明　細　書

発明の名称 ： 制御装置

技術分野

[0001]　本発明は、制御装置、制御方法、記録媒体に関する。

背景技術

[0002]　ＱＲコード（登録商標）などの情報コードに関連する技術が知られている。

[0003]　例えば、特許文献１には、読取装置により読取可能な情報コードを表示する情報表示体が開示されている。特許文献１によると、情報コードには、情報表示体を掲示する設置場所を特定する特定情報が含まれており、特定情報を言語情報以外で視認可能に表示している。例えば、特許文献１では、特定情報を視認可能に表示する表示形態として、ＱＲコード（登録商標）の色のほかに、情報コードの読取領域以外のスペースに特定情報に対応した模様や図柄等を表示するようにしてもよい旨が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２０２０－１７７５４３号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005]　車両に乗った状態で情報コードを読み取らせたい場合など、PTZ（パン・チルト・ズーム）カメラなどの撮像装置を用いて遠距離で情報コードの読み取りを行う場合がある。このような場合、取得する画像データから情報コードを表示するスマートホンなどの情報処理端末を検出して、検出した情報処理端末に対して撮像装置の向きを制御した後、制御後に取得した画像データを用いて情報コードの読み取りを行うことが望ましい。この際、単にＹＯＬＯ（You Only Look Once）などの物体検出を行った結果に応じて上記制御を行うと、目標となる情報処理端末以外を誤検出してしまうことがあり、誤った

方向に撮像装置を制御してしまうおそれがあった。その結果、撮像装置を制御して情報コードなどの読み取り対象の読み取りを行う際に時間がかかることがある、という課題が生じていた。

[0006] このような課題は、特許文献１などに記載の技術を用いたとしても解決することはできない。そこで、本発明は、上述した課題を解決することが可能な制御装置、制御方法、記録媒体を提供することを目的の一つとする。

課題を解決するための手段

[0007] かかる目的を達成するため本開示の一形態である制御装置は、

読み取り対象を被写体として含む画像データに応じて、前記読み取り対象を表示し前記画像データを取得する撮像装置を向ける対象である制御対象を特定可能な予め定められた目印を前記画像データから検出する検出部と、

前記検出部が検出した目印に応じて前記画像データの中から前記制御対象を特定する特定部と、

前記特定部が特定した前記制御対象の方向に前記撮像装置の撮像方向が向くように前記撮像装置を制御する制御部と、

を有する

という構成をとる。

[0008] また、本開示の他の形態である制御方法は、

情報処理装置が、

読み取り対象を被写体として含む画像データに応じて、前記読み取り対象を表示し前記画像データを取得する撮像装置を向ける対象である制御対象を特定可能な予め定められた目印を前記画像データから検出し、

検出した目印に応じて前記画像データの中から前記制御対象を特定し、

特定した前記制御対象の方向に前記撮像装置の撮像方向が向くように前記撮像装置を制御する

という構成をとる。

[0009] また、本開示の他の形態である記録媒体は、

情報処理装置に、

読み取り対象を被写体として含む画像データに応じて、前記読み取り対象を表示し前記画像データを取得する撮像装置を向ける対象である制御対象を特定可能な予め定められた目印を前記画像データから検出し、

検出した目印に応じて前記画像データの中から前記制御対象を特定し、

特定した前記制御対象の方向に前記撮像装置の撮像方向が向くように前記撮像装置を制御する

処理を実現させるためのプログラムを記録した、コンピュータが読み取り可能な記録媒体である。

発明の効果

[0010] 上述したような各構成によると、撮像装置を制御して情報コードの読み取りを行う際などにおいて、読み取りにかかる時間を抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]制御システム全体の構成例を示す図である。

[図2]制御装置の構成例を示すブロック図である。

[図3]制御装置の処理例を説明するための図である。

[図4]候補特定部の処理例を説明するための図である。

[図5]目印検出部の処理例を説明するための図である。

[図6]制御対象特定部の処理例を説明するための図である。

[図7]ピント調整部の処理例を説明するための図である。

[図8]ピント調整部の処理例を説明するための図である。

[図9]制御装置の動作例を示すフローチャートである。

[図10]本開示の第２の実施形態における制御装置のハードウェア構成例を示す図である。

[図11]制御装置の構成例を示すブロック図である。

[図12]制御装置の動作例を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0012] ［第１の実施形態］

本発明の第１の実施形態を図１から図９までを参照して説明する。図１は

、制御システム１００全体の構成例を示す図である。図２は、制御装置３００の構成例を示すブロック図である。図３は、制御装置３００の処理例を説明するための図である。図４は、候補特定部３５３の処理例を説明するための図である。図５は、目印検出部３５４の処理例を説明するための図である。図６は、制御対象特定部３５５の処理例を説明するための図である。図７、図８は、ピント調整部３５７の処理例を説明するための図である。図９は、制御装置３００の動作例を示すフローチャートである。なお、本開示において図面は、１以上の各実施形態に関連づけられてよい。

[0013] 本開示の第１の実施形態では、画像データを取得するＰＴＺ（パン・チルト・ズーム）カメラなどの撮像装置２００を制御して、読み取り対象である情報コードを遠距離などから読み取ることが可能な制御システム１００について説明する。例えば、制御システム１００は、システムの利用者などが情報コードを表示した情報処理端末などを掲げた際などにおいて、当該様子を被写体とした画像データを、撮像装置２００を活用して取得する。換言すると、制御システム１００は、読み取り対象である情報コードを被写体として含む画像データを取得する。また、撮像装置２００から画像データを取得すると、制御システム１００は、取得した画像データを用いて、読み取り対象となる情報コードを表示した情報処理端末などを特定するための目印を検出する。換言すると、制御システム１００は、撮像装置２００の撮像方向などを向ける制御対象となる情報処理端末などを特定するための目印を検出する。その後、制御システム１００は、検出した目印に応じて、画像データの中から制御対象を特定する。例えば、制御システム１００は、画像データに含まれる矩形物体のうち、検出した目印が表示されている矩形物体や検出した目印との間の距離が最も短くなる矩形物体などを、制御対象として特定する。その後、制御システム１００は、特定した制御対象が画像データの中心に来るように撮像装置２００を制御した後、読み取る情報コードの大きさが読み取りに必要な大きさまで大きくなるように、撮像装置２００を制御する。換言すると、制御システム１００は、撮像装置２００が取得する画像データ

