

(43) 国際公開日
2014 年 5 月 30 日(30.05.2014)



(10) 国際公開番号

WO 2014/080978 A1

(51) 国際特許分類:
G08G 1/01 (2006.01) *G08G 1/04* (2006.01)
G01C 21/26 (2006.01) *G08G 1/13* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2013/081382

(22) 国際出願日: 2013 年 11 月 21 日(21.11.2013)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
 特願 2012-256519 2012 年 11 月 22 日(22.11.2012) JP

(71) 出願人: 三菱重工業株式会社 (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒1088215 東京都港区港南二丁目 1 6 番 5 号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 是永 剛志 (KORENAGA Takeshi); 〒1088215 東京都港区港南二丁目 1 6 番 5 号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 竹内 久治 (TAKEUCHI Hisaji); 〒1088215 東京都港区港南二丁目 1 6 番 5 号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 日浦 亮太 (HIURA Ryota); 〒1088215 東京都港区港南二丁目 1 6 番 5 号 三菱重工業株式会

社内 Tokyo (JP). 村田 智宏(MURATA Tomohiro); 〒1088215 東京都港区港南二丁目16番5号
三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 永田 剛志
(NAGATA Takeshi); 〒1088215 東京都港区港南二
丁目16番5号 三菱重工業株式会社内 Tokyo
(JP). 中本 大道(NAKAMOTO Hiromichi); 〒
1088215 東京都港区港南二丁目16番5号 三
菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 加藤 聖樹
(KATO Seiki); 〒1088215 東京都港区港南二丁目1
6番5号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP).

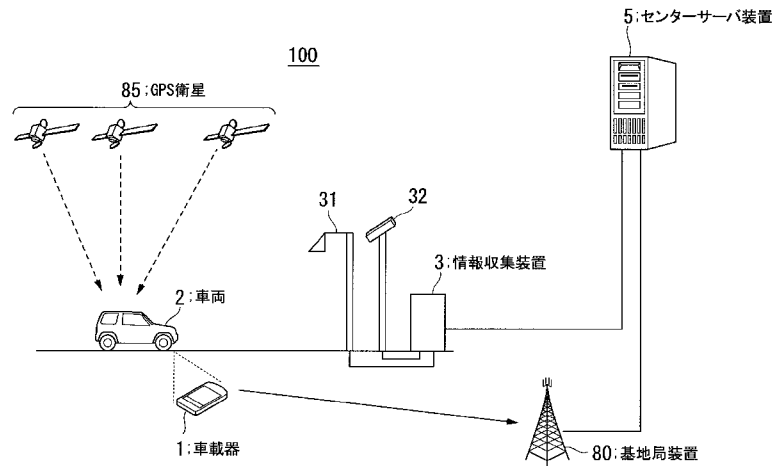
(74) 代理人: 森 隆一郎, 外(MORI Ryuichirou et al.);
〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目 9 番 2
号 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK,

[続葉有]

(54) Title: TRAFFIC INFORMATION PROCESSING SYSTEM, SERVER DEVICE, TRAFFIC INFORMATION PROCESSING METHOD, AND PROGRAM

(54) 発明の名称：交通情報処理システム、サーバ装置、交通情報処理方法、及びプログラム



- 1 Vehicle-mounted instrument
- 2 Vehicle
- 3 Information gathering device
- 5 Center server device
- 80 Base station device
- 85 GPS satellite

(57) Abstract: This traffic information processing system comprises: vehicle-mounted instruments each to be mounted on a vehicle; an instrument-mounted-vehicle number detection unit that detects, from among vehicles mounted with the vehicle-mounted instruments and vehicles without the vehicle-mounted instruments traveling in a location divided into a plurality of zones, the number of vehicles that are mounted with the vehicle-mounted instruments and that enter a sample area, which is a part of said zones, on the basis of information received from the vehicle-mounted instruments; a total vehicle number detection unit that detects the number of all the vehicles that enter

〔続葉有〕

WO 2014/080978 A1



SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,

FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

said sample area; a vehicle ratio calculation unit that calculates a ratio-related value based on said number of vehicles mounted with the vehicle-mounted instruments as detected by said instrument-mounted-vehicle number detection unit and said number of all the vehicles as detected by said total vehicle number detection unit; and a total vehicle number estimation/calculation unit that calculates the total number of vehicles within said zone(s) on the basis of the number of vehicles that are mounted with the vehicle-mounted instruments and that enter said zone(s) and said ratio-related value as calculated by said vehicle ratio calculation unit.

(57) 要約: この交通情報処理システムは、車両に搭載される車載器と、複数の区域に分割された場所を走行する、車載器を搭載した車両と車載器を搭載していない車両のうち、前記区域の一部分である標本エリアに進入する車載器を搭載した車両の台数を車載器から受信する情報に基づいて検出する車載器搭載車両台数検出部と、前記標本エリアに進入する全ての車両の台数を検出する車両総数検出部と、前記車載器搭載車両台数検出部が検出した前記車載器を搭載した車両の台数と、前記車両総数検出部が検出した前記全ての車両の台数とに基づく比率に関する値を算出する車両比率演算部と、前記区域に進入する車載器を搭載した車両の台数と、前記車両比率演算部が算出した前記比率に関する値に基づいて、前記区域の車両の総数を算出する車両総数推定演算部とを備える。

明 細 書

発明の名称：

交通情報処理システム、サーバ装置、交通情報処理方法、及びプログラム
技術分野

[0001] 本発明は、例えば、交通情報を収集して処理を行う交通情報処理システム、サーバ装置、交通情報処理方法、及びプログラムに関する。

本願は、2012年11月22日に、日本に出願された特願2012-256519号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] 近年、車両に各種の情報を検出する検出装置を搭載することにより交通情報を収集して道路の渋滞の状態を検出し、その情報を車両のカーナビゲーション装置にフィードバックするシステムが普及してきている。例えば、特許文献1には、地図をメッシュ状に分割し、各メッシュの領域に車両が進入したか、または退出したかを車載器により検出してセンターサーバ装置に送信することで、メッシュに存在する車両の数から混雑度を分析する技術が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2011-070574号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、特許文献1に記載の技術では、車載器を搭載した車両の台数のみを検出するだけであり、ある区域における正確な車両台数が把握できていなかった。このため、車載器を搭載した車両の台数のみに基づく混雑度は、車載器を搭載していない車両の台数を考慮していないことから、正確な混雑度を表せていない可能性がある。

[0005] 本発明は、車載器を搭載した車両だけではなく車載器を搭載していない車

両も考慮した、より正確な車両台数を求めることを可能とする交通情報処理システム、サーバ装置、交通情報処理方法、及びプログラムを提供する。

課題を解決するための手段

[0006] (1) 本発明の第1の態様によれば、交通情報処理システムは、車両に搭載される車載器と、複数の区域に分割された場所を走行する、前記車載器を搭載した車両と前記車載器を搭載していない車両のうち、前記区域の一部分である標本エリアに進入する前記車載器を搭載した車両の台数を前記車載器から受信する情報に基づいて検出する車載器搭載車両台数検出部と、前記標本エリアに進入する全ての車両の台数を検出する車両総数検出部と、前記車載器搭載車両台数検出部が検出した前記車載器を搭載した車両の台数と、前記車両総数検出部が検出した前記全ての車両の台数とに基づく比率に関する値を算出する車両比率演算部と、前記区域に進入する車載器を搭載した車両の台数と、前記車両比率演算部が算出した前記比率に関する値に基づいて、前記区域の車両の総数を算出する車両総数推定演算部とを備える。

[0007] このような構成によれば、標本エリアに進入する車載器を搭載した車両の台数と、標本エリアに進入した全ての車両の台数を検出して、その2つの数値の比率を算出することが可能となり、この比率を用いて、ある区域に進入した車載器を搭載した車両の台数から、当該区域に進入した全ての車両の台数を推定する演算を行うことが可能となる。

[0008] (2) 本発明の第2の態様によれば、上記に記載の態様において、前記車両総数推定演算部は、自器の位置を示す情報に基づいて前記車載器が順次検出する前記複数の区域のどの区域に存在するかを示す情報に基づいて、前記区域に進入する車載器を搭載した車両の台数を算出する。

[0009] このような構成によれば、順次変化する各区域に進入する車載器を搭載した車両の台数から、順次変化する各区域に進入する全ての車両の台数を推定する演算が可能となる。

[0010] (3) また、本発明の第3の態様によれば、上記に記載の態様において、カメラと接続された情報収集装置を備え、前記情報収集装置は、前記標本エ

リアに進入する車両を前記カメラが撮影した画像を取得し、前記車両総数検出部は、取得した前記カメラが撮影した画像を解析して前記標本エリアに進入する全ての車両の台数を検出する。

[0011] このような構成によれば、画像解析技術により、標本エリアに進入する車両の台数を容易に検出することが可能となる。

[0012] (4) また、本発明の第4の態様によれば、上記に記載の態様において、前記情報収集装置は、無線通信アンテナを有し、前記車載器は、前記無線通信アンテナから送信される無線信号を受信して応答し、前記車載器搭載車両台数検出部は、前記応答した車載器の数をカウントして前記標本エリアに進入する前記車載器を搭載した車両の台数を算出する。

[0013] このような構成によれば、区域の一部分である標本エリアという限られた領域に無線信号を送信しておくことで、標本エリアに進入する車載器を搭載した車両の数を容易にカウントすることが可能となる。

[0014] (5) また、本発明の第5の態様によれば、上記に記載の態様において、前記区域とは、道路を分割した区間であるセグメントであり、複数のセグメントのうち予め決められたセグメントが、前記区域の一部分である標本エリアとされ、前記車載器搭載車両台数検出部は、複数のセグメントに分割された場所を走行する、前記車載器を搭載した車両と前記車載器を搭載していない車両のうち、前記標本エリアとされたセグメントに進入する前記車載器を搭載した車両の台数を前記車載器が、自器の位置を示す情報に基づいて順次検出する前記複数のセグメントのどのセグメントに存在するかを示す情報に基づいて算出する。

[0015] このような構成によれば、車両が走行する道路単位、更にはセグメント単位で車両の台数を推定することができる。

[0016] (6) また、本発明の第6の態様によれば、上記に記載の態様において、前記標本エリアは、複数存在し、前記車載器搭載車両台数検出部は、前記標本エリアに進入する前記車載器を搭載した車両の台数を前記標本エリア単位で検出し、前記車両総数検出部は、前記標本エリアに進入する全ての車両の

台数を前記標本エリア単位で検出し、前記車両比率演算部は、前記車載器搭載車両台数検出部が検出した前記標本エリア内の前記車載器を搭載した車両の台数と、前記車両総数検出部が検出した前記標本エリア内の前記全ての車両の台数とに基づく比率に関する値を算出する。

[0017] このような構成によれば、地域によって車載器を搭載した車両の存在率にばらつきがある場合、複数の標本エリアを設けることで、各標本エリアから得られた値に基づいて比率を算出することが可能となり、ばらつきによる比率の値の精度の低下を抑えることができる。

[0018] (7) また、本発明の第7の態様によれば、上記に記載の態様において、前記複数の標本エリアには、予め車両の存在台数に対する重み付けを示す値が付与されており、前記車両比率演算部は、前記車載器搭載車両台数検出部が検出した前記標本エリア内の前記車載器を搭載した車両の台数と、前記車両総数検出部が検出した前記標本エリア内の前記全ての車両の台数と、前記標本エリアごとの重み付けを示す値とに基づく比率に関する値を算出する。

[0019] このような構成によれば、地域によって車載器を搭載した車両の存在率にばらつきがある場合、複数の標本エリアを設けて、それぞれの標本エリアにおける車載器を搭載した車両の存在率に応じた重みを付与しておくことで、ばらつきによる比率の値の精度の低下を抑えることができる。

[0020] (8) また、本発明の第8の態様によれば、複数の区域に分割された場所を走行する、車載器を搭載した車両と前記車載器を搭載していない車両のうち、前記区域の一部分である標本エリアに進入する前記車載器を搭載した車両の台数を前記車載器から受信する情報に基づいて検出する車載器搭載車両台数検出部と、前記標本エリアに進入する全ての車両の台数を検出する車両総数検出部と、前記車載器搭載車両台数検出部が検出した前記車載器を搭載した車両の台数と、前記車両総数検出部が検出した前記全ての車両の台数とに基づく比率に関する値を算出する車両比率演算部と、前記区域に進入する車載器を搭載した車両の台数と、前記車両比率演算部が算出した前記比率に関する値に基づいて、前記区域の車両の総数を算出する車両総数推定演算部

と、を備えることを特徴とするサーバ装置である。

[0021] (9) また、本発明の第9の態様によれば、交通情報処理方法は、車載器搭載車両台数検出部が、複数の区域に分割された場所を走行する、車載器を搭載した車両と前記車載器を搭載していない車両のうち、前記区域の一部分である標本エリアに進入する前記車載器を搭載した車両の台数を前記車載器から受信する情報に基づいて検出し、車両総数検出部が、前記標本エリアに進入する全ての車両の台数を検出し、車両比率演算部が、前記車載器搭載車両台数検出部が検出した前記車載器を搭載した車両の台数と、前記車両総数検出部が検出した前記全ての車両の台数とに基づく比率に関する値を算出し、車両総数推定演算部が、前記区域に進入する車載器を搭載した車両の台数と、前記車両比率演算部が算出した前記比率に関する値に基づいて、前記区域の車両の総数を算出する。

[0022] (10) また、本発明の第10の態様によれば、プログラムは、コンピュータを、複数の区域に分割された場所を走行する、車載器を搭載した車両と前記車載器を搭載していない車両のうち、前記区域の一部分である標本エリアに進入する前記車載器を搭載した車両の台数を前記車載器から受信する情報に基づいて検出する車載器搭載車両台数検出部、前記標本エリアに進入する全ての車両の台数を検出する車両総数検出部、前記車載器搭載車両台数検出部が検出した前記車載器を搭載した車両の台数と、前記車両総数検出部が検出した前記全ての車両の台数とに基づく比率に関する値を算出する車両比率演算部、前記区域に進入する車載器を搭載した車両の台数と、前記車両比率演算部が算出した前記比率に関する値に基づいて、前記区域の車両の総数を算出する車両総数推定演算部、として機能させる。

発明の効果

[0023] 上記した交通情報処理システム、サーバ装置、交通情報処理方法、及びプログラムによれば、車載器を搭載した車両だけではなく車載器を搭載していない車両の台数も考慮した、ある区域内に存在するより正確な車両台数を求めることができる。

図面の簡単な説明

[0024] [図1]本発明の第1実施形態の交通情報処理システムの概略図である。

[図2]同実施形態のメッシュの構成を示す図である。

[図3]同実施形態の車載器の内部構成を示すブロック図である。

[図4]同実施形態の情報収集装置の内部構成を示すブロック図である。

[図5]同実施形態のセンターサーバ装置の内部構成を示すブロック図である。

[図6A]同実施形態のセンターサーバ装置の記憶部に記憶されるデータを示す図である。

[図6B]同実施形態のセンターサーバ装置の記憶部に記憶されるデータを示す図である。

[図7]同実施形態のセンターサーバ装置のメッシュコードテーブルに記憶されるデータを示す図である。

[図8]同実施形態の情報収集装置の無線通信部の動作を示すフローチャートである。

[図9]同実施形態の情報収集装置のカメラ制御部の動作を示すフローチャートである。

[図10]同実施形態の車載器の動作を示すフローチャートである。

[図11]同実施形態の推測航法処理部の処理を説明するための図である。

[図12]同実施形態のセンターサーバ装置の動作を示すフローチャートである。

[図13]同実施形態の車載器搭載チェックポイントの配置の例を示す図である。

[図14]本発明の第2実施形態の交通情報処理システムの概略図である。

[図15]同実施形態の車載器の内部構成を示すブロック図である。

[図16]同実施形態の車載器の記憶部に記憶されるテーブルを示す図である。

[図17]同実施形態の情報収集装置の内部構成を示すブロック図である。

[図18]同実施形態のセンターサーバ装置の内部構成を示すブロック図である。

[図19]同実施形態のセンターサーバ装置のセグメントテーブルを示す図である。

[図20]同実施形態の車載器の動作を示すフローチャートである。

[図21]同実施形態のマップマッチング処理部の処理を説明するための図である。

[図22]同実施形態のセンターサーバ装置の動作を示すフローチャート（その1）である。

[図23]同実施形態のセンターサーバ装置の動作を示すフローチャート（その2）である。

[図24]同実施形態のセンターサーバ装置の動作を示すフローチャート（その3）である。

[図25]同実施形態のセグメントテーブルに記憶されるデータの構成を説明するための図である。

発明を実施するための形態

[0025]（第1実施形態）

以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

図1は、本発明の第1実施形態の交通情報処理システム100を示した概略図である。

交通情報処理システム100は、道路を走行する車両2に搭載され一意に識別可能なID（Identifier）が付与された車載器1、無線通信アンテナ31と車両検知カメラ32が接続された情報収集装置3、センターサーバ装置5、GPS（Global Positioning System）衛星85、携帯電話の基地局装置80を備えている。

図2は、車両2が走行する道路をメッシュ状に区分した概略図を説明するための図である。交通情報処理システム100において、車両2が走行する道路が存在する場所は、図2に示すような複数のメッシュ201、202、…、232、…に分割されている。メッシュは、土地を縦と横に等間隔に分割したそれぞれが正方形の形状の区画であり、1つのメッシュには、複数の

道路が含まれる場合もある。例えば、メッシュ 2 3 2 では、右上から左下にわたる 2 つの道路が含まれている。なお、メッシュの形状は、正方形に限られるものではなく、長方形であってもよい。

なお、本実施形態に係る交通情報処理システム 100 は、複数の区域に分割された場所を走行する車両台数を、メッシュ単位で算出するものである。この交通情報処理システム 100 は、メッシュの一部である標本エリアに進入した車両のうち車載器を搭載した車両台数の割合に基づき、メッシュ内における車両を算出する。言い換えると、標本エリアを含むメッシュ内全体においても、標本エリアに進入した総車両数に対する車載器を搭載した車両台数の割合で、車載器を搭載した車両と車載器を搭載していない車両とが混在しているとみなして、メッシュ単位で総車両総数を算出するものである。つまり、本実施形態において、区域とは、メッシュであって、標本エリアとは、情報収集装置 3 が設置されるチェックポイントを示す概念である。

[0026] 図 3 は、車載器 1 の内部構成を示すブロック図である。車載器 1 は、車両 2 に搭載され、様々な情報の検出を行う検出装置である。この車載器 1 は、電源回路 10 と、内蔵電池 11 と、広域通信機 12 と、位置検出部 13 と、メッシュコード記憶部 14 と、メッシュコード取得部 15 と、メッシュコード変化判定部 16 と、表示部 17 と、報知部 18 と、記憶部 19 と、制御部 20 と、無線通信部 21 とを備えている。また、位置検出部 13 は、GPS 受信機 13-1 と、GPS 補完センサ部 13-2 と、推測航法処理部 13-3 とを備えている。

車載器 1 において、電源回路 10 は、電源を安定化するレギュレータ、ノイズプロテクタを有しており、車両 2 から 12 V または 24 V の電源供給を受けて車載器 1 の各部に供給する。

