# 明　細　書

## 発明の名称 ：

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

## 技術分野

[0001] 本発明は、車両番号データ処理システム、車両番号データ処理方法、車両番号データ処理装置、プログラム、及び記録媒体に関する。特に本発明は、画像を光学文字認識して得られた車両のナンバープレートの車両番号の情報を含む車両番号データを処理する車両番号データ処理システム、車両番号データ処理方法、車両番号データ処理装置、当該車両番号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、並びに当該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２６日に、日本に出願された特願２０１２－０７０３９８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] 有料道路の自動料金収受システムは、車両に装着した車載器に契約情報等を記録したＩＣ（Ｉｎｔｅｇｒａｔｅｄ　Ｃｉｒｃｕｉｔ）カードを挿入し、有料道路の料金所に設置した路側アンテナと車載器との間で無線通信を行い、路側アンテナに接続された有料道路コンピュータシステムとＩＣカードとの双方に通行料金等の情報を記録することで決済を行うシステムである。

[0003] 図１４は、有料道路の自動料金収受システム９００の利用環境の一例を示す。自動料金収受システム９００の利用者は、自動料金収受システム９００を利用するにあたり、車両に車載器を装着しておく必要がある。ここで、車載器とは、路側アンテナ９３０、９６０との間において、通行料金を課金するために必要な情報を、無線により交信するための無線装置である。車両には、その車種に応じた通行料金を課金処理する車載器が装着される。

[0004] 自動料金収受システム９００においては、路側アンテナ９３０、カメラ９

４０、センサ９５０、及び路側アンテナ９６０が順に、同じ車線に設けられている。そして、その車線の路側アンテナ９３０の通信範囲内に車両が進入すると、車載器は、車載器に挿入されたＩＣ（Ｉｎｔｅｇｒａｔｅｄ　Ｃｉｒｃｕｉｔ）カードにチャージされている電子マネーの残高から通行料金を引き去る。

[0005] そして、センサ９５０の検知範囲内に車両が進入すると、センサ９５０は、例えば、車両の大きさを検知して、その大きさを示すデータを、制御装置９２０へ送信する。制御装置９２０は、センサ９５０から送信されたデータを受信すると、そのデータによって示される車両の大きさに基づいて、例えば、車両の車種を特定する。

[0006] そして、路側アンテナ９６０の通信範囲内に車両が進入すると、路側アンテナ９６０は、電子マネーの残高から引き去った通行料金を示すデータを、車載器から受信して、そのデータを、制御装置９２０へ転送する。

[0007] 制御装置９２０は、路側アンテナ９６０から転送されたデータを受信すると、そのデータによって示される通行料金の引去額が、上記のようにして特定した車種の通行料金として正当であるか否かを判定する。例えば、車両に装着された車載器が、その車両の車種に応じたものでない場合、特定される車種に応じた通行料金が引き去られないため、制御装置９２０は、引去額が通行料金として正当でないと判定する。また、電子マネーの残高不足の場合や、車載器が装着されていない場合等にも、制御装置９２０は、引去額が通行料金として正当でないと判定する。

[0008] 引去額が通行料金として正当でないと制御装置９２０が判定した場合、センサ９５０によって車両の後端が検知されると、カメラ９４０は、車両の後端を撮像して、その画像データを、制御装置９２０へ送信する。ここで、カメラ９４０によって撮像された画像には、車両の後端に設けられたナンバープレートが写っている。制御装置９２０は、カメラ９４０から送信された画像データを受信すると、その画像データを、サーバ９１０へ送信する。

[0009] サーバ９１０は、制御装置９２０から送信された画像データを受信すると

、その画像データを光学文字認識して、ナンバープレートに表示された車両番号を読み取る。このようにして、道路の事業者は、違反車両の車両番号を特定することができる。

[0010] ところで、シンガポール政府は、ＧＰＳ（Ｇｌｏｂａｌ　Ｐｏｓｉｔｉｏｎｉｎｇ　Ｓｙｓｔｅｍ）を利用した自動料金収受システムの開発導入を検討している。ＧＰＳを利用した自動料金収受システムにおいては、全車にＧＰＳ受信機を装着させて、道路への進入をＧＰＳ受信機によって検知して課金する。このようにして、ＧＰＳを利用した自動料金収受システムによっては、課金処理用のための機器を設ける必要がないので、経費削減にもつながる。

[0011] その一方、ＧＰＳを利用した自動料金収受システムにおいては、不正車両のナンバープレートを撮像するためのシステムを別に構築する必要がある。しかしながら、ＧＰＳを利用した自動料金収受システムにおいては、図１４に示すような自動料金収受システムのように、課金処理の結果をトリガーにして不正車両を特定することができない。そのため、ＧＰＳを利用した自動料金収受システムにおける不正車両のナンバープレートを撮像するためのシステムにおいては、道路へ進入する全車両のナンバープレートを撮像しておくことが要求されている。

[0012] ここで、複数車線を走行する全車両のナンバープレートを撮像しようとする場合、車両のナンバープレートを撮像するためのカメラは、隣同士の撮像範囲が重なるように、道路の上方の幅員方向に並べて設けられる。このようにして、カメラ間の死角をなくすことにより、車線を走行する車両は、いずれかのカメラによって撮像されることになる。但し、隣同士の２台のカメラの撮像範囲が重なっている位置を走行する車両は、その２台のカメラにて撮像されることになる。

[0013] ところで、このようにして撮像されたナンバープレートの画像の中には、不正車両のナンバープレートではない画像も含まれている。そこで、上位のシステムにおいては、画像に写っているナンバープレートが不正車両のもの

であるか否かを判別する処理が行われる。そのため、各カメラによって撮像された画像データは、上位のシステムへと送信される。

[0014] しかしながら、上述したように、各カメラによって撮像された画像データの中には、同じ車両のナンバープレートが撮像されたものが重複して存在することがある。したがって、各カメラによって撮像された全ての画像データを、上位のシステムへ送信した場合、その間のネットワークには、不要な負荷がかかることになる。また、上位のシステムにおいては、同じ車両のナンバープレートを示す重複した各画像データに対する不要な処理が成されることになる。そこで、このように複数のカメラを用いるシステムにおいては、各カメラによって撮像された画像を光学文字認識して得られるナンバープレートの車両番号を示す複数のデータのうち、同じ車両の車両番号を示すデータについては、一のデータとして処理できるようにすることが要求されている。

[0015] このような背景に関連する技術としては、様々なものが知られている（例えば、特許文献１参照。）。特許文献１には、複数のカメラの撮像領域を連接した計測エリアに入る対象物を、画像処理によって認識する移動体の認識方法が記載されている。この移動体の認識方法においては、計測エリアは、隣り合う撮像領域同士を対象物、又はその要素の認識ミスを回避するのに必要な所定幅だけ重複して設定され、各カメラによって同時に撮像した画像を基に対象物の認識処理を行う。このように、この移動体の認識方法においては、複数のカメラの撮像領域を移動体の移動方向に所定幅重複して設定しているので計測エリアを拡大することができ、高速の移動体の認識や多数の移動体の認識を向上することができる。

## 先行技術文献

## 特許文献

[0016] 特許文献1：特開平０８－００５３１６号公報

## 発明の概要

## 発明が解決しようとする課題

[0017] しかしながら、特許文献１に記載の移動体の認識方法は、複数の車両番号データを集計処理して完全な車両番号データを生成するものであって、各カメラによって撮像された画像を光学文字認識して得られるナンバープレートの車両番号を示す複数のデータのうち、同じ車両の車両番号を示すデータについて、一のデータとして処理することができるようにするものではない。

## 課題を解決するための手段

[0018] 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、画像を光学文字認識して得られた車両のナンバープレートの車両番号の情報を含む車両番号データを処理する車両番号データ処理システムであって、撮像範囲が重なるように設けられて、道路を経時的に撮像する複数の撮像装置と、車両番号データを処理する車両番号データ処理装置とを備え、車両番号データ処理装置は、一の撮像装置が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号の情報を含む車両番号データと、当該一の撮像装置の撮像範囲に重なる撮像範囲を有する撮像装置が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号の情報を含む車両番号データとのうち、一方の車両番号データを残して、他方の車両番号データを削除することにより、同じ車両に関する情報を含む車両番号データを統合する車両番号データ統合部を有する。

[0019] 車両番号データ処理装置は、一の撮像装置の撮像範囲に重なる撮像範囲を有する撮像装置が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号データの中から、当該一の撮像装置が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号データに含まれる車両番号の情報と同じ情報を含む車両番号データを探索する同車両番号探索部を更に有し、車両番号データ統合部は、一の撮像装置が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号データと、同車両番号探索部が探索した車両番号データとを統合してよい。

[0020] 車両番号データ処理装置は、一の撮像装置が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号に光学文字認識することができなかった部分が含まれているか否かを判定する光学文字認識判定部を更に有し、同車両番号探索部

は、車両番号に光学文字認識することができなかった部分が含まれていないと光学文字認識判定部が判定した場合に、当該車両番号の情報と同じ情報を含む車両番号データを探索してよい。

[0021] 車両番号データ処理装置は、一の撮像装置が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号の画像における位置が、当該一の撮像装置の撮像範囲に重なる撮像範囲を有する撮像装置の撮像範囲内であるか否かを判定する車両番号位置判定部を更に有し、光学文字認識判定部は、一の撮像装置の撮像範囲に重なる撮像範囲を有する撮像装置の撮像範囲内であると車両番号位置判定部が判定した場合に、当該車両番号に光学文字認識することができなかった部分が含まれているか否かを判定してよい。

[0022] 車両番号データ処理装置は、車両番号データについて、車両番号データ統合部が統合した後の車両番号データであるか否かを判定する統合データ判定部を更に有し、車両番号位置判定部は、統合した後の車両番号データではないと統合データ判定部が判定した場合に、当該車両番号データに含まれる車両番号の画像における位置が、他の撮像装置の撮像範囲内であるか否かを判定してよい。

[0023] 撮像装置毎に対応して１台ずつ設けられて、対応する撮像装置が撮像した画像を光学文字認識して、車両番号データを生成する複数の車両番号データ生成装置を更に備え、車両番号データ処理装置は、ネットワークの健全性をチェックするためのチェックデータを、車両番号データ生成装置から受信するチェックデータ受信部と、車両番号データを、車両番号データ生成装置から受信する車両番号データ受信部と、車両番号データを車両番号データ受信部が受信した後に、チェックデータを、チェックデータ受信部が受信したか否かを判定する受信有無判定部とを更に有し、統合データ判定部は、車両番号データを車両番号データ受信部が受信した後に、チェックデータを、チェックデータ受信部が受信したと受信有無判定部が判定した場合に、当該車両番号データについて、車両番号データ統合部が統合した後の車両番号データであるか否かを判定してよい。

[0024] 車両番号データ生成装置は、対応する撮像装置が撮像した画像を光学文字認識して、車両のナンバープレートの車両番号の情報を含む車両番号データを生成するにあたり、対応する撮像装置によって当該車両が検知された最初の時刻の情報と最後の時刻の情報とを更に含む車両番号データを生成し、車両番号データ処理装置は、車両番号に光学文字認識することができなかった部分が含まれていると光学文字認識判定部が判定した場合に、当該光学文字認識することができなかった部分の車両番号の文字を補完する文字補完部と、車両番号に光学文字認識することができなかった部分が含まれていると光学文字認識判定部が判定した場合に、又は同じ車両番号の情報を含む車両番号データを同車両番号探索部が探索できなかった場合に、一の撮像装置の撮像範囲に重なる撮像範囲を有する撮像装置が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号データの中から、当該一の撮像装置が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号データに含まれる最初の時刻から最後の時刻までの時間帯に該当する、最初の時刻の情報、又は最後の時刻の情報を含む車両番号データを探索する同時間帯探索部とを更に有し、同車両番号探索部は、同時間帯探索部が探索した車両番号データの中から、文字補完部が文字を補完した車両番号の情報と同じ情報を含む車両番号データを探索してよい。

[0025] 車両番号データ生成装置は、対応する撮像装置が撮像した画像を光学文字認識して、車両のナンバープレートの車両番号の情報を含む車両番号データを生成するにあたり、当該車両のナンバープレートの種類の情報を更に含む車両番号データを生成し、車両番号データ処理装置は、同時間帯探索部が探索した車両番号データの中から、同じ車両番号の情報を含む車両番号データを同車両番号探索部が探索できなかった場合に、一の撮像装置の撮像範囲に重なる撮像範囲を有する撮像装置が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号データの中から、当該一の撮像装置が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号データに含まれるナンバープレートの種類の情報と同じ情報を含む車両番号データを探索する同ナンバープレート種類探索部を

更に有し、車両番号データ統合部は、１つの車両番号データを同ナンバープレート種類探索部が探索した場合、当該車両番号データと、一の撮像装置が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号データとを統合してよい。