の中心に特定した制御対象が来るように撮像装置２００のパン・チルト機能を制御した後、特定した制御対象の大きさが十分な大きさになるまで撮像装置２００のズーム機能を制御する。

[0014] また、制御システム１００は、目印に応じた制御対象の特定を行う前に、画像データから検出した人物の骨格に応じた候補の特定を行うことができる。例えば、制御システム１００は、取得した画像データから人物の骨格を検出する。そして、制御システム１００は、検出した骨格に応じて、画像データに含まれる矩形物体などの中から制御対象の候補を特定する。例えば、制御システム１００は、画像データに含まれる矩形物体のうち、検出した骨格との間の距離が所定値以下となる矩形物体や、情報処理端末を掲げている姿勢など所定の姿勢であると判断可能な骨格との間の距離が所定値以下となる矩形物体などを候補として特定する。この場合、制御システム１００は、候補として特定した制御対象の中から、検出した目印に応じて制御対象を特定してよい。

[0015] また、撮像装置２００のズーム機能を制御した後、制御システム１００は、ズーム後に取得した画像データを用いてピント調整を行うことができる。例えば、制御システム１００は、ＱＲコード（登録商標）などにおける位置検出用のファインダパターンなど、情報コードにおける所定箇所のプロファイルを取得する。換言すると、制御システム１００は、情報コードのうちの所定位置における画素値の変化など、情報コードの輪郭を示す情報を取得する。また、制御システム１００は、取得した情報の微分を算出することにより確認可能な凸の幅εが所定値以下であるか確認する。そして、制御システム１００は、凸の幅εが所定値以下となるように、撮像装置２００のピントを制御する。例えば、以上のような処理により、制御システム１００は、ズーム機能を制御したのち、読み取り対象となる情報コードにピントを合わせる。その後、制御システム１００は、ピント合わせの後に取得した画像データを用いて、情報コードの読み取りを行うことができる。

[0016] なお、本開示において、目印は、撮像装置２００を向ける対象である制御

対象を特定可能な任意の印であり、任意の物体、色、模様などを含むことができる。例えば、後述するように、目印は、情報コードを表示する情報処理端末などにおいて情報コードの表示部分とは異なる余白部分に表示される模様や色などである。例えば、目印は、黒丸や赤色など遠距離から識別可能な任意の模様や色であってよい。また、目印は、情報コードを表示する情報処理端末などにおいて情報コードとともに表示されるもののほか、車両のサイドミラーやハンドルなど所定の物体であってもよい。例えば、運転席に座っている人が情報コードの表示を行う旨が予め決まっている場合などにおいて、上記サイドミラーやハンドルなどを目印とすることができる。目印は、上記例示した場合のほか、情報コードの表示を行う人についての事前の取り決めなどに応じて適宜定められてよい。

[0017] また、本開示において説明する読み取り対象である情報コードは、例えば、ＱＲコード（登録商標）などの２次元コードである。読み取り対象は、バーコードなどの１次元コードであってもよいし、そのほか任意の情報であってもよい。また、本開示においては、読み取り対象である情報コードをスマートホンやタブレット端末などの情報処理端末に表示する場合について説明する。つまり、制御対象がスマートホンやタブレット端末などの情報処理端末である場合について説明する。しかしながら、情報コードは、例えば、紙に印刷されたものであるなど情報処理端末に表示する以外の方法で表示されていてもよい。従って、制御対象も必ずしも情報処理端末である場合に限定されず、情報コードを表示した紙などであってもよい。

[0018] 図１は、制御システム１００全体の構成例を示している。図１を参照すると、制御システム１００は、撮像装置２００と、制御装置３００と、を含んでいる。図１で示すように、撮像装置２００と制御装置３００とは、有線または無線により互いに通信可能なよう接続されている。

[0019] なお、図１では、車両の中に存在する人が掲げた情報処理端末に表示されている情報コードの読み取りを撮像装置２００と制御装置３００とを用いて行う場合について例示している。しかしながら、本発明は、車両の中に人が

いる場合に限らず、撮像装置２００を制御して情報コードの読み取りを行う任意の場面など様々な場面に適用することができる。例えば、制御システム１００は、歩いている人などが掲げる情報処理端末に表示されている情報コードの読み取りを行うよう構成してもよい。

[0020] 撮像装置２００は、ＰＴＺカメラなどの撮像方向を制御可能なカメラである。例えば、撮像装置２００は、制御装置３００からの制御に応じて、水平方向や垂直方向へカメラの首振りを行うパン・チルト機能や、撮像画面の拡大や縮小などを行うズーム機能などを有する。

[0021] 例えば、撮像装置２００は、予め定められた所定の間隔で時系列の画像データを取得する。撮像装置２００は、後述する制御装置３００からの制御に応じて撮像方向などを変えたりピントの調整を行ったりしながら、所定の間隔で画像データの取得を行い続けてよい。また、撮像装置２００は、取得した画像データを制御装置３００へと送信することができる。

[0022] 制御装置３００は、撮像装置２００の撮像方向やズーム機能の制御、ピントの調整など撮像装置２００の制御を行うとともに、撮像装置２００が取得した画像データに応じて情報コードの読み取りを行う情報処理装置である。図２を参照すると、制御装置３００は、主な構成要素として、例えば、操作入力部３１０と、画面表示部３２０と、通信インタフェース部３３０と、記憶部３４０と、演算処理部３５０と、を有している。