内蔵電池 11 は、バックアップバッテリーであり、車両 2 の電源が消失、または瞬断した際に、車載器 1 の内部に記憶されているデータを保護するため各部に電源を供給する。

広域通信機 12 は、例えば、携帯電話端末であり、携帯電話通信の通信網

を経由して基地局装置 80 と通信し、センターサーバ装置 5 との間でデータの送受信を行う。

[0027] 位置検出部 13 は、GPS 受信機 13-1 と、GPS 補完センサ部 13-2 と、推測航法処理部 13-3 とにより、車載器 1 の位置を検出する。

GPS 受信機 13-1 は、GPS 衛星 85 から電波を受信して時刻の情報を読み出すとともに、受信したデータから緯度と経度の情報を測定する。

GPS 補完センサ部 13-2 は、ジャイロセンサと加速度センサを有しており、ジャイロセンサと加速度センサの情報から車載器 1 の位置を推定する演算を行う。なお、GPS 補完センサ部 13-2 は、例えば、GPS 衛星 85 からの電波の受信感度が好ましくない場合などに用いられる構成部であってもよい。

推測航法処理部 13-3 は、GPS 受信機 13-1 が受信した電波に含まれる情報の精度に応じて、GPS 受信機 13-1 が測定した緯度と経度の情報と、GPS 補完センサ部 13-2 が推定した車載器 1 の位置の情報とに基づいて車載器 1 の位置を補完する演算を行う。

[0028] メッシュコード記憶部 14 は、図 2 に示す各メッシュに予め割り当てられている一意に識別可能なメッシュコードと、各メッシュの地図上の位置を示す情報とを対応付けて記憶する。各メッシュの地図上の位置は、例えば、各メッシュの対角線上の 2 点の緯度及び経度によって表される。

また、メッシュコード記憶部 14 に記憶されるデータは、制御部 20 が、広域通信機 12 を経由してセンターサーバ装置 5 から最新のデータをダウンロードすることにより更新される。

[0029] メッシュコード取得部 15 は、位置検出部 13 によって検出された緯度と経度によって示される位置を含むメッシュをメッシュコード記憶部 14 から検出し、検出したメッシュに対応するメッシュコードを取得する。

また、メッシュコード取得部 15 は、取得したメッシュコードと、GPS 受信機 13-1 が受信した電波から読み出した時刻を示す情報と対応付けて出力する。

[0030] メッシュコード変化判定部 16 は、記憶部 19 に記憶されているメッシュコードと、メッシュコード取得部 15 が出力したメッシュコードとが一致するか否かを判定する。このメッシュコード変化判定部 16 は、2つのメッシュコードが一致しないと判定した場合、車載器 1 に付与されている ID と判定に用いた 2つのメッシュコードと、メッシュコード取得部 15 が出力した時刻を示す情報とを対応付けて広域通信機 12 を通じてセンターサーバ装置 5 に送信する。また、メッシュコード変化判定部 16 は、判定が終了するとメッシュコード取得部 15 が出力したメッシュコードを最新のメッシュコードとして記憶部 19 に書き込んで記憶させる。

[0031] 表示部 17 は、車載器 1 の状態や地図上における位置を示す情報などを表示する。

報知部 18 は、スピーカを内蔵しており、ブザー音やメロディ音で車両 2 の運転者に情報を通知する。

記憶部 19 は、車載器 1 で用いられるプログラムやデータを記憶し、また、上述したように最新のメッシュコードを記憶する。

制御部 20 は、車載器 1 の各部のデータの送受信など総合的な管理を行う。この制御部 20 は、車載器 1 が、例えば、カーナビゲーションシステムを兼ねている場合、カーナビゲーションシステムが有する目的地までの経路誘導の処理なども行う。

無線通信部 21 は、情報収集装置 3 が設置されている車載器搭載チェックポイントに進入した場合、無線通信アンテナ 31 が送信する電波を受信し、その応答として車載器 1 に付与されている ID を含む信号を送信する。

[0032] 図 4 は、情報収集装置 3 の内部構成を示すブロック図である。この情報収集装置 3 は、無線通信部 33 と、カメラ制御部 34 と、計時部 35 と、インターネット通信部 36 と、制御部 37 と、記憶部 38 とを備える。また、無線通信アンテナ 31 と、車両検知カメラ 32 とは、情報収集装置 3 とは別装置であって、情報収集装置 3 に接続されている。

この情報収集装置 3 は、車載器搭載チェックポイントとして予め定められ

た場所に設置され、例えば、図2に示すようなメッシュに含まれる1つの道路の路肩に設置される。なお、この情報収集装置3は、各メッシュにそれぞれ、1つ以上備えられていることが好ましい。

無線通信アンテナ31及び車両検知カメラ32は、情報収集装置3の周辺であって、上り車線か下り車線の一方の車線の路肩または道路上方に設けられた鉄柱等に設置される。

本実施形態において、無線通信部33が無線通信アンテナ31を通じて無線信号を送信している車線の方角と、車両検知カメラ32が撮影する方向は、一致する。

[0033] 無線通信部33は、無線通信アンテナ31を通じて無線信号を送信し、また、車載器1が送信する信号を受信する。この無線通信部33が無線通信アンテナ31を通じて送信する無線信号は、指向性の制御がなされており、車両検知カメラ32が撮影対象としている上りか下りの一方の車線のエリアに向かって送信され、他方の車線を走行する車両2の車載器1が誤反応しないように送信されている。

また、無線通信部33は、車載器1から信号を受信すると、受信した信号に含まれる車載器1のIDと、信号を受信した際に計時部35から取得した時刻を示す情報を対応付けてインターネット通信部36を通じてセンターサーバ装置5に送信する。

[0034] カメラ制御部34は、車両検知カメラ32の方向の制御や撮影条件の制御を行い、一定の時間の動画を、一定の間隔で繰り返し撮影する。また、カメラ制御部34は、動画の撮影に際して、開始時刻と終了時刻を計時部35から取得し、撮影された動画のファイルと撮影時間を示す情報を対応付けてインターネット通信部36を通じてセンターサーバ装置5に送信する。

[0035] 計時部35は、内部に時計を有しており、要求に応じて現在時刻を出力する。

インターネット通信部36は、インターネットを通じてセンターサーバ装置5に接続され、センターサーバ装置5との間でデータの送受信を行う。

制御部 37 は、情報収集装置 3 の各部のデータの送受信など総合的な管理を行う。

記憶部 38 は、情報収集装置 3 で用いられるプログラムやデータを記憶する。

[0036] 図 5 は、センターサーバ装置 5 の内部構成を示すブロック図である。センターサーバ装置 5 は、車載器搭載車両台数検出部 51 と、車両総数検出部 52 と、車両比率演算部 53 と、車両総数推定演算部 54 と、インターネット通信部 55 と、メッシュコードテーブル 56 と、メッシュコード記憶部 57 と、交通情報提供部 58 と、記憶部 59 と、制御部 60 とを備える。

[0037] 制御部 60 は、センターサーバ装置 5 の各部のデータの送受信など総合的な管理を行う。この制御部 60 は、情報収集装置 3 が送信する車載器 1 の ID と時刻を示す情報が対応付けられた情報をインターネット通信部 55 を通じて受信し、受信した情報を記憶部 59 に書き込んで記憶させる。

また、制御部 60 は、情報収集装置 3 が送信する車両検知カメラ 32 によって撮影された動画ファイルと、当該動画の撮影の開始と終了の時刻を示す情報が対応付けられた情報を受信し、受信した情報を記憶部 59 に書き込んで記憶させる。なお、本実施形態において、制御部 60 は、車両検知カメラ 32 から定期的に送信される動画ファイルを受信して撮影された画像を取得するものであってもよく、動画ファイルの送信を要求するコマンドを車両検知カメラ 32 に送信して撮影された画像を取得するものであってもよい。

さらに、制御部 60 は、車載器 1 が基地局装置 80 を通じて送信する車載器の ID と新旧 2 つのメッシュコードが対応付けられた情報を受信してメッシュコードテーブル 56 に書き込んで記憶させる。

[0038] 記憶部 59 は、センターサーバ装置 5 で用いられるプログラムやデータを記憶する。この記憶部 59 は、図 6A に示す車載器の ID と時刻を示す情報の項目を有するテーブルを備え、制御部 60 によって書き込まれる車載器 1 の ID と時刻を示す情報が対応づけられた情報を記憶する。

また、記憶部 59 は、制御部 60 によって書き込まれる動画ファイルを記

憶するとともに、当該動画ファイルを参照するためのテーブルであって図6Bに示す動画撮影の開始時刻と終了時刻と動画ファイル名の項目を有するテーブルを備える。このテーブルによって、記憶部59は、制御部60によって書き込まれる動画の撮影の開始と終了の時刻を示す情報と、それに対応する動画ファイル名を記憶する。

[0039] メッシュコードテーブル56は、図7に示すように、メッシュコードごとの複数のテーブルを記憶する。

図7において、メッシュ201に対応するテーブルは、テーブル56-201であり、順に、メッシュ202に対応するテーブルは、テーブル56-202のように記憶されている。

各テーブルは、例えば、図7のメッシュ232に対応するテーブル56-232に示すように、車載器ID、進入時刻、退出時刻、存在検知の項目があり、各メッシュ内に進入した車載器のIDごとにメッシュ232への進入時刻と退出時刻と存在検知を示す情報が記憶される。

なお、当該メッシュを車両が既に退出している場合には、当該メッシュに該当するIDを持つ車載器が存在していないことを示す「-」が、このテーブルの存在検知の項目に記憶されている。また、当該メッシュに車両が進入しているが退出していない場合には、当該メッシュに、該当するIDを持つ車載器が存在することを示す「○」が、このテーブルの存在検知の項目に記憶される。

[0040] メッシュコード記憶部57は、車載器1のメッシュコード記憶部14に記憶されているデータと同じデータを記憶する。また、メッシュコード記憶部57には、最新のデータが記憶され、上述したように車載器1が、メッシュコード記憶部57に記憶されているデータをダウンロードしてメッシュコード記憶部14のデータを更新する。

[0041] 車載器搭載車両台数検出部51は、記憶部59に記憶されている図6Aに示す車載器のIDと時刻が対応づけられた情報から、任意に定められる時間の間に、いくつ車載器のIDが記憶されているかを検出し、検出した数を車

車載器 1 を搭載している車両 2 の台数として出力する。

[0042] 車両総数検出部 5 2 は、記憶部 5 9 に記憶されている動画ファイルを図 6 B に示すテーブルを参照して読み出し、読み出した動画ファイルを画像解析して動画に撮影されている車両の台数を検出する。

[0043] 車両比率演算部 5 3 は、車載器搭載車両台数検出部 5 1 が出力した車載器 1 を搭載する車両 2 の台数と、車両総数検出部 5 2 が検出した車両の台数に基づいて、車載器 1 を搭載する車両の台数に対する全ての車両の台数の比率を算出する。

[0044] 車両総数推定演算部 5 4 は、メッシュコードテーブル 5 6 から任意に定められる時刻に各メッシュに進入している車両 2 の台数を検出し、車両比率演算部 5 3 が算出した比率に基づいて、当該時刻に各メッシュに存在する全ての車両の台数を推定する演算を行う。

[0045] インターネット通信部 5 5 は、インターネット網を経由して基地局装置 8 0 に接続されており、車載器 1 との間でデータの送受信を行う。交通情報提供部 5 8 は、例えば、車両総数推定演算部 5 4 が算出する交通状態を示す情報を車載器 1 にインターネット通信部 5 5 を通じて送信する。

[0046] [情報収集装置の動作]

次に、図 8 及び図 9 のフローチャートを参照しつつ情報収集装置 3 の動作について説明する。

情報収集装置 3 は、一定の間隔で一定の時間、動作を行う。例えば、毎時 0 分と、30 分に起動し、10 分間動作をして停止するなどの動作を行う。起動と停止の制御は、制御部 3 7 が、計時部 3 5 から取得する時刻の情報をを用いて起動指示と停止指示を各機能部に与えることによって行う。無線通信部 3 3 による動作と、カメラ制御部 3 4 による動作は並列に行われる。

まず、図 8 に示す無線通信部 3 3 の動作について説明する。

(ステップ S T 1 0 1)

無線通信部 3 3 は、制御部 3 7 からの起動指示を受けて起動する。

(ステップ S T 1 0 2)

次いで、無線通信部 33 は、無線通信アンテナ 31 を通じて無線信号を送信する。

(ステップ S T 1 0 3)

そして、無線通信部 33 は、送信した無線信号に応答して車載器 1 から送信される信号を受信したか否かを判定する。

[0047] (ステップ S T 1 0 4)

無線通信部 33 は、車載器 1 から信号を受信したと判定すると、受信した信号に含まれている車載器 1 の I D を読み出し、計時部 35 から時刻を取得する。

(ステップ S T 1 0 5)

そして、無線通信部 33 は、車載器 1 の I D と時刻とを対応付けてインターネット通信部 36 を通じてセンターサーバ装置 5 に送信する。このセンターサーバ装置 5 の制御部 60 は、インターネット通信部 55 を通じて、情報収集装置 3 から、車載器 1 の I D と時刻とを対応付けた情報を受信すると、記憶部 59 の図 6 A に示すテーブルに書き込んで記憶させる。

[0048] (ステップ S T 1 0 6)

一方、無線通信部 33 は、車載器 1 から信号を受信していないと判定した場合、ステップ S T 1 0 6 の処理に進む。そして、無線通信部 33 は、制御部 37 から停止の指示を受けているか否かを判定し、指示を受けている場合は終了し、指示を受けていない場合は、ステップ S T 1 0 2 の処理を繰り返す。

[0049] 次に、図 9 に示すカメラ制御部 34 の動作について説明する。

(ステップ S T 2 0 1)

まず、カメラ制御部 34 は、制御部 37 からの起動指示を受けて起動する。

(ステップ S T 2 0 2)

次いで、カメラ制御部 34 は、計時部 35 から時刻を取得し、開始時刻として記憶部 38 に一時的に記憶させる。

(ステップS T 2 0 3)

そして、カメラ制御部34は、車両検知カメラ32を通じて動画の撮影を開始する。

(ステップS T 2 0 4)

その後、カメラ制御部34は、例えば撮影を開始したときから10分経過すると撮影を終了し、計時部35から時刻を取得して終了時刻とする。

(ステップS T 2 0 5)

次いで、カメラ制御部34は、記憶部38から開始時刻を読み出し、撮影した動画の動画ファイルと開始時刻と終了時刻とを対応付けてインターネット通信部36を通じてセンターサーバ装置5に送信し、動作を終了する。

[0050] センターサーバ装置5の制御部60は、インターネット通信部55を通じて情報を受信すると、情報から動画ファイルを読み出して記憶部59に書き込む。また、センターサーバ装置5の制御部60は、インターネット通信部55を通じて受信した情報から開始時刻と終了時刻を示す情報を読み出して、図6Bに示すテーブルに開始時刻、終了時刻、動画ファイル名を対応づけて書き込む。

上記の情報収集装置3の動作により、車載器搭載チェックポイントを通過する全ての車両を車両検知カメラ32によって撮影し、また、車載器搭載チェックポイントを通過する車載器1を搭載した車両2の台数をカウントするのに必要な情報を収集することができる。

[0051] [車載器の動作]

次に、車載器1の動作について図10のフローチャートを参照しつつ説明する。

(ステップS T 3 0 1)

例えば、車両2が、メッシュ231からメッシュ232に至る道路を走行してメッシュ232に進出したとする。車両2の車載器1のGPS受信機13-1は、GPS衛星85から一定の周期で電波を受信する。GPS受信機13-1は、受信した電波に含まれる情報から緯度と経度を測定し、緯度と

経度の情報と、受信した電波に含まれている時刻の情報と、受信した電波に含まれる情報の信頼度を示す情報を出力する。

なお、本実施形態において、GPS受信機13-1は、車載器1-1の位置がポイントP1（緯度 ϕ_1 ，経度 λ_1 ）であることを示す情報と、位置を検出した時刻が「9：01」であることを示す情報と、信頼度「高」を示す情報とを、それぞれ対応付けた情報を出力する。

[0052]（ステップST302）

次いで、GPS補完センサ部13-2は、ジャイロセンサから得られる車両2の回転の方向と、加速度センサから得られる車両2の速度の情報に基づいて、GPS受信機13-1が出力した時刻「9：01」に車載器1が存在する位置を推測する演算を行う。本実施形態において、GPS補完センサ部13-2は、車載器1の位置として、ポイントP2（緯度 ϕ_2 ，経度 λ_2 ）を示す情報を、演算結果で得たとする。

そして、推測航法処理部13-3は、GPS受信機13-1とGPS補完センサ部13-2から得られた2つの位置の情報を用いて、図11に示す手法により、車載器1の位置を算出する。

具体的に説明すると、GPS補完センサ部13-2が、演算により推測した車載器1の位置がポイントP2（緯度 ϕ_2 ，経度 λ_2 ）で示される位置であり、GPS受信機13-1が出力した緯度と経度の情報による位置がポイントP1（緯度 ϕ_1 ，経度 λ_1 ）で示される位置であるとする。この場合、推測航法処理部13-3は、GPS受信機13-1が出力する情報の信頼度を重みとして、重み平均の演算によりポイントP3（緯度 ϕ_3 ，経度 λ_3 ）の位置を車載器1の位置として算出する。つまり、GPS受信機13-1が出力する情報の信頼度が高ければ高いほど、ポイントP3（緯度 ϕ_3 ，経度 λ_3 ）の位置は、GPS受信機13-1が出力するポイントP1（緯度 ϕ_1 ，経度 λ_1 ）の位置に近づくことになる。

この推測航法処理部13-3は、算出した位置の情報（つまり、ポイントP3（緯度 ϕ_3 ，経度 λ_3 ）を示す情報）と、GPS受信機13-1が出力し

た時刻の情報「9 : 0 1」を、それぞれ対応付けて、メッシュコード取得部 1 5 に出力する。

なお、GPS補完センサ部 1 3 - 2 が、位置を推測する演算を行うときの起点となる位置は、ポイント P 3 (緯度 ϕ_3 , 経度 λ_3) で示される位置となる。

[0053] (ステップ S T 3 0 3)

次いで、メッシュコード取得部 1 5 は、推測航法処理部 1 3 - 3 から位置の情報であるポイント P 3 (緯度 ϕ_3 , 経度 λ_3) と時刻の情報「9 : 0 1」を受けて、メッシュコード記憶部 1 4 に記憶されている各メッシュの位置を示す 1 組の緯度と経度の情報を読み出し、推測航法処理部 1 3 - 3 から受けた位置が含まれるメッシュを検出し、検出したメッシュに対応するメッシュコードを取得する。

このメッシュコード取得部 1 5 は、メッシュコードを取得すると、取得したメッシュコードと時刻を示す情報をメッシュコード変化判定部 1 6 に出力する。

(ステップ S T 3 0 4)