[0026] 車両番号データ生成装置は、対応する撮像装置が撮像した画像を光学文字認識して、車両のナンバープレートの車両番号の情報を含む車両番号データを生成するにあたり、当該車両の車速の情報を更に含む車両番号データを生成し、車両番号データ処理装置は、複数の車両番号データを同ナンバープレート種類探索部が探索した場合に、一の撮像装置が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号データに含まれる情報によって示される車速と、当該一の撮像装置の撮像範囲に重なる撮像範囲を有する撮像装置が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号データに含まれる情報によって示される車速とが一致する度合いを評価する車速評価部を更に有し、車両番号データ統合部は、車速評価部が評価した一致する度合いの高い車速の情報を含む車両番号データを統合してよい。

[0027] 車両番号データ処理装置は、複数の車両番号データを同ナンバープレート種類探索部が探索した場合に、一の撮像装置が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号データに含まれる情報によって示される最初の時刻から最後の時刻までの時間帯と、当該一の撮像装置の撮像範囲に重なる撮像範囲を有する撮像装置が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号データに含まれる情報によって示される最初の時刻から最後の時刻までの時間帯とが一致する度合いを評価する時間帯評価部を更に有し、車両番号データ統合部は、時間帯評価部が評価した一致する度合いの高い時刻の情報を含む車両番号データを統合してよい。

[0028] 車両番号データ生成装置は、対応する撮像装置が撮像した画像を光学文字認識して、車両のナンバープレートの車両番号の情報を含む車両番号データを生成するにあたり、対応する撮像装置によって当該車両が検知された時間帯に検知された全車両の検知位置に対する、当該車両の検知位置の情報を更

に含む車両番号データを生成し、車両番号データ処理装置は、複数の車両番号データを同ナンバープレート種類探索部が探索した場合に、一の撮像装置が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号データに含まれる情報によって示される検知位置と、当該一の撮像装置の撮像範囲に重なる撮像範囲を有する撮像装置が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号データに含まれる情報によって示される検知位置とが一致する度合いを評価する検知位置評価部を更に有し、車両番号データ統合部は、検知位置評価部が評価した一致する度合いの高い検知位置の情報を含む車両番号データを統合してよい。

[0029] 車両番号データ処理装置は、同時間帯探索部、又は同ナンバープレート種類探索部が車両番号データを探索できなかった場合に、車両番号データ生成装置が光学文字認識処理中の画像の撮像時刻が、一の撮像装置が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号データに含まれる車両が検知された最後の時刻よりも前の時刻であるか否かを判定する撮像時刻判定部を更に有し、車両番号データ統合部は、撮像時刻が最後の時刻よりも前の時刻ではないと撮像時刻判定部が判定した場合、一の撮像装置が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号データを、統合後の車両番号データとしてよい。

[0030] 本発明の第２の形態によると、画像を光学文字認識して得られた車両のナンバープレートの車両番号の情報を含む車両番号データを処理する車両番号データ処理方法であって、撮像範囲が重なるように設けられて、道路を経時的に撮像する複数の撮像装置のうち、一の撮像装置が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号の情報を含む車両番号データと、当該一の撮像装置の撮像範囲に重なる撮像範囲を有する撮像装置が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号の情報を含む車両番号データとのうち、一方の車両番号データを残して、他方の車両番号データを削除することにより、同じ車両に関する情報を含む車両番号データを統合する車両番号データ統合段階を備える。

[0031] 本発明の第３の形態によると、画像を光学文字認識して得られた車両のナンバープレートの車両番号の情報を含む車両番号データを処理する車両番号データ処理装置であって、撮像範囲が重なるように設けられて、道路を経時的に撮像する複数の撮像装置のうち、一の撮像装置が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号の情報を含む車両番号データと、当該一の撮像装置の撮像範囲に重なる撮像範囲を有する撮像装置が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号の情報を含む車両番号データとのうち、一方の車両番号データを残して、他方の車両番号データを削除することにより、同じ車両に関する情報を含む車両番号データを統合する車両番号データ統合部を備える。

[0032] 本発明の第４の形態によると、画像を光学文字認識して得られた車両のナンバープレートの車両番号の情報を含む車両番号データを処理する車両番号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、撮像範囲が重なるように設けられて、道路を経時的に撮像する複数の撮像装置のうち、一の撮像装置が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号の情報を含む車両番号データと、当該一の撮像装置の撮像範囲に重なる撮像範囲を有する撮像装置が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号の情報を含む車両番号データとのうち、一方の車両番号データを残して、他方の車両番号データを削除することにより、同じ車両に関する情報を含む車両番号データを統合する車両番号データ統合部として機能させる。

[0033] 本発明の第５の形態によると、画像を光学文字認識して得られた車両のナンバープレートの車両番号の情報を含む車両番号データを処理する車両番号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、撮像範囲が重なるように設けられて、道路を経時的に撮像する複数の撮像装置のうち、一の撮像装置が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号の情報を含む車両番号データと、当該一の撮像装置の撮像範囲に重なる撮像範囲を有する撮像装置が撮像した画像

を光学文字認識して得られた車両番号の情報を含む車両番号データとのうち、一方の車両番号データを残して、他方の車両番号データを削除することにより、同じ車両に関する情報を含む車両番号データを統合する車両番号データ統合部として機能させるプログラムを記録する。

[0034] 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

[0035] 以上の説明から明らかなように、この発明によっては、各カメラによって撮像された画像を光学文字認識して得られるナンバープレートの車両番号を示す複数のデータのうち、同じ車両の車両番号を示すデータについては、一のデータとして処理することができるようになる。

## 図面の簡単な説明

[0036] [図1]一実施形態に係る車両番号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]車両番号データ処理装置１１０のブロック構成の一例を示す図である。

[図3]車両番号データ格納部１２６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]車両番号データ格納部１２６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]車両番号データ格納部１２６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]両番号データ格納部１２６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]車両番号データ処理装置１１０、及び車両番号データ生成装置１５０の動作シーケンスの一例を示す図である。

[図8]車両番号データ処理装置１１０、カメラ１３０、及び車両番号データ生成装置１５０の動作シーケンスの一例を示す図である。

[図9]車両番号データ処理装置１１０の動作フローの一例を示す図である。

[図10]車両番号データ処理装置１１０の動作フローの一例を示す図である。

[図11]車両番号データ処理装置１１０の動作フローの一例を示す図である。

[図12]車両番号データ処理装置１１０の動作フローの一例を示す図である。

[図13]本実施形態に係る車両番号データ処理装置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。

[図14]有料道路の自動料金収受システム９００の利用環境の一例を示す図である。

## 発明を実施するための形態

[0037] 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。

[0038] 図１は、一実施形態に係る車両番号データ処理システム１００の利用環境の一例を示す。車両番号データ処理システム１００は、車両番号データを処理するシステムである。ここで、車両番号データとは、画像を光学文字認識して得られた車両のナンバープレートの車両番号の情報を少なくとも含むデータである。

[0039] 車両番号データ処理システム１００は、車両番号データ処理装置１１０、複数のカメラ１３０ａ～ｄ（以下、カメラ１３０と総称する。）、及び複数の車両番号データ生成装置１５０ａ～ｄ（以下、車両番号データ生成装置１５０と総称する。）を備える。なおまた、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。

[0040] 車両番号データ処理装置１１０は、車両番号データ生成装置１５０と電気的に接続されている。そして、車両番号データ処理装置は、車両番号データを処理する。

[0041] カメラ１３０は、隣同士の撮像範囲が重なるように、複数車線Ｒ１１～Ｒ１３の道路Ｒ１０の上方のゲートＧに、幅員方向に並べて設けられている。

本実施形態においては、カメラ１３０ａの撮像範囲Ａａと、カメラ１３０ｂの撮像範囲Ａｂとが重なっている。また、本実施形態においては、カメラ１３０ｂの撮像範囲Ａｂと、カメラ１３０ｃの撮像範囲Ａｃとが重なっている。また、本実施形態においては、カメラ１３０ｃの撮像範囲Ａｃと、カメラ１３０ｄの撮像範囲Ａｄとが重なっている。また、カメラ１３０は、一の車両番号データ生成装置１５０と電気的に接続されている。そして、カメラ１３０は、斜め下方の道路Ｒ１０を経時的に撮像する。

[0042] 車両番号データ生成装置１５０は、各カメラ１３０に対応して１台ずつ設けられている。また、車両番号データ生成装置１５０は、対応する一のカメラ１３０と電気的に接続されている。そして、車両番号データ生成装置１５０は、対応するカメラ１３０が撮像した画像を光学文字認識して、画像を光学文字認識して得られた車両のナンバープレートの車両番号の情報を少なくとも含む車両番号データを生成する。より具体的に説明すると、車両番号データ生成装置１５０は、対応するカメラ１３０が撮像した画像を光学文字認識して、車両のナンバープレートの車両番号の情報を含む車両番号データを生成するにあたり、その車両に関する他の情報を含む車両番号データを生成することもある。例えば、車両番号データ生成装置１５０は、対応するカメラ１３０によって車両が検知された最初の時刻の情報と最後の時刻の情報とを更に含む車両番号データを生成する。また、車両番号データ生成装置１５０は、車両のナンバープレートの種類の情報を更に含む車両番号データを生成する。また、車両番号データ生成装置１５０は、車両の車速の情報を更に含む車両番号データを生成する。また、車両番号データ生成装置１５０は、対応するカメラ１３０によって車両が検知された時間帯に検知された全車両の検知位置に対する、その車両の検知位置の情報を更に含む車両番号データを生成する。

[0043] 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、車両番号データ処理システム１００が一の車両番号データ処理装置１１０を備える構成について説明する。しかしながら、車両番号データ処

理システム１００は、複数の車両番号データ処理装置１１０を備えてよい。

[0044] また、本実施形態においては、車両番号データ処理システム１００が複数の各カメラ１３０に対応する複数の車両番号データ生成装置１５０を備える構成について説明する。しかしながら、車両番号データ処理システム１００は、複数のカメラ１３０に対応する一の車両番号データ生成装置１５０を備えてよい。

[0045] 図２は、車両番号データ処理装置１１０のブロック構成の一例を示す。車両番号データ処理装置１１０は、車両番号データ受信部１１２、チェックデータ受信部１１１、受信有無判定部１１３、統合データ判定部１１４、車両番号位置判定部１１５、光学文字認識判定部１１６、同車両番号探索部１１７、同時間帯探索部１１９、文字補完部１１８、同ナンバープレート種類探索部１２０、車速評価部１２１、時間帯評価部１２２、検知位置評価部１２３、撮像時刻判定部１２４、車両番号データ統合部１２５、及び車両番号データ格納部１２６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。

[0046] 車両番号データ受信部１１２は、車両番号データを車両番号データ生成装置１５０から受信する。

[0047] チェックデータ受信部１１１は、チェックデータを車両番号データ生成装置１５０から受信する。ここで、チェックデータとは、車両番号データ処理装置１１０と車両番号データ生成装置１５０との間のネットワークの健全性をチェックするためのデータである。

[0048] 受信有無判定部１１３は、車両番号データを車両番号データ受信部１１２が受信した後に、チェックデータをチェックデータ受信部が受信したか否かを判定する。

[0049] 統合データ判定部１１４は、車両番号データについて、車両番号データ統合部１２５が統合した後の車両番号データであるか否かを判定する。より具体的に説明すると、統合データ判定部１１４は、車両番号データを車両番号データ受信部１１２が受信した後に、チェックデータをチェックデータ受信

部１１１が受信したと受信有無判定部１１３が判定した場合に、その車両番号データについて、車両番号データ統合部１２５が統合した後の車両番号データであるか否かを判定する。

[0050] 車両番号位置判定部１１５は、一のカメラ１３０が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号の画像における位置が、その一のカメラ１３０の隣のカメラ１３０の撮像範囲内であるか否かを判定する。より具体的に説明すると、車両番号位置判定部１１５は、車両番号データ統合部１２５が統合した車両番号データではないと統合データ判定部１１４が判定した場合に、その車両番号データに含まれる車両番号の画像における位置が、隣のカメラ１３０の撮像範囲内であるか否かを判定する。

[0051] 光学文字認識判定部１１６は、一のカメラ１３０が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号に光学文字認識することができなかった部分が含まれているか否かを判定する。より具体的に説明すると、光学文字認識判定部１１６は、一のカメラ１３０の隣のカメラ１３０の撮像範囲内であると車両番号位置判定部１１５が判定した場合に、その車両番号に光学文字認識することができなかった部分が含まれているか否かを判定する。

[0052] 同車両番号探索部１１７は、一のカメラ１３０の隣のカメラ１３０が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号データの中から、その一のカメラ１３０が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号データに含まれる車両番号の情報と同じ情報を含む車両番号データを探索する。より具体的に説明すると、同車両番号探索部１１７は、車両番号に光学文字認識することができなかった部分が含まれていないと光学文字認識判定部１１６が判定した場合に、その車両番号の情報と同じ情報を含む車両番号データを探索する。また、同車両番号探索部１１７は、同時間帯探索部１１９が探索した車両番号データの中から、文字補完部１１８が文字を補完した車両番号の情報と同じ情報を含む車両番号データを探索する。