[0023] なお、図２では、１台の情報処理装置を用いて制御装置３００としての機能を実現する場合について例示している。しかしながら、制御装置３００としての機能のうちの少なくとも一部は、例えばクラウド上に実現されるなど、複数台の情報処理装置を用いて実現されてもよい。また、制御装置３００は、操作入力部３１０や画面表示部３２０を有さないなど上記例示した構成の一部を含まなくてもよいし、上記例示した以外の構成を有してもよい。

[0024] 操作入力部３１０は、キーボード、マウスなどの操作入力装置からなる。操作入力部３１０は、制御装置３００を操作する操作者の操作を検出して演算処理部３５０に出力する。

[0025] 画面表示部３２０は、液晶ディスプレイや有機ＥＬ（electro-luminescence）などの画面表示装置からなる。画面表示部３２０は、演算処理部３５０からの指示に応じて、記憶部３４０に格納されている各種情報などを画面表示することができる。

[0026] 通信インタフェース部３３０は、データ通信回路などからなる。通信インタフェース部３３０は、通信回線を介して接続された撮像装置２００などの外部装置との間でデータ通信を行う。

[0027] 記憶部３４０は、ハードディスクやメモリなどの記憶装置である。記憶部３４０は、演算処理部３５０における各種処理に必要な処理情報やプログラム３４２を記憶する。プログラム３４２は、演算処理部３５０に読み込まれて実行されることにより各種処理部を実現する。プログラム３４２は、通信インタフェース部３３０などのデータ入出力機能を介して外部装置や記録媒体から予め読み込まれ、記憶部３４０に保存されている。記憶部３４０で記憶される主な情報としては、例えば、画像情報３４１などがある。

[0028] 画像情報３４１は、撮像装置２００が取得した画像データを含んでいる。例えば、画像情報３４１には、撮像装置２００が取得した時系列の画像データが含まれる。画像情報３４１は、画像データ取得部３５１が撮像装置２００から画像データを取得することなどに応じて更新される。

[0029] 演算処理部３５０は、ＣＰＵ（Central Processing Unit）などの演算装置とその周辺回路を有する。演算処理部３５０は、記憶部３４０からプログラム３４２を読み込んで実行することにより、上記ハードウェアとプログラム３４２とを協働させて各種処理部を実現する。演算処理部３５０で実現される主な処理部としては、例えば、画像データ取得部３５１、骨格検出部３５２、候補特定部３５３、目印検出部３５４、制御対象特定部３５５、撮像装置制御部３５６、ピント調整部３５７、読み取り部３５８などがある。

[0030] なお、演算処理部３５０は、上述したＣＰＵの代わりに、ＧＰＵ（Graphic Processing Unit）、ＤＳＰ（Digital Signal Processor）、ＭＰＵ（Micro Processing Unit）、ＦＰＵ（Floating point number Processing Unit）、

ＰＰＵ（Physics Processing Unit）、ＴＰＵ（Tensor Processing Unit）、量子プロセッサ、マイクロコントローラ、又は、これらの組み合わせなどを有してもよい。

[0031] 画像データ取得部３５１は、撮像装置２００が取得した画像データを撮像装置２００から取得する。また、画像データ取得部３５１は、取得した画像データを画像情報３４１として記憶部３４０に格納する。

[0032] 骨格検出部３５２は、図３で示すように、画像データに応じて画像データに含まれる人物の骨格を検出する。例えば、骨格検出部３５２は、予め学習済みの骨格検出用モデルに画像データを入力することなどに応じて、人物の骨格を検出することができる。

[0033] 例えば、骨格検出部３５２は、骨格検出用モデルに画像データを入力することなどに応じて、人物の肩、ひじ、手首などの少なくとも上半身に対応する各部位を検出するとともに、画像データ中における各部位の座標を示す情報を取得する。骨格検出部３５２は、上半身以外の部位の検出も行うよう構成してもよい。

[0034] なお、後述するように、骨格検出部３５２は、骨格の検出を行うとともに、検出した骨格に応じて判断可能な姿勢の検出を行うよう構成してもよい。例えば、骨格検出部３５２は、骨格の検出と姿勢の検出を行うように予め学習したモデルに対して画像データを入力することなどに応じて、画像データに応じて骨格の検出を姿勢の検出を行ってよい。

[0035] 候補特定部３５３は、骨格検出部３５２による検出結果に応じて、撮像装置２００の撮像方向を向ける制御対象の候補を画像データの中から特定する。例えば、候補特定部３５３は、画像データに応じて矩形物体を検出するとともに、検出した矩形物体の中から骨格検出部３５２による検出結果に応じて制御対象の候補を特定する。一例として、候補特定部３５３は、画像データに応じて検出した矩形物体と骨格検出部３５２が検出した人物の骨格との間の距離に応じて、制御対象の候補を特定することができる。

[0036] 例えば、候補特定部３５３は、ＹＯＬＯ（You Only Look Once）などの物

体検出用モデルを用いて、画像データ中の矩形物体を検出する。また、候補特定部３５３は、検出した矩形物体のうち所定の条件を満たす矩形物体を、制御対象の候補として特定する。例えば、候補特定部３５３は、骨格検出部３５２が検出した骨格に応じた各部位の座標のうち、ひじや手首などの所定部位との間の距離が所定値以下となる矩形物体を制御対象の候補として特定する。また、候補特定部３５３は、情報処理端末を掲げている姿勢など所定の姿勢であると判断可能な骨格との間の距離に応じて上記特定を行ってもよい。例えば、候補特定部３５３は、骨格検出部３５２が検出した各部位の座標が予め定められた所定の条件を満たすか否か確認することなどに応じて、人物の姿勢が情報処理端末を掲げている姿勢など所定の姿勢であるか否か確認する。その後、候補特定部３５３は、人物の姿勢が所定の姿勢であると判断可能な骨格のうちのひじや手首などの所定部位との間の距離が所定値以下となる矩形物体を制御対処の候補として特定する。