そして、メッシュコード変化判定部 1 6 は、記憶部 1 9 に記憶されている 1 つ前に取得されたメッシュコードを読み出し、読み出したメッシュコードと、メッシュコード取得部 1 5 が出力したメッシュコードが一致するか否かを判定する。

[0054] (ステップ S T 3 0 5)

メッシュコード変化判定部 1 6 は、メッシュコードが一致しない、すなわちメッシュコードが変化していると判定した場合、車載器 1 に付与されている ID と、メッシュコード取得部 1 5 が出力した最新のメッシュコードと、記憶部 1 9 から読み出したメッシュコードと、時刻を示す情報とを、それぞれ対応付けてセンタサーバ装置 5 に広域通信機 1 2 を通じて送信する。そして、メッシュコード変化判定部 1 6 は、最新のメッシュコードを記憶部 1 9 に書き込んで記憶させ、ステップ S T 3 0 1 からの処理を繰り返す。

一方、メッシュコード変化判定部 16 は、メッシュコードが一致する、すなわち、メッシュコードが変化していないと判定した場合、メッシュコード取得部 15 が出力した最新のメッシュコードを記憶部 19 に書き込んで記憶させ、ステップ S T 3 0 1 からの処理を繰り返す。

[0055] センターサーバ装置 5 の制御部 60 は、インターネット通信部 55 を通じて車載器 1 から車載器 1 の I D と、新旧 2 つのメッシュコードと時刻を示す情報を受信すると、古いメッシュコードを読み出し、古いメッシュコードに対応するテーブルをメッシュコードテーブル 56 から検出する。ここでは、古いメッシュコードは、231 であるため、テーブル 56-231 を検出し、テーブル 56-231 の該当する車載器 I D の退出時刻の欄に、受信した時刻を書き込み、存在検知の欄に退出した状態を示す「-」を記録する。

次に、制御部 60 は、受信した情報から新しいメッシュコードを読み出し、読み出した新しいメッシュコードに対応するテーブルをメッシュコードテーブル 56 から検出する。

ここでは、新しいメッシュコードは、232 であるため、テーブル 56-232 を検出し、テーブル 56-232 に新たに受信した車載器 I D の行を追加し、追加した行の進入時刻の項目に、受信した時刻を書き込み、存在検知の欄に存在している状態を示す「○」を記録する。

[0056] 上記の処理が、複数の車両 2 に搭載された車載器 1 によって行われ、複数の車載器 1 が、他のメッシュに進入する度に、センターサーバ装置 5 のメッシュコードテーブル 56 の対応する各テーブルに進入時刻と退出時刻と存在検知が更新されて情報が蓄積されていくことになる。

なお、メッシュコード取得部 15 が、初めてメッシュコードを取得した場合、記憶部 19 には、1 つ前のメッシュコードは記憶されていない。この場合、メッシュコード変化判定部 16 は、1 つ前のメッシュコードがない状態から、新たにメッシュコードが取得された場合もメッシュコードが変化したと判定するものとする。

上記の車載器 1 の動作により、センターサーバ装置 5 は、車載器 1 を搭載

した車両 2 が、どのメッシュにいつに進入していつ退出したかということに関する情報を収集することができる。

[0057] [センターサーバ装置の動作]

次に、センターサーバ装置 5 の動作について図 12 を参照しつつ説明する。

(ステップ S T 4 0 1)

まず、センターサーバ装置 5 の車載器搭載車両台数検出部 5 1 は、車載器搭載率を算出する対象の時間を選択する。この時間の選択は、センターサーバ装置 5 の運用者が任意に選択してもよいが、この例では、動画の撮影間隔を、毎時 0 分と 3 0 分に、1 0 分間撮影するとしているので、この中からいずれかの時間を選択する。ここでは、9 : 0 0 から 9 : 1 0 が選択されたとする。

(ステップ S T 4 0 2)

車載器搭載車両台数検出部 5 1 は、記憶部 5 9 の図 6 A に示すテーブルから 9 : 0 0 から 9 : 1 0 の間にいくつの車載器 1 からデータを受信しているかをカウントして車載器を搭載した車両の台数を算出する。

(ステップ S T 4 0 3)

次に、車両総数検出部 5 2 は、記憶部 5 9 の図 6 B に示すテーブルを参照し、記憶部 5 9 から 9 : 0 0 から 9 : 1 0 に撮影された動画ファイルである動画 1 を読み出す。この車両総数検出部 5 2 は、読み出した動画 1 のファイルを画像解析することにより、9 : 0 0 から 9 : 1 0 に車載器搭載チェックポイントを走行した車両の台数を算出する。

[0058] (ステップ S T 4 0 4)

次いで、車両比率演算部 5 3 は、車載器搭載車両台数検出部 5 1 が算出した車載器を搭載した車両の台数と、車両総数検出部 5 2 が算出した車両の台数から、車載器を搭載した車両の台数に対する全ての車両の台数の比率を算出する。

(ステップ S T 4 0 5)

そして、車両総数推定演算部 54 は、メッシュにおける総車両台数の確認を行いたい時刻を選択し、当該時刻における車両 2 の進入台数をメッシュコードテーブル 56 の各テーブル 56-201、56-202、…から検出する。

具体的に説明すると、車両総数推定演算部 54 は、メッシュコードテーブル 56 を参照して、選択された時刻に進入しているが退出していない車載器 ID の数をカウントすることによっておこなう。

(ステップ S T 4 0 6)

次いで、車両総数推定演算部 54 は、検出した各メッシュの車両の台数と、車両比率演算部 53 が算出した比率を用いて、各メッシュの車載器を搭載している車両と車載器を搭載していない車両の合計である全ての車両の台数を推定する演算を行う。

例えば、車両比率演算部 53 による演算が、車載器を搭載した車両の台数を全ての車両台数で除算する演算である場合、車両総数推定演算部 54 は、ステップ S T 4 0 5 で算出した各メッシュの車両の台数を、車両比率演算部 53 が算出した値で除算することによって各メッシュ内の全ての車両の台数を推定する値を算出することができる。

そして、車両総数推定演算部 54 は、この推定した全ての車両の台数の値を交通情報提供部 58 に出力する。この交通情報提供部 58 は、この値をそのまま混雑度を示す情報として車載器 1 に送信して提供するようにしてもよいし、この値に基づいて、混雑しているメッシュを分かりやすく図示するような画像情報を提供するようにしてもよい。

[0059] 上記の第 1 実施形態の構成により、車載器を搭載した車両だけではなく車載器を搭載していない車両の台数も考慮したより正確な車両台数を求めることが可能となる。また、求めたメッシュ内の車両の車両台数によって、正確な混雑度を求めることができる。なお、本実施形態では、メッシュ内の全ての車両の台数に基づき混雑度を求める例について説明したが、本発明はこれに限られない。例えば、メッシュ内の全ての車両の台数の変化を時系列に解

析することによって、人の流れや動きなどを把握することができる。人の流れや動きを把握する情報は、マーケティング戦略等において有効な情報となる。

また、上記の第1実施形態の構成では、1つの情報収集装置3により、1つのメッシュの更に限られた車載器搭載チェックポイントという限られた範囲における車載器1を搭載している車両の台数と、通過する全ての車両の台数の情報を収集する。そして、センターサーバ装置5において、情報収集装置3によって収集された情報を用いて、それを各メッシュの全ての車両の台数を推定する演算に用いる構成となっている。そのため、全てのメッシュにおいてこれらの台数を検出する装置を設置する必要がなく、システムの設置コストを抑えることが可能となる。

[0060] なお、上記の第1実施形態では、情報収集装置3を設置する車載器搭載チェックポイントを1箇所にしていたが、車載器を搭載した車両に対する全ての車両の割合が地域によってばらついている場合には、図13に示すように複数のポイント3-1～3-4を設けるようにしてもよい。このように複数のポイントを設けた場合には、車両比率演算部53によって、車載器搭載車両台数検出部51が算出した各ポイントの車載器を搭載した車両の台数の合計値と、車両総数検出部52が算出した各ポイントにおける全ての車両の台数の合計値を算出し、これらの合計値により比率を算出してもよい。また、各ポイントの車載器を搭載した車両の台数の平均値と、各ポイントにおける全ての車両の台数の平均値を算出し、これらの値により比率を算出してもよい。また、各ポイントにおいてばらつきがある場合は、その分布に応じた重み付けを考慮して比率を算出するようにしてもよい。

また、上記の第1実施形態の構成では、図12のステップST405において時刻を選択するようにしていたが、図12の処理が行われている時点での各メッシュの全ての車両の台数を推定するようにしてもよい。当該時点での各メッシュの全ての車両の台数を推定する場合、メッシュコードテーブル56の各テーブルの存在検知の項目に「○」がついている車載器IDの数を

カウントすればよいことになる。これにより、当該時点での各メッシュに進入している車両 2 の台数を算出することが可能となる。

[0061] [第 2 実施形態]

次に、本発明の第 2 実施形態による交通情報処理システム 300 について説明する。図 14 は、交通情報処理システム 300 を示した概略図である。交通情報処理システム 300 は、道路を走行する車両 8 に搭載され一意に識別可能な ID が付与された車載器 7 と、車両検知カメラ 32 が接続された情報収集装置 3a と、センターサーバ装置 9 と、GPS 衛星 85 と、携帯電話の基地局装置 80 とを備えている。

この交通情報処理システム 300 において、車両 8 が走行する道路はセグメントと呼ばれる複数の区間に予め分割され、一意に識別可能な ID が、例えば、セグメント 1、2、3、…のように各セグメントに付与されている。

また、交通情報処理システム 300 において、情報収集装置 3a が設置される車載器搭載チェックポイントは、いずれかのセグメントの上り車線か下り車線の一方であり、車両検知カメラ 32 が撮影する方向は、対象となるセグメントの対象とする一方の車線となる。ここでは、一例として、セグメント 4 の上り車線の入口を車載器搭載チェックポイントとし、セグメント 4 の上り車線の入口を撮影するように車両検知カメラ 32 が設定されているものとする。

なお、本実施形態に係る交通情報処理システム 300 は、複数の区域に分割された道路を走行する車両台数を、セグメント単位で算出するものである。この交通情報処理システム 100 は、例えば複数のセグメントからなる区域の一部分である標本エリアに進入した車両のうち車載器を搭載した車両台数の割合に基づき、メッシュ内における車両を算出する。つまり、本実施形態において、区域とは、複数のセグメントからなる領域であって、標本エリアとは、情報収集装置 3 が設置されているセグメントを示す概念である。なお、本実施形態において、標本エリアが、1 つのセグメントである例を用いて説明しているが、本発明はこれに限られず、複数のセグメントから構成さ

れている領域であってもよい。

[0062] 図 15 は、車載器 7 の内部構成を示すブロック図である。第 1 実施形態の車載器 1 と同じ機能部については同じ符号を付し、以下、異なる構成について説明する。

この車載器 7 において、マップマッチング処理部 70 は、道路地図データ記憶部 71 に記憶されているセグメントの位置の情報と、位置検出部 13 が検出した車載器 1 の位置の情報とをマッチングさせて、車載器 7 がどのセグメントに存在するかを検出する。つまり、マップマッチング処理部 70 は、道路を分割した区間である複数のセグメントから位置検出部 13 が検出した位置に対応するセグメントを検出するセグメント検出部として機能する構成部の一例である。

[0063] セグメント変化判定部 72 は、マップマッチング処理部 70 の検出処理の結果に基づいて、車載器 7 が新たなセグメントに進入したか否か等を判定する。また、セグメント変化判定部 72 は、例えば、車載器 7 が新たなセグメントに進入したと判定した場合等に、新たに進入したセグメントの ID と、時刻に関する情報と、車載器 ID とをそれぞれ対応付けた情報を、広域通信機 12 を通じてセンターサーバ装置 9 に送信する。

[0064] 記憶部 73 は、車載器 7 で用いられるプログラムやデータを記憶する。この記憶部 73 は、例えば、図 16 に示すように、GPS 衛星 85 からの電波に含まれている時刻の情報に対応付けて、位置検出部 13 が検出した緯度と経度の情報、マップマッチング処理部 70 のマッチングの結果として得られるセグメント ID を記憶するテーブルを有している。

なお、当該テーブルにおいて、セグメント ID に記録がないもの（「－」となっている項目）は、マップマッチング処理部 70 において該当するセグメントが検出されなかったことを示す。

[0065] 制御部 74 は、車載器 7 の各部のデータの送受信など総合的な管理を行う。この制御部 74 は、車載器 7 が、例えば、カーナビゲーションシステムを兼ねている場合、カーナビゲーションシステムが有する目的地までの経路誘

導の処理や、センターサーバ装置 9 から受信した混雑度を示す情報に基づいて目的地までの最適な経路を選択する処理なども行う。

[0066] 道路地図データ記憶部 71 は、道路の地図データを上述したセグメントの形式で記憶しており、各セグメントの起点と終点の緯度と経度の情報と、各セグメントの連結関係を示す情報とが含まれている。なお、全ての道路がセグメントに分割されて示されているわけではなく、混雑の度合いを検出した道路についてセグメント形式で記憶されているものとする。また、道路地図データ記憶部 71 に記憶されるデータは、制御部 74 が、広域通信機 12 を経由してセンターサーバ装置 9 から最新のデータをダウンロードすることにより更新される。

[0067] 図 17 は、情報収集装置 3a の内部構成を示すブロック図である。この情報収集装置 3a は、第 1 実施形態の情報収集装置 3 において無線通信アンテナ 31 と無線通信部 33 が除かれている以外については情報収集装置 3 と同じ構成を有しているため、詳細な説明は省略する。

[0068] 図 18 は、センターサーバ装置 9 の内部構成を示すブロック図である。第 1 実施形態のセンターサーバ装置 5 と同じ機能部については同じ符号を付し、以下、異なる構成について説明する。

センターサーバ装置 9 において、制御部 92 は、センターサーバ装置 9 の各部のデータの送受信など総合的な管理を行う。

この制御部 92 は、情報収集装置 3a が送信する車両検知カメラ 32 によって撮影された動画ファイルと、当該動画の撮影の開始と終了の時刻の情報を受信し、受信した情報を記憶部 93 に書き込んで記憶させる。

また、制御部 92 は、車載器 7 が基地局装置 80 を通じて送信する新たに進入したセグメントの ID と、時刻に関する情報と、車載器 ID を受信してセグメントテーブル 90 に書き込んで記憶させる。

[0069] 記憶部 93 は、センターサーバ装置 5 で用いられるプログラムやデータを記憶する。この記憶部 93 は、制御部 92 によって書き込まれる動画ファイルを記憶するとともに、当該動画ファイルを参照するため第 1 実施形態と同

じく図 6 B に示した動画撮影の開始時刻と終了時刻と動画ファイル名の項目を有するテーブルを記憶する。

[0070] 道路地図データ記憶部 9 1 は、上述した車載器 7 の道路地図データ記憶部 7 1 に記憶されているデータと同じデータを記憶する。この道路地図データ記憶部 9 1 には、最新のデータが記憶され、上述したように車載器 7 が、道路地図データ記憶部 9 1 に記憶されているデータをダウンロードして道路地図データ記憶部 7 1 のデータを更新する。

[0071] セグメントテーブル 9 0 は、例えば、図 1 9 に示す形式のテーブルであり、インターネット通信部 5 5 が車載器 7 から受信するデータを記憶する。このセグメントテーブル 9 0 は、最初に車載器 I D の項目を有しており、時刻及び S e g (セグメント) の項目を 1 組とした項目を複数有している。

移動方向判定部 9 4 は、セグメントテーブル 9 0 に記憶されている情報に基づいて車両 8 の移動方向を判定する。

[0072] 車載器搭載車両台数検出部 5 1 a は、セグメントテーブル 9 0 に記憶されているデータに基づいて、車載器 7 を搭載している車両 8 の台数を検出する。

車両総数推定演算部 5 4 a は、セグメントテーブル 9 0 から任意に定められる時刻に各セグメントに進入している車両 8 の台数を検出し、車両比率演算部 5 3 が算出した比率に基づいて、当該時刻に各セグメントに存在する全ての車両の台数を推定する演算を行う。

交通情報提供部 5 8 a は、例えば、車両総数推定演算部 5 4 a が算出する交通状態を示す情報を車載器 7 にインターネット通信部 5 5 を通じて送信する。

[0073] 次に、情報収集装置 3 a、車載器 7、センターサーバ装置 9 の動作について説明する。

情報収集装置 3 a は、車両検知カメラ 3 2 による図 9 に示したフローチャートと同じ処理を行うため、以下、第 1 実施形態とは異なる車載器 7、センターサーバ装置 9 の動作について説明する。

[車載器の動作]

次に、車載器 7 の動作について、図 20 のフローチャートを参照しつつ説明する。

(ステップ S T 5 0 1)

例えば、図 14 においてある車両 8 が、セグメント 1 に至る道路でセグメントが割り当てられていない領域を走行している状態から、セグメント 1 に進入したとする。この車両 8 の車載器 7 の GPS 受信機 13-1 は、GPS 衛星 85 から一定の周期で電波を受信している。この GPS 受信機 13-1 は、受信した電波に含まれる情報から緯度と経度を測定し、測定した緯度と経度の情報と、受信した電波に含まれている時刻の情報と、受信した電波に含まれる情報の信頼度を示す情報を出力する。なお、本実施形態において、GPS 受信機 13-1 は、車載器 1-1 の位置がポイント P1 (緯度 ϕ_1 , 経度 λ_1) であることを示す情報と、位置を検出した時刻が「8:26」であることを示す情報と、信頼度「高」を示す情報とを、それぞれ対応付けた情報を出力する。

[0074] (ステップ S T 5 0 2)

次いで、GPS 補完センサ部 13-2 は、ジャイロセンサから得られる車両 8 の回転の方向と、加速度センサから得られる車両 8 の速度の情報に基づいて、GPS 受信機 13-1 が出力した時刻「8:26」において、車載器 7 が存在する位置を推測する演算を行う。本実施形態において、GPS 補完センサ部 13-2 は、車載器 1-1 の位置として、ポイント P2 (緯度 ϕ_2 , 経度 λ_2) を示す情報を、演算結果で得たとする。

そして、推測航法処理部 13-3 は、GPS 受信機 13-1 と GPS 補完センサ部 13-2 から得られた 2 つの位置の情報を用いて、上述した図 11 に示した手法により、車載器 7 の位置であるポイント P3 (緯度 ϕ_3 , 経度 λ_3) を算出する。

次いで、推測航法処理部 13-3 は、算出した位置の情報 (つまり、ポイント P3 (緯度 ϕ_3 , 経度 λ_3) を示す情報) と、GPS 受信機 13-1 が出

力した時刻の情報「8 : 2 6」を図 1 6 に示す記憶部 7 3 のテーブルに書き込んで記憶させるとともに、マップマッチング処理部 7 0 に出力する。ここでは、図 1 6 の時刻が 8 : 2 6 のデータが書き込まれたデータであるとする。

[0075] (ステップ S T 5 0 3)

次いで、マップマッチング処理部 7 0 は、推測航法処理部 1 3 - 3 から位置の情報であるポイント P 3 (緯度 ϕ_3 , 経度 λ_3) と時刻の情報「8 : 2 6」を受けて、記憶部 7 3 のテーブルに記憶されている過去の車載器 7 の位置の情報と、当該位置の情報に対応付けられている時刻の情報を読み出し、時系列に並べて車両 8 の軌跡、すなわち車載器 7 の軌跡を求める。

