

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2013 年 10 月 3 日(03.10.2013)



(10) 国際公開番号
WO 2013/146461 A1

- (51) 国際特許分類:
G08G 1/017 (2006.01) *G08G 1/04* (2006.01)
G07B 15/00 (2011.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/057796
- (22) 国際出願日: 2013 年 3 月 19 日(19.03.2013)
- (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 2012-082431 2012 年 3 月 30 日(30.03.2012) 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: 岡▲崎▼ 拓馬(OKAZAKI Takuma); 〒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). 中尾 健太(NAKAO Kenta); 〒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). 中山 博之(NAKAYAMA Hiroyuki); 〒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). 上村 洋一(KAMIMURA Yoichi); 〒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).

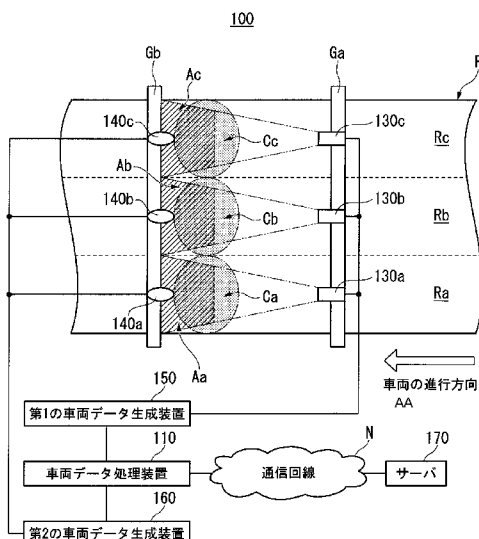
chi); 〒1088215 東京都港区港南二丁目 1 6 番 5 号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP).

- (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, IS, KE, KG, KM, 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, SC, SD, SE, SG, SK, 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

[続葉有]

(54) Title: VEHICLE DATA PROCESSING SYSTEM, VEHICLE DATA PROCESSING METHOD, VEHICLE DATA PROCESSING DEVICE, PROGRAM, AND RECORDING MEDIUM

(54) 発明の名称: 車両データ処理システム、車両データ処理方法、車両データ処理装置、プログラム、及び記録媒体



(57) Abstract: A vehicle data processing system comprises: an image capture device which captures an image of a roadway over time; a wireless device which has a communication range which overlaps with the image capture range of the image capture device; and a vehicle data processing device which processes first vehicle data including information of a vehicle which the image capture device has captured, and second vehicle data including information of the vehicle which the wireless device has received from a vehicle-mounted device of the vehicle. The vehicle data processing device further comprises a data binding unit which binds to the first vehicle data the second vehicle data among the second vehicle data including information of a vehicle which may be the same vehicle as the vehicle which is the subject of the first vehicle data.

(57) 要約: 車両データ処理システムは、道路を経時的に撮像する撮像装置と、撮像装置の撮像範囲に重複する通信範囲を持つ無線装置と、撮像装置が撮像した車両の情報を含む第1の車両データと、無線装置が車両の車載装置から受信した前記車両の情報を含む第2の車両データとを処理する車両データ処理装置とを備える。車両データ処理装置は、第2の車両データのうち、第1の車両データの対象の車両と同じ車両の可能性のある車両の情報を含む第2の車両データを、前記第1の車両データに紐付けするデータ紐付け部を有する。

110 Vehicle data processing device
150 First vehicle data generating device
160 Second vehicle data generating device
170 Server
N Communication circuit
AA Vehicle progress direction

WO 2013/146461 A1



(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). 添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：

車両データ処理システム、車両データ処理方法、車両データ処理装置、プログラム、及び記録媒体

技術分野

[0001] 本発明は、車両データ処理システム、車両データ処理方法、車両データ処理装置、プログラム、及び記録媒体に関する。特に本発明は、道路を走行する車両の情報を含む車両データを処理する車両データ処理システム、道路を経時的に撮像する撮像装置が撮像した車両の情報を含む第1の車両データと、撮像装置の撮像範囲に重複する通信範囲を持つ無線装置が車両の車載装置から受信した前記車両の情報を含む第2の車両データとを処理する車両データ処理方法、車両データ処理装置、前記車両データ処理装置としてコンピュータを機能させるプログラム、前記プログラムを記録した記録媒体に関する。

本願は、2012年3月30日に、日本に出願された特願2012-082431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] 有料道路においては、自動的に通行料金を徴収するETC(Electronic Toll Collection System)を利用するための専用車線が設けられている。しかしながら、この専用車線を利用する車両の中には、ETC車載器を装着していないにも拘らず、通行料金を支払わずに、ゲートに設けられた阻止棒を破壊して逃げてしまう不正車両が存在する。そこで、このような背景に関連する技術としては、このような不正車両を監視するために、阻止棒が破壊されると、撮像装置で車両を撮像して、不正車両を特定する技術が知られている(例えば、特許文献1参照。)。

[0003] 他の技術としては、ゲートの手前に設けられた車両検知装置によって車両の進入を検知した時点において、撮像装置によって車両を撮像して、ゲート

における課金結果に不具合があった場合、撮像した画像と課金結果とを対応付けて記録することによって、不正車両を特定するという技術が知られている。

[0004] しかしながら、上述した特許文献 1 に記載の技術においては、阻止棒が破壊された時点において車両を撮像するため、阻止棒が破壊された後にゲートを通過する後続車両を監視することが不可能になり、不正車両を正確に特定することが難しくなるという問題がある。

[0005] また、上述した他の技術においては、ゲートの手前において撮像して、ゲートにおいて課金結果を確定しているので、車両が車両検知装置の位置からゲートの位置まで移動する間に、他の車両と入れ替わってしまう等、必ずしも、車両検知装置によって検知された順番通りに車両がゲートに進入してくるとは限らない。そのため、この技術においては、車両検知装置によって検知した車両の順番と、ゲートに進入してくる車両の順番とを厳密に管理することが難しい。その結果、この技術においては、課金結果と画像との対応付けが難しくなり、不正車両を正確に特定することが難しくなるという問題がある。このような背景に関連する技術としては、様々な技術が知られている（例えば、特許文献 2 参照。）。

[0006] 特許文献 2 に記載の不正通行撮像システムは、車両の車載器と通信を行い、車載器情報を取得する。そして、この不正通行撮像システムは、車載器との通信完了をトリガーとして、車両を撮像して撮像データを生成する。そして、この不正通行撮像システムは、車載器情報に基づく課金結果が異常となった場合に、撮像された撮像データと車載器情報とを対応付けて記憶する。このようにして、この不正通行撮像システムによっては、車両の撮像画像とその車両の情報とを容易に対応付けることができ、また、不正車両を容易に、且つ正確に特定することができる。

[0007] しかしながら、特許文献 2 に記載されているような移動体課金システムにおいては、シンガポールにおいて実施されている ERP (Electronic Road Pricing) システムに代表されるように、課金ゾー

ンを走行している車両の車両情報を取得するための車両センサや、DSRC (Dedicated Short Range Communications) 通信のための無線装置を、ガントリー等の大規模構造物に設ける必要がある。このため、このような移動体課金システムにおいては、構築に多額の建設費を必要とするため、建設費のコスト削減が強く望まれている。このような背景に関連する技術としては、様々な技術が知られている（例えば、特許文献3参照。）。

[0008] 特許文献3には、建設コストの削減を実現する移動体課金方法が記載されている。この移動体課金方法は、移動体に装着され、課金される地域を示す課金ゾーンとその車載器を個別に識別するために割り当てられた車載器識別情報とを記憶する車載器が、GPS (Global Positioning System) 機能により得られる位置情報に基づいて課金ゾーンに進入したことを認識する。そして、この移動体課金方法は、ローカル側コンピュータシステムが、課金ゾーン内の移動体画像を撮影することによって撮影データを生成する。そして、この移動体課金方法は、センタ側コンピュータシステムが、移動体画像をローカル側コンピュータから受信する。そして、この移動体課金方法は、移動体画像からナンバープレート情報を抽出して記憶する。そして、この移動体課金方法は、車載器が、課金ゾーンに進入したとき車載器識別情報を含むトランザクション情報を所定のタイミングで無線通信によりセンタ側コンピュータシステムの認証コンピュータに送信する。そして、この移動体課金方法は、認証コンピュータが、車載器から受信した車載器識別情報と予め登録された識別情報との照合に基づいて、車載器を装着した移動体に対して課金するための認証を行う。このようにして、この移動体課金方法によっては、課金ゾーンを走行している車両の車両情報を取得するための路側機器を設けるガントリー等の大規模構造物の設置を不要として、建設コストの削減を実現することができる。

先行技術文献

特許文献

[0009] 特許文献1：特許第4 3 8 5 7 8 6号公報

特許文献2：特開2 0 0 9－1 9 3 1 6 7号公報

特許文献3：特開2 0 0 7－2 0 7 2 2 0号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0010] 特許文献3に記載の移動体課金システムにおいては、ナンバープレート画像取得装置だけがローカル側システムにあり、センタシステムにて、課金結果と車両番号認識結果とを突き合せて、不正の判定を行っている。このような移動体課金システムにおいては、車両番号を認識することができなかった場合、車両番号を認識することができなかったナンバープレート画像をセンタシステムへ送信して、そのナンバープレート画像を人為的に確認するといったことが行われている。

[0011] しかしながら、このような移動体課金システムは、道路を通過する全ての車両のナンバープレートを撮像しなければならないため、車両番号を認識することができなかった全てのナンバープレート画像をセンタシステムへ送信してしまうと、ネットワークへの負荷が大きくなるだけでなく、オペレータの負担も大きくなる。

課題を解決するための手段

[0012] 上記課題を解決するために、本発明の第1の形態によると、道路を走行する車両の情報を含む車両データを処理する車両データ処理システムであって、道路を経時的に撮像する撮像装置と、撮像装置の撮像範囲に重複する通信範囲を持つ無線装置と、撮像装置が撮像した車両の情報を含む第1の車両データと、無線装置が車両の車載装置から受信した前記車両の情報を含む第2の車両データとを処理する車両データ処理装置とを備え、車両データ処理装置は、第2の車両データのうち、第1の車両データの対象の車両と同じ車両の可能性のある車両の情報を含む第2の車両データを、前記第1の車両データに紐付けするデータ紐付部を有する。

[0013] 車両データ処理装置は、第2の車両データの中から、第1の車両データに

含まれる車両の車両番号の情報と同じ車両番号の情報を含む第2の車両データを検索する車両番号検索部を更に有し、データ紐付部は、車両番号検索部が検索した第2の車両データを、第1の車両データに本紐付けしてもよい。

[0014] 車両データ処理装置は、第1の車両データに含まれる車両の車両番号の情報によって示される、撮像装置が撮像した車両のナンバープレートに光学文字認識した結果である車両番号の文字列が、文字として認識されているか否かを判定する光学文字認識可否判定部を更に有し、車両番号検索部は、第1の車両データに含まれる車両の車両番号の情報によって示される車両番号の文字列の全てが、文字として認識されていると光学文字認識可否判定部が判定した場合、第2の車両データの中から、第1の車両データに含まれる車両の車両番号の情報と同じ車両番号の情報を含む第2の車両データを検索してもよい。

[0015] 車両データ処理装置は、第2の車両データの中から、第1の車両データに含まれる車両の車種区分の情報とは異なる車種区分の情報を含む第2の車両データを検索する車種区分検索部と、第2の車両データの中から、道路の走行制限を受けない値の情報を含む第2の車両データを検索する走行制限検索部とを更に有し、データ紐付部は、車両番号検索部が検索した結果、第1の車両データに含まれる車両の車両番号の情報と同じ車両番号の情報を含む第2の車両データが検索されなかった場合、車種区分検索部が検索した第2の車両データと、走行制限検索部が検索した第2の車両データとを、第1の車両データに仮紐付けしてもよい。

[0016] データ紐付部は、車種区分検索部と走行制限検索部とが検索した結果、第1の車両データに含まれる車両の車種区分の情報とは異なる車種区分の情報と、道路の走行制限を受けない値の情報とを含む第2の車両データが検索されなかった場合、前記第1の車両データに紐付けすべき第2の車両データが存在しないことから、車両に車載装置が装着されていない不正の疑いがあるものとして、前記第1の車両データに第2の車両データを紐付けすることなく、前記第1の車両データに対する第2の車両データの紐付けを終了して

もよい。

[0017] 車両データ処理装置は、第2の車両データの中から、第1の車両データに含まれる車両を撮像した撮像装置の情報によって示される撮像装置の撮像範囲に重複する通信範囲を持つ無線装置の情報を含む第2の車両データを検索する重複範囲検索部を更に有し、車種区分検索部は、重複範囲検索部が検索した第2の車両データの中から、第1の車両データに含まれる車両の車種区分の情報とは異なる車種区分の情報を含む第2の車両データを検索し、走行制限検索部は、重複範囲検索部が検索した第2の車両データの中から、道路の走行制限を受けない値の情報を含む第2の車両データを検索してもよい。

[0018] データ紐付部は、重複範囲検索部が検索した結果、第1の車両データに含まれる車両を撮像した撮像装置の情報によって示される撮像装置の撮像範囲に重複する通信範囲を持つ無線装置の情報を含む第2の車両データが検索されなかった場合、前記第1の車両データに紐付けすべき第2の車両データが存在しないとして、前記第1の車両データに第2の車両データを紐付けすることなく、前記第1の車両データに対する第2の車両データの紐付けを終了してもよい。

[0019] 車両データ処理装置は、第1の車両データに含まれる車両の車両番号の情報によって示される車両番号の文字列のうち、文字として認識されていない部分の文字を補完する文字補完部を更に有し、車両番号検索部は、第1の車両データに含まれる車両の車両番号の情報によって示される車両番号の文字列の一部が、文字として認識されていないと光学文字認識可否判定部が判定した場合、第2の車両データの中から、第1の車両データに含まれる文字補完部が文字を補完した車両の車両番号の情報と同じ車両番号の情報を含む第2の車両データを検索してもよい。

[0020] 車両データ処理装置は、第2の車両データの中から、取締対象の車両の情報を含む第2の車両データを検索する取締対象検索部を更に有し、データ紐付部は、車両番号検索部が検索した結果、第1の車両データに含まれる文字補完部が文字を補完した車両の車両番号の情報と同じ車両番号の情報を含む

第2の車両データが検索されなかった場合、取締対象検索部が検索した第2の車両データを、第1の車両データに仮紐付けしてもよい。

[0021] 取締対象検索部は、重複範囲検索部が検索した第2の車両データの中から、取締対象の車両の情報を含む第2の車両データを検索してもよい。

[0022] データ紐付部は、取締対象検索部が検索した結果、取締対象の車両の情報を含む第2の車両データが検索されなかった場合、車種区分検索部が検索した第2の車両データと、走行制限検索部が検索した第2の車両データとを、第1の車両データに仮紐付けしてもよい。

[0023] データ紐付部は、取締対象検索部が検索した結果、取締対象の車両の情報を含む第2の車両データが検索されず、車種区分検索部と走行制限検索部とが検索した結果、第1の車両データに含まれる車両の車種区分の情報とは異なる車種区分の情報と、道路の走行制限を受けない値の情報とを含む第2の車両データが検索されなかった場合、前記第1の車両データの対象の車両の不正の可能性は低いとして、前記第1の車両データに第2の車両データを紐付けすることなく、前記第1の車両データに対する第2の車両データの紐付けを終了してもよい。

[0024] 車両データ処理装置は、第1の車両データに含まれる車両の車両番号の情報に基づいて、前記車両が取締対象であるか否かを判定する取締対象判定部を更に有し、データ紐付部は、車種区分検索部が検索した第2の車両データのうち、走行制限検索部が検索した第2の車両データを、第1の車両データに仮紐付けする場合、又は第1の車両データに紐付けすべき第2の車両データが存在しないとして、前記第1の車両データに第2の車両データを紐付けすることなく、前記第1の車両データに対する第2の車両データの紐付けを終了する場合、取締対象判定部が判定した結果を示す情報を、前記第1の車両データに紐付けしてもよい。

[0025] データ紐付部は、第2の車両データを、第1の車両データに本紐付けするにあたり、前記第2の車両データが他の第1の車両データに仮紐付けされている場合、前記他の第1の車両データに対する前記第2の車両データの仮紐

付けを解いて、前記第2の車両データを、第1の車両データに本紐付けしてもよい。

[0026] 車両データ処理装置は、第1の車両データと、第2の車両データとのうち、少なくとも一方に含まれる車両の情報を含む車両データを、外部装置へ送信する車両データ送信部を更に有してよい。

[0027] 車両データ送信部は、データ紐付部が第1の車両データに第2の車両データを本紐付けした場合、前記第1の車両データと前記第2の車両データとに含まれる車両の情報を含む車両データを、外部装置へ送信してよい。

[0028] 車両データ送信部は、データ紐付部が第1の車両データに紐付けすべき第2の車両データが存在しないとして、前記第1の車両データに第2の車両データを紐付けすることなく、前記第1の車両データに対する第2の車両データの紐付けを終了した場合、前記第1の車両データに含まれる車両の情報を含む車両データを、外部装置へ送信してよい。

[0029] 車両データ送信部は、データ紐付部が第1の車両データに第2の車両データを仮紐付けした場合、前記第2の車両データの受信時刻よりも後に、前記第2の車両データを受信した無線装置の通信範囲に重複する撮像範囲を持つ撮像装置が所定数の車両を撮像していれば、前記第1の車両データと前記第2の車両データとに含まれる車両の情報と、前記第1の車両データに含まれる画像の情報によって示される撮像装置が撮像した画像とを含む車両データを、外部装置へ送信してよい。

[0030] 車両データ送信部は、データ紐付部が第1の車両データに第2の車両データを仮紐付けした場合、前記第2の車両データの受信時刻から所定時間が経過していれば、前記第1の車両データと前記第2の車両データとに含まれる車両の情報と、前記第1の車両データに含まれる画像の情報によって示される撮像装置が撮像した画像とを含む車両データを、外部装置へ送信してよい。

[0031] 本発明の第2の形態によると、道路を経時的に撮像する撮像装置が撮像した車両の情報を含む第1の車両データと、撮像装置の撮像範囲に重複する通

信範囲を持つ無線装置が車両の車載装置から受信した前記車両の情報を含む第2の車両データとを処理する車両データ処理方法であって、第2の車両データのうち、第1の車両データの対象の車両と同じ車両の可能性がある車両の情報を含む第2の車両データを、第1の車両データに紐付けするデータ紐付段階を備える。

[0032] 本発明の第3の形態によると、道路を経時的に撮像する撮像装置が撮像した車両の情報を含む第1の車両データと、撮像装置の撮像範囲に重複する通信範囲を持つ無線装置が車両の車載装置から受信した前記車両の情報を含む第2の車両データとを処理する車両データ処理装置であって、第2の車両データのうち、第1の車両データの対象の車両と同じ車両の可能性がある車両の情報を含む第2の車両データを、第1の車両データに紐付けするデータ紐付部を備える。

[0033] 本発明の第4の形態によると、道路を経時的に撮像する撮像装置が撮像した車両の情報を含む第1の車両データと、撮像装置の撮像範囲に重複する通信範囲を持つ無線装置が車両の車載装置から受信した前記車両の情報を含む第2の車両データとを処理する車両データ処理装置として、コンピュータを機能させるプログラムであって、コンピュータを、第2の車両データのうち、第1の車両データの対象の車両と同じ車両の可能性がある車両の情報を含む第2の車両データを、第1の車両データに紐付けするデータ紐付部として機能させる。

[0034] 本発明の第5の形態によると、道路を経時的に撮像する撮像装置が撮像した車両の情報を含む第1の車両データと、撮像装置の撮像範囲に重複する通信範囲を持つ無線装置が車両の車載装置から受信した前記車両の情報を含む第2の車両データとを処理する車両データ処理装置として、コンピュータを機能させるプログラムを記録した記録媒体であって、コンピュータを、第2の車両データのうち、第1の車両データの対象の車両と同じ車両の可能性がある車両の情報を含む第2の車両データを、第1の車両データに紐付けするデータ紐付部として機能させるプログラムを記録した。

[0035] なおまた、上記の発明の概要は、本発明の必要な特徴の全てを列挙したものではない。

また、これらの特徴群のサブコンビネーションもまた、発明となり得る。

発明の効果

[0036] 以上の説明から明らかなように、この発明のいくつかの態様によっては、GPSを利用した課金システムにおいて、上位のサーバ等へ送信すべき不正車両の特定につながる情報のデータ容量を小さくすることができ、上位のサーバ間のネットワークへの負荷や、上位のサーバにて人為的な処理を行うオペレータの負担を軽減させることができる。