[0037] 例えば、図３で示す場合、候補特定部３５３は、物体検出用モデルを用いて、画像データの中から矩形物体ｒ１、ｒ２、ｒ３を検出する。また、図３で例示する場合、矩形物体ｒ１、ｒ２は、骨格検出部３５２が検出したひじや手首などの所定部位との間の距離が所定値以下となる。一方、矩形物体ｒ３は、骨格検出部３５２が検出したひじや手首などの所定部位との間の距離が所定値を超える。そこで、候補特定部３５３は、図４で示すように、骨格検出部３５２による検出結果に応じて、画像データ中の矩形物体ｒ１、ｒ２、ｒ３のうち、矩形物体ｒ１、ｒ２を制御対象の候補として特定する。

[0038] なお、候補特定部３５３は、骨格検出部３５２が検出した各部位の座標を予め学習済みのモデルに入力することなどに応じて姿勢の判断を行ってもよい。また、姿勢の判断は、上述したように、候補特定部３５３が行う代わりに、骨格検出部３５２において行ってもよい。この場合、候補特定部３５３は、骨格検出部３５２が検出した姿勢を用いて制御対象の候補を特定してよい。

[0039] また、候補特定部３５３は、骨格や姿勢の代わりに、人物の顔の検出結果

などに応じて候補の特定を行ってもよい。例えば、候補特定部３５３は、画像データに応じて人物の顔を検出するとともに検出した人物の顔が正面を向いているか否か確認することなどに応じて、候補の特定を行うように構成してもよい。例えば、候補特定部３５３は、正面を向いている顔と矩形物体との間の距離などに応じて候補を特定することができる。

[0040] 目印検出部３５４は、画像データに応じて、制御対象を特定するための予め定められた目印を検出する。

[0041] 例えば、目印検出部３５４は、目印として、予め定められた色や模様である目印を検出する。例えば図５で示すように、情報処理端末などにおいて情報コードを表示する際、情報コードの表示部分とは異なる余白部分に予め定められた模様や色などを表示しておく。目印検出部３５４は、画像データのうち候補特定部３５３が特定した制御対象の候補である矩形物体の中に存在する色や模様を検出することで、上記のようにして表示された目印を検出することができる。なお、目印検出部３５４は、色や模様のうちの予め定められた少なくとも一方を目印として検出してよい。また、目印検出部３５４は、色や模様などの代わりに、または、色や模様とともに、車両のサイドミラーやハンドルなど矩形物体の外に存在する予め定められた所定の物体を目印として検出することができる。目印検出部３５４は、サイドミラーなどのほか、事前に定められた任意の物体を目印として検出してもよい。なお、目印検出部３５４による目印の検出は、予め定められたモデルを用いるなど任意の手段を用いて行ってよい。

[0042] 例えば、図３から図５で示す場合、目印検出部３５４は、画像データに応じて、目印として予め定められた色や模様などである目印ｍ１を検出することができる。また、目印検出部３５４は、目印として、目印ｍ１とともに、または、目印ｍ１の代わりに、予め定められた物体である目印ｍ２を検出してもよい。

[0043] なお、目印検出部３５４は、上記例示した目印以外の目印を検出するように構成してもよい。例えば、目印検出部３５４は、目印として、上述した骨

格検出部３５２の処理結果を用いること、または、骨格検出部３５２と同様の処理を行うことなどにより、人物の骨格などを検出するように構成してもよい。また、目印検出部３５４は、目印として、正面を見ている人物などの人物の顔を検出するように構成してもよい。例えば、目印検出部３５４は、画像データに応じて人物の顔を検出するとともに検出した人物の顔が正面を向いているか否か確認することなどに応じて、目印を検出するように構成してもよい。

[0044] 制御対象特定部３５５は、目印検出部３５４が検出した目印を用いて、画像データの中から制御対象を特定する。例えば、制御対象特定部３５５は、目印検出部３５４が検出した目印を用いて、候補特定部３５３が特定した制御対象の候補の中から制御対象を特定することができる。

[0045] 例えば、制御対象特定部３５５は、候補特定部３５３が特定した制御対象の候補のうち、目印検出部３５４により矩形内部に目印が検出されている候補を制御対象として特定する。また、制御対象特定部３５５は、候補特定部３５３が特定した制御対象の候補のうち、目印検出部３５４が検出した目印との間の距離が最も短くなる候補を制御対象として特定してもよい。

[0046] 例えば、図４で示す場合、候補特定部３５３により画像データ中の矩形物体ｒ１、ｒ２が制御対象の候補として特定されている。また、図４で示すように、候補のうち矩形物体ｒ２の内部に目印検出部３５４により目印ｍ１が検出されている。または、目印検出部３５４が検出した目印ｍ２との間の距離は、矩形物体ｒ２の方が矩形物体ｒ１よりも短い。そこで、制御対象特定部３５５は、図６で示すように、制御対象の候補のうち、内部に目印ｍ１が検出されている矩形物体ｒ２を制御対象として特定する。または、制御対象特定部３５５は、制御対象の候補のうち、目印ｍ２との間の距離が最も短くなる矩形物体ｒ２を制御対象として特定する。なお、複数の目印それぞれに応じて異なる制御対象が特定可能な場合などにおいては、制御対象特定部３５５は、例えば、予め定められた目印の優先度などに応じて、制御対象の特定を行ってよい。

[0047] 撮像装置制御部３５６は、制御対象特定部３５５が特定した結果に応じて、撮像装置２００を制御する。例えば、撮像装置制御部３５６は、制御対象特定部３５５が特定した結果に応じて、撮像装置２００のパン・チルト機能を制御した後、撮像装置２００のズーム機能を制御する。

