

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B1)

(11)特許番号
特許第7212207号
(P7212207)

(45)発行日 令和5年1月24日(2023.1.24)

(24)登録日 令和5年1月16日(2023.1.16)

(51)国際特許分類 F I
G 0 6 T 7/00 (2017.01) G 0 6 T 7/00 3 0 0 D

請求項の数 16 (全29頁)

(21)出願番号	特願2022-529392(P2022-529392)	(73)特許権者	399037405 楽天グループ株式会社 東京都世田谷区玉川一丁目14番1号
(86)(22)出願日	令和3年7月28日(2021.7.28)	(74)代理人	110000154 弁理士法人はるか国際特許事務所
(86)国際出願番号	PCT/JP2021/027961	(72)発明者	蔡 永男 東京都世田谷区玉川一丁目14番1号 楽天グループ株式会社内
審査請求日	令和4年5月19日(2022.5.19)	審査官	千葉 久博
早期審査対象出願			

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 画像処理システム、画像処理方法、及びプログラム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

対象物を含む対象物画像を取得する画像取得手段と、
前記対象物を含まない画像であって、前記対象物に関する特徴を含むテンプレート画像に基づいて、前記対象物画像に対するマッチングを実行するマッチング実行手段と、
前記マッチングで取得された複数のスコアを分析する分析手段と、
前記複数のスコアの分析結果に基づいて、前記対象物画像における前記対象物がぼやけているか否かを判定するぼやけ判定手段と、
を含む画像処理システム。

【請求項2】

定型部分を含む対象物を含む対象物画像を取得する画像取得手段と、
前記定型部分を含むテンプレート画像に基づいて、前記対象物画像に対するマッチングを実行するマッチング実行手段と、
前記マッチングで取得された、前記テンプレート画像に含まれる前記定型部分との類似度を示す複数のスコアを分析する分析手段と、
前記複数のスコアの分析結果に基づいて、前記対象物画像における前記対象物がぼやけているか否かを判定するぼやけ判定手段と、
を含む画像処理システム。

【請求項3】

前記対象物は、複数の前記定型部分を含み、

前記テンプレート画像は、前記定型部分ごとに用意されており、
 前記マッチング実行手段は、前記テンプレート画像ごとに、前記マッチングを実行し、
 前記分析手段は、前記テンプレート画像ごとに取得された前記複数のスコアを分析する、
 請求項 2 に記載の画像処理システム。

【請求項 4】

前記分析手段は、前記テンプレート画像ごとに取得された前記複数のスコアに基づいて
 1 の指標を計算することによって、当該複数のスコアを分析する、
 請求項 3 に記載の画像処理システム。

【請求項 5】

前記定型部分は、前記対象物の角付近に配置され、
 前記マッチング実行手段は、前記対象物画像における前記対象物の角付近の領域に対し
 、前記マッチングを実行する、
 請求項 2 ~ 4 の何れかに記載の画像処理システム。

10

【請求項 6】

対象物を含む対象物画像を取得する画像取得手段と、
前記対象物画像に対して、前記対象物に関する特徴を含むテンプレート画像を移動させな
がらマッチングを実行するマッチング実行手段と、
前記マッチングで取得された複数のスコアを分析する分析手段と、
前記複数のスコアの分析結果に基づいて、前記対象物画像における前記対象物がぼやけて
いるか否かを判定するぼやけ判定手段と、
を含む画像処理システム。

20

【請求項 7】

前記分析手段は、前記複数のスコアのうちの最大スコアと、前記複数のスコアに基づい
 て計算された平均スコアと、に基づいて、前記複数のスコアを分析する、
 請求項 1 ~ 6 の何れかに記載の画像処理システム。

【請求項 8】

前記分析手段は、前記最大スコアを前記平均スコアで割った値に基づいて、前記複数の
 スコアを分析する、
 請求項 7 に記載の画像処理システム。

【請求項 9】

前記画像処理システムは、前記複数のスコアのうちの最大スコアが閾値未満であるか否
 かを判定する最大スコア判定手段を更に含み、
 前記最大スコア判定手段の判定結果と、前記ぼやけ判定手段の判定結果と、に基づいて
 所定の処理が実行される、
 請求項 1 ~ 8 の何れかに記載の画像処理システム。

30

【請求項 10】

対象物を含む対象物画像を取得する画像取得手段と、
前記対象物に関する特徴を含むテンプレート画像に基づいて、前記対象物画像に対するマ
ッチングを実行するマッチング実行手段と、
前記マッチングで取得された複数のスコアを分析する分析手段と、
前記複数のスコアの分析結果に基づいて、前記対象物画像における前記対象物がぼやけて
いるか否かを判定するぼやけ判定手段と、
前記複数のスコアのうちの最大スコアが取得された位置と、前記特徴があるべき位置と
、の距離が閾値未満であるか否かを判定する距離判定手段と、

40

を含み、

前記距離判定手段の判定結果と、前記ぼやけ判定手段の判定結果と、に基づいて所定の
 処理が実行される、
 画像処理システム。

【請求項 11】

前記画像処理システムは、前記対象物画像における前記対象物の輪郭が所定の輪郭に近

50

づくように、前記対象物画像の少なくとも一部を加工する加工手段を更に含み、

前記マッチング実行手段は、少なくとも一部が加工された前記対象物画像に対する前記マッチングを実行する、

請求項 1 ~ 1_0 の何れかに記載の画像処理システム。

【請求項 1 2】

前記画像処理システムは、ぼやけていないと判定された前記対象物画像に基づいて、前記対象物が所定の対象物であるか否かを判定する対象物判定手段を更に含む、

請求項 1 ~ 1_1 の何れかに記載の画像処理システム。

【請求項 1 3】

前記画像処理システムは、ユーザ端末及びサーバを含み、

前記ユーザ端末は、

前記画像取得手段、前記マッチング実行手段、前記分析手段、及び前記ぼやけ判定手段と、

前記サーバに、ぼやけていないと判定された前記対象物画像を送信する送信手段と、
を含み、

前記サーバは、

前記ユーザ端末から、ぼやけていないと判定された前記対象物画像を受信する受信手段と、

前記対象物判定手段と、

前記所定の対象物ではないと判定された場合に、前記ユーザ端末に、前記対象物画像を再び取得するように要求する要求手段と、

を含む請求項 1_2 に記載の画像処理システム。

【請求項 1 4】

前記対象物は、ユーザの本人確認書類であり、

前記対象物画像は、前記本人確認書類が撮影手段により連続的に撮影されることによって生成された画像であり、

前記画像取得手段は、連続的に生成された前記対象物画像を取得し、

前記マッチング実行手段は、前記対象物画像ごとに、前記マッチングを実行し、

前記分析手段は、前記対象物画像ごとに、前記複数のスコアを分析し、

前記ぼやけ判定手段は、前記対象物画像ごとに、前記対象物画像における前記本人確認書類がぼやけているか否かを判定する、

請求項 1 ~ 1_3 の何れかに記載の画像処理システム。

【請求項 1 5】

対象物を含む対象物画像を取得する画像取得ステップと、

前記対象物を含まない画像であって、前記対象物に関する特徴を含むテンプレート画像に基づいて、前記対象物画像に対するマッチングを実行するマッチング実行ステップと、

前記マッチングで取得された複数のスコアを分析する分析ステップと、

前記複数のスコアの分析結果に基づいて、前記対象物画像における前記対象物がぼやけているか否かを判定するぼやけ判定ステップと、

を含む画像処理方法。

【請求項 1 6】

対象物を含む対象物画像を取得する画像取得手段、

前記対象物を含まない画像であって、前記対象物に関する特徴を含むテンプレート画像に基づいて、前記対象物画像に対するマッチングを実行するマッチング実行手段、

前記マッチングで取得された複数のスコアを分析する分析手段、

前記複数のスコアの分析結果に基づいて、前記対象物画像における前記対象物がぼやけているか否かを判定するぼやけ判定手段、

としてコンピュータを機能させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 1 】

本開示は、画像処理システム、画像処理方法、及びプログラムに関する。

【 背景技術 】

【 0 0 0 2 】

従来、対象物画像における対象物がぼやけているか否かを、画像処理によって判定する技術が知られている。非特許文献 1 には、対象物画像の特徴点群と、テンプレート画像の特徴点群と、をマッチングし、対象物画像及びテンプレート画像の一致度を判定する技術が記載されている。テンプレート画像と同じ対象物を含む対象物画像だったとしても、この一致度が低い場合には、対象物画像における対象物がぼやけている可能性がある。

【 先行技術文献 】

10

【 非特許文献 】

【 0 0 0 3 】

【 文献 】 Shaharyar Ahmed Khan Tareen, Zahra Saleem, “ A comparative analysis of SIFT, SURF, KAZE, AKAZE, ORB, and BRISK ”, 2018 International Conference on Computing, Mathematics and Engineering Technologies, <https://ieeexplore.ieee.org/document/8346440>

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 4 】

しかしながら、非特許文献 1 の技術では、対象物画像に含まれる多数の特徴点を抽出する必要があるため、画像処理を実行するコンピュータの処理負荷が増大する可能性がある。例えば、スマートフォンのカメラで連続的に生成された対象物画像から特徴点群を抽出し、対象物がぼやけているか否かを判定しようとする、スマートフォンの処理負荷が増大する。この点は、スマートフォン以外のコンピュータについても同様である。

20

【 0 0 0 5 】

本開示の目的の 1 つは、コンピュータの処理負荷を軽減することである。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 6 】

本開示に係る画像処理システムは、対象物を含む対象物画像を取得する画像取得手段と、前記対象物に関する特徴を含むテンプレート画像に基づいて、前記対象物画像に対するマッチングを実行するマッチング実行手段と、前記マッチングで取得された複数のスコアを分析する分析手段と、前記複数のスコアの分析結果に基づいて、前記対象物画像における前記対象物がぼやけているか否かを判定するぼやけ判定手段と、を含む。

30

【 発明の効果 】

【 0 0 0 7 】

本開示によれば、コンピュータの処理負荷を軽減できる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 0 8 】

【 図 1 】 画像処理システムの全体構成の一例を示す図である。

【 図 2 】 画像処理システムで実現される機能の一例を示す機能ブロック図である。

40

【 図 3 】 ユーザが運転免許証を撮影する様子の一例を示す図である。

【 図 4 】 線分検出部により実行される処理の一例を示す図である。

【 図 5 】 線分検出部により実行される処理の一例を示す図である。

【 図 6 】 線分検出部により実行される処理の一例を示す図である。

【 図 7 】 情報取得部により実行される処理の一例を示す図である。

【 図 8 】 右下の角が関心領域の外にある場合の一例を示す図である。

【 図 9 】 加工部により実行される処理の一例を示す図である。

【 図 10 】 加工部により実行される処理の一例を示す図である。

【 図 11 】 マッチング実行部により実行される処理の一例を示す図である。

【 図 12 】 マッチング実行部により実行される処理の一例を示す図である。

50

【図 1 3】距離判定部により実行される処理の一例を示す図である。

【図 1 4】分析部により実行される処理の一例を示す図である。

【図 1 5】画像処理システムで実行される処理の一例を示すフロー図である。

【図 1 6】第 1 の構成に関する変形例における機能ブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

[1 . 画像処理システムの全体構成]

以下、本開示に係る画像処理システムの実施形態の例を説明する。図 1 は、画像処理システムの全体構成の一例を示す図である。画像処理システム S は、ユーザ端末 1 0 及びサーバ 2 0 を含む。ユーザ端末 1 0 及びサーバ 2 0 は、インターネット又は LAN 等のネットワーク N に接続可能である。画像処理システム S は、少なくとも 1 つのコンピュータを含めばよく、図 1 の例に限られない。

10

【0010】

ユーザ端末 1 0 は、ユーザのコンピュータである。例えば、ユーザ端末 1 0 は、スマートフォン、タブレット端末、パーソナルコンピュータ、又はウェアラブル端末である。制御部 1 1 は、少なくとも 1 つのプロセッサを含む。記憶部 1 2 は、RAM 等の揮発性メモリと、ハードディスク等の不揮発性メモリと、を含む。通信部 1 3 は、有線通信の通信インタフェースと、無線通信の通信インタフェースと、の少なくとも一方を含む。操作部 1 4 は、タッチパネル等の入力デバイスである。表示部 1 5 は、液晶ディスプレイ又は有機 EL ディスプレイである。撮影部 1 6 は、少なくとも 1 つのカメラを含む。

20

【0011】

サーバ 2 0 は、サーバコンピュータである。制御部 2 1、記憶部 2 2、及び通信部 2 3 の物理的構成は、それぞれ制御部 1 1、記憶部 1 2、及び通信部 1 3 と同様であってよい。

【0012】

なお、記憶部 1 2、2 2 に記憶されるプログラム又はデータは、ネットワーク N を介して供給されてもよい。また、サーバ 2 0 又はユーザ端末 1 0 に、コンピュータ読み取り可能な情報記憶媒体を読み取る読取部（例えば、光ディスクドライブやメモリカードスロット）、又は、外部機器とデータの入出力をするための入出力部（例えば、USB ポート）が含まれてもよい。例えば、情報記憶媒体に記憶されたプログラム又はデータが、読取部又は入出力部を介して供給されてもよい。

