

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6360304号  
(P6360304)

(45) 発行日 平成30年7月18日(2018.7.18)

(24) 登録日 平成30年6月29日(2018.6.29)

(51) Int.Cl.

F I

G 0 6 T 7/00 (2017.01)

G 0 6 T 7/00 5 1 0 B

G 0 6 F 21/32 (2013.01)

G 0 6 F 21/32

請求項の数 10 (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2013-272615 (P2013-272615)  
 (22) 出願日 平成25年12月27日(2013.12.27)  
 (65) 公開番号 特開2015-127853 (P2015-127853A)  
 (43) 公開日 平成27年7月9日(2015.7.9)  
 審査請求日 平成28年10月27日(2016.10.27)

(73) 特許権者 000202361  
 総合警備保障株式会社  
 東京都港区元赤坂1丁目6番6号  
 (74) 代理人 100114306  
 弁理士 中辻 史郎  
 (72) 発明者 夏見 拓明  
 東京都港区元赤坂1丁目6番6号 総合警  
 備保障株式会社内  
 (72) 発明者 二見 聡  
 東京都港区元赤坂1丁目6番6号 総合警  
 備保障株式会社内  
 (72) 発明者 牛島 央智  
 東京都港区元赤坂1丁目6番6号 総合警  
 備保障株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 認証データベース管理方法、認証データベース管理装置及び認証データベース管理プログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

利用者を一意に識別する利用者識別情報と、利用者の登録画像データとを関連づけて記憶する認証データベースを管理する認証データベース管理方法であって、

前記利用者識別情報を取得する利用者識別情報取得ステップと、

前記利用者識別情報取得ステップにより取得された利用者識別情報である取得識別情報を用い、当該取得識別情報に前記登録画像データとともに関連付けられ、前記登録画像データの登録状態の評価を示す成熟度を前記認証データベースから取得する成熟度取得ステップと、

撮像装置により撮像された入力画像データと前記認証データベースに記憶された登録画像データとを照合処理し、前記入力画像データに類似する登録画像データに対応付けられた利用者識別情報を画像認証識別情報として出力する画像認証ステップと、

少なくとも前記成熟度を用い、当該成熟度の値によっては前記画像認証識別情報と前記取得識別情報との比較結果をさらに用いる所定の条件を満たした場合に、前記入力画像データを新たな登録顔画像データとして前記取得識別情報に関連付けて登録することで前記認証データベースを更新するデータベース更新ステップと

を含んだことを特徴とする認証データベース管理方法。

【請求項2】

前記データベース更新ステップは、前記取得識別情報の成熟度が第1の成熟度閾値から第2の成熟度閾値の範囲内であり、前記取得識別情報と前記画像認証識別情報とが一致す

10

20

る場合には、前記入力画像データを新たな登録顔画像データとして登録し、前記取得識別情報の成熟度が第1の成熟度閾値から第2の成熟度閾値の範囲内であり、前記取得識別情報と前記画像認証識別情報とが不一致である場合には、前記入力画像データと前記登録画像データとの類似度が類似度閾値以下であることを条件に、前記入力画像データを新たな登録顔画像データとして登録することを特徴とする請求項1に記載の認証データベース管理方法。

【請求項3】

前記データベース更新ステップは、前記取得識別情報の成熟度が前記第2の成熟度閾値以下である場合には、前記画像認証識別情報と前記取得識別情報とが一致するか否かに関わらず、前記入力画像データを前記取得識別情報に関連づけて新たな登録画像データとして登録することを特徴とする請求項2に記載の認証データベース管理方法。

10

【請求項4】

前記データベース更新ステップは、前記取得識別情報の成熟度が前記第1の成熟度閾値より大きい場合には、前記取得識別情報と前記画像認証識別情報とが一致し、かつ前記入力画像データと前記登録画像データとの類似度が類似度閾値よりも大きいことを条件に、前記入力画像データの登録を行うことを特徴とする請求項2～3のいずれか一つに記載の認証データベース管理方法。

【請求項5】

前記成熟度は、前記登録画像データの登録実績並びにノ若しくは認証における使用実績を用いて算出された評価値であることを特徴とする請求項1～4のいずれか一つに記載の認証データベース管理方法。

20

【請求項6】

前記認証データベースは、前記利用者の顔部分の画像を登録画像データとして記憶し、  
前記画像認証ステップは、前記撮像装置により撮像された画像から顔部分を検出した部分画像を前記入力画像データとして用いる  
ことを特徴とする請求項1～5のいずれか一つに記載の認証データベース管理方法。

【請求項7】

前記画像認証ステップは、移動中の人物を前記撮像装置が連続的に撮像した複数の画像からそれぞれ前記入力画像データを検出することを特徴とする請求項6に記載の認証データベース管理方法。

30

【請求項8】

前記利用者識別情報取得ステップは、所定の記録媒体から前記利用者識別情報を読み出して取得することを特徴とする請求項1～7のいずれか一つに記載の認証データベース管理方法。

【請求項9】

利用者を一意に識別する利用者識別情報と、利用者の登録画像データとを関連づけて記憶する認証データベースを管理する認証データベース管理装置であって、

前記認証データベースは、前記利用者識別情報に前記登録画像データの登録状態の評価を示す成熟度をさらに関連付けて管理し、

前記利用者識別情報を取得する利用者識別情報取得手段と、

40

撮像装置により撮像された入力画像データと前記認証データベースに記憶された登録画像データとを照合処理し、前記入力画像データに類似する登録画像データに対応付けられた利用者識別情報を画像認証識別情報として出力する画像認証手段と、

前記利用者識別情報取得手段により取得された利用者識別情報である取得識別情報に関連付けられた成熟度を少なくとも用い、当該成熟度の値によっては前記画像認証識別情報と前記取得識別情報との比較結果をさらに用いる所定の条件を満たした場合に、前記入力画像データを新たな登録顔画像データとして前記取得識別情報に関連付けて登録することで前記認証データベースを更新するデータベース更新手段と

を備えたことを特徴とする認証データベース管理装置。

【請求項10】

50

利用者を一意に識別する利用者識別情報と、利用者の登録画像データとを関連づけて記憶する認証データベースを管理する認証データベース管理プログラムであって、

前記利用者識別情報を取得する利用者識別情報取得手順と、

前記利用者識別情報取得手順により取得された利用者識別情報である取得識別情報を用い、当該取得識別情報に前記登録画像データとともに関連付けられ、前記登録画像データの登録状態の評価を示す成熟度を前記認証データベースから取得する成熟度取得手順と、

撮像装置により撮像された入力画像データと前記認証データベースに記憶された登録画像データとを照合処理し、前記入力画像データに類似する登録画像データに対応付けられた利用者識別情報を画像認証識別情報として出力する画像認証手順と、

少なくとも前記成熟度を用い、当該成熟度の値によっては前記画像認証識別情報と前記取得識別情報との比較結果をさらに用いる所定の条件を満たした場合に、前記入力画像データを新たな登録顔画像データとして前記取得識別情報に関連付けて登録することで前記認証データベースを更新するデータベース更新手順と

をコンピュータに実行させることを特徴とする認証データベース管理プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、カメラ等の撮像装置で撮像された画像データから切り出された利用者の部分画像データ（例えば、顔部分を含む部分画像データ。以下、「顔画像データ」と言う）を該利用者の利用者識別情報（以下、「利用者ID」と言う）と対応付けて管理する認証データベース管理方法、認証データベース管理装置及び認証データベース管理プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、認証対象者となる利用者に対して会員証や社員証などのIDカード（Identity Card）を発行しておき、各利用者の入退室時にIDカードに記録した利用者IDをリーダーライタで読み取って個人認証を行う個人認証システムが知られている。また、かかるIDカードの偽造等の不正に対応するために、利用者の指紋等を用いて個人認証を行う個人認証技術も知られている。