[0048] 例えば、撮像装置制御部３５６は、制御対象特定部３５５が特定した結果に応じて、制御対象特定部３５５が特定した制御対象の方向に撮像装置２００の撮像方向が向くように撮像装置２００のパン・チルト機能を制御する。換言すると、撮像装置制御部３５６は、撮像装置２００が取得する画像データの中心に特定した制御対象が来るように撮像装置２００のパン・チルト機能を制御する。また、上記制御の後、撮像装置制御部３５６は、撮像装置２００のズーム機能を制御する。例えば、撮像装置制御部３５６は、撮像装置２００が取得する画像データにおいて制御対象特定部３５５が特定した制御対象の大きさが十分な大きさになるまで、撮像装置２００のズーム機能を制御する。なお、どの程度までズームするかは任意に定めてよい。

[0049] ピント調整部３５７は、撮像装置制御部３５６によりズーム機能の制御を行った後、ズーム後に撮像装置２００が取得した画像データを用いて、ピント調整を行う。例えば、単にズームした状態だとピントが合っていないことがあり、このような状態で情報コードの読み取りを行おうとすると、読み取り処理に無駄な時間がかかるおそれがある。そこで、ピント調整部３５７は、撮像装置制御部３５６によりズーム機能の制御を行った後、ズーム後に撮像装置２００が取得した画像データを用いて、ピント調整を行う。

[0050] 図７は、ピントが合っていない状態におけるファインダパターンのプロファイル例を示しており、図８は、ピントが合っている状態におけるファインダパターンのプロファイル例を示している。図７で示すように、ピントが合っていない状態の場合、図７の矢印で示すようなファインダパターンを通る各位置に応じた画素値の変化を取得してその微分を算出すると、図７で示すように凸の幅εが所定値を超える。一方、図８で示すように、ピントが合っている状態の場合、ファインダパターンを通る各位置に応じた画素値の変化

を取得してその微分を算出すると、凸の幅εはほぼ０となる。そこで、ピント調整部３５７は、ズーム後に撮像装置２００が取得した画像データを用いて所定位置における画素値の変化を取得してその微分を算出することで凸の幅εを特定する。また、ピント調整部３５７は、特定した凸の幅εが０となるなど所定値以下となるように撮像装置２００におけるフォーカス値の調整などを行うことで、ピント調整を行う。

[0051] 読み取り部３５８は、撮像装置２００が取得した画像データを用いて読み取り対象である情報コードの読み取りを行う。例えば、読み取り部３５８は、ピント調整部３５７によるピント調整の後に撮像装置２００が取得した画像データを用いて、情報コードの読み取りを行うことができる。

[0052] 以上が、制御装置３００の構成例である。続いて、図９を参照して、制御装置３００の動作例について説明する。なお、図９で例示する処理は、例えば、車両が所定の範囲に侵入したことを検知した場合などにおいて開始することができる。ここで、所定の範囲とは、例えば、入出国審査ゲートにおいて入出国審査を行う範囲である。このような範囲への侵入は、入出国審査ゲートに設置されたセンサなどを用いて検知してよい。なお、上述したセンサは、カメラなどの撮像手段によるものであってもよいし、近接センサなどであってもよい。また、重量を検知するセンサなどであってもよい。また、侵入したことを検知した直後に図９で示すフローを実行するようにしてもよいし、侵入を検知した後、情報コードの表示を依頼する処理など所定の処理を実行した後に図９で示すフローを実行してもよい。図９で示す処理は、上記例示した以外の任意のタイミングで開始してもよい。

[0053] 図９は、制御装置３００の動作例を示すフローチャートである。図９を参照すると、骨格検出部３５２は、画像データに応じて画像データに含まれる人物の骨格を検出する（ステップＳ１０１）。例えば、骨格検出部３５２は、予め学習済みの骨格検出用モデルに画像データを入力することなどに応じて、人物の骨格を検出してよい。

[0054] 候補特定部３５３は、骨格検出部３５２による検出結果に応じて、撮像装

置２００の撮像方向を向ける制御対象の候補を画像データの中から特定する（ステップＳ１０２）。例えば、候補特定部３５３は、画像データに応じて矩形物体を検出するとともに、検出した矩形物体の中から骨格検出部３５２による検出結果に応じて制御対象の候補を特定する。

[0055] 目印検出部３５４は、画像データに応じて、制御対象を特定するための予め定められた目印を検出する（ステップＳ１０３）。例えば、目印検出部３５４は、目印として、予め定められた所定箇所に存在する色や模様、所定の物体、などを検出することができる。

[0056] 制御対象特定部３５５は、目印検出部３５４が検出した目印を用いて、候補特定部３５３が特定した制御対象の候補の中から制御対象を特定する（ステップＳ１０４）。

[0057] 撮像装置制御部３５６は、制御対象特定部３５５が特定した結果に応じて、撮像装置２００を制御する（ステップＳ１０５）。例えば、撮像装置制御部３５６は、制御対象特定部３５５が特定した結果に応じて、撮像装置２００のパン・チルト機能を制御した後、撮像装置２００のズーム機能を制御する。

[0058] ピント調整部３５７は、ズーム後に撮像装置２００が取得した画像データを用いて所定位置における画素値の変化を取得してその微分を算出することで、凸の幅εを特定する（ステップＳ１０６）。また、凸の幅εが所定値を超えている場合（ステップＳ１０７、Ｎｏ）、ピント調整部３５７は、撮像装置２００のフォーカス値を調整する（ステップＳ１０８）。その後、ステップＳ１０６の処理に戻る。一方、凸の幅εが所定以下である場合（ステップＳ１０７、Ｙｅｓ）、読み取り部３５８は、ピント調整部３５７によるピント調整の後に撮像装置２００が取得した画像データを用いて、情報コードの読み取りを行う（ステップＳ１０９）。

[0059] 以上が、制御装置３００の動作例である。

[0060] このように、制御装置３００は、目印検出部３５４と制御対象特定部３５５と撮像装置制御部３５６とを有している。このような構成によると、撮像

装置制御部３５６は、目印検出部３５４が検出した目印に応じて制御対象特定部３５５が特定した制御対象に対して撮像方向が向くように、撮像装置２００を制御することができる。例えば、単にＹＯＬＯなどを用いて情報処理端末などの矩形物体の検出を行うと、読み取り対象である情報コードを表示した情報処理端末とそれ以外の矩形物体とを区別することができない。その結果、誤った方向に撮像装置２００を制御してしまうおそれがある。一方、本開示によると、上記のように目印に応じた制御対象の特定を行うため、誤った方向に撮像装置２００を制御してしまうおそれを低減させることができる。これにより、読み取りにかかる時間を抑制することができる。