30

【0013】

[2 . 画像処理システムの概要]

本実施形態では、eKYC (electronic Know Your Customer) に画像処理システム S を適用する場合を例に挙げる。eKYC は、オンラインで行われる本人確認である。eKYC は、任意のサービスで利用可能である。例えば、通信サービス、金融サービス、電子決済サービス、電子決済サービス、保険サービス、又は行政サービスで、eKYC を利用可能である。eKYC が行われるタイミングも、任意のタイミングであってよく、例えば、サービスの申込時又は申込後のタイミングで、eKYC が行われる。

【0014】

eKYC では、ユーザの本人確認書類（身分証明書）が確認される。本人確認書類は、任意の種類であってよく、例えば、運転免許証、保険証、住民票、個人番号カード、又はパスポートといった書類である。本実施形態では、ユーザの本人確認書類の一例として運転免許証を説明する。このため、運転免許証と記載した箇所は、本人確認書類と読み替えることができる。

40

【0015】

ユーザは、ユーザ端末 1 0 を操作して撮影部 1 6 で運転免許証を撮影し、サーバ 2 0 に撮影画像をアップロードする。サーバ 2 0 に撮影画像がアップロードされると、eKYC が行われる。eKYC は、光学文字認識等の画像処理を利用して自動的に実行されてもよいし、サービスの管理者による撮影画像の視認により行われてもよい。更に、画像処理と管理者による視認の両方が行われてもよい。

50

【 0 0 1 6 】

本実施形態では、正面方向から運転免許証を撮影することが要求される場合を説明するが、eKYC自体は、公知の種々の方法を利用可能である。例えば、所定に姿勢になるように運転免許証を傾けて撮影したり、運転免許証を動かしたりすることが要求されてもよい。他にも例えば、ユーザの顔及び運転免許証の両方を撮影することが要求されてもよいし、ユーザにウインク等の動作をすることが要求されてもよい。

【 0 0 1 7 】

例えば、ユーザがアップロードした撮影画像における運転免許証が歪んでいると、運転免許証の正当性を確認できない。そこで、ユーザ端末10は、運転免許証が正面を向くように撮影画像を加工するための画像処理を実行する。このような画像処理として、特徴点群を利用した画像処理も知られているが、特徴点群を利用する画像処理は、計算量が多いので、ユーザ端末10の処理負荷が増大する。本実施形態のユーザ端末10は、特徴点群ではなく線分を利用した画像処理を実行する第1の構成によって、処理負荷を軽減する。

10

【 0 0 1 8 】

他にも例えば、ユーザがアップロードした撮影画像における運転免許証がぼやけていても、運転免許証の正当性を確認できない。そこで、ユーザ端末10は、運転免許証がぼやけているか否かを判定するための画像処理を実行する。このような画像処理も、特徴点群を利用した画像処理が知られているが、特徴点群を利用する画像処理は、計算量が多いので、ユーザ端末10の処理負荷が増大する。本実施形態のユーザ端末10は、特徴点群ではなくマッチングを利用した画像処理を実行する第2の構成によって、処理負荷を軽減する。以降、第1の構成及び第2の構成の詳細を説明する。

20

【 0 0 1 9 】

[3 . 画像処理システムで実現される機能]

図2は、画像処理システムSで実現される機能の一例を示す機能ブロック図である。

【 0 0 2 0 】

[3 - 1 . ユーザ端末で実現される機能]

データ記憶部100は、記憶部12を主として実現される。ユーザ端末10の他の機能は、制御部11を主として実現される。データ記憶部100及び送信部111は、第1の構成及び第2の構成の両方に係る機能である。画像取得部101、線分検出部102、情報取得部103、角判定部104、及び加工部105は、主に第1の構成に係る機能である。画像取得部101、マッチング実行部106、最大スコア判定部107、距離判定部108、分析部109、及びぼやけ判定部110は、主に第2の構成に係る機能である。

30

【 0 0 2 1 】

[データ記憶部]

データ記憶部100は、画像処理に必要なデータを記憶する。例えば、データ記憶部100は、先述したサービスを利用するためのアプリを記憶する。本実施形態では、このアプリの処理として、画像処理が実行される場合を説明するが、画像処理は、任意のプログラムの処理として実行されてよい。例えば、ブラウザから実行されるスクリプト又は他のプログラムの処理として、画像処理が実行されてもよい。データ記憶部100は、後述のテンプレート画像及び撮影画像を記憶してもよい。

40

【 0 0 2 2 】

[画像取得部]

画像取得部101は、運転免許証を含む撮影画像を取得する。運転免許証は、対象物の一例である。運転免許証は、ユーザの本人確認書類の一例なので、ユーザの本人確認書類は、対象物の一例ということもできる。このため、運転免許証又は本人確認書類と記載した箇所は、対象物と読み替えることができる。撮影画像は、対象物画像の一例である。このため、撮影画像と記載した箇所は、対象物画像と読み替えることができる。

【 0 0 2 3 】

対象物は、画像処理の対象となる物体である。最終的に特定の種類の物体を検出することを目的とした画像処理であれば、この物体が対象物に相当する。本実施形態のように、

50

撮影画像が対象物画像に相当する場合には、被写体が対象物に相当する。後述のスキャン画像が対象物画像に相当する場合には、スキャナで読み取られた物体が対象物に相当する。後述のセンサ画像が対象物画像に相当する場合には、センサで検出された物体が対象物に相当する。対象物は、任意の物体であってよく、本人確認書類に限られない。例えば、人間、人間の特定の部位、人間以外の動物、建物、風景、標識、又はその他の任意の物体が対象物に相当してもよい。

【 0 0 2 4 】

対象物画像は、対象物を含む画像である。対象物は、対象物画像の少なくとも一部に示される。対象物の一部を示す画素を少なくとも1つ含むことは、対象物を含むことに相当する。対象物画像には、対象物の一部だけが含まれてもよい。対象物画像は、対象物が取り込まれた画像ということもできる。本実施形態では、対象物画像は、本人確認書類が撮影部16により連続的に撮影されることによって生成された撮影画像である。この撮影画像は、動画を構成する個々の画像（フレーム）である。撮影部16のビデオ機能ではなくカメラ機能が利用される場合には、1枚の静止画が撮影画像に相当する。

10

【 0 0 2 5 】

なお、対象物画像を生成する手段自体は、公知の種々の手段を利用可能であり、撮影部16に限られない。例えば、ユーザ端末10の外部にあるカメラにより、対象物画像が生成されてもよい。例えば、スキャナにより対象物画像が生成されてもよい。スキャナにより対象物画像が生成される場合には、スキャナの読取結果を示すスキャン画像が対象物画像に相当する。例えば、物体を検出可能なセンサ（例えば、赤外線センサ又は超音波センサ）により対象物画像が生成されてもよい。センサにより対象物画像が生成される場合には、センサの検出結果を示すセンサ画像が対象物画像に相当する。

20

【 0 0 2 6 】

画像取得部101は、対象物画像を生成する任意の手段から対象物画像を取得する。対象物画像は、データ記憶部100に予め記憶されていてもよい。この場合、画像取得部101は、データ記憶部100から対象物画像を取得してもよい。対象物画像は、外部の情報記憶媒体又はコンピュータに記憶されていてもよい。この場合、画像取得部101は、外部の情報記憶媒体又はコンピュータから対象物画像を取得してもよい。

【 0 0 2 7 】

図3は、ユーザが運転免許証を撮影する様子の一例を示す図である。図3では、架空の運転免許証を含む撮影画像I1を例に挙げる。図3のように、本実施形態では、ユーザが机の上に置いた運転免許証を撮影する場合を説明するが、運転免許証は、任意の方向から撮影可能である。例えば、ユーザは、運転免許証を手で持ったまま撮影してもよい。他にも例えば、ユーザは、自分の顔と運転免許証の両方が撮影部16の撮影範囲に含まれるように、顔の近くに運転免許証を持ったまま、撮影部16を自分の方に向けて撮影してもよい。図3の撮影画像I1は、背景を省略しているが、実際には、撮影画像I1には背景が含まれる。

30

【 0 0 2 8 】

本実施形態では、画像取得部101は、撮影部16により連続的に生成された撮影画像I1を取得する。画像取得部101は、連続的に取得した撮影画像I1をデータ記憶部100に一時的に記録する。ユーザ端末10は、連続的に生成された撮影画像I1を表示部15に表示させる。本実施形態では、画像処理の対象となる関心領域R o Iが表示部15に表示される。ユーザは、運転免許証D1の輪郭が関心領域R o Iに合うように、かつ、運転免許証D1が関心領域R o Iに収まるように、運転免許証を撮影する。

40

【 0 0 2 9 】

本実施形態の関心領域R o Iは、運転免許証D1の輪郭と同じ又は似た形状を有する。図3の例では、運転免許証D1は、いわゆる角丸四角形であり、関心領域R o Iは、長方形なので、互いに似た形状（四角形という意味では同じ形状）である。関心領域R o Iは、運転免許証D1の縦幅と横幅を所定倍した形状であってもよい。関心領域R o Iは、運転免許証D1の輪郭とは異なる形状であってもよい。例えば、関心領域R o Iは、円形又

50

は楕円形であってもよい。本実施形態では、関心領域 R o I が撮影画像 I 1 の一部である場合を説明するが、関心領域 R o I は、撮影画像 I 1 の全部であってもよい。この場合、撮影画像 I 1 の全体が画像処理の対象になる。

【 0 0 3 0 】

本実施形態の運転免許証 D 1 は、定型部分を含む。定型部分とは、内容が固定された部分であり、他のユーザの運転免許証 D 1 と共通する部分である。例えば、定型部分は、文書における書式部分であり、特定の文字、記号、図形、枠線、イラスト、又は画像が描かれた部分である。定型部分は、文書固有の情報を含む部分ということもできる。運転免許証 D 1 は、複数の定型部分を含んでもよい。定型部分は、任意の位置に配置可能であり、例えば、対象物の角付近に配置される。角付近とは、角から所定距離（例えば、1 ミリメートル ~ 2 センチメートル）以内の位置である。図 3 の運転免許証 D 1 のように、角丸四角形の場合には、運転免許証 D 1 の輪郭のうち、運転免許証 D 1 の中心点から最も離れた位置（例えば、四隅の円弧上の位置）が角に相当する。

10

【 0 0 3 1 】

図 3 の運転免許証 D 1 であれば、「DRIVER LICENSE」というタイトルは、定型部分の一例である。「NAME」、「BIRTH DAY」、「ADDRESS」、「DATE」、「EXPIRES」、及び「NUMBER」といった項目名も、定型部分の一例である。「JAPAN」という国名も、定型部分の一例である。「Tokyo Metropolitan Public Safety Commission」という機関の名称も、定型部分の一例である。なお、定型部分は、上記のような文字に限られず、運転免許証 D 1 における日本の国旗を示す画像も、定型部分の一例である。また、上記の項目名等を囲む枠線も、定型部分の一例である。

20

【 0 0 3 2 】

本実施形態の運転免許証 D 1 は、非定型部分も含む。非定型部分とは、内容が固定されていない部分であり、他の文書とは内容が共通しない部分である。非定型部分は、文書における書式部分以外の部分であり、例えば、ユーザの氏名、誕生日、又は住所といった個人情報である。非定型部分は、ユーザ固有の情報を含む部分ということもできる。

【 0 0 3 3 】

図 3 の運転免許証であれば、「YAMADA TARO」という氏名は、非定型部分の一例である。「June 23, 1980」という生年月日も、非定型部分の一例である。「1-2-3 ABC city Tokyo」という住所も、非定型部分の一例である。「July 25, 2018」という発行日も、非定型部分の一例である。「July 25, 2023」という有効期限日も、非定型部分の一例である。「1234 5678 9012」という免許証番号も、非定型部分の一例である。図 3 のユーザの顔写真も、非定型部分の一例である。ただし、顔写真の中身は、ユーザごとに異なるが、顔写真の枠線がユーザ間で共通であれば、この枠線は、定型部分になる。

30

【 0 0 3 4 】

[線分検出部]

線分検出部 1 0 2 は、所定の線分検出処理に基づいて、撮影画像 I 1 から複数の線分を検出する。線分検出処理は、画像内の線分を検出する処理である。線分は、運転免許証 D 1 自体の輪郭、運転免許証 D 1 に含まれる個々の要素（定型部分及び被定型部分）の輪郭、又はこれらの一部分を示す。線分検出処理は、直線検出処理又はエッジ検出処理と呼ばれることもある。線分検出処理自体は、公知の種々のアルゴリズムを利用可能であり、例えば、Hough 変換又は LSD (Line Segment Detector) を利用可能である。本実施形態では、連続的に撮影画像 I 1 が取得されるので、線分検出部 1 0 2 は、撮影画像 I 1 ごとに、複数の線分を検出する。即ち、線分検出部 1 0 2 は、個々の撮影画像 I 1 に対し、下記に説明する処理を実行して、複数の線分を検出する。