例えば、車載器 7 の軌跡が、図 2 1 の点線で示されるような軌跡 I であるとする。マップマッチング処理部 7 0 は、この軌跡 I に基づき、求めた軌跡 I に対応する経路の候補として、経路候補 C 1、C 2、C 3 の 3 つの経路を道路地図データ記憶部 7 1 に記憶されているデータから抽出する。そして、マップマッチング処理部 7 0 は、求めた軌跡 I と経路候補 C 1、C 2、C 3 のそれぞれの経路とによって囲まれた領域の面積 (図 2 1 の網掛けの領域) から誤差量の最も少ない経路候補を判定する。本実施形態において、マップマッチング処理部 7 0 は、軌跡 I と経路候補とによって囲まれた領域の面積 (図 2 1 の網掛けの領域) が一番小さい経路候補 C 2 を、車載器 7 の軌跡 I に対応する経路として判定する。

[0076] そして、マップマッチング処理部 7 0 は、軌跡 I の経路であると判定した経路 C 2 と、最新の位置の情報をマッチングさせて、車載器 7 が存在するセグメントを検出する。このマップマッチング処理部 7 0 は、検出したセグメントのセグメント I D を、当該セグメント I D に対応する時刻の情報に基づいて、記憶部 7 3 の位置と時刻の情報に対応づけて記録するとともにセグメント変化判定部 7 2 に出力する。

本実施形態において、ポイント P 3 (緯度 ϕ_3 , 経度 λ_3) が、セグメント 1 に対応するエリアに含まれる位置であるとする。この場合、マップマッ

ング処理部 70 は、車載器 1 が時刻「8 : 26」において、セグメント 1 に進入したことを判定する。そして、マップマッチング処理部 14 は、時刻「8 : 26」に対応する S e g（セグメント）の項目に、「1」を書き込む。なお、マップマッチング処理部 70 は、該当するセグメント I D が検出できなかった場合、前述したように記憶部 73 のテーブルの S e g の項目に「ー」を書き込む。

[0077]（ステップ S T 5 0 4）

次いで、セグメント変化判定部 72 は、マップマッチング処理部 70 からセグメント I D「1」と時刻の情報「8 : 26」を受けて、記憶部 73 のテーブルから、1つ前の時刻のセグメント I D の情報を読み出し、セグメント I D が変化しているか否かを判定する。

ここでは、車両 8 は、セグメントが割り当てられていない領域を走行していてセグメント 1 に進入しているので、1つ前の時刻（図 16 の「8 : 25」）に対応する S e g の項目には、該当するセグメント I D がいないことを示す「ー」が記録されている。セグメント変化判定部 72 は、セグメント I D が記録されていない状態から新たにセグメント I D が検出された場合、および、対象時刻のセグメント I D と異なる値が1つ前の時刻に対するセグメント I D に記録されている場合、セグメント I D が変化したとして判定する。

一方、セグメント変化判定部 72 は、マップマッチング処理部 70 からセグメントの I D と、1つ前の時刻のセグメント I D が同じ場合、変化なしとして判定し、ステップ S T 5 0 1 の処理に戻る。

[0078]（ステップ S T 5 0 5）

そして、セグメント変化判定部 72 は、セグメント I D が変化したと判定した場合、マップマッチング処理部 70 から受けたセグメント I D「1」と、当該セグメント I D「1」に対応する時刻の情報「8 : 26」と、車載器 I D「12340001」とを、広域通信機 12 を介してセンターサーバ装置 9 に送信する。

センターサーバ装置 9 の制御部 92 は、インターネット通信部 55 を通じ

て車載器 7 からデータを受信すると、受信したデータを、図 19 に示すようにセグメントテーブル 90 に書き込んで記憶させる。ここでは、車載器 7 が車載器 I D 「1 2 3 4 0 0 0 1」に対応し、車載器 I D 「1 2 3 4 0 0 0 1」の行の時刻 1 の項目に「8 : 2 6」が書き込まれ、対応する S e g の項目にセグメント 1 を示す「1」が書き込まれる。

[0079] 図 14 において車両 8 が移動していくにつれて、車載器 7 は、位置を測定する度に記憶部 73 のテーブルにデータを書き込んでいく。そして、セグメント変化判定部 72 が、セグメント I D が変化すると判定した場合、車載器 7 は、センターサーバ装置 9 にデータを送信して、センターサーバ装置 9 のセグメントテーブル 90 にデータが書き込まれる。

このようにして、車載器 7 が、例えば、セグメント 1、2、4、6 の順に動いていくと、1 つ前の時刻に対するセグメント I D と対象時刻のセグメント I D とが変化する。この場合、セグメント変化判定部 72 は、ステップ S T 504 において、セグメントが変化したものとして判定し、マップマッチング処理部 70 から受けたセグメント I D と、当該セグメント I D に対応する時刻の情報と、車載器 I D 「1 2 3 4 0 0 0 1」とを、それぞれ対応付けた情報をセンターサーバ装置 9 に送信する。センターサーバ装置 9 は、受信した情報を、セグメントテーブル 90 に書き込む。具体的に説明すると、センターサーバ装置 3 は、セグメントテーブル 90 において、図 19 の車載器 I D 「1 2 3 4 0 0 0 1」の行に示されるようなデータを記録する。

[0080] 次いで、車両 8 が、セグメント 6 を退出する場合、マップマッチング処理部 70 は、ステップ S T 503 の処理において該当するセグメント I D を検出できないことになるため、車載器 7 の記憶部 73 の時刻が「9 : 2 3」の項目に対応する S e g の項目に示すように、該当するセグメント I D がないものとして「-」を書き込む。

そして、セグメント変化判定部 72 は、ステップ S T 504 において、セグメント I D がある状態から該当するセグメント I D がない状態に変化した場合もセグメントが変化したものとして判定し、センターサーバ装置 9 にデ

ータを送信する。センターサーバ装置 9 は、セグメントテーブル 90 に、図 19 の時刻 5 の S e g の項目に示すように該当するセグメント I D が無い状態（「－」）が書き込む。セグメントテーブル 90 の S e g の項目に「－」が書き込まれている場合、車載器 7 が、その 1 つ前の時刻までに存在していたセグメントを退出したことを表すことになる。

このように、本実施形態に係る車載器 7 は、セグメント変化判定部 72 によってセグメント I D が変化したと判定された場合、車載器 7 が存在するセグメント I D と、このセグメント I D が示すセグメントに車載器 7 が存在し始めた時刻とを対応付けて、センターサーバ装置 9 に送信する。これにより、図 16 に示すような時刻と位置情報をすべてセンターサーバ装置 9 に送信する場合に比べて、送信回数を低減させることができる。

[0081] [センターサーバ装置の動作]

次に、センターサーバ装置 9 の動作について図 22 から図 25 を参照しつつ説明する。

なお、図 22 と図 23 は、符号 A により接続される一続きの処理を示し、図 24 は、ステップ S T 603 とステップ S T 608 から呼び出されるサブルーチンを示す。

（ステップ S T 601）

まず、センターサーバ装置 5 の車載器搭載車両台数検出部 51a は、車載器搭載率を算出する対象の時間を選択する。第 1 実施形態と同じく、この例においても動画の撮影時間に応じて 9：00 から 9：10 が選択されたとする。

（ステップ S T 602）

車載器搭載車両台数検出部 51a は、情報収集装置 3a が設置された車載器搭載チェックポイントのセグメントを選択する。ここでは、図 14 に示すようにセグメント 4 が選択される。

（ステップ S T 603）

車載器搭載車両台数検出部 51a は、9：00 から 9：10 の間にセグメ

ント4の上り車線に進入した車両8の台数を検出するため図24に示すサブルーチン呼び出す。

[0082] 図25は、図19に示したセグメントテーブル90に記憶されているデータを視覚的に分かりやすく示した図である。例えば、図25において、車載器ID「12340001」の車載器1は、8:26にセグメント1に進入し、8:34にセグメント2に進入し、8:46にセグメント4に進入し、9:06にセグメント6に進入し、9:23にセグメント6から退出したことを示している。

[0083] ここで、図24を参照して、サブルーチンの処理フローの一例について説明する。

(ステップST701)

このセグメントテーブル90から、所定の時刻、または所定の時間の間に、いずれか1つのセグメントに存在する車両8の台数を検出するため、車載器搭載車両台数検出部51aは、対象となる時刻、または時間の選択を行う。

ここでは、メインルーチンのステップST601の処理において、既に9:00から9:10の時間が選択されているため、同じ9:00から9:10の時間が選択される。

(ステップST702)

次いで、車載器搭載車両台数検出部51aは、対象となるセグメントを選択する。このセグメントについてもメインルーチンのステップST602の処理で既に選択されており、セグメント4が選択される。

(ステップST703)

そして、車載器搭載車両台数検出部51aは、選択した時間帯(9:00から9:10)に対応付けられたセグメントIDを、セグメントテーブル90から、車載器7ごとに読み出す。

[0084] (ステップST704)

そして、車載器搭載車両台数検出部51aは、読み出した情報に基づき、

選択した時間に、選択したセグメント 4 に車載器 7 が進入していたか否かを判定する。

最初に読み出される車載器 I D 「1 2 3 4 0 0 0 1」の車載器 7 については、8 : 4 6 にセグメント 4 に進入し、9 : 0 6 にセグメント 4 を退出している。このため、車載器搭載車両台数検出部 5 1 a は、車載器 I D 「1 2 3 4 0 0 0 1」の車載器 7 がセグメント 4 に進入していたと判定する。

[0085] (ステップ S T 7 0 5)

車載器搭載車両台数検出部 5 1 a は、対象の車載器 7 が、9 : 0 0 から 9 : 1 0 にセグメント 4 に進入していたと判定した場合、車両検知カメラ 3 2 が撮影対象としている上り車線に進入している車両 8 の台数を算出するため、移動方向判定部 9 4 に移動方向の判定を行わせる。車載器搭載車両台数検出部 5 1 a は、対象の車載器 7 の車載器 I D 「1 2 3 4 0 0 0 1」と選択中のセグメント I D 「4」を移動方向判定部 9 4 に出力する。

そして、移動方向判定部 9 4 は、車載器搭載車両台数検出部 5 1 a が出力した車載器 I D 「1 2 3 4 0 0 0 1」に対応するデータを、セグメントテーブル 9 0 から読み出す。この移動方向判定部 9 4 は、読み出したデータの中から車載器搭載車両台数検出部 5 1 a が出力したセグメント I D 「4」に相当する項目を検出し、検出した項目の 1 つ前の時刻のセグメント I D を読み出す。図 1 9 に示す例では、移動方向判定部 9 4 が、検出したセグメント I D 「4」の項目の 1 つ前の時刻「8 : 3 4」のセグメント I D = 2 を読み出す。

次いで、移動方向判定部 9 4 は、道路地図データ記憶部 9 1 に記憶されているセグメントの連結関係を示すデータに基づいて、車両 2 の移動方向を判定する。ここで、移動方向判定部 9 4 は、セグメント I D が、2 から 4 の順に変わっている経路を、道路地図データ記憶部 9 1 から検出し、検出した経路が上り車線であることを判定する。そして、車載器搭載車両台数検出部 5 1 a に、車載器 I D 「1 2 3 4 0 0 0 1」とともに判定結果「上り車線であること」を出力する。

[0086] (ステップS T 7 0 6)

一方、車載器搭載車両台数検出部5 1 aは、対象の車載器7が、9 : 0 0から9 : 1 0にセグメント4に進入していないと判定した場合、ステップS T 7 0 6の処理に進む。この車載器搭載車両台数検出部5 1 aは、全ての車載器7のデータを読み出したか否かを判定する。

そして、車載器搭載車両台数検出部5 1 aは、全ての車載器7のデータを読み出していない場合は、ステップS T 7 0 3からの処理を繰り返す。

(ステップS T 7 0 7)

一方、全ての車載器7のデータを読み出した場合、車載器搭載車両台数検出部5 1 aは、セグメント4の上り車線に進入した車両8の台数を算出して、車両比率演算部5 3に出力する。

[0087] 図25に示す例では、車載器IDが1 2 3 4 0 0 0 1、1 2 3 4 0 0 0 8、1 2 3 4 0 0 1 5、1 2 3 4 0 0 0 3、1 2 3 4 0 0 2 0、1 2 3 4 0 0 0 6、1 2 3 4 0 0 3 0の7台がセグメント4に進入しており、それぞれが、上り車線、下り車線、下り車線、上り車線、下り車線、上り車線、下り車線である。このため、車載器搭載車両台数検出部5 1 aは、上り車線に進入している台数として「3」を出力する。

なお、移動方向判定部9 4による判定において、1つ前の時刻の項目が存在しない場合、例えば、対象とするセグメントとしてセグメント1が選択された場合、車載器IDが1 2 3 4 0 0 0 1の車載器7については、図19に示すように1つ前の時刻の項目が存在しないことになる。このような場合、道路地図データ記憶部9 1に、セグメントIDが存在しない状態からセグメント1に進入している場合は上り車線に進入していることを記憶させておくことで移動方向判定部9 4に方向を判定させることができる。

[0088] ここで、図22に戻って、メイン処理の説明を続ける。

(ステップS T 6 0 4)

車両総数検出部5 2によるステップS T 6 0 4の処理は、上述した図12のステップS T 4 0 3による処理と同じであり、ここでも9 : 0 0から9 :

10の動画ファイルを読み出して車載器搭載チェックポイントを走行した車両の台数を算出する。

(ステップST605)

また、車両比率演算部53によるステップST605の処理も、上述した図12のステップST404による処理と同じであり、これにより、車両比率演算部53は、車載器搭載車両台数検出部51aが算出した車載器を搭載した車両の台数と、車両総数検出部52が算出した車両の台数から、車載器を搭載した車両の台数に対する全ての車両の台数の比率を算出する。

[0089] (ステップST606)

図23に進み、車両総数推定演算部54aは、セグメントにおける総車両台数の確認を行いたい時刻を選択する。

(ステップST607)

車両総数推定演算部54aは、当該時刻における各セグメントの車両8の進入台数をセグメントテーブル90から検出するため、セグメント1から順に選択する。

(ステップST608)

次いで、車両総数推定演算部54aは、時刻とセグメントを選択して図24に示すサブルーチンを呼び出す。

[0090] ステップST701からST707の処理を行うことにより、車両総数推定演算部54aは、対象の時刻に対象のセグメントに進入した車両8の台数を求めることができる。

なお、車両総数推定演算部54aが図24のサブルーチンを呼び出す場合、上り車線に進入した車両であるか、または下り車線に進入した車両であるかという情報は必須ではないため、ステップST705の処理は行わないようにしてもよい。

[0091] (ステップST609)

車両総数推定演算部54aは、全てのセグメントを選択したか否かを判定する。

この車両総数推定演算部54aは、全てのセグメントを選択していない場合、ステップST607からの処理を繰り返す。なお、全てのセグメントとは、セグメント4が標本エリアであると決められている区域に含まれる全てのセグメントである。本実施形態において、この区域はセグメント1～6であって、標本エリアはセグメント4である。

(ステップST610)

一方、車両総数推定演算部54aは、全てのセグメントの選択が終了している場合、算出した各セグメントの車両の台数と、車両比率演算部53が算出した比率を用いて、各セグメントの車載器を搭載している車両と、車載器を搭載していない車両の総数を推定する演算を行う。

例えば、車両比率演算部53による演算が、車載器を搭載した車両の台数を全ての車両台数で除算する演算である場合、各セグメントの車両の台数を、車両比率演算部53が算出した値で除算することによって各セグメントの全ての車両の台数を推定する値を算出することができる。車両総数推定演算部54aが、この推定した全ての車両の台数の値を交通情報提供部58aに出力し、交通情報提供部58aが、この値をそのまま混雑度を示す情報として車載器7に送信して提供するようにしてもよいし、この値に基づいて、混雑しているセグメントを分かりやすく図示するような画像情報を提供するようにしてもよい。

[0092] 上記の第2実施形態の構成により、車載器を搭載した車両だけではなく車載器を搭載していない車両の台数も考慮したより正確な車両台数を求めることが可能となる。また、第1実施形態では、一定の面積を有するメッシュ単位で全ての車両の台数を推定する構成になっていたのに対して、第2実施形態の構成では、道路を分割したセグメント単位で全ての車両の台数を推定する構成になっている。このため、第2実施形態の構成によると、道路を通過する車両の台数をより正確に求め、より詳細な混雑度を示す情報を得ることが可能となる。

また、第2実施形態においても第1実施形態と同じく、1つの情報収集装

置 3 a により、1つのセグメントという限られた範囲における車載器 7 を搭載している車両の台数と、通過する全ての車両の台数の情報を収集する。そして、センターサーバ装置 9 において、情報収集装置 3 a によって収集された情報を用いて、それを他のセグメントの全ての車両の台数を推定する演算に用いる構成となっている。そのため、全てのセグメントにおいてこれらの台数を検出する装置を設置する必要がなく、システムの設置コストを抑えることが可能となる。

[0093] なお、上記の第 2 実施形態においても、第 1 実施形態と同じく情報収集装置 3 a を設置する車載器搭載チェックポイントを 1 箇所にしていたが、車載器を搭載した車両に対する全ての車両の割合が地域によってばらついている場合には、複数のセグメントに情報収集装置 3 a を設置してもよい。

また、第 2 実施形態の例では、セグメント 4 の上り車線を対象としていたが、車両検知カメラ 3 2 を 2 台設置して、セグメント 4 の下り車線も対象に含めて比率を求めるようにしてもよい。この場合、センターサーバ装置 9 においてステップ S d 1 0 3 における処理は、上り車線と下り車線のそれぞれの車載器 7 を搭載した車両 8 を検出することになる。

また、比較的短い距離のセグメントを設定し、1 台の車両検知カメラ 3 2 によって、上り車線と下り車線の両方を撮影し、撮影した画像から上り車線と下り車線のそれぞれを走行する車両の台数を検出して比率を求めるようにしてもよい。

これらの手法により、車載器搭載車両台数検出部 5 1 a が算出した各ポイントの車載器を搭載した車両の台数の値と、車両総数検出部 5 2 が算出した各ポイントにおける全ての車両の台数の値が複数得られる場合は、第 1 実施形態と同じく、それぞれの合計値を算出し、これらの合計値により比率を算出してもよい。また、車載器を搭載した車両の台数の平均値と、全ての車両の台数の平均値を算出し、これらの値により比率を算出してもよい。また、各ポイントにおいてばらつきがある場合は、その分布に応じた重み付けを考慮して比率を算出するようにしてもよい。

[0094] また、上記の第2実施形態では、車載器搭載チェックポイントを通過する車載器7を搭載した車両8の台数を、センターサーバ装置9のセグメントテーブル90に記憶されている情報を用いて算出しており、第1実施形態に比べて無線通信アンテナ31や無線通信部33のコストを削減することが可能となる。ただし、本発明は、当該実施形態に限られない。第2実施形態の構成においても、第1実施形態と同じく、情報収集装置3aに無線通信アンテナと無線通信部を備えさせて、第1実施形態と同様の手順によって車載器搭載チェックポイントを通過する車載器7を搭載した車両8の台数を算出するようにしてもよい。