[0061] また、制御装置３００は、骨格検出部３５２と候補特定部３５３とを有している。このような構成によると、制御対象特定部３５５は、骨格検出部３５２による検出結果に応じて候補特定部３５３が特定した候補の中から制御対象を特定することができる。その結果、より適切に制御対象を特定することができ、より適切に読み取りにかかる時間を抑制することができる。

[0062] また、制御装置３００は、ピント調整部３５７と読み取り部３５８とを有している。このような構成によると、読み取り部３５８は、ピント調整部３５７による調整が行われた後に取得した画像データを用いて、情報コードの読み取りを行うことができる。単にズーム後のピントが合っていない状態で読み取りを行おうとすると、無駄な手間がかかり無駄な時間がかかるおそれがある。本開示のようにピント調整の後に情報コードの読み取りを行うことで、より適切に読み取りにかかる時間を抑制することができる。

[0063] なお、本開示においては、制御装置３００が制御対象の候補の中から制御対象を特定する場合について例示した。しかしながら、制御装置３００は、候補の特定を行わずに、画像データ中の矩形物体の中から検出した目印に応じて制御対象を特定するように構成してもよい。このように構成する場合、制御装置３００は、骨格検出部３５２や候補特定部３５３としての機能を有さなくてもよい。また、制御対象特定部３５５がＹＯＬＯなどの物体検出を行う機能を有してもよい。

[0064] また、本開示で説明した制御システム１００は、例えば、入国者が車内に存在する状態で情報コードを用いてパスポート情報などの任意の情報の読み取りを行う場合など、入国審査を行う際などにおいてより迅速な審査を実現するために用いることができる。制御システム１００は、上記例示した場合のほか、情報コードの読み取りを行う際に撮像装置２００の制御を行うことが必要となる様々な場面に適用してよい。

[0065] また、本開示においては、制御システム１００が撮像装置２００と制御装置３００とを有する場合について説明した。しかしながら、制御装置３００が有する機能のうちの少なくとも一部を撮像装置２００が有してもよい。また、本開示で説明した制御装置３００が有する機能を撮像装置２００が有する場合、制御システム１００は撮像装置２００のみから構成されてもよい。

[0066] ［第２の実施形態］

次に、本開示の第２の実施形態について、図１０から図１２までを参照して説明する。図１０は、制御装置４００のハードウェア構成例を示す図である。図１１は、制御装置４００の構成例を示すブロック図である。図１２は、制御装置４００の動作例を示すフローチャートである。

[0067] 本開示の第２の実施形態においては、情報コードなどの読み取り対象の読み取りなどを目的として撮像装置の制御を行う情報処理装置である制御装置４００について説明する。図１０は、制御装置４００のハードウェア構成例を示している。図１０を参照すると、制御装置４００は、一例として、以下のようなハードウェア構成を有している。

・ＣＰＵ（Ｃｅｎｔｒａｌ　Ｐｒｏｃｅｓｓｉｎｇ　Ｕｎｉｔ）４０１（演算装置）

・ＲＯＭ（Ｒｅａｄ　Ｏｎｌｙ　Ｍｅｍｏｒｙ）４０２（記憶装置）

・ＲＡＭ（Ｒａｎｄｏｍ　Ａｃｃｅｓｓ　Ｍｅｍｏｒｙ）４０３（記憶装置）

・ＲＡＭ４０３にロードされるプログラム群４０４

・プログラム群４０４を格納する記憶装置４０５

・情報処理装置外部の記録媒体４１０の読み書きを行うドライブ装置４０６

・情報処理装置外部の通信ネットワーク４１１と接続する通信インタフェース４０７

・データの入出力を行う入出力インタフェース４０８

・各構成要素を接続するバス４０９

[0068] また、制御装置４００は、プログラム群４０４をＣＰＵ４０１が取得して当該ＣＰＵ４０１が実行することで、図１１に示す検出部４２１、特定部４２２、制御部４２３としての機能を実現することができる。なお、プログラム群４０４は、例えば、予め記憶装置４０５やＲＯＭ４０２に格納されており、必要に応じてＣＰＵ４０１がＲＡＭ４０３などにロードして実行する。また、プログラム群４０４は、通信ネットワーク４１１を介してＣＰＵ４０１に供給されてもよいし、予め記録媒体４１０に格納されており、ドライブ装置４０６が該プログラムを読み出してＣＰＵ４０１に供給してもよい。

[0069] なお、図１０は、制御装置４００のハードウェア構成例を示している。制御装置４００のハードウェア構成は上述した場合に限定されない。例えば、制御装置４００は、ドライブ装置４０６を有さないなど、上述した構成の一部から構成されてもよい。また、ＣＰＵ４０１は、第１の実施形態で例示したＧＰＵなどであってもよい。

[0070] 検出部４２１は、情報コードなどの読み取り対象を被写体として含む画像データを取得する。すると、検出部４２１は、取得した画像データに応じて、読み取り対象を表示し画像データを取得する撮像装置を向ける対象である制御対象を特定可能な予め定められた目印を画像データから検出する。

[0071] 特定部４２２は、検出部４２１が検出した目印に応じて画像データの中から制御対象を特定する。例えば、特定部４２２は、画像データから検出した矩形物体のうち、検出部４２１により矩形物体の中に目印が検出された矩形物体などを制御対象として特定する。