【0003】

ところが、上記個人認証技術を用いる場合には、利用者を認証する度に該利用者を静止させて指紋等を採取しなければならない、利用者の利便性の観点から見て好ましくない。このため、最近では、歩行する利用者を静止させなくとも個人認証を行うことができる顔認証技術が注目されている。例えば、特許文献1には、あらかじめ利用者の顔画像データの特徴量を辞書情報として登録しておき、歩行中の利用者がカメラに近づく際に、該カメラで利用者の顔部分を撮像して顔画像データを取得し、取得した利用者の顔画像データの特徴量と辞書情報の内容とを照合して利用者の顔認証を行う技術が開示されている。

【0004】

しかし、この特許文献1に代表される従来の顔認証システムによれば、あらかじめ利用者の顔画像データを顔認証データベースに登録しなければならないため、利用者自身及び顔認証データベースの作業者に負担を強いる結果となる。顔部分を撮像した顔画像データを顔認証データベースに登録する時間が利用者及び作業者に必要であり、また作業者が該顔画像データを手動で編集する必要があるからである。特に、人の顔は経年変化する性質があるため、定期的に上記負担が生ずる。

【0005】

このため、特許文献2では、出入口の近くにカードリーダー及びカメラを設置しておき、利用者IDが付与されたIDカードがカードリーダーで読み込まれた際に、該カメラに映っている人物の顔画像データを利用者IDに関連づけて顔認証データベースに自動登録するように構成した入退室管理装置が開示されている。この特許文献2を用いると、初回のみ利用者の顔画像データを利用者IDに関連づけて登録しておけば、2回目以降はIDカー

10

20

30

40

50

ドの読取操作を行わなくとも出入口を通過することができる。また、利用者の顔画像データが顔認証データベースに自動登録されるため、利用者及び作業者の負担を軽減することができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2009-104599号公報

【特許文献2】特開2005-146709号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0007】

しかしながら、上記特許文献2に代表される従来技術を用いた場合には、他人の顔が誤って登録される誤登録の問題が生ずる。例えば、IDカードの読取り時に、カメラに複数の人物が映っていると、本来の利用者とは別の人物の顔画像データを利用者IDに関連づけてしまい、誤登録の原因となる。

【0008】

このように誤登録された顔画像データが認証時に使用されると、誤認証の原因となり、認証精度の低下を引き起こす要因となる。誤登録を避けるため、登録の条件を厳しくすることも考えられるが、登録の条件を厳しくすると、登録される顔画像データが少なくなるので、データベースの構築が遅くなる。すなわち、登録の条件の厳しさは、データベースの構築速度と誤登録のリスクとがトレードオフの関係となるため、一意に定めることが困難であった。

20

【0009】

さらに、条件を厳しくしたとしても、他人顔の誤登録を完全に排除することは困難である。そして、一旦誤登録が発生すると、従来の技術では、誤登録された顔画像データは管理者が手動で削除せねばならないため、大きな作業負担となっていた。

【0010】

これらのことから、認証データベースを構築する場合に、誤登録の問題をいかにして解消するかが重要な課題となっていた。

【0011】

30

本発明は、上述した従来技術の課題を解消するためになされたものであって、認証データベースにおける誤登録の問題を解消することができる認証データベース管理方法、認証データベース管理装置及び認証データベース管理プログラムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0012】

上述した課題を解決し、目的を達成するため、請求項1に記載の発明は、利用者を一意に識別する利用者識別情報と、利用者の登録画像データとを関連づけて記憶する認証データベースを管理する認証データベース管理方法であって、前記利用者識別情報を取得する利用者識別情報取得ステップと、前記利用者識別情報取得ステップにより取得された利用者識別情報である取得識別情報を用い、当該取得識別情報に前記登録画像データとともに関連付けられ、前記登録画像データの登録状態の評価を示す成熟度を前記認証データベースから取得する成熟度取得ステップと、撮像装置により撮像された入力画像データと前記認証データベースに記憶された登録画像データとを照合処理し、前記入力画像データに類似する登録画像データに対応付けられた利用者識別情報を画像認証識別情報として出力する画像認証ステップと、少なくとも前記成熟度を用い、当該成熟度の値によっては前記画像認証識別情報と前記取得識別情報との比較結果をさらに用いる所定の条件を満たした場合に、前記入力画像データを新たな登録顔画像データとして前記取得識別情報に関連付けて登録することで前記認証データベースを更新するデータベース更新ステップとを含んだことを特徴とする。

40

50

## 【 0 0 1 3 】

また、請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載の発明において、前記データベース更新ステップは、前記取得識別情報の成熟度が第 1 の成熟度閾値から第 2 の成熟度閾値の範囲内であり、前記取得識別情報と前記画像認証識別情報とが一致する場合には、前記入力画像データを新たな登録顔画像データとして登録し、前記取得識別情報の成熟度が第 1 の成熟度閾値から第 2 の成熟度閾値の範囲内であり、前記取得識別情報と前記画像認証識別情報とが不一致である場合には、前記入力画像データと前記登録画像データとの類似度が類似度閾値以下であることを条件に、前記入力画像データを新たな登録顔画像データとして登録することを特徴とする。

## 【 0 0 1 4 】

また、請求項 3 に記載の発明は、請求項 2 に記載の発明において、前記データベース更新ステップは、前記取得識別情報の成熟度が前記第 2 の成熟度閾値以下である場合には、前記画像認証識別情報と前記取得識別情報とが一致するか否かに関わらず、前記入力画像データを前記取得識別情報に関連づけて新たな登録画像データとして登録することを特徴とする。

## 【 0 0 1 6 】

また、請求項 4 に記載の発明は、請求項 2 ~ 3 のいずれか一つに記載の発明において、前記データベース更新ステップは、前記取得識別情報の成熟度が前記第 1 の成熟度閾値より大きい場合には、前記取得識別情報と前記画像認証識別情報とが一致し、かつ前記入力画像データと前記登録画像データとの類似度が類似度閾値よりも大きいことを条件に、前記入力画像データの登録を行うことを特徴とする。

## 【 0 0 1 7 】

また、請求項 5 に記載の発明は、請求項 1 ~ 4 のいずれか一つに記載の発明において、前記成熟度は、前記登録画像データの登録実績並びに / 若しくは認証における使用実績を用いて算出された評価値であることを特徴とする。

## 【 0 0 2 2 】

また、請求項 6 に記載の発明は、請求項 1 ~ 5 のいずれか一つに記載の発明において、前記認証データベースは、前記利用者の顔部分の画像を登録画像データとして記憶し、前記画像認証ステップは、前記撮像装置により撮像された画像から顔部分を検出した部分画像を前記入力画像データとして用いることを特徴とする。

## 【 0 0 2 3 】

また、請求項 7 に記載の発明は、請求項 6 に記載の発明において、前記画像認証ステップは、移動中の人物を前記撮像装置が連続的に撮像した複数の画像からそれぞれ前記入力画像データを検出することを特徴とする。

## 【 0 0 2 4 】

また、請求項 8 に記載の発明は、請求項 1 ~ 7 のいずれか一つに記載の発明において、前記利用者識別情報取得ステップは、所定の記録媒体から前記利用者識別情報を読み出して取得することを特徴とする。

## 【 0 0 2 5 】

また、請求項 9 に記載の発明は、利用者を一意に識別する利用者識別情報と、利用者の登録画像データとを関連づけて記憶する認証データベースを管理する認証データベース管理装置であって、前記認証データベースは、前記利用者識別情報に前記登録画像データの登録状態の評価を示す成熟度をさらに関連付けて管理し、前記利用者識別情報を取得する利用者識別情報取得手段と、撮像装置により撮像された入力画像データと前記認証データベースに記憶された登録画像データとを照合処理し、前記入力画像データに類似する登録画像データに対応付けられた利用者識別情報を画像認証識別情報として出力する画像認証手段と、前記利用者識別情報取得手段により取得された利用者識別情報である取得識別情報に関連付けられた成熟度を少なくとも用い、当該成熟度の値によっては前記画像認証識別情報と前記取得識別情報との比較結果をさらに用いる所定の条件を満たした場合に、前記入力画像データを新たな登録顔画像データとして前記取得識別情報に関連付けて登録す