[0053] 文字補完部１１８は、車両番号に光学文字認識することができなかった部分が含まれていると光学文字認識判定部１１６が判定した場合に、その光学

文字認識することができなかった部分の車両番号の文字を補完する。

[0054] 同時間帯探索部１１９は、車両番号に光学文字認識することができなかった部分が含まれていると光学文字認識判定部１１６が判定した場合に、又は同じ車両番号の情報を含む車両番号データを同車両番号探索部１１７が探索できなかった場合に、一のカメラ１３０の隣のカメラ１３０が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号データの中から、その一のカメラ１３０が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号データに含まれる最初の時刻から最後の時刻までの時間帯に該当する、最初の時刻の情報、又は最後の時刻の情報を含む車両番号データを探索する。

[0055] 同ナンバープレート種類探索部１２０は、同時間帯探索部１１９が探索した車両番号データの中から、同じ車両番号の情報を含む車両番号データを同車両番号探索部１１７が探索できなかった場合に、一のカメラ１３０の隣のカメラ１３０が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号データの中から、その一のカメラ１３０が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号データに含まれるナンバープレートの種類の情報と同じ情報を含む車両番号データを探索する。

[0056] 車速評価部１２１は、複数の車両番号データを同ナンバープレート種類探索部１２０が探索した場合に、一のカメラ１３０が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号データに含まれる情報によって示される車速と、その一のカメラ１３０の隣のカメラ１３０が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号データに含まれる情報によって示される車速とが一致する度合いを評価する。

[0057] 時間帯評価部１２２は、複数の車両番号データを同ナンバープレート種類探索部１２０が探索した場合に、一のカメラ１３０が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号データに含まれる情報によって示される最初の時刻から最後の時刻までの時間帯と、その一のカメラ１３０の隣のカメラ１３０が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号データに含まれる情報によって示される最初の時刻から最後の時刻までの時間帯とが一致する

度合いを評価する。

[0058] 検知位置評価部１２３は、複数の車両番号データを同ナンバープレート種類探索部１２０が探索した場合に、一のカメラ１３０が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号データに含まれる情報によって示される検知位置と、その一のカメラ１３０の隣のカメラ１３０が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号データに含まれる情報によって示される検知位置とが一致する度合いを評価する。

[0059] 撮像時刻判定部１２４は、同時間帯探索部１１９、又は同ナンバープレート種類探索部１２０が車両番号データを探索できなかった場合に、車両番号データ生成装置１５０が光学文字認識処理中の画像の撮像時刻が、一のカメラ１３０が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号データに含まれる車両が検知された最後の時刻よりも前の時刻であるか否かを判定する。

[0060] 車両番号データ統合部１２５は、一のカメラ１３０が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号の情報を含む車両番号データと、その一のカメラ１３０の隣のカメラ１３０が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号の情報を含む車両番号データとのうち、一方の車両番号データを残して、他方の車両番号データを削除することにより、同じ車両に関する情報を含む車両番号データを統合する。より具体的に説明すると、車両番号データ統合部１２５は、一のカメラ１３０が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号データと、同車両番号探索部１１７が探索した車両番号データとを統合する。

また、車両番号データ統合部１２５は、一の車両番号データを同ナンバープレート種類探索部１２０が探索した場合、同ナンバープレート種類探索部１２０が探索した車両番号データと、一のカメラ１３０が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号データとを統合する。また、車両番号データ統合部１２５は、車速評価部１２１が評価した一致する度合いの高い車速の情報を含む車両番号データを統合する。また、車両番号データ統合部１２５は、時間帯評価部１２２が評価した一致する度合いの高い時刻の情報を含む

車両番号データを統合する。また、車両番号データ統合部１２５は、検知位置評価部１２３が評価した一致する度合いの高い検知位置の情報を含む車両番号データを統合する。また、車両番号データ統合部１２５は、撮像時刻が最後の時刻よりも前の時刻ではないと撮像時刻判定部１２４が判定した場合、一のカメラ１３０が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号データを、統合後の車両番号データとする。

[0061] 図３から図６は、車両番号データ格納部１２６に格納される情報１２７の一例をテーブル形式で示す。車両番号データ格納部１２６には、データＩＤ（ｉｄｅｎｔｉｆｉｅｒ）、画像ＩＤ、車両番号、光学文字認識評価値、ナンバープレート種類、車両番号検知領域中心位置、車両検知領域中心位置、車両検知評価値、車速（ｋｍ／ｈ）、撮像時刻（年／月／日／時：分：秒）、カメラＩＤ、最初の検知時刻（年／月／日／時：分：秒）、最後の検知時刻（年／月／日／時：分：秒）、車両台数、検知位置、チェックデータ受信時刻（年／月／日／時：分：秒）、及び統合済み？（Ｙｅｓ　ｏｒ　Ｎｏ）の各情報が対応付けられて格納される。

[0062] データＩＤの情報は、複数の車両番号データにおいて、各車両番号データを一意に識別するための情報である。より具体的に説明すると、データＩＤの情報は、車両番号データに含まれる各情報が車両番号データ格納部１２６に格納される際に付される情報である。

[0063] 画像ＩＤの情報は、カメラ１３０が撮像した複数の画像において、各画像を一意に識別するための情報である。より具体的に説明すると、車両番号データ生成装置１５０は、同じ車両が写っている画像のうち、ナンバープレートに表示されている車両番号が最も視認し易い画像を保存している。ここで、ナンバープレートに表示されている車両番号が最も視認し易い画像とは、例えば、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、このようにして車両番号データ生成装置１５０が保存している画像を識別するための情報である。

[0064] 車両番号の情報は、画像に写っている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、車両番号データ生成装置１５０は、同じ車両が写っている画像のうち、ナンバープレートに表示されている車両番号が最も鮮明に写っている画像を光学文字認識して、ナンバープレートに表示されている車両番号の文字を読み取る。車両番号の情報は、このようにして車両番号データ生成装置１５０が光学文字認識して読み取った情報である。

[0065] 光学文字認識評価値の情報は、光学文字認識結果を信頼することができる度合いを示す情報である。より具体的に説明すると、本実施形態の光学文字認識評価値の情報は、「１」を最大値とする小数によって表されており、数値が大きいほど、光学文字認識結果を信頼することができる度合いが高いことを意味している。

[0066] ナンバープレート種類の情報は、画像に写っている車両のナンバープレートの種類を示す情報である。より具体的に説明すると、ナンバープレートの種類の情報は、例えば、何輪車用のナンバープレートで、車両番号が何段で表示されているかを示す。

[0067] 車両番号検知領域中心位置の情報は、光学文字認識された画像において検知された車両番号が占める領域の中心点の、その画像における位置を示す情報である。より具体的に説明すると、車両番号検知領域中心位置の情報は、例えば、画像の左上を基点として、画像の横方向にＸ軸、画像の縦方向にＹ軸をとった直交座標系における位置を示す。

[0068] 車両検知領域中心位置の情報は、光学文字認識された画像において検知された車両が占める領域の中心点の、その画像における位置を示す情報である。より具体的に説明すると、車両検知領域中心位置の情報は、例えば、画像の左上を基点として、画像の横方向にＸ軸、画像の縦方向にＹ軸をとった直交座標系における位置を示す。

[0069] 車両検知評価値の情報は、画像に写っている物体を車両として検知した検知結果を信頼することができる度合いを示す情報である。より具体的に説明すると、車両番号データ生成装置１５０は、例えば、画像に写っている道路以外の物体の特徴点に基づいて、その物体が車両であるか否かを検知する。

車両検知評価値の情報は、その検知結果を信頼することができる度合いを示す。

[0070] 車速（ｋｍ／ｈ）の情報は、画像に写っている車両の速度を示す情報である。より具体的に説明すると、車速は、例えば、図示しない測定装置によって測定される。

[0071] 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、撮像時刻の情報は、カメラ１３０が撮像したときに、画像ファイルに同時に記録される。

[0072] カメラＩＤの情報は、複数のカメラ１３０において、各カメラ１３０を一意に識別するための情報である。より具体的に説明すると、車両番号データ生成装置１５０は、対応するカメラ１３０を示すカメラＩＤの情報を含む車両番号データを生成する。

[0073] 最初の検知時刻（年／月／日／時：分：秒）の情報は、画像に写っている車両が最初に検知された時刻を示す情報である。より具体的に説明すると、カメラ１３０は、道路Ｒ１０を走行する車両が撮像範囲に進入してから通過するまでに、その車両が写っている画像を連続して撮像することになる。最初の検知時刻（年／月／日／時：分：秒）の情報は、このように同じ車両が写っている複数の画像のうち、最初に撮像された画像の撮像時刻を示す。

[0074] 最後の検知時刻（年／月／日／時：分：秒）の情報は、画像に写っている車両が最後に検知された時刻を示す情報である。より具体的に説明すると、最後の検知時刻（年／月／日／時：分：秒）の情報は、上記のように同じ車両が写っている複数の画像のうち、最後に撮像された画像の撮像時刻を示す。

[0075] 車両台数の情報は、画像に写っている車両がカメラ１３０によって最初に検知されてから、最後に検知されるまでの間に、そのカメラ１３０によって検知された全車両の台数を示す情報である。より具体的に説明すると、例えば、本実施形態のカメラ１３０ｂは、車線Ｒ１１と車線Ｒ１２とに及ぶ撮像範囲Ａｂを撮像している。したがって、カメラ１３０ｂは、車線Ｒ１１を走

行する車両と、車線Ｒ１２を走行する車両とを同時に撮像することになる。例えば、車線Ｒ１１を走行する車両を検知している間に、車線Ｒ１２の撮像範囲を２台の車両が走行した場合、カメラ１３０ｂは、車線Ｒ１１を走行する車両を検知している間に、３台の車両を検知したことになる。

[0076] 検知位置の情報は、画像に写っている車両がカメラ１３０によって最初に検知されてから、最後に検知されるまでの間に、そのカメラ１３０によって検知された全車両の幅員方向の検知位置に対する、画像ＩＤの情報によって識別される画像に写っている車両の幅員方向の検知位置を示す情報である。例えば、上記のように、車線Ｒ１１を走行する車両を検知している間に、車線Ｒ１２の撮像範囲を２台の車両が走行した場合、カメラ１３０ｂは、車線Ｒ１１を走行する車両を検知している間に、３台の車両を検知したことになる。

このとき、車線Ｒ１１を走行していた車両の幅員方向の検知位置は、進行方向を視て、３台の車両のうち、左から１台目となる。

[0077] チェックデータ受信時刻（年／月／日／時：分：秒）の情報は、車両番号データ処理装置１１０が車両番号データ生成装置１５０から車両番号データを受信した時点において、車両番号データ処理装置１１０が車両番号データ生成装置１５０からチェックデータを最後に受信した時刻を示す情報である。より具体的に説明すると、チェックデータ受信時刻（年／月／日／時：分：秒）の情報は、最新のチェックデータ受信時刻と比較するための情報である。

[0078] 統合済み？（Ｙｅｓ　ｏｒ　Ｎｏ）の情報は、画像ＩＤの情報と対応付けられた各情報を含む車両番号データが統合された後のデータであるか否かを示す情報である。より具体的に説明すると、統合済み？「Ｙｅｓ」の情報は、車両番号データ処理装置１１０が統合処理を行った後のデータであることを示す。一方、統合済み？「Ｎｏ」の情報は、車両番号データ処理装置１１０が統合処理を行う前のデータであることを示す。

[0079] 図７は、車両番号データ処理装置１１０、及び車両番号データ生成装置１

５０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、チェックデータの送受信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６を共に参照する。

[0080] 車両番号データ生成装置１５０は、チェックデータを、車両番号データ処理装置１１０へ送信する（Ｓ１０１）。より具体的に説明すると、車両番号データ生成装置１５０は、例えば、所定時間置きにチェックデータを送信する。ここで、チェックデータには、光学文字認識処理中の画像の撮像時刻の情報が含まれる。

[0081] 車両番号データ処理装置１１０のチェックデータ受信部１１１は、車両番号データ生成装置１５０から送信されたチェックデータを受信すると、その受信時刻を示すデータを、車両番号データ受信部１１２、受信有無判定部１１３へ送る。また、チェックデータ受信部１１１は、車両番号データ生成装置１５０から送信されたチェックデータに含まれる、光学文字認識処理中の画像の撮像時刻を示すデータを、撮像時刻判定部１２４へ送る。

[0082] このようにして、車両番号データ処理装置１１０の車両番号データ受信部１１２、及び受信有無判定部１１３は、最新のチェックデータの受信時刻を利用して処理を行うことができるようになる。また、車両番号データ処理装置１１０の撮像時刻判定部１２４は、車両番号データ処理装置１１０による光学文字認識処理中の画像の撮像時刻を利用して処理を行うことができる。

[0083] 図８は、車両番号データ処理装置１１０、カメラ１３０、及び車両番号データ生成装置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、車両番号データの送受信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７を共に参照する。

[0084] カメラ１３０は、ＣＣＤ（Ｃｈａｒｇｅ Ｃｏｕｐｌｅｄ Ｄｅｖｉｃｅｓ）やＣＭＯＳ（Ｃｏｍｐｌｅｍｅｎｔａｒｙ Ｍｅｔａｌ Ｏｘｉｄｅ Ｓｅｍｉｃｏｎｄｕｃｔｏｒ）等の光に反応する半導体素子を使って撮像範囲の映像を撮像して（Ｓ２０１）、画像データとして出力する（Ｓ２０２）。より具体的に説明すると、カメラ１３０は、例えば、２０（枚／秒）程度