40

【 0 0 3 5 】

図 4 ~ 図 6 は、線分検出部 1 0 2 により実行される処理の一例を示す図である。図 4 の例では、線分検出部 1 0 2 は、撮影画像 I 1 から複数の線分 L 1 ~ L 2 5 を検出する。以

50

降、線分 L 1 ~ L 2 5 を区別しない時は、線分 L と記載する。運転免許証 D 1 の写り具合によっては、本当は 1 本の線分だったとしても、線分 L 9 , L 1 0 のように、複数に分断されることがある。また、1 本の線分が端から端まで完全に検出されないことがあり、図 4 のように、一部のみが検出されることが多い。他にも例えば、ユーザが運転免許証 D 1 を手で持ったまま撮影した場合には、運転免許証 D 1 の輪郭が指で隠れるので、輪郭が複数の線分 L に分断されることがある。

【 0 0 3 6 】

線分 L 1 ~ L 2 5 のうち、線分 L 1 ~ L 4 は、運転免許証 D 1 の輪郭の一部を示す。線分検出部 1 0 2 は、運転免許証 D 1 の輪郭の一部を示す複数の線分 L 1 ~ L 4 を検出する。運転免許証 D 1 の輪郭は、運転免許証 D 1 の外枠又は縁ということもできる。本実施形態の運転免許証 D 1 は、角丸四角形なので、運転免許証 D 1 の輪郭は、上下左右の 4 本の線分と、四隅の円弧と、を含む。図 4 の例では、上下左右の全てに対応する線分 L 1 ~ L 4 が検出された場合を示しているが、上下左右のうちの一部の線分 L だけが検出されることもある。

10

【 0 0 3 7 】

線分検出部 1 0 2 は、撮影画像 I 1 のうちの関心領域 R o I に線分検出処理を実行し、関心領域 R o I から線分 L 1 ~ L 2 5 を検出する。線分検出部 1 0 2 は、関心領域 R o I の一部に対してのみ、線分検出処理を実行してもよい。例えば、線分検出部 1 0 2 は、関心領域 R o I の外側から順番に線分検出処理を実行してもよい。この場合、線分検出部 1 0 2 は、関心領域 R o I の端部ごとに、当該端部から最も近い線分 L を検出した場合に、当該端部に対応する線分検出処理を終了してもよい。

20

【 0 0 3 8 】

なお、撮影画像 I 1 には、特に関心領域 R o I が設定されなくてもよい。この場合、線分検出部 1 0 2 は、撮影画像 I 1 の全体に線分検出処理を実行し、撮影画像 I 1 の全体から線分 L を検出してもよい。他にも例えば、線分検出部 1 0 2 は、撮影画像 I 1 の外側から順番に線分検出処理を実行してもよい。この場合、線分検出部 1 0 2 は、撮影画像 I 1 の端部ごとに、当該端部から最も近い線分 L を検出した場合に、当該端部に対応する線分検出処理を終了してもよい。

【 0 0 3 9 】

線分検出部 1 0 2 は、所定の線分検出処理に基づいて、撮影画像 I 1 から、相対的に外側にある複数の線分 L 1 ~ L 4 を検出する。本実施形態では、関心領域 R o I が設定されるので、線分検出部 1 0 2 は、撮影画像 I 1 の関心領域 R o I において相対的に外側にある複数の線分 L 1 ~ L 4 を検出する。例えば、線分検出部 1 0 2 は、関心領域 R o I に両端が含まれており、かつ、関心領域 R o I において相対的に外側にある複数の線分 L 1 ~ L 4 を検出する。

30

【 0 0 4 0 】

本実施形態では、線分検出部 1 0 2 は、関心領域 R o I の少なくとも 1 つの端部から所定距離以内に両端が含まれており、かつ、関心領域において相対的に外側にある複数の線分を検出する。図 5 では、関心領域 R o I の上下左右の何れかの端部から所定距離以内にある場所を、網掛けで示している。所定距離は、相対的に端部に近い位置を定義可能であればよく、任意の長さであって良い。例えば、関心領域 R o I の縦幅又は横幅の 1 0 % ~ 3 0 % 程度の幅の領域であってよい。

40

【 0 0 4 1 】

図 5 の例では、線分検出部 1 0 2 は、相対的に端部に近い線分 L として、網掛けの領域に含まれる線分 L 1 ~ L 8 , L 1 1 , L 2 4 , L 2 5 を検出する。その後、図 6 のように、線分検出部 1 0 2 は、関心領域 R o I の端部ごとに、当該端部に最も近い線分を検出することによって、複数の線分 L 1 ~ L 4 を検出する。例えば、線分検出部 1 0 2 は、関心領域 R o I の上端に最も近い線分 L 1 を検出する。線分検出部 1 0 2 は、関心領域 R o I の左端に最も近い線分 L 2 を検出する。線分検出部 1 0 2 は、関心領域 R o I の下端に最も近い線分 L 3 を検出する。線分検出部 1 0 2 は、関心領域 R o I の右端に最も近い線分

50

L 4 を検出する。

【 0 0 4 2 】

なお、線分検出部 1 0 2 は、相対的に長く、かつ、相対的に外側にある複数の線分を検出してよい。例えば、線分検出部 1 0 2 は、線分 L 3 , L 2 5 が関心領域 R o I の下端から同程度の距離にあったとすると、より長い線分 L 3 を検出してよい。最初に実行される線分検出処理で、線分 L の長さの閾値が設定されてもよい。即ち、線分検出部 1 0 2 は、閾値以上の長さの線分 L として、線分 L 1 ~ L 2 5 を検出してよい。閾値の設定自体も、公知の線分検出処理における設定方法を利用可能である。また、線分検出部 1 0 2 は、関心領域 R o I における最も外側の線分 L ではなく、2 番目又は 3 番目以降に外側の線分 L を検出してよい。線分検出部 1 0 2 は、他の線分 L よりも相対的に外側の線分 L を検出すればよい。

10

【 0 0 4 3 】

[情報取得部]

情報取得部 1 0 3 は、複数の線分 L 1 ~ L 4 に基づいて、撮影画像 I 1 における運転免許証 D 1 の輪郭に関する情報を取得する。輪郭に関する情報は、運転免許証 D 1 の輪郭の少なくとも一部の位置に関する情報である。例えば、運転免許証 D 1 の輪郭上の少なくとも 1 つの位置、又は、その付近の位置（輪郭から所定距離以内の位置）を示す情報は、輪郭に関する情報に相当する。撮影画像 I 1 上の位置は、任意の方法で表現可能であり、例えば、左上を原点とするスクリーン座標系の座標で表現される。

【 0 0 4 4 】

本実施形態では、情報取得部 1 0 3 は、輪郭に関する情報として、撮影画像 I 1 における運転免許証 D 1 の複数の角に関する角情報を取得する場合を説明する。このため、角情報と記載した箇所は、輪郭に関する情報と読み替えることができる。角情報は、運転免許証 D 1 の複数の角の各々の位置、又は、その付近の位置（角から所定距離以内の位置）を示す情報である。角情報には、運転免許証 D 1 の全部又は一部の角の位置を示す。本実施形態では、連続的に撮影画像 I 1 が取得されるので、情報取得部 1 0 3 は、撮影画像 I 1 ごとに、角情報を取得する。即ち、線分検出部 1 0 2 は、個々の撮影画像 I 1 に対し、下記に説明する処理を実行して、複数の線分を検出する。

20

【 0 0 4 5 】

図 7 は、情報取得部 1 0 3 により実行される処理の一例を示す図である。図 7 のように、情報取得部 1 0 3 は、複数の線分 L 1 ~ L 4 の少なくとも 1 つを延長することによって複数の角 C 1 ~ C 4 の位置を推定することによって、角情報を取得する。以降、角 C 1 ~ C 4 を区別しない時は、単に角 C と記載する。例えば、情報取得部 1 0 3 は、線分 L 1 ~ L 4 の両端を互いに交差するまで延長する。情報取得部 1 0 3 は、延長した線分同士の交点を、角 C 1 ~ C 4 として検出する。本実施形態では、運転免許証 D 1 が角丸四角形なので、この交点は、厳密には角の位置ではないが、角とみなせるほど近い位置にあるので、本実施形態では角とみなすものとする。

30

【 0 0 4 6 】

例えば、情報取得部 1 0 3 は、上側の輪郭を示す線分 L 1 と、左側の輪郭を示す線分 L 2 と、の交点を、左上の角 C 1 として検出する。情報取得部 1 0 3 は、左側の輪郭を示す線分 L 2 と、下側の輪郭を示す線分 L 3 と、の交点を、左下の角 C 2 として検出する。情報取得部 1 0 3 は、下側の輪郭を示す線分 L 3 と、右側の輪郭を示す線分 L 4 と、の交点を、右下の角 C 3 として検出する。情報取得部 1 0 3 は、上側の輪郭を示す線分 L 1 と、右側の輪郭を示す線分 L 4 と、の交点を、右上の角 C 4 として検出する。

40

【 0 0 4 7 】

なお、情報取得部 1 0 3 は、運転免許証 D 1 の本当の角である四隅の円弧上の位置に近づくように、角 C 1 ~ C 4 の位置を補正してもよい。この場合、情報取得部 1 0 3 は、交点である角 C 1 ~ C 4 がこれらの中心点に若干近づくように、角 C 1 ~ C 4 の位置を補正する。また、運転免許証 D 1 の縦横比は予め分かっているので、情報取得部 1 0 3 は、4 つの角 C 1 ~ C 4 のうちの 3 つの位置関係から残り 1 つ位置を推定してもよい。例えば、

50

情報取得部 103 は、3本の線分 L1 ~ L3 を延長して角 C1 ~ C3 を検出する。情報取得部 103 は、角 C1, C3 から、角 C1 ~ C3 の位置関係に応じた方向及び距離だけ離れた位置を、角 C4 として検出してもよい。

【0048】

[角判定部]

角判定部 104 は、角情報に基づいて推定された運転免許証 D1 の少なくとも1つの角 C が関心領域 R o I の外にあるか否かを判定する。撮影画像 I1 における関心領域 R o I の位置を識別可能なデータは、データ記憶部 100 に記憶されているものとする。例えば、このデータは、関心領域 R o I の四隅の座標である。角判定部 104 は、角 C ごとに、撮影画像 I1 における当該角 C の位置が関心領域 R o I の外であるか否かを判定する。図 7 の例であれば、角判定部 104 は、4つの角 C1 ~ C4 の全てが関心領域 R o I の中に

10

【0049】

図 8 は、右下の角 C3 が関心領域 R o I の外にある場合の一例を示す図である。図 8 の撮影画像 I1 も、線分検出部 102 及び情報取得部 103 の処理によって、角 C1 ~ C4 が検出される。図 8 の例では、角判定部 104 は、角 C1 ~ C3 は関心領域 R o I の中にありと判定するが、角 C4 は関心領域 R o I の外にありと判定する。例えば、運転免許証 D1 が関心領域 R o I に収まらないように撮影されると、少なくとも1つの角 C が関心領域 R o I の外に出る。他にも例えば、運転免許証 D1 が関心領域 R o I に収まっていたとしても、大きく歪んでいれば、線分 L を延長してもなかなか交わらないため、少なくとも1つの角 C が関心領域 R o I の外に出ることがある。

20

【0050】

[加工部]

加工部 105 は、情報取得部 103 により取得された角情報に基づいて、撮影画像 I1 における運転免許証 D1 の輪郭が所定の輪郭に近づくように、撮影画像 I1 の少なくとも一部を加工する。本実施形態では、連続的に撮影画像 I1 が取得されるので、加工部 105 は、撮影画像 I1 ごとに、加工を行う。

【0051】

所定の輪郭とは、目標となる輪郭である。運転免許証 D1 を正面方向から所定の距離で撮影した場合の輪郭は、所定の輪郭の一例である。あえて運転免許証 D1 を傾けて撮影することが要求される場合には、運転免許証 D1 と撮影部 16 との位置関係が所定の位置関係で撮影した場合の輪郭が、所定の輪郭に相当する。所定の輪郭は、所定の形状を有する輪郭であればよい。

30

【0052】

所定の輪郭になるとは、画像処理後の輪郭が所定の輪郭と一致することである。所定の輪郭に近づくとは、画像処理後の輪郭と所定の輪郭とが一致はしないが、画像処理後の輪郭と所定の輪郭とのずれが、画像処理前の輪郭と所定の輪郭とのずれよりも小さくなることである。

【0053】

加工とは、線型変換（例えば、拡大縮小、切り取り、回転）及び平行移動の少なくとも一方を実行することである。加工は、変換、整形、又は編集と呼ばれることもある。本実施形態では、撮影画像 I1 のうち、角 C1 ~ C4 で囲われた領域内が加工の対象になる場合を説明するが、撮影画像 I1 の全体が加工の対象になってもよい。他にも例えば、撮影画像 I1 のうちの関心領域 R o I の全体が加工の対象になってもよい。撮影画像 I1 のうちの全部又は一部に対して加工が行われるようにすればよい。