図面の簡単な説明

[0037] [図1]一実施形態に係る車両データ処理システム100の利用環境の一例を示す図である。

[図2]車両データ処理装置110のブロック構成の一例を示す図である。

[図3]第1の車両データ格納部123に格納される情報の一例をテーブル形式で示す図である。

[図4]第1の車両データ格納部123に格納される情報の一例をテーブル形式で示す図である。

[図5]第2の車両データ格納部124に格納される情報の一例をテーブル形式で示す図である。

[図6]第2の車両データ格納部124に格納される情報の一例をテーブル形式で示す図である。

[図7]車両データ格納部125に格納される情報の一例をテーブル形式で示す図である。

[図8]車両データ処理装置110、監視カメラ130、及び第1の車両データ生成装置150の動作シーケンスの一例を示す図である。

[図9]車両データ処理装置110、路側無線装置140、及び第2の車両データ生成装置160の動作シーケンスの一例を示す図である。

[図10]車両データ処理装置110の動作フローの一例を示す図である。

[図11]車両データ処理装置 110 の動作フローの一例を示す図である。

[図12]車両データ処理装置 110 の動作フローの一例を示す図である。

[図13]車両データ処理装置 110 の動作フローの一例を示す図である。

[図14]本実施形態に係る車両データ処理装置 110 を構成するコンピュータ 800 のハードウェア構成の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0038] 以下、発明の実施の形態を通じて本発明を説明するが、以下の実施形態は特許請求の範囲にかかる発明を限定するものではなく、また、実施形態の中で説明されている特徴の組み合わせの全てが発明の解決手段に必須であるとは限らない。

[0039] 図1は、一実施形態に係る車両データ処理システム100の利用環境の一例を示す。車両データ処理システム100は、複数の車線R_a～R_cから成る有料道路Rを走行する車両の情報を含むデータを処理するシステムである。なおまた、有料道路Rは、この発明における「道路」の一例であってよい。

[0040] 車両データ処理システム100は、車両データ処理装置110、複数の監視カメラ130_a～130_c（以下、監視カメラ130と総称する。）、複数の路側無線装置140_a～140_c（以下、路側無線装置140と総称する。）、第1の車両データ生成装置150、第2の車両データ生成装置160、及びサーバ170を備える。なおまた、監視カメラ130は、この発明における「撮像装置」の一例であってよい。また、路側無線装置140は、この発明における「無線装置」の一例であってよい。また、サーバ170は、この発明における「外部装置」の一例であってよい。

[0041] 車両データ処理装置110は、第1の車両データと、第2の車両データとを処理する装置である。ここで、第1の車両データとは、監視カメラ130が撮像した車両の情報を含むデータである。また、第2の車両データとは、路側無線装置140が車両の車載器から受信した、その車両の情報を含むデータである。より具体的に説明すると、車両データ処理装置110は、第1

の車両データ生成装置 150、及び第2の車両データ生成装置 160と通信接続されている。また、車両データ処理装置 110は、サーバ 170と、通信回線 N を介して通信接続されている。そして、車両データ処理装置 110は、第1の車両データ生成装置 150から送信された第1の車両データを受信する。また、車両データ処理装置 110は、第2の車両データ生成装置 160から送信された第2の車両データを受信する。そして、車両データ処理装置 110は、第2の車両データのうち、第1の車両データの対象の車両と同じ車両の可能性のある車両の情報を含む第2の車両データを、その第1の車両データに紐付けする。そして、車両データ処理装置 110は、第1の車両データと、第2の車両データとのうち、少なくとも一方に含まれる車両の情報を含む車両データを、サーバ 170へ送信する。なおまた、車載器とは、この発明における「車載装置」の一例であってよい。

[0042] 監視カメラ 130は、車両番号の認識に使用する装置である。より具体的に説明すると、監視カメラ 130は、有料道路 R の上方に掛け渡された門柱やカンチレバー等の梁 G a の幅員方向に並べて設けられている。また、監視カメラ 130は、第1の車両データ生成装置 150と電氣的に接続されている。そして、監視カメラ 130は、斜め下方の撮像範囲 A を経時的に撮像する。本実施形態の場合、監視カメラ 130 a は、斜め下方の撮像範囲 A a を経時的に撮像する。また、監視カメラ 130 b は、斜め下方の撮像範囲 A b を経時的に撮像する。また、監視カメラ 130 c は、斜め下方の撮像範囲 A c を経時的に撮像する。そして、監視カメラ 130は、撮像範囲 A を撮像した画像データを、第1の車両データ生成装置 150へ出力する。

[0043] 路側無線装置 140は、車載器と無線通信を行う装置である。より具体的に説明すると、路側無線装置 140は、有料道路 R の上方に掛け渡された門柱やカンチレバー等の梁 G b の幅員方向に並べて設けられている。また、路側無線装置 140は、第2の車両データ生成装置 160と電氣的に接続されている。そして、路側無線装置 140は、監視カメラ 130の撮像範囲 A に重複する通信範囲 C を持つ。本実施形態の場合、路側無線装置 140 a は、

監視カメラ 130a の撮像範囲 Aa に重複する通信範囲 Ca を持つ。また、路側無線装置 140b は、監視カメラ 130b の撮像範囲 Ab に重複する通信範囲 Cb を持つ。路側無線装置 140c は、監視カメラ 130c の撮像範囲 Ac に重複する通信範囲 Cc を持つ。そして、路側無線装置 140 は、通信範囲 C に進入した車両の車載器から送信されたデータを受信すると、そのデータを、第 2 の車両データ生成装置 160 へ出力する。

[0044] 路側無線装置 140 は、例えば、車種区分、車載器 ID (i d e n t i f i e r)、走行制限 (Y e s o r N o)、違反内容、及び車両番号の各情報を含むデータを、車載器から受信する。

[0045] 車種区分の情報は、車載器が取り付けられているべき車両の種類を示す情報である。より具体的に説明すると、車両には、その車両の車種を示す車種区分の情報が格納された車載器が取り付けられる。そして、有料道路 R を走行する車両には、その車種区分の情報によって示される車両の種類に応じた通行料金が課せられる。即ち、正規の車載器が車両に取り付けられている場合、その車両に対しては、その車両の種類に応じた正当な通行料金を課することができる。しかしながら、その車両の種類とは異なる車両の種類を示す車種区分の情報が格納された車載器が車両に取り付けられている場合、その車両に対しては、その車両の種類に応じた正当な通行料金を課することができない。

[0046] 車載器 ID の情報は、各車載器を一意に識別するための識別符号を示す情報である。

[0047] 走行制限 (Y e s o r N o) の情報は、車載器が取り付けられているべき車両が有料道路 R の走行制限を受けているか否かを示す情報である。より具体的に説明すると、走行制限 (Y e s o r N o) の情報は、有料道路 R に走行制限がある場合に、車載器が取り付けられているべき車両がその走行制限を受けているか否かを示す。例えば、所定時間帯における有料道路 R の通行を制限する走行制限が実施されている場合、走行制限 (Y e s o r N o) の値が「 Y e s 」の情報は、その所定時間帯以外の時間帯におい

てのみ、この発明における「有料道路の走行制限を受けない値の情報」となる。一方、所定時間帯における有料道路Rの通行を制限する走行制限が実施されている場合、走行制限（Yes or No）の値が「No」の情報は、いずれの時間帯においても、この発明における「有料道路の走行制限を受けない値の情報」となる。

[0048] 違反内容の情報は、課金に関する違反内容を示す情報である。より具体的に説明すると、違反内容の情報は、例えば、課金処理が行われた際に、課金処理に必要なIC（Integrated Circuit）カードが挿入されていなかったことや、ICカードの電子マネーの残高が不足していたこと等が挙げられる。車載器は、例えば、このような違反があった場合に、その違反内容を示す情報を格納する。

[0049] 車両番号の情報は、車載器が取り付けられているべき車両の車両番号を示す情報である。より具体的に説明すると、車両には、その車両の車両番号を示す車両番号の情報が格納された車載器が取り付けられる。

[0050] 第1の車両データ生成装置150は、第1の車両データを生成する装置である。より具体的に説明すると、第1の車両データ生成装置150は、監視カメラ130と電氣的に接続されている。また、第1の車両データ生成装置150は、車両データ処理装置110と通信接続されている。そして、第1の車両データ生成装置150は、監視カメラ130から出力された画像データの入力を受け付ける。そして、第1の車両データ生成装置150は、第1の車両データを生成する。そして、第1の車両データ生成装置は、第1の車両データを、車両データ処理装置110へ送信する。

[0051] 第1の車両データ生成装置150は、例えば、画像ID、車両番号、車両番号検知領域中心位置、車両検知領域中心位置、撮像時刻（年／月／日／時：分：秒）、監視カメラID、最初の撮像時刻（年／月／日／時：分：秒）、最後の撮像時刻（年／月／日／時：分：秒）、及び車種区分の各情報を含む第1の車両データを生成する。なおまた、画像IDの情報は、この発明における「画像の情報」の一例であってよい。また、監視カメラIDの情報は

、この発明における「車両を撮像した撮像装置の情報」、及び「車両の撮像位置の情報」の一例であってよい。

[0052] 画像IDの情報は、監視カメラ130が撮像した各画像を一意に識別するための識別符号を示す情報である。より具体的に説明すると、監視カメラ130は、例えば、20（枚／秒）程度の所定時間置きに撮像している。そのため、監視カメラ130は、道路Rを走行する車両が撮像範囲A内に進入してから、その撮像範囲Aを通り抜けるまでに、その車両を複数回撮像することになる。第1の車両データ生成装置150は、このようにして撮像された一連の同じ車両が撮像された画像のうち、最も視認し易い画像を保存する。ここで、最も視認し易い画像とは、例えば、車両のナンバープレートが最も大きく写っている画像である。画像IDの情報は、このようにして保存された画像の識別符号を示す情報である。

[0053] 車両番号の情報は、監視カメラ130によって撮像された車両のナンバープレートの車両番号を示す情報である。より具体的に説明すると、監視カメラ130から入力を受け付けた画像データによって示される画像に車両が写っている場合、その画像を光学文字認識して、その画像に写っている車両のナンバープレートの車両番号を読み取る。車両番号の情報は、このようにして読み取られた車両番号を示す情報である。

[0054] 車両番号検知領域中心位置の情報は、監視カメラ130によって撮像された画像における、その画像に写っている車両のナンバープレートが占める領域の中心位置を示す情報である。より具体的に説明すると、第1の車両データ生成装置150は、上記のようにして、画像に写っているナンバープレートを認識する。その際、第1の車両データ生成装置は、ナンバープレートとして認識した画像における領域の中心位置の座標を特定する。この座標は、例えば、画像の縦方向をX軸、画像の横方向をY軸とする直交座標系における座標である。車両番号検知領域中心位置の情報は、このようにして特定された座標を示す情報である。

[0055] 車両検知領域中心位置の情報は、監視カメラ130によって撮像された画

像における、その画像に写っている車両が示す領域の中心位置を示す情報である。より具体的に説明すると、第1の車両データ生成装置150は、上記のようにして、画像に写っている車両を認識する。その際、第1の車両データ生成装置は、例えば、車両として認識した画像における領域の中心位置の座標を特定する。この座標は、車両番号検知領域中心位置の情報によって示される座標と同じ直交座標系における座標である。車両検知領域中心位置の情報は、このようにして特定された座標を示す情報である。

[0056] 撮像時刻（年／月／日／時：分：秒）の情報は、画像が撮像された時刻を示す情報である。より具体的に説明すると、第1の車両データ生成装置150は、上述したように、最も視認し易い画像を保存する。撮像時刻（年／月／日／時：分：秒）の情報は、この画像が撮像された時刻を示す情報である。

[0057] 監視カメラIDの情報は、各監視カメラ130を一意に識別するための識別符号を示す情報である。より具体的に説明すると、第1の車両データ生成装置150は、上述したように、最も視認し易い画像を保存する。監視カメラIDの情報は、この画像を撮像した監視カメラ130の識別符号を示す情報である。

[0058] 最初の撮像時刻（年／月／日／時：分：秒）の情報は、監視カメラ130によって撮像された物体が車両として最初に検知された時刻を示す情報である。また、最後の撮像時刻（年／月／日／時：分：秒）の情報は、その監視カメラ130によってその車両が最後に撮像された時刻を示す情報である。

[0059] 車種区分の情報は、車両の種類を示す情報である。より具体的に説明すると、例えば、第1の車両データ生成装置150は、車両のナンバープレートの大きさや種類に基づいて、その車両の種類を特定する。車種区分の情報は、このようにして特定された車両の種類を示す情報である。

[0060] 第2の車両データ生成装置160は、第2の車両データを生成する装置である。より具体的に説明すると、第2の車両データ生成装置160は、路側無線装置140と電氣的に接続されている。また、第2の車両データ生成装

置 1 6 0 は、車両データ処理装置 1 1 0 と通信接続されている。そして、第 2 の車両データ生成装置 1 6 0 は、路側無線装置 1 4 0 から出力されたデータの入力を受け付ける。そして、第 2 の車両データ生成装置 1 6 0 は、第 2 の車両データを生成する。そして、第 2 の車両データ生成装置 1 6 0 は、第 2 の車両データを、車両データ処理装置 1 1 0 へ送信する。

[0061] 第 2 の車両データ生成装置 1 6 0 は、例えば、車種区分、受信時刻（年／月／日／時：分：秒）、車載器 I D、路側無線装置 I D、走行制限（Y e s o r N o）、違反内容、及び車両番号の各情報を含む第 2 の車両データを生成する。なおまた、路側無線装置 I D の情報は、この発明における「第 2 の車両データの受信位置の情報」の一例であってよい。また、違反内容の情報は、この発明における「取締対象の車両の情報」の一例であってよい。

[0062] 車種区分、車載器 I D、走行制限（Y e s o r N o）、違反内容、及び車両番号の各情報は、路側無線装置 1 4 0 から入力を受け付けたデータに含まれていた情報である。

[0063] 受信時刻（年／月／日／時：分：秒）の情報は、路側無線装置 1 4 0 が車載器からデータを受信した時刻を示す情報である。

[0064] サーバ 1 7 0 は、有料道路 R を走行する車両の情報を含む車両データを収集するコンピュータである。より具体的に説明すると、サーバ 1 7 0 は、車両データ処理装置 1 1 0 から送信された車両データを受信する。そして、サーバ 1 7 0 は、その車両データに含まれる各情報を格納する。有料道路 R の事業者は、例えば、このようにサーバ 1 7 0 に格納された情報を参照することによって、不正車両を特定する。

[0065] なおまた、本実施形態においては、説明が煩雑になることを防ぐことを目的として、車両データ処理システム 1 0 0 が車両データ処理装置 1 1 0、第 1 の車両データ生成装置 1 5 0、第 2 の車両データ生成装置 1 6 0、及びサーバ 1 7 0 を備える構成について説明する。しかしながら、車両データ処理システム 1 0 0 は、複数の車両データ処理装置 1 1 0、第 1 の車両データ生成装置 1 5 0、第 2 の車両データ生成装置 1 6 0、及びサーバ 1 7 0 を備え

てよい。

[0066] 図2は、車両データ処理装置110のブロック構成の一例を示す。車両データ処理装置110は、第1の車両データ受信部111、第2の車両データ受信部112、光学文字認識可否判定部113、文字補完部114、車両番号検索部115、重複範囲検索部116、取締対象検索部117、車種区分検索部118、走行制限検索部119、取締対象判定部120、データ紐付部121、車両データ送信部122、第1の車両データ格納部123、第2の車両データ格納部124、及び車両データ格納部125を有する。以下の説明においては、各構成要素の機能、及び動作を詳述する。

[0067] 第1の車両データ受信部111は、第1の車両データ生成装置150から送信された第1の車両データを受信する。

[0068] 第2の車両データ受信部112は、第2の車両データ生成装置160から送信された第2の車両データを受信する。

[0069] 光学文字認識可否判定部113は、第1の車両データに含まれる車両番号の情報によって示される車両番号の文字列が、文字として認識されているかを判定する。

[0070] 文字補完部114は、第1の車両データに含まれる車両番号の情報によって示される車両番号の文字列のうち、文字として認識されていない部分の文字を補完する。

[0071] 車両番号検索部115は、第2の車両データの中から、第1の車両データに含まれる車両番号の情報と同じ車両番号の情報を含む第2の車両データを検索する。より具体的に説明すると、車両番号検索部115は、第1の車両データに含まれる車両番号の情報によって示される車両番号の文字列の全てが、文字として認識されていると光学文字認識可否判定部113が判定した場合、第2の車両データの中から、第1の車両データに含まれる車両番号の情報と同じ車両番号の情報を含む第2の車両データを検索する。また、車両番号検索部115は、第1の車両データに含まれる車両番号の情報によって示される車両番号の文字列の一部が、文字として認識されていないと光学文

字認識可否判定部 113 が判定した場合、第 2 の車両データの中から、第 1 の車両データに含まれる文字補完部 114 が文字を補完した車両番号の情報と同じ車両番号の情報を含む第 2 の車両データを検索する。

[0072] 重複範囲検索部 116 は、第 2 の車両データの中から、第 1 の車両データに含まれる監視カメラ ID の情報によって示される監視カメラ 130 の撮像範囲 A に重複する通信範囲 C を持つ路側無線装置 140 を識別する、路側無線装置 ID の情報を含む第 2 の車両データを検索する。

[0073] 取締対象検索部 117 は、第 2 の車両データの中から、違反内容の情報を含む第 2 の車両データを検索する。より具体的に説明すると、取締対象検索部 117 は、重複範囲検索部 116 が検索した第 2 の車両データの中から、違反内容の情報を含む第 2 の車両データを検索する。

[0074] 車種区分検索部 118 は、第 2 の車両データの中から、第 1 の車両データに含まれる車種区分の情報とは異なる車種区分の情報を含む第 2 の車両データを検索する。より具体的に説明すると、車種区分検索部 118 は、重複範囲検索部 116 が検索した第 2 の車両データの中から、第 1 の車両データに含まれる車種区分の情報とは異なる車種区分の情報を含む第 2 の車両データを検索する。

[0075] 走行制限検索部 119 は、第 2 の車両データの中から、有料道路 R の走行制限を受けない値の情報を含む第 2 の車両データを検索する。より具体的に説明すると、走行制限検索部 119 は、重複範囲検索部 116 が検索した第 2 の車両データの中から、有料道路 R の走行制限を受けない値の走行制限 (Yes or No) の情報を含む第 2 の車両データを検索する。

[0076] 取締対象判定部 120 は、第 1 の車両データに含まれる車両の車両番号の情報に基づいて、その車両が取締対象であるか否かを判定する。

[0077] データ紐付部 121 は、第 2 の車両データのうち、第 1 の車両データの対象の車両と同じ車両の可能性のある車両の情報を含む第 2 の車両データを、その第 1 の車両データに紐付けする。より具体的に説明すると、データ紐付部 121 は、車両番号検索部 115 が検索した第 2 の車両データを、第 1 の

車両データに本紐付けする。また、データ紐付け部 121 は、車両番号検索部 115 が検索した結果、第 1 の車両データに含まれる車両番号の情報と同じ車両番号の情報を含む第 2 の車両データが検索されなかった場合、車種区分検索部 118 が検索した第 2 の車両データと、走行制限検索部 119 が検索した第 2 の車両データとを、第 1 の車両データに仮紐付けする。また、データ紐付け部 121 は、車種区分検索部 118 と走行制限検索部 119 とが検索した結果、第 1 の車両データに含まれる車種区分の情報とは異なる車種区分の情報と、道路の走行制限を受けない値の走行制限 (Yes or No) の情報とを含む第 2 の車両データが検索されなかった場合、その第 1 の車両データに紐付けすべき第 2 の車両データが存在しないことから、車両に車載器が装着されていない不正の疑いがあるものとして、その第 1 の車両データに第 2 の車両データを紐付けすることなく、その第 1 の車両データに対する第 2 の車両データの紐付けを終了する。また、データ紐付け部 121 は、重複範囲検索部 116 が検索した結果、第 1 の車両データに含まれる監視カメラ ID の情報によって示される監視カメラ 130 の撮像範囲 A に重複する通信範囲 C を持つ路側無線装置 140 の情報を含む第 2 の車両データが検索されなかった場合、その第 1 の車両データに紐付けすべき第 2 の車両データが存在しないとして、その第 1 の車両データに第 2 の車両データを紐付けすることなく、その第 1 の車両データに対する第 2 の車両データの紐付けを終了する。また、データ紐付け部 121 は、車両番号検索部 115 が検索した結果、第 1 の車両データに含まれる文字補完部 114 が文字を補完した車両番号の情報と同じ車両番号の情報を含む第 2 の車両データが検索されなかった場合、取締対象検索部 117 が検索した第 2 の車両データを、第 1 の車両データに仮紐付けする。また、データ紐付け部 121 は、取締対象検索部 117 が検索した結果、違反内容の情報を含む第 2 の車両データが検索されなかった場合、車種区分検索部 118 が検索した第 2 の車両データと、走行制限検索部 119 が検索した第 2 の車両データとを、第 1 の車両データに仮紐付けする。また、データ紐付け部 121 は、取締対象検索部 117 が検索した結果

、違反内容の情報を含む第２の車両データが検索されず、車種区分検索部１１８と走行制限検索部１１９とが検索した結果、第１の車両データに含まれる車種区分の情報とは異なる車種区分の情報と、有料道路Ｒの走行制限を受けない値の情報とを含む第２の車両データが検索されなかった場合、その第１の車両データの対象の車両の不正の可能性は低いとして、その第１の車両データに第２の車両データを紐付けすることなく、その第１の車両データに対する第２の車両データの紐付けを終了する。また、データ紐付部１２１は、車種区分検索部１１８が検索した第２の車両データのうち、走行制限検索部１１９が検索した第２の車両データを、第１の車両データに仮紐付けする場合、又は第１の車両データに紐付けすべき第２の車両データが存在しないとして、その第１の車両データに第２の車両データを紐付けすることなく、その第１の車両データに対する第２の車両データの紐付けを終了する場合、取締対象判定部１２０が判定した結果を示す情報を、その第１の車両データに紐付けする。また、データ紐付部１２１は、第２の車両データを、第１の車両データに本紐付けするにあたり、その第２の車両データが他の第１の車両データに仮紐付けされている場合、他の第１の車両データに対するその第２の車両データの仮紐付けを解いて、その第２の車両データを、第１の車両データに本紐付けする。