の速度にて撮像する。

[0085] 車両番号データ生成装置１５０は、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、その画像データを光学文字認識して、車両番号データを生成する（Ｓ２０３）。より具体的に説明すると、車両番号データ生成装置１５０は、画像に車両が写っていない場合、その画像データを破棄する。一方、車両番号データ生成装置１５０は、画像に車両が写っている場合、その画像データを保存する。ここで、上記のように、カメラ１３０は、２０（枚／秒）程度の速度にて撮像している。したがって、カメラ１３０は、同じ車両が写っている画像データを連続して出力することになる。車両番号データ生成装置１５０は、車両が写っている画像データの入力を連続して受け付けると、その一連の画像データを、同じ車両が写っている画像データとして扱う。そして、車両番号データ生成装置１５０は、その一連の画像データのうち、車両のナンバープレートに表示されている車両番号が最も鮮明な画像を光学文字認識する。そして、車両番号データ生成装置１５０は、光学文字認識して得られた車両のナンバープレートの車両番号の情報を含む車両番号データを生成する。その際、車両番号データ生成装置１５０は、画像ＩＤ、光学文字認識評価値、ナンバープレート種類、車両番号検知領域中心位置、車両検知領域中心位置、車両検知評価値、車速（ｋｍ／ｈ）、撮像時刻（年／月／日／時：分：秒）、カメラＩＤ、最初の検知時刻（年／月／日／時：分：秒）、最後の検知時刻（年／月／日／時：分：秒）、車両台数（台）、及び検知位置（台目）の各情報を、車両番号データに含める。そして、車両番号データ生成装置１５０は、このようにして生成した車両番号データを、車両番号データ処理装置１１０へ送信する（Ｓ２０４）。

[0086] 車両番号データ処理装置１１０の車両番号データ受信部１１２は、車両番号データ生成装置１５０から送信された車両番号データを受信すると、その車両番号データに含まれる各情報と、データＩＤの情報とを対応付けて車両番号データ格納部１２６に格納する（Ｓ２０５）。その際、車両番号データ受信部１１２は、図７のステップＳ１０１において説明したようにチェック

データ受信部１１１から最後に受け取った最新のデータによって示されるチェックデータの受信時刻の情報を、更に対応付けて車両番号データ格納部１２６に格納する。また、車両番号データ受信部１１２は、統合済み？「Ｎｏ」の情報を、更に対応付けて車両番号データ格納部１２６に格納する。

[0087] このようにして、車両番号データ処理装置１１０の車両番号データ格納部１２６には、図３から図６に示すような情報が格納されることになる。

[0088] 図９から図１２は、車両番号データ処理装置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、車両番号データの統合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８を共に参照する。

[0089] 先ず、車両番号データ処理装置１１０の受信有無判定部１１３は、車両番号データを車両番号データ受信部１１２が受信した後に、チェックデータをチェックデータ受信部が受信したか否かを判定する（Ｓ３０１）。より具体的に説明すると、車両番号データ処理装置１１０は、車両番号データ格納部１２６に格納されている情報の中から、一の車両番号データのチェックデータ受信時刻（年／月／日／時：分：秒）の情報を読み出す。そして、受信有無判定部１１３は、その情報によって示される時刻と、図７のステップＳ１０１において説明したようにチェックデータ受信部１１１から最後に受け取った最新のデータによって示されるチェックデータの受信時刻とを比較する。その結果、チェックデータ受信部１１１から最後に受け取った最新のデータによって示されるチェックデータの受信時刻が、車両番号データ格納部１２６から読み出した情報によって示される時刻と同じ時刻である場合（Ｓ３０１：Ｎｏ）、受信有無判定部１１３は、次回処理まで待機する。

[0090] このようにして、チェックデータの最新の受信時刻が、上記の一の車両番号データの情報に対応付けられたチェックデータ受信時刻と同じ時刻である場合、車両番号データ処理装置１１０は、その一の車両番号データの統合処理を行わない。

[0091] 一方、ステップＳ３０１において、チェックデータ受信部１１１から最後

に受け取った最新のデータによって示されるチェックデータの受信時刻が、車両番号データ格納部１２６から読み出した上記の一の車両番号データの情報によって示される時刻よりも後の時刻である場合（Ｓ３０１：Ｙｅｓ）、受信有無判定部１１３は、その一の車両番号データのデータＩＤを、統合データ判定部１１４へ送る。

[0092] 車両番号データ処理装置１１０の統合データ判定部１１４は、受信有無判定部１１３から送られたデータＩＤを受け取ると、そのデータＩＤによって識別される上記の一の車両番号データについて、車両番号データ統合部１２５が統合した後の車両番号データであるか否かを判定する（Ｓ３０２）。より具体的に説明すると、統合データ判定部１１４は、車両番号データ格納部１２６に格納されている情報の中から、チェックデータ受信部１１１から受け取ったデータＩＤによって識別される上記の一の車両番号データの統合済み？（Ｙｅｓ　ｏｒ　Ｎｏ）の情報を読み出す。そして、その情報によって示される値が「Ｙｅｓ」である場合（Ｓ３０２：Ｙｅｓ）、統合データ判定部１１４は、次回処理まで待機する。

[0093] このようにして、上記の一の車両番号データが統合済みのものである場合、車両番号データ処理装置１１０は、その一の車両番号データの統合処理を行わない。

[0094] 一方、ステップＳ３０２において、車両番号データ格納部１２６から読み出した上記の一の車両番号データの情報によって示される値が「Ｎｏ」である場合（Ｓ３０２：Ｎｏ）、統合データ判定部１１４は、その一の車両番号データのデータＩＤを、車両番号位置判定部１１５へ送る。

[0095] 車両番号データ処理装置１１０の車両番号位置判定部１１５は、統合データ判定部１１４から送られたデータＩＤを受け取ると、そのデータＩＤによって識別される上記の一の車両番号データに含まれる車両番号の画像における位置が、隣のカメラ１３０の撮像範囲内であるか否かを判定する（Ｓ３０３）。より具体的に説明すると、車両番号位置判定部１１５は、車両番号データ格納部１２６に格納されている情報の中から、統合データ判定部１１４

から受け取ったデータＩＤによって識別される上記の一の車両番号データの車両番号検知領域中心位置、車両検知領域中心位置、及びカメラＩＤの各情報を読み出す。そして、車両番号位置判定部１１５は、カメラＩＤの情報と、車両番号検知領域中心位置の情報とを参照して、車両番号の画像における位置が、隣のカメラ１３０の撮像範囲内であるか否かを判定する。例えば、車両番号位置判定部１１５は、画像の左上を基点として、画像の横方向にＸ軸、画像の縦方向にＹ軸をとった直交座標系において、隣のカメラ１３０の撮像範囲となる座標領域の設定を保存している。この設定は、その画像を撮像するカメラ１３０毎に異なる設定となる。車両番号位置判定部１１５は、カメラＩＤの情報を参照して、車両番号が光学文字認識された画像を撮像したカメラ１３０を特定する。そして、車両番号位置判定部１１５は、特定したカメラ１３０に対応する上記の設定と、車両番号検知領域中心位置の情報の座標を参照して、車両番号の画像における位置が、隣のカメラ１３０の撮像範囲内であるか否かを判定する。その結果、車両番号位置判定部１１５は、車両番号の画像における位置が、隣のカメラ１３０の撮像範囲内ではないと判定した場合（Ｓ３０３：Ｎｏ）、上記の一の車両番号データのデータＩＤを、車両番号データ統合部１２５へ送る。

[0096] 車両番号データ処理装置１１０の車両番号データ統合部１２５は、車両番号位置判定部１１５から送られたデータＩＤを受け取ると、そのデータＩＤによって識別される上記の一の車両番号データを、統合後の車両番号データとする（Ｓ３０７）。より具体的に説明すると、車両番号データ統合部１２５は、車両番号データ格納部１２６に格納されている情報の中から、車両番号位置判定部１１５から受け取ったデータＩＤによって識別される上記の一の車両番号データの統合済み？（Ｙｅｓ　ｏｒ　Ｎｏ）の情報の値を、「Ｎｏ」から「Ｙｅｓ」に書き換える。

[0097] このように、カメラ１３０によって撮像された画像から車両番号が検知された位置が、隣のカメラ１３０の撮像領域外である場合、車両番号データ処理装置１１０は、その車両番号の情報を含む車両番号データを、統合済みの

車両番号データとする。

[0098] 一方、ステップＳ３０３において、車両番号位置判定部１１５は、車両番号の画像における位置が、隣のカメラ１３０の撮像範囲内であると判定した場合（Ｓ３０３：Ｙｅｓ）、上記の一の車両番号データのデータＩＤを、光学文字認識判定部１１６へ送る。

[0099] なおまた、車両番号データ生成装置１５０が光学文字認識を失敗している場合、車両番号検知領域中心位置の情報は、空である。その場合、車両番号位置判定部１１５は、カメラＩＤの情報と、車両検知領域中心位置の情報とを参照して、車両番号の画像における位置が、隣のカメラ１３０の撮像範囲内であるか否かを判定する。

[0100] 車両番号データ処理装置１１０の光学文字認識判定部１１６は、車両番号位置判定部１１５から送られたデータＩＤを受け取ると、そのデータＩＤによって識別される上記の一の車両番号データに含まれる情報によって示される車両番号に光学文字認識することができなかった部分が含まれているか否かを判定する（Ｓ３０４）。より具体的に説明すると、光学文字認識判定部１１６は、車両番号データ格納部１２６に格納されている情報の中から、車両番号位置判定部１１５から受け取ったデータＩＤによって識別される上記の一の車両番号データの車両番号の情報を読み出す。そして、光学文字認識判定部１１６は、その情報によって示される車両番号に光学文字認識することができなかった部分が含まれているか否かを判定する。例えば、光学文字認識判定部１１６は、車両番号の文字列の中に「？」が含まれている場合に、その車両番号に光学文字認識することができなかった部分が含まれていると判定する。その結果、光学文字認識判定部１１６は、車両番号に光学文字認識することができなかった部分が含まれていないと判定した場合（Ｓ３０４：Ｎｏ）、上記の一の車両番号データのデータＩＤを、同車両番号探索部１１７へ送る。

[0101] 車両番号データ処理装置１１０の同車両番号探索部１１７は、光学文字認識判定部１１６から送られたデータＩＤを受け取ると、そのデータＩＤによ

って識別される上記の一の車両番号データに含まれる車両番号の情報と同じ情報を含む車両番号データを探索する（Ｓ３０５）。より具体的に説明すると、同車両番号探索部１１７は、車両番号データ格納部１２６に格納されている情報の中から、光学文字認識判定部１１６から受け取ったデータＩＤによって識別される上記の一の車両番号データの車両番号の情報、及びカメラＩＤの情報を読み出す。そして、同車両番号探索部１１７は、そのカメラＩＤによって識別されるカメラ１３０の隣のカメラ１３０のカメラＩＤの情報を含む車両番号データを、車両番号データ格納部１２６に格納されている情報の中から読み出す。そして、同車両番号探索部１１７は、読み出した車両番号データの中から、上記の一の車両番号データに含まれる車両番号の情報と同じ情報を含むものを探索する。その結果、同じ車両番号の情報を含む車両番号データがあった場合（Ｓ３０６：Ｙｅｓ）、同車両番号探索部１１７は、その車両番号データのデータＩＤと、上記の一の車両番号データのデータＩＤとを、車両番号データ統合部１２５へ送る。

[0102] 車両番号データ統合部１２５は、同車両番号探索部１１７から送られた２つのデータＩＤを受け取ると、その各データＩＤによって識別される２つの車両番号データを統合する（Ｓ３０７）。より具体的に説明すると、車両番号データ統合部１２５は、車両番号データ格納部１２６に格納されている情報の中から、同車両番号探索部１１７から受け取った各データＩＤによって識別される２つの車両番号データの光学文字認識評価値の情報を読み出す。そして、車両番号データ統合部１２５は、その２つの光学文字認識評価値の情報の値の大きさを比較する。そして、車両番号データ統合部１２５は、値が小さい方の光学文字認識評価値の情報と、その情報に対応付けられている他の各情報とを、車両番号データ格納部１２６から削除する。そして、車両番号データ統合部１２５は、値が大きい方の光学文字認識評価値の情報に対応付けられて車両番号データ格納部１２６に格納されている統合済み？（Ｙｅｓ　ｏｒ　Ｎｏ）の情報の値を、「Ｎｏ」から「Ｙｅｓ」に書き換える。

[0103] このようにして、隣同士のカメラ１３０が撮像した画像をそれぞれ光学文

字認識して得られた２つの車両番号データがある場合、車両番号データ処理装置１１０は、光学文字認識結果の信頼の度合いが小さい方の車両番号データを削除して、光学文字認識結果の信頼の度合いが大きい方の車両番号データを残すことにより、これら２つの車両番号データを統合する。

[0104] 一方、ステップＳ３０４において、光学文字認識判定部１１６は、車両番号に光学文字認識することができなかった部分が含まれていると判定した場合（Ｓ３０４：Ｙｅｓ）、上記の一の車両番号データのデータＩＤを、文字補完部１１８へ送る。