40

【0054】

図 9 及び図 10 は、加工部 105 により実行される処理の一例を示す図である。本実施形態では、加工部 105 は、図 9 の見本画像 I2 を利用して加工を行う。見本画像 I2 は、先述した所定の輪郭を含む画像である。このため、撮影画像 I1 に含まれる運転免許証 D1 の輪郭を、見本画像 I2 に含まれる運転免許証 D2 の輪郭になる又は近づくように加

50

工できれば、e K Y C に適したものとすることができる。

【 0 0 5 5 】

図 9 の見本画像 I 2 は、見本となる運転免許証 D 2 を正面方向から所定の距離で撮影した画像である。運転免許証 D 2 は、対象物である運転免許証 D 1 とは異なる人物のものであるが、定型部分は原則として同じである。運転免許証 D 1 の定型部分と、運転免許証 D 2 の定型部分と、が異なってもよいが、運転免許証 D 1 の輪郭と、運転免許証 D 2 の輪郭と、は互いに同じ又は類似するものとする。ここでの類似とは、輪郭の違いが所定値未満であることを意味する。例えば、縦幅の長さの違い、横幅の長さの違い、角の位置の違い、又はこれらの複数の違いが所定値未満であることは、輪郭が類似することを意味する。

10

【 0 0 5 6 】

例えば、見本画像 I 2 に対し、線分検出部 1 0 2 及び情報取得部 1 0 3 による処理が実行されて、見本となる角 C 5 ~ C 8 が検出される。角 C 5 ~ C 8 は、サービスの管理者が手動で指定してもよいし、他の画像処理によって検出されてもよい。データ記憶部 1 0 0 には、角 C 5 ~ C 8 の位置を識別可能な情報が予め記憶されているものとする。例えば、この情報は、角 C 5 ~ C 8 の座標である。

【 0 0 5 7 】

加工部 1 0 5 は、情報取得部 1 0 3 により取得された角情報に基づいて、複数の角 C 1 ~ C 4 の位置関係が所定の位置関係になる又は近づくように、撮影画像 I 1 の少なくとも一部を加工する。所定の位置関係とは、理想的な位置関係である。角 C 5 ~ C 8 の位置関係は、所定の位置関係の一例である。あえて運転免許証 D 1 を傾けて撮影することが要求される場合には、運転免許証 D 1 と撮影部 1 6 との位置関係が所定の位置関係で撮影した場合の角の位置関係が、所定の位置関係に相当する。

20

【 0 0 5 8 】

所定の位置関係になるとは、画像処理後の位置関係が所定の位置関係と一致することである。所定の位置関係に近づくとは、画像処理後の位置関係と所定の位置関係とが一致しないが、画像処理後の位置関係と所定の位置関係とのずれが、画像処理前の位置関係と所定の位置関係とのずれよりも小さくなることである。図 1 0 のように、例えば、加工部 1 0 5 は、角 C 1 ~ C 4 の位置関係が角 C 5 ~ C 8 の位置関係に近づくように、撮影画像 I 1 に対してアフィン変換を行う。アフィン変換以外にも射影変換等の任意の変換処理を利用可能である。本実施形態では、加工後の撮影画像に I 3 の符号を付与する。

30

【 0 0 5 9 】

本実施形態では、加工部 1 0 5 は、少なくとも 1 つの角 C が関心領域 R o I の外にあると判定されない場合に、撮影画像 I 1 の少なくとも一部を加工する。即ち、加工部 1 0 5 は、全ての角 C が関心領域 R o I の中にあると判定されない場合に、撮影画像 I 1 の少なくとも一部を加工する。このため、加工部 1 0 5 は、少なくとも 1 つの角 C が関心領域 R o I の外にあると判定された場合には、撮影画像 I 1 の少なくとも一部を加工する処理は実行しない。

【 0 0 6 0 】

なお、加工部 1 0 5 は、角情報ではなく、情報取得部 1 0 3 により取得された他の情報に基づいて、加工を実行してもよい。例えば、運転免許証 D 1 の輪郭に関する情報として、角情報ではなく、線分 L 1 ~ L 4 を延長して交点により形成される四角形の輪郭を利用してよい。この場合、加工部 1 0 5 は、運転免許証 D 1 に対応する四角形が、運転免許証 D 2 に対応する四角形になる又は近づくように、撮影画像 I 1 の少なくとも一部を加工してもよい。他にも例えば、十分な長さの線分 L 1 ~ L 4 が検出された場合には、角 C が特定されることなく、線分 L 1 ~ L 4 を示す情報が輪郭に関する情報として取得され、加工部 1 0 5 による処理が実行されてもよい。

40

【 0 0 6 1 】

[マッチング実行部]

以上説明した機能が第 1 の構成の主な機能である。以降説明する機能は、主に第 2 の構

50

成の機能である。マッチング実行部 106 は、運転免許証 D1 に関する特徴を含むテンプレート画像に基づいて、撮影画像 I3 に対するマッチングを実行する。運転免許証 D1 に関する特徴とは、運転免許証 D1 の全部又は一部の視覚的な特徴である。例えば、運転免許証 D1 に関する特徴は、運転免許証 D1 に形成された画像（例えば、背景、文字、数字、記号、図形、表、写真、模様、ホログラム等）の特徴である。画像の特徴とは、輪郭、色、輝度、又はこれらの組み合わせである。

【0062】

テンプレート画像は、見本となる特徴を含む画像である。本実施形態では、運転免許証 D1 の定型部分が特徴として利用されるので、テンプレート画像に含まれる特徴は、この定型部分である。複数の定型部分がマッチングで利用される場合、テンプレート画像は、定型部分ごとに用意されている。テンプレート画像は、データ記憶部 100 に予め記憶されているものとする。本実施形態では、図 9 の見本画像 I2 の一部がテンプレート画像として利用される。マッチング自体は、公知のマッチング手法を利用可能である。マッチングは、テンプレートマッチング又はパターンマッチングと呼ばれることもある。

10

【0063】

図 11 及び図 12 は、マッチング実行部 106 により実行される処理の一例を示す図である。図 11 は、撮影画像 I3 における運転免許証 D1 が鮮明である場合を示し、図 12 は、撮影画像 I3 における運転免許証 D1 がぼやけている場合を示す。図 11 及び図 12 のように、マッチング実行部 106 は、撮影画像 I3 における運転免許証 D1 の角 C1 ~ C4 付近の領域 R1 ~ R4 に対し、マッチングを実行する。以降、領域 R1 ~ R4 を区別しない時は、単に領域 R と記載する。

20

【0064】

角 C 付近の領域 R とは、角 C を含む領域、又は、角 C を含まないが角 C から所定距離以内にある領域である。図 11 及び図 12 の例では、領域 R は、100 ピクセル × 100 ピクセルとするが、領域 R のサイズ及び形状は、任意であってよい。図 11 及び図 12 では、角 C1 付近の領域 R1 に対するマッチングを例に挙げるが、角 C2 ~ C4 付近の領域 R2 ~ R4 に対するマッチングも同様にして実行される。

【0065】

例えば、マッチング実行部 106 は、領域 R1 に対応するテンプレート画像 i1 を、データ記憶部 100 から取得する。本実施形態のテンプレート画像 i1 は、領域 R1 よりも小さいものとするが、テンプレート画像 i1 のサイズと、領域 R1 のサイズと、は同じであってよい。マッチング実行部 106 は、領域 R1 内でテンプレート画像 i1 を移動させながら、領域 R1 における現在の位置に対応するスコアを計算する。

30

【0066】

スコアは、テンプレート画像 i1 に含まれる定型部分との類似度を示す。図 11 及び図 12 の例では、定型部分は「DR」の文字列である。スコアは、ベクトル形式等の任意の形式で表現可能である。スコアの計算方法自体は、公知のマッチングで利用される計算式を利用可能である。本実施形態では、マッチング実行部 106 が SSD (Sum of Squared Difference) に基づいてスコアを計算する場合を説明するが、マッチング実行部 106 は、SAD (Sum of Absolute Difference) 等の他の任意の計算方法に基づいて、スコアを計算してもよい。

40

【0067】

本実施形態では、スコアが示す数値が大きいことは、テンプレート画像 i1 と類似することを意味する場合を説明するが、SAD 等の計算方法が利用される場合には、スコアが示す数値が小さいことが、テンプレート画像 i1 と類似することを意味してもよい。例えば、領域 R1 が 100 ピクセル × 100 ピクセルであり、テンプレート画像 i1 が 10 ピクセル × 10 ピクセルだったとする（図 11 では長方形であるが、説明の簡略化のために、ここでは正方形とする）。この場合、マッチング実行部 106 は、テンプレート画像 i1 を 1 ピクセルずつ移動させたとなると、90 × 90 個のスコアを取得する。マッチングにおけるスライド幅（1 回当たりのテンプレート画像 i1 の移動量）は、1 ピクセルに限

50

られず、任意のピクセル数であってよい。

【 0 0 6 8 】

マッチング実行部 1 0 6 は、角 C 2 ~ C 4 付近の領域 R 2 ~ R 4 に対するマッチングも同様に実行する。例えば、マッチング実行部 1 0 6 は、領域 R 2 ~ R 4 に対応するテンプレート画像 i 2 ~ i 4 を、データ記憶部 1 0 0 から取得する。マッチング実行部 1 0 6 は、領域 R 2 ~ R 4 の各々の中で、テンプレート画像 i 2 ~ i 4 の各々を移動させながら、個々の位置に対応するスコアを計算する。以降、テンプレート画像 i 1 ~ i 4 を区別しない時は、単にテンプレート画像 i と記載する。マッチング実行部 1 0 6 は、テンプレート画像 i ごとに、マッチングを実行すればよい。

【 0 0 6 9 】

本実施形態では、加工部 1 0 5 による加工が実行された後にマッチングが実行されるので、マッチング実行部 1 0 6 は、少なくとも一部が加工された撮影画像 I 3 に対するマッチングを実行する。本実施形態では、連続的に生成された撮影画像 I 1 が加工され、連続的に撮影画像 I 3 が取得されるので、マッチング実行部 1 0 6 は、撮影画像 I 3 ごとに、マッチングを実行する。ただし、角 C が関心領域 R o I の外に出た撮影画像 I 1 については、加工後の撮影画像 I 3 が取得されないので、マッチングの対象とはならない。

【 0 0 7 0 】

[最大スコア判定部]

最大スコア判定部 1 0 7 は、複数のスコアのうちの最大スコアが閾値未満であるか否かを判定する。最大スコアは、マッチング実行部 1 0 6 により計算されたスコアの中で、最も類似することを示すスコアである。図 1 1 のように運転免許証 D 1 が鮮明であれば最大スコアは高くなり、図 1 2 のように運転免許証 D 1 がぼやけていけば最大スコアは低くなる。輪郭は運転免許証 D 1 と似ているが、運転免許証 D 1 以外のものが撮影されている場合にも、最大スコアは低くなる。他にも例えば、運転免許証 D 1 ではあるが、裏面が撮影されている場合にも最大スコアは低くなる。

【 0 0 7 1 】

閾値は、全ての領域 R で共通であってもよいし、領域 R ごとに定められていてもよい。ただし、この閾値を高く設定しすぎると、e K Y C が成功しにくくなりユーザの利便性が低下するので、あまり高すぎない値（例えば、テンプレート画像 i と完全に一致する場合の理論上の最大スコアの 7 0 % ~ 9 0 % 程度）になるように設定される。このため、図 1 2 のように運転免許証 D 1 がぼやけていたとしても、多少のぼやけであれば、最大スコアは閾値以上になることがある。更に、運転免許証 D 1 ではないが、色や模様等が運転免許証 D 1 と似たものが撮影されていけば、最大スコアが閾値以上になることがある。

【 0 0 7 2 】

本実施形態では、複数の領域 R に対してマッチングが実行されるので、最大スコア判定部 1 0 7 は、領域 R ごとに、当該領域 R の最大スコアが閾値未満であるか否かを判定する。例えば、ある領域 R の最大スコアを S_{max} とし、閾値を Th_{tm} とする。最大スコア判定部 1 0 7 は、領域 R ごとに、最大スコア S_{max} を取得する。最大スコア判定部 1 0 7 は、領域 R ごとに、最大スコア S_{max} が閾値 Th_{tm} 未満であるか否かを判定する。下記数式 1 のように、最大スコア S_{max} が閾値 Th_{tm} 未満である撮影画像 I 3 は、フィルタリングされて後述のぼかし判定部の処理が実行されない。

【 0 0 7 3 】

【 数 1 】

$$S_{max} < Th_{tm}$$

【 0 0 7 4 】

[距離判定部]

距離判定部 1 0 8 は、複数のスコアのうちの最大スコアが取得された位置と、テンプレート画像 i に示された特徴があるべき位置と、の距離が閾値未満であるか否かを判定する。テンプレート画像 i に示された特徴があるべき位置を識別可能な情報は、データ記憶部