10

20

30

40

50

ることで前記認証データベースを更新するデータベース更新手段とを備えたことを特徴とする。

【0026】

また、請求項10に記載の発明は、利用者を一意に識別する利用者識別情報と、利用者の登録画像データとを関連づけて記憶する認証データベースを管理する認証データベース管理プログラムであって、前記利用者識別情報を取得する利用者識別情報取得手順と、前記利用者識別情報取得手順により取得された利用者識別情報である取得識別情報を用い、当該取得識別情報に前記登録画像データとともに関連付けられ、前記登録画像データの登録状態の評価を示す成熟度を前記認証データベースから取得する成熟度取得手順と、撮像装置により撮像された入力画像データと前記認証データベースに記憶された登録画像データとを照合処理し、前記入力画像データに類似する登録画像データに対応付けられた利用者識別情報を画像認証識別情報として出力する画像認証手順と、少なくとも前記成熟度を用い、当該成熟度の値によっては前記画像認証識別情報と前記取得識別情報との比較結果をさらに用いる所定の条件を満たした場合に、前記入力画像データを新たな登録顔画像データとして前記取得識別情報に関連付けて登録することで前記認証データベースを更新するデータベース更新手順とをコンピュータに実行させることを特徴とする。

10

【発明の効果】

【0027】

本発明によれば、利用者識別情報を取得識別情報として取得して、取得識別情報に対する登録画像データの登録状態の評価を示す成熟度を取得するとともに、撮像装置により撮像された入力画像データと認証データベースに記憶された登録画像データとを照合処理し、入力画像データに類似する登録画像データに対応付けられた利用者識別情報を画像認証識別情報として出力する。そして、少なくとも成熟度を用い、当該成熟度の値によっては画像認証識別情報と取得識別情報との比較結果をさらに用いる所定の条件を満たした場合に、入力画像データを新たな登録顔画像データとして取得識別情報に関連付けて登録することで認証データベースを更新する。かかる構成により、誤登録の問題を解消することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0028】

30

【図1】図1は、実施例1に係る顔画像データの追加登録について説明するための説明図である。

【図2】図2は、実施例1に係る入退室管理装置の内部構成を示すブロック図である。

【図3】図3は、図2に示した入退室管理装置の記憶部が記憶するデータを説明するための説明図である。

【図4】図4は、図2に示した入退室管理装置による追加登録の処理手順を示すフローチャートである。

【図5】図5は、図2に示した入退室管理装置によるゲート制御の処理手順を示すフローチャートである。

【図6】図6は、実施例2に係る誤登録された登録顔画像データの削除について説明するための説明図である。

40

【図7】図7は、実施例2に係る入退室管理装置の内部構成を示すブロック図である。

【図8】図8は、図7に示した入退室管理装置の記憶部が記憶するデータを説明するための説明図である。

【図9】図9は、削除の連鎖が起きないケースについて説明するための説明図である。

【図10】図10は、削除の連鎖が起きるケースについて説明するための説明図である。

【図11】図11は、図7に示した入退室管理装置による誤登録データ削除の処理手順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】

【0029】

50

以下に、添付図面を参照して、本発明に係る認証データベース管理方法、認証データベース管理装置及び認証データベース管理プログラムの好適な実施例を詳細に説明する。以下に示す実施例 1 及び 2 では、本発明に係る認証データベース管理方法、認証データベース管理装置及び認証データベース管理プログラムを入退室管理装置に適用した場合について説明する。

【実施例 1】

【0030】

本実施例 1 では、カードからの ID の読み取りと、画像認証とを用いた顔画像データの追加登録について説明する。図 1 は、本実施例 1 に係る顔画像データの追加登録について説明するための説明図である。

10

【0031】

まず、入退室管理の対象となるゲート装置 30 の前にはカードリーダ 10 が設置されている。また、ゲート装置 30 及びカードリーダ 10 に近づく人物を撮像可能な位置にカメラ 20 が設置されている。

【0032】

図 1 に示すように、予め登録された利用者がカードリーダ 10 に接近し、ID カードをカードリーダ 10 にかざすと、カードリーダ 10 は、ID カードから利用者 ID を読み出す。図 1 では、読み出した利用者 ID が「0001」である場合を示している。

【0033】

また、カメラ 20 は、カードリーダ 10 に接近する利用者を連続的に撮像する。入退室管理装置 40 は、カメラ 20 の出力を用い、撮像タイミングの異なる複数の画像からそれぞれ顔画像を検出する。

20

【0034】

入退室管理装置 40 は、検出した顔画像を入力顔画像データとし、顔認証データベース 42a を用いて認証処理を行う。顔認証データベース 42a は、利用者 ID に対し、成熟度や登録顔画像データ等を関連づけたデータベースである。

【0035】

成熟度は、利用者 ID に対する登録顔画像データの登録状態を評価した評価値である。この成熟度は、登録顔画像データの登録実績（登録数、登録回数等）や、認証における使用実績等を用いて算出する。例えば、登録顔画像データの登録数が、利用者 ID に対して定められた上限数の 10% 未満である場合には成熟度「C」、10% 以上 30% 未満である場合には成熟度「B」、30% 以上である場合には成熟度「A」とする。以下の説明では、利用者 ID に関連づけられた成熟度を「利用者 ID の成熟度」という。

30

【0036】

認証処理では、顔認証データベース 42a に登録された登録顔画像データの各々と入力顔画像データとを照合処理し、最も類似度が高い登録顔画像データの利用者 ID を認証 ID とする。

【0037】

入退室管理装置 40 は、カードリーダ 10 により読み取った利用者 ID と認証 ID とが一致するか否かを判定し、その判定結果に基づいて入力顔画像データを登録顔画像データとして追加登録するか否かを決定する。

40

【0038】

追加登録の基準は、登録処理テーブル 42b により規定されている。具体的には、読み取った利用者 ID の成熟度が「A」であれば、読み取った利用者 ID と認証 ID とが一致し、かつ、認証時の類似度が所定の閾値（第 1 の登録閾値）以上である場合にのみ、入力顔画像データを読み取った利用者 ID の登録顔画像データとして追加登録する。

【0039】

読み取った利用者 ID の成熟度が「B」であれば、読み取った利用者 ID と認証 ID とが一致した場合には、認証時の類似度に関わらず入力顔画像データを読み取った利用者 ID の登録顔画像データとして追加登録する。一方、読み取った利用者 ID と認証 ID とが

50

不一致である場合には、認証時の類似度が所定の閾値（第２の登録閾値）未満である場合にのみ、入力顔画像データを読み取った利用者ＩＤの登録顔画像データとして追加登録する。ここで、認証時の類似度が低いケースは、入力顔画像データが最も類似する登録顔画像データは、別の利用者ＩＤに対応付けられているが、その類似の程度は低い場合に対応する。読み取った利用者ＩＤの成熟度が「Ｂ」の場合には、このような入力顔画像データも追加登録することとしている。なお、第２の登録閾値は、第１の登録閾値と同一であってもよい。本実施例１では、第２の登録閾値と第１の登録閾値とが同一であることとし、類似度がこの登録閾値を超える場合を類似度「高」、類似度が登録閾値以下である場合を類似度「低」とする。

【００４０】

10

読み取った利用者ＩＤの成熟度が「Ｃ」であれば、読み取った利用者ＩＤと認証ＩＤとが一致するか否かに関わらず、また、認証時の類似度に関わらず、入力顔画像データを読み取った利用者ＩＤの登録顔画像データとして追加登録する。

【００４１】

すなわち、登録処理テーブル４２ｂによれば、成熟度が低い場合には追加登録の条件を緩くして登録顔画像データを増やすことを優先し、成熟度が高くなるほど追加登録の条件を厳しくして認証精度の向上に寄与するデータを厳選するようにしている。