[0078] 車両データ送信部１２２は、第１の車両データと、第２の車両データとのうち、少なくとも一方に含まれる車両の情報を含む車両データを、サーバ１７０へ送信する。より具体的に説明すると、車両データ送信部１２２は、データ紐付部１２１が第１の車両データに第２の車両データを本紐付けした場合、その第１の車両データとその第２の車両データとに含まれる車両の情報を含む車両データを、サーバ１７０へ送信する。また、車両データ送信部１２２は、データ紐付部１２１が第１の車両データに紐付けすべき第２の車両データが存在しないとして、その第１の車両データに第２の車両データを紐付けすることなく、その第１の車両データに対する第２の車両データの紐付けを終了した場合、その第１の車両データに含まれる車両の情報を含む車

両データを、サーバ１７０へ送信する。また、車両データ送信部１２２は、データ紐付部１２１が第１の車両データに第２の車両データを仮紐付けした場合、その第２の車両データの受信時刻よりも後に、その第２の車両データを受信した路側無線装置１４０の通信範囲Ｃに重複する撮像範囲Ａを持つ監視カメラ１３０が所定数の車両を撮像していれば、その第１の車両データとその第２の車両データとに含まれる車両の情報と、その第１の車両データに含まれる画像ＩＤの情報によって示される画像とを含む車両データを、サーバ１７０へ送信する。また、車両データ送信部１２２は、データ紐付部１２１が第１の車両データに第２の車両データを仮紐付けした場合、その第２の車両データの受信時刻から所定時間が経過していれば、その第１の車両データとその第２の車両データとに含まれる車両の情報と、その第１の車両データに含まれる画像ＩＤの情報によって示される画像とを含む車両データを、サーバ１７０へ送信する。

[0079] 図３及び図４は、第１の車両データ格納部１２３に格納される情報の一例をテーブル形式で示す。第１の車両データ格納部１２３には、第１の車両データＩＤ、画像ＩＤ、車両番号、車両番号検知領域中心位置、車両検知領域中心位置、撮像時刻（年／月／日／時：分：秒）、監視カメラＩＤ、最初の撮像時刻（年／月／日／時：分：秒）、最後の撮像時刻（年／月／日／時：分：秒）、及び車種区分の各情報が対応付けられて格納される。

[0080] 第１の車両データＩＤの情報は、各第１の車両データを一意に識別するための識別符号である。より具体的に説明すると、第１の車両データＩＤの情報は、第１の車両データに含まれる各情報が第１の車両データ格納部１２３に格納される際に、これらの各情報に対応付けられて格納される。

[0081] 画像ＩＤ、車両番号、車両番号検知領域中心位置、車両検知領域中心位置、撮像時刻（年／月／日／時：分：秒）、監視カメラＩＤ、最初の撮像時刻（年／月／日／時：分：秒）、最後の撮像時刻（年／月／日／時：分：秒）、及び車種区分の各情報は、第１の車両データ生成装置１５０から受信した第１の車両データに含まれていた情報である。

[0082] 図5及び図6は、第2の車両データ格納部124に格納される情報の一例をテーブル形式で示す。第2の車両データ格納部124には、第2の車両データID、車種区分、受信時刻（年／月／日／時：分：秒）、車載器ID、路側無線装置ID、走行制限（Yes or No）、違反内容、及び車両番号の各情報が対応付けられて格納される。

[0083] 第2の車両データIDの情報は、各第2の車両データを一意に識別するための識別符号である。より具体的に説明すると、第2の車両データIDの情報は、第2の車両データに含まれる各情報が第2の車両データ格納部124に格納される際に、これらの各情報に対応付けられて格納される。

[0084] 車種区分、受信時刻（年／月／日／時：分：秒）、車載器ID、路側無線装置ID、走行制限（Yes or No）、違反内容、及び車両番号の各情報は、第2の車両データ生成装置160から受信した第2の車両データに含まれていた情報である。

[0085] 図7は、車両データ格納部125に格納される情報の一例をテーブル形式で示す。車両データ格納部125には、第1の車両データID、第2の車両データID、及び取締対象（Yes or No）の各情報が対応付けられて格納される。

[0086] 第1の車両データIDの情報は、第2の車両データの紐付処理を終えた第1の車両データを識別する情報である。

[0087] 第2の車両データIDの情報は、第1の車両データIDの情報によって識別される第1の車両データに紐付けられた、第2の車両データを識別する情報である。

[0088] 取締対象（Yes or No）の情報は、第1の車両データIDの情報によって識別される車両が取締対象であるか否かを示す情報である。

[0089] 図8は、車両データ処理装置110、監視カメラ130、及び第1の車両データ生成装置150の動作シーケンスの一例を示す。この動作シーケンスの説明においては、監視カメラ130が画像を撮像してから、車両データ処理装置110が第1の車両データに含まれる各情報を格納するまでの処理に

ついて詳述する。なおまた、この動作シーケンスの説明においては、図 1 から図 7 を共に参照する。

[0090] 監視カメラ 130 は、斜め下方の撮像範囲 A を経時的に撮像する (S101)。そして、監視カメラ 130 は、撮像範囲 A を撮像した画像データを、第 1 の車両データ生成装置 150 へ出力する (S102)。

[0091] 第 1 の車両データ生成装置 150 は、監視カメラ 130 から出力された画像データの入力を受け付けると、第 1 の車両データを生成する (S103)。より具体的に説明すると、第 1 の車両データ生成装置 150 は、例えば、画像 ID、車両番号、車両番号検知領域中心位置、車両検知領域中心位置、撮像時刻 (年/月/日/時:分:秒)、監視カメラ ID、最初の撮像時刻 (年/月/日/時:分:秒)、最後の撮像時刻 (年/月/日/時:分:秒)、及び車種区分の各情報を含む第 1 の車両データを生成する。そして、第 1 の車両データ生成装置は、第 1 の車両データを、車両データ処理装置 110 へ送信する (S104)。

[0092] 車両データ処理装置 110 の第 1 の車両データ受信部 111 は、第 1 の車両データ生成装置 150 から送信された第 1 の車両データを受信すると、その第 1 の車両データに含まれる各情報に、第 1 の車両データ ID の情報を対応付けて、第 1 の車両データ格納部 123 に格納する (S105)。

[0093] このようにして、車両データ処理装置 110 の第 1 の車両データ格納部 123 には、図 3、図 4 に示すような情報が格納されることになる。

[0094] 図 9 は、車両データ処理装置 110、路側無線装置 140、及び第 2 の車両データ生成装置 160 の動作シーケンスの一例を示す。この動作シーケンスの説明においては、路側無線装置 140 が車載器からデータを受信してから、車両データ処理装置 110 が第 2 の車両データに含まれる各情報を格納するまでの処理について詳述する。なおまた、この動作シーケンスの説明においては、図 1 から図 8 を共に参照する。

[0095] 路側無線装置 140 は、通信範囲 C に進入した車両の車載器から送信されたデータを受信すると (S201)、そのデータを、第 2 の車両データ生成

装置 160 へ出力する (S202)。

[0096] 第2の車両データ生成装置 160 は、路側無線装置 140 から出力されたデータの入力を受け付けると、第2の車両データを生成する (S203)。より具体的に説明すると、第2の車両データ生成装置 160 は、例えば、車種区分、受信時刻 (年/月/日/時:分:秒)、車載器 ID、路側無線装置 ID、走行制限 (Yes or No)、違反内容、及び車両番号の各情報を含む第2の車両データを生成する。そして、第2の車両データ生成装置 160 は、第2の車両データを、車両データ処理装置 110 へ送信する (S204)。

[0097] 車両データ処理装置 110 の第2の車両データ受信部 112 は、第2の車両データ生成装置 160 から送信された第2の車両データを受信すると、その第2の車両データに含まれる各情報に、第2の車両データ ID の情報を対応付けて、第2の車両データ格納部 124 に格納する (S205)。

[0098] このようにして、車両データ処理装置 110 の第2の車両データ格納部 124 には、図5、図6に示すような情報が格納されることになる。

[0099] 図10から図13は、車両データ処理装置 110 の動作フローの一例を示す。この動作フローの説明においては、第1の車両データに対して第2の車両データを紐付ける処理について詳述する。なおまた、この動作フローの説明においては、図1から図9を共に参照する。

[0100] 先ず、車両データ処理装置 110 の光学文字認識可否判定部 113 は、第1の車両データに含まれる車両番号の情報によって示される車両番号の文字列が、文字として認識されているか否かを判定する (S301、S311)。より具体的に説明すると、光学文字認識可否判定部 113 は、第1の車両データ格納部 123 に各情報が格納されている第1の車両データのうち、第2の車両データを紐付ける対象となる第1の車両データを選択する。そして、光学文字認識可否判定部 113 は、その第1の車両データの車両番号の情報を、第1の車両データ格納部 123 から読み出す。そして、光学文字認識可否判定部 113 は、その車両番号の情報によって示される車両番号の文字

列が、文字として認識されているか否かを判定する。光学文字認識可否判定部 113 は、例えば、車両番号の文字列の中に、文字認識されなかったことを示す「?」のような文字が含まれていた場合、その部分が、文字として認識されていないと判定する。その結果、車両番号の文字列の全てが、文字として認識されていると判定した場合 (S301: Yes)、光学文字認識可否判定部 113 は、上記の第 1 の車両データを識別する第 1 の車両データ ID の情報を、車両番号検索部 115 へ送る。

[0101] 車両データ処理装置 110 の車両番号検索部 115 は、光学文字認識可否判定部 113 から送られた第 1 の車両データ ID の情報を受け取ると、その第 1 の車両データ ID の情報によって識別される上記の第 1 の車両データに含まれる車両番号の情報と同じ車両番号の情報を含む第 2 の車両データを検索する (S302)。より具体的に説明すると、車両番号検索部 115 は、光学文字認識可否判定部 113 から受け取った第 1 の車両データ ID の情報に対応付けられた車両番号の情報を、第 1 の車両データ格納部 123 から読み出す。そして、車両番号検索部 115 は、その車両番号の情報によって示される車両番号の文字列と同じ文字列の車両番号の情報を、第 2 の車両データ格納部 124 から検索する。

その結果、同じ車両番号の情報が検索された場合 (S303: Yes)、車両番号検索部 115 は、その車両番号の情報に対応付けられた第 2 の車両データ ID の情報を読み出す。そして、車両番号検索部 115 は、その第 2 の車両データ ID の情報と、上記の第 1 の車両データを識別する第 1 の車両データ ID の情報とを、データ紐付部 121 へ送る。

[0102] 車両データ処理装置 110 のデータ紐付部 121 は、車両番号検索部 115 から送られた第 1 の車両データ ID の情報と、第 2 の車両データ ID の情報とを受け取ると、その第 2 の車両データ ID の情報によって識別される第 2 の車両データを、その第 1 の車両データ ID の情報によって識別される上記の第 1 の車両データに本紐付けする。より具体的に説明すると、データ紐付部 121 は、車両番号検索部 115 から受け取った第 1 の車両データ ID

の情報と、第2の車両データIDの情報とを対応付けて、車両データ格納部125に格納する。そして、データ紐付部121は、第1の車両データIDの情報と、それに対応付けられた各情報を、第1の車両データ格納部123から削除する。また、データ紐付部121は、第2の車両データIDの情報と、それに対応付けられた各情報を、第2の車両データ格納部124から削除する。

[0103] このように、車両データ処理装置110は、第1の車両データの車両番号の情報と同じ車両番号の情報を含む第2の車両データがある場合、その第2の車両データを、第1の車両データに本紐付けする。これは、監視カメラ130によって撮像された車両のナンバープレートの車両番号と、その車両の車載器から受信したデータに含まれる車両番号とが一致する場合、両データが確実に同一車両のデータであると考えられるからである。

[0104] 一方、上記のステップS302の検索の結果、同じ車両番号の情報が検索されなかった場合（S303：No）、車両番号検索部115は、上記の第1の車両データを識別する第1の車両データIDの情報を、重複範囲検索部116へ送る。

[0105] 車両データ処理装置110の重複範囲検索部116は、車両番号検索部115から送られた第1の車両データIDの情報を受け取ると、その第1の車両データIDの情報によって識別される上記の第1の車両データに含まれる、監視カメラIDの情報によって示される監視カメラ130の撮像範囲Aに重複する通信範囲Cを持つ路側無線装置140を識別する、路側無線装置IDの情報を含む第2の車両データを検索する（S306）。より具体的に説明すると、重複範囲検索部116は、車両番号検索部115から受け取った第1の車両データIDの情報に対応付けられた監視カメラIDの情報を、第1の車両データ格納部123から読み出す。そして、重複範囲検索部116は、その監視カメラIDの情報によって識別される監視カメラ130の撮像範囲Aに重複する通信範囲Cを持つ路側無線装置140を識別する、路側無線装置IDの情報を、第2の車両データ格納部124から検索する。その結

果、該当する路側無線装置IDの情報が検索された場合（S307：Yes）、重複範囲検索部116は、その路側無線装置IDの情報に対応付けられた第2の車両データIDの情報を読み出す。そして、車両番号検索部115は、その第2の車両データIDの情報と、上記の第1の車両データを識別する第1の車両データIDの情報とを、車種区分検索部118、及び走行制限検索部119へ送る。

[0106] 車両データ処理装置110の車種区分検索部118は、重複範囲検索部116から送られた第1の車両データIDの情報と、第2の車両データIDの情報とを受け取ると、その第2の車両データIDの各情報によって識別される第2の車両データの中から、第1の車両データIDの情報によって識別される第1の車両データに含まれる車種区分の情報とは異なる車種区分の情報を含む第2の車両データを検索する（S308）。より具体的に説明すると、車種区分検索部118は、重複範囲検索部116から受け取った第1の車両データIDの情報に対応付けられた車種区分の情報を、第1の車両データ格納部123から読み出す。そして、車種区分検索部118は、重複範囲検索部116から受け取った第2の車両データIDの情報に対応付けられて、第1の車両データ格納部123から読み出した車種区分の情報とは異なる車種区分の情報を検索する。例えば、第1の車両データ格納部123から読み出した車種区分の情報が「普通車」の場合、車種区分検索部118は、「普通車」以外の車種区分の情報を検索する。その結果、該当する車種区分の情報が検索された場合（S309：Yes）、車種区分検索部118は、その車種区分の情報に対応付けられた第2の車両データIDの情報を読み出す。そして、車種区分検索部118は、その第2の車両データIDの情報と、上記の第1の車両データを識別する第1の車両データIDの情報とを、データ紐付部121へ送る。

[0107] 車両データ処理装置110の走行制限検索部119は、重複範囲検索部116から送られた第1の車両データIDの情報と、第2の車両データIDの情報とを受け取ると、その第2の車両データIDの情報によって識別される

第2の車両データの中から、有料道路Rの走行制限を受けない値の走行制限（Yes or No）の情報を含む第2の車両データを検索する（S308）。より具体的に説明すると、走行制限検索部119は、重複範囲検索部116から受け取った第2の車両データIDの情報に対応付けられた走行制限（Yes or No）の情報の中から、有料道路Rの走行制限を受けない値の情報を検索する。例えば、所定時間における有料道路Rの通行を制限する走行制限が実施されており、現在時刻がその所定時間内である場合、走行制限検索部119は、「No」の値の走行制限（Yes or No）の情報を検索する。その結果、該当する走行制限（Yes or No）の情報が検索された場合（S309：Yes）、走行制限検索部119は、その走行制限（Yes or No）の情報に対応付けられた第2の車両データIDの情報を読み出す。そして、走行制限検索部119は、その第2の車両データIDの情報と、上記の第1の車両データを識別する第1の車両データIDの情報を、データ紐付部121へ送る。また、走行制限検索部119は、上記の第1の車両データを識別する第1の車両データIDの情報を、取締対象判定部120へ送る。

[0108] 一方、車両データ処理装置110の取締対象判定部120は、走行制限検索部119から送られた第1の車両データIDの情報を受け取ると、その第1の車両データIDの情報によって識別される第1の車両データに含まれる車両の車両番号の情報に基づいて、その車両が取締対象であるか否かを判定する（S310）。より具体的に説明すると、取締対象判定部120は、走行制限検索部119から受け取った第1の車両データIDの情報に対応付けられた車両の車両番号の情報を、第1の車両データ格納部123から読み出す。

そして、取締対象判定部120は、その車両の車両番号の情報に基づいて、その車両が取締対象であるか否かを判定する。例えば、取締対象判定部120は、取締対象の車両の車両番号の一覧を参照して、その車両が取締対象であるか否かを判定する。そして、取締対象判定部120は、判定結果の情報

を、データ紐付部 1 2 1 へ送る。

[0109] データ紐付部 1 2 1 は、車種区分検索部 1 1 8、走行制限検索部 1 1 9 から送られた第 1 の車両データ I D の情報と、第 2 の車両データ I D の情報と、取締対象判定部 1 2 0 から送られた判定結果の情報とを受け取ると、その第 2 の車両データ I D の情報によって識別される第 2 の車両データを、その第 1 の車両データ I D の情報によって識別される第 1 の車両データに仮紐付けする (S 3 0 4)。その際、データ紐付部 1 2 1 は、取締対象判定部 1 2 0 から受け取った判定結果の情報を、共に紐付けする。より具体的に説明すると、データ紐付部 1 2 1 は、車種区分検索部 1 1 8、走行制限検索部 1 1 9 から受け取った第 1 の車両データ I D の情報と、第 2 の車両データ I D の情報とを対応付けて、車両データ格納部 1 2 5 に格納する。また、データ紐付部 1 2 1 は、取締対象判定部 1 2 0 から受け取った判定結果の情報を更に対応付けて、車両データ格納部 1 2 5 に格納する。そして、データ紐付部 1 2 1 は、上記の第 1 の車両データ I D の情報と、それに対応付けられた各情報を、第 1 の車両データ格納部 1 2 3 から削除する。また、この場合、データ紐付部 1 2 1 は、上記の第 2 の車両データ I D の情報と、それに対応付けられた各情報を、第 2 の車両データ格納部 1 2 4 から削除しない。

[0110] このように、第 1 の車両データの車両番号の情報と同じ車両番号の情報を含む第 2 の車両データがない場合、車両データ処理装置 1 1 0 は、第 1 の車両データの車種区分の情報とは異なる車種区分の情報を含み、有料道路 R の走行制限を受けない値の走行制限 (Y e s o r N o) の情報を含む第 2 の車両データを、第 1 の車両データに仮紐付けする。

これは、車両に正規の車載器以外の車載器が取り付けられている場合、自車の車種区分よりも通行料金の安い車種区分の車両用の車載器が取り付けられているか、有料道路 R の走行制限を受けない設定が成された車載器が取り付けられている可能性が高いと考えられるからである。

[0111] 一方、上記のステップ S 3 0 6 の検索の結果、該当する路側無線装置 I D の情報が検索されなかった場合 (S 3 0 7 : N o)、重複範囲検索部 1 1 6

は、上記の第１の車両データを識別する第１の車両データＩＤの情報を、取締対象判定部１２０、及びデータ紐付部１２１へ送る。

[0112] 取締対象判定部１２０は、重複範囲検索部１１６から送られた第１の車両データＩＤの情報を受け取ると、その第１の車両データＩＤの情報によって識別される第１の車両データに含まれる車両の車両番号の情報に基づいて、その車両が取締対象であるか否かを判定する（Ｓ３１０）。そして、取締対象判定部１２０は、判定結果の情報を、データ紐付部１２１へ送る。

[0113] データ紐付部１２１は、重複範囲検索部１１６から送られた第１の車両データＩＤの情報と、取締対象判定部１２０から送られた判定結果の情報とを受け取ると、その第１の車両データＩＤの情報によって識別される第１の車両データに第２の車両データを紐付けすることなく、その第１の車両データに対する第２の車両データの紐付けを終了する（Ｓ３０４）。その際、データ紐付部１２１は、取締対象判定部１２０から受け取った判定結果の情報を、第１の車両データに紐付ける。より具体的に説明すると、データ紐付部１２１は、重複範囲検索部１１６から受け取った第１の車両データＩＤの情報と、取締対象判定部１２０から受け取った判定結果の情報とを対応付けて、車両データ格納部１２５に格納する。そして、データ紐付部１２１は、上記の第１の車両データＩＤの情報と、それに対応付けられた各情報を、第１の車両データ格納部１２３から削除する。

[0114] このように、第１の車両データの対象車両が撮像された撮像領域Ａに重複する通信範囲Ｃを持つ路側無線装置１４０を識別する、路側無線装置ＩＤの情報を含む第２の車両データがない場合、データ紐付部は、第１の車両データに紐付ける第２の車両データは存在しないものとして、その第１の車両データに対する第２の車両データの紐付けを終了する。

これは、監視カメラ１３０によって車両が撮像された場合に、その監視カメラ１３０の撮像範囲Ａに重複する通信範囲Ｃを持つ路側無線装置１４０によって、車載器からのデータが受信されなかったとすれば、車載器からのデータ受信を失敗したか、車載器が取り付けられていないと考えられるからであ