10

20

30

40

50

100に予め記憶されているものとする。本実施形態では、テンプレート画像*i*に示された特徴があるべき位置は、個々の領域*R*の中心点（図13の例であれば、100ピクセル×100ピクセルの中の中心点）である場合を説明するが、この位置は、マッチングの対象となる領域*R*内の任意の位置であってよい。閾値は、全ての領域*R*で共通であってよいし、領域*R*ごとに定められていてもよい。

【0075】

図13は、距離判定部108により実行される処理の一例を示す図である。本実施形態では、複数の領域*R*に対してマッチングが実行されるので、距離判定部108は、領域*R*ごとに、最大スコアが取得された位置と、テンプレート画像*i*に示された特徴があるべき位置と、の距離が閾値未満であるか否かを判定する。例えば、ある領域*R*の最大スコアが取得された位置を*Pos_{max}*とし、テンプレート画像*i*に示された特徴があるべき位置を*Pos_{center}*とする。距離判定部108は、領域*R*ごとに、位置*Pos_{max}*及び位置*Pos_{center}*の距離が閾値*Th_{dist}*未満であるか否かを判定する。下記数式2のように、位置*Pos_{max}*及び位置*Pos_{center}*の距離が閾値*Th_{dist}*より大きければ、フィルタリングされて後述のぼかし判定部の処理が実行されない。

【0076】

【数2】

$$|Pos_{max} - Pos_{center}| > Th_{dist}$$

【0077】

[分析部]

分析部109は、マッチングで取得された複数のスコアを分析する。本実施形態では、連続的に生成された撮影画像I1が加工され、連続的に撮影画像I3が取得されるので、分析部109は、撮影画像I3ごとに、複数のスコアを分析する。スコアの分析自体は、任意の方法により行われてよいが、本実施形態では、分散分析が利用される場合を説明する。分散分析では、複数のスコアの分散具合（偏り具合）が分析される。即ち、個々のスコア間の差の大きさが分析される。分散分析のアルゴリズム自体は、公知のアルゴリズムを利用可能であり、例えば、*js-STAR*又は*AIST-ANOVA*と呼ばれるアルゴリズムが利用されてもよい。

【0078】

図14は、分析部109により実行される処理の一例を示す図である。図14では、角C1付近の領域*R*1に対するマッチングで取得されたスコアの分析を例に挙げる。例えば、分析部109は、複数のスコアのうちの最大スコアと、複数のスコアに基づいて計算された平均スコアと、に基づいて、複数のスコアを分析する。例えば、平均スコアを*S_{mean}*とする。分析部109は、下記数式3に基づいて、最大スコア*S_{max}*を平均スコア*S_{mean}*で割った値を計算することによって、複数のスコアを分析する。

【0079】

【数3】

$$\frac{\sum(S_{max}/S_{mean})}{N} < Th_{ratio}$$

【0080】

本実施形態では、複数のテンプレート画像*i*が用いられるので、分析部109は、テンプレート画像*i*ごとに取得された複数のスコアを分析する。個々のテンプレート画像*i*に応じた分析の処理内容は、上記説明した通りである。即ち、分析部109は、角C2～C4に対応する領域*R*2～*R*4についても、領域*R*1と同様にして、最大スコア*S_{max}*を平均スコア*S_{mean}*で割った値を計算する。分析部109は、上記数式3の左辺の値を計算することによって、分析を実行する。数式3の*N*は、領域*R*の数を示す自然数であり、本実施形態では、*N*は4である。数式3の閾値*Th_{ratio}*との比較は、ぼやけ判定部110によって実行される。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 1 】

以上のように、本実施形態の分析部 1 0 9 は、テンプレート画像 i ごとに取得された複数のスコアに基づいて、1 の指標を計算することによって、複数のスコアを分析する。この指標は、数式 3 の左辺である。この指標は、数式 3 の例に限られず、複数のテンプレート画像 i から取得された複数のスコアの分析結果を 1 つにまとめるものであればよい。例えば、4 つの最大スコアの平均値であってもよいし、4 つの平均スコアの平均値であってもよい。また、数式 3 のような最大スコアと平均スコアの比率ではなく、これらの差分が利用されてもよい。この場合、4 つの角 C に対応する 4 つの差分の平均値が 1 の指標として利用されてもよい。

【 0 0 8 2 】

[ぼやけ判定部]

ぼやけ判定部 1 1 0 は、分析部 1 0 9 による分析の実行結果に基づいて、撮影画像 $I 3$ における運転免許証 $D 1$ がぼやけているか否かを判定する。本実施形態では、連続的に生成された撮影画像 $I 1$ が加工され、連続的に撮影画像 $I 3$ が取得されるので、ぼやけ判定部 1 1 0 は、撮影画像 $I 3$ ごとに、撮影画像 $I 3$ における運転免許証 $D 1$ がぼやけているか否かを判定する。ぼやけ判定部 1 1 0 は、数式 3 に基づいて、分析部 1 0 9 により計算された指標（数式 3 の左辺）が閾値 $T h r a t i o$ 未満であるか否かを判定する。この指標が閾値 $T h r a t i o$ 未満であることは、運転免許証 $D 1$ がぼやけていることを意味する。この指標が閾値 $T h r a t i o$ 以上であることは、運転免許証 $D 1$ がぼやけていないことを意味する。数式 3 を満たす撮影画像 $I 3$ はフィルタリングされ、サーバ 2 0 に送信されない。数式 3 を満たさない撮影画像 $I 3$ がサーバ 2 0 に送信される。

【 0 0 8 3 】

[送信部]

送信部 1 1 1 は、サーバ 2 0 に、少なくとも一部が加工された撮影画像 $I 3$ を送信する。例えば、送信部 1 1 1 は、サーバ 2 0 に、ぼやけていないと判定された撮影画像 $I 3$ を送信する。本実施形態では、最大スコア判定部 1 0 7 及び距離判定部 1 0 8 の判定も実行されるので、送信部 1 1 1 は、最大スコア判定部 1 0 7 の判定結果、距離判定部 1 0 8 の判定結果、及びぼやけ判定部 1 1 0 の判定結果に基づいて、撮影画像 $I 3$ を送信する。本実施形態では、数式 1 ~ 3 によってフィルタリングが実行されるので、送信部 1 1 1 は、数式 1 ~ 3 の何れにも該当しない撮影画像 $I 3$ を送信する。

【 0 0 8 4 】

[3 - 2 . サーバで実現される機能]

データ記憶部 2 0 0 は、記憶部 2 2 を主として実現される。サーバ 2 0 の他の機能は、制御部 2 1 を主として実現される。

【 0 0 8 5 】

[データ記憶部]

データ記憶部 2 0 0 は、画像処理に必要なデータを記憶する。例えば、データ記憶部 2 0 0 は、ユーザデータベースと、テンプレート画像データベースと、を記憶する。ユーザデータベースは、ユーザに関する情報が格納されたデータベースである。例えば、ユーザデータベースには、ユーザ $I D$ 、名前、撮影画像 $I 3$ 、及び本人確認結果が格納される。テンプレート画像データベースは、テンプレート画像 i に関する情報が格納されたデータベースである。例えば、テンプレート画像データベースには、見本画像 $I 2$ 、本人確認書類の種類、及びテンプレート画像 i が格納される。e $K Y C$ では、任意の本人確認書類を利用可能なので、ユーザが選択した本人確認書類に応じたテンプレート画像 i がユーザ端末 1 0 に送信される。

【 0 0 8 6 】

[受信部]

受信部 2 0 1 は、ユーザ端末 1 0 から、少なくとも一部が加工された撮影画像 $I 3$ を受信する。例えば、ユーザ端末 1 0 から、ぼやけていないと判定された撮影画像 $I 3$ を受信する。本実施形態では、数式 1 ~ 3 によってフィルタリングが実行されるので、受信部 2

10

20

30

40

50

01は、数式1～3の何れにも該当しない撮影画像I3を受信する。受信部201は、受信した撮影画像I3をユーザデータベースに格納する。

【0087】

[運転免許証判定部]

運転免許証判定部202は、少なくとも一部が加工された撮影画像I3に基づいて、撮影画像I3に示された対象物が所定の運転免許証D1であるか否かを判定する。運転免許証判定部202は、ぼやけていないと判定された撮影画像I3に基づいて、撮影画像I3に示された対象物が所定の運転免許証D1であるか否かを判定する。例えば、運転免許証判定部202は、ユーザ端末10が利用したプレート画像iよりも多いプレート画像を利用して、撮影画像I3に対するマッチングを実行してもよい。例えば運転免許証判定部202は、機械学習手法によって種々の運転免許証のパターンを学習させた学習モデルを利用して、撮影画像I3に運転免許証D1が含まれているか否かを判定してもよい。例えば、運転免許証判定部202は、撮影画像I3に対して光学文字認識を実行し、撮影画像I3からユーザの氏名等の文字列を抽出してもよい。

10

【0088】

[要求部]

要求部203は、所定の運転免許証D1ではないと判定された場合に、ユーザ端末10に、撮影画像I3を再び取得するように要求する。この要求は、何らかのメッセージを表示可能なものであればよく、例えば、アプリ上の通知、プッシュ通知、電子メール、SMS、又はSNSであってもよい。この要求は、ユーザに視認可能なものでなくてもよい。ユーザ端末10は、この要求を受信した場合に、再び撮影画像I1の取得を行う。

20

【0089】

[4.画像処理システムSで実行される処理]

図15は、画像処理システムSで実行される処理の一例を示すフロー図である。図15のように、ユーザ端末10は、撮影部16による撮影結果に基づいて、運転免許証D1を含む撮影画像I1を取得する(S1)。ユーザ端末10は、線分検出処理に基づいて、撮影画像I1から、相対的に外側にある線分Lを検出する(S2)。ユーザ端末10は、相対的に外側にある線分Lに基づいて、角Cの位置を示す角情報を取得する(S3)。ユーザ端末10は、角情報に基づいて、少なくとも1つの角Cが関心領域ROIの外にあるか否かを判定する(S4)。

30

【0090】

角C1～C4の何れかが関心領域ROIの外にあると判定された場合(S4:N)、S5以降の処理は実行されず、S1の処理に戻る。角C1～C4の何れかが関心領域ROIの外にあると判定されない場合(S4:Y)、ユーザ端末10は、撮影画像I1における角C1～C4の位置関係が見本画像I2における角C5～C8の位置関係に近づくように、撮影画像I1を加工する(S5)。

【0091】

ユーザ端末10は、プレート画像iに基づいて、S5で加工された撮影画像I3にマッチングを実行する(S6)。ユーザ端末10は、領域Rごとに、最大スコアが閾値未満であるか否かを判定する(S7)。最大スコアが閾値未満であると判定された場合(S7:Y)、S8以降の処理は実行されず、S1の処理に戻る。最大スコアが閾値以上であると判定された場合(S7:N)、ユーザ端末10は、撮影画像I3から最大スコアが取得された位置と、プレート画像iに示された特徴があるべき位置と、の距離を計算する(S8)。

40

【0092】

ユーザ端末10は、領域Rごとに、S8で計算された距離が閾値未満であるか否かを判定する(S9)。距離が閾値未満であると判定されない場合(S9:Y)、S10以降の処理は実行されず、S1の処理に戻る。距離が閾値未満であると判定された場合(S9:N)、ユーザ端末10は、分析を実行する(S10)。

【0093】

50

ユーザ端末10は、S10における分析結果に基づいて、撮影画像I3がぼやけているか否かを判定する(S11)。撮影画像I3がぼやけていると判定された場合(S11:Y)、S12以降の処理は実行されず、S1の処理に戻る。撮影画像I3がぼやけていると判定されない場合(S11:N)、ユーザ端末10は、サーバ20に、加工された撮影画像I3を送信する(S12)。

【0094】

サーバ20は、ユーザ端末10から、加工された撮影画像I3を受信する(S13)。サーバ20は、撮影画像I3に基づいて、より詳細なマッチングや機械学習手法を利用して、運転免許証が写っているか否かを判定する(S14)。運転免許証が写っていると判定されない場合(S14:N)、サーバ20は、ユーザ端末10に、撮影画像I3を取得し直すように要求する(S15)。この場合、ユーザ端末10では、S1の処理から再び実行される。運転免許証が写っていると判定された場合(S14:Y)、本処理は終了する。この場合、サーバ20に送信された撮影画像I3に基づいて、eKYCが行われる。

10

【0095】

[第1の構成のまとめ]

画像処理システムSの第1の構成によれば、相対的に外側にある複数の線分L1~L4(即ち、運転免許証D1の確率が高い線分L)に基づいて、撮影画像I1における運転免許証D1の輪郭に関する情報を取得する。第1の構成では、この情報に基づいて、この輪郭が所定の輪郭になる又は近づくように、撮影画像I1の少なくとも一部を加工する。これにより、特徴点群を抽出するといった計算量の多い画像処理を実行する必要がなくなるので、ユーザ端末10の処理負荷を軽減できる。即ち、特徴点群ではなく線分Lを検出するといった比較的計算量の少ない画像処理を実行すれば済むので、ユーザ端末10の処理負荷を軽減できる。ユーザ端末10の処理負荷を軽減することによって、撮影画像I1に対する画像処理を高速化できる。このため、加工された撮影画像I3を短い時間で取得できる。例えば、スマートフォンのように、パーソナルコンピュータに比べて処理能力が低いユーザ端末10だったとしても、加工された撮影画像I3を短い時間で取得できる。