[0072] 制御部４２３は、特定部４２２が特定した制御対象の方向に撮像装置の撮

像方向が向くように、画像データを取得する撮像装置を制御する。

[0073] 以上が、制御装置４００の構成例である。続いて、図１２を参照して、制御装置４００の動作例について説明する。

[0074] 図１２は、制御装置４００の動作例を示すフローチャートである。図１２を参照すると、検出部４２１は、読み取り対象を被写体として含む画像データに応じて、読み取り対象を表示し画像データを取得する撮像装置を向ける対象である制御対象を特定可能な予め定められた目印を画像データから検出する。

[0075] 特定部４２２は、検出部４２１が検出した目印に応じて画像データの中から制御対象を特定する。

[0076] 制御部４２３は、特定部４２２が特定した制御対象の方向に撮像装置の撮像方向が向くように、画像データを取得する撮像装置を制御する。

[0077] 以上が、制御装置４００の動作例である。

[0078] このように、制御装置４００は、検出部４２１と特定部４２２と制御部４２３とを有している。このような構成によると、制御部４２３は、検出部４２１が検出した目印に応じて特定部４２２が特定した制御対象の方向に撮像装置の撮像方向が向くように、画像データを取得する撮像装置を制御することができる。その結果、誤った対象の方向に撮像装置を制御するおそれを低減させることができる。これにより、読み取りにかかる時間を抑制することができる。

[0079] なお、上述した制御装置４００は、当該制御装置４００などの情報処理装置に所定のプログラムが組み込まれることで実現できる。具体的に、本発明の他の形態であるプログラムは、制御装置４００などの情報処理装置に、読み取り対象を被写体として含む画像データに応じて、読み取り対象を表示し画像データを取得する撮像装置を向ける対象である制御対象を特定可能な予め定められた目印を画像データから検出し、検出した目印に応じて画像データの中から制御対象を特定し、特定した制御対象の方向に撮像装置の撮像方向が向くように撮像装置を制御する、処理を実現するためのプログラムであ

る。

[0080] また、上述した制御装置４００などの情報処理装置により実行される制御方法は、情報処理装置が、読み取り対象を被写体として含む画像データに応じて、読み取り対象を表示し画像データを取得する撮像装置を向ける対象である制御対象を特定可能な予め定められた目印を画像データから検出し、検出した目印に応じて画像データの中から制御対象を特定し、特定した制御対象の方向に撮像装置の撮像方向が向くように撮像装置を制御する、という方法である。

[0081] 上述した構成を有する、プログラム、又は、プログラムを記録したコンピュータが読み取り可能な記録媒体、又は、制御方法、の発明であっても、上述した制御装置４００と同様の作用・効果を奏するために、上述した本開示の目的を達成することができる。

[0082] ＜付記＞

上記実施形態の一部又は全部は、以下の付記のようにも記載されうる。以下、本発明における制御装置などの概略を説明する。但し、本発明は、以下の構成に限定されない。

[0083] （付記１）

読み取り対象を被写体として含む画像データに応じて、前記読み取り対象を表示し前記画像データを取得する撮像装置を向ける対象である制御対象を特定可能な予め定められた目印を前記画像データから検出する検出部と、

前記検出部が検出した目印に応じて前記画像データの中から前記制御対象を特定する特定部と、

前記特定部が特定した前記制御対象の方向に前記撮像装置の撮像方向が向くように前記撮像装置を制御する制御部と、

を有する

制御装置。

（付記２）

前記検出部は、目印として、前記画像データのうち前記画像データから検

出した矩形物体の中に存在する所定の模様または色のうちの少なくとも一方を検出する

付記１に記載の制御装置。

（付記３）

前記検出部は、目印として、前記画像データのうち前記画像データから検出した矩形物体の外に存在する所定の物体を検出する

付記１または付記２に記載の制御装置。

（付記４）

前記画像データに応じて、前記画像データに含まれる人物の骨格を検出する骨格検出部と、

前記骨格検出部による検出結果に応じて前記画像データの中から前記制御対象の候補を特定する候補特定部と、

を有し、

前記特定部は、前記検出部が検出した目印に応じて、前記候補特定部が特定した候補の中から前記制御対象を特定する

付記１から付記３までのうちのいずれか１項に記載の制御装置。

（付記５）

前記候補特定部は、前記骨格検出部による検出結果に応じて判断可能な人物の姿勢に応じて前記制御対象の候補を特定する

付記４に記載の制御装置。

（付記６）

前記候補特定部は、前記画像データに応じて検出した矩形物体と前記骨格検出部が検出した人物の骨格との間の距離に応じて、前記制御対象の候補を特定する

付記４または付記５に記載の制御装置。

（付記７）

前記制御部は、前記制御対象の方向に前記撮像装置の撮像方向が向いた後、前記撮像装置が取得する画像データにおいて前記制御対象の大きさが所定

の大きさになるように前記撮像装置のズーム機能を制御するよう構成され、

ズーム後に前記撮像装置が取得した画像データを用いてピント調整を行うピント調整部と、

前記ピント調整部による調整の後に前記撮像装置が取得した画像データを用いて前記読み取り対象を読み取る処理を行う読み取り部と、

を有する

付記１から付記６までのうちのいずれか１項に記載の制御装置。

（付記８）

前記ピント調整部は、前記画像データのうち所定位置における画素値の変化に応じて特定可能な凸の幅が所定値以下となるように前記撮像装置のフォーカス値を調整することで、ピント調整を行う

付記７に記載の制御装置。

（付記９）

情報処理装置が、

読み取り対象を被写体として含む画像データに応じて、前記読み取り対象を表示し前記画像データを取得する撮像装置を向ける対象である制御対象を特定可能な予め定められた目印を前記画像データから検出し、

検出した目印に応じて前記画像データの中から前記制御対象を特定し、

特定した前記制御対象の方向に前記撮像装置の撮像方向が向くように前記撮像装置を制御する

制御方法。

（付記１０）

情報処理装置に、

読み取り対象を被写体として含む画像データに応じて、前記読み取り対象を表示し前記画像データを取得する撮像装置を向ける対象である制御対象を特定可能な予め定められた目印を前記画像データから検出し、

