表すオブジェクトの近傍にさらに合成することを特徴とする、請求項 8 に記載の地図表示装置。

【請求項 11】

前記有料区間における料金支払いに用いられる通行券に対応する通行券情報を格納する通行券情報格納部をさらに備え、

前記地図データ合成部は、前記通行券を購入する場合には前記通行券情報格納部に格納された前記通行券情報を作成し、所定の場合には前記通行券情報を変更することを特徴とする、請求項 8 に記載の地図表示装置。

【請求項 12】

前記通行券情報は、前記通行券の有効期限に関する情報を含み、

前記地図データ合成部は、前記通行券の有効期限に関する情報を参照し、所定の場合に警告メッセージを作成して、前記表示部に表示させることを特徴とする、請求項 11 に記載の地図表示装置。

10

20

30

40

50

【請求項 13】

外部から送信されてきた通信情報を所定の形状を有するオブジェクトとして地図上に合成表示する地図表示方法であって、

ユーザからの指示が入力される入力ステップと、

前記通信情報を受信する通信ステップと、

前記通信情報および対応する前記オブジェクトを前記地図上に提示するためのオブジェクトモデル提示情報に含まれる前記オブジェクトが有する形状に関する情報と、所定の条件に適合すれば所定の処理が実行されるような形態もしくは関数名と関数の内容とを記述した形態で表現された前記オブジェクトにおける時空間の振る舞いに関する情報とを解釈して前記オブジェクトを生成し、前記地図上に合成する地図データ合成ステップと、

10

前記地図データ合成ステップにおいて合成された地図画面をユーザに対して表示する表示ステップとを備える、地図表示方法。

【請求項 14】

前記オブジェクトにおける時空間の振る舞いに関する情報は、前記通信情報に含まれて外部から送信されてくることを特徴とする、請求項 13 に記載の地図表示方法。

【請求項 15】

前記オブジェクトにおける時空間の振る舞いに関する情報は、コンパイルなしに実行することができるオブジェクト指向のインタープリタ言語を用いて記述されることを特徴とする、請求項 13 に記載の地図表示方法。

【請求項 16】

20

前記オブジェクトにおける時空間の振る舞いに関する情報は、実行条件と、実行関数とを含む、請求項 13 に記載の地図表示方法。

【請求項 17】

前記地図データ合成ステップは、

前記通信情報および対応する前記オブジェクトモデル提示情報を解釈して実行するオブジェクト提示情報実行ステップと、

前記オブジェクト提示情報実行ステップにおける実行結果から前記オブジェクトを生成するオブジェクト作成ステップと、

前記オブジェクトを前記地図上に合成するデータ合成ステップとを含む、請求項 13 に記載の地図表示方法。

30

【請求項 18】

前記地図データ合成ステップは、2次元データの前記地図情報に基づいて3次元の地図を作成する三次元地図作成ステップをさらに含み、

前記データ合成ステップは、前記三次元地図作成ステップにおいて作成された地図上に前記オブジェクトを合成することを特徴とする、請求項 17 に記載の地図表示方法。

【請求項 19】

前記地図データ合成ステップは、前記オブジェクト作成ステップにおいて作成された2次元のオブジェクトを3次元のオブジェクトへ変換する二次元/三次元座標変換ステップをさらに含み、

前記データ合成ステップは、前記二次元/三次元座標変換ステップにおいて変換された3次元のオブジェクトを前記地図上に合成することを特徴とする、請求項 17 に記載の地図表示方法。

40

【請求項 20】

前記通信ステップは、通過しようとする料金所を特定するための情報を含む通信情報を受信するとともに、所定の場合には課金処理のための課金情報を送信し、

前記地図データ合成ステップは、所定の場合には前記課金情報を生成することを特徴とする、請求項 13 に記載の地図表示方法。

【請求項 21】

前記地図データ合成ステップは、所定の有料区間における入り口と出口とに設けられた前記料金所に関する前記通信情報を参照して前記課金情報を生成し、前記有料区間におけ

50

る料金額を含むオブジェクトを生成して前記地図上に合成することを特徴とする、請求項 20 に記載の地図表示方法。

【請求項 22】

前記地図データ合成ステップは、前記通信情報を参照して、料金所を表すオブジェクトを前記地図上に合成するとともに、当該料金所にて課金される料金額を表す吹き出し表示を当該料金所を表すオブジェクトの近傍にさらに合成することを特徴とする、請求項 20 に記載の地図表示方法。

【請求項 23】

前記有料区間における料金支払いに用いられる通行券に対応する通行券情報を通行券情報格納部に格納する通行券情報格納ステップをさらに備え、

10

前記地図データ合成ステップは、前記通行券を購入する場合には前記通行券情報格納部に格納された前記通行券情報を作成し、所定の場合には前記通行券情報を変更することを特徴とする、請求項 20 に記載の地図表示方法。

【請求項 24】

前記通行券情報は、前記通行券の有効期限に関する情報を含み、

前記地図データ合成ステップは、前記通行券の有効期限に関する情報を参照し、所定の場合に警告メッセージを作成して、ユーザに対して表示することを特徴とする、請求項 23 に記載の地図表示方法。

【請求項 25】

装置外部から送信されてきた通信情報を所定の形状を有するオブジェクトとして地図上に合成表示し、目的地までの誘導案内を行うナビゲーション装置であって、

20

ユーザからの指示が入力される入力部と、

現在位置を検出する位置検出部と、

地図情報を予め格納する地図データ格納部と、

前記オブジェクトを前記地図上に提示するためのオブジェクトモデル提示情報を格納するオブジェクトモデル提示情報格納部と、

前記入力部から入力された前記指示と、前記位置検出部が検出した前記現在位置と、前記地図データ格納部に格納された前記地図情報とに基づいて、目的地までの経路を選出する経路選出部と、

前記通信情報を受信する通信部と、

30

前記通信情報および前記オブジェクトモデル提示情報格納部から入力された対応するオブジェクトモデル提示情報に含まれる前記オブジェクトが有する形状に関する情報と、所定の条件に適合すれば所定の処理が実行されるような形態もしくは関数名と関数の内容とを記述した形態で表現された前記オブジェクトにおける時空間の振る舞いに関する情報とを解釈して前記オブジェクトを生成し、前記地図上に合成する地図データ合成部と、

前記通信部によって受信された前記通信情報と、前記経路選出部によって選出された前記経路と、前記位置検出部によって検出された前記現在位置と、前記地図データ格納部からの前記地図情報とが入力されて、目的地までの誘導案内を生成すると共に、前記地図データ合成部によって合成された地図画面を出力する誘導部と、

前記誘導部から入力された前記地図画面をユーザに対して表示する表示部とを備える、ナビゲーション装置。

40

【請求項 26】

外部から送信されてきた通信情報を所定の形状を有するオブジェクトとして地図上に合成表示する地図表示装置に、

前記通信情報および前記オブジェクトを前記地図上に提示するためのオブジェクトモデル提示情報に含まれる前記オブジェクトが有する形状に関する情報と、所定の条件に適合すれば所定の処理が実行されるような形態もしくは関数名と関数の内容とを記述した形態で表現された前記オブジェクトにおける時空間の振る舞いに関する情報とを解釈して実行するオブジェクト提示情報実行ステップと、

前記オブジェクト提示情報実行ステップにおける実行結果から前記オブジェクトを生

50

成するオブジェクト作成ステップと、

前記オブジェクトを前記地図上に合成するデータ合成ステップとを実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項 27】

外部から送信されてきた通信情報を所定の形状を有するオブジェクトとして地図上に合成表示する地図表示装置に、

前記通信情報および前記オブジェクトを前記地図上に提示するためのオブジェクトモデル提示情報に含まれる前記オブジェクトが有する形状に関する情報と、所定の条件に適合すれば所定の処理が実行されるような形態もしくは関数名と関数の内容とを記述した形態で表現された前記オブジェクトにおける時空間の振る舞いに関する情報とを解釈して実行するオブジェクト提示情報実行ステップと、

10

前記オブジェクト提示情報実行ステップにおける実行結果から前記オブジェクトを生成するオブジェクト作成ステップと、

前記オブジェクトを前記地図上に合成するデータ合成ステップとを実行させるためのコンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、地図表示装置およびナビゲーション装置に関し、より特定的には、通信部を介して外部から入力されてくる通過しようとする料金所を特定するための情報を含む通信情報を解析し、地図内のオブジェクトに変換して合成表示するとともに、所定の場合には課金処理のための通信を行う地図表示装置およびナビゲーション装置に関する。

20

【0002】

【従来の技術】

従来の地図表示装置およびナビゲーション装置は、既存の情報通信システムからの交通情報や道路規制情報、あるいはインターネットから流れてくる情報等を地図表示画面とは別の画面に表示する。すなわち、従来の地図表示装置およびナビゲーション装置は、これらの情報を地図内のオブジェクトに変換して合成表示するわけではない。

【0003】

ここで、既存の情報通信システムとしては、VICS (Vehicle Information and Communication System) と呼ばれる、道路の渋滞情報や事故情報などの道路情報を、FM多重放送、電波ビーコンおよび光ビーコン等を利用してリアルタイムで発信する情報通信システムが存在する。

30

【0004】

このような既存の情報通信システムにおいて送信される渋滞情報は、具体的には渋滞している道路のリンク番号などが含まれる。したがって、従来のナビゲーション装置は、一般的にはこのような渋滞情報を、模式的に表された簡略な地図上に表現して、ナビゲーション用の地図画面とは別の画面に表示する。

【0005】

また、渋滞情報を同一画面上に表示する場合であっても、従来のナビゲーション装置は、渋滞情報を地図内のオブジェクトに変換して合成表示するわけではなく、送信されてきた道路のリンク番号に対応する道路の色のみを変更して表示するにすぎない。このように従来のナビゲーション装置が色のみを変更して表示するのは、既存のシステムにおいて生成されるオブジェクトが固定されているからである。したがって、従来のナビゲーション装置が新しいオブジェクトを生成することなく渋滞情報を表示するためには、色を変更する方法しか存在しない。

40

【0006】

また、最近のナビゲーション装置には、インターネットブラウザが追加されて、地図画面とは別の画面にインターネットからの情報を表示するものも存在する。このような装置は、外部の情報から隔絶した車や人を、内蔵された通信系によって、インターネットを介し

50

て外部と接続することになる。

【0007】

以上のような従来の地図表示装置およびナビゲーション装置の構成および動作について、図46および図47を用いながら説明する。図46は、従来の地図表示装置の構成を示すブロック図である。図46において、従来の地図表示装置は、入力部2と、地図データ格納部3と、地図データ作成部400と、表示器5と、通信部7とを備える。

【0008】

入力部2は、本地図表示装置における機能選択や地点設定等を行うために用いられる。この入力部2から出力される指示情報は、地図データ作成部400へ入力される。

【0009】

地図データ格納部3は、地形、交差点や道路の接続状況やその座標・形状・属性・規制情報などの2次元地図データあるいは3次元地図データが格納されている。この地図データ格納部3に格納された地図データは、地図データ作成部400によって適宜読み出されて利用される。

【0010】

通信部7は、外部に設けられた通信システムとの情報の送受信を行う。外部システムとの送受信には、例えば、電話回線やDAB(Digital Audio Broadcast)、地上波デジタル放送などが用いられる。通信部7から得られた各種情報は、そのまま加工されることなく、表示器5へ入力される。

【0011】

地図データ作成部400は、地図データ格納部3に格納されている地図データに基づいて、地図を作成する。表示器5は、地図データ作成部400において作成された地図を表示する。また、表示器5は、当該地図とは別の画面において、インターネットやVICS等から得られた情報を表示する。典型的には、表示器5は、インターネットブラウザやVICS専用画面上に得られた情報を表示する。

【0012】

次に、図47は、上記のような従来のナビゲーション装置の構成を示すブロック図である。なお、ここでは、本ナビゲーション装置は、車両に搭載されているものとする。図47において、従来のナビゲーション装置は、入力部2と、位置検出部9と、地図データ格納部3と、経路選出部100と、誘導部110と、通信部7と、表示器5とを備える。

【0013】

入力部2は、ユーザによって操作され、機能選択(処理項目変更、地図切り替え、階層変更等)や、地点設定等を行うために用いられる。この入力部2から出力される指示情報は、経路選出部100に入力される。位置検出部9は、車両の現在位置を検出する。そして、位置検出部9から出力される車両の現在位置情報は、経路選出部100および誘導部110へ入力される。

【0014】

地図データ格納部3は、地形、交差点や道路の接続状況や座標・形状・属性・規制情報などの2次元地図データあるいは3次元地図データを格納する。この地図データ格納部3に格納された地図データは、経路選出部100および誘導部110によって適宜読み出されて利用される。

【0015】

通信部7は、インターネットなどの外部システムから、各種情報の送受信を行う。外部システムとの送受信には、例えば、電話回線やDAB、地上波デジタル放送などが用いられる。通信部7から得られた各種情報は、そのまま加工されることなく、表示器5へ入力される。

【0016】

経路選出部100は、入力部2から入力された指示情報の指示に従って、必要となる範囲の地図データを地図データ格納部3から読み込む。そして、経路選出部100は、入力部2から入力された地点情報等の指示情報と、位置検出部9から入力された車両の現在位置

10

20

30

40

50

情報とに基づいて、出発地や目的地を決定し、出発地から目的地間の最小コスト経路を探索する。経路選出部 100 から出力された経路情報は、誘導部 110 へ入力される。

【0017】

誘導部 110 は、経路選出部 100 から入力された経路情報と、位置検出部 9 から入力された車両の位置情報と、地図データ格納部 3 から入力された地図データとに基づき、2次元または3次元景観の地図画面を生成する。生成された2次元または3次元の地図画面は、表示器 5 へ入力される。

【0018】

表示器 5 は、誘導部 110 によって生成された地図画面を表示する。また、表示器 5 は、地図画面とは別の画面において、インターネットや VICS 等から得られた情報を表示する。典型的には、表示器 5 は、インターネットブラウザや VICS 専用画面上に得られた情報を表示する。

10

【0019】

このような地図表示装置およびナビゲーション装置によれば、ユーザは外部から最新の情報、例えば、交通情報や駐車場の情報などを容易に入手することができる。したがって、このような従来の地図表示装置ないしナビゲーション装置は、ユーザーに対して目的地の各種情報をできるだけ正確に把握させることができる。

【0020】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、従来のナビゲーション装置において、基本的にインターネットブラウザは、地図画面とは別の画面に表示される。また、VICS による渋滞情報も同様に、別画面の簡略な地図上に表示されるのが一般的である。したがって、必要な情報と表示されている情報とを比較参照し、関連づけることは、ユーザーが視線を動かして行わなければならない。しかし、このような関連付けをユーザーが行う場合には、一旦車両を停止させることが好ましい。したがって、上述のようなナビゲーション装置の利点は、車両が走行中には十分に発揮できないという問題点がある。このことは、本ナビゲーション装置が車両以外の移動体に搭載されるものであっても、歩行者が携帯するものであっても変わりがない。

20

【0021】

しかし、従来のナビゲーション装置において、ナビゲーション画面上に新しいオブジェクトを生成することなく各種情報を合成表示することは、前述のように道路等の表示色を変更して表示する場合を除けば、極めて困難である。

30

【0022】

また、ここで、地図表示装置およびナビゲーション装置が内蔵された通信手段を介して新しいオブジェクトを生成するために必要な画像や三次元ポリゴンデータを含む全てのデータを受信して、地図画面上に合成表示するような構成も考えられる。しかし、このような地図表示装置およびナビゲーション装置の構成によれば、送受信する情報量が多くなって、経済的ではない。

【0023】

他方、地図表示装置およびナビゲーション装置が、各種情報に対応するあらゆるオブジェクトを生成するためのデータを予め保持するような構成も考えられる。しかし、このような地図表示装置およびナビゲーション装置の構成によれば、オブジェクトを記憶するために設けられる記憶媒体の容量が非常に大きくなって、やはり経済的ではないという問題点がある。

40

【0024】

それ故に、本発明の目的は、リアルタイムに変化する規制情報や渋滞情報、あるいはインターネットから流れてくる各種情報や通過しようとする料金所を特定するための情報を含む通信情報を地図上に合成して表示し、ユーザが視線を動かさず、より直感的に情報を把握することができるとともに、所定の場合には課金処理のための通信を行う地図表示装置およびナビゲーション装置を提供することである。

【0025】

50

また、本発明の他の目的は、送受信する情報量が僅少でありながら、オブジェクトを記憶するための記憶媒体の容量を小さくすることができる上記の地図表示装置およびナビゲーション装置を提供することである。

【 0 0 2 6 】

【課題を解決するための手段および発明の効果】

第1の発明は、装置外部から送信されてきた通信情報を所定の形状を有するオブジェクトとして地図上に合成表示するとともに、所定の場合には課金処理のための通信を行う地図表示装置であって、

ユーザからの指示が入力される入力部と、

地図情報を予め格納する地図データ格納部と、

オブジェクトを地図上に提示するためのオブジェクトモデル提示情報を格納するオブジェクトモデル提示情報格納部と、

通過しようとする料金所を特定するための情報を含む通信情報を受信するとともに、所定の場合には課金処理のための課金情報を送信する通信部と、

通信情報およびオブジェクトモデル提示情報格納部から入力された対応するオブジェクトモデル提示情報を解釈してオブジェクトを生成し、地図上に合成するとともに、所定の場合には課金情報を生成する地図データ合成部と、

地図データ合成部によって合成された地図画面をユーザに対して表示する表示部とを備える。

【 0 0 2 7 】

上記のように、第1の発明によれば、地図データ格納部に格納してある地図データと通信部から送られてくる情報とオブジェクトモデル提示情報格納部に格納してある情報に基づいてオブジェクトを地図データ空間内に合成して提示でき、さらに課金処理を行うことができるので、リアルタイムに変化する規制情報や渋滞情報、あるいはインターネットから流れてくる各種情報を、視線を動かさず、より直感的に表現することで、ユーザの視認性の向上を図ることができるとともに、自動料金徴収システムの端末として動作してユーザの利便を図ることができる。

【 0 0 2 8 】

さらに、予め記憶媒体の中に登録されているのはリアルタイムに提示条件や提示内容の変更を行いたいオブジェクトモデル提示情報であり、実行時に条件が整えばその場でオブジェクトを作成削除を行うことができる。したがって、記憶する容量が少ないだけでなく、通信部を介してオブジェクトモデル提示条件の更新や追加削除を行う場合も、記憶する容量を少なくすることができる。そのために、経済的な地図表示装置を提供することができる。

【 0 0 2 9 】

第2の発明は、第1の発明に従属する発明であって、

オブジェクトモデル提示情報は、

オブジェクトが有する形状に関する情報と、

オブジェクトにおける時空間の振る舞いに関する情報とを含む。

【 0 0 3 0 】

上記のように、第2の発明によれば、オブジェクトモデル提示情報格納部に格納される情報をオブジェクトの形状に関する情報と時空間の振る舞いに関する情報との組によって構成するので、新しいオブジェクトモデル提示情報と入れ替える場合や、形状情報あるいは時空間の振る舞いに関する情報の一部だけを入れ替える場合のような情報の管理を簡単に行うことができる。

【 0 0 3 1 】

第3の発明は、第2の発明に従属する発明であって、

オブジェクトにおける時空間の振る舞いに関する情報は、コンパイルなしに実行することができるオブジェクト指向のインタープリタ言語を用いて記述されることを特徴とする。

【 0 0 3 2 】

上記のように、第3の発明によれば、オブジェクトモデル提示情報格納部に格納される情報をコンパイルなしで実行可能なスクリプトで記述できるので、地図表示装置に依存しないオブジェクトモデル提示情報を利用することができる。したがって、オブジェクトモデル提示情報を提供するサーバー側の運用を容易にすることができる。また、例えばJ A V Aのように標準的なスクリプト言語を使用することによって、広くネットワークを介してオブジェクトモデル提示情報を取り込むことができるので、オブジェクトモデル提示情報の流通と再利用性を向上させることができる。

【0033】

第4の発明は、第2の発明に従属する発明であって、
オブジェクトにおける時空間の振る舞いに関する情報は、実行条件と、実行関数とを含む 10

【0034】

上記のように、第4の発明によれば、実行条件を固定的にする必要がない。したがって、オブジェクトがユーザの入力や通信部から入力された情報に対して、毎回同じ反応をする必要がなく、意外性と融通性のある提示内容を提供することができる。

【0035】

第5の発明は、第1の発明に従属する発明であって、
地図データ合成部は、
通信情報およびオブジェクトモデル提示情報格納部から入力された対応するオブジェクトモデル提示情報を解釈して実行するオブジェクト提示情報実行部と、 20
オブジェクト提示情報実行部における実行結果が入力されてオブジェクトを生成するオブジェクト作成部と、
オブジェクトを地図上に合成するデータ合成部とを含む。