20

【0096】

また、第1の構成では、角情報に基づいて、複数の角Cの位置関係が所定の位置関係になる又は近づくように、撮影画像I1の少なくとも一部を加工することによって、より効果的にユーザ端末10の処理負荷を軽減できる。例えば、四隅の角Cに着目すればよく、多数の特徴点群に着目する必要がないので、計算量が大幅に少なくなる。更に、運転免許証D1のように、輪郭の形状として角Cが重要な対象物の場合、角Cに着目することによって、加工の精度が高まる。

30

【0097】

また、第1の構成では、複数の線分Lの少なくとも1つを延長することによって複数の角Cの位置を推定することによって、より簡易な処理で角情報を取得できる。角情報を取得するために必要な計算量が減るので、より効果的にユーザ端末10の処理負荷を軽減できる。

【0098】

また、第1の構成では、撮影画像I1の関心領域ROIにおいて相対的に外側にある複数の線分Lを検出することによって、線分検出処理の対象となる領域が小さくなる。これにより、余計な線分Lを検出することがなくなるので、より効果的にユーザ端末10の処理負荷を軽減できる。例えば、ユーザ端末10で関心領域ROIをガイドすることによって、ユーザがどのように運転免許証D1を撮影すればよいかを把握しやすくなる。また、実際には、運転免許証D1の背景として、他の物体が撮影されている。図4の例では、机に載せられた運転免許証D1が撮影されるので、実際には、撮影画像I1の背景として、机の様子が示されている。机の様を示す線分Lを検出される可能性があるが、関心領域ROI内を処理対象にすることによって、背景を示す線分Lが検出されにくくなる。

40

【0099】

また、第1の構成では、関心領域ROIに両端が含まれており、かつ、関心領域ROI

50

において相対的に外側にある複数の線分Lを検出することによって、撮影画像I1の加工で有用な線分Lを検出し、加工の精度が高まる。例えば、運転免許証D1の輪郭を示す線分Lは、比較的長く、かつ、関心領域ROIにおいて相対的に外側にあるので、このような線分Lを検出することによって、輪郭である確率の高い線分Lに基づいて、撮影画像I1の加工を実行し、加工の精度が高まる。

【0100】

また、第1の構成では、関心領域ROIの少なくとも1つの端部から所定距離以内に両端が含まれており、かつ、関心領域ROIにおいて相対的に外側にある複数の線分を検出することによって、撮影画像I1の加工で有用な線分Lを検出し、加工の精度が高まる。例えば、運転免許証D1の輪郭を示す線分Lは、関心領域ROIの端部から所定距離以内に両端が含まれており、かつ、関心領域ROIにおいて相対的に外側にあるので、このような線分Lを検出することによって、輪郭である確率の高い線分Lに基づいて、撮影画像I1の加工を実行し、加工の精度が高まる。

10

【0101】

また、第1の構成では、運転免許証D1の少なくとも1つの角が関心領域ROIの外にあると判定されない場合に、撮影画像I1の少なくとも一部を加工することによって、精度の高い加工が可能な撮影画像I1を加工できる。このため、加工の精度が高まる。撮影画像I1における運転免許証D1が大きく歪んでおり、精度の高い加工が難しい場合には加工が実行されないため、余計な加工が実行されなくなる。このため、ユーザ端末10の処理負荷を軽減できる。

20

【0102】

また、第1の構成では、関心領域ROIの端部ごとに、当該端部に最も近い線分Lを検出することによって、撮影画像I1の加工で有用な線分Lを検出し、加工の精度が高まる。例えば、関心領域ROIの端部に最も近い線分Lは、運転免許証D1の輪郭を示す確率が高いので、このような線分Lを検出することによって、輪郭である確率の高い線分Lに基づいて、撮影画像I1の加工を実行し、加工の精度が高まる。

【0103】

また、第1の構成では、相対的に長く、かつ、相対的に外側にある複数の線分Lを検出することによって、撮影画像I1の加工で有用な線分Lを検出し、加工の精度が高まる。例えば、運転免許証D1の輪郭を示す線分Lは、相対的に長く、かつ、相対的に外側にある確率が高いので、このような線分Lを検出することによって、輪郭である確率の高い線分Lに基づいて、撮影画像I1の加工を実行し、加工の精度が高まる。

30

【0104】

また、第1の構成では、少なくとも一部が加工された撮影画像I3に基づいて、撮影画像I3に示された対象物が所定の運転免許証D1であるか否かを判定することによって、運転免許証D1であるか否かを判定しやすい状態に加工したうえで、判定処理を実行できる。このため、運転免許証D1であるか否かの判定精度が高まる。更に、運転免許証D1であるか否かを判定できずに、撮影画像I1の取得から再度やりなおすといった手間が発生することも防止できる。その結果、ユーザ端末10の処理負荷と、サーバ20の処理負荷と、の両方を軽減できる。

40

【0105】

また、第1の構成では、ユーザ端末10が撮影画像I1の加工までを実行し、サーバ20が撮影画像I3に示された対象物が所定の運転免許証D1であるか否かを判定することによって、画像処理を分散し、ユーザ端末10の処理負荷と、サーバ20の処理負荷と、の両方を軽減できる。

【0106】

また、第1の構成では、連続的に生成された撮影画像I1に対して画像処理を実行することによって、最適な加工が実行できるまで、連続的な画像処理を実行できる。その結果、1枚1枚静止画を生成するといった手間を省き、ユーザの利便性が高まる。更に、ビデオ機能における解像度は、カメラ機能における解像度よりも低いことが多いが、低解像度

50

の撮影画像 I 1 であったとしても、撮影画像 I 1 に対する加工を正確に実行できる。

【 0 1 0 7 】

[第 2 の構成のまとめ]

画像処理システム S の第 2 の構成によれば、撮影画像 I 3 に対するマッチングで取得された複数のスコアに関する分析の実行結果に基づいて、撮影画像 I 3 における運転免許証 D 1 がぼやけているか否かを判定する。これにより、特徴点群を抽出するといった計算量の多い画像処理を実行する必要がなくなるので、ユーザ端末 1 0 の処理負荷を軽減できる。即ち、特徴点群ではなくマッチングといった比較的計算量の少ない画像処理を実行すれば済むので、ユーザ端末 1 0 の処理負荷を軽減できる。ユーザ端末 1 0 の処理負荷を軽減することによって、撮影画像 I 3 に対する画像処理を高速化できる。このため、撮影画像 I 3 における運転免許証 D 1 がぼやけているか否かを短い時間で判定できる。例えば、スマートフォンのように、パーソナルコンピュータに比べて処理能力が低いユーザ端末 1 0 だったとしても、撮影画像 I 3 における運転免許証 D 1 がぼやけているか否かを短い時間で判定できる。

10

【 0 1 0 8 】

また、第 2 の構成では、テンプレート画像 i に含まれる特徴との類似度を示すスコアを利用することによって、より簡易な処理で、運転免許証 D 1 がぼやけているか否かを判定できる。運転免許証 D 1 がぼやけているか否かを判定するために必要な計算量が減るので、より効果的にユーザ端末 1 0 の処理負荷を軽減できる。

【 0 1 0 9 】

20

また、第 2 の構成では、テンプレート画像 i ごとに取得された複数のスコアに関する分析を実行することによって、複数の領域 R から得られたスコアを利用して、運転免許証 D 1 がぼやけているか否かを判定できる。その結果、運転免許証 D 1 がぼやけているか否かの判定精度が高まる。

【 0 1 1 0 】

また、第 2 の構成では、テンプレート画像 i ごとに取得された複数のスコアに基づいて計算した 1 の指標が閾値未満であるか否かを判定することによって、より簡易な処理で、運転免許証 D 1 がぼやけているか否かを判定できる。運転免許証 D 1 がぼやけているか否かを判定するために必要な計算量が減るので、より効果的にユーザ端末 1 0 の処理負荷を軽減できる。

30

【 0 1 1 1 】

また、第 2 の構成では、運転免許証 D 1 の角付近に配置された定型部分を利用してマッチングを実行することによって、マッチングを実行しやすい角付近の領域 R に対してマッチングを実行できる。マッチングの精度が高まるので、運転免許証 D 1 がぼやけているか否かの判定精度も高まる。

【 0 1 1 2 】

また、第 2 の構成では、複数のスコアのうちの最大スコアと、複数のスコアに基づいて計算された平均スコアと、に基づいて、分析を実行することによって、より簡易な処理で、運転免許証 D 1 がぼやけているか否かを判定できるので、より効果的にユーザ端末 1 0 の処理負荷を軽減できる。

40

【 0 1 1 3 】

また、第 2 の構成では、最大スコアを平均スコアで割った値に基づいて、分析を実行することによって、より簡易な処理で、運転免許証 D 1 がぼやけているか否かを判定できるので、より効果的にユーザ端末 1 0 の処理負荷を軽減できる。

【 0 1 1 4 】

また、第 2 の構成では、複数のスコアのうちの最大スコアが閾値未満であるか否かの判定結果と、運転免許証 D 1 がぼやけているか否かの判定結果と、に基づいて、サーバ 2 0 に撮影画像 I 3 が送信されるので、e K Y C に適さない撮影画像 I 3 が送信されることを防止できる。例えば、輪郭が運転免許証 D 1 と似ているが、全く以て異なるカード等が撮影された場合には、最大スコアが小さくなるので、そのようなカード等が撮影されている

50

ことを検知できる。

【 0 1 1 5 】

また、第 2 の構成では、最大スコアが取得された撮影画像 I 3 の位置と、テンプレート画像における特徴の位置と、の距離が閾値未満であるか否かの判定結果と、運転免許証 D 1 がぼやけているか否かの判定結果と、に基づいて、サーバ 2 0 に撮影画像 I 3 が送信されるので、e K Y C に適さない撮影画像 I 3 が送信されることを防止できる。例えば、全体的な色が運転免許証 D 1 と似ているが、全く以て異なるカード等が撮影された場合には、最大スコアがある程度大きくなる可能性があるが、上記距離が長くなりがちなので、そのようなカード等が撮影されていることを検知できる。

【 0 1 1 6 】

また、第 2 の構成では、撮影画像 I 1 における運転免許証 D 1 の輪郭が所定の輪郭に近づくように加工された撮影画像 I 3 に対するマッチングを実行することによって、マッチングの精度が高まる。即ち、運転免許証 D 1 が歪んでいると、マッチングを正常に実行できない可能性があるが、運転免許証 D 1 の歪みを正したうえでマッチングを実行することによって、運転免許証 D 1 がぼやけているか否かの判定精度も高まる。

【 0 1 1 7 】

また、第 2 の構成では、加工された撮影画像 I 3 に基づいて、撮影画像 I 3 に示された対象物が所定の運転免許証 D 1 であるか否かを判定することによって、運転免許証 D 1 であるか否かを判定しやすい状態に加工したうえで、判定処理を実行できる。このため、運転免許証 D 1 であるか否かの判定精度が高まる。更に、運転免許証 D 1 であるか否かを判定できずに、撮影画像 I 1 の取得から再度やりなおすといった手間が発生することも防止できる。その結果、ユーザ端末 1 0 の処理負荷と、サーバ 2 0 の処理負荷と、の両方を軽減できる。

【 0 1 1 8 】

また、第 2 の構成では、運転免許証 D 1 がぼやけているか否かの判定までをユーザ端末 1 0 が実行し、サーバ 2 0 が撮影画像 I 3 に示された対象物が所定の運転免許証 D 1 であるか否かを判定することによって、画像処理を分散し、ユーザ端末 1 0 の処理負荷と、サーバ 2 0 の処理負荷と、の両方を軽減できる。

【 0 1 1 9 】

また、第 2 の構成では、連続的に生成された撮影画像 I 3 に対して画像処理を実行することによって、最適な加工が実行できるまで、連続的な画像処理を実行できる。その結果、1 枚 1 枚静止画を生成するといった手間を省き、ユーザの利便性が高まる。更に、ビデオ機能における解像度は、カメラ機能における解像度よりも低いことが多いが、低解像度の撮影画像 I 3 であったとしても、撮影画像 I 3 に対する判定を正確に実行できる。

【 0 1 2 0 】

[5 . 変形例]

なお、本開示は、以上に説明した実施形態に限定されるものではない。本開示の趣旨を逸脱しない範囲で、適宜変更可能である。

【 0 1 2 1 】

[5 - 1 . 第 1 の構成に関する変形例]

図 1 6 は、第 1 の構成に関する変形例における機能ブロック図である。第 1 の構成に関する変形例の画像処理システム S は、少なくとも 1 つの角 C が関心領域 R o I の外にあると判定された場合に、当該少なくとも 1 つの角 C 及び関心領域 R o I の位置関係に基づいて、運転免許証 D 1 及び撮影部 1 6 の少なくとも一方の位置、姿勢、及び向き of 少なくとも 1 つの変更方法を通知する通知部 1 1 2 を更にも含む。