る。

[0115] 一方、上記のステップS308の検索の結果、該当する車種区分の情報も、該当する走行制限（Yes or No）の情報も検索されなかった場合（S309：No）、車種区分検索部118、又は走行制限検索部119は、上記の第1の車両データを識別する第1の車両データIDの情報を、取締対象判定部120、及びデータ紐付部121へ送る。

[0116] 取締対象判定部120は、車種区分検索部118から送られた第1の車両データIDの情報を受け取ると、その第1の車両データIDの情報によって識別される第1の車両データに含まれる車両の車両番号の情報に基づいて、その車両が取締対象であるか否かを判定する（S310）。そして、取締対象判定部120は、判定結果の情報を、データ紐付部121へ送る。

[0117] データ紐付部121は、車種区分検索部118から送られた第1の車両データIDの情報と、取締対象判定部120から送られた判定結果の情報とを受け取ると、その第1の車両データIDの情報によって識別される第1の車両データに第2の車両データを紐付けすることなく、その第1の車両データに対する第2の車両データの紐付けを終了する（S304）。その際、データ紐付部121は、取締対象判定部120から受け取った判定結果の情報を、第1の車両データに紐付ける。より具体的に説明すると、データ紐付部121は、車種区分検索部118から受け取った第1の車両データIDの情報と、取締対象判定部120から受け取った判定結果の情報とを対応付けて、車両データ格納部125に格納する。そして、データ紐付部121は、上記の第1の車両データIDの情報と、それに対応付けられた各情報を、第1の車両データ格納部123から削除する。

[0118] このように、第1の車両データの車両番号の情報と同じ車両番号の情報を含む第2の車両データがない場合に、第1の車両データの車種区分の情報とは異なる車種区分の情報を含む第2の車両データがない場合、車両データ処理装置110は、第1の車両データに紐付ける第2の車両データは存在しないことから、車両に車載器が装着されていない不正の疑いがあるものとして

、その第１の車両データに対する第２の車両データの紐付けを終了する。

[0119] 取締対象判定部１２０は、走行制限検索部１１９から送られた第１の車両データＩＤの情報を受け取ると、その第１の車両データＩＤの情報によって識別される第１の車両データに含まれる車両の車両番号の情報に基づいて、その車両が取締対象であるか否かを判定する（Ｓ３１０）。そして、取締対象判定部１２０は、判定結果の情報を、データ紐付部１２１へ送る。

[0120] データ紐付部１２１は、走行制限検索部１１９から送られた第１の車両データＩＤの情報と、取締対象判定部１２０から送られた判定結果の情報とを受け取ると、その第１の車両データＩＤの情報によって識別される第１の車両データに第２の車両データを紐付けすることなく、その第１の車両データに対する第２の車両データの紐付けを終了する（Ｓ３０４）。その際、データ紐付部１２１は、取締対象判定部１２０から受け取った判定結果の情報を、第１の車両データに紐付ける。より具体的に説明すると、データ紐付部１２１は、走行制限検索部１１９から受け取った第１の車両データＩＤの情報と、取締対象判定部１２０から受け取った判定結果の情報とを対応付けて、車両データ格納部１２５に格納する。そして、データ紐付部１２１は、上記の第１の車両データＩＤの情報と、それに対応付けられた各情報を、第１の車両データ格納部１２３から削除する。

[0121] このように、第１の車両データの車両番号の情報と同じ車両番号の情報を含む第２の車両データがない場合に、有料道路Ｒの走行制限を受けない値の走行制限（Ｙｅｓ ｏｒ Ｎｏ）の情報を含む第２の車両データがない場合、車両データ処理装置１１０は、第１の車両データに紐付ける第２の車両データは存在しないものとして、その第１の車両データに対する第２の車両データの紐付けを終了する。これは、車両の車載器が不正に取り換えられている場合、自車の車種区分よりも安い車種区分の車両用の車載器が取り付けられている可能性が高いと考えられるからである。

[0122] 一方、上記の車両番号の文字列が文字として認識されているか否かの判定において、車両番号の文字列の一部が、文字として認識されていないと判定

された場合（S 3 0 1 : N o → S 3 1 1 : Y e s）、光学文字認識可否判定部 1 1 3 は、上記の第 1 の車両データを識別する第 1 の車両データ I D の情報を、文字補完部 1 1 4 へ送る。

[0123] 車両データ処理装置 1 1 0 の文字補完部 1 1 4 は、光学文字認識可否判定部 1 1 3 から送られた第 1 の車両データ I D の情報を受け取ると、その車両データ I D の情報によって識別される第 1 の車両データに含まれる車両番号の情報によって示される車両番号の文字列のうち、文字として認識されていない部分の文字を補完する（S 3 1 2）。より具体的に説明すると、文字補完部 1 1 4 は、光学文字認識可否判定部 1 1 3 から受け取った第 1 の車両データ I D の情報に対応付けられた車両番号の情報を、第 1 の車両データ格納部 1 2 3 から読み出す。そして、文字補完部 1 1 4 は、その車両番号の情報によって示される車両番号の文字列のうち、文字として認識されていない部分の文字を補完する。例えば、文字補完部 1 1 4 は、車両番号の文字列と、第 2 の車両データ格納部 1 2 4 に格納されている車両番号の情報とを比較して、その一致の度合いを算出する。そして、文字補完部 1 1 4 は、算出した一致の度合いが所定のしきい値以上であれば、文字認識されなかったことを示す「？」の部分の文字を、第 2 の車両データ格納部 1 2 4 に格納されている車両番号の文字に置き換えることによって、文字の補完を行う。そして、文字補完部 1 1 4 は、認識されていない部分の文字を補完した車両番号の文字列を示す車両番号の情報を、第 1 の車両データ格納部 1 2 3 に格納する。そして、文字補完部 1 1 4 は、その車両番号の情報に対応付けられた第 1 の車両データ I D の情報を読み出す。そして、文字補完部 1 1 4 は、その第 1 の車両データ I D の情報を、車両番号検索部 1 1 5 へ送る。

[0124] 車両番号検索部 1 1 5 は、文字補完部 1 1 4 から送られた車両データ I D の情報を受け取ると、その第 1 の車両データ I D の情報によって識別される上記の第 1 の車両データに含まれる、文字補完部 1 1 4 が文字を補完した車両番号の情報と同じ車両番号の情報を含む第 2 の車両データを検索する（S 3 1 3）。より具体的に説明すると、車両番号検索部 1 1 5 は、文字補完部

114から受け取った第1の車両データIDの情報に対応付けられた車両番号の情報を、第1の車両データ格納部123から読み出す。そして、車両番号検索部115は、その車両番号の情報によって示される車両番号の文字列と同じ文字列の車両番号の情報を、第2の車両データ格納部124から検索する。その結果、同じ車両番号の情報が検索された場合（S314：Yes）、車両番号検索部115は、その車両番号の情報に対応付けられた第2の車両データIDの情報を読み出す。そして、車両番号検索部115は、その第2の車両データIDの情報と、上記の第1の車両データを識別する第1の車両データIDの情報とを、データ紐付部121へ送る。

[0125] 車両データ処理装置110のデータ紐付部121は、車両番号検索部115から送られた第1の車両データIDの情報と、第2の車両データIDの情報とを受け取ると、その第2の車両データIDの情報によって識別される第2の車両データを、その第1の車両データIDの情報によって識別される上記の第1の車両データに本紐付けする。より具体的に説明すると、データ紐付部121は、車両番号検索部115から受け取った第1の車両データIDの情報と、第2の車両データIDの情報とを対応付けて、車両データ格納部125に格納する。そして、データ紐付部121は、第1の車両データIDの情報と、それに対応付けられた各情報を、第1の車両データ格納部123から削除する。また、データ紐付部121は、第2の車両データIDの情報と、それに対応付けられた各情報を、第2の車両データ格納部124から削除する。

[0126] このように、車両データ処理装置110は、第1の車両データの車両番号の情報によって示される文字列のうち、光学文字認識に失敗した文字を補完した上で、その車両番号の情報と同じ車両番号の情報を含む第2の車両データがある場合、その第2の車両データを、第1の車両データに本紐付けする。これは、光学文字認識に失敗した文字を補完した上でも、車両番号の情報が一致する場合、両データが確実に同一車両のデータであると考えられるからである。

- [0127] 一方、上記の車両番号の文字列が文字として認識されているか否かの判定において、車両番号の文字列の全部が、文字として認識されていないと判定された場合（S301：No→S311：No）、光学文字認識可否判定部113は、上記の第1の車両データを識別する第1の車両データIDの情報を、重複範囲検索部116へ送る。
- [0128] 一方、上記のステップS313の検索の結果、同じ車両番号の情報が検索されなかった場合（S314：No）、車両番号検索部115は、上記の第1の車両データを識別する第1の車両データIDの情報を、重複範囲検索部116へ送る。
- [0129] 重複範囲検索部116は、光学文字認識可否判定部113、又は車両番号検索部115から送られた第1の車両データIDの情報を受け取ると、その第1の車両データIDの情報によって識別される上記の第1の車両データに含まれる、監視カメラIDの情報によって示される監視カメラ130の撮像範囲Aに重複する通信範囲Cを持つ路側無線装置140を識別する、路側無線装置IDの情報を含む第2の車両データを検索する（S315）。より具体的に説明すると、重複範囲検索部116は、光学文字認識可否判定部113、又は車両番号検索部115から受け取った第1の車両データIDの情報に対応付けられた監視カメラIDの情報を、第1の車両データ格納部123から読み出す。そして、重複範囲検索部116は、その監視カメラIDの情報によって識別される監視カメラ130の撮像範囲Aに重複する通信範囲Cを持つ路側無線装置140を識別する、路側無線装置IDの情報を、第2の車両データ格納部124から検索する。その結果、該当する路側無線装置IDの情報が検索された場合（S316：Yes）、重複範囲検索部116は、その路側無線装置IDの情報に対応付けられた第2の車両データIDの情報を読み出す。そして、車両番号検索部115は、その第2の車両データIDの情報と、上記の第1の車両データを識別する第1の車両データIDの情報とを、取締対象検索部117へ送る。
- [0130] 車両データ処理装置110の取締対象検索部117は、重複範囲検索部1

16から送られた第1の車両データIDの情報と、第2の車両データIDの情報とを受け取ると、その第2の車両データIDの情報によって識別される第2の車両データの中から、違反内容の情報を含む第2の車両データを検索する(S317)。より具体的に説明すると、取締対象検索部117は、重複範囲検索部116から受け取った第2の車両データIDの情報に対応付けられた違反内容の情報の中から、違反内容を示す値が格納されているものを検索する。その結果、違反内容を示す値が格納された違反内容の情報が検索されなかった場合(S318: No)、取締対象検索部117は、重複範囲検索部116から受け取った第1の車両データIDの情報と、第2の車両データIDの情報とを、車種区分検索部118、及び走行制限検索部119へ送る。

[0131] 車種区分検索部118は、取締対象検索部117から送られた第1の車両データIDの情報と、第2の車両データIDの情報とを受け取ると、その第2の車両データIDの各情報によって識別される第2の車両データの中から、第1の車両データIDの情報によって識別される第1の車両データに含まれる車種区分の情報とは異なる車種区分の情報を含む第2の車両データを検索する(S319)。より具体的に説明すると、車種区分検索部118は、取締対象検索部117から受け取った第1の車両データIDの情報に対応付けられた車種区分の情報を、第1の車両データ格納部123から読み出す。そして、車種区分検索部118は、取締対象検索部117から受け取った第2の車両データIDの情報に対応付けられて、第1の車両データ格納部123から読み出した車種区分の情報とは異なる車種区分の情報を検索する。その結果、該当する車種区分の情報が検索された場合(S320: Yes)、車種区分検索部118は、その車種区分の情報に対応付けられた第2の車両データIDの情報を読み出す。そして、車種区分検索部118は、その第2の車両データIDの情報と、上記の第1の車両データを識別する第1の車両データIDの情報とを、データ紐付部123へ送る。

[0132] 走行制限検索部119は、取締対象検索部117から送られた第1の車両

データ I D の情報と、第 2 の車両データ I D の情報とを受け取ると、その第 2 の車両データ I D の情報によって識別される第 2 の車両データの中から、有料道路 R の走行制限を受けない値の走行制限 (Yes or No) の情報を含む第 2 の車両データを検索する (S 3 1 9)。

より具体的に説明すると、走行制限検索部 1 1 9 は、取締対象検索部 1 1 7 から受け取った第 2 の車両データ I D の情報に対応付けられた走行制限 (Yes or No) の情報の中から、有料道路 R の走行制限を受けない値の情報を検索する。その結果、該当する走行制限 (Yes or No) の情報が検索された場合 (S 3 2 0 : Yes)、走行制限検索部 1 1 9 は、その走行制限 (Yes or No) の情報に対応付けられた第 2 の車両データ I D の情報を読み出す。そして、走行制限検索部 1 1 9 は、その第 2 の車両データ I D の情報と、上記の第 1 の車両データを識別する第 1 の車両データ I D の情報とを、データ紐付部 1 2 1 へ送る。

[0133] データ紐付部 1 2 1 は、車種区分検索部 1 1 8、走行制限検索部 1 1 9 から送られた第 1 の車両データ I D の情報と、第 2 の車両データ I D の情報とを受け取ると、その第 2 の車両データ I D の情報によって識別される第 2 の車両データを、その第 1 の車両データ I D の情報によって識別される第 1 の車両データに仮紐付けする (S 3 0 4)。より具体的に説明すると、データ紐付部 1 2 1 は、車種区分検索部 1 1 8、走行制限検索部 1 1 9 から受け取った第 1 の車両データ I D の情報と、第 2 の車両データ I D の情報とを対応付けて、車両データ格納部 1 2 5 に格納する。そして、データ紐付部 1 2 1 は、上記の第 1 の車両データ I D の情報と、それに対応付けられた各情報を、第 1 の車両データ格納部 1 2 3 から削除する。また、この場合、データ紐付部 1 2 1 は、上記の第 2 の車両データ I D の情報と、それに対応付けられた各情報を、第 2 の車両データ格納部 1 2 4 から削除しない。

[0134] このように、第 1 の車両データの車両番号の情報によって示される文字列のうち、光学文字認識に失敗した文字を補完した上で、第 1 の車両データの車両番号の情報と同じ車両番号の情報を含む第 2 の車両データがない場合、

車両データ処理装置 110 は、第 1 の車両データの車種区分の情報とは異なる車種区分の情報を含み、有料道路 R の走行制限を受けない値の走行制限（Yes or No）の情報を含み第 2 の車両データを、第 1 の車両データに紐付けする。これは、車両に正規の車載器以外の車載器が取り付けられている場合、自車の車種区分よりも通行料金の安い車種区分の車両用の車載器が取り付けられているか、有料道路 R の走行制限を受けない設定が成された車載器が取り付けられている可能性が高いと考えられるからである。

[0135] 一方、上記のステップ S 315 の検索の結果、該当する路側無線装置 ID の情報が検索されなかった場合（S 316 : No）、重複範囲検索部 116 は、上記の第 1 の車両データを識別する第 1 の車両データ ID の情報を、データ紐付部 121 へ送る。

[0136] データ紐付部 121 は、重複範囲検索部 116 から送られた第 1 の車両データ ID の情報を受け取ると、その第 1 の車両データ ID の情報によって識別される第 1 の車両データに第 2 の車両データを紐付けすることなく、その第 1 の車両データに対する第 2 の車両データの紐付けを終了する（S 304）。より具体的に説明すると、データ紐付部 121 は、重複範囲検索部 116 から受け取った第 1 の車両データ ID の情報を、車両データ格納部 125 に格納する。そして、データ紐付部 121 は、上記の第 1 の車両データ ID の情報と、それに対応付けられた各情報を、第 1 の車両データ格納部 123 から削除する。

[0137] このように、第 1 の車両データの対象車両が撮像された撮像領域 A に重複する通信範囲 C を持つ路側無線装置 140 を識別する、路側無線装置 ID の情報を含む第 2 の車両データがない場合、データ紐付部は、第 1 の車両データに紐付ける第 2 の車両データは存在しないものとして、その第 1 の車両データに対する第 2 の車両データの紐付けを終了する。

これは、監視カメラ 130 によって車両が撮像された場合に、その監視カメラ 130 の撮像範囲 A に重複する通信範囲 C を持つ路側無線装置 140 によって、車載器からのデータが受信されなかったとすれば、車載器からのデー

タ受信を失敗したか、車載器が取り付けられていないと考えられるからである。

[0138] 一方、上記のステップS 3 1 7の検索の結果、違反内容を示す値が格納された違反内容の情報が検索された場合（S 3 1 8：Y e s）、取締対象検索部 1 1 7は、その違反内容の情報に対応付けられた第2の車両データIDの情報と、上記の第1の車両データを識別する第1の車両データIDの情報とを、データ紐付部 1 2 1へ送る。

[0139] データ紐付部 1 2 1は、取締対象検索部 1 1 7から送られた第1の車両データIDの情報と、第2の車両データIDの情報を受け取ると、その第2の車両データIDの情報によって識別される第2の車両データを、その第1の車両データIDの情報によって識別される第1の車両データに仮紐付けする（S 3 0 4）。より具体的に説明すると、データ紐付部 1 2 1は、取締対象検索部 1 1 7から受け取った第1の車両データIDの情報と、第2の車両データIDの情報とを対応付けて、車両データ格納部 1 2 5に格納する。そして、データ紐付部 1 2 1は、上記の第1の車両データIDの情報と、それに対応付けられた各情報を、第1の車両データ格納部 1 2 3から削除する。また、この場合、データ紐付部 1 2 1は、上記の第2の車両データIDの情報と、それに対応付けられた各情報を、第2の車両データ格納部 1 2 4から削除しない。

[0140] このように、第1の車両データの車両番号の情報によって示される文字列のうち、光学文字認識に失敗した文字を補完した上で、第1の車両データの車両番号の情報と同じ車両番号の情報を含む第2の車両データがない場合、交通違反した内容を示す情報を含む第2の車両データがあれば、その第2の車両データを、第1の車両データに紐付けする。これは、文字認識結果では一致する車載器情報がなかったものの、その時間、その位置付近に不正と判定された車載器情報が1つ又は複数存在しており、いずれかの車載器情報が、車両データに一致する可能性が高い、且つその車両が不正車両である可能性が高いと考えられるからである。

[0141] 一方、上記のステップS 3 1 9の検索の結果、該当する車種区分の情報も、該当する走行制限（Y e s o r N o）の情報も検索されなかった場合（S 3 2 0 : N o）、車種区分検索部 1 1 8、又は走行制限検索部 1 1 9は、上記の第 1 の車両データを識別する第 1 の車両データ I Dの情報を、データ紐付部 1 2 1へ送る。

[0142] データ紐付部 1 2 1は、車種区分検索部 1 1 8から送られた第 1 の車両データ I Dの情報を受け取ると、その第 1 の車両データ I Dの情報によって識別される第 1 の車両データに第 2 の車両データを紐付けすることなく、その第 1 の車両データに対する第 2 の車両データの紐付けを終了する（S 3 0 4）。より具体的に説明すると、データ紐付部 1 2 1は、車種区分検索部 1 1 8から受け取った第 1 の車両データ I Dの情報を、車両データ格納部 1 2 5に格納する。そして、データ紐付部 1 2 1は、上記の第 1 の車両データ I Dの情報と、それに対応付けられた各情報を、第 1 の車両データ格納部 1 2 3から削除する。

[0143] このように、第 1 の車両データの車両番号の情報によって示される文字列のうち、光学文字認識に失敗した文字を補完した上で、第 1 の車両データの車両番号の情報と同じ車両番号の情報を含む第 2 の車両データがない場合に、第 1 の車両データの車種区分の情報とは異なる車種区分の情報を含む第 2 の車両データがない場合、車両データ処理装置 1 1 0は、第 1 の車両データに紐付ける第 2 の車両データは存在しないものとして、その第 1 の車両データに対する第 2 の車両データの紐付けを終了する。これは、正常車両の可能性が高いと考えられるからである。

[0144] データ紐付部 1 2 1は、走行制限検索部 1 1 9から送られた第 1 の車両データ I Dの情報を受け取ると、その第 1 の車両データ I Dの情報によって識別される第 1 の車両データに第 2 の車両データを紐付けすることなく、その第 1 の車両データに対する第 2 の車両データの紐付けを終了する（S 3 0 4）。より具体的に説明すると、データ紐付部 1 2 1は、走行制限検索部 1 1 9から受け取った第 1 の車両データ I Dの情報を、車両データ格納部 1 2 5

に格納する。そして、データ紐付部 1 2 1 は、上記の第 1 の車両データ 1 D の情報と、それに対応付けられた各情報を、第 1 の車両データ格納部 1 2 3 から削除する。

[0145] このように、第 1 の車両データの車両番号の情報によって示される文字列のうち、光学文字認識に失敗した文字を補完した上で、第 1 の車両データの車両番号の情報と同じ車両番号の情報を含む第 2 の車両データがない場合に、有料道路 R の走行制限を受けない値の走行制限 (Yes or No) の情報を含む第 2 の車両データがない場合、車両データ処理装置 1 1 0 は、第 1 の車両データに紐付ける第 2 の車両データは存在しないものとして、その第 1 の車両データに対する第 2 の車両データの紐付けを終了する。これは、正常車両の可能性が高いと考えられるからである。