【0036】

上記のように、第5の発明によれば、2次元ないし3次元のオブジェクトを生成して、2次元ないし3次元の地図上に合成することができるので、各種情報を、視線を動かさず、より直感的に表現することで、ユーザの視認性の向上を図ることができる。

【0037】

第6の発明は、第5の発明に従属する発明であって、
地図データ合成部は、地図データ格納部から入力された2次元データの地図情報に基づいて3次元の地図を作成する三次元地図作成部をさらに含み、 30
データ合成部は、オブジェクトを三次元地図作成部が作成した地図上に合成することを特徴とする。

【0038】

上記のように、第6の発明によれば、2次元ないし3次元のオブジェクトを生成して、3次元の地図上に合成することができるので、各種情報を、視線を動かさず、より直感的に表現することで、ユーザの視認性の向上を図ることができる。また、2次元データの地図情報に基づいて3次元の地図を作成するので、地図データ格納部において地図を記憶するための記憶媒体の容量を小さくすることができる。

【0039】

第7の発明は、第5の発明に従属する発明であって、
地図データ合成部は、オブジェクト作成部が生成した2次元のオブジェクトを3次元のオブジェクトへ変換する二次元/三次元座標変換部をさらに含み、
データ合成部は、二次元/三次元座標変換部によって変換された3次元のオブジェクトを地図上に合成することを特徴とする。 40

【0040】

上記のように、第7の発明によれば、2次元のオブジェクトを生成して、2次元または3次元の地図上に合成することができるので、各種情報を、視線を動かさず、より直感的に表現することで、ユーザの視認性の向上を図ることができる。また、2次元データのオブジェクトモデル提示情報に基づいて3次元のオブジェクトを作成するので、オブジェクト 50

モデル提示情報格納部においてオブジェクトモデル提示情報を記憶するための記憶媒体の容量を小さくすることができる。

【 0 0 4 1 】

第 8 の発明は、第 1 の発明に従属する発明であって、
地図データ合成部は、所定の有料区間における入り口と出口とに設けられた料金所に関する通信情報を参照して課金情報を生成し、有料区間における料金額を含むオブジェクトを生成して地図上に合成することを特徴とする。

【 0 0 4 2 】

第 9 の発明は、第 1 の発明に従属する発明であって、
有料区間における料金支払いに用いられる通行券に対応する通行券情報を格納する通行券情報格納部をさらに備え、
地図データ合成部は、通行券を購入する場合には通行券情報格納部に格納された通行券情報を作成し、所定の場合には通行券情報を変更することを特徴とする。

【 0 0 4 3 】

第 1 0 の発明は、第 9 の発明に従属する発明であって、
通行券情報は、通行券の有効期限に関する情報を含み、
地図データ合成部は、通行券の有効期限に関する情報を参照し、所定の場合に警告メッセージを作成して、表示部に表示させることを特徴とする。

【 0 0 4 4 】

上記のように、第 8 ないし第 1 0 の発明によれば、本地図表示装置は、自動料金徴収システムの端末として動作してユーザの利便を図ると共に、料金等の各種情報を、直感的に表現することで、ユーザの視認性を向上することができる。

【 0 0 4 5 】

第 1 1 の発明は、装置外部から送信されてきた通信情報を所定の形状を有するオブジェクトとして地図上に合成表示し、目的地までの誘導案内を行うとともに、所定の場合には課金処理のための通信を行うナビゲーション装置であって、
ユーザからの指示が入力される入力部と、
現在位置を検出する位置検出部と、
地図情報を予め格納する地図データ格納部と、
オブジェクトを地図上に提示するためのオブジェクトモデル提示情報を予め格納するオブジェクトモデル提示情報格納部と、
入力部から入力された指示と、位置検出部が検出した現在位置と、地図データ格納部に格納された地図情報とに基づいて、目的地までの経路を選出する経路選出部と、
通過しようとする料金所を特定するための情報を含む通信情報を受信するとともに、所定の場合には課金処理のための課金情報を送信する通信部と
通信情報およびオブジェクトモデル提示情報格納部から入力された対応するオブジェクトモデル提示情報を解釈してオブジェクトを生成し、地図上に合成する地図データ合成部と、
通信部によって受信された通信情報と、経路選出部によって選出された経路と、位置検出部によって検出された現在位置と、地図データ格納部からの地図情報とが入力されて、目的地までの誘導案内を生成すると共に、地図データ合成部によって合成された地図画面を出力し、所定の場合には課金情報を生成する誘導部と、
誘導部から入力された地図画面をユーザに対して表示する表示部とを備える。

【 0 0 4 6 】

第 1 2 の発明は、第 1 1 の発明に従属する発明であって、
オブジェクトモデル提示情報は、
オブジェクトが有する形状に関する情報と、
オブジェクトにおける時空間の振る舞いに関する情報とを含む。

【 0 0 4 7 】

第 1 3 の発明は、第 1 2 の発明に従属する発明であって、

オブジェクトにおける時空間の振る舞いに関する情報は、コンパイルなしに実行することができるオブジェクト指向のインタープリタ言語を用いて記述されることを特徴とする。

【0048】

第14の発明は、第12の発明に従属する発明であって、オブジェクトにおける時空間の振る舞いに関する情報は、実行条件と、実行関数とを含む。

【0049】

第15の発明は、第11の発明に従属する発明であって、地図データ合成部は、通信情報およびオブジェクトモデル提示情報格納部から入力された対応するオブジェクトモデル提示情報を解釈して実行するオブジェクト提示情報実行部と、オブジェクト提示情報実行部における実行結果が入力されてオブジェクトを生成するオブジェクト作成部と、オブジェクトを地図上に合成するデータ合成部とを含む。 10

【0050】

第16の発明は、第15の発明に従属する発明であって、地図データ合成部は、地図データ格納部から入力された2次元データの地図情報に基づいて3次元の地図を作成する三次元地図作成部をさらに含み、データ合成部は、オブジェクトを三次元地図作成部が作成した地図上に合成することを特徴とする。 20

【0051】

第17の発明は、第15の発明に従属する発明であって、地図データ合成部は、オブジェクト作成部が生成した2次元のオブジェクトを3次元のオブジェクトへ変換する二次元/三次元座標変換部をさらに含み、データ合成部は、二次元/三次元座標変換部によって変換された3次元のオブジェクトを地図上に合成することを特徴とする。

【0052】

第18の発明は、第11の発明に従属する発明であって、誘導部は、所定の有料区間における入り口と出口とに設けられた料金所に関する通信情報を参照して課金情報を生成し、地図データ合成部は、有料区間における料金額を含むオブジェクトを生成して地図上に合成することを特徴とする。 30

【0053】

第19の発明は、第11の発明に従属する発明であって、所定の有料区間における料金支払いに用いられる通行券に対応する通行券情報を格納する通行券情報格納部をさらに備え、誘導部は、通行券を購入する場合には通行券情報格納部に格納された通行券情報を作成し、所定の場合には通行券情報を変更することを特徴とする。

【0054】

第20の発明は、第19の発明に従属する発明であって、通行券情報は、通行券の有効期限に関する情報を含み、地図データ合成部は、通行券の有効期限に関する情報を参照し、所定の場合に警告メッセージを作成して、表示部に表示させることを特徴とする。 40

【0055】

上記のように、第11および第20の発明によれば、前述した第1ないし第10の発明に係る地図表示装置と同様の効果を有するナビゲーション装置を提供することができる。

【0056】

第21の発明は、外部から送信されてきた通信情報を所定の形状を有するオブジェクトとして地図上に合成表示するとともに、所定の場合には課金処理のための通信を行う地図表示方法であって、

ユーザからの指示が入力される入力ステップと、
通過しようとする料金所を特定するための情報を含む通信情報を受信するとともに、所定の場合には課金処理のための課金情報を送信する通信ステップと、
通信情報および対応するオブジェクトを地図上に提示するためのオブジェクトモデル提示情報を解釈してオブジェクトを生成し、地図上に合成するとともに、所定の場合には課金情報を生成する地図データ合成ステップと、
地図データ合成ステップにおいて合成された地図画面をユーザに対して表示する表示ステップとを備える。

【0057】

第22の発明は、第21の発明に従属する発明であって、
地図データ合成ステップは、
通信情報および対応するオブジェクトモデル提示情報を解釈して実行するオブジェクト提示情報実行ステップと、
オブジェクト提示情報実行ステップにおける実行結果からオブジェクトを生成するオブジェクト作成ステップと、
オブジェクトを地図上に合成するデータ合成ステップとを含む。

10

【0058】

第23の発明は、第22の発明に従属する発明であって、
地図データ合成ステップは、2次元データの地図情報に基づいて3次元の地図を作成する三次元地図作成ステップをさらに含み、
データ合成ステップは、三次元地図作成ステップにおいて作成された地図上にオブジェクトを合成することを特徴とする。

20

【0059】

第24の発明は、第22の発明に従属する発明であって、
地図データ合成ステップは、オブジェクト作成ステップにおいて作成された2次元のオブジェクトを3次元のオブジェクトへ変換する二次元/三次元座標変換ステップをさらに含み、
データ合成ステップは、二次元/三次元座標変換ステップにおいて変換された3次元のオブジェクトを地図上に合成することを特徴とする。

【0060】

第25の発明は、外部から送信されてきた通信情報を所定の形状を有するオブジェクトとして地図上に合成表示するとともに、所定の場合には課金処理のための通信を行うナビゲーション方法であって、
ユーザからの指示が入力される入力ステップと、
通過しようとする料金所を特定するための情報を含む通信情報を受信するとともに、所定の場合には課金処理のための課金情報を送信する通信ステップと、
現在位置を検出する位置検出ステップと、
通信情報および対応するオブジェクトを地図上に提示するためのオブジェクトモデル提示情報を解釈してオブジェクトを生成し、地図上に合成する地図データ合成ステップと、
入力ステップにおいて入力された指示と、位置検出ステップにおいて検出された現在位置と、地図情報とに基づいて、目的地までの経路を選出する経路選出ステップと、
通信ステップにおいて受信された通信情報と、経路選出ステップにおいて選出された経路と、位置検出ステップにおいて検出された現在位置と、地図情報とに基づいて、目的地までの誘導案内を生成すると共に、地図データ合成ステップにおいて合成された地図画面を出力し、所定の場合には課金情報を生成する誘導ステップと、
誘導ステップにおいて出力された地図画面をユーザに対して表示する表示ステップとを備える。

30

40

【0061】

第26の発明は、外部から送信されてきた通信情報を所定の形状を有するオブジェクトとして地図上に合成表示するとともに、所定の場合には課金処理のための通信を行う地図表

50

示装置に、

通過しようとする料金所を特定するための情報を含む通信情報およびオブジェクトを地図上に提示するためのオブジェクトモデル提示情報を解釈して実行するオブジェクト提示情報実行ステップと、

オブジェクト提示情報実行ステップにおける実行結果からオブジェクトを生成するオブジェクト作成ステップと、

オブジェクトを地図上に合成するデータ合成ステップと、

所定の場合には課金処理のための課金情報を作成する課金処理情報作成ステップとを実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体である。

【0062】

10

第27の発明は、外部から送信されてきた通信情報を所定の形状を有するオブジェクトとして地図上に合成表示するとともに、所定の場合には課金処理のための通信を行うナビゲーション装置に、

通過しようとする料金所を特定するための情報を含む通信情報および対応するオブジェクトを地図上に提示するためのオブジェクトモデル提示情報を解釈してオブジェクトを生成し、地図上に合成する地図データ合成ステップと、

ユーザから入力された指示と、現在位置と、地図情報とに基づいて、目的地までの経路を選出する経路選出ステップと、

通信情報と、経路選出ステップにおいて選出された経路と、現在位置と、地図情報とに基づいて、目的地までの誘導案内を生成すると共に、地図データ合成ステップにおいて合成された地図画面を出力し、所定の場合には課金処理のための課金情報を生成する誘導ステップとを実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体である。

20

【0063】

第28の発明は、外部から送信されてきた通信情報を所定の形状を有するオブジェクトとして地図上に合成表示するとともに、所定の場合には課金処理のための通信を行う地図表示装置に、

通信情報およびオブジェクトを地図上に提示するためのオブジェクトモデル提示情報を解釈して実行するオブジェクト提示情報実行ステップと、

オブジェクト提示情報実行ステップにおける実行結果からオブジェクトを生成するオブジェクト作成ステップと、

オブジェクトを地図上に合成するデータ合成ステップと、

所定の場合には課金処理のための課金情報を作成する課金処理情報作成ステップとを実行させるためのコンピュータプログラムである。

30

【0064】

第29の発明は、外部から送信されてきた通信情報を所定の形状を有するオブジェクトとして地図上に合成表示するとともに、所定の場合には課金処理のための通信を行うナビゲーション装置に、

通過しようとする料金所を特定するための情報を含む通信情報および対応するオブジェクトを地図上に提示するためのオブジェクトモデル提示情報を解釈してオブジェクトを生成し、地図上に合成する地図データ合成ステップと、

40

ユーザから入力された指示と、現在位置と、地図情報とに基づいて、目的地までの経路を選出する経路選出ステップと、

通信情報と、経路選出ステップにおいて選出された経路と、現在位置と、地図情報とに基づいて、目的地までの誘導案内を生成すると共に、地図データ合成ステップにおいて合成された地図画面を出力し、所定の場合には課金処理のための課金情報を生成する誘導ステップとを実行させるためのコンピュータプログラムである。

【0065】

【発明の実施の形態】

(本発明の基本概念の説明)

50

本発明の各実施形態の詳しい説明を行う前に、本発明の理解を容易にする目的で、その基本概念を説明する。

【0066】

本発明の各実施形態に係る装置は、外部からの情報を受信して、装置上に表示されている地図空間（例えば、3次元の地図空間）と同次元のオブジェクトへ変換し、さらに地図空間内に合成表示する。このことによって、ユーザは、リアルタイムに変化する規制情報や渋滞情報、あるいはインターネットから流れてくる各種情報を、視線を動かさず、より直感的に把握することができる。したがって、本発明の実施形態に係る装置は、ユーザに対する情報の視認性を向上し、またユーザの利便性を向上することができる。

【0067】

また、装置上に表示される地図が3次元であれば、より現実に近い感覚をユーザにもたすが、対応する3次元オブジェクトのポリゴンデータをそのまま送信する場合には情報量が大きくなる。さらにこのような場合には、端末側ではデータを合成する機能を有しないことになるので、情報の提示方法を状況に応じてカスタマイズすることもできない。これに対して、本発明の各実施形態に係る装置は、圧縮された情報を受信して、その場の状況やユーザの好みなどに合わせて柔軟なユーザインターフェースを提供することができる。

【0068】

なお、以下の実施形態に係る各装置は車両に搭載され、または歩行者が携帯するように記載されているが、いずれの装置も車両以外の移動体に搭載されてもよいし、歩行者が携帯するような独立の装置であってもよい。

【0069】

また、上記の基本概念の説明は、本発明の理解を容易にするためにのみ用いられるべきであって、本発明の権利範囲を不当に狭く解釈するために用いられるものであってはならないことを予め指摘しておく。

【0070】

（第1の実施形態）

図1は、本発明の第1の実施形態に係る地図表示装置の構成を示すブロック図である。図1において、本地図表示装置は、入力部2と、地図データ格納部3と、地図データ合成部4と、表示器5と、オブジェクトモデル提示情報格納部6と、通信部7とを備えている。

【0071】

入力部2は、ユーザによって操作されるリモートコントローラ、タッチセンサ、キーボード、マウス等によって構成され、本地図表示装置の機能選択（処理項目変更、地図切り替え、階層変更等）、地点設定等を行うために用いられる。この入力部2から出力される指示情報は、地図データ合成部4に入力される。

【0072】

地図データ格納部3は、光ディスク（CD、DVD等）、ハードディスク、SDカードのような半導体メモリカード等で構成され、地形、交差点や道路の接続状況や座標・形状・属性・規制情報などの2次元地図データあるいは3次元地図データが記録されている。この地図データ格納部3に記録された地図データは、地図データ合成部4によって適宜読み出されて利用される。

【0073】

通信部7は、外部システムとの情報の送受信を行う。外部システムとの送受信には、例えば、電話回線やDAB、地上波デジタル放送などが用いられ、典型的にはインターネットを介して情報が送受信される。

【0074】

オブジェクトモデル提示情報格納部6は、地図データ格納部3と同様に、光ディスク（CD、DVD等）、ハードディスク、SDカードのような半導体メモリカード等で構成され、通信部7または入力部2から入力された情報に応じて地図上に2次元または3次元のオブジェクトを提示するための方法に関する情報を格納する。詳細な当該情報の内容およびオブジェクトを提示するための方法については、後述する。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 5 】

地図データ合成部 4 は、地図データ格納部 3 に格納されている地図データと、通信部 7 から送られてくる情報と、オブジェクトモデル提示情報格納部 6 に格納されている情報とに基づいて、オブジェクトを地図データ空間内に合成する。この地図データ合成部 4 の機能は、CPU に基づくソフトウェア制御によって実現することもできる。その場合、本地図表示装置は、典型的には当該ソフトウェア制御のためのプログラムを記憶した記録媒体を実装することになる。また、本地図表示装置は、通信回線から伝送されてくるプログラムを利用してもよい。

【 0 0 7 6 】

表示器 5 は、表示装置（液晶ディスプレイ、CRT ディスプレイ等）やスピーカ等を含み、地図データ合成部 4 において合成された地図画面を表示する。また、当該表示と共に、または当該表示に替えて、案内のための音声を出力してもよい。 10

【 0 0 7 7 】

以上のような図 1 における地図表示装置の構成は、一般的なコンピュータシステムにおいて実現することができる。図 2 は、一般的なコンピュータシステムにおいて実現された地図表示装置の構成を示した図である。

【 0 0 7 8 】

図 2 において、本地図表示装置は、CPU 332 と、ROM 333 と、RAM 334 と、出力部 335 と、入力部 336 と、通信部 338 とを備える。これらは共通のシステムバスによって結合されている。ここで、ROM 333 は、コンピュータ内部に設けられた読み出し専用メモリの他、外部記憶媒体、例えば光ディスク（CD、DVD 等）や半導体メモリカード等を用いた記憶装置を含むことができるものとする。また、RAM 334 は、コンピュータ内部に設けられた読み書き可能なメモリの他、読み書き可能な外部記憶媒体、例えば光ディスク（CD-R/W、DVD-RAM 等）、ハードディスク、半導体メモリカード等を用いた記憶装置を含むことができるものとする。 20

【 0 0 7 9 】

図 2 において、本地図表示装置の CPU 332 は、ROM 333 および RAM 334 の一方または双方に記憶されたプログラムに従って動作する。図 1 における地図データ合成部 4 の機能は、当該プログラムによって実現される。その場合、本地図表示装置は、典型的には当該プログラムを記憶した記録媒体を実装することになる。また、本地図表示装置は、通信回線から伝送されてくるプログラムを利用してもよい。 30

【 0 0 8 0 】

また、典型的には図 1 における地図データ格納部 3 は、ROM 333 に含まれる。もっとも、地図データ格納部 3 の全部または一部は、RAM 334 に含まれてもよい。同様に、オブジェクトモデル提示情報格納部は、典型的には RAM 334 に含まれるが、ROM 333 に含まれてもよい。

【 0 0 8 1 】

このように、図 1 に示された第 1 の実施形態に係る地図表示装置は、図 46 における従来の地図表示装置とは、オブジェクトモデル提示情報格納部 6 が新たに設けられ、地図データ作成部 400 に替えて地図データ合成部 4 が設けられ、通信部 7 からの出力が地図データ合成部 4 へ入力される点が大きく異なる。以下、それぞれの動作について詳述する。 40

【 0 0 8 2 】

図 3 は、図 1 の地図表示装置における地図データ合成部 4 の動作を示したフローチャートである。以下、図 3 を参照しつつ、地図データ合成部 4 の動作について説明する。

【 0 0 8 3 】

まず、図 3 のステップ S11 において、地図データ合成部 4 は、入力部 2 から入力された地図番号および表示コマンド等に対応する地図データを地図データ格納部 3 から読み出す。

【 0 0 8 4 】

次に、ステップ S12 において、地図データ合成部 4 は、通信部 7 から通信情報を読み込 50

む。なお、この情報は、地図情報とは異なって、時間の経過に伴って内容が変化するものとする。したがって、当該情報は、一度はかならず外部の情報発信源から通信部 7 を介して読み込まなければならない。その意味で、当該情報は、目印となる建物の位置情報ないし形状情報のみによって構成される一般的なランドマークの情報等とは異なる。