[0095] また、上記の第1及び第2実施形態では、情報収集装置3及び情報収集装置3aは、一定の間隔で一定の時間、動作を行うとしているが、この構成に限られず、連続して動作する構成であってもよい。また、情報収集装置3及び情報収集装置3aの車両検知カメラ32が、撮影する画像は、動画に限られず、車両が通過するときのみ撮影を行うことによって得られる複数の静止画であってもよい。

また、上記の第1実施形態では、車載器を搭載した車両の台数の算出は、センターサーバ装置5に備えられた車載器搭載車両台数検出部51が行う構成となっているが、情報収集装置3が車載器搭載車両台数検出部51を備えるようにしてもよい。

また、上記の第1及び第2実施形態では、全ての車両の台数の算出は、センターサーバ装置5及び9に備えられた車両総数検出部52が行う構成となっているが、情報収集装置3及び3aがこれらの構成を備えるようにしてもよい。

[0096] また、上記の第1及び第2実施形態では、車載器を搭載した車両の台数を全ての車両の台数で除算することにより車載器を搭載した車両の台数に対する全ての車両の台数の比率を求めるとしているが、当該構成に限られるわけではない。例えば、全ての車両の台数を車載器を搭載した車両の台数で除算した比率であってもよく、また、車載器を搭載していない車両の台数に対す

る全ての車両の台数の比率、全ての車両の台数に対する車載器を搭載していない車両の台数に対する比率を求めるようにしてもよい。

また、上記の第1及び第2実施形態の情報収集装置3及び3aは、車両検知カメラ32により撮影を行い、撮影した画像を解析して車両の台数を検出する構成を有していたが、車両の台数の検出は、画像解析による手法に限られず、車両が通過する地点に踏み板を設置し、当該踏み板により走行車両の台数をカウントしてもよく、また、赤外線センサや超音波センサによって進入する車両の台数をカウントする構成であってもよい。

[0097] なお、本発明における各処理部の機能を実現するためのプログラムをコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録して、この記録媒体に記録されたプログラムをコンピュータシステムに読み込ませ、実行することによりアセンブリプログラムの変換を行ってもよい。

なお、ここでいう「コンピュータシステム」とは、OSや周辺機器等のハードウェアを含むものとする。また、「コンピュータシステム」は、ホームページ提供環境（あるいは表示環境）を備えたWWWシステムも含むものとする。また、「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、フレキシブルディスク、光磁気ディスク、ROM、CD-ROM等の可搬媒体、コンピュータシステムに内蔵されるハードディスク等の記憶装置のことをいう。さらに「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、インターネット等のネットワークや電話回線等の通信回線を介してプログラムが送信された場合のサーバやクライアントとなるコンピュータシステム内部の揮発性メモリ（RAM）のように、一定時間プログラムを保持しているものも含むものとする。

[0098] また、上記プログラムは、このプログラムを記憶装置等に格納したコンピュータシステムから、伝送媒体を介して、あるいは、伝送媒体中の伝送波により他のコンピュータシステムに伝送されてもよい。ここで、プログラムを伝送する「伝送媒体」は、インターネット等のネットワーク（通信網）や電話回線等の通信回線（通信線）のように情報を伝送する機能を有する媒体のことをいう。また、上記プログラムは、前述した機能の一部を実現するため

のものであっても良い。さらに、前述した機能をコンピュータシステムにすでに記録されているプログラムとの組み合わせで実現できるもの、いわゆる差分ファイル（差分プログラム）であってても良い。

産業上の利用可能性

[0099] 上記した交通情報処理システム、サーバ装置、交通情報処理方法、及びプログラムによれば、車載器を搭載した車両だけではなく車載器を搭載していない車両の台数も考慮した、ある区域内に存在するより正確な車両台数を求めることができる。

符号の説明

- [0100]
- 1 車載器
 - 1 0 電源回路
 - 1 1 内蔵電池
 - 1 2 広域通信機
 - 1 3 位置検出部
 - 1 3 - 1 GPS受信機
 - 1 3 - 2 GPS補完センサ部
 - 1 3 - 3 推測航法処理部
 - 1 4 メッシュコード記憶部
 - 1 5 メッシュコード取得部
 - 1 6 メッシュコード変化判定部
 - 1 7 表示部
 - 1 8 報知部
 - 1 9 記憶部
 - 2 0 制御部
 - 3 情報収集装置
 - 3 1 無線通信アンテナ
 - 3 2 車両検知カメラ
 - 3 3 無線通信部

- 3 4 カメラ制御部
- 3 5 計時部
- 3 6 インターネット通信部
- 3 7 制御部
- 3 8 記憶部
- 5 センターサーバ装置
- 5 1 車載器搭載車両台数検出部
- 5 2 車両総数検出部
- 5 3 車両比率演算部
- 5 4 車両総数推定演算部
- 5 5 インターネット通信部
- 5 6 メッシュコードテーブル
- 5 7 メッシュコード記憶部
- 5 8 交通情報提供部
- 5 9 記憶部
- 6 0 制御部
- 2 車両
- 8 0 基地局装置
- 8 5 G P S 衛星
- 1 0 0 交通情報処理システム

請求の範囲

[請求項1]

車両に搭載される車載器と、

複数の区域に分割された場所を走行する、前記車載器を搭載した車両と前記車載器を搭載していない車両のうち、前記区域の一部分である標本エリアに進入する前記車載器を搭載した車両の台数を前記車載器から受信する情報に基づいて検出する車載器搭載車両台数検出部と、

前記標本エリアに進入する全ての車両の台数を検出する車両総数検出部と、

前記車載器搭載車両台数検出部が検出した前記車載器を搭載した車両の台数と、前記車両総数検出部が検出した前記全ての車両の台数とに基づく比率に関する値を算出する車両比率演算部と、

前記区域に進入する車載器を搭載した車両の台数と、前記車両比率演算部が算出した前記比率に関する値に基づいて、前記区域の車両の総数を算出する車両総数推定演算部と、

を備える交通情報処理システム。

[請求項2]

前記車両総数推定演算部は、

自器の位置を示す情報に基づいて前記車載器が順次検出する前記複数の区域のどの区域に存在するかを示す情報に基づいて、前記区域に進入する車載器を搭載した車両の台数を算出する

請求項1に記載の交通情報処理システム。

[請求項3]

カメラと接続された情報収集装置を備え、

前記情報収集装置は、

前記標本エリアに進入する車両を前記カメラが撮影した画像を取得し、

前記車両総数検出部は、

取得した前記カメラが撮影した画像を解析して前記標本エリアに進入する全ての車両の台数を検出する

請求項 1 または 2 に記載の交通情報処理システム。

[請求項4]

前記情報収集装置は、無線通信アンテナを有し、

前記車載器は、前記無線通信アンテナから送信される無線信号を受信して応答し、

前記車載器搭載車両台数検出部は、

前記応答した車載器の数をカウントして前記標本エリアに進入する前記車載器を搭載した車両の台数を算出する

請求項 3 に記載の交通情報処理システム。

[請求項5]

前記区域とは、道路を分割した区間であるセグメントであり、複数のセグメントのうち予め決められたセグメントが、前記区域の一部である標本エリアとされ、

前記車載器搭載車両台数検出部は、

複数のセグメントに分割された場所を走行する、前記車載器を搭載した車両と前記車載器を搭載していない車両のうち、前記標本エリアとされたセグメントに進入する前記車載器を搭載した車両の台数を前記車載器が、自器の位置を示す情報に基づいて順次検出する前記複数のセグメントのどのセグメントに存在するかを示す情報に基づいて算出する

請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の交通情報処理システム。

[請求項6]

前記標本エリアは、複数存在し、

前記車載器搭載車両台数検出部は、

前記標本エリアに進入する前記車載器を搭載した車両の台数を前記標本エリア単位で検出し、

前記車両総数検出部は、

前記標本エリアに進入する全ての車両の台数を前記標本エリア単位で検出し、

前記車両比率演算部は、

前記車載器搭載車両台数検出部が検出した前記標本エリア内の前記

車載器を搭載した車両の台数と、前記車両総数検出部が検出した前記標本エリア内の前記全ての車両の台数とに基づく比率に関する値を算出する

請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の交通情報処理システム。

[請求項7] 前記複数の標本エリアには、予め車両の存在台数に対する重み付けを示す値が付与されており、

前記車両比率演算部は、

前記車載器搭載車両台数検出部が検出した前記標本エリア内の前記車載器を搭載した車両の台数と、前記車両総数検出部が検出した前記標本エリア内の前記全ての車両の台数と、前記標本エリアごとの重み付けを示す値とに基づく比率に関する値を算出する

請求項 6 に記載の交通情報処理システム。

[請求項8] 複数の区域に分割された場所を走行する、車載器を搭載した車両と前記車載器を搭載していない車両のうち、前記区域の一部分である標本エリアに進入する前記車載器を搭載した車両の台数を前記車載器から受信する情報に基づいて検出する車載器搭載車両台数検出部と、

前記標本エリアに進入する全ての車両の台数を検出する車両総数検出部と、

前記車載器搭載車両台数検出部が検出した前記車載器を搭載した車両の台数と、前記車両総数検出部が検出した前記全ての車両の台数とに基づく比率に関する値を算出する車両比率演算部と、

前記区域に進入する車載器を搭載した車両の台数と、前記車両比率演算部が算出した前記比率に関する値に基づいて、前記区域の車両の総数を算出する車両総数推定演算部と、

を備えるサーバ装置。

[請求項9] 車載器搭載車両台数検出部が、複数の区域に分割された場所を走行する、車載器を搭載した車両と前記車載器を搭載していない車両のうち、前記区域の一部分である標本エリアに進入する前記車載器を搭載

した車両の台数を前記車載器から受信する情報に基づいて検出し、

車両総数検出部が、前記標本エリアに進入する全ての車両の台数を検出し、

車両比率演算部が、前記車載器搭載車両台数検出部が検出した前記車載器を搭載した車両の台数と、前記車両総数検出部が検出した前記全ての車両の台数とに基づく比率に関する値を算出し、

車両総数推定演算部が、前記区域に進入する車載器を搭載した車両の台数と、前記車両比率演算部が算出した前記比率に関する値に基づいて、前記区域の車両の総数を算出する

交通情報処理方法。

[請求項10]

コンピュータを、

複数の区域に分割された場所を走行する、車載器を搭載した車両と前記車載器を搭載していない車両のうち、前記区域の一部分である標本エリアに進入する前記車載器を搭載した車両の台数を前記車載器から受信する情報に基づいて検出する車載器搭載車両台数検出部、

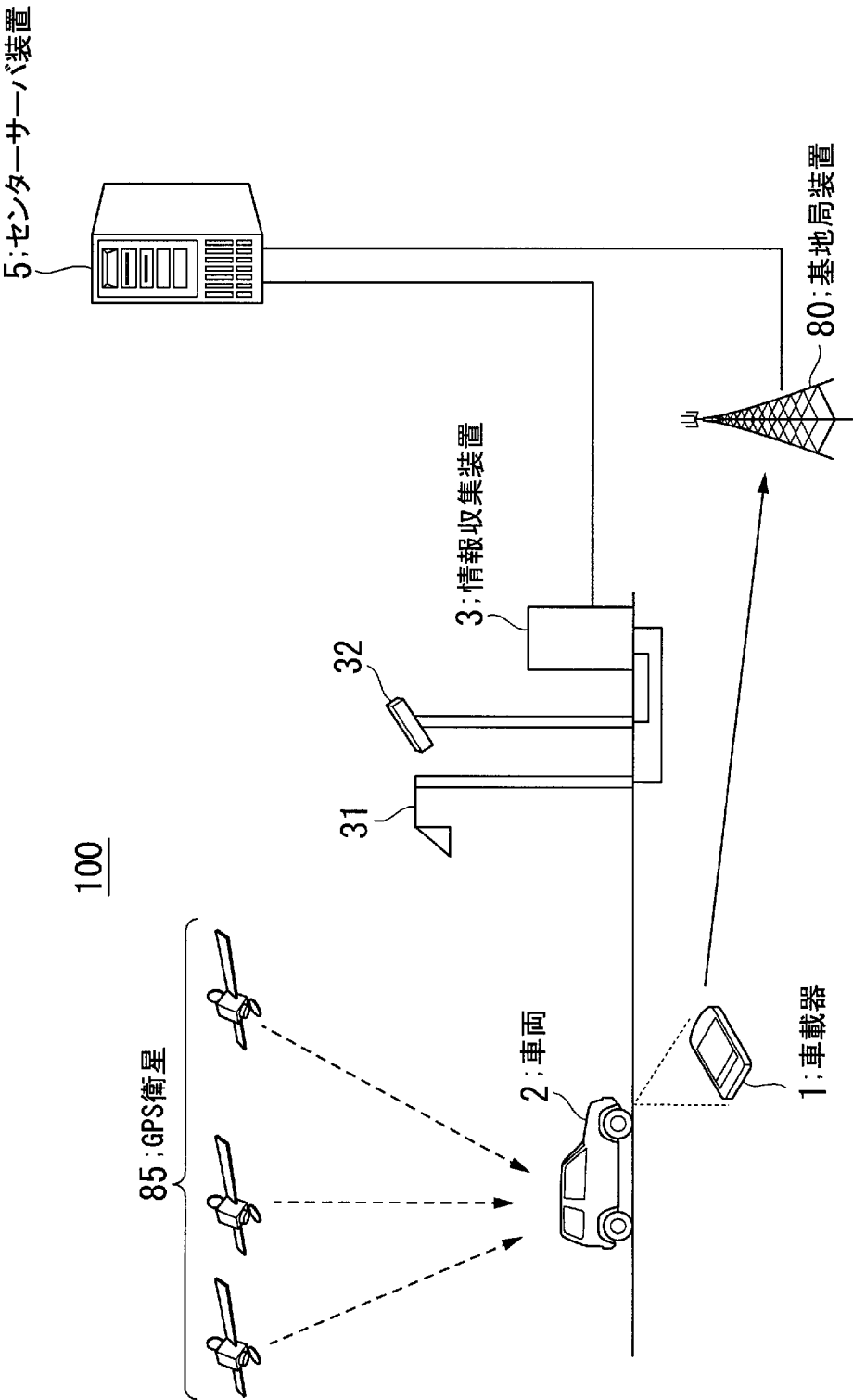
前記標本エリアに進入する全ての車両の台数を検出する車両総数検出部、

前記車載器搭載車両台数検出部が検出した前記車載器を搭載した車両の台数と、前記車両総数検出部が検出した前記全ての車両の台数とに基づく比率に関する値を算出する車両比率演算部、

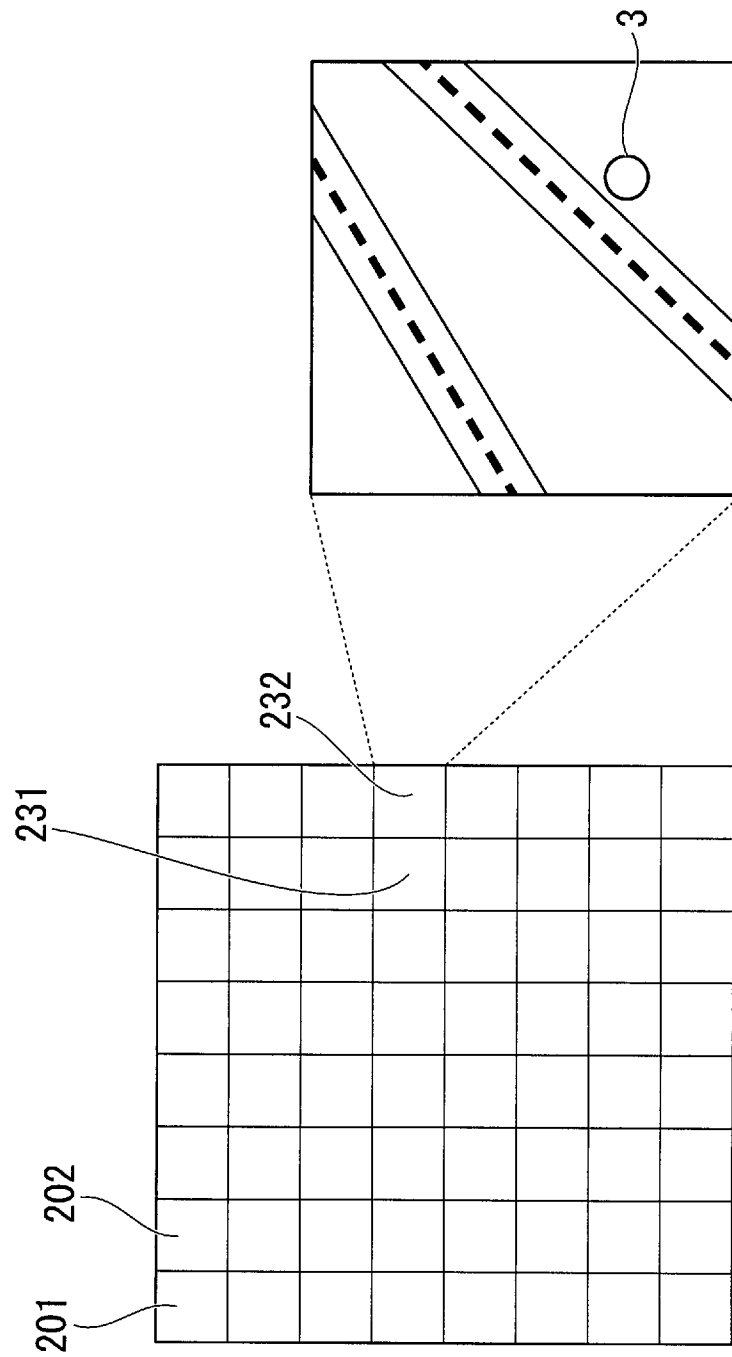
前記区域に進入する車載器を搭載した車両の台数と、前記車両比率演算部が算出した前記比率に関する値に基づいて、前記区域の車両の総数を算出する車両総数推定演算部、