[0146] なおまた、データ紐付部 1 2 1 は、第 2 の車両データを、第 1 の車両データに本紐付けするにあたり、その第 2 の車両データが他の第 1 の車両データに仮紐付けされている場合、他の第 1 の車両データに対するその第 2 の車両データの仮紐付けを解いて、その第 2 の車両データを、第 1 の車両データに本紐付けする。

[0147] 車両データ処理装置 1 1 0 の車両データ送信部 1 2 2 は、第 1 の車両データと、第 2 の車両データとのうち、少なくとも一方に含まれる車両の情報を含む車両データを、サーバ 1 7 0 へ送信する (S 3 0 5)。より具体的に説明すると、車両データ送信部 1 2 2 は、データ紐付部 1 2 1 が第 1 の車両データに第 2 の車両データを本紐付けした場合、その第 1 の車両データとその第 2 の車両データとに含まれる車両の情報を含む車両データを、サーバ 1 7 0 へ送信する。また、車両データ送信部 1 2 2 は、データ紐付部 1 2 1 が第 1 の車両データに紐付けすべき第 2 の車両データが存在しないとして、その第 1 の車両データに第 2 の車両データを紐付けすることなく、その第 1 の車両データに対する第 2 の車両データの紐付けを終了した場合、その第 1 の車両データに含まれる車両の情報を含む車両データを、サーバ 1 7 0 へ送信する。また、車両データ送信部 1 2 2 は、データ紐付部 1 2 1 が第 1 の車両

データに第2の車両データを仮紐付けした場合、その第2の車両データの受信時刻よりも後に、その第2の車両データを受信した路側無線装置140の通信範囲Cに重複する撮像範囲Aを持つ監視カメラ130が所定数の車両を撮像していれば、その第1の車両データとその第2の車両データとに含まれる車両の情報と、その第1の車両データに含まれる画像IDの情報によって示される画像とを含む車両データを、サーバ170へ送信する。また、車両データ送信部122は、データ紐付部121が第1の車両データに第2の車両データを仮紐付けした場合、その第2の車両データの受信時刻から所定時間が経過していれば、その第1の車両データとその第2の車両データとに含まれる車両の情報と、その第1の車両データに含まれる画像IDの情報によって示される画像とを含む車両データを、サーバ170へ送信する。

[0148] 以上、説明したように、監視カメラ130は、有料道路Rを経時的に撮像する。また、路側無線装置140は、監視カメラ130の撮像範囲Aに重複する通信範囲Cを持つ。そして、車両データ処理装置110は、第2の車両データのうち、第1の車両データの対象の車両と同じ車両の可能性がある車両の情報を含む第2の車両データを、その第1の車両データに紐付けする。

[0149] このようにして、車両データ処理システム100によっては、GPSを利用した課金システムにおいて、上位のサーバ等へ送信すべき不正車両の特定につながる情報のデータ容量を小さくすることができ、上位のサーバ間のネットワークへの負荷や、上位のサーバにて人為的な処理を行うオペレータの負担を軽減させることができる。また、車両データ処理システム100においては、一の監視カメラ130の撮像範囲Aと、一の路側無線装置140の通信範囲Cとが重複するように、各監視カメラ130と各路側無線装置140とを配置しているので、一の監視カメラ130が撮像した車両の情報を含む第1の車両データに紐付けるべき第2の車両データの対象を、例えば、その一の監視カメラ130に対応する路側無線装置140、又はその両隣の路側無線装置140が車両の車載器から受信した車両の情報を含むものに限定させることができる。

[0150] また、上述したように、車両データ処理装置 110 は、第 2 の車両データの中から、第 1 の車両データに含まれる車両の車両番号の情報と同じ車両番号の情報を含む第 2 の車両データを検索する。そして、車両データ処理装置 110 は、検索した第 2 の車両データを、第 1 の車両データに本紐付けする。

[0151] このようにして、車両データ処理システム 100 によっては、第 1 の車両データに含まれる車両の車両番号の情報と同じ車両番号の情報を含む第 2 の車両データがある場合に、その第 1 の車両データと、その第 2 の車両データとを紐付けることができる。

[0152] また、上述したように、車両データ処理装置 110 は、第 1 の車両データに含まれる車両の車両番号の情報によって示される車両番号の文字列が、文字として認識されているか否かを判定する。そして、車両データ処理装置 110 は、第 1 の車両データに含まれる車両の車両番号の情報によって示される車両番号の文字列の全てが、文字として認識されていると判定した場合、第 2 の車両データの中から、第 1 の車両データに含まれる車両の車両番号の情報と同じ車両番号の情報を含む第 2 の車両データを検索する。

[0153] このようにして、車両データ処理システム 100 によっては、車両番号の文字列の全てが光学文字認識されていることを確認した上で、その車両番号の情報を含む第 1 の車両データに対する第 2 の車両データの紐付けを行うことができる。

[0154] また、上述したように、車両データ処理装置 110 は、第 2 の車両データの中から、第 1 の車両データに含まれる車種区分の情報とは異なる車種区分の情報を含む第 2 の車両データを検索する。また、車両データ処理装置 110 は、第 2 の車両データの中から、有料道路 R の走行制限を受けない値の走行制限 (Yes or No) の情報を含む第 2 の車両データを検索する。そして、車両データ処理装置 110 は、第 1 の車両データに含まれる車両番号の情報と同じ車両番号の情報を含む第 2 の車両データが検索されなかった場合、第 1 の車両データに含まれる車両の車種区分の情報とは異なる車種区

分の情報を含む第2の車両データと、有料道路Rの走行制限を受けない値の走行制限（Yes or No）の情報を含む第2の車両データとを、第1の車両データに仮紐付けする。

[0155] このようにして、車両データ処理システム100によっては、車両に取り付けられている筈の正規の車載器ではない車載器が取り付けられている可能性がある車両の情報を含む第1の車両データと、第2の車両データとを紐付けることができる。

[0156] また、上述したように、車両データ処理装置110は、第1の車両データに含まれる車種区分の情報とは異なる車種区分の情報と、有料道路Rの走行制限を受けない値の走行制限（Yes or No）の情報とを含む第2の車両データが検索されなかった場合、その第1の車両データに紐付けすべき第2の車両データが存在しないことから、車両に車載器が装着されていない不正の疑いがあるものとして、その第1の車両データに第2の車両データを紐付けすることなく、その第1の車両データに対する第2の車両データの紐付けを終了する。

[0157] このようにして、車両データ処理システム100によっては、車載器からデータを受信することができなかった場合や、車両に車載器が取り付けられていなかった場合等に、その車両の情報を含む第1の車両データに、第2の車両データを紐付けないようにすることができる。

[0158] また、上述したように、車両データ処理装置110は、第2の車両データの中から、第1の車両データに含まれる監視カメラIDの情報によって示される監視カメラ130の撮像範囲Aに重複する通信範囲Cを持つ路側無線装置140の路側無線装置IDの情報を含む第2の車両データを検索する。そして、車両データ処理装置110は、検索した第2の車両データの中から、第1の車両データに含まれる車種区分の情報とは異なる車種区分の情報を含む第2の車両データを検索し、上記の検索した第2の車両データの中から、有料道路Rの走行制限を受けない値の走行制限（Yes or No）の情報を含む第2の車両データを検索する。

[0159] このようにして、車両データ処理システム 100 によっては、第 1 の車両データに含まれる監視カメラ ID の情報によって示される監視カメラ 130 の撮像範囲 A に重複する通信範囲 C を持つ路側無線装置 140 の路側無線装置 ID の情報を含む第 2 の車両データのみを、第 1 の車両データに紐付ける対象とすることができる。

[0160] また、上述したように、車両データ処理装置 110 は、第 1 の車両データに含まれる撮像カメラ ID の情報によって示される監視カメラ 130 の撮像範囲 A に重複する通信範囲 C を持つ路側無線装置 140 の路側無線装置 ID の情報を含む第 2 の車両データが検索されなかった場合、その第 1 の車両データに紐付けすべき第 2 の車両データが存在しないとして、その第 1 の車両データに第 2 の車両データを紐付けすることなく、その第 1 の車両データに対する第 2 の車両データの紐付けを終了する。

[0161] このようにして、車両データ処理システム 100 によっては、第 1 の車両データに含まれる撮像カメラ ID の情報によって示される監視カメラ 130 の撮像範囲 A に重複する通信範囲 C を持つ路側無線装置 140 の路側無線装置 ID の情報を含む第 2 の車両データが検索されなかった場合、その第 1 の車両データに対する第 2 の車両データの紐付けを行わないようにすることができる。

[0162] また、上述したように、車両データ処理装置 110 は、第 1 の車両データに含まれる車両番号の情報によって示される車両番号の文字列のうち、文字として認識されていない部分の文字を補完する。そして、車両データ処理装置 110 は、第 1 の車両データに含まれる車両番号の情報によって示される車両番号の文字列の一部が、文字として認識されていないと判定した場合、第 2 の車両データの中から、第 1 の車両データに含まれる文字を補完した車両番号の情報と同じ車両番号の情報を含む第 2 の車両データを検索する。

[0163] このようにして、車両データ処理システム 100 によっては、第 1 の車両データに含まれる車両番号の情報によって示される車両番号の文字列の一部が、文字として認識されていなくても、その第 1 の車両データに対する第 2

の車両データの紐付けを行うことができる。

[0164] また、上述したように、車両データ処理装置 110 は、第 2 の車両データの中から、違反内容の情報を含む第 2 の車両データを検索する。そして、車両データ処理装置 110 は、第 1 の車両データに含まれる文字を補完した車両番号の情報と同じ車両番号の情報を含む第 2 の車両データが検索されなかった場合、検索した違反内容の情報を含む第 2 の車両データを、第 1 の車両データに仮紐付けする。

[0165] このようにして、車両データ処理システム 100 によっては、第 1 の車両データに含まれる文字を補完した車両番号の情報と同じ車両番号の情報を含む第 2 の車両データが検索されなかった場合に、交通違反等をしたことがある車両の情報を含む第 2 の車両データのみを、第 1 の車両データに紐付く可能性があるものとすることによって、サーバ 170 へ送信されるデータ量を抑えることができる。

[0166] また、上述したように、車両データ処理装置 110 は、第 1 の車両データに含まれる撮像カメラ ID の情報によって示される監視カメラ 130 の撮像範囲 A に重複する通信範囲 C を持つ路側無線装置 140 の路側無線装置 ID の情報を含む第 2 の車両データの中から、違反内容の情報を含む第 2 の車両データを検索する。

[0167] このようにして、車両データ処理システム 100 によっては、第 1 の車両データに含まれる監視カメラ ID の情報によって示される監視カメラ 130 の撮像範囲 A に重複する通信範囲 C を持つ路側無線装置 140 の路側無線装置 ID の情報を含む第 2 の車両データのみを、第 1 の車両データに紐付ける対象とすることができる。

[0168] また、上述したように、車両データ処理装置 110 は、違反内容の情報を含む第 2 の車両データが検索されなかった場合、第 1 の車両データに含まれる車両の車種区分の情報とは異なる車種区分の情報を含む第 2 の車両データと、有料道路 R の走行制限を受けない値の走行制限 (Yes or No) の情報を含む第 2 の車両データとを、第 1 の車両データに仮紐付けする。

[0169] このようにして、車両データ処理システム 100 によっては、車両に取り付けられている筈の正規の車載器ではない車載器が取り付けられている可能性がある車両の情報を含む第 1 の車両データと、第 2 の車両データとを紐付けることができる。

[0170] また、上述したように、車両データ処理装置 110 は、違反内容の情報を含む第 2 の車両データが検索されず、第 1 の車両データに含まれる車種区分の情報とは異なる車種区分の情報と、有料道路 R の走行制限を受けない値の走行制限 (Yes or No) の情報とを含む第 2 の車両データが検索されなかった場合、その第 1 の車両データの対象の車両の不正の可能性は低いとして、その第 1 の車両データに第 2 の車両データを紐付けすることなく、その第 1 の車両データに対する第 2 の車両データの紐付けを終了する。

[0171] このようにして、車両データ処理システム 100 によっては、第 1 の車両データに紐付く第 2 の車両データがなくても、その第 1 の車両データの対象車両に不正の疑いがない場合、その第 1 の車両データに対する第 2 の車両データの紐付けを終了することができる。

[0172] また、上述したように、車両データ処理装置 110 は、第 1 の車両データに含まれる車両番号の情報に基づいて、その車両が取締対象であるか否かを判定する。そして、車両データ処理装置 110 は、第 1 の車両データに含まれる車両の車種区分の情報とは異なる車種区分の情報を含む第 2 の車両データのうち、有料道路 R の走行制限を受けない値の走行制限 (Yes or No) の情報を含む第 2 の車両データを、第 1 の車両データに仮紐付けする場合、又は第 1 の車両データに紐付けすべき第 2 の車両データが存在しないとして、その第 1 の車両データに第 2 の車両データを紐付けすることなく、その第 1 の車両データに対する第 2 の車両データの紐付けを終了する場合、その車両が取締対象であるか否かを判定した結果を示す情報を、その第 1 の車両データに紐付けする。

[0173] このようにして、車両データ処理システム 100 によっては、第 1 の車両データに第 2 の車両データを本紐付けすることができない場合に、その第 1

の車両データの対象車両が取締対象であるか否かを明らかにしておくことによって、その車両が不正を行っているか否かの判断材料とすることができる。

[0174] また、上述したように、車両データ処理装置 110 は、第 2 の車両データを、第 1 の車両データに本紐付けするにあたり、その第 2 の車両データが他の第 1 の車両データに仮紐付けされている場合、他の第 1 の車両データに対するその第 2 の車両データの仮紐付けを解いて、その第 2 の車両データを、第 1 の車両データに本紐付けする。

[0175] このようにして、車両データ処理システム 100 によっては、第 2 の車両データを、本来紐付くべき第 1 の車両データとは異なるデータに紐付けた場合にも、その後、本来紐付くべき第 1 の車両データが明らかになった場合、そのデータに紐付けし直すようにしたので、仮紐付けされたままのデータ数を抑えて、サーバ 170 間のネットワークへの負荷や、サーバ 170 に集約されたデータを人為的に処理するオペレータへの負担を軽減させることができる。

[0176] また、上述したように、車両データ処理装置 110 は、第 1 の車両データと、第 2 の車両データとのうち、少なくとも一方に含まれる車両の情報を含む車両データを、サーバ 170 へ送信する。

[0177] このようにして、車両データ処理システム 100 によっては、複数の有料道路 R における不正車両の特定につながる情報を、サーバ 170 に集約することができる。

[0178] また、上述したように、車両データ処理装置 110 は、第 1 の車両データに第 2 の車両データを本紐付けした場合、その第 1 の車両データとその第 2 の車両データとに含まれる車両の情報を含む車両データを、サーバ 170 へ送信する。

[0179] このようにして、車両データ処理システム 100 によっては、紐付けられた第 1 の車両データと第 2 の車両データに含まれる情報を、同じ車両に関する情報として、サーバ 170 に集約することができる。

[0180] また、上述したように、車両データ処理装置 110 は、第 1 の車両データに紐付けすべき第 2 の車両データが存在しないとして、その第 1 の車両データに第 2 の車両データを紐付けすることなく、その第 1 の車両データに対する第 2 の車両データの紐付けを終了した場合、その第 1 の車両データに含まれる車両の情報を含む車両データを、サーバ 170 へ送信する。

[0181] このようにして、車両データ処理システム 100 によっては、第 1 の車両データに紐付ける第 2 の車両データがない場合、その第 1 の車両データに含まれる情報を、その対象車両に関する情報として、サーバ 170 に集約することができる。

[0182] また、上述したように、車両データ処理装置 110 は、第 1 の車両データに第 2 の車両データを仮紐付けした場合、その第 2 の車両データの受信時刻よりも後に、その第 2 の車両データを受信した路側無線装置 140 の通信範囲 C に重複する撮像範囲 A を持つ監視カメラ 130 が所定数の車両を撮像していれば、その第 1 の車両データとその第 2 の車両データとに含まれる車両の情報と、その第 1 の車両データに含まれる画像 ID の情報によって示される画像とを含む車両データを、サーバ 170 へ送信する。

[0183] このようにして、車両データ処理システム 100 によっては、第 2 の車両データを本紐付けし得る可能性のない第 1 の車両データに含まれる情報と、仮紐付けされている第 2 の車両データに含まれる情報とを、その対象車両の画像と共に、サーバ 170 へ集約することができる。

[0184] また、上述したように、車両データ処理装置 110 は、第 1 の車両データに第 2 の車両データを仮紐付けした場合、その第 2 の車両データの受信時刻から所定時間が経過していれば、その第 1 の車両データとその第 2 の車両データとに含まれる車両の情報と、その第 1 の車両データに含まれる画像 ID の情報によって示される画像とを含む車両データを、サーバ 170 へ送信する。

[0185] このようにして、車両データ処理システム 100 によっては、第 2 の車両データを本紐付けし得る可能性のない第 1 の車両データに含まれる情報と、

仮紐付けされている第2の車両データに含まれる情報とを、その対象車両の画像と共に、サーバ170へ集約することができる。

[0186] また、上述したように、車両データ処理装置110は、違反内容の情報を含む第2の車両データがいずれの第1の車両データにも紐付いていない場合、その第2の車両データの受信時刻よりも後に、その第2の車両データを受信した路側無線装置140の通信範囲Cに重複する撮像範囲Aを持つ監視カメラ130が所定数の車両を撮像していれば、その第2の車両データに含まれる車両の情報を含む車両データを、サーバ170へ送信する。

[0187] このようにして、車両データ処理システム100によっては、第1の車両データに紐付けし得る可能性のない第2の車両データに含まれる情報を、サーバ170へ送信することができる。

[0188] また、上述したように、車両データ処理装置110は、違反内容の情報を含む第2の車両データがいずれの第1の車両データにも紐付いていない場合、その第2の車両データの受信時刻から所定時間が経過していれば、その第2の車両データに含まれる車両の情報を含む車両データを、サーバ170へ送信する。

[0189] このようにして、車両データ処理システム100によっては、第1の車両データに紐付けし得る可能性のない第2の車両データに含まれる情報を、サーバ170へ送信することができる。

[0190] なおまた、上述した実施形態においては、重複範囲検索部116が、第2の車両データの中から、第1の車両データに含まれる監視カメラIDの情報によって示される監視カメラ130の撮像範囲Aに重複する通信範囲Cを持つ路側無線装置140を識別する、路側無線装置IDの情報を含む第2の車両データを検索する例について説明した。このような方法に代えて、重複範囲検索部116は、例えば、有料道路Rの幅員方向をx軸座標として、各路側無線装置140の通信範囲Cのx軸座標における範囲と路側無線装置IDとが対応するテーブルを参照して、そのx軸座標における車両の検知位置に対する路側無線装置IDを特定するようにしてもよい。

[0191] また、車両データ送信部 122 は、違反内容の情報を含む第 2 の車両データがいずれの第 1 の車両データにも紐付いていない場合、その第 2 の車両データの受信時刻よりも後に、その第 2 の車両データを受信した路側無線装置 140 の通信範囲 C に重複する撮像範囲 A を持つ監視カメラ 130 が所定数の車両を撮像していれば、その第 2 の車両データに含まれる車両の情報を含む車両データを、サーバ 170 へ送信するようにしてもよい。また、車両データ送信部 122 は、違反内容の情報を含む第 2 の車両データがいずれの第 1 の車両データにも紐付いていない場合、その第 2 の車両データの受信時刻から所定時間が経過していれば、その第 2 の車両データに含まれる車両の情報を含む車両データを、サーバ 170 へ送信するようにしてもよい。

[0192] 図 14 は、本実施形態に係る車両データ処理装置 110 を構成するコンピュータ 800 のハードウェア構成の一例を示す。本実施形態に係るコンピュータ 800 は、ホストコントローラ 801 により相互に接続される CPU (Central Processing Unit) 802、RAM (Random Access Memory) 803、グラフィックコントローラ 804、及びディスプレイ 805 を有する CPU 周辺部と、入出力コントローラ 806 により相互に接続される通信インターフェース 807、ハードディスクドライブ 808、及び CD-ROM (Compact Disk Read Only Memory) ドライブ 809 を有する入出力部と、入出力コントローラ 806 に接続される ROM (Read Only Memory) 810、フレキシブルディスクドライブ 811、及び入出力チップ 812 を有するレガシー入出力部とを備える。

[0193] ホストコントローラ 801 は、RAM 803 と、高い転送レートで RAM 803 をアクセスする CPU 802、及びグラフィックコントローラ 804 とを接続する。CPU 802 は、ROM 810、及び RAM 803 に格納されたプログラムに基づいて動作し、各部の制御を行う。グラフィックコントローラ 804 は、CPU 802 等が RAM 803 内に設けたフレームバッファ上に生成する画像データを取得し、ディスプレイ 805 上に表示させる。

これに代えて、グラフィックコントローラ 804 は、CPU 802 等が生成する画像データを格納するフレームバッファを、内部に含んでもよい。

[0194] 入出力コントローラ 806 は、ホストコントローラ 801 と、比較的高速な入出力装置である通信インターフェース 807、ハードディスクドライブ 808、及び CD-ROM ドライブ 809 を接続する。ハードディスクドライブ 808 は、コンピュータ 800 内の CPU 802 が使用するプログラム、及びデータを格納する。CD-ROM ドライブ 809 は、CD-ROM 892 からプログラム、又はデータを読み取り、RAM 803 を介してハードディスクドライブ 808 に提供する。