【 0 0 8 5 】

このような通信部 7 から送られてくる情報は、例えば、図 4 に示されるような内容を含む。図 4 は、通信部 7 から送られてくる情報の内容例をツリー構造を用いて表した図である。図 4 に示されるように、情報内容は大きく分けて、交通情報、緊急情報、駐車場情報、車間通信情報、その他情報を含む。なお、図 4 において示される情報内容は、例示に過ぎないので、一部の情報のみで構成されてもよいし、他の情報内容を含んでもよい。

10

【 0 0 8 6 】

まず、図 4 において、交通情報は、渋滞情報と、事故情報と、工事中情報と、凍結情報とを含む。以下これらの情報内容について説明する。渋滞情報は、例えば、渋滞情報 ID およびリンクデータを含んだデータ構造を有する。ここでリンクとは、例えば道路を交差点から交差点までの方向別に区切った切片のような、所定区間の道路に対応する位置表現用の単位をいう。典型的には、リンクデータは、リンク情報と、From 情報と、To 情報と、車線情報とを含む。ここで、渋滞情報 ID は、続くリンクデータが渋滞情報であることを識別するための情報識別番号である。リンク情報は、渋滞が生じている道路に対応した地図のリンク番号である。From 情報は、渋滞が起こっているリンク内の補間点番号等の始まり位置を示す。To 情報は、渋滞が起こっているリンク内の補間点番号等の終了位置を示す。車線情報は、渋滞が起こっている車線番号等の情報である。なお、渋滞情報には複数のリンクデータが含まれてもよい。

20

【 0 0 8 7 】

事故情報は、例えば、事故情報 ID およびリンクデータを含んだデータ構造を有する。典型的には、リンクデータは、リンク情報と、緯度経度と、車線情報とを含む。ここで、事故情報 ID は、続くリンクデータが事故情報であることを識別するための情報識別番号である。リンク情報は、事故が生じている道路に対応した地図のリンク番号である。緯度経度は、事故が起こっている場所のリンク内の緯度および経度を示す。車線情報は、事故が起こっている車線番号等の情報である。

【 0 0 8 8 】

工事中情報は、例えば、工事情報 ID およびリンクデータを含んだデータ構造を有する。典型的には、リンクデータは、リンク情報と、From 情報と、To 情報と、車線情報とを含む。ここで、工事情報 ID は、続くリンクデータが工事中情報であることを識別するための情報識別番号である。リンク情報は、工事を行っている道路に対応した地図のリンク番号である。From 情報は、工事を行っているリンク内の補間点番号等の始まり位置を示す。To 情報は、工事を行っているリンク内の補間点番号等の終了位置を示す。車線情報は、工事している車線番号等の情報である。なお、工事中情報には複数のリンクデータが含まれてもよい。

30

【 0 0 8 9 】

凍結情報は、例えば、凍結情報 ID およびリンクデータを含んだデータ構造を有する。典型的には、リンクデータは、リンク情報と、From 情報と、To 情報とを含む。ここで、凍結情報 ID は、続くリンクデータが凍結情報であることを識別するための情報識別番号である。リンク情報は、凍結が起こっている道路に対応した地図のリンク番号である。From 情報は、凍結が起こっているリンク内の補間点番号等の始まり位置を示す。To 情報は、凍結が起こっているリンク内の補間点番号等の終了位置を示す。なお、凍結情報には複数のリンクデータが含まれてもよい。

40

【 0 0 9 0 】

次に、緊急情報は、救急車情報と、パトカー情報と、消防自動車情報とを含む。以下これらの情報内容について説明する。救急車情報は、例えば、救急情報 ID およびリンクデータを含んだデータ構造を有する。典型的には、リンクデータは、現在地情報と、To 情報

50

と、経路情報とを含む。救急情報IDは、続くリンクデータが救急車情報であることを識別するための情報識別番号である。現在地情報は、救急車の現在位置の情報である。To情報は、救急車がどこに向かっているのかを示すための情報であって、救急患者が発生した場所や病院の場所あるいはその施設番号等である。経路情報は、救急車が通過するであろうと予測される経路情報である。経路情報は、現在地情報およびTo情報に基づいて、経路探索を行うことによって算出してもよい。

【0091】

パトカー情報は、例えば、パトカー情報IDおよびリンクデータを含んだデータ構造を有する。典型的には、リンクデータは、現在地情報と、To情報と、経路情報とを含む。パトカー情報IDは、続くリンクデータがパトカー情報であることを識別するための情報識別番号である。現在地情報は、パトカーの現在位置の情報である。To情報は、パトカーがどこに向かっているのかを示すための情報であって、事件が発生した場所や警察の場所あるいはその施設番号等である。経路情報は、パトカーが通過するであろうと予測される経路情報である。経路情報は、現在地情報およびTo情報に基づいて、経路探索を行うことによって算出してもよい。

10

【0092】

消防自動車情報は、例えば、消防情報IDおよびリンクデータを含んだデータ構造を有する。典型的には、リンクデータは、現在地情報と、To情報と、経路情報とを含む。消防情報IDは、続くリンクデータが消防車情報であることを識別するための情報識別番号である。現在地情報は、消防車の現在位置の情報である。To情報は、消防車がどこに向かっているのかを示すための情報であって、火事が発生した場所や病院の場所あるいはその施設番号等である。経路情報は、消防車が通過するであろうと予測される経路情報である。経路情報は、現在地情報およびTo情報に基づいて、経路探索を行うことによって算出してもよい。

20

【0093】

また、駐車場情報は、駐車場空き情報等を含む。駐車場空き情報は、例えば、駐車場情報IDおよびリンクデータを含んだデータ構造を有する。典型的には、リンクデータは、位置情報と、駐車場IDと、空き情報とを含む。駐車場情報IDは、続くリンクデータが駐車場情報であることを識別するための情報識別番号である。位置情報は、駐車場の位置の情報である。駐車場IDは、当該駐車場に対応した施設番号である。空き情報は、当該駐車場の空き状態を示す情報である。

30

【0094】

さらに、車間通信情報は、車間距離情報等を含む。車間距離情報は、例えば、車間距離情報IDおよびリンクデータを含んだデータ構造を有する。典型的には、リンクデータは、前方距離と、その車種と、後方距離と、その車種とを含む。車間距離情報IDは、続くリンクデータが車間距離情報であることを識別するための情報識別番号である。前方距離およびその車種は、前方にある車との車間距離とその車種を示す。後方距離およびその車種は、後方にある車との車間距離とその車種を示す。

【0095】

最後に、その他情報は、ランドマーク情報と、スポーツ情報と、ギャンブル情報とを含む。以下これらの情報内容について説明する。ランドマーク情報は、例えば、施設IDおよびリンクデータを含んだデータ構造を有する。なお、ここでいうランドマーク情報は、前述した一般的なランドマーク情報とは異なり、ランドマークに関する提供情報、例えば、店の種類情報や広告情報などを含む。この広告情報には、具体的には、バーゲンや催しなどの対応する店舗におけるサービス内容や、店舗や商品自体を宣伝するための文字または画像情報が含まれる。ランドマーク情報に含まれるリンクデータは、典型的には、隣接リンク情報と、緯度経度と、提供情報とを含む。施設IDは、続くリンクデータがランドマーク等の施設に関する情報であることを識別するための情報識別番号である。隣接リンク情報は、一番近くに隣接したリンク情報である。緯度経度は、当該施設の配置の基準となる緯度経度である。提供情報は、ランドマークに関する前述のような提供情報を含む。

40

50

【 0 0 9 6 】

スポーツ情報は、例えば、施設IDおよびリンクデータを含んだデータ構造を有する。典型的には、リンクデータは、隣接リンク情報と、緯度経度と、提供情報とを含む。施設IDは、続くリンクデータが施設に関する情報であることを識別するための情報識別番号である。隣接リンク情報は、一番近くに隣接したリンク情報である。緯度経度は、当該施設の配置の基準となる緯度経度である。提供情報は、スポーツに関する試合結果等の提供情報である。

【 0 0 9 7 】

ギャンブル情報は、例えば、施設IDおよびリンクデータを含んだデータ構造を有する。典型的には、リンクデータは、隣接リンク情報と、緯度経度と、提供情報とを含む。施設IDは、続くリンクデータが施設に関する情報であることを識別するための情報識別番号である。隣接リンク情報は、一番近くに隣接したリンク情報である。緯度経度は、当該施設の配置の基準となる緯度経度である。提供情報は、ギャンブルに関する結果等の提供情報である。

10

【 0 0 9 8 】

次に、図3のサブルーチンステップS13において、地図データ合成部4は、通信部7から読み込まれた上述のような通信情報と、オブジェクトモデル提示情報格納部6に格納されている情報とを参照して、2次元ないし3次元のオブジェクトを作成し、地図データ格納部3から読み出された地図データと合成する。このサブルーチンステップS13の処理内容について、図5を用いながら以下に説明する。

20

【 0 0 9 9 】

図5は、図3のサブルーチンステップS13の詳細な処理を示すフローチャートである。図5のステップS131において、地図データ合成部4は、通信部7から読み込まれた通信情報が存在し、かつ対応する位置が表示しようとする地図内に存在するか否かを判断する。通信情報が存在しないか、または対応する位置が地図外である場合には、地図データ合成部4は、サブルーチンステップS13の処理を終了して復帰する。通信情報が存在し、かつ対応する位置が地図内に存在する場合には、地図データ合成部4は、ステップS132へ進む。

【 0 1 0 0 】

ステップS132において、地図データ合成部4は、読み込まれた通信情報に対応するオブジェクトモデル提示情報をオブジェクトモデル提示情報格納部6から読み込む。なお、オブジェクトモデル提示情報の全部または一部は、通信情報に含まれるように構成してもよい。

30

【 0 1 0 1 】

さらに、地図データ合成部4は、典型的には、読み込まれたオブジェクトモデル提示情報に含まれる関数に通信部7から読み込まれたパラメータを適応させて、オブジェクトモデルを作成する。次に、地図データ合成部4は、作成されたオブジェクトモデルを地図表示空間での位置に合わせて、地図と合成する。当該結果は、表示器5によって表示される(サブルーチンステップS133)。このサブルーチンステップS133の詳細な処理内容については後述する。

40

【 0 1 0 2 】

ここで、オブジェクトモデル提示情報の内容について説明する。図6は、オブジェクトモデル提示情報の内容を例示して説明した図である。図6に示されるように、オブジェクトモデル提示情報は、典型的には、形状に関する情報と時空間の振る舞い方に関する情報とに分けることができる。

【 0 1 0 3 】

形状に関する情報は、例えば、形状を表現するためのポリゴン情報および当該ポリゴンに貼り付けるためのテキスチャを指定する記述が用いられて直接的に表現される。または、形状に関する情報は、関数およびパラメータを指定する記述が用いられて間接的に表現される。

50

【0104】

次に、時空間の振る舞い方に関する情報は、例えば、所定の条件に適合すれば所定の処理が実行されるように表現される。このように表現するならば、実行条件を固定的にする必要がない。したがって、オブジェクトがユーザの入力や通信部7から入力された情報に対して、毎回同じ反応をする必要がなく、意外性と融通性のある提示内容を提供することができる。また、時空間の振る舞い方に関する情報は、ただ単に関数名と関数の内容とを記述した形式で表現することもできる。まず、前者の形態をとるものについて説明する。

【0105】

典型的には、図6における時空間の振る舞い方に関する情報として、図中のCREATEには、対応するオブジェクトが作成されたときに実行されるメソッドが記述される。さらに、時空間の振る舞い方に関する情報として、図中のCAR__NEARには、車がオブジェクトの所定の距離以内に近づくと実行されるメソッドが記述される。

10

【0106】

さらに、上述のようなオブジェクトモデル提示情報の詳細な具体例を図7を用いながら説明する。図7は、図4に示されるようなその他情報に対応するオブジェクトモデル提示情報の詳細な具体例を示した図である。

【0107】

図7において、オブジェクトモデル提示情報700は、形状に関する情報701と、時空間の振る舞い方に関する情報702とを含む。形状に関する情報701は、例えば"gas_station.obj"という名称のファイルに格納されている3次元形状情報であってもよい。また、形状に関する情報701は、例えば、ポリゴンの幅、高さ、奥行きの情報と、当該ポリゴンに貼り付けるためのテクスチャを指定する"esso_station.bmp"という名称のファイルとによって構成されてもよい。さらに、形状に関する情報701は、位置情報を含む。図7において、位置情報は、オブジェクトが表示される3次元座標である。なお、図7の右側上部に示された2つの図形は、以上のような形状に関する情報を用いて実際にそれぞれ描画した例を表している。

20

【0108】

オブジェクトモデル提示情報700に含まれる時空間の振る舞い方に関する情報702は、どのような言語が用いられて表現されてもよいが、典型的にはオブジェクト指向のインタープリタ言語（例えば、Sun Microsystems社が開発したJava言語など）が用いられて表現される。このような言語によって表記されたスクリプトは、コンパイルの必要がないので、即時に実行することができ、作成も容易であるので、本実施形態に好適である。

30

【0109】

図7の時空間の振る舞い方に関する情報702において、posメソッドは、施設IDに対応する空間座標の位置にオブジェクトを作成する。Dirメソッドは、3次元空間におけるオブジェクトの傾きを表現する。Shapeメソッドは、オブジェクトを描画する。BlinkObjectメソッドは、車とオブジェクトとの距離が所定の数値radius以下になったときに、所定のオブジェクトを点滅させる。したがって、この時空間の振る舞い方に関する情報702は、所定のオブジェクトの位置が車から所定の距離radius内に入るとオブジェクトを点滅させるように記述されている。

40

【0110】

図8は、図7における時空間の振る舞い方に関する情報が実行される状態を説明するための図である。図8において、Road Objectsは地図上の道路を表し、図上方の直方体の図形は地図上に描画されたオブジェクトを表している。ここで、自車は図中の太線によって表される経路Routeに沿って走行しているものとする。まず、図中のposition1に車の位置があるときには、オブジェクトの状態に変化はない。その後、車の位置がposition2に来ると、オブジェクトの位置が車からの所定の半径radius内に入る。すると、図7における時空間の振る舞い方に関する情報が実行されて、当該オブジェクトは点滅することになる。

50

【 0 1 1 1 】

次に、時空間の振る舞い方に関する情報が関数名と関数の内容とを記述した形式で表現される場合について、図 9 および図 10 を用いながら説明する。図 9 は、オブジェクトモデル提示情報格納部 6 に格納されて、前述の交通情報に対応する関数名と関数の内容を例示した図である。図 10 は、オブジェクトモデル提示情報格納部 6 に格納されて、前述の緊急情報、駐車場情報および車間通信情報に対応する関数名と関数の内容を例示した図である。

【 0 1 1 2 】

図 9 において、例えば、V I C S 等から通信部 7 を介して渋滞情報が送られてきた場合において、対応する位置が表示しようとする地図内にある場合には、地図データ合成部 4 は、渋滞情報提示関数を実行する。したがって、図 9 における関数内容に含まれる番号に従って処理が実行される。すなわち、第 1 のステップとして、地図データ合成部 4 は、通信部 7 から読み込まれたリンク情報と、F r o m 情報と、T o 情報とに対応する道路情報（例えば、当該道路を構成する線素辺を規定するテーブルなど）を地図データ格納部 3 から読み込む。次に、第 2 のステップとして、地図データ合成部 4 は、第 1 のステップにおいて読み込まれた情報に対応した区間の地図データ表示空間座標を求める。最後に、第 3 のステップとして、地図データ合成部 4 は、渋滞をあらわす車ポリゴンや渋滞ビルボードのようなオブジェクトを中間バッファに作成し、表示空間に配置する。以上のようなステップが実行されると、地図空間の中に渋滞を示す車ポリゴン等が作成されて、道路に並べられる。したがって、ユーザは、視線を動かすことなく、直感的に渋滞情報を把握することができる。

【 0 1 1 3 】

なお、以上のような処理は、他の通信情報に対しても同様になされ、通信情報に応じてオブジェクトモデル提示情報格納部 6 に格納されている個別の関数が実行される。これらの関数は、図 9 および図 10 に示されたとおりである。

【 0 1 1 4 】

次に、上記の渋滞情報提示関数が実行された際の具体的処理例について、さらに詳述する。まず、地図データ合成部 4 によって通信部 7 から読み込まれる渋滞情報について図 11 を参照しながら説明する。

【 0 1 1 5 】

図 11 は、V I C S 等から通信部 7 を介して送られてきた渋滞情報の構造例を示した図である。図 11 の渋滞情報は、渋滞情報 I D 5 5 1 と、渋滞リンク番号 5 5 2 と、開始補間点番号 5 5 3 と、終了補間点番号 5 5 4 と、渋滞車線番号 5 5 5 とを含む。なお、これらの情報は、前述した図 4 の渋滞情報に含まれる、渋滞情報 I D と、リンク情報と、F r o m 情報と、T o 情報と、車線情報とにそれぞれ対応している。

【 0 1 1 6 】

渋滞情報 I D 5 5 1 は、続くリンクデータが渋滞情報であることを識別するための情報識別番号である。渋滞リンク番号 5 5 2 は、渋滞している道路に対応するリンク番号である。例えば、ここに 1 0 1 0 が格納されていれば、リンク番号 1 0 1 0 の道路が渋滞していることを表す。開始補間点番号 5 5 3 および終了補間点番号 5 5 4 は、渋滞している道路に対応するリンク内の開始補間点および終了補間点を表す。たとえば、開始補間点番号 5 5 3 に 1 が格納され、終了補間点番号 5 5 4 に 2 が格納されていれば、リンク番号 1 0 1 0 の道路において、補間点 1 から補間点 2 までの区間が渋滞していることを表す。渋滞車線番号 5 5 5 は、渋滞が起こっている車線番号である。なお、渋滞情報には複数のリンクデータが含まれてもよいことは前述した。

【 0 1 1 7 】

次に、渋滞情報提示関数が実行された場合の処理手順について説明する。図 12 は、渋滞情報提示関数が実行された場合の処理手順を示したフローチャートである。図 12 のステップ S 1 0 1 において、渋滞情報提示関数が実行されると、まず、地図データ合成部 4 は、読み込まれた渋滞情報に対応する地図データとの関係を示す情報（以下、対応テーブル

10

20

30

40

50

という)を地図データ格納部3から読み出す。

【0118】

図13は、地図データ合成部4に格納されている地図データとの関係を示す対応テーブルを例示した図である。図13の対応テーブルは、道路に対応するリンク番号と、その開始および終了補間点番号と、道路数と、シーケンス番号およびその開始・終了背骨点番号の1つ以上の組とを含む。

【0119】

ここで、道路数とは、地図データ格納部3に格納されて、リンク番号に対応する地図データ内の道路の数を表す。シーケンス番号とは、地図データ格納部3に格納されている地図データ内の道路の最小単位であるシーケンスにつけられた番号である。このシーケンスは、直線や折れ線、曲線などで構成されており、その制御点を背骨点と呼ぶ。背骨点は、1つのシーケンスに対して2つ以上が設けられ、連続番号が付されている。従って、シーケンス番号と、開始背骨点番号と、終了背骨点番号との組によって、地図データ中の任意の線素辺を一意的に示すことができる。

10

【0120】

なお、ここで示されるシーケンス番号と、開始背骨点番号と、終了背骨点番号との組は、地図データのデータ構造により異なるが、地図データ中の任意の線素辺を一意的に示すことができるデータであれば、これらの組に限られず、どのようなデータであってもよい。

【0121】

次に、図12のステップS102において、地図データ合成部4は、読み出された前述の対応テーブルの情報から、地図データ内の道路の数を抽出する。図13の対応テーブル例によれば、道路の数は3つである。

20

【0122】

そして、ステップS103において、地図データ合成部4は、抽出された道路数と処理済みの道路数とを比較し、これらが等しくなれば道路数分の処理が終了したと判定して、処理はステップS108へジャンプする。終了しない場合には、処理はステップS104へ進む。

【0123】

ステップS104において、地図データ合成部4は、前述のステップS101において読み出した各シーケンス番号、開始背骨点番号および終了背骨点番号のうち、所定の一組(初期値では最初の一組)に対応する3次元座標点を地図データ格納部3より検索して読み出す。なお、当該3次元座標点は、地図データとは別に設けられた所定のテーブルに格納されていてもよいし、地図データそのものから算出されてもよい。また、ここでは2次元座標点が用いられてもよい。

30

【0124】

次に、ステップS104において、地図データ合成部4は、読み出された3次元座標点を修正するオフセット処理を行う。なぜなら、読み出された座標点列は、道路の中央線に対応するので、前述の渋滞情報に含まれる渋滞車線番号555が示す車線に対応させるために、その中央位置を計算する必要があるからである。ここで、車線番号が1である場合には、補間点番号1から2の方向へ向かって左側の車線を表すものとし、左車線の中央部点列を求める。