として機能させるためのプログラム。

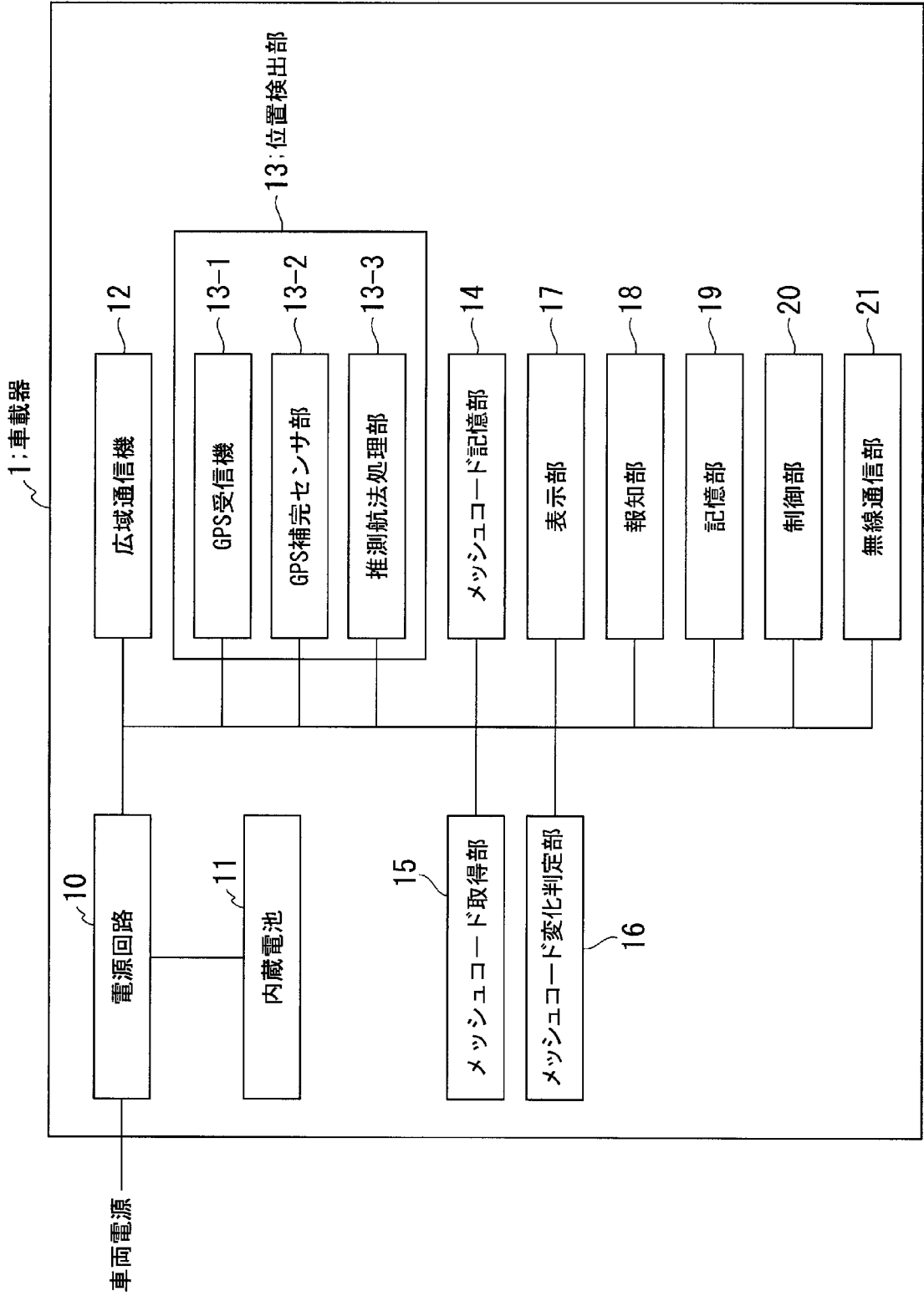
[図1]



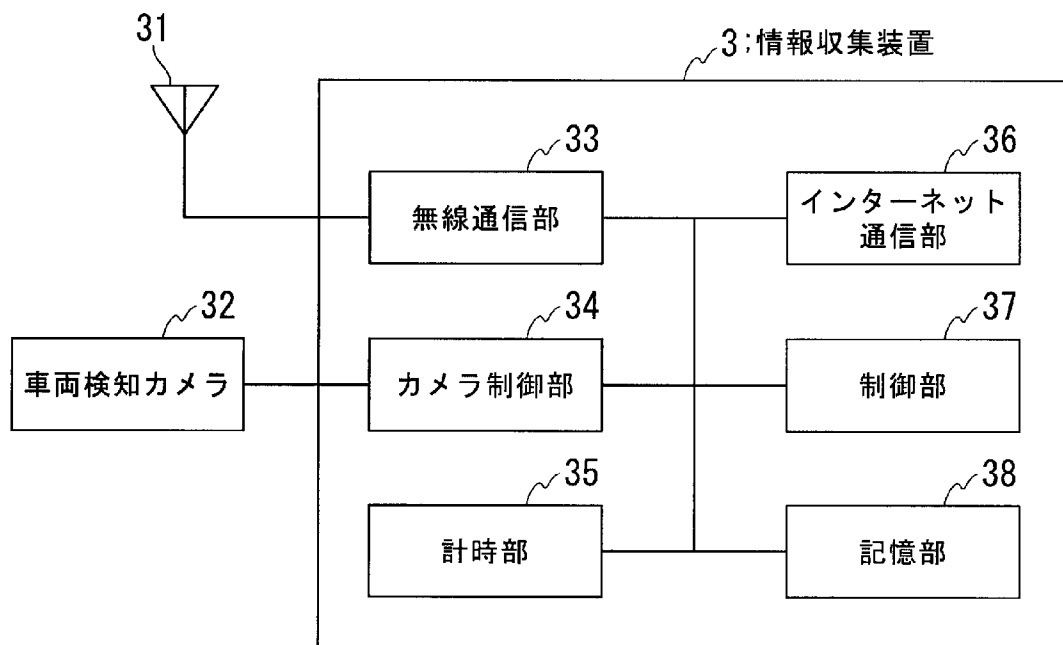
[図2]



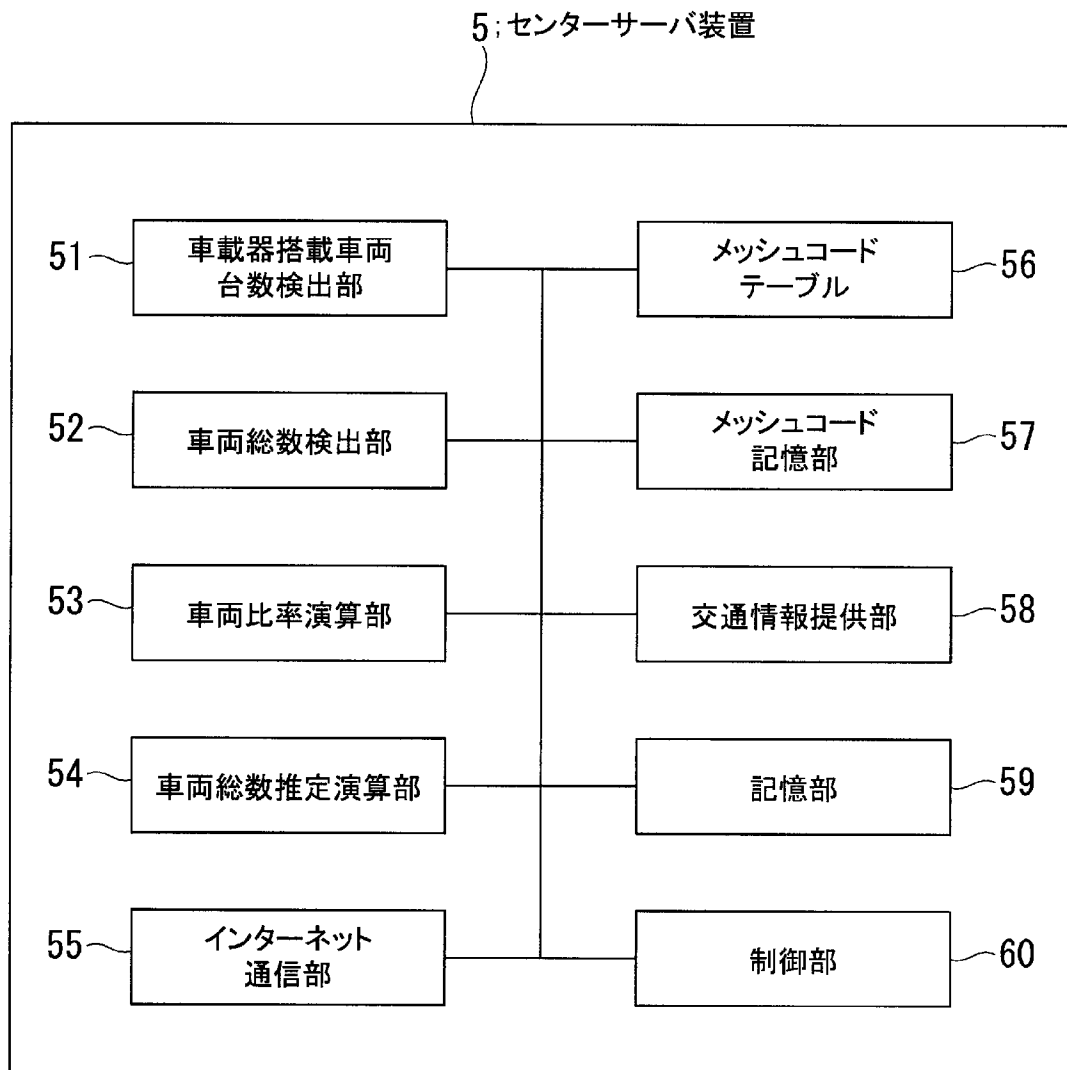
[図3]



[図4]



[図5]



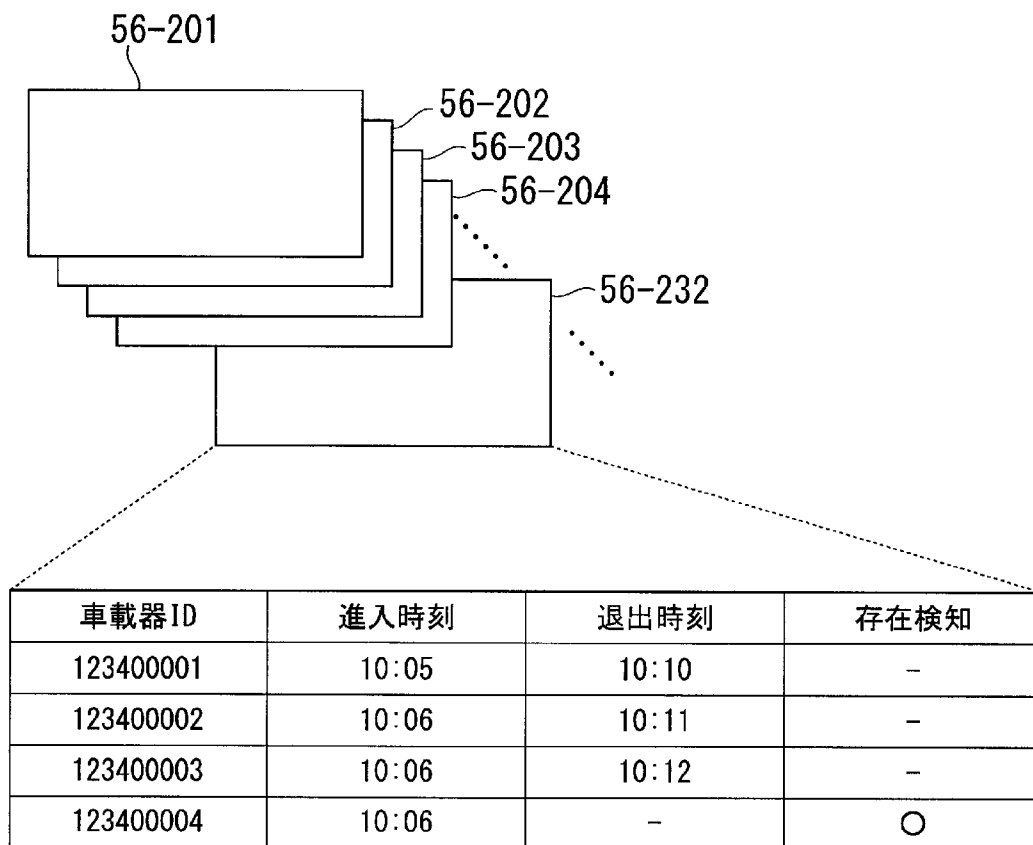
[図6A]

車載器ID	12340001	12340008	．．．
時刻	9:01	9:07	

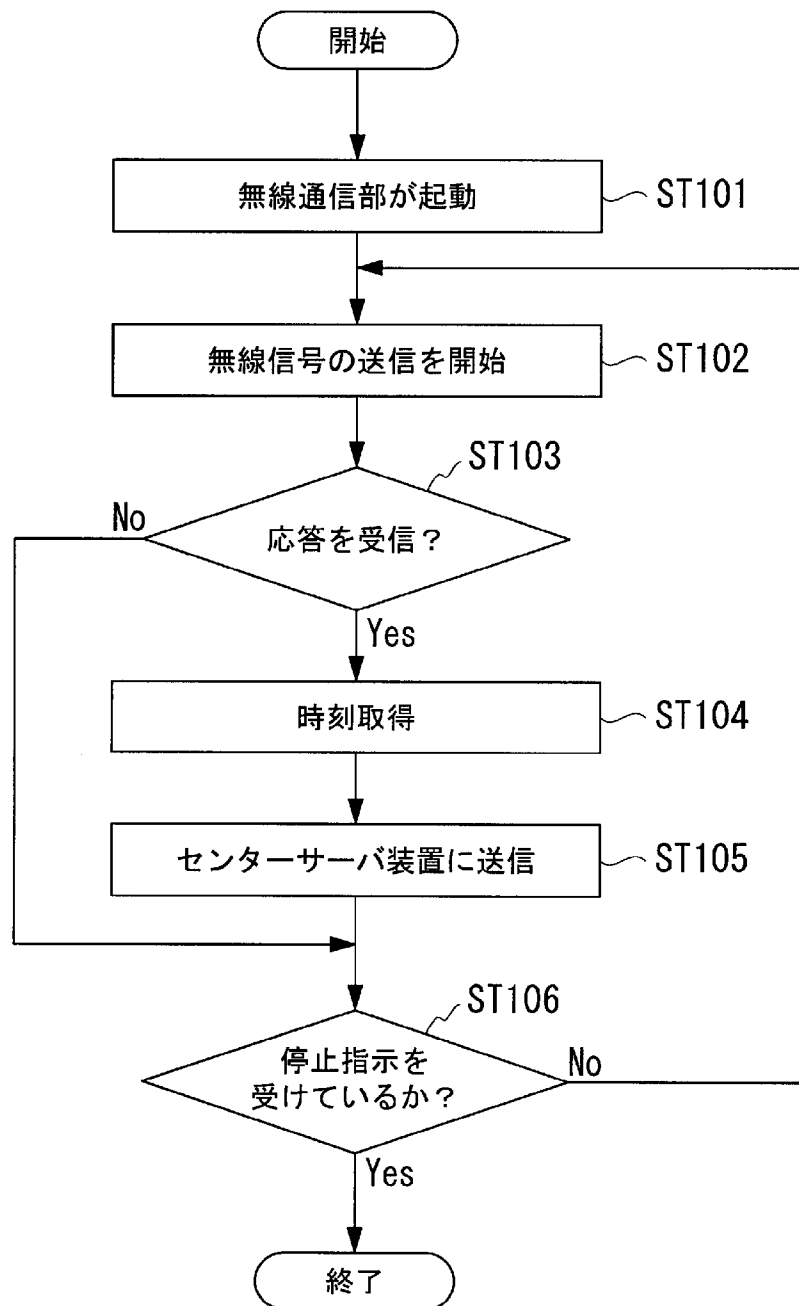
[図6B]

開始時刻	9:00	9:30	．．．
終了時刻	9:10	9:40	
ファイル名	動画 1	動画 2	

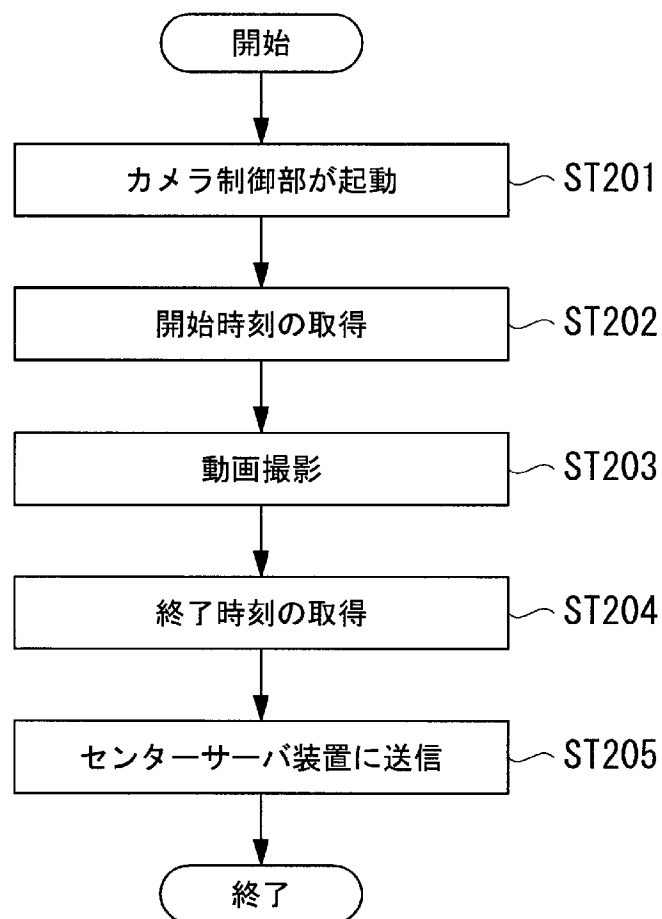
[図7]



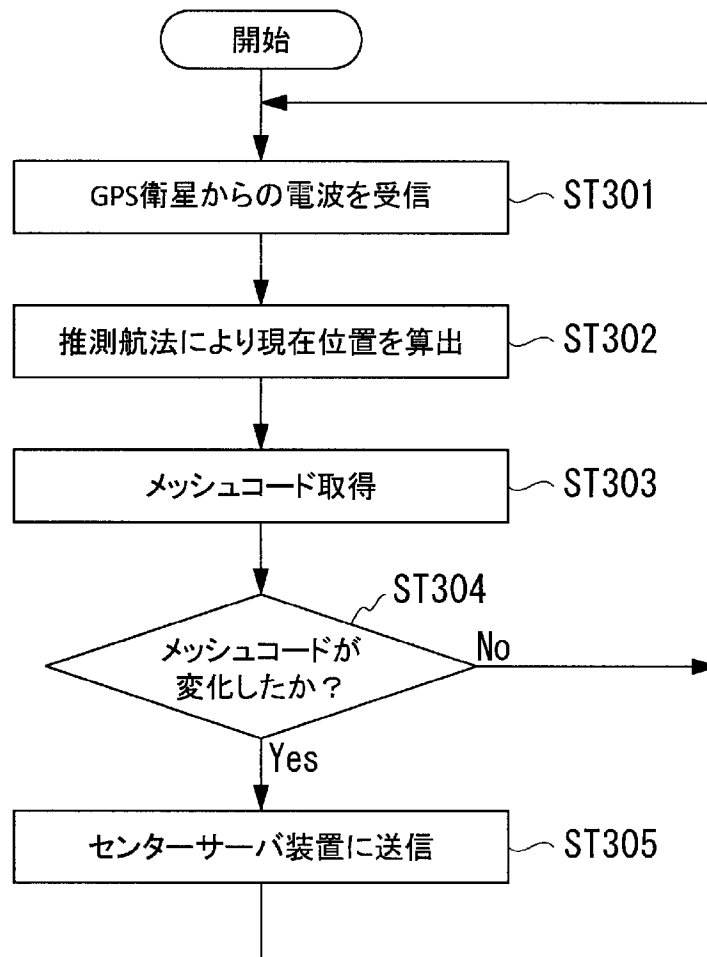
[図8]