【００４２】

図１の例では、カードリーダー１０が読み取った利用者ＩＤが「０００１」であり、利用者ＩＤ「０００１」の成熟度は「Ｂ」である。そのため、入力顔画像データの認証ＩＤが「０００１」であれば、類似度に関わらず入力顔画像データを利用者ＩＤ「０００１」の登録顔画像データとして追加登録する。また、入力顔画像データの認証ＩＤが「０００２」であり、類似度が低ければ、入力顔画像データを利用者ＩＤ「０００１」の登録顔画像データとして追加登録する。入力顔画像データの認証ＩＤが「０００２」であり、類似度が高い場合には、入力顔画像データの登録顔画像データの追加登録は行わない。

20

【００４３】

このように、本実施例１に係る入退室管理装置４０は、カードリーダー１０により利用者ＩＤを読み取るとともに、画像認証により認証ＩＤをもとめ、そのＩＤの比較結果と、読み取った利用者ＩＤの成熟度とに応じて、入力顔画像データを追加登録するか否かを決定するので、成熟度が低い場合には登録顔画像データを増やすことを優先し、成熟度が高くなるほど誤登録を厳しく防止して、高精度な顔認証データベースを早期に構築することができる。

30

【００４４】

次に、入退室管理装置４０の内部構成について説明する。図２は、入退室管理装置４０の内部構成を示すブロック図である。図２に示すように、入退室管理装置４０は、カードリーダー１０、カメラ２０及びゲート装置３０と接続される。また、入退室管理装置４０は、その内部に入出力部４１、記憶部４２及び制御部４３を有する。

【００４５】

カードリーダー１０は、ＩＤカードから利用者ＩＤを読み出すための装置である。ＩＤカードとしては、磁気カードや近距離無線通信式のカード等、記録や読み書きの方法を問わず、任意の記録媒体を用いることができる。また、カード以外の形状の記録媒体であってもよい。

40

【００４６】

カメラ２０は、利用者を撮像して入退室管理装置４０に出力するＣＣＤ（Charge Coupled Device）素子などからなる撮像装置である。このカメラ２０は、カードリーダー１０及びゲート装置３０に至る途中での利用者の顔部分を撮像できる画角にあらかじめ設定されている。ゲート装置３０は、入退室管理装置４０の制御を受けて開閉する。

【００４７】

入出力部４１は、液晶パネル、キーボード、マウス等の入出力デバイス群である。記憶部４２は、ハードディスク装置や不揮発性メモリ等の記憶デバイスであり、顔認証データ

50



ベース 4 2 a 及び登録処理テーブル 4 2 b を記憶する。

【 0 0 4 8 】

制御部 4 3 は、入退室管理装置 4 0 を全体制御する制御部であり、利用者 I D 取得部 4 3 a、顔画像検出部 4 3 b、認証処理部 4 3 c、ゲート制御部 4 3 d、登録処理部 4 3 e 及び選別処理部 4 3 f を有する。実際には、これらの機能部に対応するプログラムを図示しない R O M (Read Only Memory) や不揮発性メモリに記憶しておき、これらのプログラムを C P U (Central Processing Unit) にロードして実行することにより、利用者 I D 取得部 4 3 a、顔画像検出部 4 3 b、認証処理部 4 3 c、ゲート制御部 4 3 d、登録処理部 4 3 e 及び選別処理部 4 3 f にそれぞれ対応するプロセスを実行させることになる。

【 0 0 4 9 】

利用者 I D 取得部 4 3 a は、カードリーダ 1 0 が I D カードから読み取った利用者 I D を取得する処理部である。顔画像検出部 4 3 b は、カメラ 2 0 の出力を用い、撮像タイミングの異なる複数の画像からそれぞれ顔画像を検出する。具体的には、顔画像検出部 4 3 b は、人の一般的な顔の輪郭を示すテンプレート (マスクパターン) を用い、テンプレートをずらしマッチングすることで、画像内に存在する顔画像を検出する。なお、かかるテンプレートマッチングだけではなく、公知の各種顔検出アルゴリズム (画像処理技術) を用いることができる。顔画像検出部 4 3 b は、検出した顔画像を入力顔画像データとして出力する。

【 0 0 5 0 】

認証処理部 4 3 c は、顔画像検出部 4 3 b が出力した入力顔画像データと、顔認証データベース 4 2 a に登録された登録顔画像データの各々とを照合処理し、最も類似度が高い登録顔画像データの利用者 I D を認証 I D として出力する。

【 0 0 5 1 】

ゲート制御部 4 3 d は、I D カードによる認証と、顔画像による認証のいずれかが成立した場合にゲート装置 3 0 に対してゲートの開放を指示する。具体的には、ゲート制御部 4 3 d は、利用者 I D 取得部 4 3 a が読み取った利用者 I D が、顔認証データベース 4 2 a に登録された利用者 I D である場合に、ゲート装置 3 0 に対してゲートの開放を指示する。また、ゲート制御部 4 3 d は、認証処理部 4 3 c により認証 I D が出力され、かつ類似度が認証閾値以上である場合にも、ゲート装置 3 0 に対してゲートの開放を指示する。

【 0 0 5 2 】

登録処理部 4 3 e は、利用者 I D 取得部 4 3 a により利用者 I D が取得され、顔画像検出部 4 3 b により入力顔画像データが出力された場合に、登録処理テーブル 4 2 b に従って追加登録処理を行う処理部である。

【 0 0 5 3 】

選別処理部 4 3 f は、登録顔画像データを選別する処理部である。具体的には、選別処理部 4 3 f は、成熟度が A である利用者 I D について、登録されてから所定時間以上が経過し、かつ認証への寄与が少ない登録顔画像データを削除することで、登録顔画像データを選別する。

【 0 0 5 4 】

次に、入退室管理装置 4 0 の記憶部 4 2 が記憶するデータ的具体例について説明する。図 3 は、入退室管理装置 4 0 の記憶部 4 2 が記憶するデータを説明するための説明図である。

【 0 0 5 5 】

図 3 に示すように、顔認証データベース 4 2 a は、利用者 I D に対し、成熟度、登録顔画像データ、登録日時、認証使用回数及び累積認証スコアを関連づけたデータベースである。

【 0 0 5 6 】

登録日時、認証使用回数及び累積認証スコアは、登録顔画像データごとに関連づけられている。登録日時は、当該登録顔画像データを登録した日時を示す。認証使用回数は、認証時において、当該登録顔画像データとの類似度が最大となった回数を示している。累積

10

20

30

40

50

認証スコアは、認証時において、当該登録顔画像データとの類似度が最大となる度に、その類似度を加算した値である。

【 0 0 5 7 】

この累積認証スコアは、認証使用回数が多いほど、また、類似度が高いほど大きな値となるので、認証への寄与の大きさの指標となる。さらに、累積認証スコアを認証使用回数で除算すれば、当該登録顔画像データとの類似度が最大となった場合の平均の類似度である平均認証スコアを求めることができる。平均認証スコアにより、当該登録顔画像データを用いた場合における認証の精度を評価することが可能である。

【 0 0 5 8 】

例えば、選別処理部 4 3 f が登録顔画像データを選別する場合には、登録日時から所定時間以上が経過し、かつ累積認証スコアが選別閾値以下の登録顔画像データを削除すればよい。累積認証スコアに代えて、平均認証スコアにより削除の可否を判定してもよい。

【 0 0 5 9 】

また、累積認証スコアや平均認証スコアは、成熟度の判定に用いてもよい。累積認証スコアや平均認証スコアを加味することにより、登録顔画像データの数のみならず、その質も考慮して成熟度を決定することができる。

【 0 0 6 0 】

図 3 に示す顔認証データベース 4 2 a は、利用者 ID 「 0 0 0 1 」 に成熟度「 B 」と、登録顔画像データ「 G 0 0 1 0 0 1 . j p g 」及び登録顔画像データ「 G 0 0 1 0 0 2 . j p g 」とが関連づけられた状態を示している。また、登録顔画像データ「 G 0 0 1 0 0 1 . j p g 」の登録日時は「 2 0 1 1 / 0 5 / 0 2 1 1 : 4 2 」であり、認証使用回数は「 9 」、累積認証スコアは「 5 4 0 」である。登録顔画像データ「 G 0 0 1 0 0 2 . j p g 」の登録日時は「 2 0 1 1 / 0 5 / 0 2 1 1 : 4 2 」であり、認証使用回数は「 8 」、累積認証スコアは「 6 4 0 」である。