40

【0125】

さらに、ステップS104において、地図データ合成部4は、実行中の渋滞情報提示関数が指定する車の3次元モデルを並べようとする位置や大きさ、数、向きなどを、左車線中央部点列を補間するようにして算出する。

【0126】

以上のように或る道路に関する処理を終了すると、ステップS105において、地図データ合成部4は、処理済みの道路数をインクリメントし、読み出された各シーケンス番号、開始背骨点番号および終了背骨点番号のうち、次の道路に関する処理を行うために、所定の一組を選出する。その後、処理はステップS103へ戻る。

50

【 0 1 2 7 】

全ての処理が終了すれば、ステップ S 1 0 8 において、地図データ合成部 4 は、地図データ格納部 3 またはオブジェクトモデル提示情報格納部 6 から車のモデルデータを読み出す。次に、地図データ合成部 4 は、ステップ S 1 0 6 で求められた車モデルのそれぞれの位置や大きさ、数、向きなどを参照して、地図データと合成して表示器 5 に表示できるように、中間バッファに配置する。なお、車モデルは、3次元モデルに限られず、2次元モデルであっても、実写画像であってもよい。

【 0 1 2 8 】

図 1 4 は、以上のように配置された車モデルと道路の関係を示すために、地図平面に対して垂直方向の上空から見下ろした地図の模式図である。図 1 4 において、道路 5 4 6 は補間点 5 4 1 および 5 4 2 を有するリンク番号 1 0 0 0 の道路を表し、道路 5 4 7 は補間点 5 4 3 および 5 4 4 を有するリンク番号 1 0 1 0 の道路を表すものとする。また、図 1 3 の対応テーブルが示すように、リンク番号 1 0 1 0 の道路は、3つのシーケンスで構成されており、図 1 4 におけるシーケンス 5 4 7 1 ~ 5 4 7 3 に対応する。したがって、シーケンス 5 4 7 1 のシーケンス番号は 1 5 であり、開始背骨点番号は 0 であり、終了背骨点番号は 1 である。同様に、シーケンス 5 4 7 2 のシーケンス番号は 1 4 であり、開始背骨点番号は 0 であり、終了背骨点番号は 1 である。また、シーケンス 5 4 7 3 のシーケンス番号は 1 3 であり、開始背骨点番号は 0 であり、終了背骨点番号は 1 である。さらに、図 1 5 は、図 1 4 が示す地図を補間点 5 4 4 から補間点 5 4 3 の方向へ地上高から見た側面図である。

【 0 1 2 9 】

図 1 4 および図 1 5 を参照すれば、地上高にあるリンク番号 1 0 0 0 の道路 5 4 6 に対して、リンク番号 1 0 1 0 の道路 5 4 7 が立体交差しており、リンク番号 1 0 1 0 の道路 5 4 7 の左車線が渋滞していることがわかる。なお、実際に表示される場合には、地図は 3次元で表示されてもよいし、2次元で表示されてもよい。また、車モデル 5 4 8 の表示についても同様である。

【 0 1 3 0 】

以上のような渋滞情報提示関数の処理は、工事中的車線規制情報の表示に関しても同様の手順で行うことができる。もちろん、前述した渋滞情報における渋滞情報 ID が工事中情報 ID に置き換わり、道路上に並べるモデルが車から、工事中を示す看板や人形などのモデルに置き換わることになる。このように、図 9 および図 1 0 に示される関数の処理も同様に行うことができる。

【 0 1 3 1 】

以上のように図 5 のサブルーチンステップ S 1 3 3 の処理が終了すると、次に、ステップ S 1 3 4 において、地図データ合成部 4 は、通信部 7 から読み込まれた情報がすべて実行されたかどうかを確認する。全て実行されている場合には、地図データ合成部 4 は、サブルーチンステップ S 1 3 の処理を終了し、図 3 のフローに復帰する。未だ全て実行されていない場合には、地図データ合成部 4 は、処理をステップ S 1 3 2 まで戻して、一連の処理を繰り返す。図 3 において、サブルーチンステップ S 1 3 の処理が終了すると、地図データ合成部 4 は、合成した地図データを表示器 5 に送る。表示器 5 は、地図画面をユーザに対して表示する。

【 0 1 3 2 】

図 1 6 は、以上のような処理を経て生成された地図画面の一表示例を示した図である。図 1 6 において、ビル群を含む 3次元景観上には、パトカーの位置を示す車ポリゴンと、渋滞を示す渋滞ビルボードと、工事中であることを示すアニメーション図形とが配置されている。したがって、ユーザは、視線を動かすことなく、直感的に各種情報を把握することができる。

【 0 1 3 3 】

さらに、図 5 のサブルーチンステップ S 1 3 3 における地図データ合成部 4 の詳細な処理を説明する前提として、まず、地図データ合成部 4 の詳細な構成を図 1 7 および図 1 8 を

10

20

30

40

50

用いながら説明する。

【0134】

図17は、地図データ合成部4の詳細な構成を示したブロック図である。図17において、地図データ合成部4は、オブジェクトモデル提示情報格納部6、入力部2および通信部7からの情報が入力されて、オブジェクトモデル提示情報を実行するオブジェクト提示情報実行部41と、オブジェクト提示情報実行部41および地図データ格納部3からの地図データが入力されて、表示データを合成する表示データ合成部42とを含む。

【0135】

オブジェクト提示情報実行部41は、割り込みイベントを検出して各イベントに対応したコマンドを実行する。また、オブジェクト提示情報実行部41は、オブジェクトモデル提示情報を実行してオブジェクトデータを作成し、表示データ合成部42へ送る。表示データ合成部42は、送られてきたオブジェクトデータと地図データとを合成して、表示器5へ出力する。

10

【0136】

次に、オブジェクト提示情報実行部41の詳細な構成を説明する。図18は、オブジェクト提示情報実行部41の詳細な構成を示したブロック図である。図18において、オブジェクト提示情報実行部41は、オブジェクト提示情報制御部411と、解釈実行部412とを含む。

【0137】

オブジェクト提示情報制御部411は、オブジェクトモデル提示情報格納部6、入力部2および通信部7からの情報が入力されて、各イベントに対応した制御を行う。解釈実行部412は、オブジェクト提示情報制御部411から送られてきたオブジェクト作成依頼ないしオブジェクト属性変更依頼に従い、オブジェクトモデル提示情報を解釈・実行してオブジェクトデータを生成し、オブジェクト提示情報制御部411へ出力する。

20

【0138】

以上を前提にして、図5のサブルーチンステップS133における地図データ合成部4の詳細な処理を説明する。図19は、サブルーチンステップS133の詳細な処理を示したフローチャートである。

【0139】

図19のステップS91において、オブジェクト提示情報実行部41は、通信部7、入力部2またはタイマー割り込みからの割り込みイベントを検出する。典型的には、他から割り込みがかからない限り、オブジェクト提示情報実行部41は、割り込みイベントが検出されるまで、ステップS91の処理を繰り返す。

30

【0140】

割り込みイベントが検出されると、ステップS92において、オブジェクト提示情報実行部41は、当該イベントを解析し、イベントに対応した処理を実行する。ここでは、イベントは、更新イベント、提示条件発火イベント、作成イベント、属性変更イベントの4つが規定されている。解析されたイベントが更新イベントであれば、処理はステップS94へ進む。解析されたイベントが提示条件発火イベントであれば、処理はステップS95へ進む。解析されたイベントが作成イベントであれば、処理はステップS96へ進む。解析されたイベントが属性変更イベントであれば、処理はステップS98へ進む。

40

【0141】

ステップS94（更新イベント）において、オブジェクト提示情報実行部41は、通信部7よりオブジェクトモデル提示情報の更新情報を読み込み、オブジェクトモデル提示情報格納部6へ更新情報を格納する。当該更新情報は、オブジェクトモデル提示情報格納部6に格納されている対応するオブジェクトモデル提示情報の全部であってもよいし、一部であってもよい。以上の処理が終了すると、地図データ合成部4は、サブルーチンステップS133の処理を終了し、図5のフローへ復帰する。

【0142】

ステップS95（提示条件発火イベント）において、オブジェクト提示情報実行部41は

50

提示条件発火イベントの内容を解析し、提示条件の設定を変更する。以上の処理が終了すると、地図データ合成部 4 は、サブルーチンステップ S 1 3 3 の処理を終了し、図 5 のフローへ復帰する。

【0143】

ステップ S 9 6（作成イベント）において、オブジェクト提示情報制御部 4 1 1 は、オブジェクトモデル提示情報格納部 6 から対応するオブジェクトのオブジェクトモデル提示情報を読み込み、解釈実行部 4 1 2 にその情報を送信し、オブジェクトの作成処理を依頼する。さらに、ステップ S 9 7 において、解釈実行部 4 1 2 は、送られてきたオブジェクトの形状に関する情報と時空間の振る舞いに関する情報（典型的には簡易言語や関数表現で作成された情報）を解釈実行し、オブジェクトモデル提示条件の設定や提示処理を行い、オブジェクト提示情報制御部 4 1 1 に制御を戻す。このようなオブジェクトモデル提示情報の構造および実行例については、前述した。

10

【0144】

次に、ステップ S 9 9 において、オブジェクト提示情報実行部 4 1 は、解釈実行部 4 1 2 で実行されたオブジェクトの提示情報の実行結果を表示データ合成部 4 2 に送り、地図データに合成する。以上の処理が終了すると、地図データ合成部 4 は、サブルーチンステップ S 1 3 3 の処理を終了し、図 5 のフローへ復帰する。

【0145】

ステップ S 9 8（属性変更イベント）において、オブジェクト提示情報制御部 4 1 1 は、位置や大きさなどオブジェクトの属性変更処理を行うように、解釈実行部 4 1 2 に依頼する。次に、ステップ S 9 9 において、オブジェクト提示情報実行部 4 1 は、前述のような処理を行う。以上の処理が終了すると、地図データ合成部 4 は、サブルーチンステップ S 1 3 3 の処理を終了し、図 5 のフローへ復帰する。

20

【0146】

さらに、図 1 9 のステップ S 9 9 において、表示データ合成部 4 2 が地図画面をどのように生成するかを詳述する。まず、生成される地図画面が 2 次元景観である場合について説明する。図 2 0 は、2 次元景観を作成する場合における表示データ合成部 4 2 の詳細な構成を示した図である。図 2 0 において、表示データ合成部 4 2 は、二次元オブジェクト作成部 1 4 5 と、二次元データ合成部 1 4 6 とを含む。

【0147】

二次元オブジェクト作成部 1 4 5 は、オブジェクト提示情報実行部 4 1 からのオブジェクトモデル提示情報が入力されて、二次元のオブジェクトを作成する。二次元データ合成部 1 4 6 は、二次元オブジェクト作成部 1 4 5 が作成した二次元のオブジェクトと、地図データ格納部 3 からの 2 次元地図データとを入力されて、互いのデータにおける 2 次元座標データを基に、ユーザに表示すべき地図画像を合成する。

30

【0148】

次に、表示データ合成部 4 2 において生成される地図画面が、3 次元景観である場合について説明する。ここで、生成される地図画面が 3 次元景観であっても、オブジェクトモデル提示情報から作成されるオブジェクトおよび地図データ格納部 3 に格納されている地図データは、必ずしも 3 次元のデータである必要はない。そこでまず、表示データ合成部 4 2 が、オブジェクト提示情報実行部 4 1 からは 3 次元のデータが入力され、地図データ格納部 3 からは 2 次元の地図データが入力されて、3 次元景観の地図画面を生成する場合について説明する。

40

【0149】

図 2 1 は、オブジェクト提示情報実行部 4 1 からは 3 次元のデータが入力され、地図データ格納部 3 からは 2 次元の地図データが入力されて、鳥瞰図の地図画面を生成する、表示データ合成部 4 2 の詳細な構成について説明したブロック図である。

【0150】

図 2 1 において、表示データ合成部 4 2 は、地図データ格納部 3 から 2 次元の地図データが入力されて鳥瞰図の形の地図データに変形する鳥瞰図データ変形部 1 4 1 と、オブジェ

50

クト提示情報実行部 4 1 から 3 次元のデータが入力されて三次元のオブジェクトを作成する三次元オブジェクト作成部 1 4 2 と、鳥瞰図データ変形部 1 4 1 からのデータおよび三次元オブジェクト作成部 1 4 2 からのデータが入力されてそれらを合成する三次元データ合成部 1 4 3 とを含む。

【 0 1 5 1 】

鳥瞰図データ変形部 1 4 1 は、地図データ格納部 3 から 2 次元の地図データが入力されて、鳥瞰図の形の地図データに変形する。2 次元データから鳥瞰図を作成する方法については、例えば、「鳥瞰図地図表示ナビゲーションシステムの開発」(社団法人 自動車技術会 学術講演前刷集 9 6 2 1 9 9 6 - 5) 等が開示されている。以下、2 次元データから鳥瞰図を作成する方法について説明する。

10

【 0 1 5 2 】

図 2 2 は、2 次元の地図データに対して透視投影変換を施して鳥瞰図を作成する方法を説明した図である。図 2 2 において、 $V(V_x, V_y, V_z)$ は視点の座標を表す。 $S(S_x, S_y)$ はモニター上の鳥瞰図画像の座標を表す。 $M(M_x, M_y, M_z)$ は 2 次元地図上の座標を表す。なお、地図データは 2 次元のデータであるから、 M_z は 0 である。 $E(E_x, E_y, E_z)$ は視点座標系で見た点 M の相対位置を表す。 θ は視線の見下ろし角を表し、 ϕ は視線の方向角を表す。 DS は視点と画面との間の理論的距離を表す。

【 0 1 5 3 】

ここで、視点の座標 $V(V_x, V_y, V_z)$ と、視線の見下ろし角 θ と、視線の方向角 ϕ とを定めれば、2 次元地図上の座標 $M(M_x, M_y, M_z)$ に対して、鳥瞰図画像の座標 $S(S_x, S_y)$ を求めることができる。その算出式は、次式 (1) のように表すことができる。

20

【 数 1 】

$$E = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \sin \theta & \cos \theta \\ 0 & -\cos \theta & \sin \theta \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \sin \phi & -\cos \phi & 0 \\ \cos \phi & \sin \phi & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} (M - V)$$

$$S = \frac{DS}{-E_z} \begin{pmatrix} E_x \\ E_y \end{pmatrix} \quad \dots (1)$$

30

【 0 1 5 4 】

鳥瞰図データ変形部 1 4 1 は、例えば上式 (1) の計算を行って、地図データ格納部 3 から入力された 2 次元の地図データを、鳥瞰図の形の地図データに変形する。鳥瞰図の形に変形された 3 次元の地図データは、三次元データ合成部 1 4 3 へ入力される。

【 0 1 5 5 】

また、三次元オブジェクト作成部 1 4 2 は、オブジェクト提示情報実行部 4 1 から 3 次元のデータが入力されて、前述した図 5 のサブルーチンステップ S 1 3 3 における処理を行い、3 次元のオブジェクトを作成する。生成されたオブジェクトは、三次元データ合成部 1 4 3 へ入力される。

40

【 0 1 5 6 】

三次元データ合成部 1 4 3 は、入力された 3 次元地図データおよびオブジェクトのデータを合成して、表示器 5 に出力する。図 2 3 は、このようにして作成されたデータを表示器 5 が表示する場合の一例を示した図である。

【 0 1 5 7 】

図 2 3 において、鳥瞰図の形に表示された地図上には、工事中を示す 3 次元のオブジェクトと、駐車場の満車を示すオブジェクトとが配置されている。なお、図 2 3 において、これらのオブジェクトは 2 次元のオブジェクトのように見えたとしても、これらは視点が変わ

50

化することによってその形状が変化するような３次元のオブジェクトを表しているものとする。

【０１５８】

次に、オブジェクト提示情報実行部４１からは３次元のデータが入力され、地図データ格納部３からは２次元の地図データが入力されて、上述のような鳥瞰図とは異なる３次元景観の地図画面が生成される場合について説明する。

【０１５９】

図２４は、オブジェクト提示情報実行部４１からは３次元のデータが入力され、地図データ格納部３からは２次元の地図データが入力されて、鳥瞰図とは異なる３次元景観の地図画面を生成する、表示データ合成部４２の詳細な構成について説明したブロック図である。

10

【０１６０】

図２４において、表示データ合成部４２は、地図データ格納部３から２次元の地図データが入力されて３次元の地図データを生成する三次元地図データ作成部１４７と、オブジェクト提示情報実行部４１から３次元のデータが入力されて三次元のオブジェクトを作成する三次元オブジェクト作成部１４２と、三次元地図データ作成部１４７からのデータおよび三次元オブジェクト作成部１４２からのデータが入力されてそれらを合成する三次元データ合成部１４３とを含む。

【０１６１】

図２４において、三次元オブジェクト作成部１４２と、三次元データ合成部１４３とは、図２１における場合と同様の構成および動作を行う。したがって、これらの説明は省略し、以下、三次元地図データ作成部１４７の構成および動作について説明する。

20

【０１６２】

図２５は、三次元地図データ作成部１４７の詳細な構成を示したブロック図である。図２５において、三次元地図データ作成部１４７は、地図データ格納部３からは２次元の地図データが入力されて、高さおよび幅の情報を付与する高さ・幅情報付与部１４７１と、高さ・幅情報付与部１４７１からのデータが入力されて３次元のオブジェクトを作成する３次元ポリゴン作成部１４７２とを含む。

【０１６３】

高さ・幅情報付与部１４７１は、入力された二次元の地図データに含まれるリンクの種類（例えば、側道リンクや高架リンクなど）および分岐ノードの情報を利用し、典型的には所定のパターンをあてはめて、道路等の３次元形状を解析する。解析の結果から、高さ・幅情報付与部１４７１は、当該道路等の２次元データに対して、高さおよび幅の情報を付与し、３次元の地図データを生成する。

30

【０１６４】

３次元ポリゴン作成部１４７２は、高さ・幅情報付与部１４７１から３次元の地図データを入力され、一般的なポリゴン作成手法を用いて、３次元のオブジェクトを作成する。以上のように、図２４の表示データ合成部４２は、鳥瞰図とは異なる３次元景観の地図画面を生成する。

【０１６５】

次に、表示データ合成部４２が、オブジェクト提示情報実行部４１からは２次元のデータが入力され、地図データ格納部３からは３次元の地図データが入力されて、３次元景観の地図画面を生成する場合について説明する。

40

【０１６６】

図２６は、オブジェクト提示情報実行部４１からは２次元のデータが入力され、地図データ格納部３からは３次元の地図データが入力されて、３次元景観の地図画面を生成する、表示データ合成部４２の詳細な構成について説明したブロック図である。

【０１６７】

図２６において、表示データ合成部４２は、オブジェクト提示情報実行部４１から２次元のデータが入力されて２次元のオブジェクトを作成する二次元オブジェクト作成部１４５

50

と、二次元のオブジェクトデータが入力されて3次元座標に変換する二次元/三次元座標変換部144と、地図データ格納部3から3次元の地図データが入力され、二次元/三次元座標変換部144からの3次元のオブジェクトが入力されてそれらを合成する三次元データ合成部143とを含む。

【0168】

図26において、二次元オブジェクト作成部145は、オブジェクト提示情報実行部41から2次元のデータが入力されて、前述した図5のサブルーチンステップS133における処理を行い、2次元のオブジェクトを作成する。

【0169】

具体的には、前述のように、オブジェクトモデル提示情報に含まれる2次元の形状情報として、複数の画像ファイルが用意される。図27は、オブジェクトモデル提示情報に含まれる2次元の形状情報として用意された複数の画像ファイルを例示した図である。図27において、複数の画像はそれぞれ、事故画像と、工事中画像と、渋滞画像との種類に分かれている。これらの画像の種類は、各オブジェクトモデル提示情報に対応している。また、各種類の画像にはさらに、遠距離用と、中距離用と、近距離用とに分かれている。

【0170】

まず、二次元オブジェクト作成部145は、オブジェクトモデル提示情報に対応する画像の種類を決定する。次に、二次元オブジェクト作成部145は、決定された画像の種類の中から、遠距離用の画像、中距離用の画像および近距離用の画像のいずれかを選択する。ここで、前述のように、オブジェクトモデル提示情報には形状に関する情報としてオブジェクトの位置を表す位置情報が含まれる。当該位置情報は、3次元座標によって表されている。図27において、遠距離用の画像と、中距離用の画像と、近距離用の画像は、オブジェクトの位置を表す3次元座標と視点座標との距離に従って決定される。したがって、典型的には、二次元オブジェクト作成部145は、オブジェクトの位置を表す3次元座標と視点座標との距離を計算して、当該距離が予め定められたどの距離の範囲に含まれるかを判別する。