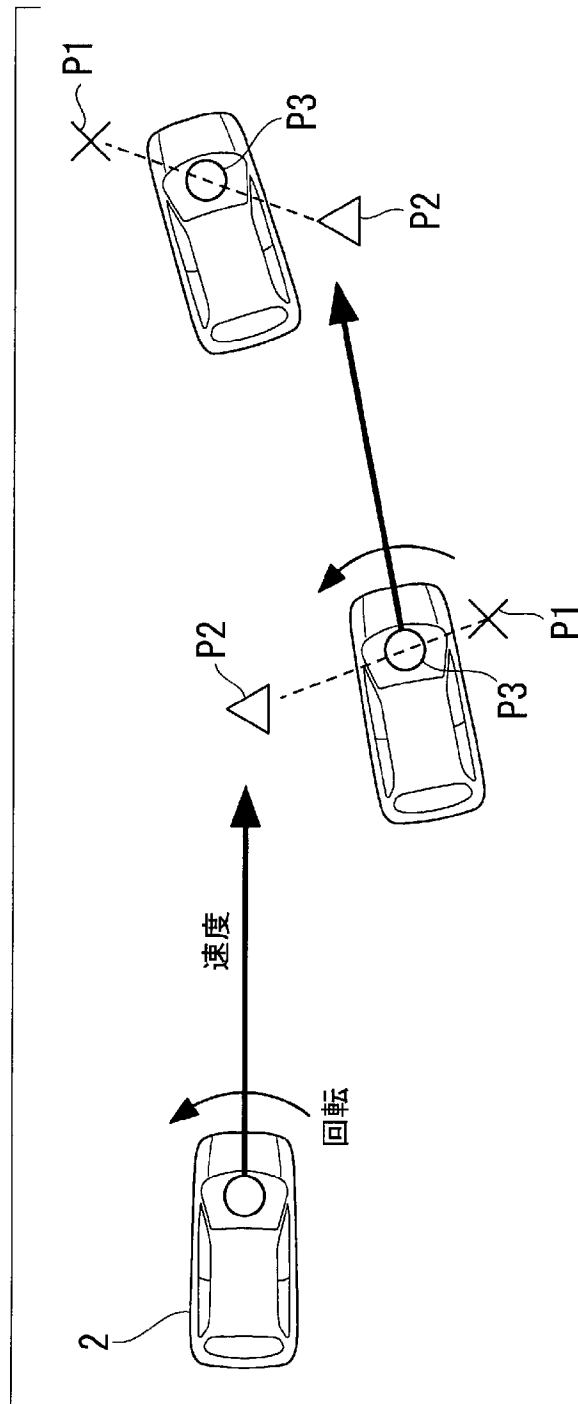
[図9]



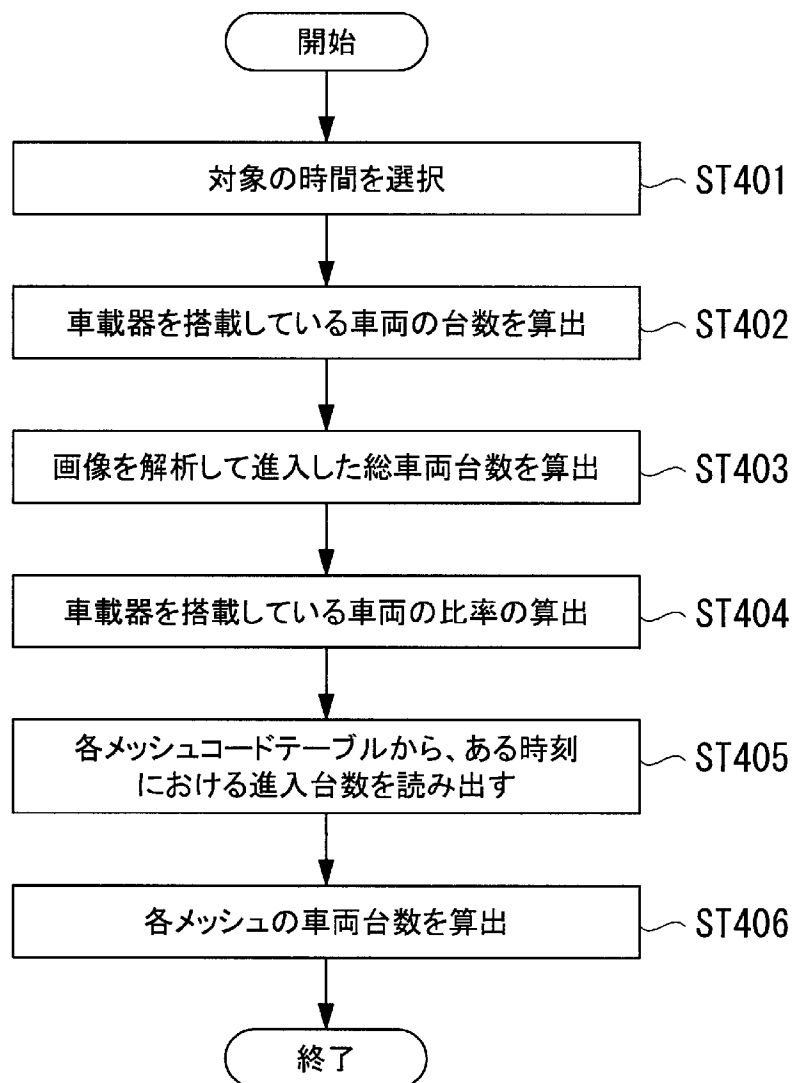
[図10]



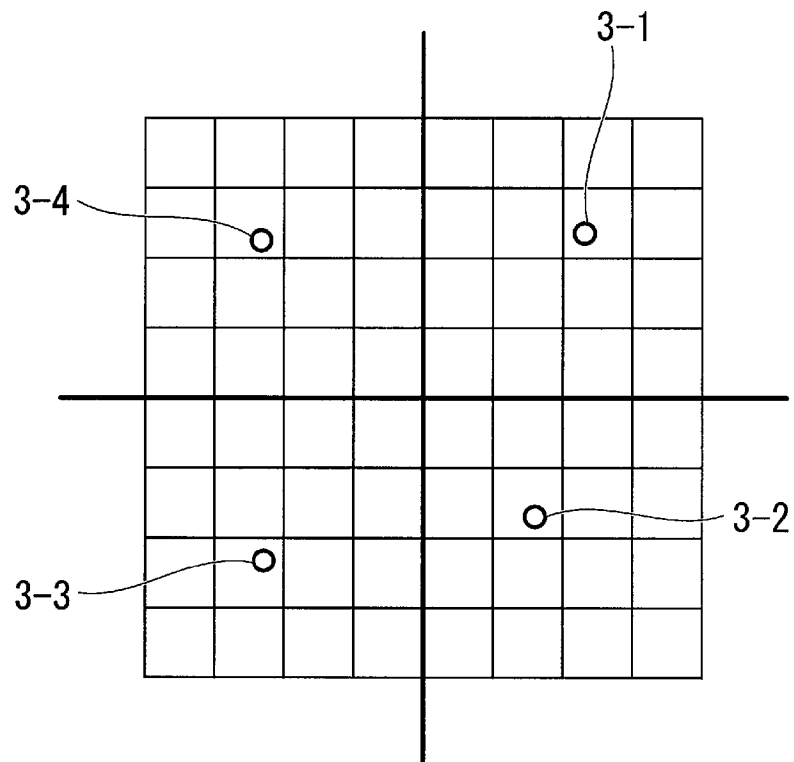
[図11]



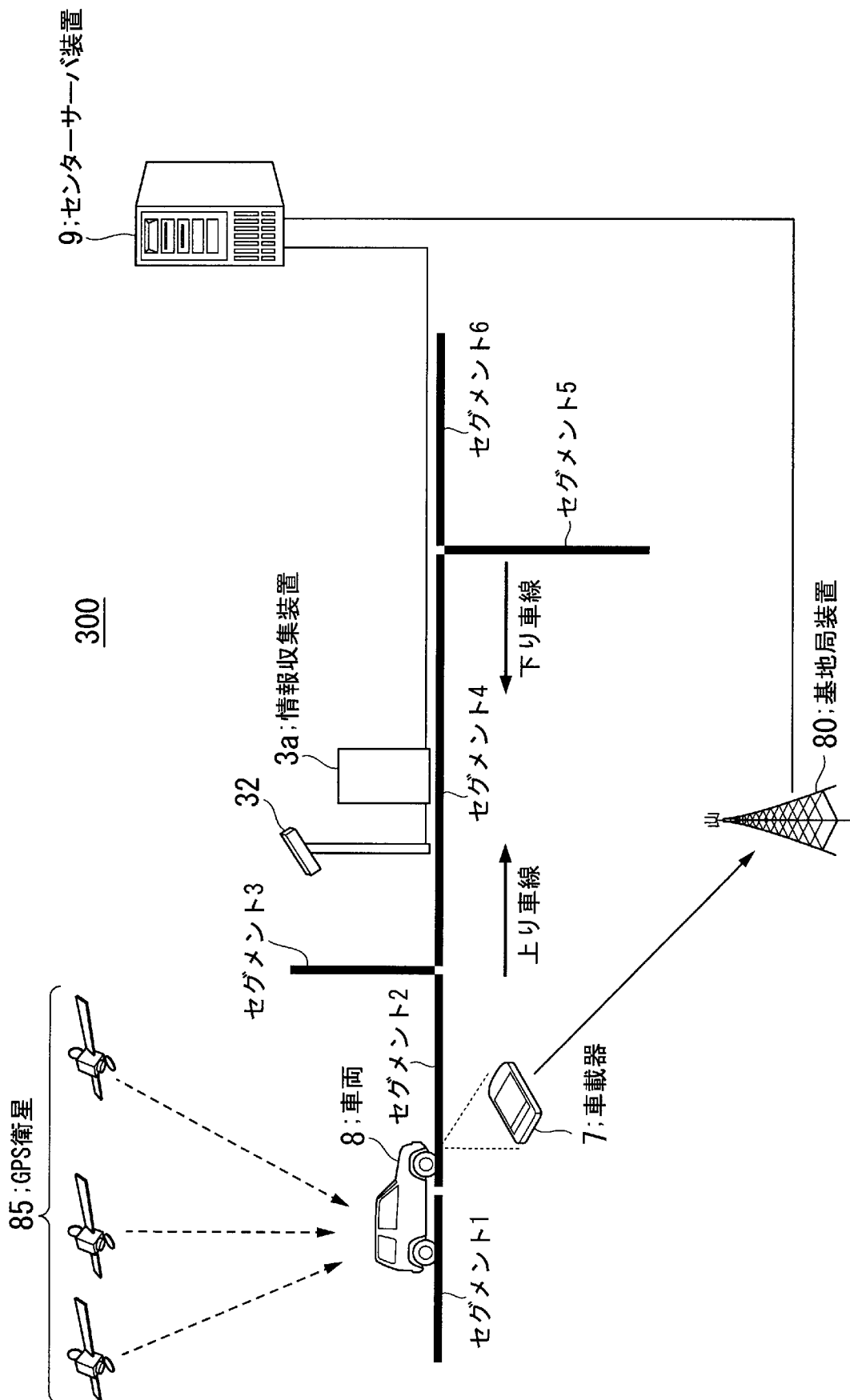
[図12]



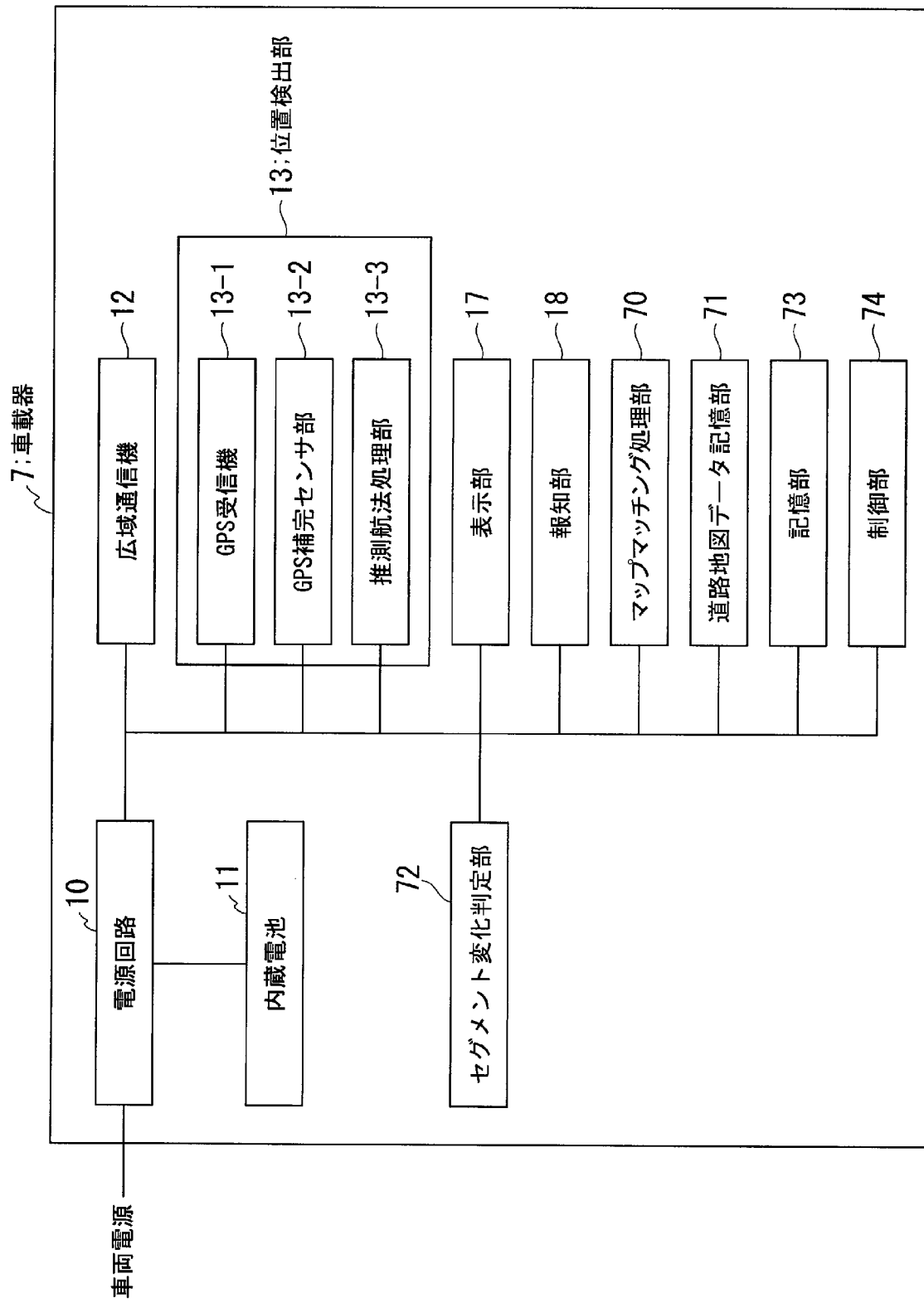
[図13]



[図14]



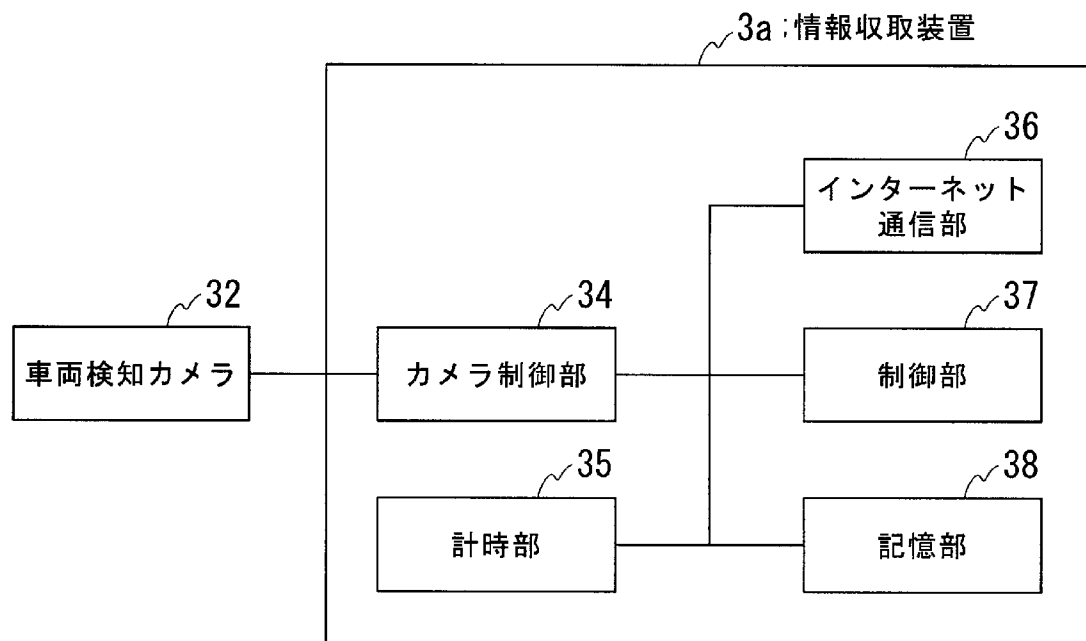
[図15]