【 0 0 6 1 】

また、図 3 に示す顔認証データベース 4 2 a は、利用者 ID 「 0 0 0 2 」 に成熟度「 A 」と、登録顔画像データ「 G 0 0 2 0 0 1 . j p g 」及び登録顔画像データ「 G 0 0 2 0 0 2 . j p g 」とが関連づけられた状態を示している。また、登録顔画像データ「 G 0 0 2 0 0 1 . j p g 」の登録日時は「 2 0 1 1 / 1 0 / 1 0 1 5 : 1 0 」であり、認証使用回数は「 4 」、累積認証スコアは「 3 2 0 」である。登録顔画像データ「 G 0 0 2 0 0 2 . j p g 」の登録日時は「 2 0 1 1 / 1 0 / 1 1 0 9 : 3 0 」であり、認証使用回数は「 7 」、累積認証スコアは「 6 3 0 」である。

【 0 0 6 2 】

図 3 に示すように、登録処理テーブル 4 2 b は、ID の比較結果と、認証 ID の類似度と、利用者 ID の成熟度とに応じて追加登録の可否を決定するテーブルである。ここで、利用者 ID の成熟度としては、カードリーダー 1 0 が ID カードから読み取った利用者 ID に関連づけられた成熟度を用いる。具体的には、利用者 ID の成熟度が「 A 」であれば、読み取った利用者 ID と認証 ID とが一致し、かつ、認証時の類似度が「高」である場合にのみ、入力顔画像データを読み取った利用者 ID の登録顔画像データとして追加登録する。

【 0 0 6 3 】

利用者 ID の成熟度が「 B 」であれば、読み取った利用者 ID と認証 ID とが一致した場合には、認証時の類似度に関わらず入力顔画像データを読み取った利用者 ID の登録顔画像データとして追加登録する。一方、読み取った利用者 ID と認証 ID とが不一致である場合には、認証時の類似度が「低」である場合にのみ、入力顔画像データを読み取った利用者 ID の登録顔画像データとして追加登録する。

【 0 0 6 4 】

利用者 ID の成熟度が「 C 」であれば、読み取った利用者 ID と認証 ID とが一致するか否かに関わらず、また、認証時の類似度に関わらず、入力顔画像データを読み取った利用者 ID の登録顔画像データとして追加登録する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 6 5 】

次に、入退室管理装置 4 0 による追加登録の処理手順について説明する。図 4 は、入退室管理装置 4 0 による追加登録の処理手順を示すフローチャートである。まず、利用者 ID 取得部 4 3 a は、カードリーダ 1 0 が ID カードから読み取った利用者 ID を取得する（ステップ S 1 0 1）。また、利用者 ID 取得部 4 3 a は、取得した利用者 ID の成熟度を顔認証データベース 4 2 a から取得する（ステップ S 1 0 2）。

## 【 0 0 6 6 】

顔画像検出部 4 3 b は、カメラ 2 0 の出力を用い、撮像タイミングの異なる複数の画像からそれぞれ顔画像を検出し、入力顔画像データとして出力する（ステップ S 1 0 3）。登録処理部 4 3 e は、未処理の入力顔画像データを 1 つ選択する（ステップ S 1 0 4）。登録処理部 4 3 e は、利用者 ID の成熟度が「A」であるか否かを判定し（ステップ S 1 0 5）、成熟度が「A」であれば（ステップ S 1 0 5 ; Y e s）、ステップ S 1 0 6 に移行する。

10

## 【 0 0 6 7 】

ステップ S 1 0 6 では、認証処理部 4 3 c は、入力顔画像データと、顔認証データベース 4 2 a に登録された登録顔画像データの各々とを照合処理し、最も類似度が高い登録顔画像データの利用者 ID を認証 ID として出力する。

## 【 0 0 6 8 】

ステップ S 1 0 6 の後、登録処理部 4 3 e は、ステップ S 1 0 1 で取得した利用者 ID と認証 ID とが一致するか否かを判定する（ステップ S 1 0 7）。ID が一致するならば（ステップ S 1 0 7 ; Y e s）、ステップ S 1 0 6 で求めた認証 ID の類似度が「高」であるか否かを判定する（ステップ S 1 0 8）。そして、類似度が「高」であれば（ステップ S 1 0 8 ; Y e s）、入力顔画像データをステップ S 1 0 1 で取得した利用者 ID の登録顔画像データとして追加登録する（ステップ S 1 0 9）。

20

## 【 0 0 6 9 】

成熟度が「A」でなければ（ステップ S 1 0 5 ; N o）、登録処理部 4 3 e は、利用者 ID の成熟度が「B」であるか否かを判定し（ステップ S 1 1 1）、成熟度が「B」であれば（ステップ S 1 1 1 ; Y e s）、ステップ S 1 1 2 に移行する。

## 【 0 0 7 0 】

ステップ S 1 1 2 では、認証処理部 4 3 c は、入力顔画像データと、顔認証データベース 4 2 a に登録された登録顔画像データの各々とを照合処理し、最も類似度が高い登録顔画像データの利用者 ID を認証 ID として出力する。

30

## 【 0 0 7 1 】

ステップ S 1 1 2 の後、登録処理部 4 3 e は、ステップ S 1 0 1 で取得した利用者 ID と認証 ID とが一致するか否かを判定する（ステップ S 1 1 3）。ID が一致するならば（ステップ S 1 1 3 ; Y e s）、入力顔画像データをステップ S 1 0 1 で取得した利用者 ID の登録顔画像データとして追加登録する（ステップ S 1 1 4）。ID が一致しなければ（ステップ S 1 1 3 ; N o）、登録処理部 4 3 e は、ステップ S 1 1 2 で求めた認証 ID の類似度が「高」であるか否かを判定する（ステップ S 1 1 5）。そして、類似度が「高」でなければ（ステップ S 1 1 5 ; N o）、入力顔画像データをステップ S 1 0 1 で取得した利用者 ID の登録顔画像データとして追加登録する（ステップ S 1 1 4）。

40

## 【 0 0 7 2 】

成熟度が「B」でない場合（ステップ S 1 1 1 ; N o）、すなわち成熟度が「C」である場合、登録処理部 4 3 e は、入力顔画像データをステップ S 1 0 1 で取得した利用者 ID の登録顔画像データとして追加登録する（ステップ S 1 1 6）。

## 【 0 0 7 3 】

ステップ S 1 0 9、ステップ S 1 1 4 又はステップ S 1 1 6 において入力顔画像データを登録した後はステップ S 1 1 0 に移行する。また、ステップ S 1 0 7 において ID が一致しない場合（ステップ S 1 0 7 ; N o）、ステップ S 1 0 8 において類似度が「低」である場合（ステップ S 1 0 8 ; N o）、ステップ S 1 1 5 において類似度が「高」である

50

場合（ステップS 1 1 5；Y e s）にも、ステップS 1 1 0に移行する。

【0074】

ステップS 1 1 0では、登録処理部43eは、全ての入力顔画像データを処理済みであるか否かを判定する。そして、未処理の入力顔画像データが残っている場合（ステップS 1 1 0；N o）には、ステップS 1 0 4に移行し、全ての入力顔画像データを処理した場合（ステップS 1 1 0；Y e s）に、追加登録処理を終了する。

【0075】

次に、入退室管理装置40によるゲート制御の処理手順について説明する。図5は、入退室管理装置40によるゲート制御の処理手順を示すフローチャートである。ゲート制御部43dは、利用者ID取得部43aがIDカードから利用者IDを取得したか否かを判定する（ステップS 2 0 1）。 10