【0171】

二次元/三次元座標変換部144は、生成された2次元のオブジェクトにおける2次元座標を、対応する前述した位置情報に基づいて3次元座標に変換する。変換された3次元のオブジェクトデータは、三次元データ合成部143へ入力される。

【0172】

三次元データ合成部143は、地図データ格納部3から3次元の地図データを入力される。三次元データ合成部143は、入力された地図データと、二次元/三次元座標変換部144から入力された3次元のオブジェクトデータとを合成して、3次元景観の地図画面を作成する。作成された3次元景観の地図画面は、表示器5へ入力される。

【0173】

また、以上のような構成によれば、二次元オブジェクト作成部145において作成された2次元のオブジェクトは、二次元/三次元座標変換部144において3次元のデータに変換された後、三次元データ合成部143において3次元の地図データと合成される。しかし、図26の表示データ合成部42は、二次元/三次元座標変換部144が省略され、三次元データ合成部143に替えて二次元/三次元画像合成部が設けられるように構成されてもよい。ここで、二次元/三次元画像合成部は、二次元オブジェクト作成部145において作成された2次元のオブジェクトを3次元景観の地図画面上に貼り付ける形で合成する。具体的には、二次元/三次元画像合成部は、3次元の地図データをスクリーン座標へ変換して3次元景観の地図画面を生成し、2次元のオブジェクトのスクリーン座標を計算して、生成された3次元景観の地図画面に対して2次元データのまま合成する。このように構成すれば、視点の移動に従って、オブジェクトの形が変形することなく、常に画面に対して平行に表示される。したがって、視認性のよいオブジェクト表示を行うことができる。

【0174】

図 28 は、図 26 の表示データ合成部 42 によって作成された 3 次元景観の地図画面を例示した図である。図 28 に示されるように、図の左側には工事中を示すオブジェクトが表示され、図の中央には、事故を示すオブジェクトが表示され、その右下方へ配置された道路上に渋滞の発生を示すオブジェクトが表示されている。表示されている渋滞の発生を示すオブジェクトは、前述のように視点座標との距離に従って、画面手前に近づくほど大きく表示されている。したがって、2 次元のオブジェクトが用いられる場合であっても、3 次元景観上においてユーザに奥行きを感じさせることができる。

【0175】

最後に、表示データ合成部 42 が、オブジェクト提示情報実行部 41 から 2 次元のデータが入力され、地図データ格納部 3 から 2 次元の地図データが入力されて、3 次元景観の地図画面を生成する場合について説明する。

10

【0176】

このような 3 次元景観の地図画面を生成する表示データ合成部 42 は、図 20 の表示データ合成部 42 に対して、図 21 における鳥瞰図データ変形部 141 または図 24 における 3 次元地図データ作成部 147 をさらに含むように構成すれば、前述と同様の構成部を用いて構成することができる。

【0177】

すなわち、以上のような表示データ合成部 42 は、オブジェクト提示情報実行部 41 から 2 次元のデータが入力されて 2 次元のオブジェクトを作成する二次元オブジェクト作成部 145 と、二次元のオブジェクトデータが入力されて 3 次元座標に変換する二次元 / 3 次元座標変換部 144 と、地図データ格納部 3 から 2 次元の地図データが入力されて鳥瞰図の形の地図データに変形する鳥瞰図データ変形部 141 または 3 次元の地図データを生成する 3 次元オブジェクト作成部 142 と、鳥瞰図データ変形部 141 または 3 次元オブジェクト作成部 142 からの 3 次元地図データおよび二次元 / 3 次元座標変換部 144 からの 3 次元のオブジェクトデータが入力されてそれらを合成する 3 次元データ合成部 143 とを含む。このような表示データ合成部 42 における各構成部の動作は前述と同様であるので、説明を省略する。

20

【0178】

以上のように、表示データ合成部 42 がオブジェクト提示情報実行部 41 から 2 次元のデータを入力されて 3 次元景観の地図画面を生成する場合には、オブジェクトモデル提示情報格納部 6 は、3 次元データよりもデータ量の少ない 2 次元データを格納する。したがって、オブジェクトモデル提示情報格納部 6 は、一定の容量であれば、3 次元データを格納する場合よりも多くの種類のオブジェクトデータを格納することができ、同種のデータを格納する場合であれば、容量を少なくすることができる。

30

【0179】

さらに、表示データ合成部 42 がオブジェクト提示情報実行部 41 から 2 次元のデータを入力されて 3 次元景観の地図画面を生成する場合には、ユーザは 2 次元のオブジェクトが用いられていても、直感的に情報を把握することができる。例えば、ユーザが道路を走行中であって、進行方向に渋滞や事故が発生している場合には、3 次元景観の地図画面において渋滞や事故が発生していることを示すオブジェクトが表示されることによって、ユーザは直感的に情報を把握することができる。

40

【0180】

図 29 は、3 次元景観の地図画面上に、渋滞が発生していることを示す 2 次元のオブジェクトが表示される場合を例示した図である。図 29 に示されるように、複数の渋滞を示すオブジェクトが表示されることによって、進行方向が渋滞していることを直感的に把握することができる。

【0181】

また、図 30 は、3 次元景観の地図画面上に、事故が発生していることを示す 2 次元のオブジェクトが表示される場合を例示した図である。図 30 に示されるように、複数の事故を示すオブジェクトが表示されることによって、進行方向に事故が発生していることを直

50

感的に把握することができる。

【 0 1 8 2 】

さらに、例えば、ユーザが道路を走行中であって、前方に工事中の道路が存在する場合には、3次元景観の地図画面において工事中であることを示すオブジェクトが表示されることによって、ユーザは工事中の道路を直感的に把握することができる。また、典型的には視点位置が前方に進行した場合には、オブジェクトの大きさが拡大されることによって、ユーザは工事中の道路をより直感的に把握することができる。

【 0 1 8 3 】

図31は、3次元景観の地図画面上に、工事中であることを示す2次元のオブジェクトが表示される場合を例示した図である。また、図32は、図31から視点位置がさらに前方へ移動した場合において、3次元景観の地図画面上に、工事中であることを示す2次元のオブジェクトが表示される場合を例示した図である。図31および図32に示されるように、視点位置の進行に伴ってオブジェクトの大きさが拡大されることによって、ユーザは工事中の道路をより直感的に把握することができる。

10

【 0 1 8 4 】

(第2の実施形態)

図33は、本発明の第2の実施形態に係るナビゲーション装置の構成を示すブロック図である。図33において、本ナビゲーション装置は、入力部2と、地図データ格納部3と、地図データ合成部4と、表示器5と、オブジェクトモデル提示情報格納部6と、通信部7、位置検出部9と、経路選出部10と、誘導部11とを備えている。

20

【 0 1 8 5 】

ここで、図33のナビゲーション装置における入力部2と、地図データ格納部3と、地図データ合成部4と、表示器5と、オブジェクトモデル提示情報格納部6と、通信部7とは、図1の地図表示装置において対応するそれぞれの構成部とほぼ同様の構成および動作を行う。また、図33のナビゲーション装置における位置検出部9と、経路選出部10と、誘導部11との構成および動作は、図47のナビゲーション装置において対応するそれぞれの構成部とほぼ同様の構成および動作を行う。

【 0 1 8 6 】

以上のような図33のナビゲーション装置の構成は、図1における地図表示装置と同様に、一般的なコンピュータシステムにおいて実現することができる。図34は、一般的なコンピュータシステムにおいて実現された図33におけるナビゲーション装置の構成を示した図である。

30

【 0 1 8 7 】

図34において、本ナビゲーション装置は、CPU342と、ROM343と、RAM344と、出力部345と、入力部346と、位置検出部349と、通信部338とを備えている。これらは共通のバスによって結合されている。ここで、ROM343およびRAM344は、図2のROM333およびRAM334と同様に、外部記憶媒体を用いた記憶装置を含むことができるものとする。

【 0 1 8 8 】

また、位置検出部349は、GPS、電波ビーコン受信装置、車速センサ、角速度センサ、絶対方位センサ等で構成される。さらに、位置検出部349が電波または光のビーコン受信装置で構成される場合であって、電波または光のビーコン信号に前述のような外部からの情報が含まれている場合には、通信部338は省略されてもよい。その場合には、図33における通信部7の機能は、位置検出部349に含まれることになる。

40

【 0 1 8 9 】

図34において、本ナビゲーション装置のCPU342は、ROM343および/またはRAM344に記憶されたプログラムに従って動作する。したがって、図33における地図データ合成部4、経路選出部10および誘導部11の各機能は、それぞれ対応するプログラムによって実現される。その場合、本ナビゲーション装置は、典型的には当該ソフトウェア制御のためのプログラムを記憶した記録媒体を実装することになる。もちろん、本

50

装置は、通信回線から伝送されてくるプログラムを利用してもよい。

【0190】

また、典型的には図33における地図データ格納部3は、ROM343に含まれる。もっとも、地図データ格納部3の全部または一部は、RAM344に含まれてもよい。同様に、オブジェクトモデル提示情報格納部は、RAM344に含まれるが、ROM343に含まれてもよい。

【0191】

このように、図33に示された第2の実施形態に係るナビゲーション装置は、従来のナビゲーション装置と同様に動作する部分を除いて、図1に示された第1の実施形態に係る地図表示装置とほぼ同様に動作する。以下、本ナビゲーション装置における基本的な動作について、図35を用いながら説明する。

10

【0192】

図35は、第2の実施形態に係るナビゲーション装置の基本的な処理の流れを表したフローチャートである。図35のステップS51において、経路選出部10は、入力部2から目的地や表示した地図領域がユーザによって指定され、位置検出部9から自車位置が渡されて経路探索を行い、誘導部11に経路探索結果を渡す。

【0193】

次に、ステップS52において、誘導部11は、位置検出部9の自車位置に対応する該当領域の地図表示を行うため、地図データ合成部4に地図データ合成表示を依頼する。さらに、ステップS53において、地図データ合成部4は、地図データ格納部3から地図データを読み込む。ステップS54において、誘導部11は、通信部7から通信情報を読み込んで、地図データ合成部4に渡す。サブルーチンステップS55において、地図データ合成部4は、読み込まれた通信情報とオブジェクトモデル提示情報格納部6に格納されている情報を参照してオブジェクトを作成し、地図データに合成する。

20

【0194】

ここで、図35のステップS53からサブルーチンステップS55までの処理は、図3のステップS11からサブルーチンステップS13までの処理にほぼ対応する。したがって、図35のサブルーチンステップS55における処理の詳細も、図5における処理の詳細と同様である。よって、以上の処理内容の説明は省略する。

【0195】

最後に、図35のステップS56において、誘導部11は、位置検出部9の自車位置から目的地に到着するまで誘導案内を続行するので、処理はステップS52へ戻る。また、誘導部11は、目的地に到着したと判断した場合には、誘導案内を終了する。

30

【0196】

以上のように、第2の実施形態に係るナビゲーション装置は、第1の実施形態に係る地図表示装置とほぼ同様に、誘導案内時において、ユーザが視線を動かさず、より直感的に情報を把握することができ、また、送受信する情報量が僅少でありながら、オブジェクトを記憶するための記憶媒体の容量を小さくすることができる。

【0197】

(第3の実施形態)

図36は、本発明の第3の実施形態に係る地図表示装置の構成を示すブロック図である。図36において、本地図表示装置は、入力部2と、地図データ格納部3と、地図データ合成部4と、表示器5と、オブジェクトモデル提示情報格納部6と、通信部7と、通行券情報格納部12とを備えている。なお、通行券情報格納部12は、本地図表示装置に対して着脱自在に装着された半導体カードや磁気カードなどによって実現されてもよい。

40

【0198】

本地図表示装置は、図1の地図表示装置に加えて通行券情報格納部12をさらに備えている以外は、図1の地図表示装置と同様の構成部を備える。したがって、同様の構成部には同一の番号を付してその説明を省略する。もっとも、本地図表示装置は、外部の図示されていない自動料金徴収センタまたは各料金所と通信部7とが必ず双方向で通信し、地図デ

50

ータ合成部4と通信部7とのデータ通信も双方向で行われる点が、必ずしも双方向の通信を要しない図1の地図表示装置とは異なる。また、本地図表示装置は、自動料金徴収システムの端末として動作するので、地図データ合成部4の動作も異なる。以下、その動作について詳述する。

【0199】

図37は、自動料金徴収システムの端末として動作する地図データ合成部4の処理内容を表したフローチャートである。図37のステップS611において、地図データ合成部4は、地図データ格納部3から地図データを読み込む。次に、ステップS612において、地図データ合成部4は、通信部7から自動料金徴収センタまたは各料金所が送信する料金所情報を読み込む。典型的には、料金所情報には、料金所IDと当該料金所の位置座標とが含まれる。さらに、サブルーチンステップS613において、地図データ合成部4は読み込まれた料金所情報とオブジェクトモデル提示情報格納部6に格納されている情報とを参照して料金所のオブジェクトを作成し、地図データに合成する。

10

【0200】

以上のような処理は、図3の各処理にそれぞれ対応してほぼ同一である。すなわち、図37のステップS611は、図3のステップS11と同様であり、図37のステップS612は、図3のステップS12と同様であり、図37のサブルーチンステップS613は、図3のサブルーチンステップS13と同様である。したがって、これらの処理の詳細な説明は省略する。

【0201】

もっとも、図37における料金所情報は、前述した通信情報とは異なって単なるランドマーク情報であってもよいし、料金の情報を含んでいてもよい。したがって、料金所情報は必ずしも通信部7から読み込まれる必要はなく、サブルーチンステップS613において、オブジェクトモデル提示情報格納部6に格納されている情報のみからオブジェクトが作成されてもよい。その場合には、ステップS612は省略される。

20

【0202】

次に、図37のステップS614において、地図データ合成部4は、通信部7からの駅通過イベント割り込み情報があったかを判断する。具体的には、ユーザが携帯した本地図表示装置が駅の出入り口を通過すると、自動料金徴収センタまたは駅の出入り口に対応する料金所から駅通過イベント割り込み情報が送信される。駅通過イベント割り込み情報は、入り口イベント情報または出口イベント情報を含むが、その内容については後述する。地図データ合成部4は、通信部7によって当該情報が受信されたか否かを判断する。当該情報が受信されていなければ、地図データ合成部4は、処理を終了する。もっとも、図37の処理は、典型的には一定の時間ごとに行われるので、ステップS614における判断は繰り返しのされることになる。当該情報が受信されていれば、処理はステップS615へ進む。

30

【0203】

ステップS615において、地図データ合成部4は、受信された駅通過イベント割り込み情報を解析し、入口イベント情報が受信されたとき、または出口イベント情報が受信されたときには、対応するオブジェクトモデル提示情報格納部6に格納されているオブジェクトモデル提示情報を実行し、表示器5上に所定のシンボルないしオブジェクトモデルを表示する。典型的には、表示されている料金所のシンボル内に利用区間や支払履歴、料金等の情報を表示する。

40

【0204】

図38は、ステップS615において表示される所定のシンボルを例示した図である。図38において、2つのシンボル、すなわち、料金所シンボル1001および料金情報シンボル1002が示されている。料金所シンボル1001は、典型的には、前述の料金所情報に対応する料金所の位置に地図と共に表示される。料金情報シンボル1002は、例えば、出口イベント情報を受信した場合に、乗車駅および降車駅の情報と、その料金とを示す。当該料金は、本地図表示装置が所定のテーブルを参照して算出してもよいし、乗車駅

50

および降車駅の情報を自動料金徴収センタ等へ送信し、そこで計算された結果を受信してもよい。

【0205】

なお、これらのシンボルは、後述するサブルーチンステップS616における通行券購入・使用処理の後で表示されてもよい。したがって、本ステップS615は、サブルーチンステップS616の後に行われてもよいし、共に行われてもよい。

【0206】

次に、サブルーチンステップS616において、地図データ合成部4は、入口イベント情報が受信された後、さらに出口イベント情報が受信され、後述する所定の条件を満たしたときには、各種通行券を使用または購入する処理を行う。通行券には、例えば定期券や回数券などが含まれる。定期券とは、所定の区間を所定の期間だけ通行することができる権利または当該権利を表すデータをいう。回数券とは、所定の料金区間を所定の回数だけ通行することができる権利または当該権利を表すデータをいう。さらに、地図データ合成部4は、通信部7を介して、典型的には自動料金徴収センタに課金処理を依頼する。処理を依頼された自動料金徴収センタは、本地図表示装置のユーザを判別して所定の課金処理を行う。以下、サブルーチンステップS616の処理内容について詳説する。

10

【0207】

図39は、図37のサブルーチンステップS616における処理の詳細を示したフローチャートである。図39のステップS6161において、地図データ合成部4は、入り口または出口の料金所IDを所定の領域に格納する。典型的には前述したように、当該料金所IDは、通信部7によって受信された情報に含まれている。

20

【0208】

ステップS6162において、地図データ合成部4は、ステップS6161において格納された料金所IDが出口料金所か否かを判定する。出口であれば、処理はステップS6163へ進む。出口でない場合には、サブルーチン処理は終了し、図37の処理へ復帰する。

【0209】

ステップS6163において、地図データ合成部4は、通行券情報格納部12に格納されている通行券情報を参照して、入り口料金所IDが示す乗車駅から出口料金所IDが示す降車駅までの区間で定期券を使用することができるか判断する。使用することができる場合には、サブルーチン処理は終了し、図37の処理へ復帰する。なお、ここで、定期券が使用された旨のメッセージやアニメーション等が表示されてもよい。また、定期券を使用することができない場合、例えば、未購入の場合や、区間外、有効期限切れの場合には、処理はステップS6164へ進む。

30

【0210】

なお、有効期限切れの場合には、地図データ合成部4は、その旨の警告メッセージを表示器5に表示して、ユーザに定期券の購入を促してもよい。また、使用することができる場合であっても、有効期限が迫ってきている場合には、その旨の警告メッセージを表示器5に表示してもよい。

【0211】

図40は、通行券情報格納部12に格納されている通行券情報を例示した図である。図40において、通行券情報は、典型的には回数券情報620と定期券情報630とを含む。なお、これらの通行券情報は、容易に改竄することができないように、ユーザが通常の方法ではアクセスすることのできないセキュア領域に保存されることが望ましい。または、通行券情報は暗号化され、その復号鍵がセキュア領域に保存されることが望ましい。典型的には、当該セキュア領域は装置内に挿入されたICカード内に確保される。さらに、通行券情報自体は料金所や自動料金徴収センタが保持し、必要に応じて本地図表示装置が情報を要求してもよい。

40

【0212】

ここで、回数券情報620は、回数券ID621と、入り口ID622と、出口ID6

50

23と、料金624と、残り回数625とを含む。なお、回数券情報620は有効期限を含んでもよい。定期券情報630は、定期券ID631と、入り口ID632と、出口ID633と、料金634と、有効期限635とを含む。ここで、回数券ID621および定期券ID631とは、自動料金徴収センタまたは各料金所が送信する回数券情報および定期券情報に与えられた固有の識別番号である。入り口ID622および632と出口ID623および633とは、入り口および出口の料金所IDである。

【0213】

なお、通行券情報は、後述する定期券・回数券購入処理を経て、初めて作成されるので、装置起動当初にはデータが存在しない。また、これらの通行券情報は、それぞれが複数存在してもよい。さらに、通行券情報は、回数券および定期券以外の新たな種別の通行券情報を含んでいてもよい。

10

【0214】

次に、図39のステップS6164において、地図データ合成部4は、入り口料金所IDと出口料金所IDとの区間において回数券を使用することができるか判断する。使用することができる場合には、処理はステップS6165へ進む。使用することができない場合、例えば、料金超過や有効期限切れなどの場合には、処理はステップS6166へジャンプする。

【0215】

なお、定期券の場合と同様に、当該回数券が有効期限切れまたは残り回数が0の場合には、地図データ合成部4は、その旨の警告メッセージを表示器5に表示して、ユーザに定期券の購入を促してもよい。また、使用することができる場合であっても、有効期限が迫ってきている場合や残り回数が少なくなっている場合には、その旨の警告メッセージを表示器5に表示してもよい。

20

【0216】

ステップS6165において、地図データ合成部4は、回数券を使用する処理を行う。具体的には、使用される回数券に対応する回数券情報620に含まれる残り回数625の値を1だけ減算する。ここで、残り回数625の値が0になった場合には、回数券情報620を削除ないし初期化してもよい。その後、図39のサブルーチン処理は終了して、図37の処理へ復帰する。なお、ここでも、定期券の場合と同様に、回数券が使用された旨のメッセージやアニメーション等が表示されてもよい。