[0105] 車両番号データ処理装置１１０の文字補完部１１８は、光学文字認識判定部１１６から送られたデータＩＤを受け取ると、そのデータによって識別される車両番号データに含まれる車両番号の文字列のうち、光学文字認識することができなかった部分の文字を補完する（Ｓ３０８）。より具体的に説明すると、文字補完部１１８は、車両番号データ格納部１２６に格納されている情報の中から、光学文字認識判定部１１６から受け取ったデータＩＤによって識別される車両番号データの車両番号の情報を読み出す。そして、文字補完部１１８は、その車両番号の文字列のうち、光学文字認識することができなかった部分の文字を補完する。例えば、光学文字認識することができなかった部分は、「？」となっている。文字補完部１１８は、光学文字認識することができず「？」となっている箇所について、例えば、車両番号の文字列のパターンを示すデータベース等を参照して、最も可能性が高い文字を補完する。そして、文字補完部１１８は、車両番号データ格納部１２６に格納されている車両番号の情報を、光学文字認識することができなかった部分の文字を補完した車両番号の情報に書き換える。そして、文字補完部１１８は、上記の一の車両番号データのデータＩＤを、同時間帯探索部１１９へ送る。

[0106] 一方、ステップＳ３０６において、同じ車両番号の情報を含む車両番号データがなかった場合（Ｓ３０６：Ｙｅｓ）、同車両番号探索部１１７は、上記の一の車両番号データのデータＩＤを、同時間帯探索部１１９へ送る。

[0107] 車両番号データ処理装置１１０の同時間帯探索部１１９は、文字補完部１１８、又は同車両番号探索部１１７から送られたデータＩＤを受け取ると、そのデータＩＤによって識別される上記の一の車両番号データに含まれる最初の時刻から最後の時刻までの時間帯に該当する、最初の時刻の情報、又は最後の時刻の情報を含む車両番号データを探索する（Ｓ３０９）。より具体的に説明すると、同時間帯探索部１１９は、車両番号データ格納部１２６に格納されている情報の中から、文字補完部１１８、又は同車両番号探索部１１７から受け取ったデータＩＤによって識別される車両番号データの最初の検知時刻（年／月／日／時：分：秒）の情報、及び最後の検知時刻（年／月／日／時：分：秒）の情報を読み出す。そして、同時間帯探索部１１９は、最初の検知時刻（年／月／日／時：分：秒）の情報によって示される時刻から、最後の検知時刻（年／月／日／時：分：秒）の情報によって示される時刻までの時間帯を算出する。そして、同時間帯探索部１１９は、車両番号データ格納部１２６に格納されている複数の車両番号データの最初の検知時刻（年／月／日／時：分：秒）の情報、及び最後の検知時刻（年／月／日／時：分：秒）の情報を参照して、算出した時間帯に該当する時刻の情報を含む車両番号データを検索する。その結果、その時間帯に該当する時刻の情報を含む１以上の車両番号データがあった場合（Ｓ３１０：Ｙｅｓ）、同時間帯探索部１１９は、その各車両番号データのデータＩＤと、上記の一の車両番号データのデータＩＤとを、同車両番号探索部１１７へ送る。

[0108] 同車両番号探索部１１７は、同時間帯探索部１１９から送られたデータＩＤを受け取ると、そのデータＩＤによって識別される上記の一の車両番号データに含まれる車両番号の情報と同じ情報を含む車両番号データを探索する（Ｓ３１１）。より具体的に説明すると、同車両番号探索部１１７は、車両番号データ格納部１２６に格納されている情報の中から、同時間帯探索部１１９から受け取った各データＩＤによって識別される車両番号データの車両番号の情報を読み出す。そして、同車両番号探索部１１７は、同時間帯探索部１１９が探索した車両番号データの中から、上記の一の車両番号データの

車両番号の情報と同じ情報を含むものを探索する。その結果、同じ車両番号の情報を含む車両番号データがあった場合（Ｓ３１２：Ｙｅｓ）、同車両番号探索部１１７は、その車両番号データのデータＩＤと、上記の一の車両番号データのデータＩＤとを、車両番号データ統合部１２５へ送る。

[0109] 車両番号データ統合部１２５は、同車両番号探索部１１７から送られた２つのデータＩＤを受け取ると、その各データＩＤによって識別される２つの車両番号データを統合する（Ｓ３０７）。より具体的に説明すると、車両番号データ統合部１２５は、車両番号データ格納部１２６に格納されている情報の中から、同車両番号探索部１１７から受け取った各データＩＤによって識別される２つの車両番号データの光学文字認識評価値の情報を読み出す。そして、車両番号データ統合部１２５は、その２つの光学文字認識評価値の情報の値の大きさを比較する。そして、車両番号データ統合部１２５は、値が小さい方の光学文字認識評価値の情報と、その情報に対応付けられている他の各情報とを、車両番号データ格納部１２６から削除する。そして、車両番号データ統合部１２５は、値が大きい方の光学文字認識評価値の情報に対応付けられて車両番号データ格納部１２６に格納されている統合済み？（Ｙｅｓ　ｏｒ　Ｎｏ）の情報の値を、「Ｎｏ」から「Ｙｅｓ」に書き換える。

[0110] このようにして、車両番号の文字列の中に光学文字認識することができなかった部分が含まれている場合、車両番号データ処理装置１１０は、その文字を補完した上で、隣同士のカメラ１３０の撮像領域に同じ時間帯に存在していた車両に関する情報を含む２つの車両番号データを統合する。

[0111] 一方、ステップＳ３１２において、同じ車両番号の情報を含む車両番号データがなかった場合（Ｓ３１２：Ｎｏ）、同車両番号探索部１１７は、同時間帯探索部１１９が探索した各車両番号データのデータＩＤと、上記の一の車両番号データのデータＩＤとを、同ナンバープレート種類探索部１２０へ送る。

[0112] 車両番号データ処理装置１１０の同ナンバープレート種類探索部１２０は、同車両番号探索部１１７から送られたデータＩＤを受け取ると、そのデー

タＩＤによって識別される上記の一の車両番号データに含まれるナンバープレートの種類の情報と同じ情報を含む車両番号データを探索する（Ｓ３１３）。より具体的に説明すると、同ナンバープレート種類探索部１２０は、車両番号データ格納部１２６に格納されている情報の中から、同車両番号探索部１１７から受け取った各データＩＤによって識別される車両番号データのナンバープレート種類の情報を読み出す。そして、同ナンバープレート種類探索部１２０は、同時間帯探索部１１９が探索した車両番号データの中から、上記の一の車両番号データのナンバープレート種類の情報と同じ情報を含むものを探索する。その結果、同じナンバープレートの種類の情報を含む車両番号データが１つだけあった場合（Ｓ３１４：Ｙｅｓ→Ｓ３１５：Ｙｅｓ）、同ナンバープレート種類探索部１２０は、その車両番号データのデータＩＤと、上記の一の車両番号データのデータＩＤとを、車両番号データ統合部１２５へ送る。

[0113] 車両番号データ統合部１２５は、同ナンバープレート種類探索部１２０から送られた２つのデータＩＤを受け取ると、その各データＩＤによって識別される２つの車両番号データを統合する（Ｓ３０７）。より具体的に説明すると、車両番号データ統合部１２５は、車両番号データ格納部１２６に格納されている情報の中から、同ナンバープレート種類探索部１２０から受け取った各データＩＤによって識別される２つの車両番号データの車両番号の情報を読み出す。このとき、一方の車両番号データにのみ車両番号の情報が含まれている場合、車両番号データ統合部１２５は、車両番号の情報を含まない車両番号データの各情報を、車両番号データ格納部１２６から削除する。そして、車両番号データ統合部１２５は、車両番号の情報を含む車両番号データの統合済み？（Ｙｅｓ　ｏｒ　Ｎｏ）の情報の値を、「Ｎｏ」から「Ｙｅｓ」に書き換える。一方、２つの車両番号データのいずれにも車両番号の情報が含まれていない場合、車両番号データ統合部１２５は、車両番号データ格納部１２６に格納されている情報の中から、その２つの車両番号データの車両検知評価値の情報を読み出す。そして、車両番号データ統合部１２５

は、その２つの車両検知評価値の情報の値の大きさを比較する。そして、車両番号データ統合部１２５は、値が小さい方の車両検知評価値の情報と、その情報に対応付けられている他の各情報とを、車両番号データ格納部１２６から削除する。そして、車両番号データ統合部１２５は、値が大きい方の車両検知評価値の情報に対応付けられて車両番号データ格納部１２６に格納されている統合済み？（Ｙｅｓ　ｏｒ　Ｎｏ）の情報の値を、「Ｎｏ」から「Ｙｅｓ」に書き換える。

[0114] このようにして、同じ車両番号の情報を含む車両番号データが存在しない場合、車両番号データ処理装置１１０は、同じナンバープレートの種類の情報を含む２つの車両番号データを統合する。

[0115] 一方、ステップＳ３１４～Ｓ３１５において、同じナンバープレートの種類の情報を含む車両番号データが複数あった場合（Ｓ３１４：Ｙｅｓ→Ｓ３１５：Ｎｏ）、同ナンバープレート種類探索部１２０は、その複数の各車両番号データのデータＩＤと、上記の一の車両番号データのデータＩＤとを、車速評価部１２１、時間帯評価部１２２、及び検知位置評価部１２３へ送る。

[0116] 車両番号データ処理装置１１０の車速評価部１２１は、同ナンバープレート種類探索部１２０から送られたデータＩＤを受け取ると、上記の一の車両番号データに含まれる情報によって示される車速と、同ナンバープレート種類探索部１２０が探索した複数の各車両番号データに含まれる情報によって示される車速とが一致する度合いを評価する（Ｓ３１６）。より具体的に説明すると、車速評価部１２１は、車両番号データ格納部１２６に格納されている情報の中から、同ナンバープレート種類探索部１２０から受け取った各データＩＤによって識別される車両番号データの車速（ｋｍ／ｈ）の情報を読み出す。そして、車速評価部１２１は、上記の一の車両番号データの車速（ｋｍ／ｈ）の情報の値と、同ナンバープレート種類探索部１２０が探索した複数の各車両番号データの車速（ｋｍ／ｈ）の情報の値とが一致する度合いを評価する。例えば、車速評価部１２１は、車速（ｋｍ／ｈ）の情報の値

を中央値として、車速の計測値に対する正規分布を仮定したときの、２つの正規分布の重なり量を、車速が一致する度合いとして評価する。そして、車速評価部１２１は、上記の一の車両番号データのデータＩＤと、同ナンバープレート種類探索部１２０が探索した複数の車両番号データのデータＩＤと、車速が一致する度合いの評価結果とを、車両番号データ統合部１２５へ送る。

[0117] 車両番号データ処理装置１１０の時間帯評価部１２２は、同ナンバープレート種類探索部１２０から送られたデータＩＤを受け取ると、上記の一の車両番号データに含まれる情報によって示される車両の最初の検知時刻から最後の検知時刻までの時間帯と、同ナンバープレート種類探索部１２０が探索した複数の各車両番号データに含まれる情報によって示される車両の最初の検知時刻から最後の検知時刻までの時間帯とが一致する度合いを評価する（Ｓ３１７）。より具体的に説明すると、時間帯評価部１２２は、車両番号データ格納部１２６に格納されている情報の中から、同ナンバープレート種類探索部１２０から受け取った各データＩＤによって識別される車両番号データの最初の検知時刻（年／月／日／時：分：秒）、及び最後の検知時刻（年／月／日／時：分：秒）の各情報を読み出す。そして、時間帯評価部１２２は、上記の一の車両番号データの最初の検知時刻（年／月／日／時：分：秒）の情報の時刻から最後の検知時刻（年／月／日／時：分：秒）の情報の時刻までの時間帯と、同ナンバープレート種類探索部１２０が探索した複数の各車両番号データの最初の検知時刻（年／月／日／時：分：秒）の情報の時刻から最後の検知時刻（年／月／日／時：分：秒）の情報の時刻までの時間帯とが一致する度合いを評価する。

そして、時間帯評価部１２２は、上記の一の車両番号データのデータＩＤと、同ナンバープレート種類探索部１２０が探索した複数の車両番号データのデータＩＤと、時間帯が一致する度合いの評価結果とを、車両番号データ統合部１２５へ送る。

[0118] 車両番号データ処理装置１１０の検知位置評価部１２３は、同ナンバープ

レート種類探索部１２０から送られたデータＩＤを受け取ると、上記の一の車両番号データに含まれる情報によって示される車両の検知位置と、同ナンバープレート種類探索部１２０が探索した複数の各車両番号データに含まれる情報によって示される車両の検知位置とが一致する度合いを評価する（Ｓ３１８）。より具体的に説明すると、検知位置評価部１２３は、車両番号データ格納部１２６に格納されている情報の中から、同ナンバープレート種類探索部１２０から受け取った各データＩＤによって識別されるカメラＩＤ、車両台数（台）、及び検知位置（台目）の各情報を読み出す。そして、検知位置評価部１２３は、これらの情報を参照して、上記の一の車両番号データに含まれる情報によって示される車両の検知位置と、同ナンバープレート種類探索部１２０が探索した複数の各車両番号データに含まれる情報によって示される車両の検知位置とが一致する度合いを評価する。例えば、一の車両番号データに含まれる情報によって示される車両は、カメラ１３０ａにて撮像されたものとする。そして、カメラ１３０ａは、その車両を検知している時間帯に、その車両を含めて合計２台の車両を検知したとする。そして、カメラ１３０ａは、進行方向を視て、２台の車両のうち、左から２台目の位置にて、その車両を検知したとする。その場合、検知位置評価部１２３は、カメラ１３０ｂにて左から１台目に検知された車両の検知位置を、一の車両番号データに含まれる情報によって示される車両の検知位置と一致する度合いが最も高いと評価する。そして、検知位置評価部１２３は、上記の一の車両番号データのデータＩＤと、同ナンバープレート種類探索部１２０が探索した複数の車両番号データのデータＩＤと、検知位置が一致する度合いの評価結果とを、車両番号データ統合部１２５へ送る。