【0076】

利用者ID取得部43aが利用者IDを取得しているならば（ステップS 2 0 1；Y e s）、ゲート制御部43dは、取得された利用者IDが顔認証データベース42aに登録済の利用者IDであるか否かを検証する（ステップS 2 0 2）。登録済の利用者IDでなければ（ステップS 2 0 2；N o）、ゲート制御部43dは、認証エラーを出力して利用者に報知し（ステップS 2 0 3）、ゲート制御処理を終了する。一方、登録済の利用者IDであるならば（ステップS 2 0 2；Y e s）、ゲート制御部43dは、ゲート装置30に対してゲートの開放を指示して（ステップS 2 0 4）、ゲート制御処理を終了する。 20

【0077】

利用者ID取得部43aが利用者IDを取得していなければ（ステップS 2 0 1；N o）、ゲート制御部43dは、顔画像検出部43bがカメラ20の出力から顔画像を検出したか否かを判定する（ステップS 2 0 5）。顔画像検出部43bが顔画像を検出していなければ（ステップS 2 0 5；N o）、ゲート制御部43dは、ゲート制御処理を終了する。 20

【0078】

顔画像検出部43bが顔画像を検出したならば（ステップS 2 0 5；Y e s）、認証処理部43cは、検出された顔画像を含む入力顔画像データと、顔認証データベース42aに登録された登録顔画像データの各々とを照合処理し、最も類似度が高い登録顔画像データの利用者IDを認証IDとして出力する（ステップS 2 0 6）。さらに、認証処理部43cは、最も類似度が高い登録顔画像データについて、その類似度が認証閾値以上であるか否かを判定し、認証閾値以上であれば認証成功とする。認証が成功した場合には（ステップS 2 0 7；Y e s）、ゲート制御部43dは、ゲート装置30に対してゲートの開放を指示して（ステップS 2 0 4）、ゲート制御処理を終了する。認証が成功していなければ（ステップS 2 0 7；N o）、ゲート制御部43dは、ゲート制御処理を終了する。 30

【0079】

上述してきたように、本実施例1に係る入退室管理装置40は、カードリーダー10により利用者IDを読み取るとともに、画像認証により認証IDをもとめ、そのIDの比較結果と、読み取った利用者IDの成熟度とに応じて、入力顔画像データを追加登録するか否かを決定するので、成熟度が低い場合には登録顔画像データを増やすことを優先し、成熟度が高くなるほど誤登録を厳しく防止して、高精度な顔認証データベースを早期に構築することができる。 40

【実施例2】

【0080】

本実施例2では、誤登録された登録顔画像データの削除について説明する。図6は、本実施例2に係る誤登録された登録顔画像データの削除についての説明図である。

【0081】

まず、入退室管理の対象となるゲート装置30の前にはカードリーダー10が設置されている。また、ゲート装置30及びカードリーダー10に近づく人物を撮像可能な位置にカメ 50

ラ 20 が設置されている。

【 0 0 8 2 】

図 6 に示すように、予め登録された利用者がカードリーダー 10 に接近し、ID カードをカードリーダー 10 にかざすと、カードリーダー 10 は、ID カードから利用者 ID を読み出す。図 6 では、読み出した利用者 ID が「 0 0 0 1 」である場合を示している。

【 0 0 8 3 】

また、カメラ 20 は、カードリーダー 10 に接近する利用者を連続的に撮像する。入退室管理装置 140 は、カメラ 20 の出力を用い、撮像タイミングの異なる複数の画像からそれぞれ顔画像を検出する。

【 0 0 8 4 】

入退室管理装置 140 は、検出した顔画像を入力顔画像データとし、顔認証データベース 142 a を用いて認証処理を行う。顔認証データベース 142 a は、利用者 ID に対し、登録顔画像データ等を関連づけたデータベースである。また、各登録顔画像データには、一致カウント NT と不一致カウント NF とが関連づけられている。

【 0 0 8 5 】

認証処理では、顔認証データベース 142 a に登録された登録顔画像データの各々と入力顔画像データとを照合処理し、最も類似度が高い登録顔画像データの利用者 ID を認証 ID とする。

【 0 0 8 6 】

入退室管理装置 140 は、カードリーダー 10 により読み取った利用者 ID と認証 ID とが一致するか否かを判定し、ID が一致するならば、入力顔画像データとの類似度が最も高くなった登録顔画像データの一致カウント NT を 1 加算する。また、ID が一致しなければ、入力顔画像データとの類似度が最も高くなった登録顔画像データの不一致カウント NF を 1 加算する。そして、不一致カウント NF が一致カウント NT よりも大きくなった登録顔画像データを削除する。

【 0 0 8 7 】

不一致カウントが大きい登録顔画像データは、登録先の利用者 ID ではなく、他の利用者 ID に登録された登録顔画像データとの類似が高いことが示される。すなわち、不適切な顔画像が誤って登録された可能性が高いと考えられる。このように誤って登録された登録顔画像データは、認証精度の低下を引き起こす。そこで、不一致カウントが大きい登録顔画像データを削除するのである。

【 0 0 8 8 】

図 6 の例では、カードリーダー 10 が読み取った利用者 ID が「 0 0 0 1 」である。そのため、入力顔画像データの認証 ID が「 0 0 0 1 」であれば、類似度が最も高くなった登録顔画像データの一致カウント NT を 1 加算する。また、入力顔画像データの認証 ID が「 0 0 0 2 」であれば、類似度が最も高くなった登録顔画像データの不一致カウント NF を 1 加算する。

【 0 0 8 9 】

このように、本実施例 2 に係る入退室管理装置 140 は、カードリーダー 10 により利用者 ID を読み取るとともに、画像認証により認証 ID をもとめ、その ID の比較結果により、登録顔画像データの一致カウントと不一致カウントを加算する。そして、不一致カウント NF が一致カウント NT よりも大きくなった登録顔画像データを削除するので、誤登録された登録顔画像データを自動的に削除し、認証精度の向上に寄与することができる。

【 0 0 9 0 】

次に、入退室管理装置 140 の内部構成について説明する。図 7 は、入退室管理装置 140 の内部構成を示すブロック図である。図 7 に示すように、入退室管理装置 140 は、カードリーダー 10、カメラ 20 及びゲート装置 30 と接続される。また、入退室管理装置 40 は、その内部に入出力部 41、記憶部 42 及び制御部 143 を有する。

【 0 0 9 1 】

記憶部 42 は、顔認証データベース 42 a 及び登録処理テーブル 42 b ではなく、顔認

10

20

30

40

50

証データベース142aを記憶する点が実施例1と異なる。また、制御部143は、登録処理部43e及び選別処理部43fではなく、誤登録削除処理部143gを有する点が実施例1と異なる。その他の構成及び動作は実施例1に示した入退室管理装置40と同様であるので同一の構成要素には同一の構成要素を付して説明を省略する。

【0092】

顔認証データベース142aは、図8に示すように、利用者IDに対し、登録顔画像データ、一致カウントNT及び不一致カウントNFを関連づけたデータベースである。具体的には、利用者ID「0001」に、登録顔画像データ「G001001.jpg」及び登録顔画像データ「G001002.jpg」とが関連づけられた状態を示している。登録顔画像データ「G001001.jpg」の一致カウントNTは「9」であり、不一致

10

【0093】

また、図8に示す顔認証データベース142aは、利用者ID「0002」に、登録顔画像データ「G002001.jpg」及び登録顔画像データ「G002002.jpg」とが関連づけられた状態を示している。登録顔画像データ「G002001.jpg」の一致カウントNTは「4」であり、不一致カウントNFは「6」である。登録顔画像データ「G002002.jpg」の一致カウントNTは「7」であり、不一致カウントNFは「3」である。

【0094】

20

誤登録削除処理部143gは、誤登録された登録顔画像データを削除する処理部である。具体的には、カードリーダー10により利用者IDが読み取られ、画像認証により認証IDが求められた場合に、そのIDを比較し、比較結果によって登録顔画像データの一致カウントNTと不一致カウントNFを加算する。そして、不一致カウントNFが一致カウントNTよりも大きくなった登録顔画像データを削除する。