30

【0217】

次に、ステップS6166において、地図データ合成部4は、表示器5上にダイアログボックス等を開き、ユーザに対して定期券か回数券を購入するか否かを質問し、決定させる。定期券または回数券を購入する場合には、処理はステップS6168へジャンプする。購入しない場合には、処理はステップS6187へ進む。なお、毎回ユーザに質問せずに、ユーザによって予め購入の要否が決定されていてもよいし、例えば定期券を優先的に購入するなど、所定の条件が予め設定されていてもよい。

【0218】

ステップS6167において、地図データ合成部4は、一回券を購入する処理を行う。具体的には、本地図表示装置が所定のテーブルを参照して、乗車駅から降車駅までの料金を算出し、自動料金徴収センターへ課金処理を依頼する課金情報を送信してもよいし、乗車駅および降車駅の情報（例えば、図40における入り口ID622または632と出口ID623または633）を課金情報として自動料金徴収センタへ送信して、料金計算および課金処理を依頼してもよい。なお、典型的には、課金情報は、本地図表示装置のユーザを特定するための固有の識別番号を含む。

40

【0219】

以上のように処理を依頼された自動料金徴収センタは、課金情報に含まれる本地図表示装置の識別番号等からユーザを判別して所定の課金処理を行う。例えば、ユーザの口座から課金処理毎または月末等に一括して料金を引き落とし、或いは、本地図表示装置に接続されるICカードやプリペイドカードなどへ課金情報を書き込むなどの課金処理を行う。そ

50

の後、処理は終了して、図 3 7 の処理へ復帰する。

【 0 2 2 0 】

また、ステップ S 6 1 6 8 においては、地図データ合成部 4 は、ステップ S 6 1 6 5 において決定された定期券または回数券を購入する処理を行う。具体的な料金計算および課金処理については、ステップ S 6 1 6 7 において説明した処理と同様であるので、説明を省略する。その後、処理は終了して、図 3 7 の処理へ復帰する。

【 0 2 2 1 】

さらに、図 3 7 のステップ S 6 1 6 において、地図データ合成部 4 は、対象となるオブジェクトモデル提示情報の実行が全て終了したか否かを判別する。終了していなければ、地図データ合成部 4 は、ステップ S 6 1 4 の処理に戻る。終了していれば、地図データ合成部 4 は、処理を終了する。

10

【 0 2 2 2 】

以上のような本地図表示装置の動作について、以下、図 4 1 を用いながら具体的に説明する。図 4 1 は、ユーザが本地図表示装置を携帯して電車を利用する場合における自動料金徴収センタが送信する情報を表した図である。図 4 1 において、図の右上および左下の人物および携帯用コンピュータは、ユーザ 3 7 6 および携帯されている本地図表示装置 3 7 5 である。

【 0 2 2 3 】

図 4 1 において、本地図表示装置 3 7 5 を携帯したユーザ 3 7 6 は、左下の A 駅出入り口 3 7 4 から電車に乗車しようとする。すると、図の下方に示されるような入り口イベント情報 3 7 2 が、自動料金徴収センタまたは駅出入り口付近から送信される。当該入り口イベント情報 3 7 2 には、フラグ情報と、料金所 I D と、料金所位置情報とが含まれる。駅に入ったときには、フラグ情報として F L G = 1 がセットされる。料金所 I D には識別番号が付与され、A 駅では 1 がセットされている。料金所位置情報には、緯度および経度のような座標 (X 1 , Y 1) がセットされる。本地図表示装置 3 7 5 は、以上のような情報を受信すると、前述のステップ S 6 1 5 において説明したように支払履歴や料金等の所定の情報を提示する。

20

【 0 2 2 4 】

次に、本地図表示装置 3 7 5 を携帯したユーザ 3 7 6 は、目的地の B 駅に到着して、図 4 1 の右上の B 駅出入り口 3 7 3 から電車を下車する。すると、図の上方に示されるような出口イベント情報 3 7 1 が、自動料金徴収センタまたは駅出入り口付近から送信される。当該出口イベント情報 3 7 1 は、入り口イベント情報 3 7 2 と同様であるが、駅を出るときには、フラグ情報として F L G = 0 が、B 駅の料金所 I D には 2 が、料金所位置情報には座標 (X 2 , Y 2) がそれぞれセットされる。本地図表示装置 3 7 5 は、以上のような情報を受信すると、前述のステップ S 6 1 5 およびサブルーチンステップ S 6 1 6 において説明したように、所定の情報を提示するとともに、課金処理がなされる。

30

【 0 2 2 5 】

以上のように、本地図表示装置は、自動料金徴収システムの端末として動作してユーザの利便を図ると共に、各種情報を、直感的に表現することで、ユーザの視認性を向上することができる。

40

【 0 2 2 6 】

なお、本地図表示装置は、駅における自動料金徴収システムに用いられるように説明したが、どのような自動料金徴収システムに用いられてもよく、例えば、高速道路における E T C (E l e c t r o n i c T o l l C o l l e c t i o n s y s t e m) に用いられてもよい。

【 0 2 2 7 】

さらに、本実施形態に係る地図表示装置の構成に対して、位置検出部 9、経路選出部 1 0 および誘導部 1 1 をそれぞれ追加し、本地図表示装置と同様の機能を有するナビゲーション装置を構成することもできる。すなわち、本地図表示装置は、第 1 の実施形態に係る地図表示装置における通信部 7 が双方向で通信し、地図データ合成部 4 の動作が異なる。同

50

様に、第２の実施形態に係るナビゲーションシステムに対して、さらに通信部７が双方向で通信し、地図データ合成部４の動作が異なるように構成すれば、本地図表示装置と同様の機能を有するナビゲーション装置を構成することができる。次に、このようなナビゲーション装置を車に搭載してＥＴＣに用いた場合の例を、第４の実施形態として説明する。

【０２２８】

（第４の実施形態）

図４２は、本発明の第４の実施形態に係るナビゲーション装置の構成を示すブロック図である。図４２において、本ナビゲーション装置は、入力部２と、地図データ格納部３と、地図データ合成部４と、表示器５と、オブジェクトモデル提示情報格納部６と、通信部７、位置検出部９と、経路選出部１０と、誘導部１１とを備えている。なお、図４２のナビゲーション装置は、図３６の地図表示装置が備える通行券情報格納部１２を備えていない。しかし、通行券の種類が同様に想定される場合などには、通行券情報格納部１２を備えていてもよい。

10

【０２２９】

本ナビゲーション装置は、図３３のナビゲーション装置と同様の構成部を備えるので、同様の構成部には同一の番号を付してその説明を省略する。もっとも、本ナビゲーション装置は、外部の自動料金徴収センタまたは各料金所（図示されていない）と通信部７とが双方向で通信し、誘導部１１と通信部７とのデータ通信も双方向で行われる点が図３３のナビゲーション装置とは異なる。また、本ナビゲーション装置は、自動料金徴収システムの端末として動作する点も異なる。ただし、基本的な動作は第３の実施形態に係る地図表示装置と同様である。以下、本ナビゲーション装置の動作について詳述する。

20

【０２３０】

図４３は、自動料金徴収システムの端末として動作するナビゲーション装置の処理内容を表したフローチャートである。図４３のステップＳ６２１において、入力部２から目的地や表示したい地図領域が指定され、位置検出部９から自車位置が渡されると、経路選出部１０は経路探索を行い、誘導部１１に経路探索結果を渡す。次に、ステップＳ６２２において、誘導部１１は地図データ合成部４に地図データの合成表示を依頼する。

【０２３１】

ステップＳ６２３において、地図データ合成部４は、地図データ格納部３から地図データを読み込む。本ステップは、図３７のステップＳ６１１に対応する。次に、ステップＳ６２４において、誘導部１１は、通信部７から自動料金徴収センタまたは各料金所が送信するＥＴＣ料金徴収所情報を読み込む。本ステップは、図３７のステップＳ６１２に対応する。さらに、サブルーチンステップＳ６２５において、地図データ合成部４は読み込まれたＥＴＣ料金徴収所情報とオブジェクトモデル提示情報格納部６にある情報を参照して料金所のオブジェクトを作成し、地図データに合成する。本ステップは、図３７のサブルーチンステップＳ６１３に対応する。

30

【０２３２】

次に、ステップＳ６２６において、地図データ合成部４は、通信部７からのＥＴＣ通過イベント割り込み情報があったかを判断する。具体的には、ナビゲーション装置がＥＴＣゲートを通過すると、自動料金徴収センタまたは各料金所からＥＴＣ通過イベント割り込み情報が送信される。ＥＴＣ通過イベント割り込み情報は、第３の実施形態において説明した駅通過イベント割り込み情報とほぼ同様の内容である。その内容については後述する。地図データ合成部４は、通信部７によって当該情報が受信されたか否かを判断する。当該情報が受信されていなければ、地図データ合成部４は、処理を終了する。もっとも、図４３の処理は、典型的には一定の時間ごとに行われるので、ステップＳ６２６における判断は繰り返しのされることになる。当該情報が受信されていれば、地図データ合成部４は、ステップＳ６２７の処理へ進む。なお、本ステップは、図３７のステップＳ６１４に対応する。

40

【０２３３】

ステップＳ６２７において、地図データ合成部４は、受信されたＥＴＣ通過イベント割り

50

込み情報を解析し、入口イベント情報が受信されたとき、または入口および出口イベント情報が受信されたときには、対応するオブジェクトモデル提示情報格納部 6 に格納されているオブジェクトモデル提示情報を実行し、所定のシンボルを表示する。典型的には、表示されている料金所のシンボル内に支払履歴や料金累計等の情報を表示する。なお、本ステップは、図 3 7 のステップ S 6 1 5 に対応する。

【0234】

図 4 4 は、ステップ S 6 2 7 において表示される所定のシンボルを例示した図である。図 4 4 においても、図 3 8 の場合と同様に、2 つのシンボル、すなわち、料金所シンボル 1 0 1 1 および料金情報シンボル 1 0 1 2 が示されている。料金所シンボル 1 0 1 1 は、典型的には、前述の ETC 料金所情報に対応する料金所の位置に地図と共に表示される。料金情報シンボル 1 0 1 2 は、例えば、入り口イベント情報を受信した場合に、高速道路入り口および誘導案内経路上にあって通過が予定されている高速道路出口の情報と、その料金と、到着予定時刻と、予想所要時間とを示す。当該料金は、本ナビゲーション装置が所定のテーブルを参照して算出してもよいし、高速道路入り口および出口の情報を自動料金徴収センタ等へ送信し、そこで計算された結果を受信してもよい。

10

【0235】

このように、本ナビゲーション装置は、第 3 の実施形態に係る地図表示装置の構成に対して、位置検出部 9、経路選出部 10 および誘導部 11 が追加されていることから、経路探索の結果を利用して、上述したような予測を行って、ユーザに対して事前に提示することができる。

20

【0236】

次に、ステップ S 6 2 8 において、誘導部 11 は、入口イベント情報と出口イベント情報とが共に受信されたときには、通信部 7 を介して、典型的には自動料金徴収センタへ課金処理を依頼する。処理を依頼された自動料金徴収センタは、本ナビゲーション装置のユーザを判別して所定の課金処理を行う。なお、本ステップは、図 3 7 のサブルーチンステップ S 6 1 6 に対応する。

【0237】

さらに、ステップ S 6 2 9 において、地図データ合成部 4 は、実行されたオブジェクトモデル提示情報の実行が全て終了したか否かを判別する。終了していなければ、地図データ合成部 4 は、ステップ S 6 2 6 の処理に戻る。終了していれば、処理は、ステップ S 6 3 0 へ進む。なお、本ステップは、図 3 7 のステップ S 6 1 7 に対応する。

30

【0238】

ステップ S 6 3 0 において、誘導部 11 は、自車が目的地に到着した場合のように、誘導案内が終了したか否かを判断する。誘導案内が終了していなければ、処理はステップ S 6 2 2 まで戻り、終了するまで繰り返される。誘導案内が終了した場合には、処理が終了する。

【0239】

以上のような本ナビゲーション装置の動作について、以下、図 4 5 を用いながら具体的に説明する。図 4 5 は、本ナビゲーション装置が ETC 端末として利用される場合における自動料金徴収センタが送信する情報を表した図である。図 4 5 において、図の上下の車は、車載されている本ナビゲーション装置 407 である。なお、図 4 5 における自動料金徴収センタが送信する情報は、図 4 1 における自動料金徴収センタが送信する情報とほぼ同様である。

40

【0240】

図 4 5 において、車載されている本ナビゲーション装置 407 は、下の A インタ高速入り口 403 から有料の高速道路 408 に入ろうとして、ETC 専用ゲートのような料金所を通過する。すると、図の下方に示されるような入り口イベント情報 402 が自動料金徴収センタまたは出入り口付近から送信される。典型的には、当該通信は 5.8 GHz 帯の無線周波数、1 Mbps のデータ転送速度で行われる。当該入り口イベント情報 402 の内容については、図 4 1 とほぼ同様であるので、説明は省略する。車載されている本ナビゲ

50

ーション装置 407 は、当該情報を受信すると、前述のステップ S 627 における支払履歴や料金累計等の所定の情報を提示する。

【0241】

次に、車載されている本ナビゲーション装置 407 が目的地の B インタに到着して、図 45 の上に示される B インター高速出口 404 から高速道路 408 を出る。すると、図の上方に示されるような出口イベント情報 401 が、自動料金徴収センタまたは出入り口付近から送信される。車載されている本ナビゲーション装置 407 は、以上のような情報を受信すると、前述のステップ S 627 および S 628 において説明したように所定の情報を提示するとともに、課金処理を受ける。

【0242】

以上のように、本ナビゲーション装置は、ETC 自動料金徴収システムの端末として動作してユーザの利便を図ると共に、各種情報を直感的に表現することで、ユーザの視認性を向上することができる。

【0243】

なお、本ナビゲーション装置は、ETC 自動料金徴収システムに用いられるが、どのような自動料金徴収システムに用いられてもよく、第 3 の実施形態において前述したような駅における自動料金徴収システムに用いられてもよい。

【0244】

また、第 3 の実施形態に係る地図表示装置および本実施形態に係るナビゲーション装置は、いずれも列車や高速道路などの有料区間における料金支払いに用いられるように説明した。しかし、前述のような有料区間の入り口および出口に料金所が設けられる場合に限られず、有料エリアの出入り口に料金所が設けられていてもよく、また、接近または通過することなどに対して料金の支払いが要求される所定の地点に料金所が設けられていてもよい。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施形態に係る地図表示装置の構成を示すブロック図である。

【図 2】一般的なコンピュータシステムにおいて実現された第 1 の実施形態に係る地図表示装置の構成を示した図である。

【図 3】図 1 の地図表示装置における地図データ合成部 4 の動作を示したフローチャートである。

【図 4】通信部 7 から送られてくる情報の内容例をツリー構造を用いて表した図である。

【図 5】図 3 のサブルーチンステップ S 13 の詳細な処理を示すフローチャートである。

【図 6】オブジェクトモデル提示情報の内容を例示して説明した図である。

【図 7】図 4 に示されるようなその他情報に対応するオブジェクトモデル提示情報の詳細な具体例を示した図である。

【図 8】図 7 における時空間の振る舞い方に関する情報が実行される状態を説明するための図である。

【図 9】オブジェクトモデル提示情報格納部 6 に格納されて、交通情報に対応する関数名と関数の内容を例示した図である。

【図 10】オブジェクトモデル提示情報格納部 6 に格納されて、緊急情報、駐車場情報および車間通信情報に対応する関数名と関数の内容を例示した図である。

【図 11】VICS 等から通信部 7 を介して送られてきた渋滞情報の構造例を示した図である。

【図 12】渋滞情報提示関数が実行された場合の処理手順を示したフローチャートである。

【図 13】地図データ合成部 4 に格納されている地図データとの関係を示す対応テーブルを例示した図である。

【図 14】配置された車モデルと道路の関係を示すために、地図平面に対して垂直方向の上空から見下ろした地図の模式図である。

【図 15】図 14 が示す地図を補間点 544 から補間点 543 の方向へ地上高から見た側

10

20

30

40

50

面図である。

【図 16】第 1 の実施形態に係る地図表示装置によって生成された地図画面の一例を示した図である。

【図 17】地図データ合成部 4 の詳細な構成を示したブロック図である。

【図 18】オブジェクト提示情報実行部 41 の詳細な構成を示したブロック図である。

【図 19】サブルーチンステップ S 133 の詳細な処理を示したフローチャートである。

【図 20】2 次元景観を作成する場合における表示データ合成部 42 の詳細な構成を示した図である。

【図 21】鳥瞰図の地図画面を生成する、表示データ合成部 42 の詳細な構成について説明したブロック図である。

10

【図 22】二次元の地図データに対して透視投影変換を施して鳥瞰図を作成する方法を説明した図である。

【図 23】表示データ合成部 42 によって生成された鳥瞰図の地図画面の一例を示した図である。

【図 24】鳥瞰図とは異なる 3 次元景観の地図画面を生成する、表示データ合成部 42 の詳細な構成について説明したブロック図である。

【図 25】三次元地図データ作成部 147 の詳細な構成を示したブロック図である。

【図 26】オブジェクト提示情報実行部 41 からは 2 次元のデータが入力され、地図データ格納部 3 からは 3 次元の地図データが入力されて、3 次元景観の地図画面を生成する、表示データ合成部 42 の詳細な構成について説明したブロック図である。

20

【図 27】オブジェクトモデル提示情報に含まれる 2 次元の形状情報として用意された複数の画像ファイルを例示した図である。

【図 28】図 26 の表示データ合成部 42 によって作成された 3 次元景観の地図画面を例示した図である。

【図 29】3 次元景観の地図画面上に、渋滞が発生していることを示す 2 次元のオブジェクトが表示される場合を例示した図である。

【図 30】3 次元景観の地図画面上に、事故が発生していることを示す 2 次元のオブジェクトが表示される場合を例示した図である。

【図 31】3 次元景観の地図画面上に、工事中であることを示す 2 次元のオブジェクトが表示される場合を例示した図である。

30

【図 32】図 31 から視点がさらに前方へ移動した場合において、3 次元景観の地図画面上に、工事中であることを示す 2 次元のオブジェクトが表示される場合を例示した図である。

【図 33】本発明の第 2 の実施形態に係るナビゲーション装置の構成を示すブロック図である。

【図 34】一般的なコンピュータシステムにおいて実現された第 2 の実施形態に係るナビゲーション装置の構成を示した図である。

【図 35】第 2 の実施形態に係るナビゲーション装置の基本的な処理の流れを表したフローチャートである。

【図 36】本発明の第 3 の実施形態に係る地図表示装置の構成を示すブロック図である。

40

【図 37】自動料金徴収システムの端末として動作する地図データ合成部 4 の処理内容を表したフローチャートである。

【図 38】ステップ S 615 において表示される所定のシンボルを例示した図である。

【図 39】図 37 のサブルーチンステップ S 616 における処理の詳細を示したフローチャートである。

【図 40】通行券情報格納部 12 に格納されている通行券情報を例示した図である。

【図 41】ユーザが本地図表示装置を携帯して電車を利用する場合における自動料金徴収センタが送信する情報を表した図である。

【図 42】本発明の第 4 の実施形態に係るナビゲーション装置の構成を示すブロック図である。

50

【図４３】自動料金徴収システムの端末として動作するナビゲーション装置の処理内容を表したフローチャートである。

【図４４】図４３のステップＳ６２７において表示される所定のシンボルを例示した図である。

【図４５】本ナビゲーション装置がＥＴＣ端末として利用される場合における自動料金徴収センタが送信する情報を表した図である。

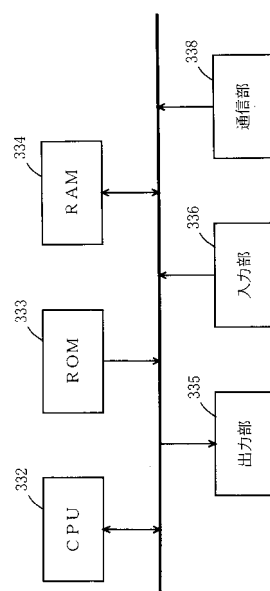
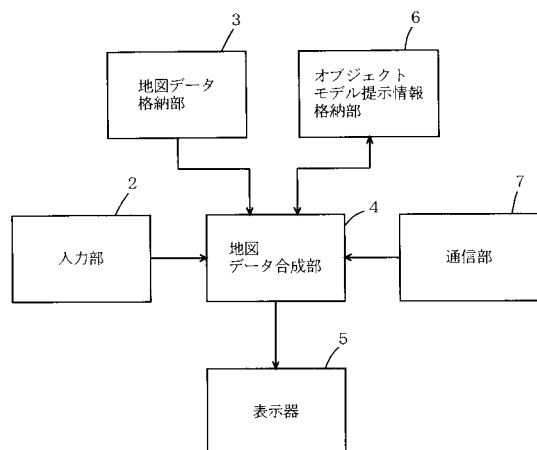
【図４６】従来の地図表示装置の構成を示すブロック図である。