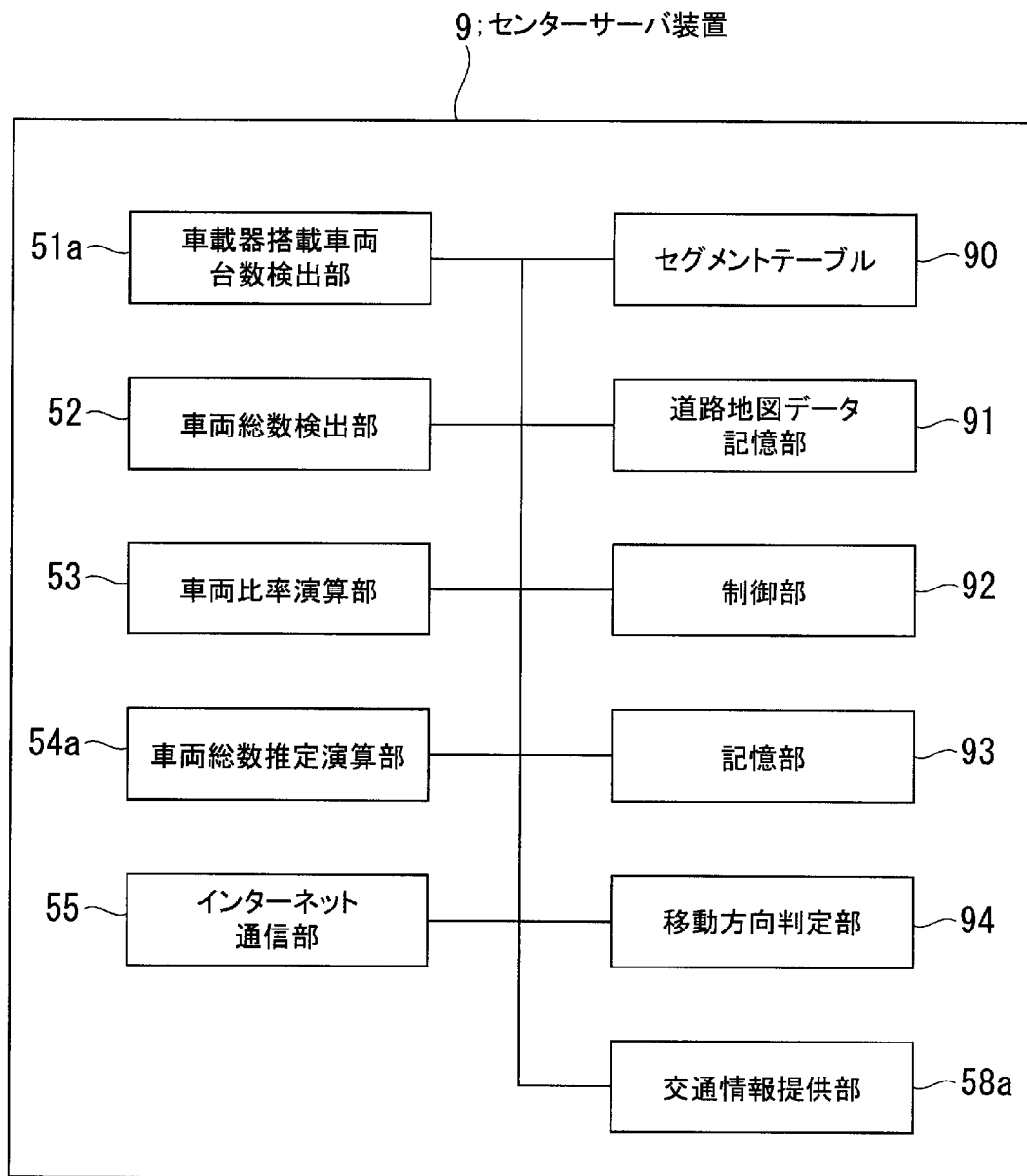
[図16]

時刻	...	8:25	8:26	8:27	...	9:22	9:23	...
緯度		+35. 25. 33. 135	+35. 25. 44. 456	+35. 25. 45. 222		+35. 35. 10. 123	+35. 35. 22. 234	
経度		+139. 40. 20. 234	+139. 40. 50. 123	+139. 40. 55. 111		+139. 45. 10. 567	+139. 45. 15. 432	
Seg		—	1	1		6	—	

[図17]

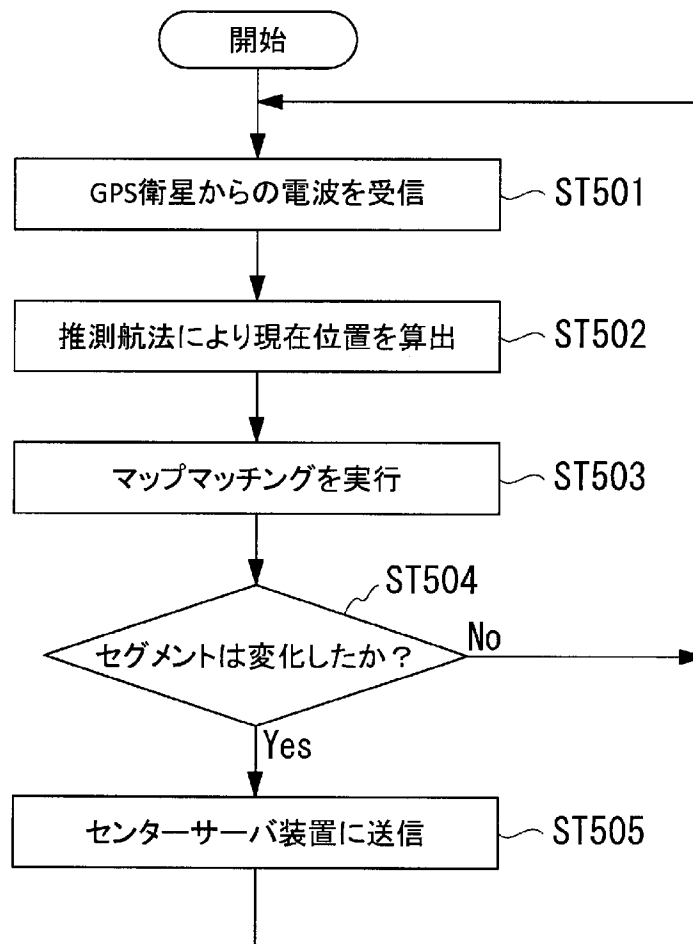


[図18]

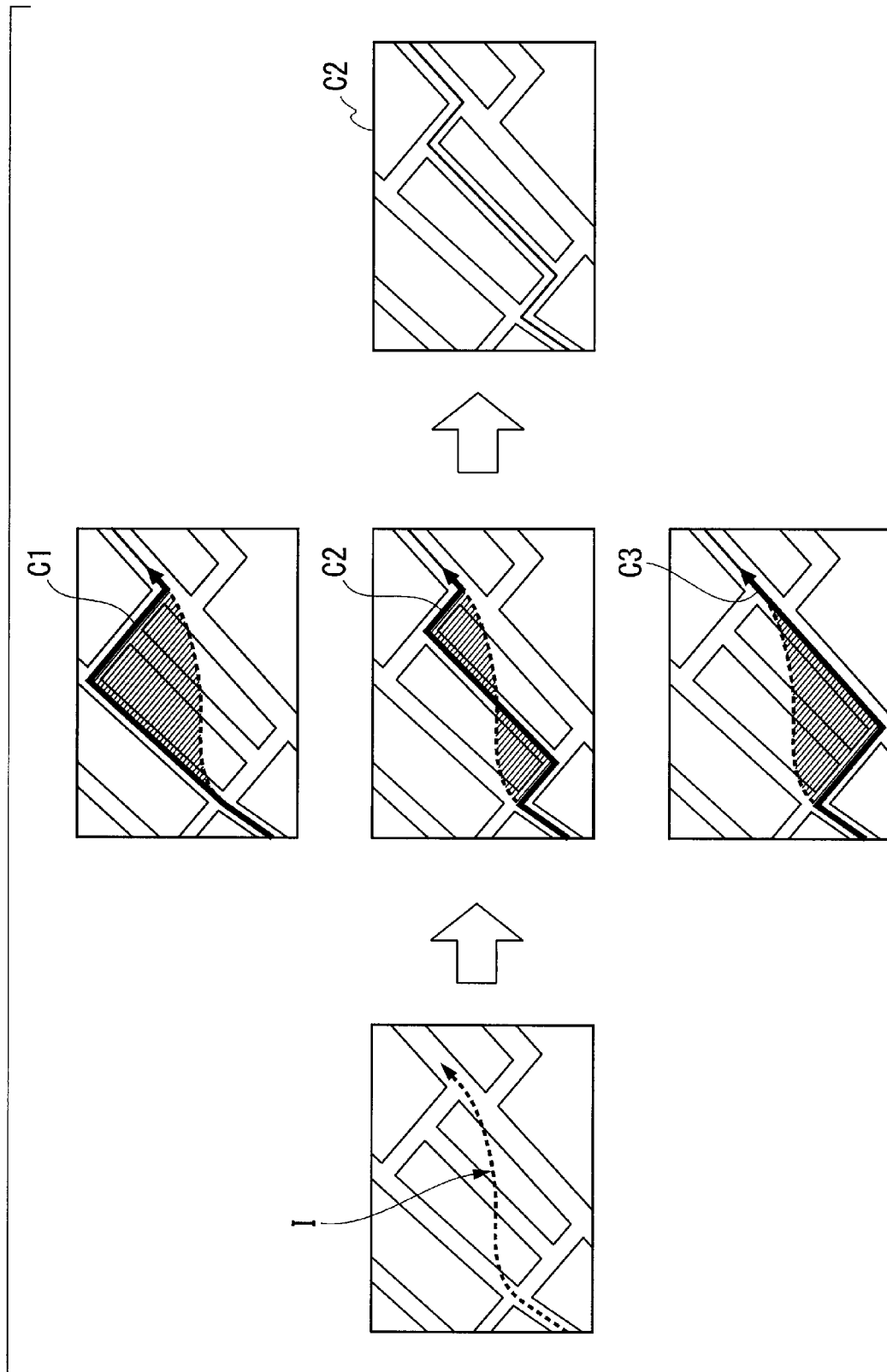


[illegible]

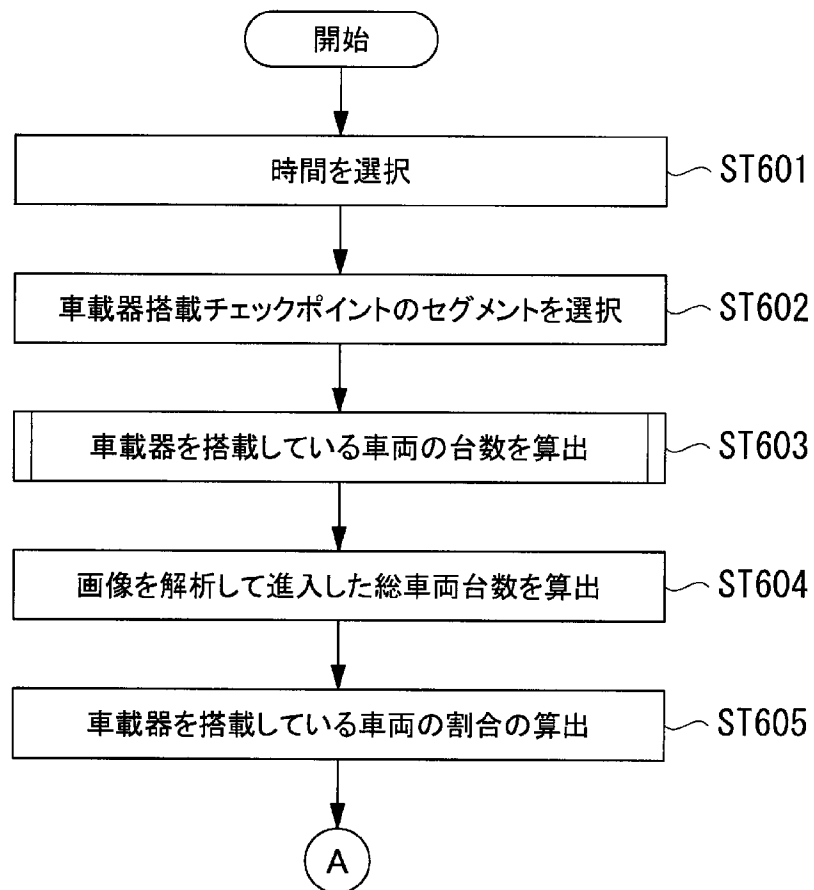
[図20]



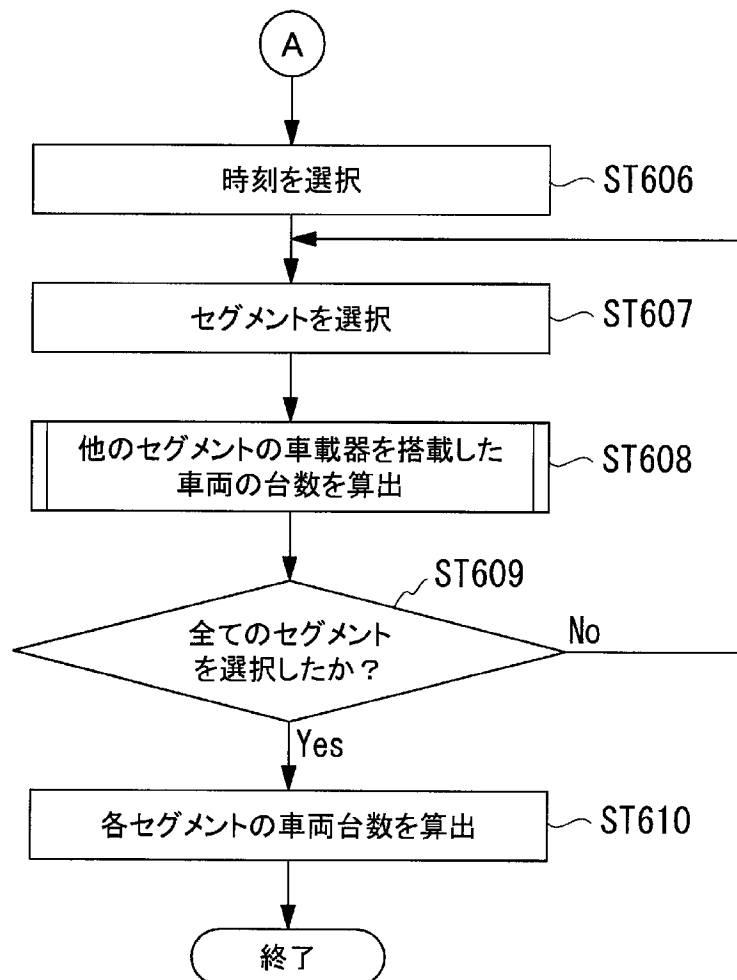
[図21]



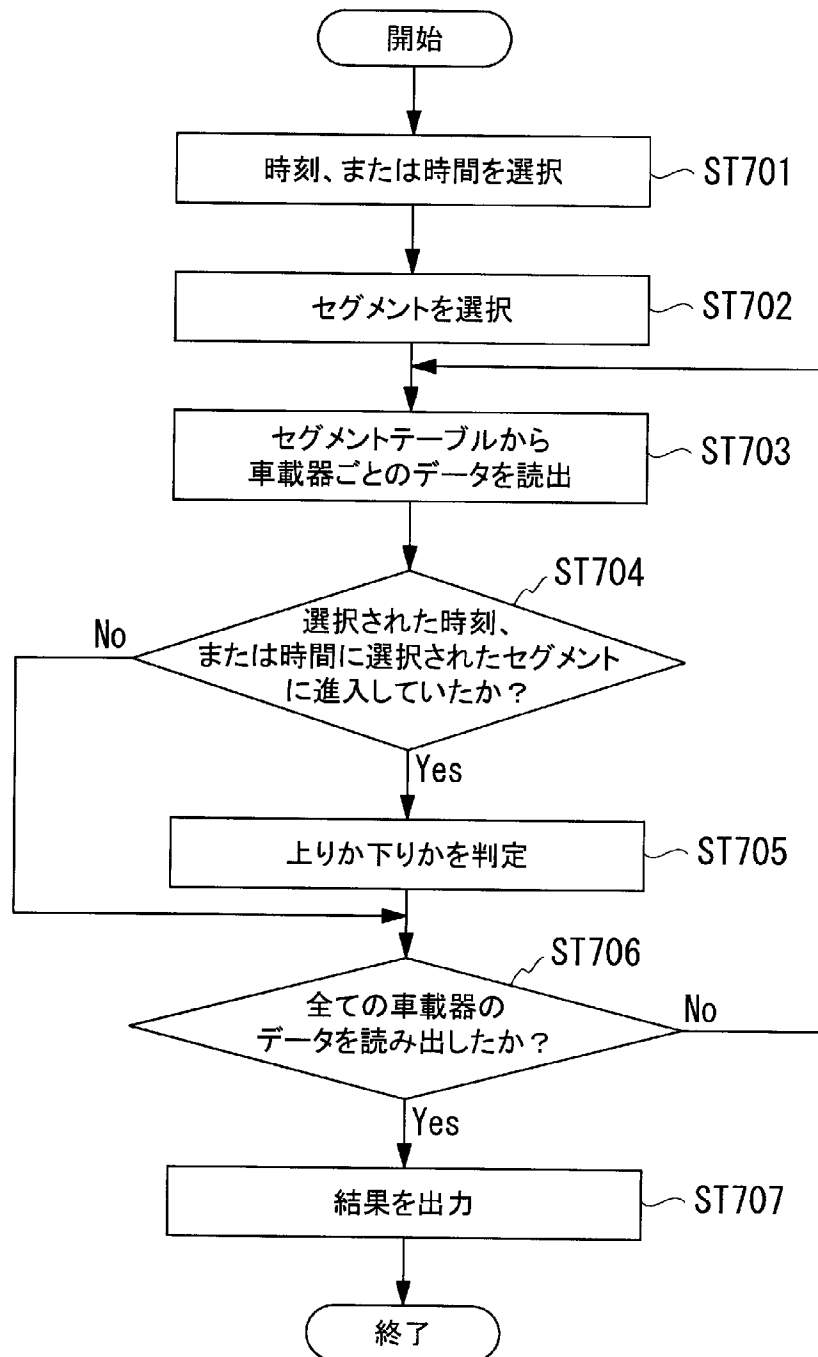
[図22]



[図23]



[図24]



[図25]

車載器ID	8:30	8:40	8:50	9:00	9:10	9:20
12340001	セグメント1	セグメント2	セグメント4		セグメント6	
12340008		セグメント5	セグメント4		セグメント3	
12340015		セグメント6	セグメント4	セグメント2	セグメント1	
12340003		セグメント1	セグメント2		セグメント4	
12340051			セグメント3	セグメント2	セグメント1	
12340020			セグメント5		セグメント4	
12340006			セグメント1	セグメント2	セグメント4	
12340030			セグメント6	セグメント4	セグメント2	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/081382

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G08G1/01(2006.01)i, G01C21/26(2006.01)i, G08G1/04(2006.01)i, G08G1/13(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G08G1/01, G01C21/26, G08G1/04, G08G1/13

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2010-61435 A (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), 18 March 2010 (18.03.2010), paragraph [0026]; all drawings (Family: none)	1-10
A	JP 2004-318621 A (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), 11 November 2004 (11.11.2004), paragraphs [0032] to [0039]; all drawings (Family: none)	1-10
A	JP 2012-194761 A (Aisin AW Co., Ltd.), 11 October 2012 (11.10.2012), entire text; all drawings (Family: none)	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
26 December, 2013 (26.12.13)

Date of mailing of the international search report
14 January, 2014 (14.01.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G08G1/01(2006.01)i, G01C21/26(2006.01)i, G08G1/04(2006.01)i, G08G1/13(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G08G1/01, G01C21/26, G08G1/04, G08G1/13

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2010-61435 A（住友電気工業株式会社）2010.03.18, 段落0026、全図（ファミリーなし）	1 - 1 0
A	JP 2004-318621 A（住友電気工業株式会社）2004.11.11, 段落0032 - 0039、全図（ファミリーなし）	1 - 1 0
A	JP 2012-194761 A（アイシン・エイ・ダブリュ株式会社）2012.10.11, 全文、全図（ファミリーなし）	1 - 1 0

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 6 . 1 2 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

1 4 . 0 1 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

東 勝之

3 H

9 2 5 0

電話番号 03-3581-1101 内線 3316