[0119] 車両番号データ統合部１２５は、車速評価部１２１、時間帯評価部１２２、及び検知位置評価部１２３から送られたデータＩＤと、評価結果とを受け取ると、上記の一の車両番号データと、車速評価部１２１、時間帯評価部１２２、及び検知位置評価部１２３による評価結果の最も高い車両番号データとを統合する（Ｓ３０７）。より具体的に説明すると、車両番号データ統合

部１２５は、時間帯評価部１２２、及び検知位置評価部１２３から送られた評価結果が総合的に最も高い車両番号データを特定する。そして、車両番号データ統合部１２５は、その車両番号データと、上記の一の車両番号データとを統合する。このとき、一方の車両番号データにのみ車両番号の情報が含まれている場合、車両番号データ統合部１２５は、車両番号の情報を含まない車両番号データの各情報を、車両番号データ格納部１２６から削除する。そして、車両番号データ統合部１２５は、車両番号の情報を含む車両番号データの統合済み？（Ｙｅｓ　ｏｒ　Ｎｏ）の情報の値を、「Ｎｏ」から「Ｙｅｓ」に書き換える。一方、２つの車両番号データのいずれにも車両番号の情報が含まれていない場合、車両番号データ統合部１２５は、車両番号データ格納部１２６に格納されている情報の中から、その２つの車両番号データの車両検知評価値の情報を読み出す。そして、車両番号データ統合部１２５は、その２つの車両検知評価値の情報の値の大きさを比較する。そして、車両番号データ統合部１２５は、値が小さい方の車両検知評価値の情報と、その情報に対応付けられている他の各情報とを、車両番号データ格納部１２６から削除する。そして、車両番号データ統合部１２５は、値が大きい方の車両検知評価値の情報に対応付けられて車両番号データ格納部１２６に格納されている統合済み？（Ｙｅｓ　ｏｒ　Ｎｏ）の情報の値を、「Ｎｏ」から「Ｙｅｓ」に書き換える。

[0120] このようにして、同じ車両番号の情報を含む車両番号データが存在しない場合、車両番号データ処理装置１１０は、上記の一の車両番号データに含まれる情報の対象となっている車両の速度、その車両が検知された時間帯、及びその車両が検知された位置を評価して、同じナンバープレートの種類の情報を含む複数の車両番号データのうち、最も可能性の高い車両番号データと、上記の一の車両番号データとを統合する。

[0121] 一方、ステップＳ３１０において、車両番号データがなかった場合（Ｓ３１０：Ｎｏ）、同時間帯探索部１１９は、上記の一の車両番号データのデータＩＤを、撮像時刻判定部１２４へ送る。同様に、ステップＳ３１４におい

て、車両番号データがなかった場合（Ｓ３１４：Ｎｏ）、同ナンバープレート種類探索部１２０は、上記の一の車両番号データのデータＩＤを、撮像時刻判定部１２４へ送る。

[0122] 車両番号データ処理装置１１０の撮像時刻判定部１２４は、同時間帯探索部１１９、又は同ナンバープレート種類探索部１２０から送られたデータＩＤを受け取ると、そのデータＩＤによって識別される車両番号データに含まれる車両の最後の検知時刻の情報によって示される時刻よりも、各車両番号データ生成装置１５０が光学文字認識中の画像の撮像時刻が前の時刻であるか否かを判定する（Ｓ３１９）。より具体的に説明すると、撮像時刻判定部１２４は、車両番号データ格納部１２６に格納されている情報の中から、同時間帯探索部１１９、又は同ナンバープレート種類探索部１２０から受け取ったデータＩＤによって識別される車両番号データの最後の検知時刻（年／月／日／時：分：秒）の情報を読み出す。そして、撮像時刻判定部１２４は、その情報によって示される車両の最後の検知時刻と、チェックデータ受信部１１１から最後に受け取ったデータによって示される光学文字認識処理中の画像の撮像時刻とを比較する。その結果、光学文字認識処理中の画像の撮像時刻が、車両の最後の検知時刻よりも前の時刻である場合（Ｓ３１９：Ｙｅｓ）、撮像時刻判定部１２４は、次回処理まで待機する。

[0123] このようにして、上記の一の車両番号データに統合し得る情報を含む車両番号データがない場合に、その一の車両番号データに含まれる情報によって示される車両の最後の検知時刻よりも前の時刻に撮像された光学文字認識処理中の画像がある場合、車両番号データ処理装置１１０は、上記の一の車両番号データの統合処理を行わない。

[0124] 一方、ステップＳ３１９において、光学文字認識処理中の画像の撮像時刻が、車両の最後の検知時刻よりも後の時刻である場合（Ｓ３１０：Ｎｏ）、撮像時刻判定部１２４は、上記の一の車両番号データのデータＩＤを、車両番号データ統合部１２５へ送る。

[0125] 車両番号データ統合部１２５は、撮像時刻判定部１２４から送られたデー

タＩＤを受け取ると、そのデータＩＤによって識別される車両番号データを、統合後の車両番号データとする（Ｓ３０７）。より具体的に説明すると、車両番号データ統合部１２５は、車両番号データ格納部１２６に格納されている情報のうち、撮像時刻判定部１２４から受け取ったデータに対応付けられて格納されている統合済み？（Ｙｅｓ　ｏｒ　Ｎｏ）の情報の値を、「Ｎｏ」から「Ｙｅｓ」に書き換える。

[0126] このようにして、上記の一の車両番号データに統合し得る情報を含む車両番号データがない場合に、その一の車両番号データに含まれる情報によって示される車両の最後の検知時刻よりも前の時刻に撮像された光学文字認識処理中の画像がない場合、車両番号データ処理装置１１０は、その一の車両番号データを、統合後の車両番号データとする。

[0127] 以上説明したように、複数のカメラ１３０は、隣同士の撮像範囲が重なるように道路Ｒ１０の上方の幅員方向に並べて設けられて、斜め下方の道路を経時的に撮像する。そして、車両番号データ処理装置１１０は、一のカメラ１３０が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号の情報を含む車両番号データと、その一のカメラ１３０の隣のカメラ１３０が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号の情報を含む車両番号データとのうち、一方の車両番号データを残して、他方の車両番号データを削除することにより、同じ車両に関する情報を含む車両番号データを統合する。このようにして、車両番号データ処理システム１００によっては、各カメラ１３０によって撮像された画像を光学文字認識して得られるナンバープレートの車両番号を示す複数のデータのうち、同じ車両の車両番号を示すデータについては、一のデータとして処理することができるようになる。

[0128] また、上述したように、車両番号データ処理装置１１０は、一のカメラ１３０の隣のカメラ１３０が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号データの中から、その一のカメラ１３０が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号データに含まれる車両番号の情報と同じ情報を含む車両番号データを探索する。そして、車両番号データ処理装置１１０は、一のカ

メラ１３０が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号データと、探索した同じ車両番号の情報を含む車両番号データとを統合する。このようにして、車両番号データ処理システム１００によっては、同じ車両番号の情報を含む車両番号データがある場合、その車両番号データを統合することができる。

[0129] また、上述したように、車両番号データ処理装置１１０は、一のカメラ１３０が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号に光学文字認識することができなかった部分が含まれているか否かを判定する。そして、車両番号データ処理装置１１０は、車両番号に光学文字認識することができなかった部分が含まれていない場合に、その車両番号の情報と同じ情報を含む車両番号データを探索する。このようにして、車両番号データ処理システム１００によっては、光学文字認識することができなかった部分が含まれていない車両番号の情報を用いて、同じ車両番号の情報を含む車両番号データを探索することができる。

[0130] また、上述したように、車両番号データ処理装置１１０は、一のカメラ１３０が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号の画像における位置が、その一のカメラ１３０の隣のカメラ１３０の撮像範囲内であるか否かを判定する。そして、車両番号データ処理装置１１０は、車両番号の画像における位置が、一のカメラ１３０の隣のカメラ１３０の撮像範囲内である場合に、その車両番号に光学文字認識することができなかった部分が含まれているか否かを判定する。このようにして、車両番号データ処理システム１００によっては、隣のカメラ１３０の撮像領域と重なっている撮像領域にて車両が撮像された場合に、その画像を光学文字認識して得られた車両番号データについて、他の車両番号データと統合すべきデータとして処理することができる。

[0131] また、上述したように、車両番号データ処理装置１１０は、車両番号データについて、統合した後の車両番号データであるか否かを判定する。そして、車両番号データ処理装置１１０は、統合した後の車両番号データではない

場合に、その車両番号データに含まれる車両番号の画像における位置が、隣の撮像装置の撮像範囲内であるか否かを判定する。このようにして、車両番号データ処理システム１００によっては、未統合の車両番号データのみを、統合すべきデータとして処理することができる。

[0132] また、上述したように、車両番号データ生成装置１５０は、カメラ１３０毎に対応して１台ずつ設けられて、対応するカメラ１３０が撮像した画像を光学文字認識して、車両番号データを生成する。そして、車両番号データ処理装置１１０は、チェックデータを車両番号データ生成装置１５０から受信する。また、車両番号データ処理装置１１０は、車両番号データを、車両番号データ生成装置１５０から受信する。そして、車両番号データ処理装置１１０は、車両番号データを受信した後に、チェックデータを、受信したか否かを判定する。そして、車両番号データ処理装置１１０は、車両番号データを受信した後に、チェックデータを受信した場合に、その車両番号データについて、統合した後の車両番号データであるか否かを判定する。このようにして、車両番号データ処理システム１００によっては、例えば、光学文字認識処理にかかる時間のズレや、通信遅延等の影響により、同じ車両に関する２つの車両番号データの受信時間にズレが生じた場合に、一方の車両番号データしか受信していない状況において、その車両番号データを、なるべく統合処理の対象にしないようにすることができる。

[0133] また、上述したように、車両番号データ生成装置１５０は、対応するカメラ１３０が撮像した画像を光学文字認識して、車両のナンバープレートの車両番号の情報を含む車両番号データを生成するにあたり、対応するカメラ１３０によってその車両が検知された最初の時刻の情報と最後の時刻の情報とを更に含む車両番号データを生成する。そして、車両番号データ処理装置１１０は、車両番号に光学文字認識することができなかった部分が含まれている場合に、その光学文字認識することができなかった部分の車両番号の文字を補完する。また、車両番号データ処理装置１１０は、車両番号に光学文字認識することができなかった部分が含まれている場合に、又は同じ車両番号

の情報を含む車両番号データを探索できなかった場合に、一のカメラ１３０の隣のカメラ１３０が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号データの中から、その一のカメラ１３０が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号データに含まれる最初の時刻から最後の時刻までの時間帯に該当する、最初の時刻の情報、又は最後の時刻の情報を含む車両番号データを探索する。そして、車両番号データ処理装置１１０は、探索した上記の時間帯に相当する、最初の時刻の情報、又は最後の時刻の情報を含む車両番号データの中から、文字を補完した車両番号の情報と同じ情報を含む車両番号データを探索する。このようにして、車両番号データ処理システム１００によっては、光学文字認識することができなかった部分を含む車両番号があったとしても、その光学文字認識することができなかった部分の文字を補完して、車両番号データの統合処理を行うことができる。

[0134] また、上述したように、車両番号データ生成装置１５０は、対応するカメラ１３０が撮像した画像を光学文字認識して、車両のナンバープレートの車両番号の情報を含む車両番号データを生成するにあたり、その車両のナンバープレートの種類の情報を更に含む車両番号データを生成する。そして、車両番号データ処理装置１１０は、探索した車両番号データの中から、同じ車両番号の情報を含む車両番号データを探索できなかった場合に、一のカメラ１３０の隣のカメラ１３０が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号データの中から、その一のカメラ１３０が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号データに含まれるナンバープレートの種類の情報と同じ情報を含む車両番号データを探索する。そして、車両番号データ生成装置１５０は、１つの車両番号データを探索した場合、その車両番号データと、一のカメラ１３０が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号データとを統合する。このようにして、車両番号データ処理システム１００によっては、車両番号の情報が一致する車両番号データを探索することができなくても、同じナンバープレートの種類の情報を含む２つの車両番号データを統合することができる。