[0195] また、入出力コントローラ 806 には、ROM 810 と、フレキシブルディスクドライブ 811、及び入出力チップ 812 の比較的低速な入出力装置とが接続される。ROM 810 は、コンピュータ 800 が起動時に実行するブートプログラム、及び／又はコンピュータ 800 のハードウェアに依存するプログラム等を格納する。フレキシブルディスクドライブ 811 は、フレキシブルディスク 893 からプログラム、又はデータを読み取り、RAM 803 を介してハードディスクドライブ 808 に提供する。入出力チップ 812 は、フレキシブルディスクドライブ 811 を入出力コントローラ 806 へと接続すると共に、例えばパラレルポート、シリアルポート、キーボードポート、マウスポート等を介して各種の入出力装置を入出力コントローラ 806 へと接続する。

[0196] RAM 803 を介してハードディスクドライブ 808 に提供されるプログラムは、フレキシブルディスク 893、CD-ROM 892、又は IC (Integrated Circuit) カード等の記録媒体に格納されて利用者によって提供される。プログラムは、記録媒体から読み出され、RAM 803 を介してコンピュータ 800 内のハードディスクドライブ 808 にインストールされ、CPU 802 において実行される。

[0197] コンピュータ 800 にインストールされ、コンピュータ 800 を車両データ処理装置 110 として機能させるプログラムは、コンピュータ 800 を、

ステップS304において、第2の車両データのうち、第1の車両データの対象の車両と同じ車両の可能性のある車両の情報を含む第2の車両データを、その第1の車両データに紐付けするデータ紐付部121として機能させる。

[0198] 更に、当該プログラムは、コンピュータ800を、ステップS302において、第2の車両データの中から、第1の車両データに含まれる車両の車両番号の情報と同じ車両番号の情報を含む第2の車両データを検索する車両番号検索部115と、車両番号検索部115が検索した第2の車両データを、ステップS304において、第1の車両データに本紐付けするデータ紐付部121として機能させてもよい。

[0199] 更に、当該プログラムは、コンピュータ800を、ステップS301において、第1の車両データに含まれる車両番号の情報によって示される車両番号の文字列が、文字として認識されているか否かを判定する光学文字認識可否判定部113と、第1の車両データに含まれる車両番号の情報によって示される車両番号の文字列の全てが、文字として認識されていると光学文字認識可否判定部113が判定した場合、ステップS302において、第2の車両データの中から、第1の車両データに含まれる車両番号の情報と同じ車両番号の情報を含む第2の車両データを検索する車両番号検索部115として機能させてもよい。

[0200] 更に、当該プログラムは、コンピュータ800を、ステップS308において、第2の車両データの中から、第1の車両データに含まれる車種区分の情報とは異なる車種区分の情報を含む第2の車両データを検索する車種区分検索部118と、ステップS308において、第2の車両データの中から、有料道路Rの走行制限を受けない値の走行制限（Yes or No）の情報を含む第2の車両データを検索する走行制限検索部119と、車両番号検索部115が検索した結果、第1の車両データに含まれる車両番号の情報と同じ車両番号の情報を含む第2の車両データが検索されなかった場合、車種区分検索部118が検索した第2の車両データと、走行制限検索部119が

検索した第2の車両データとを、ステップS304において、第1の車両データに仮紐付けするデータ紐付け部121として機能させてもよい。

[0201] 更に、当該プログラムは、コンピュータ800を、車種区分検索部118と走行制限検索部119とが検索した結果、第1の車両データに含まれる車種区分の情報とは異なる車種区分の情報と、有料道路Rの走行制限を受けない値の走行制限（Yes or No）の情報とを含む第2の車両データが検索されなかった場合、ステップS304において、その第1の車両データに紐付けするべき第2の車両データが存在しないことから、車両に車載器が装着されていない不正の疑いがあるものとして、その第1の車両データに第2の車両データを紐付けすることなく、その第1の車両データに対する第2の車両データの紐付けを終了するデータ紐付け部121として機能させてもよい。

[0202] 更に、当該プログラムは、コンピュータ800を、ステップS306において、第2の車両データの中から、第1の車両データに含まれる監視カメラIDの情報によって示される監視カメラ130の撮像範囲Aに重複する通信範囲Cを持つ路側無線装置140の路側無線装置ID情報を含む第2の車両データを検索する重複範囲検索部116と、重複範囲検索部116が検索した第2の車両データの中から、ステップS308において、第1の車両データに含まれる車種区分の情報とは異なる車種区分の情報を含む第2の車両データを検索する車種区分検索部118と、重複範囲検索部116が検索した第2の車両データの中から、ステップS308において、有料道路Rの走行制限を受けない値の走行制限（Yes or NO）の情報を含む第2の車両データを検索する走行制限検索部119として機能させてもよい。

[0203] 更に、当該プログラムは、コンピュータ800を、重複範囲検索部116が検索した結果、第1の車両データに含まれる監視カメラIDの情報によって示される監視カメラ130の撮像範囲Aに重複する通信範囲Cを持つ路側無線装置140の路側無線装置IDの情報を含む第2の車両データが検索されなかった場合、ステップS304において、その第1の車両データに紐付

けすべき第2の車両データが存在しないとして、その第1の車両データに第2の車両データを紐付けすることなく、その第1の車両データに対する第2の車両データの紐付けを終了するデータ紐付部121として機能させてもよい。

[0204] 更に、当該プログラムは、コンピュータ800を、ステップS312において、第1の車両データに含まれる車両の車両番号の情報によって示される車両番号の文字列のうち、文字として認識されていない部分の文字を補完する文字補完部114と、第1の車両データに含まれる車両番号の情報によって示される車両番号の文字列の一部が、文字として認識されていないと光学文字認識可否判定部113が判定した場合、第2の車両データの中から、第1の車両データに含まれる文字補完部114が文字を補完した車両番号の情報と同じ車両番号の情報を含む第2の車両データを、ステップS313において検索する車両番号検索部115として機能させてもよい。

[0205] 更に、当該プログラムは、コンピュータ800を、ステップS317において、第2の車両データの中から、違反内容の情報を含む第2の車両データを検索する取締対象検索部117と、車両番号検索部115が検索した結果、第1の車両データに含まれる文字補完部114が文字を補完した車両番号の情報と同じ車両番号の情報を含む第2の車両データが検索されなかった場合、取締対象検索部117が検索した第2の車両データを、ステップS304において、第1の車両データに仮紐付けするデータ紐付部121として機能させてもよい。

[0206] 更に、当該プログラムは、コンピュータ800を、重複範囲検索部116が検索した第2の車両データの中から、ステップS317において、違反内容の情報を含む第2の車両データを検索する取締対象検索部117として機能させてもよい。

[0207] 更に、当該プログラムは、コンピュータ800を、取締対象検索部117が検索した結果、違反内容の情報を含む第2の車両データが検索されなかった場合、車種区分検索部118が検索した第2の車両データと、走行制限検

索部 119 が検索した第 2 の車両データとを、ステップ S304 において、第 1 の車両データに仮紐付けするデータ紐付部 121 として機能させてもよい。

[0208] 更に、当該プログラムは、コンピュータ 800 を、取締対象検索部 117 が検索した結果、違反内容の情報を含む第 2 の車両データが検索されず、車種区分検索部 118 と走行制限検索部 119 とが検索した結果、第 1 の車両データに含まれる車種区分の情報とは異なる車種区分の情報と、有料道路 R の走行制限を受けない値の走行制限 (Yes or No) の情報とを含む第 2 の車両データが検索されなかった場合、ステップ S304 において、その第 1 の車両データの対象の車両の不正の可能性は低いとして、その第 1 の車両データに第 2 の車両データを紐付けすることなく、その第 1 の車両データに対する第 2 の車両データの紐付けを終了するデータ紐付部 121 として機能させてもよい。

[0209] 更に、当該プログラムは、コンピュータ 800 を、ステップ S310 において、第 1 の車両データに含まれる車両番号の情報に基づいて、その車両が取締対象であるか否かを判定する取締対象判定部 120 と、車種区分検索部 118 が検索した第 2 の車両データのうち、走行制限検索部 119 が検索した第 2 の車両データを、第 1 の車両データに仮紐付けする場合、又は第 1 の車両データに紐付けするべき第 2 の車両データが存在しないとして、その第 1 の車両データに第 2 の車両データを紐付けすることなく、その第 1 の車両データに対する第 2 の車両データの紐付けを終了する場合、取締対象判定部 120 が判定した結果を示す情報を、ステップ S304 において、その第 1 の車両データに紐付けするデータ紐付部 121 として機能させてもよい。

[0210] 更に、当該プログラムは、コンピュータ 800 を、ステップ S304 において、第 2 の車両データを、第 1 の車両データに本紐付けするにあたり、その第 2 の車両データが他の第 1 の車両データに仮紐付けされている場合、他の第 1 の車両データに対するその第 2 の車両データの仮紐付けを解いて、その第 2 の車両データを、第 1 の車両データに本紐付けするデータ紐付部 12

1として機能させてもよい。

[0211] 更に、当該プログラムは、コンピュータ800を、ステップS305において、第1の車両データと、第2の車両データとのうち、少なくとも一方に含まれる車両の情報を含む車両データを、サーバ170へ送信する車両データ送信部122として機能させてもよい。

[0212] 更に、当該プログラムは、コンピュータ800を、データ紐付部121が第1の車両データに第2の車両データを本紐付けした場合、ステップS305において、その第1の車両データとその第2の車両データとに含まれる車両の情報を含む車両データを、サーバ170へ送信する車両データ送信部122として機能させてもよい。

[0213] 更に、当該プログラムは、コンピュータ800を、データ紐付部121が第1の車両データに紐付けするべき第2の車両データが存在しないとして、その第1の車両データに第2の車両データを紐付けすることなく、その第1の車両データに対する第2の車両データの紐付けを終了した場合、ステップS305において、その第1の車両データに含まれる車両の情報を含む車両データを、サーバ170へ送信する車両データ送信部122として機能させてもよい。

[0214] 更に、当該プログラムは、コンピュータ800を、データ紐付部121が第1の車両データに第2の車両データを仮紐付けした場合、ステップS305において、その第2の車両データの受信時刻よりも後に、その第2の車両データを受信した路側無線装置140の通信範囲Cに重複する撮像範囲Aを持つ監視カメラ130が所定数の車両を撮像していれば、その第1の車両データとその第2の車両データとに含まれる車両の情報と、その第1の車両データに含まれる画像IDの情報によって示される画像とを含む車両データを、サーバ170へ送信する車両データ送信部122として機能させてもよい。

[0215] 更に、当該プログラムは、コンピュータ800を、データ紐付部121が第1の車両データに第2の車両データを仮紐付けした場合、ステップS30

5において、その第2の車両データの受信時刻から所定時間が経過していれば、その第1の車両データとその第2の車両データとに含まれる車両の情報と、その第1の車両データに含まれる画像IDの情報によって示される画像とを含む車両データを、サーバ170へ送信する車両データ送信部122として機能させてもよい。

[0216] これらのプログラムに記述された情報処理は、コンピュータ800に読み込まれることにより、ソフトウェアと上述した各種のハードウェア資源とが協働した具体的手段である第1の車両データ受信部111、第2の車両データ受信部112、光学文字認識可否判定部113、文字補完部114、車両番号検索部115、重複範囲検索部116、取締対象検索部117、車種区分検索部118、走行制限検索部119、取締対象判定部120、データ紐付部121、車両データ送信部122、第1の車両データ格納部123、第2の車両データ格納部124、及び車両データ格納部125として機能する。そして、これらの具体的手段によって、本実施形態におけるコンピュータ800の使用目的に応じた情報の演算、又は加工を実現することにより、使用目的に応じた特有の車両データ処理装置110が構築される。

[0217] 一例として、コンピュータ800と外部の装置等との間で通信を行う場合には、CPU802は、RAM803上にロードされた通信プログラムを実行し、通信プログラムに記述された処理内容に基づいて、通信インターフェース807に対して通信処理を指示する。通信インターフェース807は、CPU802の制御を受けて、RAM803、ハードディスクドライブ808、フレキシブルディスク893、又はCD-ROM892等の記憶装置上に設けた送信バッファ領域等に記憶された送信データを読み出してネットワークへと送信し、もしくは、ネットワークから受信した受信データを記憶装置上に設けた受信バッファ領域等へと書き込む。このように、通信インターフェース807は、ダイレクトメモリアクセス方式により記憶装置との間で送受信データを転送してもよく、これに代えて、CPU802が転送元の記憶装置、又は通信インターフェース807からデータを読み出し、転送先の

通信インターフェース 807、又は記憶装置へとデータを書き込むことにより送受信データを転送してもよい。

[0218] また、CPU 802は、ハードディスクドライブ 808、CD-ROM 892、フレキシブルディスク 893等の外部記憶装置に格納されたファイル、又はデータベース等の中から、全部、又は必要な部分をダイレクトメモリアクセス転送等によりRAM 803へと読み込ませ、RAM 803上のデータに対して各種の処理を行う。そして、CPU 802は、処理を終えたデータを、ダイレクトメモリアクセス転送等により外部記憶装置へと書き戻す。

[0219] このような処理において、RAM 803は、外部記憶装置の内容を一時的に保持するものとみなせるから、本実施形態においてはRAM 803、及び外部記憶装置等をメモリ、記憶部、又は記憶装置等と総称する。本実施形態における各種のプログラム、データ、テーブル、データベース等の各種の情報は、このような記憶装置上に格納されて、情報処理の対象となる。なおまた、CPU 802は、RAM 803の一部をキャッシュメモリに保持し、キャッシュメモリ上で読み書きを行うこともできる。このような形態においても、キャッシュメモリはRAM 803の機能の一部を担うから、本実施形態においては、区別して示す場合を除き、キャッシュメモリもRAM 803、メモリ、及び／又は記憶装置に含まれるものとする。

[0220] また、CPU 802は、RAM 803から読み出したデータに対して、プログラムの命令列により指定された、本実施形態中に記載した各種の演算、情報の加工、条件判断、情報の検索、置換等を含む各種の処理を行い、RAM 803へと書き戻す。例えば、CPU 802は、条件判断を行う場合においては、本実施形態において示した各種の変数が、他の変数、又は定数と比較して、大きい、小さい、以上、以下、又は等しい等の条件を満たすかどうかを判断し、条件が成立した場合、又は不成立であった場合に、異なる命令列へと分岐し、又はサブルーチンを呼び出す。

[0221] また、CPU 802は、記憶装置内のファイル、又はデータベース等に格納された情報を検索することができる。例えば、第1属性の属性値に対し第

2属性の属性値がそれぞれ対応付けられた複数のエントリが記憶装置に格納されている場合において、CPU802は、記憶装置に格納されている複数のエントリの中から第1属性の属性値が指定された条件と一致するエントリを検索し、そのエントリに格納されている第2属性の属性値を読み出すことにより、所定の条件を満たす第1属性に対応付けられた第2属性の属性値を得ることができる。

[0222] 以上に示したプログラム、又はモジュールは、外部の記憶媒体に格納されてもよい。記憶媒体としては、フレキシブルディスク893、CD-ROM892の他に、DVD (Digital Versatile Disk)、又はCD (Compact Disk)等の光学記録媒体、MO (Magnetooptical disk)等の光磁気記録媒体、テープ媒体、ICカード等の半導体メモリ等を用いることができる。また、専用通信ネットワーク、又はインターネットに接続されたサーバシステムに設けたハードディスク、又はRAM等の記憶媒体を記録媒体として使用して、ネットワークを介してプログラムをコンピュータ800に提供してもよい。

[0223] 以上、本発明を実施の形態を用いて説明したが、本発明の技術的範囲は、上記実施の形態に記載の範囲には限定されない。上記実施の形態に、多様な変更、又は改良を加えることが可能であることが当業者に明らかである。そのような変更、又は改良を加えた形態も本発明の技術的範囲に含まれ得ることが、特許請求の範囲の記載から明らかである。

[0224] 特許請求の範囲、明細書、及び図面中において示したシステム、方法、装置、プログラム、及び記録媒体における動作、手順、ステップ、及び段階等の各処理の実行順序は、特段「より前に」、「先立って」等と明示しておらず、また、前の処理の出力を後の処理で用いるのでない限り、任意の順序で実現し得ることに留意すべきである。特許請求の範囲、明細書、及び図面中の動作フローに関して、便宜上「まず、」、「次に、」等を用いて説明したとしても、この順で実施することが必須であることを意味するものではない。

産業上の利用可能性

[0225] 本発明のいくつかの態様によれば、道路を走行する車両の情報を含む車両データを処理することができる。

符号の説明

- [0226] 1 0 0 車両データ処理システム
1 1 0 車両データ処理装置
1 1 1 第1の車両データ受信部
1 1 2 第2の車両データ受信部
1 1 3 光学文字認識可否判定部
1 1 4 文字補完部
1 1 5 車両番号検索部
1 1 6 重複範囲検索部
1 1 7 取締対象検索部
1 1 8 車種区分検索部
1 1 9 走行制限検索部
1 2 0 取締対象判定部
1 2 1 データ紐付部
1 2 2 車両データ送信部
1 2 3 第1の車両データ格納部
1 2 4 第2の車両データ格納部
1 2 5 車両データ格納部
1 3 0 監視カメラ
1 4 0 路側無線装置
1 5 0 第1の車両データ生成装置
1 6 0 第2の車両データ生成装置
1 7 0 サーバ
8 0 0 コンピュータ
8 0 1 ホストコントローラ

802 CPU
803 RAM
804 グラフィックコントローラ
805 ディスプレイ
806 入出力コントローラ
807 通信インターフェース
808 ハードディスクドライブ
809 CD-ROMドライブ
810 ROM
811 フレキシブルディスクドライブ
812 入出力チップ
891 ネットワーク通信装置
892 CD-ROM
893 フレキシブルディスク
Aa 監視カメラ130aの撮像範囲
Ab 監視カメラ130bの撮像範囲
Ac 監視カメラ130cの撮像範囲
Ca 路側無線装置140aの通信範囲
Cb 路側無線装置140bの通信範囲
Cc 路側無線装置140cの通信範囲
Ga 梁
Gb 梁
N 通信回線
R 有料道路
Ra 車線
Rb 車線
Rc 車線

請求の範囲

- [請求項1] 道路を走行する車両の情報を含む車両データを処理する車両データ処理システムであって、
- 道路を経時的に撮像する撮像装置と、
- 前記撮像装置の撮像範囲に重複する通信範囲を持つ無線装置と、
- 前記撮像装置が撮像した車両の情報を含む第1の車両データと、前記無線装置が車両の車載装置から受信した前記車両の情報を含む第2の車両データとを処理する車両データ処理装置と
- を備え、
- 前記車両データ処理装置は、
- 前記第2の車両データのうち、前記第1の車両データの対象の車両と同じ車両の可能性がある車両の情報を含む第2の車両データを、当該第1の車両データに紐付けするデータ紐付部
- を有する車両データ処理システム。
- [請求項2] 前記車両データ処理装置は、
- 前記第2の車両データの中から、前記第1の車両データに含まれる車両の車両番号の情報と同じ車両番号の情報を含む第2の車両データを検索する車両番号検索部
- を更に有し、
- 前記データ紐付部は、前記車両番号検索部が検索した第2の車両データを、前記第1の車両データに本紐付けする
- 請求項1に記載の車両データ処理システム。
- [請求項3] 前記車両データ処理装置は、
- 前記第1の車両データに含まれる車両の車両番号の情報によって示される、前記撮像装置が撮像した車両のナンバープレートを光学文字認識した結果である車両番号の文字列が、文字として認識されているか否かを判定する光学文字認識可否判定部
- を更に有し、

前記車両番号検索部は、前記第1の車両データに含まれる車両の車両番号の情報によって示される車両番号の文字列の全てが、文字として認識されていると前記光学文字認識可否判定部が判定した場合、前記第2の車両データの中から、前記第1の車両データに含まれる車両の車両番号の情報と同じ車両番号の情報を含む第2の車両データを検索する

請求項2に記載の車両データ処理システム。

[請求項4]

前記車両データ処理装置は、

前記第2の車両データの中から、前記第1の車両データに含まれる車両の車種区分の情報とは異なる車種区分の情報を含む第2の車両データを検索する車種区分検索部と、

前記第2の車両データの中から、道路の走行制限を受けない値の情報を含む第2の車両データを検索する走行制限検索部と

を更に有し、

前記データ紐付け部は、前記車両番号検索部が検索した結果、前記第1の車両データに含まれる車両の車両番号の情報と同じ車両番号の情報を含む第2の車両データが検索されなかった場合、前記車種区分検索部が検索した第2の車両データと、前記走行制限検索部が検索した第2の車両データとを、前記第1の車両データに仮紐付けする

請求項3に記載の車両データ処理システム。

[請求項5]

前記データ紐付け部は、前記車種区分検索部と前記走行制限検索部とが検索した結果、前記第1の車両データに含まれる車両の車種区分の情報とは異なる車種区分の情報と、道路の走行制限を受けない値の情報とを含む第2の車両データが検索されなかった場合、前記第1の車両データに紐付けすべき前記第2の車両データが存在しないことから、車両に車載装置が装着されていない不正の疑いがあるものとして、前記第1の車両データに前記第2の車両データを紐付けすることなく、前記第1の車両データに対する前記第2の車両データの紐付けを