検出した目印に応じて前記画像データの中から前記制御対象を特定し、

特定した前記制御対象の方向に前記撮像装置の撮像方向が向くように前記

撮像装置を制御する

処理を実現するためのプログラム。

[0084] なお、付記１として記載した制御装置に従属する付記２～付記８記載の構成の一部またはすべては、付記９に記載した制御方法、付記１０に記載したプログラムなどに対しても同様の従属関係により従属しうる。さらには、付記９、付記１０に限らず、上述した各実施形態から逸脱しない範囲において、様々なハードウェア、ソフトウェア、ソフトウェアを記録するための種々の記録手段、またはシステムに対しても同様に、付記として記載した構成の一部または全てを従属させうる。

[0085] なお、上記各実施形態及び付記において記載したプログラムは、記憶装置に記憶されていたり、コンピュータが読み取り可能な記録媒体に記録されていたりする。例えば、記録媒体は、フレキシブルディスク、光ディスク、光磁気ディスク、及び、半導体メモリ等の可搬性を有する媒体である。

[0086] 以上、上記各実施形態を参照して本願発明を説明したが、本願発明は、上述した実施形態に限定されるものではない。本願発明の構成や詳細には、本願発明の範囲内で当業者が理解しうる様々な変更をすることができる。

[0087] なお、本発明は、日本国にて２０２４年３月８日に特許出願された特願２０２４－０３５７６２の特許出願に基づく優先権主張の利益を享受するものであり、当該特許出願に記載された内容は、全て本明細書に含まれるものとする。

符号の説明

[0088] １００　制御システム

２００　撮像装置

３００　管理装置

３１０　操作入力部

３２０　画面表示部

３３０　通信インタフェース部

３４０　記憶部

３４１　画像情報
３４２　プログラム
３５０　演算処理部
３５１　画像データ取得部
３５２　骨格検出部
３５３　候補特定部
３５４　目印検出部
３５５　制御対象特定部
３５６　撮像装置制御部
３５７　ピント調整部
３５８　読み取り部
４００　制御装置
４０１　ＣＰＵ
４０２　ＲＯＭ
４０３　ＲＡＭ
４０４　プログラム群
４０５　記憶装置
４０６　ドライブ装置
４０７　通信インタフェース
４０８　入出力インタフェース
４０９　バス
４１０　記録媒体
４１１　通信ネットワーク
４２１　検出部
４２２　特定部
４２３　制御部

請求の範囲

[請求項1] 読み取り対象を被写体として含む画像データに応じて、前記読み取り対象を表示し、前記画像データを取得する撮像装置を向ける対象である制御対象を特定可能な予め定められた目印を前記画像データから検出する検出部と、

前記検出部が検出した目印に応じて前記画像データの中から前記制御対象を特定する特定部と、

前記特定部が特定した前記制御対象の方向に前記撮像装置の撮像方向が向くように前記撮像装置を制御する制御部と、

を有する

制御装置。

[請求項2] 前記検出部は、目印として、前記画像データのうち前記画像データから検出した矩形物体の中に存在する所定の模様または色のうちの少なくとも一方を検出する

請求項１に記載の制御装置。

[請求項3] 前記検出部は、目印として、前記画像データのうち前記画像データから検出した矩形物体の外に存在する所定の物体を検出する

請求項１に記載の制御装置。

[請求項4] 前記画像データに応じて、前記画像データに含まれる人物の骨格を検出する骨格検出部と、

前記骨格検出部による検出結果に応じて前記画像データの中から前記制御対象の候補を特定する候補特定部と、

を有し、

前記特定部は、前記検出部が検出した目印に応じて、前記候補特定部が特定した候補の中から前記制御対象を特定する

請求項１に記載の制御装置。

[請求項5] 前記候補特定部は、前記骨格検出部による検出結果に応じて判断可能な人物の姿勢に応じて前記制御対象の候補を特定する

請求項４に記載の制御装置。

[請求項6] 前記候補特定部は、前記画像データに応じて検出した矩形物体と前記骨格検出部が検出した人物の骨格との間の距離に応じて、前記制御対象の候補を特定する

請求項４に記載の制御装置。

[請求項7] 前記制御部は、前記制御対象の方向に前記撮像装置の撮像方向が向いた後、前記撮像装置が取得する画像データにおいて前記制御対象の大きさが所定の大きさになるように前記撮像装置のズーム機能を制御するよう構成され、

ズーム後に前記撮像装置が取得した画像データを用いてピント調整を行うピント調整部と、

前記ピント調整部による調整の後に前記撮像装置が取得した画像データを用いて前記読み取り対象を読み取る処理を行う読み取り部と、

を有する

請求項１に記載の制御装置。

[請求項8] 前記ピント調整部は、前記画像データのうち所定位置における画素値の変化に応じて特定可能な凸の幅が所定値以下となるように前記撮像装置のフォーカス値を調整することで、ピント調整を行う

請求項７に記載の制御装置。

[請求項9] 情報処理装置が、

読み取り対象を被写体として含む画像データに応じて、前記読み取り対象を表示し、前記画像データを取得する撮像装置を向ける対象である制御対象を特定可能な予め定められた目印を前記画像データから検出し、

検出した目印に応じて前記画像データの中から前記制御対象を特定し、

特定した前記制御対象の方向に前記撮像装置の撮像方向が向くように前記撮像装置を制御する

制御方法。

[請求項10] 情報処理装置に、

読み取り対象を被写体として含む画像データに応じて、前記読み取り対象を表示し、前記画像データを取得する撮像装置を向ける対象である制御対象を特定可能な予め定められた目印を前記画像データから検出し、

検出した目印に応じて前記画像データの中から前記制御対象を特定し、

特定した前記制御対象の方向に前記撮像装置の撮像方向が向くように前記撮像装置を制御する

処理を実現するためのプログラムを記録した、コンピュータが読み取り可能な記録媒体。