[0135] また、上述したように、車両番号データ生成装置１５０は、同じナンバープレートの種類の情報を含む複数の車両番号データを探索した場合に、一のカメラ１３０が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号データに含まれる情報によって示される車速と、その一のカメラ１３０の隣のカメラ１３０が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号データに含まれる情報によって示される車速とが一致する度合いを評価する。そして、車両番号データ生成装置１５０は、評価した一致する度合いの高い車速の情報を含む車両番号データを統合する。このようにして、車両番号データ処理システム１００によっては、車両番号の情報や、ナンバープレートの種類の情報が一致する車両番号データを探索することができなくても、カメラ１３０が撮像した車両の車速の情報が一致する度合いの高い車両番号データを統合することができる。

[0136] また、上述したように、車両番号データ処理装置１１０は、同じナンバープレートの種類の情報を含む複数の車両番号データを探索した場合に、一のカメラ１３０が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号データに含まれる情報によって示される車両の最初の検知時刻から最後の検知時刻までの時間帯と、その一のカメラ１３０の隣のカメラ１３０が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号データに含まれる情報によって示される車両の最初の検知時刻から最後の検知時刻までの時間帯とが一致する度合いを評価する。そして、車両番号データ処理装置１１０は、評価した一致する度合いの高い時刻の情報を含む車両番号データを統合する。このようにして、車両番号データ処理システム１００によっては、車両番号の情報や、ナンバープレートの種類の情報が一致する車両番号データを探索することができなくても、カメラ１３０が撮像した車両の最初の検知時刻の情報によって示される時刻から、車両の最後の検知時刻の情報によって示される時刻までの時間帯が一致する度合いの高い車両番号データを統合することができる。

[0137] また、上述したように、車両番号データ生成装置１５０は、対応するカメラ１３０が撮像した画像を光学文字認識して、車両のナンバープレートの車

両番号の情報を含む車両番号データを生成するにあたり、対応するカメラ１３０によってその車両が検知された時間帯に検知された全車両の検知位置に対する、その車両の検知位置の情報を更に含む車両番号データを生成する。そして、車両番号データ処理装置１１０は、同じナンバープレートの種類の情報を含む複数の車両番号データを探索した場合に、一のカメラ１３０が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号データに含まれる情報によって示される車両の検知位置と、その一のカメラ１３０の隣のカメラ１３０が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号データに含まれる情報によって示される車両の検知位置とが一致する度合いを評価する。そして、車両番号データ処理装置１１０は、評価した一致する度合いの高い検知位置の情報を含む車両番号データを統合する。このようにして、車両番号データ処理システム１００によっては、ナンバープレートの種類の情報が一致する車両番号データを探索することができなくても、カメラ１３０が撮像した車両の検知位置の情報が一致する度合いの高い車両番号データを統合することができる。

[0138] また、上述したように、車両番号データ処理装置１１０は、同じ時間帯の車両の検知時刻の情報を含む車両番号データ、又は同じナンバープレートの種類の情報を含む車両番号データを探索できなかった場合に、車両番号データ生成装置１５０が光学文字認識処理中の画像の撮像時刻が、一のカメラ１３０が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号データに含まれる車両が検知された最後の時刻よりも前の時刻であるか否かを判定する。そして、車両番号データ処理装置１１０は、撮像時刻が最後の時刻よりも前の時刻ではない場合、一のカメラ１３０が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号データを、統合後の車両番号データとする。このようにして、車両番号データ処理システム１００によっては、一の車両番号データに含まれる情報によって示される車両の最後の検知時刻よりも前に撮像された画像が光学文字認識処理中である場合、その画像を光学文字認識して得られる車両番号データを、上記の一の車両番号データと統合し得る可能性があるデー

タとして、上記の一の車両番号データの統合処理を後回しにすることができる。

[0139] 図１３は、本実施形態に係る車両番号データ処理装置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。

[0140] ホストコントローラ８０１は、ＲＡＭ８０３と、高い転送レートでＲＡＭ８０３をアクセスするＣＰＵ８０２、及びグラフィックコントローラ８０４とを接続する。ＣＰＵ８０２は、ＲＯＭ８１０、及びＲＡＭ８０３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、ＣＰＵ８０２等がＲＡＭ８０３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、ＣＰＵ８０２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。

[0141] 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ＣＰＵ８０２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－ＲＯＭ８９２からプログラム、又はデータを読み取り、ＲＡＭ８０３を介してハード

ディスクドライブ８０８に提供する。

[0142] また、入出力コントローラ８０６には、ＲＯＭ８１０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。ＲＯＭ８１０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、ＲＡＭ８０３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。

[0143] ＲＡＭ８０３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－ＲＯＭ８９２、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、ＲＡＭ８０３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、ＣＰＵ８０２において実行される。

[0144] コンピュータ８００にインストールされ、コンピュータ８００を車両番号データ処理装置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Ｓ３０７において、一のカメラ１３０が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号の情報を含む車両番号データと、その一のカメラ１３０の隣のカメラ１３０が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号の情報を含む車両番号データとのうち、一方の車両番号データを残して、他方の車両番号データを削除することにより、同じ車両に関する情報を含む車両番号データを統合する車両番号データ統合部１２５として機能させる。

[0145] 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、一のカメラ１３０の隣のカメラ１３０が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号データの中から、その一のカメラ１３０が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号データに含まれる車両番号の情報と同じ情報を含む車両番号データを探索する同車両番号探索部１１７と、一のカメラ１３０が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号データと、同車両番号探索部１１７が探索した車両番号データとを、ステップＳ３０７において統合する車両番号データ統合部１２５として機能させてもよい。

[0146] 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、一のカメラ１３０が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号に光学文字認識することができなかった部分が含まれているか否かを判定する光学文字認識判定部１１６と、車両番号に光学文字認識することができなかった部分が含まれていないと光学文字認識判定部１１６が判定した場合に、ステップＳ３０５において、その車両番号の情報と同じ情報を含む車両番号データを探索する同車両番号探索部１１７として機能させてもよい。

[0147] 更に、当該プログラムは、コンピュータ８００を、ステップＳ３０３において、一のカメラ１３０が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号の画像における位置が、その一のカメラ１３０の隣のカメラ１３０の撮像範囲内であるか否かを判定する車両番号位置判定部１１５と、一のカメラ１３０の隣のカメラ１３０の撮像範囲内であると車両番号位置判定部１１５が判定した場合に、ステップＳ３０４において、その車両番号に光学文字認識することができなかった部分が含まれているか否かを判定する光学文字認識判定部１１６として機能させてもよい。

[0148] 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、車両番号データについて、車両番号データ統合部１２５が統合した後の車両番号データであるか否かを判定する統合データ判定部１１４と、統合した後の車両番号データではないと統合データ判定部１１４が判定した場合に、ステップＳ３０３において、その車両番号データに含まれる車両番号の画像における位置が、隣のカメラ１３０の撮像範囲内であるか否かを判定す

る車両番号位置判定部１１５として機能させてもよい。

[0149] 更に、当該プログラムは、コンピュータ８００を、ステップＳ１０１において、チェックデータを車両番号データ生成装置１５０から受信するチェックデータ受信部１１１と、ステップＳ２０４において、車両番号データを、車両番号データ生成装置１５０から受信する車両番号データ受信部１１２と、車両番号データを車両番号データ受信部１１２が受信した後に、チェックデータを、チェックデータ受信部１１１が受信したか否かを、ステップＳ３０１において判定する受信有無判定部１１３と、車両番号データを車両番号データ受信部１１２が受信した後に、チェックデータを、チェックデータ受信部１１１が受信したと受信有無判定部１１３が判定した場合に、ステップＳ３０２において、その車両番号データについて、統合した後の車両番号データであるか否かを判定する統合データ判定部１１４として機能させてもよい。

[0150] 更に、当該プログラムは、コンピュータ８００を、車両番号に光学文字認識することができなかった部分が含まれていると光学文字認識判定部１１６が判定した場合に、ステップＳ３０８において、その光学文字認識することができなかった部分の車両番号の文字を補完する文字補完部１１８と、車両番号に光学文字認識することができなかった部分が含まれていると光学文字認識判定部１１６が判定した場合に、又は同じ車両番号の情報を含む車両番号データを同車両番号探索部１１７が探索できなかった場合に、ステップＳ３０９において、一のカメラ１３０の隣のカメラ１３０が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号データの中から、その一のカメラ１３０が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号データに含まれる最初の時刻から最後の時刻までの時間帯に該当する、最初の時刻の情報、又は最後の時刻の情報を含む車両番号データを探索する同時間帯探索部１１９と、同時間帯探索部１１９が探索した車両番号データの中から、文字補完部１１８が文字を補完した車両番号の情報と同じ情報を含む車両番号データを、ステップ３１１において探索する同車両番号探索部１１７として機能させてもよ

い。

[0151] 更に、当該プログラムは、コンピュータ８００を、同時間帯探索部１１９が探索した車両番号データの中から、同じ車両番号の情報を含む車両番号データを同車両番号探索部１１７が探索できなかった場合に、ステップＳ３１３において、一のカメラ１３０の隣のカメラ１３０が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号データの中から、その一のカメラ１３０が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号データに含まれるナンバープレートの種類の情報と同じ情報を含む車両番号データを探索する同ナンバープレート種類探索部１２０と、１つの車両番号データを同ナンバープレート種類探索部１２０が探索した場合、ステップＳ３０７において、その車両番号データと、一のカメラ１３０が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号データとを統合する車両番号データ統合部１２５として機能させてもよい。

[0152] 更に、当該プログラムは、コンピュータ８００を、複数の車両番号データを同ナンバープレート種類探索部１２０が探索した場合に、ステップＳ３１６において、一のカメラ１３０が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号データに含まれる情報によって示される車速と、その一のカメラ１３０の隣のカメラ１３０が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号データに含まれる情報によって示される車速とが一致する度合いを評価する車速評価部１２１と、車速評価部１２１が評価した一致する度合いの高い車速の情報を含む車両番号データを、ステップＳ３０７において統合する車両番号データ統合部１２５として機能させてもよい。

[0153] 更に、当該プログラムは、コンピュータ８００を、複数の車両番号データを同ナンバープレート種類探索部１２０が探索した場合に、ステップＳ３１７において、一のカメラ１３０が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号データに含まれる情報によって示される最初の時刻から最後の時刻までの時間帯と、その一のカメラ１３０の隣のカメラ１３０が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号データに含まれる情報によって示され

る最初の時刻から最後の時刻までの時間帯とが一致する度合いを評価する時間帯評価部１２２と、時間帯評価部１２２が評価した一致する度合いの高い時刻の情報を含む車両番号データを、ステップＳ３０７において統合する車両番号データ統合部１２５として機能させてもよい。

[0154] 更に、当該プログラムは、コンピュータ８００を、複数の車両番号データを同ナンバープレート種類探索部１２０が探索した場合に、ステップＳ３１８において、一のカメラ１３０が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号データに含まれる情報によって示される検知位置と、その一のカメラ１３０の隣のカメラ１３０が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号データに含まれる情報によって示される検知位置とが一致する度合いを評価する検知位置評価部１２３と、検知位置評価部１２３が評価した一致する度合いの高い検知位置の情報を含む車両番号データを、ステップＳ３０７において統合する車両番号データ統合部１２５として機能させてもよい。

[0155] 更に、当該プログラムは、コンピュータ８００を、同時間帯探索部１１９、又は同ナンバープレート種類探索部１２０が車両番号データを探索できなかった場合に、ステップＳ３１９において、車両番号データ生成装置１５０が光学文字認識処理中の画像の撮像時刻が、一のカメラ１３０が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号データに含まれる車両が検知された最後の時刻よりも前の時刻であるか否かを判定する撮像時刻判定部１２４と、撮像時刻が最後の時刻よりも前の時刻ではないと撮像時刻判定部１２４が判定した場合、ステップＳ３０７において、一のカメラ１３０が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号データを、統合後の車両番号データとする車両番号データ統合部１２５として機能させてもよい。

[0156] 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車両番号データ受信部１１２、チェックデータ受信部１１１、受信有無判定部１１３、統合データ判定部１１４、車両番号位置判定部１１５、光学文字認識判定部１１６、同車両番号探索部１１７、同

時間帯探索部１１９、文字補完部１１８、同ナンバープレート種類探索部１２０、車速評価部１２１、時間帯評価部１２２、検知位置評価部１２３、撮像時刻判定部１２４、車両番号データ統合部１２５、及び車両番号データ格納部１２６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番号データ処理装置１１０が構築される。

[0157] 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。

[0158] また、ＣＰＵ８０２は、ハードディスクドライブ８０８、ＣＤ－ＲＯＭ８９２、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ＲＡＭ８０３へと読み込ませ、ＲＡＭ８０３上のデータに対して各種の処理を行う。そして、ＣＰＵ８０２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。

[0159] このような処理において、ＲＡＭ８０３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ＲＡＭ８０３、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、ＣＰＵ８０２は、ＲＡＭ８０３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ＲＡＭ８０３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ＲＡＭ８０３、メモリ、及び／又は記憶装置に含まれるものとする。

[0160] また、ＣＰＵ８０２は、ＲＡＭ８０３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、ＲＡＭ８０３へと書き戻す。例えば、ＣＰＵ８０２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。

[0161] また、ＣＰＵ８０２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。

[0162] 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（Ｍａｇｎｅｔｏ－Ｏｐｔｉｃａｌ　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。