【 0 1 2 2 】

上記の位置関係とは、関心領域 R o I の外にある角 C が関心領域 R o I から見てどの方向にあるかである。図 8 の例であれば、角 C が関心領域 R o I の右下にはみ出ているので、上記の位置関係として、角 C が関心領域 R o I の右下にはみ出ていることが特定される。上記の変更方法は、運転免許証 D 1 及び撮影部 1 6 の位置関係の変更方法ということも

10

20

30

40

50

できる。即ち、通知部 112 は、運転免許証 D1 に対する撮影位置及び撮影方向の少なくとも一方の変更方法を通知する。通知は、撮影画像 I1 上で視覚的に行われてもよいし、音声によって行われてもよい。

【0123】

本変形例では、データ記憶部 100 に、関心領域 R o I の外にある角 C 及び関心領域 R o I の位置関係と、通知部 112 による変更方法と、の関係が記憶されているものとする。通知部 112 は、角 C の位置と関心領域 R o I の位置とに基づいて、関心領域 R o I の外にある角 C 及び関心領域 R o I の位置関係を特定する。通知部 112 は、当該特定された位置関係に関連付けられた変更方法に基づいて、通知を行う。

【0124】

例えば、図 8 のように、角 C が関心領域 R o I の右下にはみ出ている場合、通知部 112 は、運転免許証 D1 を左回転させるように通知してもよいし、撮影部 16 を右回転するように通知してもよい。このようにすれば、運転免許証 D1 が関心領域 R o I 内に収まりやすくなる。角 C が関心領域 R o I の他の方向にはみ出ている場合も同様に、通知部 112 は、関心領域 R o I の外にはみ出ている角 C が関心領域 R o I に戻るように、運転免許証 D1 及び撮影部 16 の少なくとも一方の位置、姿勢、及び向き of の少なくとも一つの変更方法を通知すればよい。

【0125】

本変形例によれば、少なくとも一つの角 C が関心領域 R o I の外にあると判定された場合に、運転免許証 D1 及び撮影部 16 の少なくとも一方の位置、姿勢、及び向き of の少なくとも一つの変更方法を通知する。これにより、運転免許証 D1 が関心領域 R o I 内に収まりやすくなり、ユーザの利便性が向上する。

【0126】

なお、画像処理システム S は、第 2 の構成を有さずに第 1 の構成を有してもよい。即ち、画像処理システム S は、第 1 の構成及び第 2 の構成の両方を有さなければならないわけではなく、何れか一方のみを有してもよい。この場合、加工された撮影画像 I3 に対するマッチングが実行されなくてもよい。例えば、ユーザ端末 10 は、加工された撮影画像 I3 に対するマッチングを実行せずに、当該撮影画像 I3 をそのままサーバ 20 に送信してもよい。このようにすることでも、運転免許証 D1 がぼやけているか否かは判定されないが、運転免許証 D1 の輪郭が整った撮影画像 I3 に基づいて、e K Y C が行われるので、効率的な e K Y C が可能になる。

【0127】

[5 - 2 . 第 2 の構成に関する変形例]

実施形態では、ぼやけ判定部 110 の判定結果に基づいて実行される所定の処理として、サーバ 20 に撮影画像 I3 を送信する処理を説明したが、所定の処理は、任意の処理であってよく、サーバ 20 に撮影画像 I3 を送信する処理に限られない。例えば、所定の処理は、ユーザ端末 10 に撮影画像 I3 を記録する処理であってもよい。他にも例えば、所定の処理は、サーバ 20 以外のコンピュータに対し、撮影画像 I3 を送信する処理であってもよい。所定の処理は、撮影画像 I3 に対して光学文字認識を実行し、ユーザの名前等を抽出する処理であってもよい。

【0128】

同様に、最大スコア判定部 107 の判定結果と、ぼやけ判定部 110 の判定結果と、に基づいて所定の処理が実行されてもよい。距離判定部 108 の判定結果と、ぼやけ判定部 110 の判定結果と、に基づいて所定の処理が実行されてもよい。即ち、数式 1 ~ 数式 3 の何れにも該当されない場合に、所定の処理が実行されてもよい。

【0129】

また、画像処理システム S は、第 1 の構成を有さずに第 2 の構成を有してもよい。即ち、画像処理システム S は、第 1 の構成及び第 2 の構成の両方を有さなければならないわけではなく、何れか一方のみを有してもよい。この場合、撮影画像 I1 が加工されずに、マッチングが実行されてもよい。例えば、ユーザ端末 10 は、撮影画像 I1 を加工すること

10

20

30

40

50

なくそのままマッチングを実行してもよい。このようにすることでも、運転免許証 D 1 がぼやけているか否かを判定できるので、効率的な e K Y C が可能になる。

【 0 1 3 0 】

例えば、数式 1 又は数式 2 のフィルタリングの条件は省略してもよい。例えば、運転免許証 D 1 がぼやけているか否かを判定するための条件は、数式 3 の例に限られない。例えば、ぼやけ判定部 1 1 0 は、スコアの確率分布を作成し、確率分布の山の高さや傾斜に基づいて、運転免許証 D 1 がぼやけているか否かを判定してもよい。確率分布の山が高く傾斜が急であれば、ある特定の高いスコアが局所的に存在することを意味するので、運転免許証 D 1 が鮮明であることを意味する。一方、確率分布の山が低く傾斜がなだらかであれば、一定程度のスコアが広範囲にまんべんなく存在することを意味するので、運転免許証 D 1 がぼやけていることを意味する。

10

【 0 1 3 1 】

[5 - 3 . その他変形例]

例えば、運転免許証 D 1 がぼやけていないと判定された場合に、関心領域 R o I の枠線の色が変化してもよい。ユーザ端末 1 0 は、連続的に生成された全ての撮影画像 I 1 に対して画像処理をする必要はなく、一部の撮影画像 I 1 に対してのみ画像処理を実行してもよい。例えば、画像処理システム S は、e K Y C 以外の任意の場面に適用可能である。例えば、車両又は航空機の自動運転において障害物を認識する場面にも画像処理システム S を適用可能である。例えば、マークシート形式の試験問題の採点が行われる場面にも画像処理システム S を適用可能である。画像処理システム S は、認識したい対象物を含む対象物画像に対する画像処理が実行される任意の場面に適用可能である。

20

【 0 1 3 2 】

例えば、実施形態では、ユーザ端末 1 0 で主な処理が実行される場合を説明したが、ユーザ端末 1 0 で実行されるものとして説明した処理は、サーバ 2 0 で実行されてもよい。サーバ 2 0 が第 1 の構成及び第 2 の構成を有する場合には、サーバ 2 0 の処理負荷を軽減できる。例えば、ユーザ端末 1 0 が第 1 の構成を有し、サーバ 2 0 が第 2 の構成を有するといったように、ユーザ端末 1 0 とサーバ 2 0 とで処理が分担されてもよい。逆に、ユーザ端末 1 0 が第 2 の構成を有し、サーバ 2 0 が第 1 の構成を有するといったように、ユーザ端末 1 0 とサーバ 2 0 とで処理が分担されてもよい。処理が分担される場合には、ユーザ端末 1 0 とサーバ 2 0 との間で、撮影画像 I 3 等のデータが適宜送信されるようにすればよい。

30

40

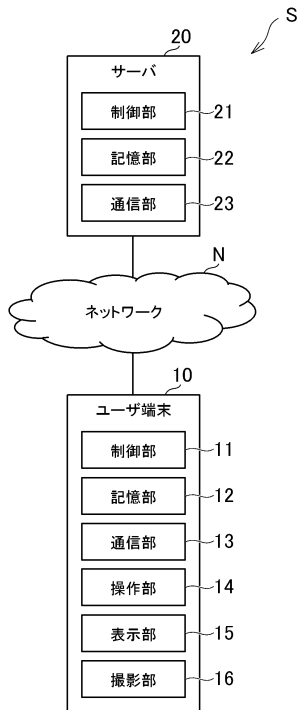
50

【要約】

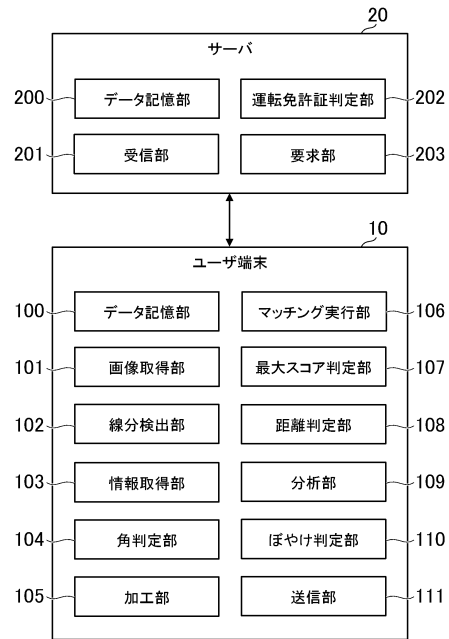
画像処理システム（S）の画像取得手段（101）は、対象物を含む対象物画像を取得する。マッチング実行手段（106）は、対象物に関する特徴を含むテンプレート画像に基づいて、対象物画像に対するマッチングを実行する。分析手段（109）は、マッチングで取得された複数のスコアを分析する。ぼやけ判定手段（110）は、複数のスコアの分析結果に基づいて、対象物画像における対象物がぼやけているか否かを判定する。

【図面】

【図1】



【図2】



10

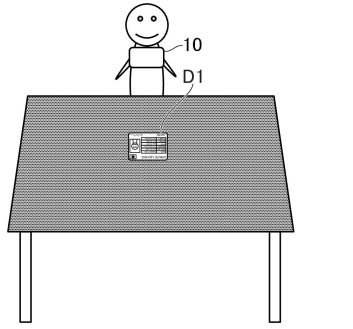
20

30

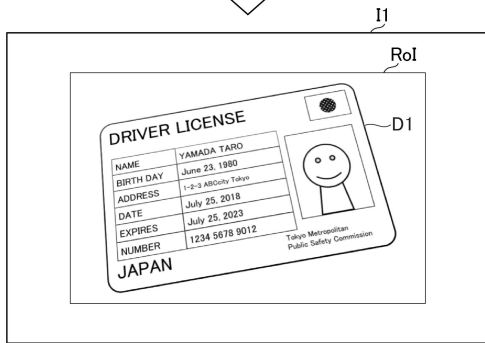
40

50

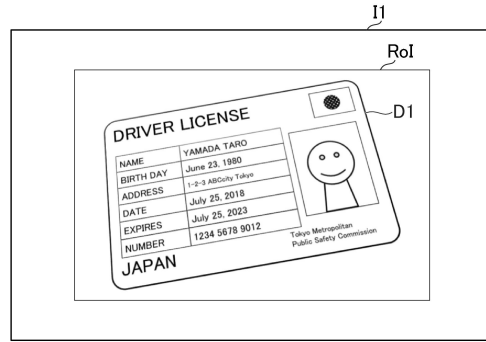
【 図 3 】



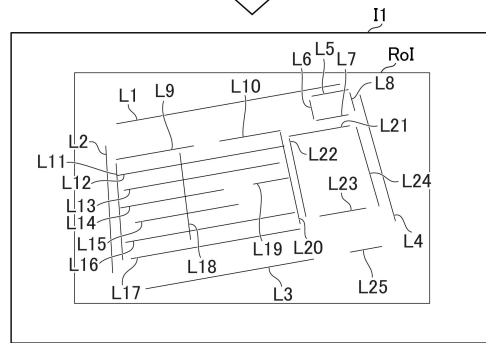
↓
運転免許証を撮影して
撮影画像を取得する



【 図 4 】



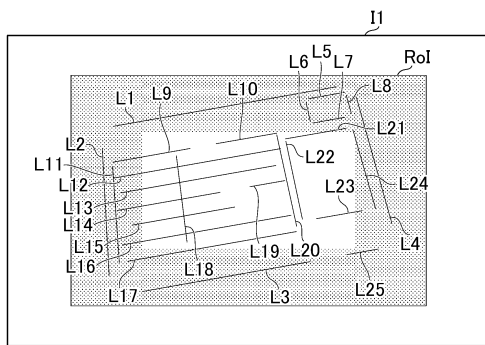
↓
撮影画像から
線分を検出する



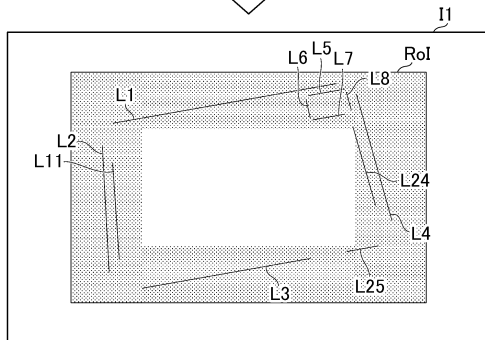
10

20

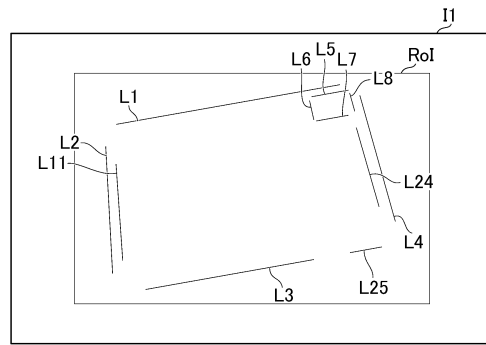
【 図 5 】



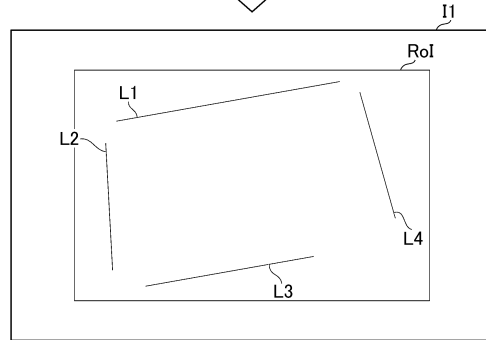
↓
関心領域の端部から
所定距離以内に
両端が含まれている
線分を残す



【 図 6 】



↓
関心領域の端部ごとに
最も外側の線分を残す

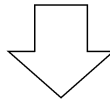
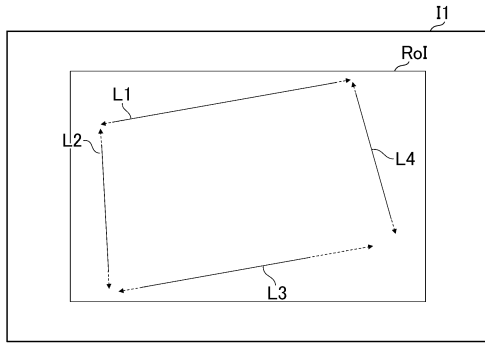