【0095】

ここで、登録顔画像データの削除についてさらに説明する。誤登録削除処理部143gは、不一致カウントNFが一致カウントNTよりも大きくなった登録顔画像データを削除対象データとし、削除対象データと各利用者IDとの類似度を算出する。

【0096】

30

そして、削除対象データが複数の利用者IDと類似している場合には、削除対象データを顔認証データベース142aから削除する。一方、削除対象データが特定の利用者と高い類似度を示す場合には、当該利用者IDに削除対象データを移動する。

【0097】

例えば、利用者ID「0001」の登録顔画像データのいずれかが削除対象データとなる場合に、削除対象データの利用者ID「0001」における他の登録顔画像データとの類似度が40、利用者ID「0002」の登録顔画像データとの類似度が20、利用者ID「0003」の登録顔画像データとの類似度が20、利用者ID「0004」の登録顔画像データとの類似度が20であれば、削除対象データは様々な利用者と類似度が高いので、顔認証データベース142aから削除する。

40

【0098】

一方、削除対象データの利用者ID「0001」における他の登録顔画像データとの類似度が40、利用者ID「0002」の登録顔画像データとの類似度が60であれば、削除元の利用者ID「0001」よりも利用者ID「0002」との類似度の方が高く、かつ、その他の利用者とは類似していない。そこで、削除対象データを利用者ID「0001」から削除し、利用者ID「0002」に移動させる。

【0099】

図9及び図10は、削除の連鎖について説明するための説明図である。誤登録削除処理部143gは、削除対象データを削除する際に、削除元の利用者IDに関連づけられた複数の登録顔画像データが互いにどれだけ類似しているかによって、連鎖して削除を行うか

50

否かを決定する。

【0100】

具体的には、誤登録削除処理部143gは、同一の利用者IDに関連づけられた複数の登録顔画像データについて、互いに類似度を算定し、類似度が所定値（例えば認証閾値）以上となる登録顔画像データの間にリンクを張る。そして、削除対象データの削除により、孤立する登録顔画像データが存在する場合には、孤立する登録顔画像データも削除する。孤立する登録顔画像データは、削除対象データとの類似度が高いために誤って登録された可能性が高いからである。

【0101】

図9は、削除の連鎖が起きないケースを示している。削除対象データとリンクが張られている登録顔画像データであっても、その登録顔画像データが他の登録顔画像データとリンクを張っている場合には、削除対象データのみを削除すればよい。かかる削除により登録顔画像データの孤立が発生しないためである。

10

【0102】

具体的には、登録顔画像データ「G001003.jpg」は登録顔画像データ「G001001.jpg」及び登録顔画像データ「G001002.jpg」とリンクしている。また、登録顔画像データ「G001001.jpg」と登録顔画像データ「G001002.jpg」とはリンクしている。このため、登録顔画像データ「G001003.jpg」を削除対象データとしても、登録顔画像データ「G001001.jpg」及び登録顔画像データ「G001002.jpg」は孤立しない。従って、登録顔画像データ「G001003.jpg」のみを削除する。

20

【0103】

また、削除対象データと他の登録顔画像データとのリンクが1つしかない、すなわち、削除対象データがリンク関係の端部に位置する場合には、削除対象データのみを削除する。

【0104】

具体的には、登録顔画像データ「G001004.jpg」は登録顔画像データ「G001001.jpg」のみとリンクしている。このため、登録顔画像データ「G001004.jpg」を削除対象データとする場合には、登録顔画像データ「G001004.jpg」のみを削除する。

30

【0105】

図10は、削除の連鎖が起きるケースを示している。図10に示すように、削除対象データの削除により、同一利用者ID内で孤立する登録顔画像データが存在する場合には、孤立する登録顔画像データも削除対象データの削除に連鎖して削除する。

【0106】

具体的には、登録顔画像データ「G001001.jpg」は登録顔画像データ「G001002.jpg」、「G001003.jpg」及び登録顔画像データ「G001004.jpg」とリンクしている。また、登録顔画像データ「G001002.jpg」と登録顔画像データ「G001003.jpg」とはリンクしている。登録顔画像データ「G001001.jpg」を削除対象データとすると、登録顔画像データ「G001002.jpg」及び登録顔画像データ「G001003.jpg」は孤立しないが、登録顔画像データ「G001004.jpg」は孤立する。従って、登録顔画像データ「G001001.jpg」の削除と連鎖して、登録顔画像データ「G001004.jpg」も削除する。

40

【0107】

次に、入退室管理装置140による誤登録データ削除の処理手順について説明する。図11は、入退室管理装置140による誤登録データ削除の処理手順を示すフローチャートである。まず、利用者ID取得部43aは、カードリーダー10がIDカードから読み取った利用者IDを取得する（ステップS301）。

【0108】

50

顔画像検出部 4 3 b は、カメラ 2 0 の出力を用い、撮像タイミングの異なる複数の画像からそれぞれ顔画像を検出し、入力顔画像データとして出力する（ステップ S 3 0 2）。誤登録削除処理部 1 4 3 g は、未処理の入力顔画像データを 1 つ選択する（ステップ S 3 0 3）。認証処理部 4 3 c は、ステップ S 3 0 3 で選択された入力顔画像データと、顔認証データベース 4 2 a に登録された登録顔画像データの各々とを照合処理し、最も類似度が高い登録顔画像データの利用者 ID を認証 ID として出力する認証処理を行う（ステップ S 3 0 4）。

【 0 1 0 9 】

誤登録削除処理部 1 4 3 g は、ステップ S 3 0 1 で取得した利用者 ID と認証 ID とが一致するか否かを判定する（ステップ S 3 0 5）。ID が一致したならば（ステップ S 3 0 5 ; Y e s ）、誤登録削除処理部 1 4 3 g は、入力顔画像データとの類似度が最も高くなった登録顔画像データの一致カウント N T を 1 加算する（ステップ S 3 0 6）。

10

【 0 1 1 0 】

ID が一致しなければ（ステップ S 3 0 5 ; N o ）、誤登録削除処理部 1 4 3 g は、入力顔画像データとの類似度が最も高くなった登録顔画像データの不一致カウント N F を 1 加算する（ステップ S 3 0 8）。そして、当該登録顔画像データの不一致カウント N F が一致カウント N T よりも大きくなったか否かを判定する（ステップ S 3 0 9）。

【 0 1 1 1 】

不一致カウント N F が一致カウント N T よりも大きくなったならば（ステップ S 3 0 9 ; Y e s ）、誤登録削除処理部 1 4 3 g は、当該登録顔画像データを削除対象データとして削除を行う（ステップ S 3 1 0）。また、ステップ S 3 1 0 では、削除対象データの他の利用者 ID への移動や、削除の連鎖の必要性を判定し、必要に応じて移動や連鎖を行う。

20

【 0 1 1 2 】

ステップ S 3 0 6 の後、ステップ S 3 1 0 の後、若しくは不一致カウント N F が一致カウント N T 以下である場合（ステップ S 3 0 9 ; N o ）、誤登録削除処理部 1 4 3 g は、全ての入力顔画像データを処理済みであるか否かを判定する（ステップ S 3 0 7）。そして、未処理の入力顔画像データが残っている場合（ステップ S 3 0 7 ; N o ）には、ステップ S 3 0 3 に移行し、全ての入力顔画像データを処理した場合（ステップ S 3 0 7 ; Y e s ）に、誤登録データ削除処理を終了する。ゲート制御の処理手順については、実施例 1 と同様であるので、説明を省略する。

30

【 0 1 1 3 】

上述してきたように、本実施例 2 に係る入退室管理装置 1 4 0 は、カードリーダー 1 0 により利用者 ID を読み取るとともに、画像認証により認証 ID をもとめ、その ID の比較結果により、登録顔画像データの一致カウント N T と不一致カウント N F を加算する。そして、不一致カウント N F が一致カウント N T よりも大きくなった登録顔画像データを削除するので、誤登録された登録顔画像データを自動的に削除し、認証精度の向上に寄与することができる。