終了する

請求項4に記載の車両データ処理システム。

[請求項6]

前記車両データ処理装置は、

前記第2の車両データの中から、前記第1の車両データに含まれる車両を撮像した撮像装置の情報によって示される前記撮像装置の撮像範囲に重複する通信範囲を持つ前記無線装置の情報を含む第2の車両データを検索する重複範囲検索部

を更に有し、

前記車種区分検索部は、前記重複範囲検索部が検索した第2の車両データの中から、前記第1の車両データに含まれる車両の車種区分の情報とは異なる車種区分の情報を含む第2の車両データを検索し、

前記走行制限検索部は、前記重複範囲検索部が検索した第2の車両データの中から、道路の走行制限を受けない値の情報を含む第2の車両データを検索する

請求項4又は5に記載の車両データ処理システム。

[請求項7]

前記データ紐付け部は、前記重複範囲検索部が検索した結果、前記第1の車両データに含まれる車両を撮像した撮像装置の情報によって示される前記撮像装置の撮像範囲に重複する通信範囲を持つ前記無線装置の情報を含む第2の車両データが検索されなかった場合、前記第1の車両データに紐付けすべき前記第2の車両データが存在しないとして、前記第1の車両データに前記第2の車両データを紐付けすることなく、前記第1の車両データに対する前記第2の車両データの紐付けを終了する

請求項6に記載の車両データ処理システム。

[請求項8]

前記車両データ処理装置は、

前記第1の車両データに含まれる車両の車両番号の情報によって示される車両番号の文字列のうち、文字として認識されていない部分の文字を補完する文字補完部

を更に有し、

前記車両番号検索部は、前記第 1 の車両データに含まれる車両の車両番号の情報によって示される車両番号の文字列の一部が、文字として認識されていないと前記光学文字認識可否判定部が判定した場合、前記第 2 の車両データの中から、前記第 1 の車両データに含まれる前記文字補完部が文字を補完した車両の車両番号の情報と同じ車両番号の情報を含む第 2 の車両データを検索する

請求項 7 に記載の車両データ処理システム。

[請求項 9]

前記車両データ処理装置は、

前記第 2 の車両データの中から、取締対象の車両の情報を含む第 2 の車両データを検索する取締対象検索部

を更に有し、

前記データ紐付部は、前記車両番号検索部が検索した結果、前記第 1 の車両データに含まれる前記文字補完部が文字を補完した車両の車両番号の情報と同じ車両番号の情報を含む第 2 の車両データが検索されなかった場合、前記取締対象検索部が検索した第 2 の車両データを、前記第 1 の車両データに仮紐付けする

請求項 8 に記載の車両データ処理システム。

[請求項 10]

前記取締対象検索部は、前記重複範囲検索部が検索した第 2 の車両データの中から、取締対象の車両の情報を含む第 2 の車両データを検索する

請求項 9 に記載の車両データ処理システム。

[請求項 11]

前記データ紐付部は、前記取締対象検索部が検索した結果、取締対象の車両の情報を含む第 2 の車両データが検索されなかった場合、前記車種区分検索部が検索した第 2 の車両データと、前記走行制限検索部が検索した第 2 の車両データとを、前記第 1 の車両データに仮紐付けする

請求項 9 又は 10 に記載の車両データ処理システム。

[請求項12] 前記データ紐付部は、前記取締対象検索部が検索した結果、取締対象の車両の情報を含む第2の車両データが検索されず、前記車種区分検索部と前記走行制限検索部とが検索した結果、前記第1の車両データに含まれる車両の車種区分の情報とは異なる車種区分の情報と、道路の走行制限を受けない値の情報とを含む第2の車両データが検索されなかった場合、前記第1の車両データの対象の車両の不正の可能性は低いとして、前記第1の車両データに前記第2の車両データを紐付けすることなく、前記第1の車両データに対する前記第2の車両データの紐付けを終了する

請求項9から11のいずれか一項に記載の車両データ処理システム。

[請求項13] 前記車両データ処理装置は、
前記第1の車両データに含まれる車両の車両番号の情報に基づいて、前記車両が取締対象であるか否かを判定する取締対象判定部
を更に有し、

前記データ紐付部は、前記車種区分検索部が検索した第2の車両データのうち、前記走行制限検索部が検索した第2の車両データを、前記第1の車両データに仮紐付けする場合、又は前記第1の車両データに紐付けすべき前記第2の車両データが存在しないとして、前記第1の車両データに前記第2の車両データを紐付けすることなく、前記第1の車両データに対する前記第2の車両データの紐付けを終了する場合、前記取締対象判定部が判定した結果を示す情報を、前記第1の車両データに紐付けする

請求項4から7のいずれか一項に記載の車両データ処理システム。

[請求項14] 前記データ紐付部は、前記第2の車両データを、前記第1の車両データに本紐付けするにあたり、当該第2の車両データが他の第1の車両データに仮紐付けされている場合、前記他の第1の車両データに対する当該第2の車両データの仮紐付けを解いて、前記第2の車両デー

タを、前記第 1 の車両データに本紐付けする

請求項 1 から 1 3 のいずれか一項に記載の車両データ処理システム。

[請求項15] 前記車両データ処理装置は、

前記第 1 の車両データと、前記第 2 の車両データとのうち、少なくとも一方に含まれる車両の情報を含む車両データを、外部装置へ送信する車両データ送信部

を更に有する請求項 1 から 1 4 のいずれか一項に記載の車両データ処理システム。

[請求項16] 前記車両データ送信部は、前記データ紐付け部が前記第 1 の車両データに前記第 2 の車両データを本紐付けした場合、前記第 1 の車両データと当該第 2 の車両データとに含まれる車両の情報を含む車両データを、外部装置へ送信する

請求項 1 5 に記載の車両データ処理システム。

[請求項17] 前記車両データ送信部は、前記データ紐付け部が前記第 1 の車両データに紐付けすべき前記第 2 の車両データが存在しないとして、前記第 1 の車両データに前記第 2 の車両データを紐付けすることなく、前記第 1 の車両データに対する前記第 2 の車両データの紐付けを終了した場合、前記第 1 の車両データに含まれる車両の情報を含む車両データを、外部装置へ送信する

請求項 1 5 又は 1 6 に記載の車両データ処理システム。

[請求項18] 前記車両データ送信部は、前記データ紐付け部が前記第 1 の車両データに前記第 2 の車両データを仮紐付けした場合、前記第 2 の車両データの受信時刻よりも後に、前記第 2 の車両データを受信した前記無線装置の通信範囲に重複する撮像範囲を持つ前記撮像装置が所定数の車両を撮像していれば、前記第 1 の車両データと当該第 2 の車両データとに含まれる車両の情報と、当該第 1 の車両データに含まれる画像の情報によって示される前記撮像装置が撮像した画像とを含む車両デー

タを、外部装置へ送信する

請求項 15 から 17 のいずれか一項に記載の車両データ処理システム。

[請求項19] 前記車両データ送信部は、前記データ紐付部が前記第 1 の車両データに前記第 2 の車両データを仮紐付けした場合、前記第 2 の車両データの受信時刻から所定時間が経過していれば、前記第 1 の車両データと当該第 2 の車両データとに含まれる車両の情報と、前記第 1 の車両データに含まれる画像の情報によって示される前記撮像装置が撮像した画像とを含む車両データを、外部装置へ送信する

請求項 15 から 18 のいずれか一項に記載の車両データ処理システム。

[請求項20] 道路を経時的に撮像する撮像装置が撮像した車両の情報を含む第 1 の車両データと、前記撮像装置の撮像範囲に重複する通信範囲を持つ無線装置が車両の車載装置から受信した前記車両の情報を含む第 2 の車両データとを処理する車両データ処理方法であって、

前記第 2 の車両データのうち、前記第 1 の車両データの対象の車両と同じ車両の可能性がある車両の情報を含む第 2 の車両データを、前記第 1 の車両データに紐付けするデータ紐付段階

を備える車両データ処理方法。

[請求項21] 道路を経時的に撮像する撮像装置が撮像した車両の情報を含む第 1 の車両データと、前記撮像装置の撮像範囲に重複する通信範囲を持つ無線装置が車両の車載装置から受信した前記車両の情報を含む第 2 の車両データとを処理する車両データ処理装置であって、

前記第 2 の車両データのうち、前記第 1 の車両データの対象の車両と同じ車両の可能性がある車両の情報を含む第 2 の車両データを、前記第 1 の車両データに紐付けするデータ紐付部

を備える車両データ処理装置。

[請求項22] 道路を経時的に撮像する撮像装置が撮像した車両の情報を含む第 1

の車両データと、前記撮像装置の撮像範囲に重複する通信範囲を持つ無線装置が車両の車載装置から受信した前記車両の情報を含む第2の車両データとを処理する車両データ処理装置として、コンピュータを機能させるプログラムであって、

前記コンピュータを、

前記第2の車両データのうち、前記第1の車両データの対象の車両と同じ車両の可能性がある車両の情報を含む第2の車両データを、前記第1の車両データに紐付けするデータ紐付部

として機能させるプログラム。

[請求項23]

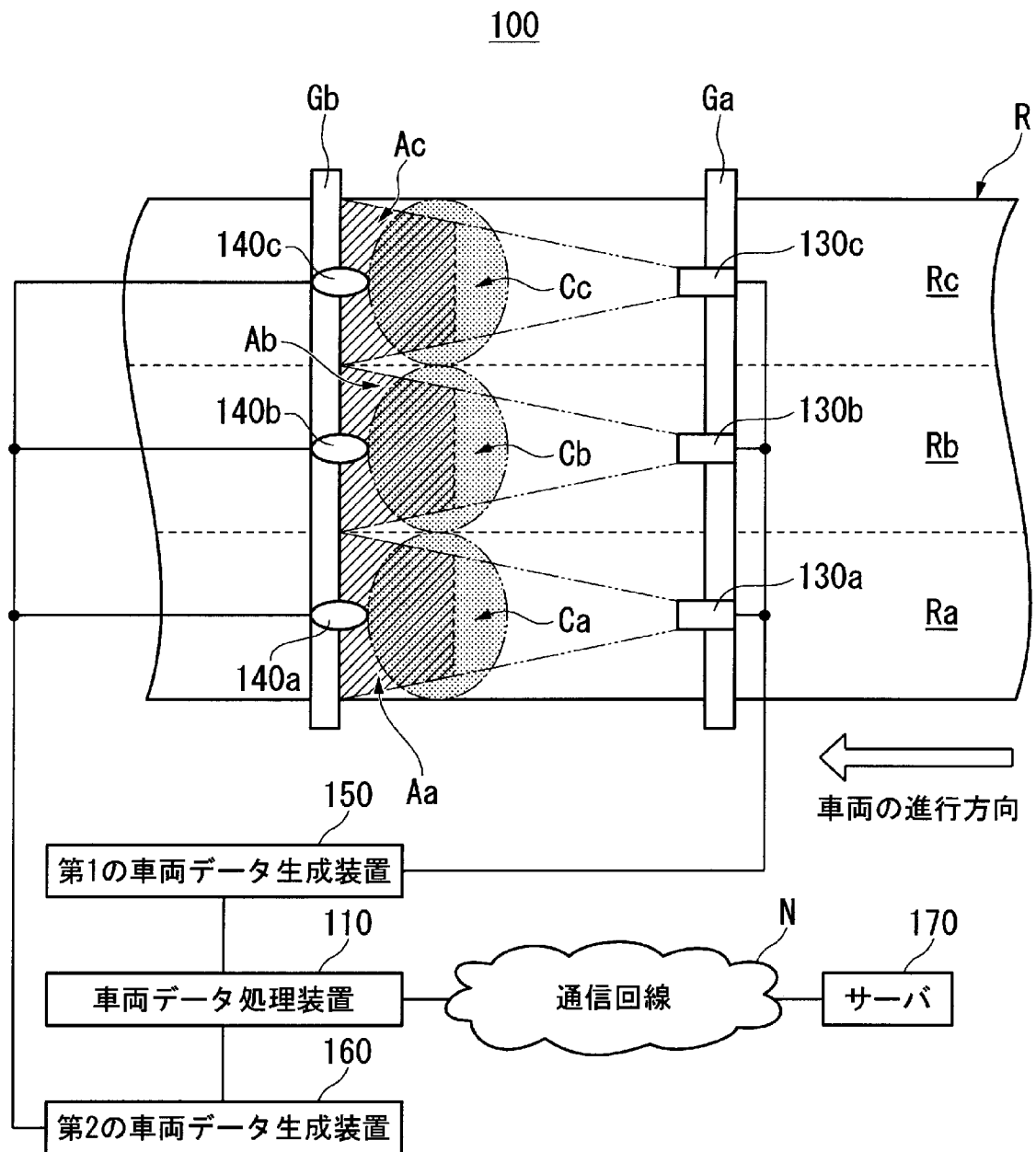
道路を経時的に撮像する撮像装置が撮像した車両の情報を含む第1の車両データと、前記撮像装置の撮像範囲に重複する通信範囲を持つ無線装置が車両の車載装置から受信した前記車両の情報を含む第2の車両データとを処理する車両データ処理装置として、コンピュータを機能させるプログラムを記録した記録媒体であって、

前記コンピュータを、

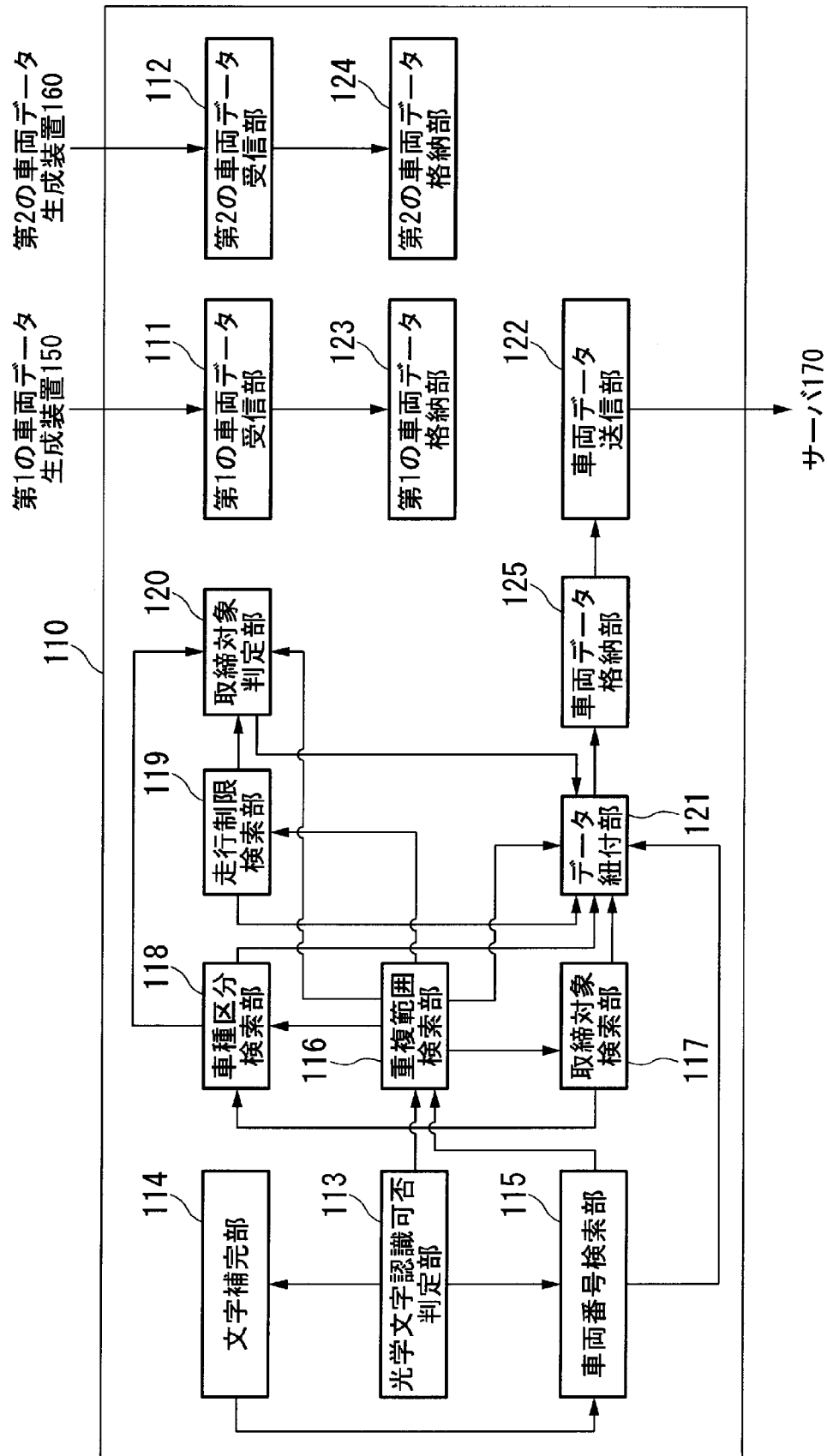
前記第2の車両データのうち、前記第1の車両データの対象の車両と同じ車両の可能性がある車両の情報を含む第2の車両データを、前記第1の車両データに紐付けするデータ紐付部

として機能させるプログラムを記録した記録媒体。

[図1]



[図2]



[図3]

123

第1の車両データID	画像ID	車両番号	車両番号検知領域 中心位置	車両検知領域 中心位置	撮像時刻 (年/月/日/時:分:秒)
D1001	A0048	SZA5792B	(X11、Y11)	(X12、Y12)	2011/07/15/16:08:20.10
D1002	B0326	SBH3518E	(X21、Y21)	(X22、Y22)	2011/07/15/16:08:20.15
D1003	A0059	—	(X31、Y31)	(X32、Y32)	2011/07/15/16:08:21.10
・	・	・	・	・	・
・	・	・	・	・	・
・	・	・	・	・	・

[図4]

123

第1の車両データID	監視カメラID	最初の撮像時刻 (年/月/日/時:分:秒)	最後の撮像時刻 (年/月/日/時:分:秒)	車種区分
D1001	130a	2011/07/15/16:08:20.05	2011/07/15/16:08:20.20	普通車
D1002	130b	2011/07/15/16:08:20.10	2011/07/15/16:08:20.20	普通車
D1003	130a	2011/07/15/16:08:21.05	2011/07/15/16:08:21.25	二輪自動車
・ ・ ・	・ ・ ・	・ ・ ・	・ ・ ・	・ ・ ・

[図5]

124

第2の車両データID	車種区分	受信時刻 (年/月/日/時:分:秒)	車載器ID	路側無線装置ID
D2001	普通車	2011/07/15/16:08:20.09	B1208	150b
D2002	大型車	2011/07/15/16:08:20.08	B1003	150c
D2003	普通車	2011/07/15/16:08:20.10	B0911	150c
・	・	・	・	・
・	・	・	・	・
・	・	・	・	・

[図6]

124

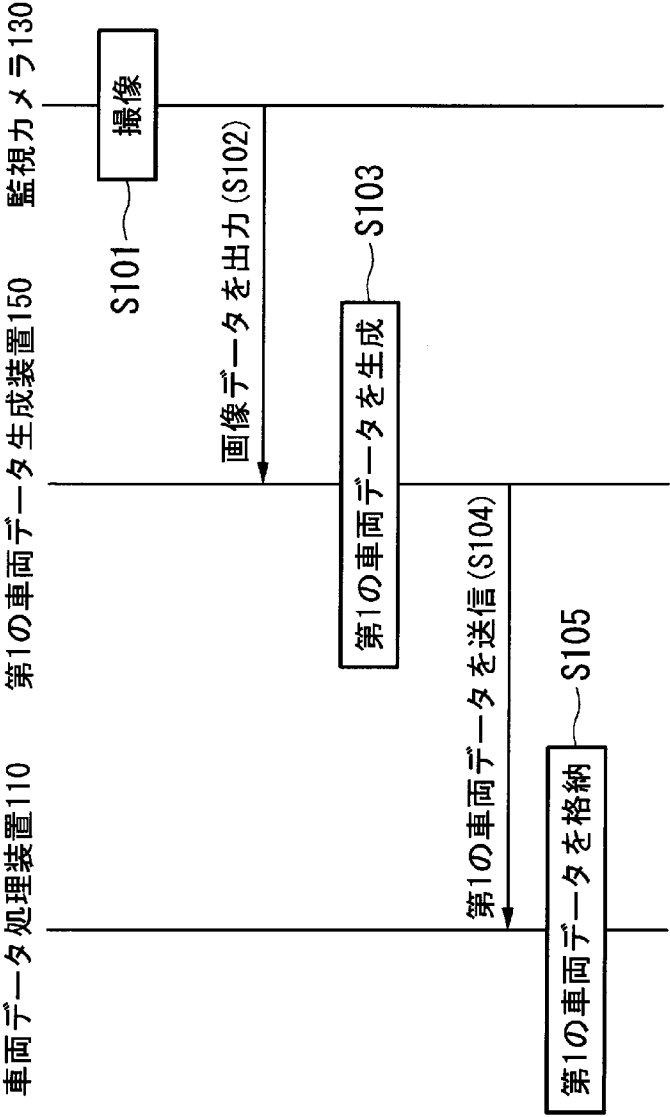
第2の車両データID			走行制限 (Yes or No)	違反内容	車両番号
D2001			No	—	SBH3518E
D2002			No	—	SBH1216E
D2003			Yes	速度超過違反	SZA4692B
⋮			⋮	⋮	⋮