[0163] 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。

[0164] 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

[0165] 本発明のいくつかの態様によれば、画像を光学文字認識して得られた車両のナンバープレートの車両番号の情報を含む車両番号データを処理することができる。

## 符号の説明

[0166] １００　車両番号データ処理システム

１１０　車両番号データ処理装置

１１１　チェックデータ受信部

１１２　車両番号データ受信部

１１３　受信有無判定部

１１４　統合データ判定部

１１５　車両番号位置判定部

１１６　光学文字認識判定部

１１７　同車両番号探索部

１１８　文字補完部

１１９　同時間帯探索部

１２０　同ナンバープレート種類探索部

１２１　車速評価部

１２２　時間帯評価部

１２３　検知位置評価部

１２４　撮像時刻判定部

１２５　車両番号データ統合部

１２６　車両番号データ格納部

１３０　カメラ

１５０　車両番号データ生成装置

８００　コンピュータ

８０１　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　カメラ１３０ａの撮像範囲

Ａｂ　カメラ１３０ｂの撮像範囲

Ａｃ　カメラ１３０ｃの撮像範囲

Ａｄ　カメラ１３０ｄの撮像範囲

Ｇ　ゲート

Ｒ１０　道路

Ｒ１１　車線

Ｒ１２　車線

Ｒ１３　車線

# 請求の範囲

［請求項1］ 画像を光学文字認識して得られた車両のナンバープレートの車両番号の情報を含む車両番号データを処理する車両番号データ処理システムであって、

撮像範囲が重なるように設けられて、道路を経時的に撮像する複数の撮像装置と、

前記車両番号データを処理する車両番号データ処理装置と

を備え、

前記車両番号データ処理装置は、

一の前記撮像装置が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号の情報を含む車両番号データと、当該一の前記撮像装置の撮像範囲に重なる撮像範囲を有する撮像装置が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号の情報を含む車両番号データとのうち、一方の車両番号データを残して、他方の車両番号データを削除することにより、同じ車両に関する情報を含む車両番号データを統合する車両番号データ統合部

を有する車両番号データ処理システム。

［請求項2］ 前記車両番号データ処理装置は、

一の前記撮像装置の撮像範囲に重なる撮像範囲を有する撮像装置が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号データの中から、当該一の前記撮像装置が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号データに含まれる前記車両番号の情報と同じ情報を含む車両番号データを探索する同車両番号探索部

を更に有し、

前記車両番号データ統合部は、一の前記撮像装置が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号データと、前記同車両番号探索部が探索した車両番号データとを統合する

請求項１に記載の車両番号データ処理システム。

［請求項3］ 前記車両番号データ処理装置は、

一の前記撮像装置が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号に光学文字認識することができなかった部分が含まれているか否かを判定する光学文字認識判定部

を更に有し、

前記同車両番号探索部は、前記車両番号に光学文字認識することができなかった部分が含まれていないと前記光学文字認識判定部が判定した場合に、当該車両番号の情報と同じ情報を含む車両番号データを探索する

請求項２に記載の車両番号データ処理システム。

［請求項4］ 前記車両番号データ処理装置は、

一の前記撮像装置が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号の画像における位置が、当該一の前記撮像装置の撮像範囲に重なる撮像範囲を有する撮像装置の撮像範囲内であるか否かを判定する車両番号位置判定部

を更に有し、

前記光学文字認識判定部は、一の前記撮像装置の撮像範囲に重なる撮像範囲を有する撮像装置の撮像範囲内であると前記車両番号位置判定部が判定した場合に、当該車両番号に光学文字認識することができなかった部分が含まれているか否かを判定する

請求項３に記載の車両番号データ処理システム。

［請求項5］ 前記車両番号データ処理装置は、

前記車両番号データについて、前記車両番号データ統合部が統合した後の車両番号データであるか否かを判定する統合データ判定部

を更に有し、

前記車両番号位置判定部は、統合した後の車両番号データではないと前記統合データ判定部が判定した場合に、当該車両番号データに含まれる車両番号の画像における位置が、他の撮像装置の撮像範囲内で

あるか否かを判定する

請求項４に記載の車両番号データ処理システム。

[請求項6] 前記撮像装置毎に対応して１台ずつ設けられて、対応する前記撮像装置が撮像した画像を光学文字認識して、前記車両番号データを生成する複数の車両番号データ生成装置

を更に備え、

前記車両番号データ処理装置は、

ネットワークの健全性をチェックするためのチェックデータを、前記車両番号データ生成装置から受信するチェックデータ受信部と、

前記車両番号データを、前記車両番号データ生成装置から受信する車両番号データ受信部と、

前記車両番号データを前記車両番号データ受信部が受信した後に、前記チェックデータを、前記チェックデータ受信部が受信したか否かを判定する受信有無判定部と

を更に有し、

前記統合データ判定部は、前記車両番号データを前記車両番号データ受信部が受信した後に、前記チェックデータを、前記チェックデータ受信部が受信したと前記受信有無判定部が判定した場合に、当該車両番号データについて、前記車両番号データ統合部が統合した後の車両番号データであるか否かを判定する

請求項５に記載の車両番号データ処理システム。

[請求項7] 前記車両番号データ生成装置は、対応する前記撮像装置が撮像した画像を光学文字認識して、車両のナンバープレートの車両番号の情報を含む車両番号データを生成するにあたり、対応する前記撮像装置によって当該車両が検知された最初の時刻の情報と最後の時刻の情報とを更に含む車両番号データを生成し、

前記車両番号データ処理装置は、

前記車両番号に光学文字認識することができなかった部分が含まれ

ていると前記光学文字認識判定部が判定した場合に、当該光学文字認識することができなかった部分の車両番号の文字を補完する文字補完部と、

前記車両番号に光学文字認識することができなかった部分が含まれていると前記光学文字認識判定部が判定した場合に、又は同じ車両番号の情報を含む車両番号データを前記同車両番号探索部が探索できなかった場合に、一の前記撮像装置の撮像範囲に重なる撮像範囲を有する撮像装置が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号データの中から、当該一の前記撮像装置が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号データに含まれる前記最初の時刻から前記最後の時刻までの時間帯に該当する、前記最初の時刻の情報、又は前記最後の時刻の情報を含む車両番号データを探索する同時間帯探索部と

を更に有し、

前記同車両番号探索部は、前記同時間帯探索部が探索した車両番号データの中から、前記文字補完部が文字を補完した前記車両番号の情報と同じ情報を含む車両番号データを探索する

請求項６に記載の車両番号データ処理システム。

［請求項8］ 前記車両番号データ生成装置は、対応する前記撮像装置が撮像した画像を光学文字認識して、車両のナンバープレートの車両番号の情報を含む車両番号データを生成するにあたり、当該車両のナンバープレートの種類の情報を更に含む車両番号データを生成し、

前記車両番号データ処理装置は、

前記同時間帯探索部が探索した車両番号データの中から、同じ車両番号の情報を含む車両番号データを前記同車両番号探索部が探索できなかった場合に、一の前記撮像装置の撮像範囲に重なる撮像範囲を有する撮像装置が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号データの中から、当該一の前記撮像装置が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号データに含まれる前記ナンバープレートの種類

の情報と同じ情報を含む車両番号データを探索する同ナンバープレート種類探索部

を更に有し、

前記車両番号データ統合部は、１つの車両番号データを前記同ナンバープレート種類探索部が探索した場合、当該車両番号データと、一の前記撮像装置が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号データとを統合する

請求項７に記載の車両番号データ処理システム。

[請求項9] 前記車両番号データ生成装置は、対応する前記撮像装置が撮像した画像を光学文字認識して、車両のナンバープレートの車両番号の情報を含む車両番号データを生成するにあたり、当該車両の車速の情報を更に含む車両番号データを生成し、

前記車両番号データ処理装置は、

複数の車両番号データを前記同ナンバープレート種類探索部が探索した場合に、一の前記撮像装置が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号データに含まれる情報によって示される前記車速と、当該一の前記撮像装置の撮像範囲に重なる撮像範囲を有する撮像装置が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号データに含まれる情報によって示される前記車速とが一致する度合いを評価する車速評価部

を更に有し、

前記車両番号データ統合部は、前記車速評価部が評価した一致する度合いの高い前記車速の情報を含む前記車両番号データを統合する

請求項８に記載の車両番号データ処理システム。

[請求項10] 前記車両番号データ処理装置は、

複数の車両番号データを前記同ナンバープレート種類探索部が探索した場合に、一の前記撮像装置が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号データに含まれる情報によって示される前記最初の時

刻から前記最後の時刻までの時間帯と、当該一の前記撮像装置の撮像範囲に重なる撮像範囲を有する撮像装置が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号データに含まれる情報によって示される前記最初の時刻から前記最後の時刻までの時間帯とが一致する度合いを評価する時間帯評価部

を更に有し、

前記車両番号データ統合部は、前記時間帯評価部が評価した一致する度合いの高い前記時刻の情報を含む前記車両番号データを統合する

請求項８又は９に記載の車両番号データ処理システム。

［請求項11］ 前記車両番号データ生成装置は、対応する前記撮像装置が撮像した画像を光学文字認識して、車両のナンバープレートの車両番号の情報を含む車両番号データを生成するにあたり、対応する前記撮像装置によって当該車両が検知された時間帯に検知された全車両の検知位置に対する、当該車両の検知位置の情報を更に含む車両番号データを生成し、

前記車両番号データ処理装置は、

複数の車両番号データを前記同ナンバープレート種類探索部が探索した場合に、一の前記撮像装置が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号データに含まれる情報によって示される前記検知位置と、当該一の前記撮像装置の撮像範囲に重なる撮像範囲を有する撮像装置が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号データに含まれる情報によって示される前記検知位置とが一致する度合いを評価する検知位置評価部

を更に有し、

前記車両番号データ統合部は、前記検知位置評価部が評価した一致する度合いの高い前記検知位置の情報を含む前記車両番号データを統合する

請求項８から１０のいずれか一項に記載の車両番号データ処理シス

テム。

[請求項12] 前記車両番号データ処理装置は、

前記同時間帯探索部、又は前記同ナンバープレート種類探索部が車両番号データを探索できなかった場合に、前記車両番号データ生成装置が光学文字認識処理中の画像の撮像時刻が、一の前記撮像装置が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号データに含まれる車両が検知された最後の時刻よりも前の時刻であるか否かを判定する撮像時刻判定部

を更に有し、

前記車両番号データ統合部は、前記撮像時刻が前記最後の時刻よりも前の時刻ではないと前記撮像時刻判定部が判定した場合、一の前記撮像装置が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号データを、統合後の車両番号データとする

請求項８から１１のいずれか一項に記載の車両番号データ処理システム。

[請求項13] 画像を光学文字認識して得られた車両のナンバープレートの車両番号の情報を含む車両番号データを処理する車両番号データ処理方法であって、

撮像範囲が重なるように設けられて、道路を経時的に撮像する複数の撮像装置のうち、一の前記撮像装置が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号の情報を含む車両番号データと、当該一の前記撮像装置の撮像範囲に重なる撮像範囲を有する撮像装置が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号の情報を含む車両番号データとのうち、一方の車両番号データを残して、他方の車両番号データを削除することにより、同じ車両に関する情報を含む車両番号データを統合する車両番号データ統合段階

を備える車両番号データ処理方法。

[請求項14] 画像を光学文字認識して得られた車両のナンバープレートの車両番

号の情報を含む車両番号データを処理する車両番号データ処理装置であって、

撮像範囲が重なるように設けられて、道路を経時的に撮像する複数の撮像装置のうち、一の前記撮像装置が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号の情報を含む車両番号データと、当該一の前記撮像装置の撮像範囲に重なる撮像範囲を有する撮像装置が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号の情報を含む車両番号データとのうち、一方の車両番号データを残して、他方の車両番号データを削除することにより、同じ車両に関する情報を含む車両番号データを統合する車両番号データ統合部

を備える車両番号データ処理装置。

[請求項15] 画像を光学文字認識して得られた車両のナンバープレートの車両番号の情報を含む車両番号データを処理する車両番号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、

撮像範囲が重なるように設けられて、道路を経時的に撮像する複数の撮像装置のうち、一の前記撮像装置が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号の情報を含む車両番号データと、当該一の前記撮像装置の撮像範囲に重なる撮像範囲を有する撮像装置が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号の情報を含む車両番号データとのうち、一方の車両番号データを残して、他方の車両番号データを削除することにより、同じ車両に関する情報を含む車両番号データを統合する車両番号データ統合部

として機能させるプログラム。

[請求項16] 画像を光学文字認識して得られた車両のナンバープレートの車両番号の情報を含む車両番号データを処理する車両番号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、

撮像範囲が重なるように設けられて、道路を経時的に撮像する複数の撮像装置のうち、一の前記撮像装置が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号の情報を含む車両番号データと、当該一の前記撮像装置の撮像範囲に重なる撮像範囲を有する撮像装置が撮像した画像を光学文字認識して得られた車両番号の情報を含む車両番号データとのうち、一方の車両番号データを残して、他方の車両番号データを削除することにより、同じ車両に関する情報を含む車両番号データを統合する車両番号データ統合部

として機能させるプログラムを記録した記録媒体。