【図４７】従来のナビゲーション装置の構成を示すブロック図である。

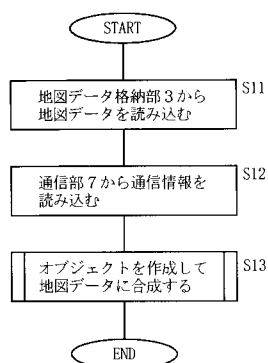
【符号の説明】

2	入力部	10
3	地図データ格納部	
4	地図データ合成部	
5	表示器	
6	オブジェクトモデル提示情報格納部	
7	通信部	
9	位置検出部	
10	経路選出部	
11	誘導部	
41	オブジェクト提示情報実行部	
42	表示データ合成部	20
141	鳥瞰図データ変形部	
142	三次元オブジェクト作成部	
143	三次元データ合成部	
144	二次元／三次元座標変換部	
145	二次元オブジェクト作成部	
146	二次元データ合成部	
147	三次元地図データ作成部	
332	ＣＰＵ	
333	ＲＯＭ	
334	ＲＡＭ	30
335	出力部	
336	入力部	
338	通信部	
342	ＣＰＵ	
343	ＲＯＭ	
344	ＲＡＭ	
345	出力部	
346	入力部	
348	通信部	
349	位置検出部	40
411	オブジェクト提示情報制御部	
412	解釈実行部	
1471	高さ・幅情報付与部	
1472	３次元ポリゴン作成部	

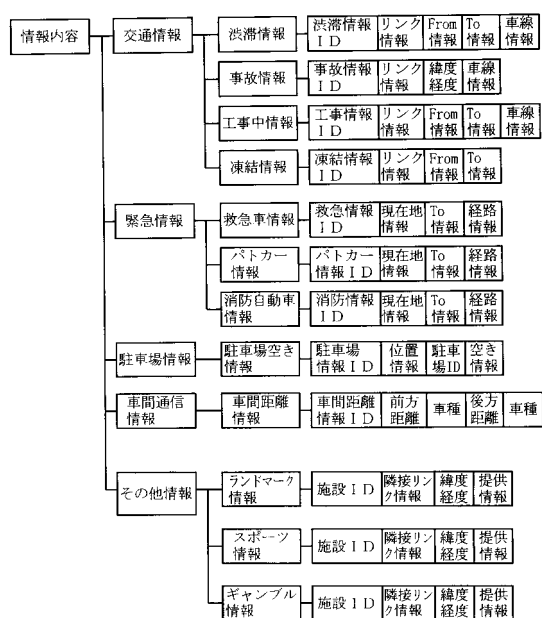
【圖 2】



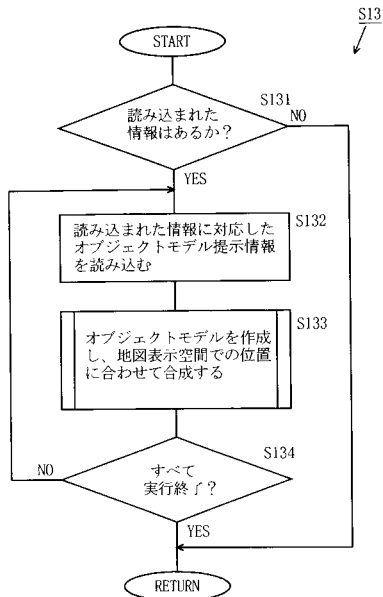
【 図 3 】



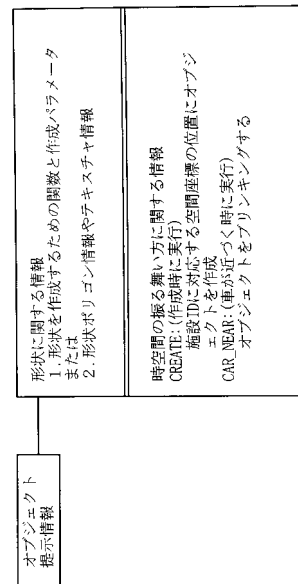
【 図 4 】



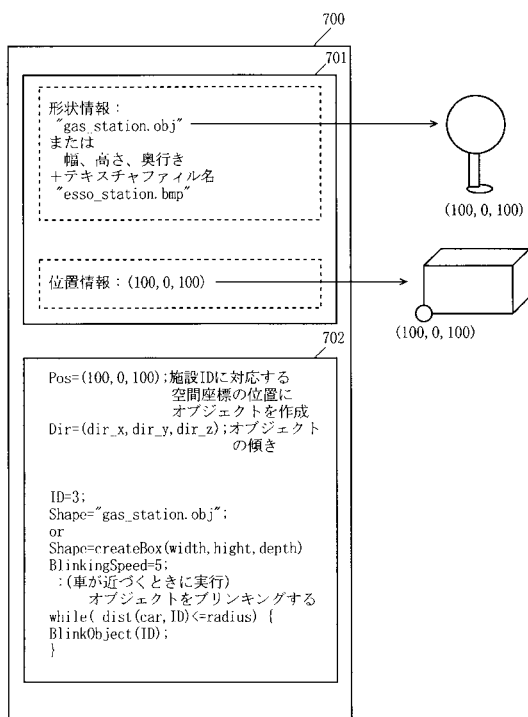
【図5】



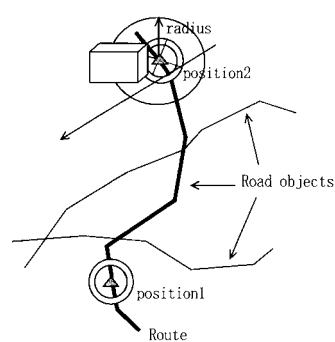
【図6】



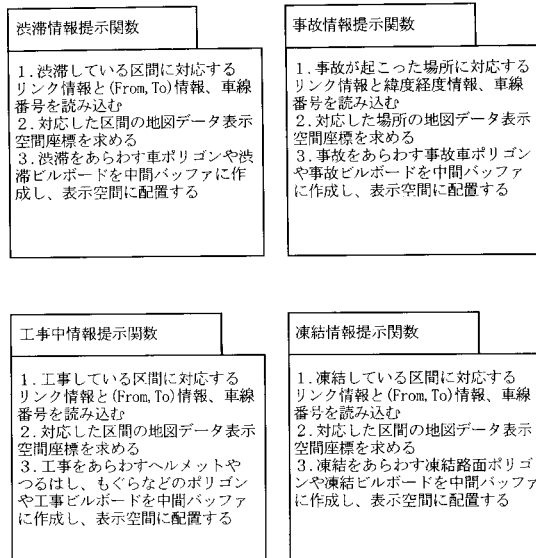
【図7】



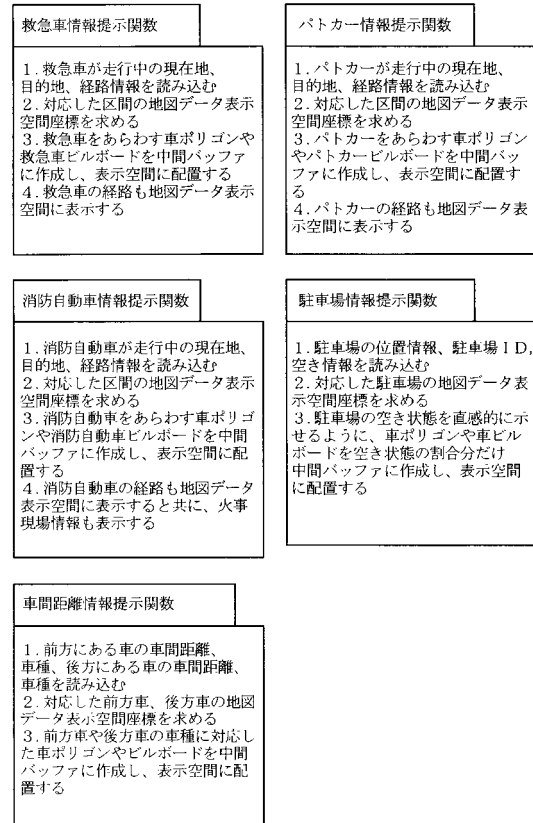
【図8】



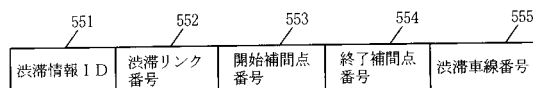
【図 9】



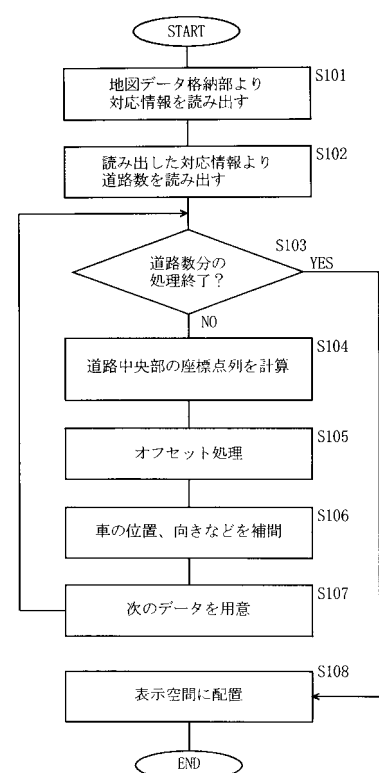
【図 10】



【図 11】



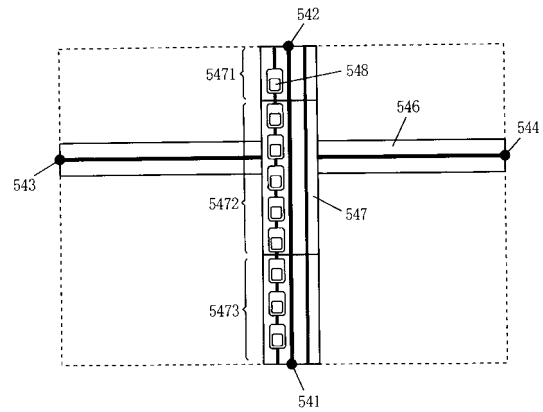
【図 12】



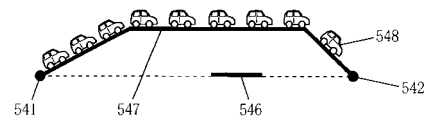
【図 13】

リンク番号	1010
開始補間点番号	1
終了補間点番号	2
道路数	3
シーケンス番号	13
開始背骨点番号	0
終了背骨点番号	1
シーケンス番号	14
開始背骨点番号	0
終了背骨点番号	1
シーケンス番号	15
開始背骨点番号	0
終了背骨点番号	1