30

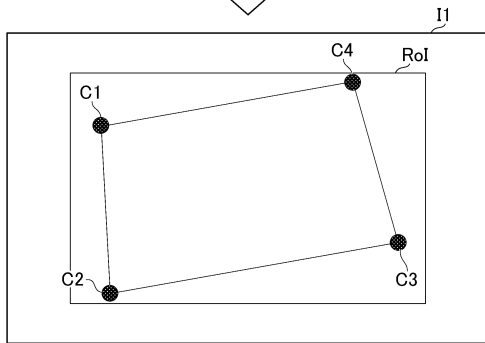
40

50

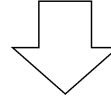
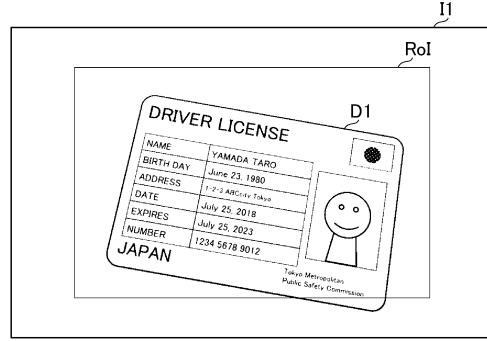
【図 7】



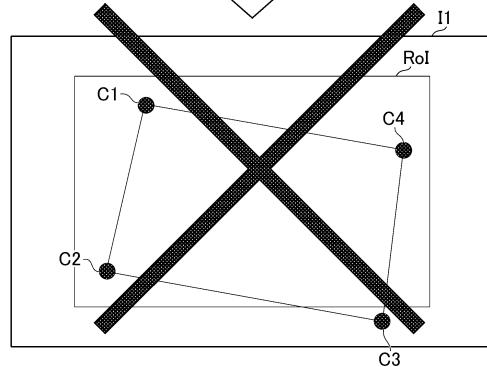
線を延長して角情報を取得する



【図 8】



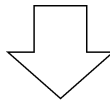
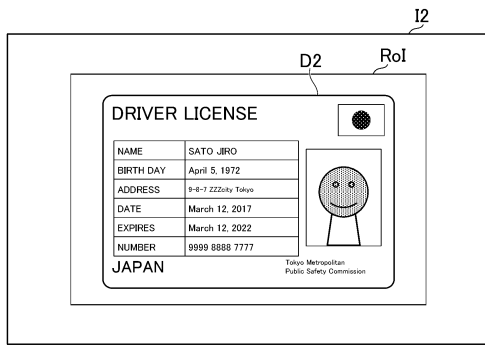
関心領域の外に角がある撮影画像は使用しない



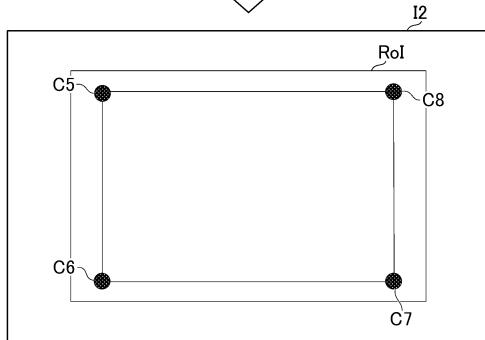
10

20

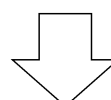
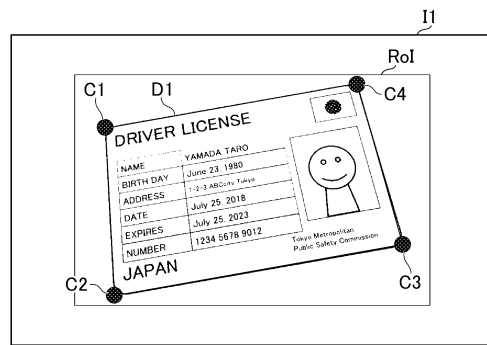
【図 9】



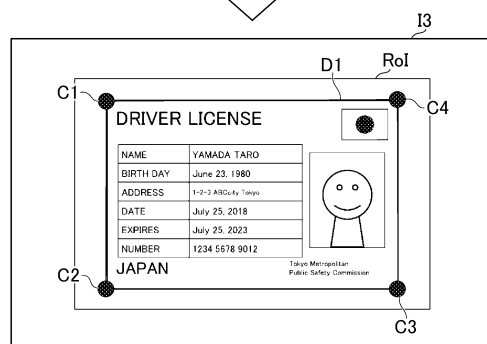
見本画像の運転免許証の角情報を取得する



【図 10】



撮影画像における角の位置関係が見本画像と合うように加工する

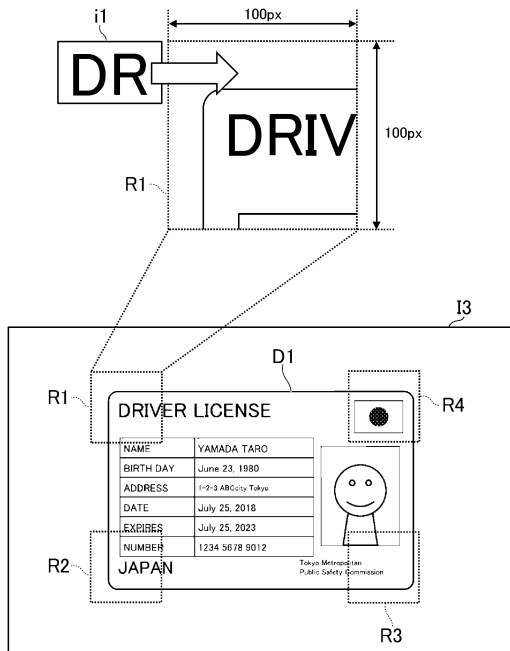


30

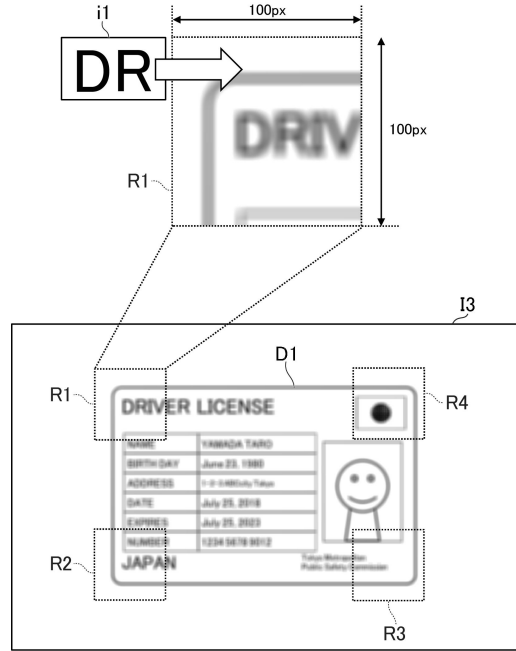
40

50

【図 1 1】



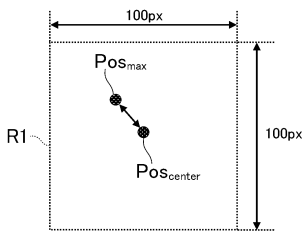
【図 1 2】



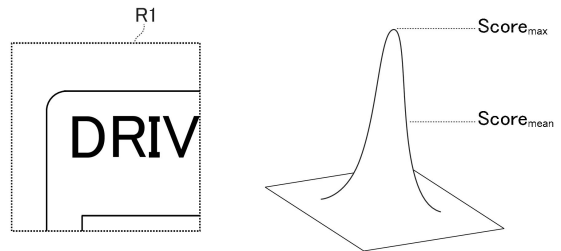
10

20

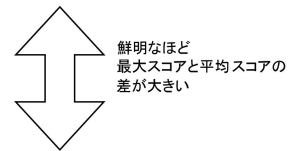
【図 1 3】



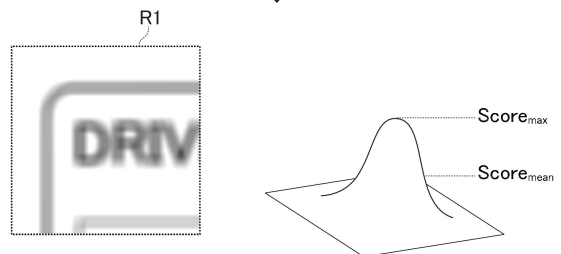
【図 1 4】



30

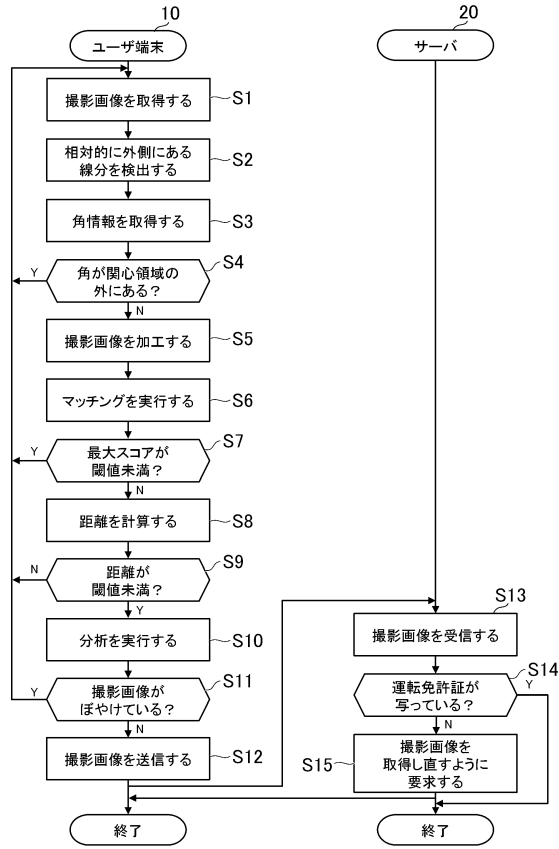


鮮明なほど
最大スコアと平均スコアの
差が大きい

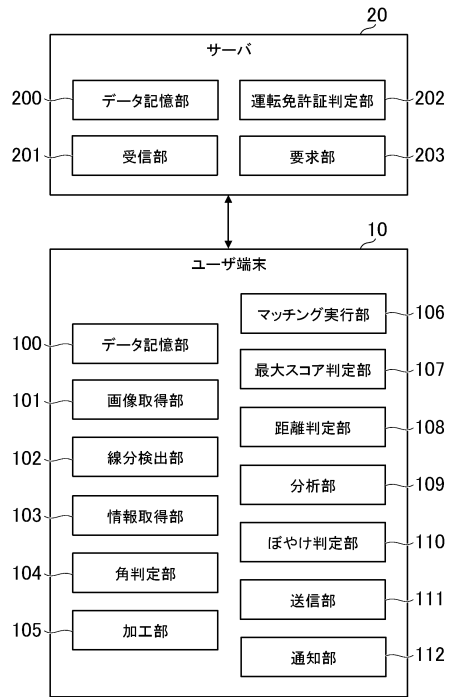


40

【図 15】



【図 16】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2017 - 156920 (JP, A)
特開 2014 - 164574 (JP, A)
特開 2013 - 26936 (JP, A)
特開 2004 - 318423 (JP, A)
特表 2019 - 519844 (JP, A)
国際公開第 2021 / 049234 (WO, A1)
国際公開第 2018 / 225133 (WO, A1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
G06T 7/00