[図7]

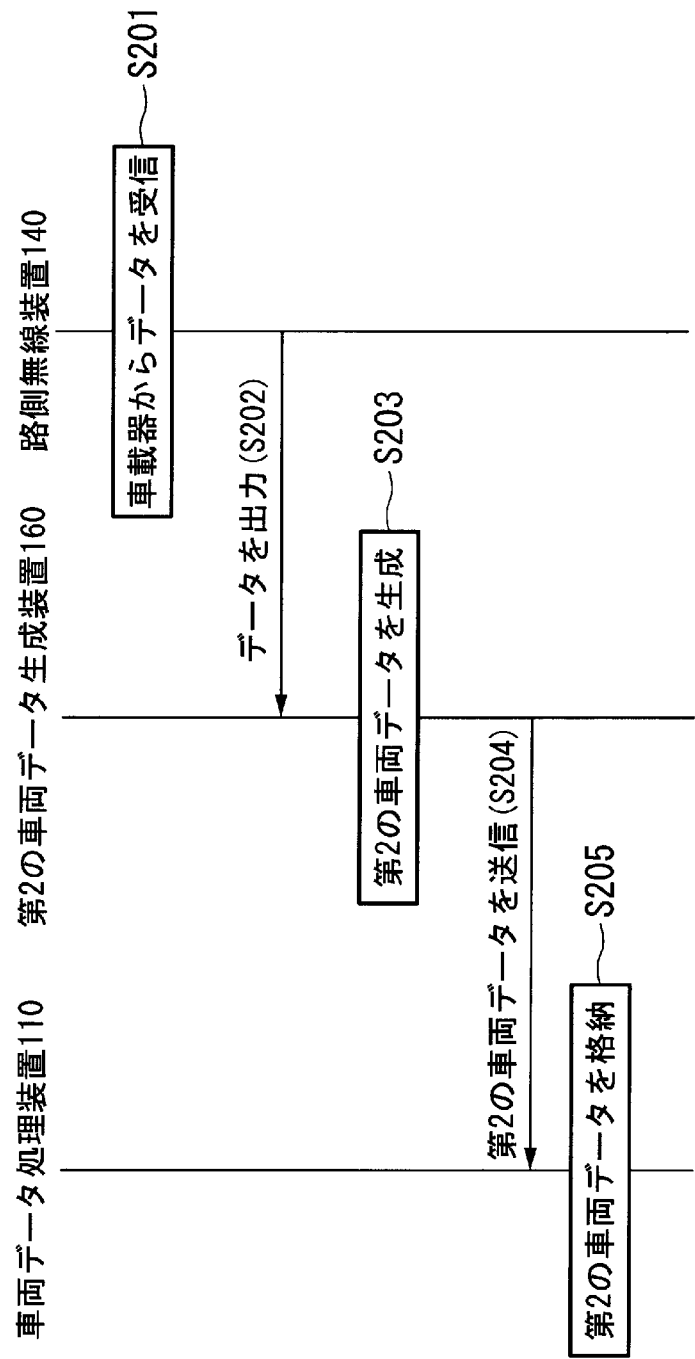
125

第1の車両データID	第2の車両データID	取締対象 (Yes or No)
D1001	D2003	—
D1002	D2004、D2006	No
D1004	—	Yes
⋮	⋮	⋮

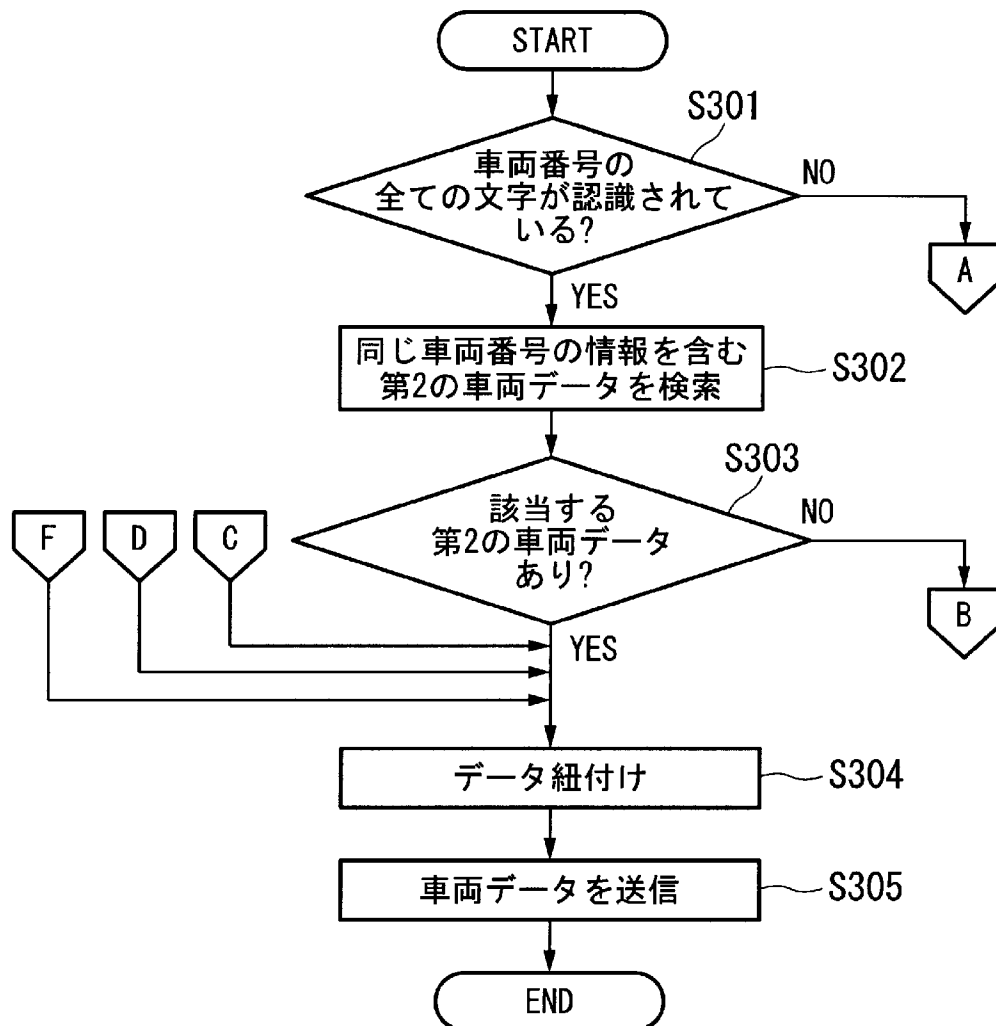
[図8]



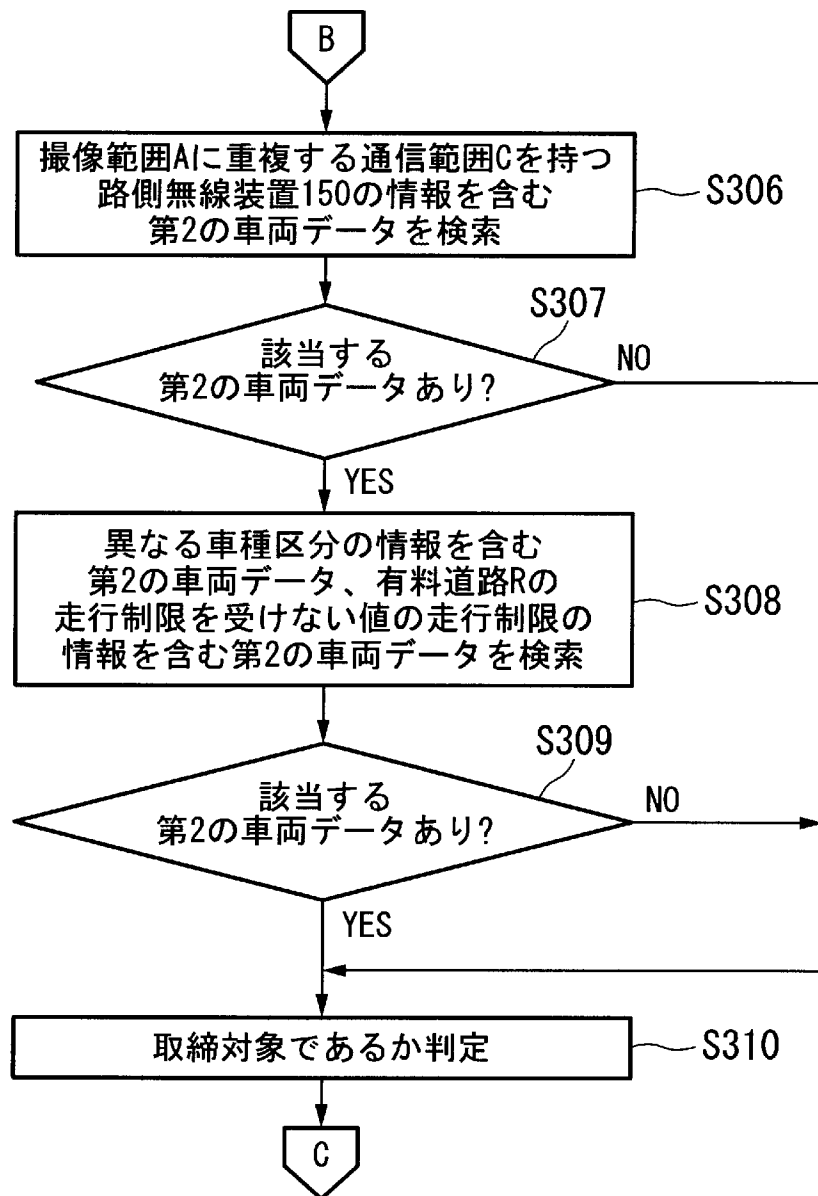
[図9]



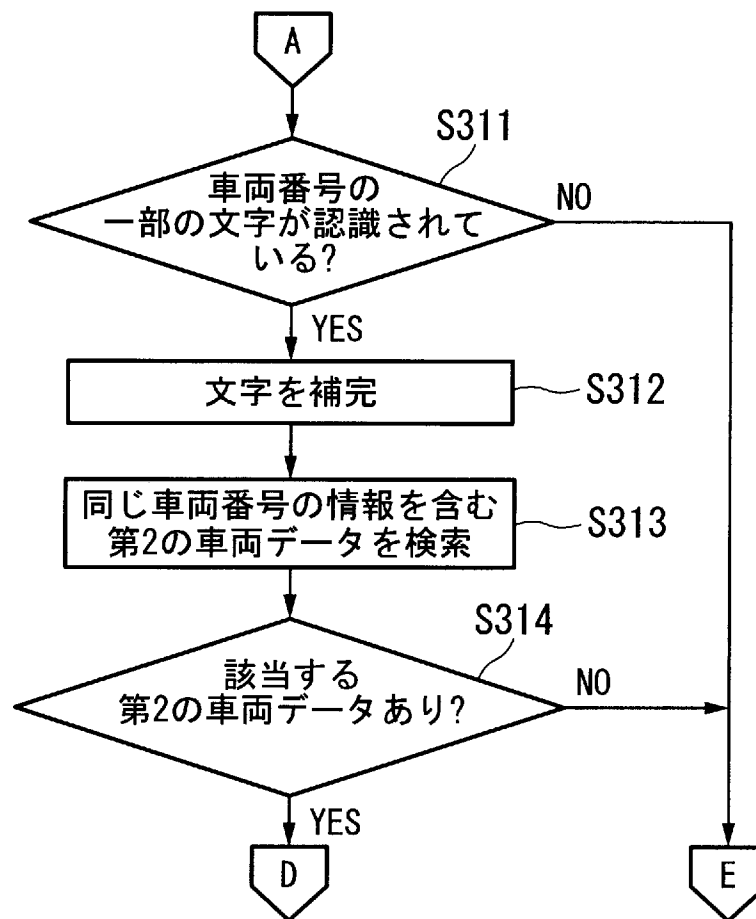
[図10]



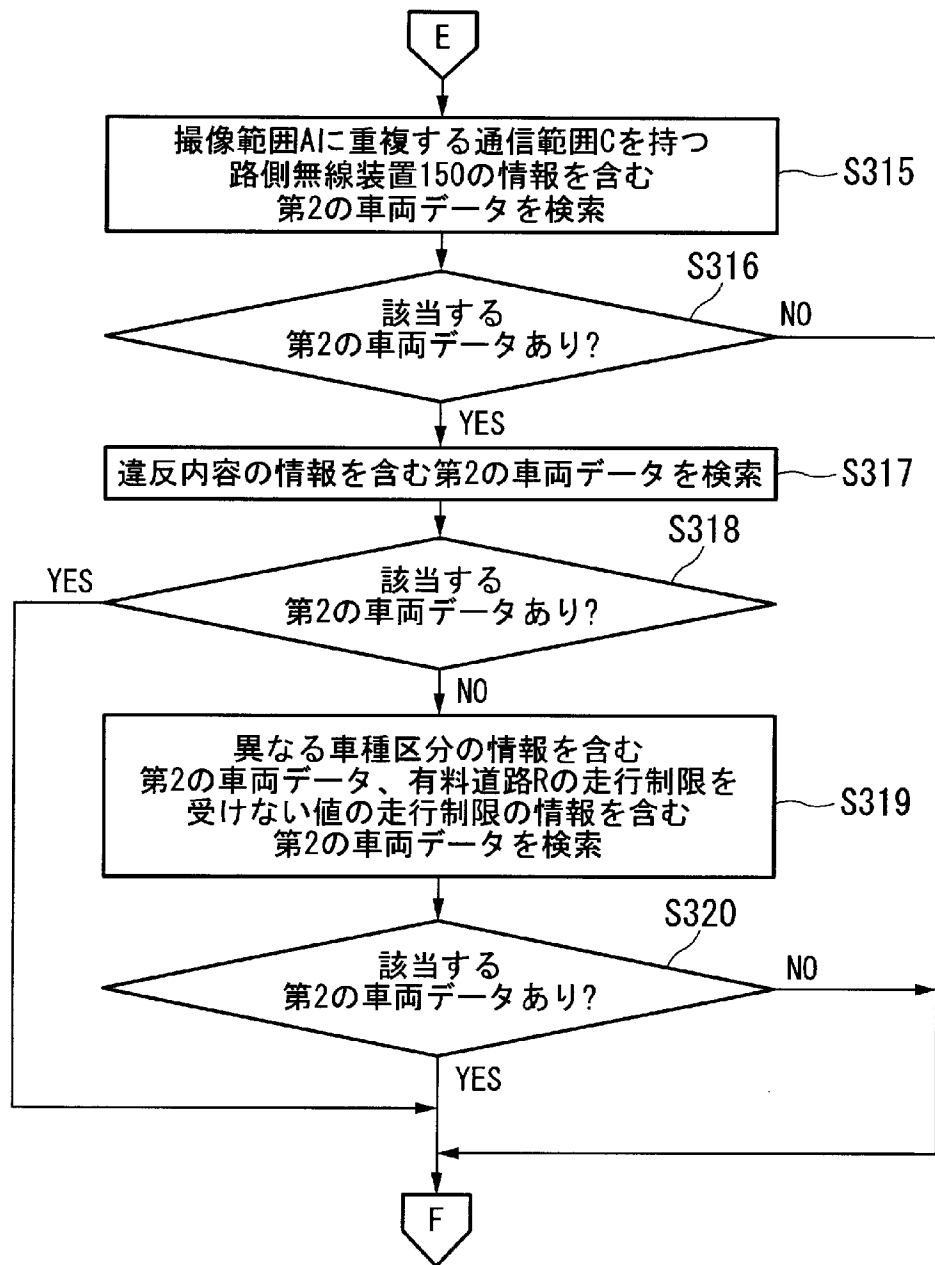
[図11]



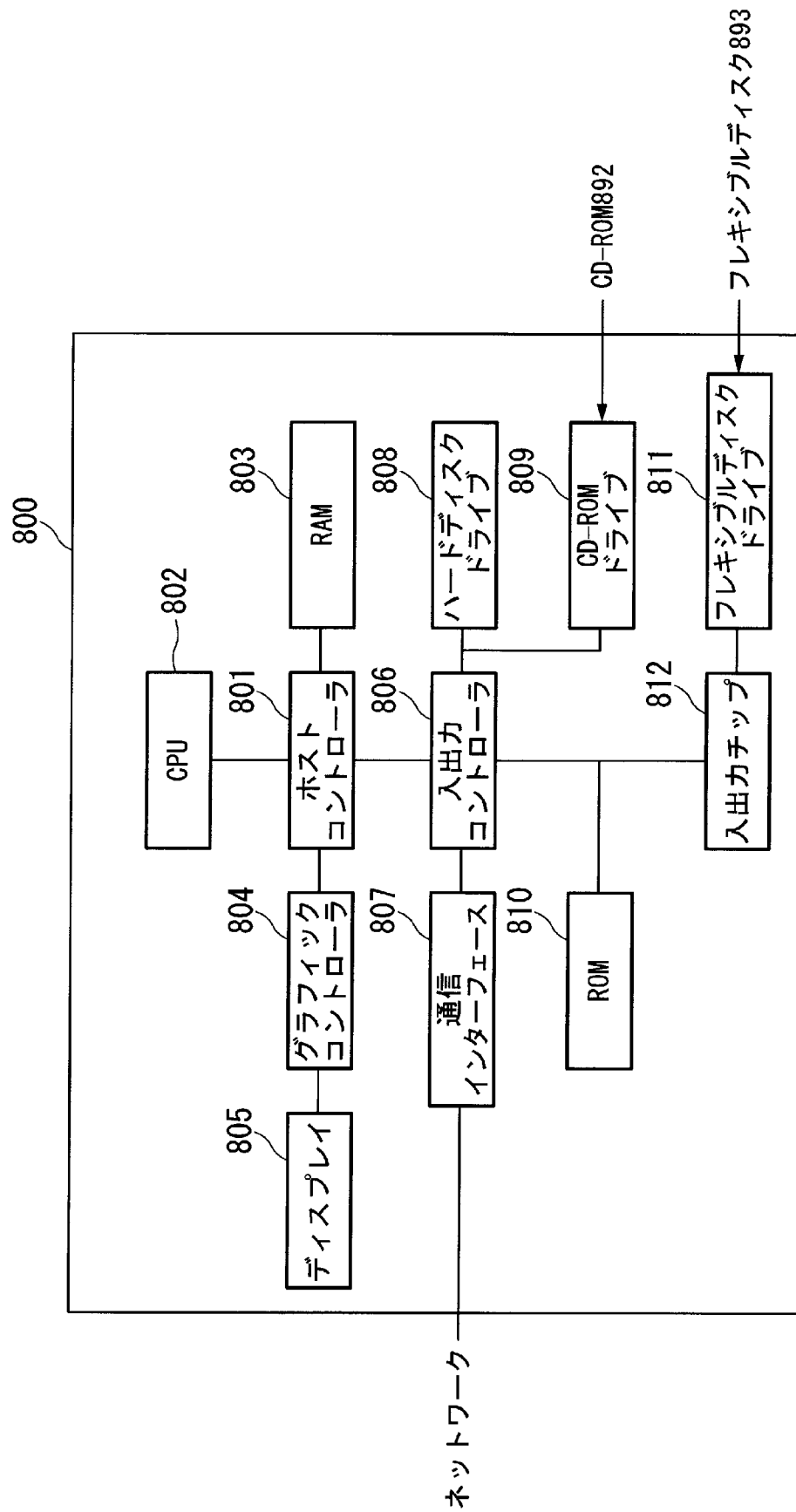
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/057796

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G08G1/017(2006.01)i, G07B15/00(2011.01)i, G08G1/04(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)

G08G1/017, G07B15/00, G08G1/04

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.
X A	JP 2001-266290 A (Omron Corp.), 28 September 2001 (28.09.2001), paragraphs [0064], [0068] to [0078], [0087] to [0094], [0098], [0132], [0133], [0155] (Family: none)	1-3, 15-23 4-14
X A	JP 2009-116480 A (Hitachi, Ltd., Hitachi Information & Control Solutions, Ltd.), 28 May 2009 (28.05.2009), paragraphs [0020] to [0029], [0037] to [0039] (Family: none)	1-3, 15-23 4-14



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
11 June, 2013 (11.06.13)

Date of mailing of the international search report
25 June, 2013 (25.06.13)

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. G08G1/017(2006.01)i, G07B15/00(2011.01)i, G08G1/04(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. G08G1/017, G07B15/00, G08G1/04

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
X A	JP 2001-266290 A（オムロン株式会社）2001.09.28, [0064][0068]-[0078][0087]-[0094][0098][0132][0133][0155]（フ ァミリーなし）	1-3, 15-23 4-14
X A	JP 2009-116480 A（株式会社日立製作所、株式会社日立情報制御ソ リューションズ）2009.05.28, [0020]-[0029][0037]-[0039]（フ ァミリーなし）	1-3, 15-23 4-14

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

1 1 . 0 6 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

2 5 . 0 6 . 2 0 1 3

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 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

根本 徳子

3 H

3 1 2 1

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 1 6