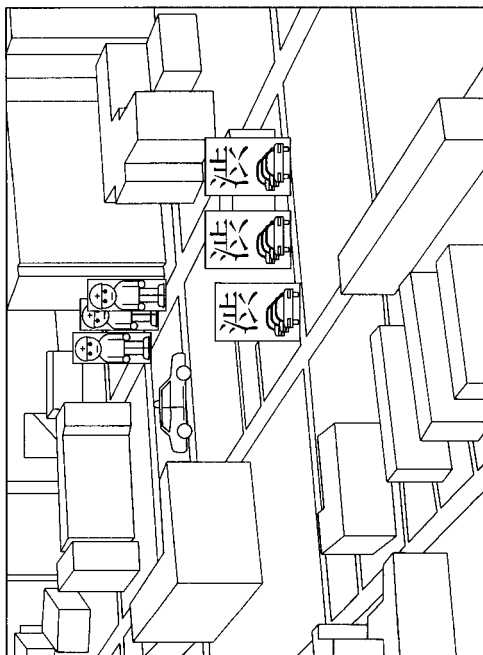
【図 14】



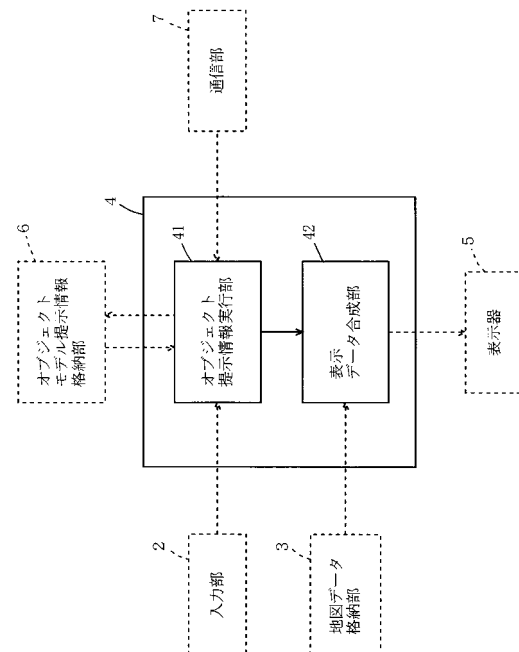
【図 15】



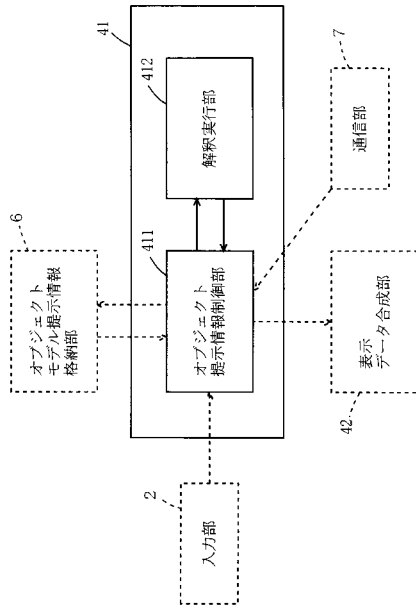
【図 16】



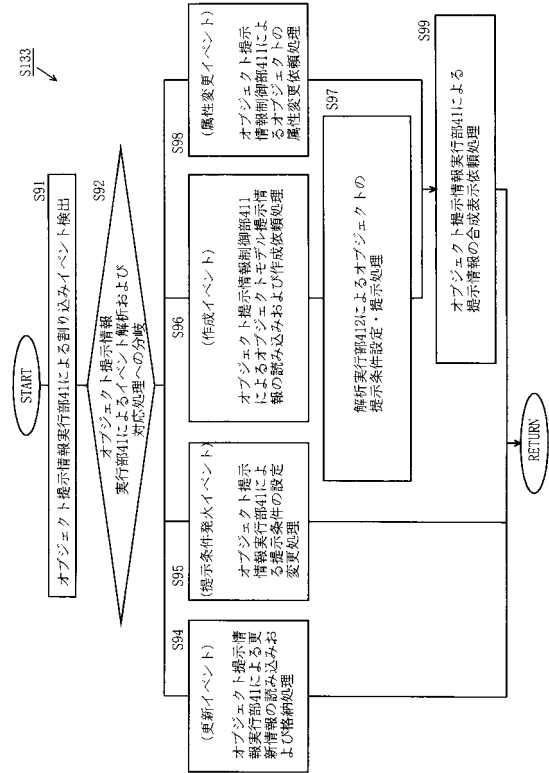
【図 17】



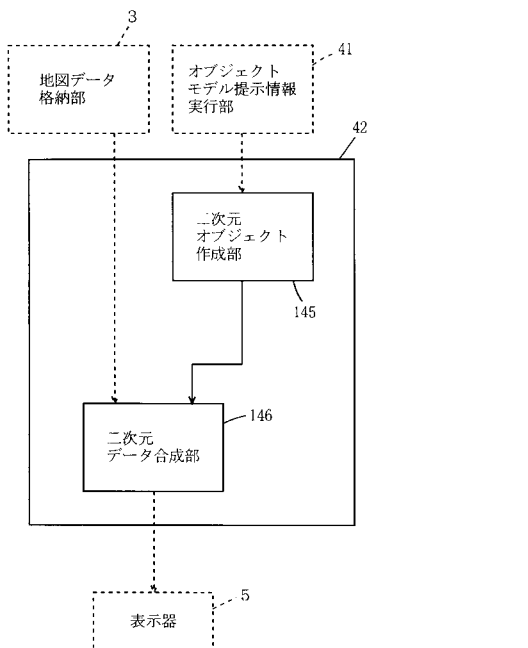
【図 18】



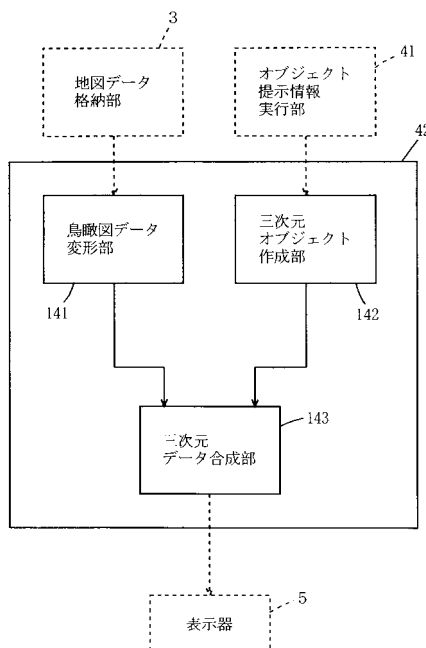
【図 19】



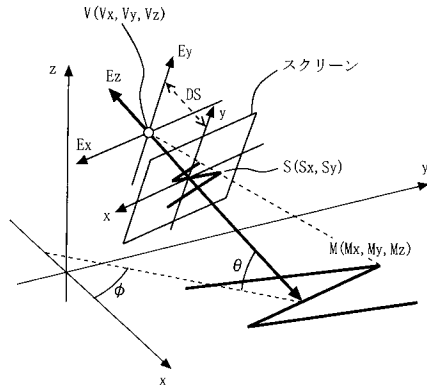
【図 20】



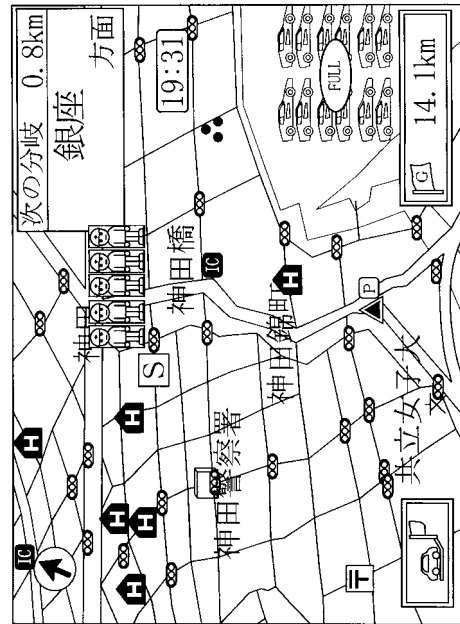
【図 21】



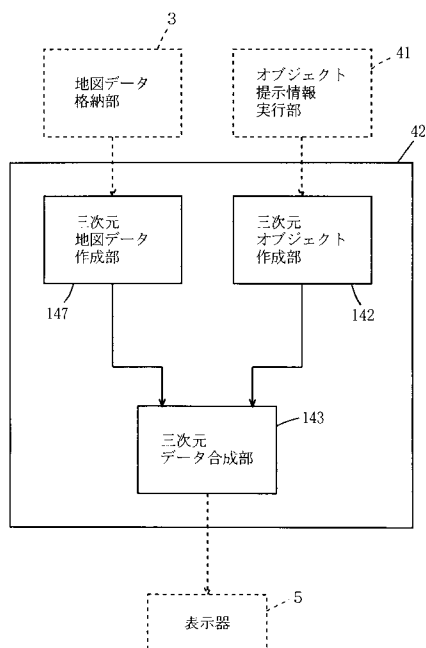
【図 2 2】



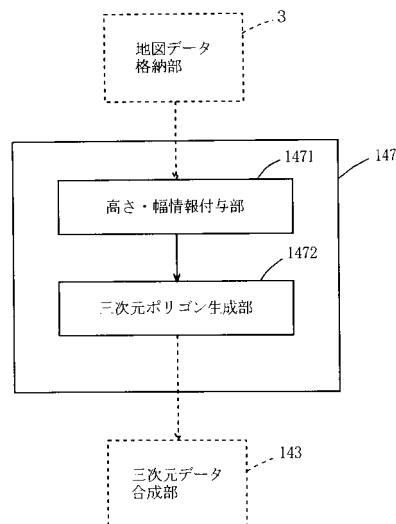
【図 2 3】



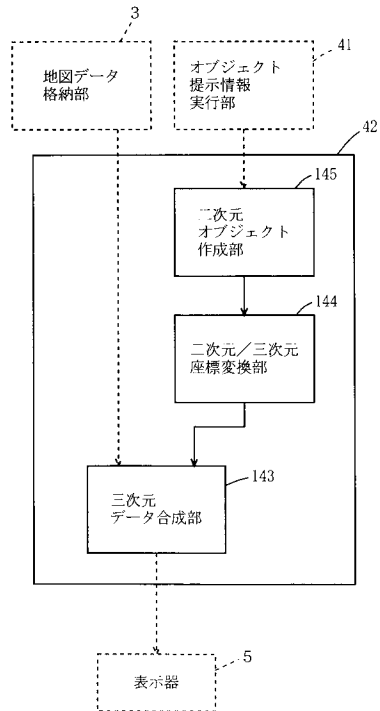
【図 2 4】




【図 2 5】



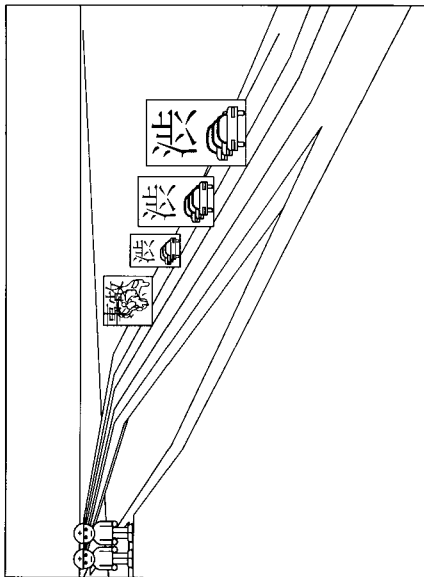
【図 26】



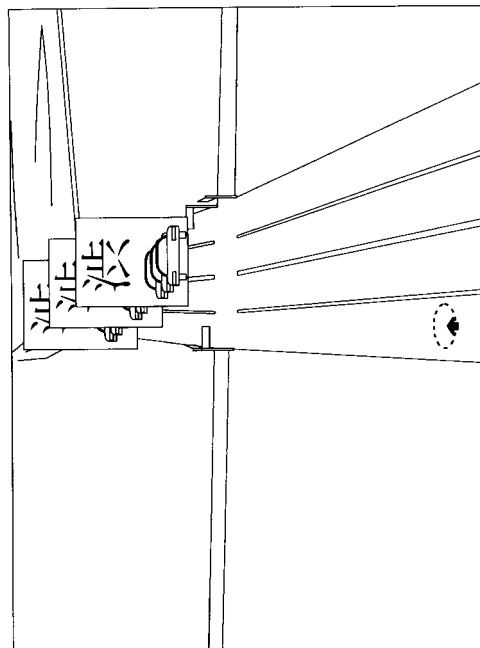
【図 27】

	各情報内容に対する画像 (2次元で複数枚持つ)		
	事故画像	工事中画像	渋滞画像
遠距離	 "SMark1.bmp"	 "SMark2.bmp"	 "SMark3.bmp"
中距離	 "MMark1.bmp"	 "MMark2.bmp"	 "MMark3.bmp"
近距離	 "LMark1.bmp"	 "LMark2.bmp"	 "LMark3.bmp"

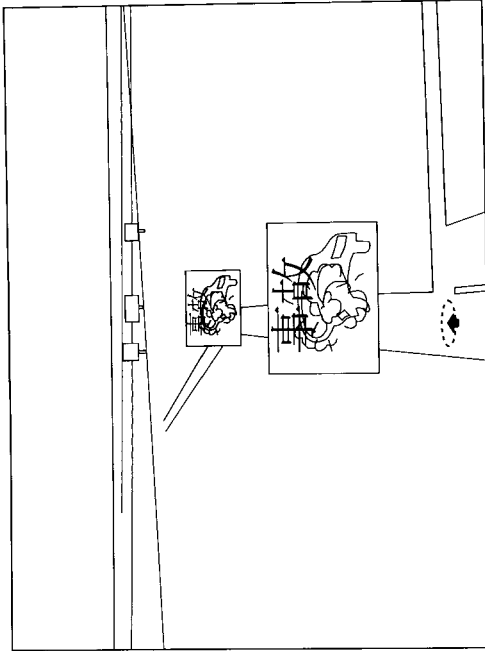
【図 28】



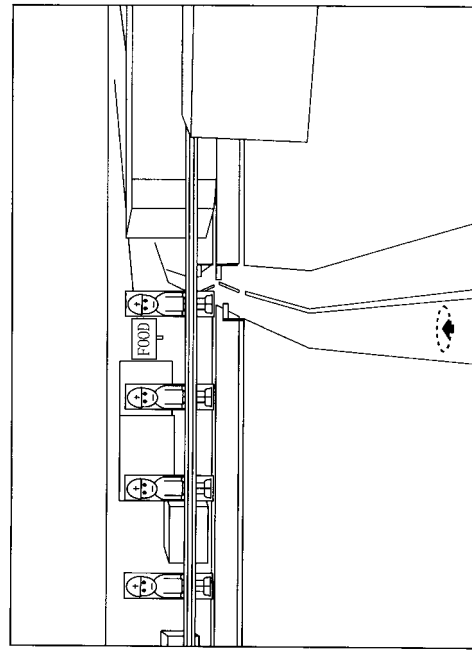
【図 29】



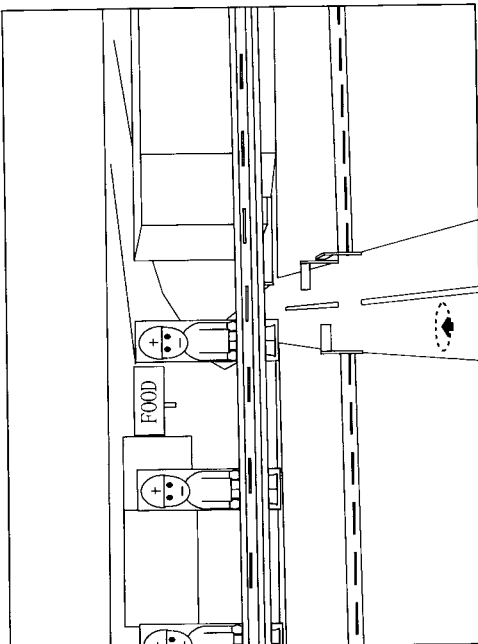
【図 30】



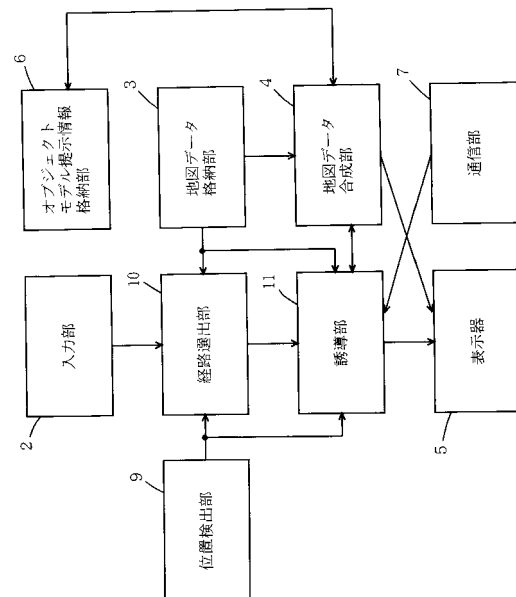
【図 31】



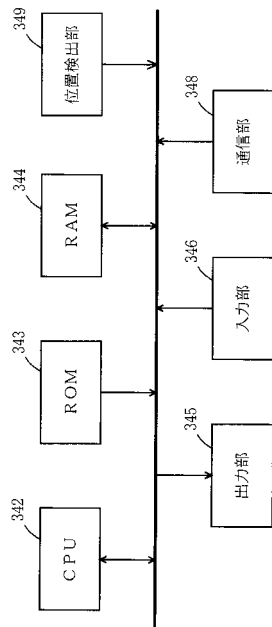
【図 32】



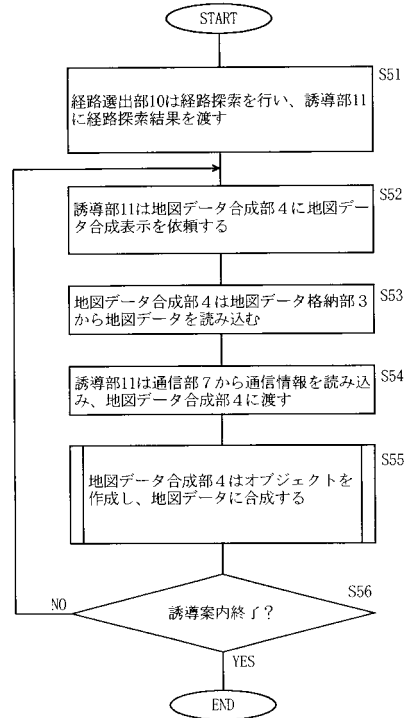
【図 33】



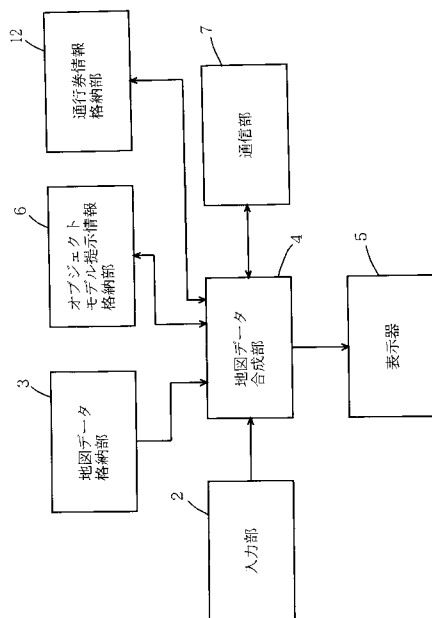
【図 34】



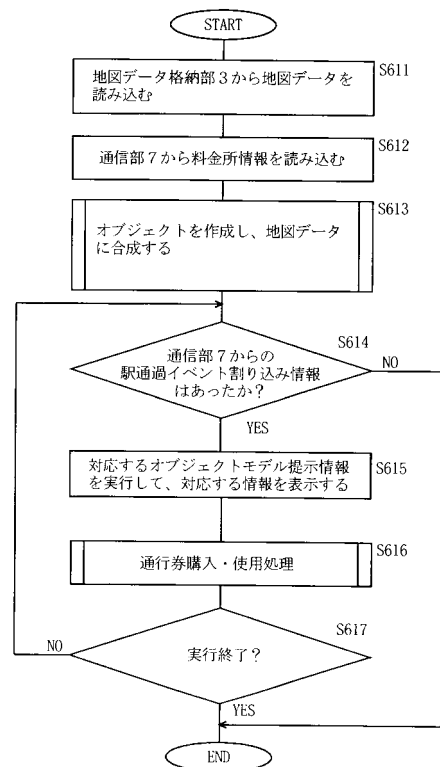
【図 35】



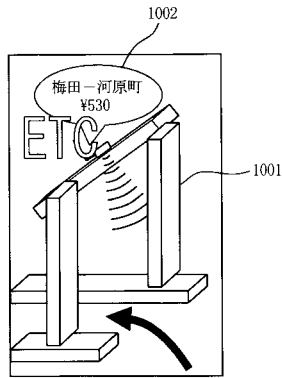
【図 36】



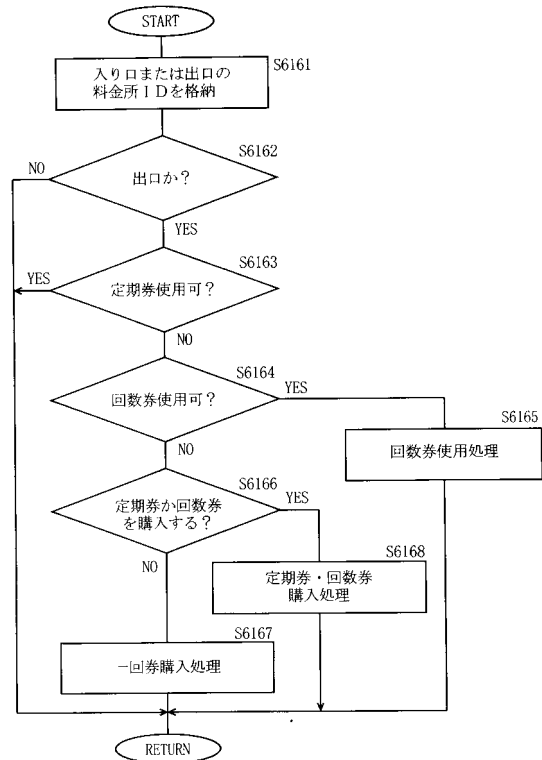
【図 37】



【図 38】



【図 39】



【図 40】

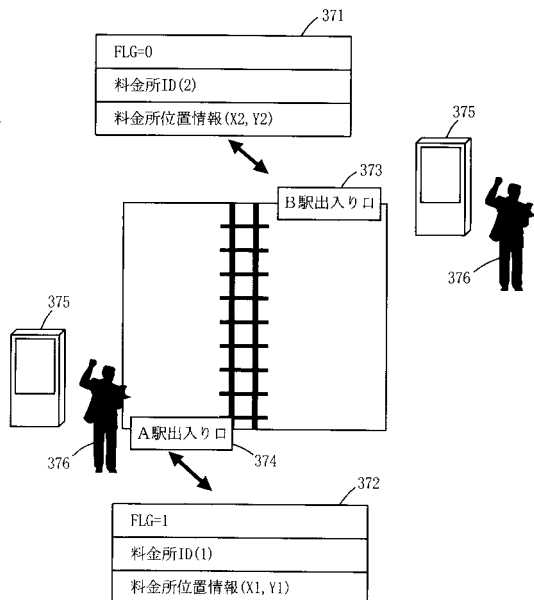
回数券ID 621	入り口ID 622	出口ID 623	料金 624	残り回数 625
--------------	--------------	-------------	-----------	-------------

620

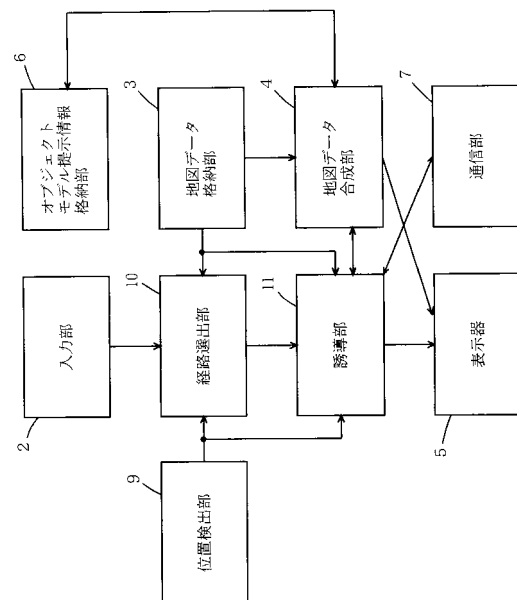
定期券ID 631	入り口ID 632	出口ID 633	料金 634	有効期限 635
--------------	--------------	-------------	-----------	-------------

630

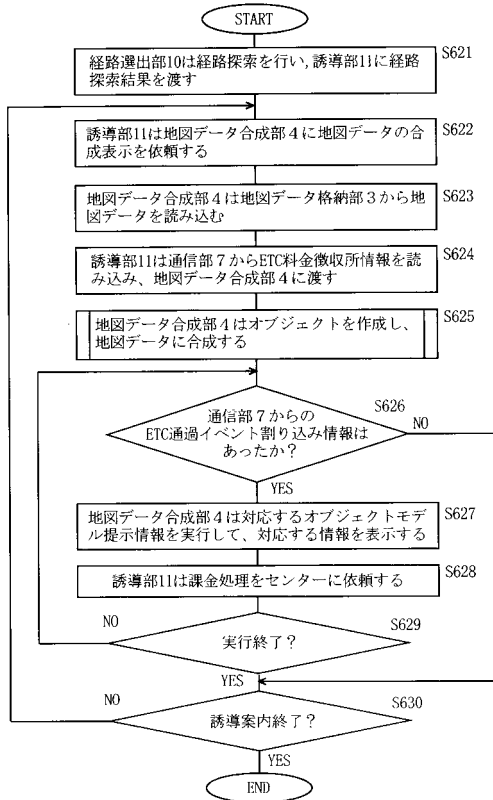
【図 41】



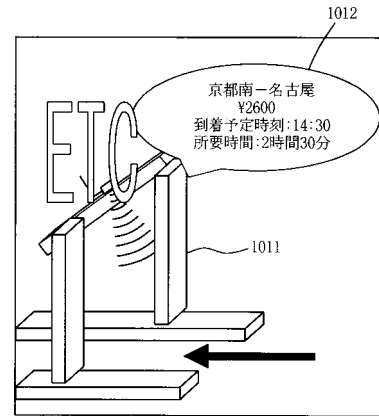
【図 42】



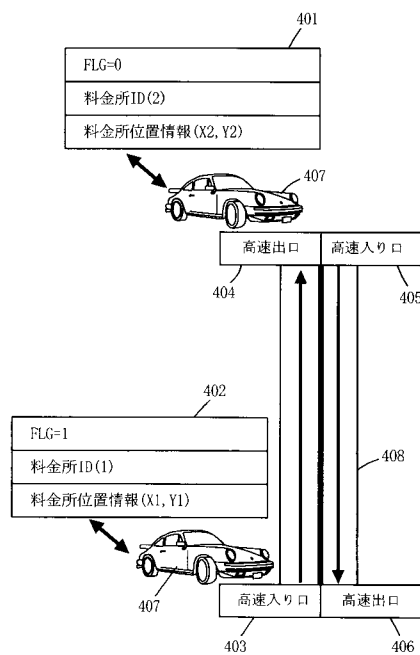
【図 4 3】



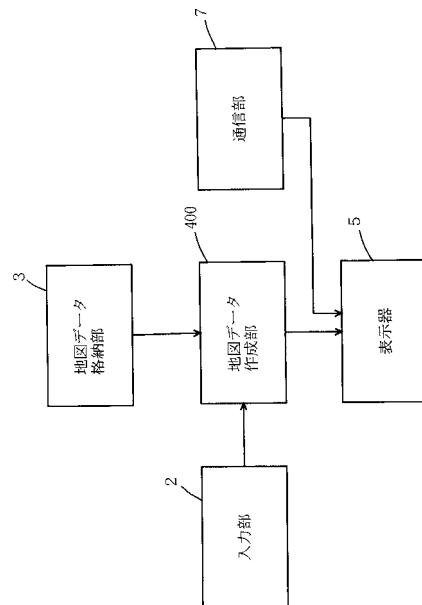
【図 4 4】



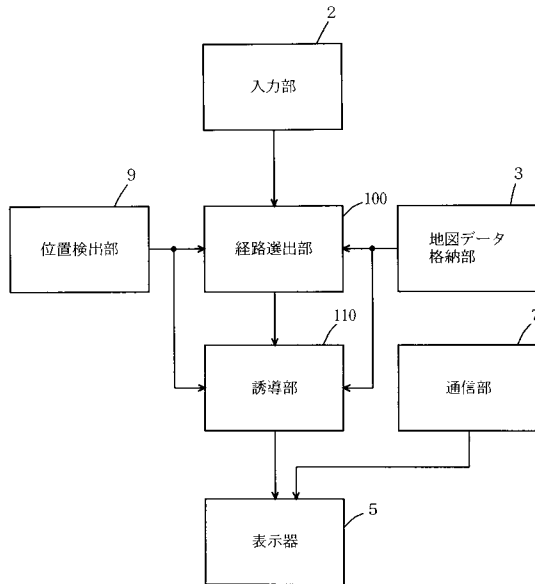
【図 4 5】



【図 4 6】



【図 47】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷ F I
G 0 9 B 29/10 A

(72)発明者 山下 敦士
大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

審査官 長馬 望

(56)参考文献 特開平 1 0 - 1 2 3 9 4 3 (J P , A)
特開平 0 8 - 2 6 1 7 7 4 (J P , A)
特開平 0 4 - 2 0 4 4 8 1 (J P , A)
特開平 1 0 - 3 0 0 4 8 9 (J P , A)
特開平 8 - 1 1 5 4 9 3 (J P , A)
特開平 9 - 3 0 4 0 9 0 (J P , A)
特開平 1 0 - 2 5 4 6 6 9 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷ , D B 名)
G01C 21/00
G06T 17/50
G08G 1/137
G09B 29/00
G09B 29/10