【 0 1 1 4 】

本実施例 2 では、不一致カウント N F が一致カウント N T よりも大きいことを条件に登録顔画像データの削除を行う場合を例示したが、不一致カウント N F と一致カウント N T との関係を適宜規定し、削除の条件とすることができる。例えば、一致カウントに対する不一致カウントの比率を削除の条件として規定してもよい。また、同一利用者 ID において一致カウントが上位である所定数の登録顔画像データについては、削除の対象としないこととしてもよい。

40

【 0 1 1 5 】

なお、説明の便宜上、追加登録について説明するための実施例 1 と、誤登録データの削除について説明するための実施例 2 とを個別に説明したが、追加登録と誤登録データの削除の双方を行う入退室管理装置として実施してもよいことは言うまでもない。この場合には、実施例 1 に開示した入退室管理装置 4 0 において、顔認証データベース 4 2 a に一致

50



カウント N T 及び不一致カウント N F をさらに関連づけ、制御部 4 3 に誤登録削除処理部 1 4 3 g をさらに持たせればよい。

【 0 1 1 6 】

また、上記実施例 1 及び 2 では、入退室管理装置 4 0 及び入退室管理装置 1 4 0 に本発明を適用する場合について説明したが、制御部 4 3 及び制御部 1 4 3 の各処理部をコンピュータに実行させるプログラムとして本発明を実施してもよい。

【 0 1 1 7 】

また、上記実施例 1 及び 2 では、本発明を入退室管理システムに適用した場合を示したが、本発明はこれに限定されるものではなく、勤怠管理システムなど各種システムに適用することができる。これにより、入退室管理や勤怠管理に顔認証を導入することができる。また、入退室管理や勤怠管理を行わず、データベースの管理のみを行う装置やプログラムとして実施してもよい。

10

【 0 1 1 8 】

また、上記実施例 1 及び 2 では、顔部分の画像を認証に用いる場合を例に説明を行ったが、本発明はこれに限定されるものではなく、人物の顔以外の部分画像や、全身画像、上半身画像などを認証に用いる場合にも適用可能である。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 1 1 9 】

以上のように、本発明に係る認証データベース管理方法、認証データベース管理装置及び認証データベース管理プログラムは、認証データベースにおける誤登録の問題を解消することに適している。

20

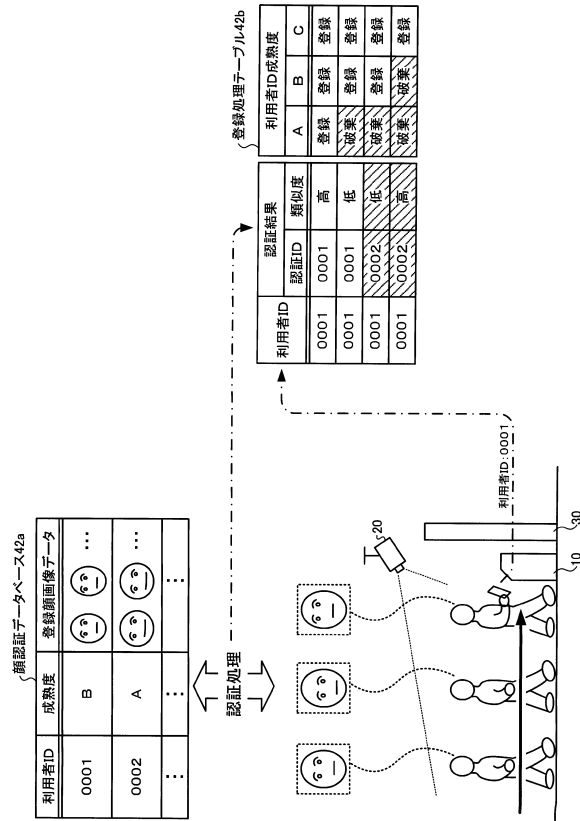
【 符号の説明 】

【 0 1 2 0 】

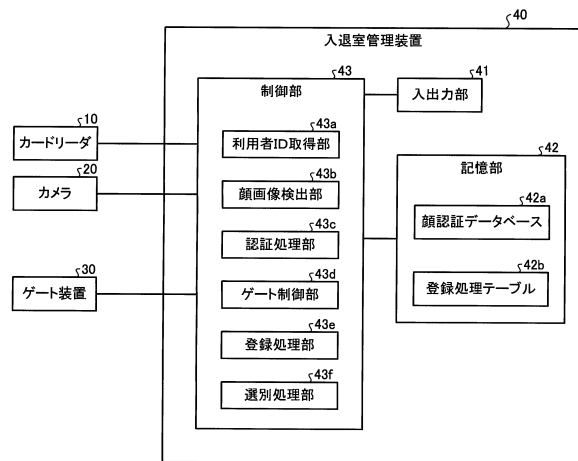
- 1 0 カードリーダー
- 2 0 カメラ
- 3 0 ゲート装置
- 4 0、1 4 0 入退室管理装置
- 4 1 入出力部
- 4 2 記憶部
- 4 2 a、1 4 2 a 顔認証データベース
- 4 2 b 登録処理テーブル
- 4 3、1 4 3 制御部
- 4 3 a 利用者 I D 取得部
- 4 3 b 顔画像検出部
- 4 3 c 認証処理部
- 4 3 d ゲート制御部
- 4 3 e 登録処理部
- 4 3 f 選別処理部
- 1 4 3 g 誤登録削除処理部

30

【図 1】



【図 2】

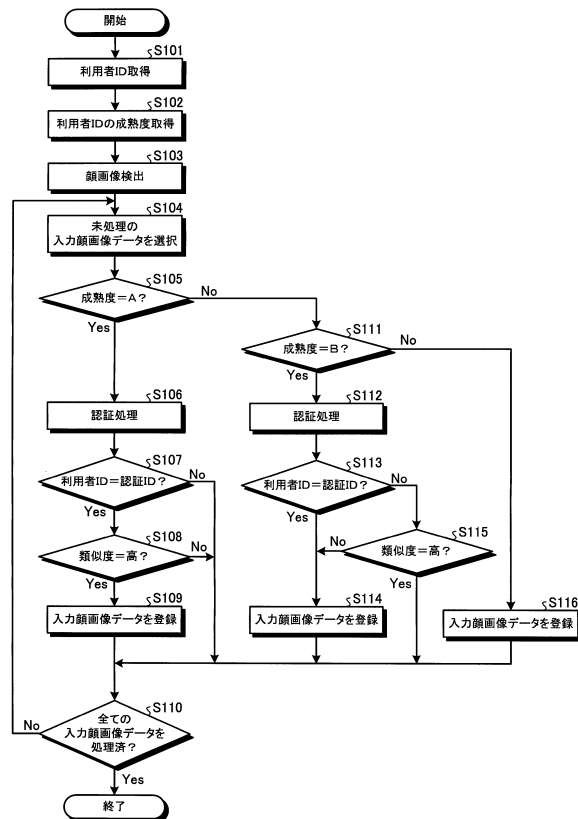


【図 3】

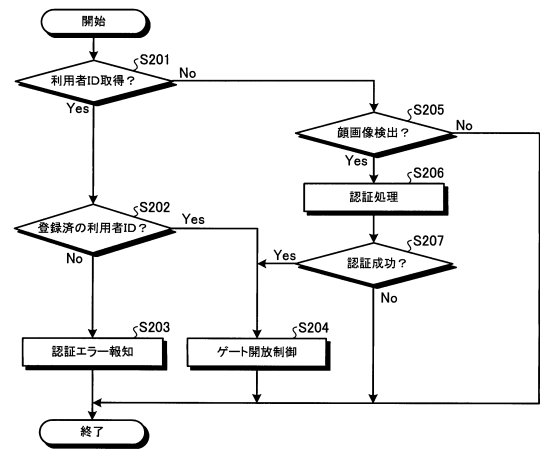
42a					
利用者ID	成熟度	登録顔画像データ	登録日時	認証使用回数	累積認証スコア
0001	B	G001001.jpg	2011/05/02 11:42	9	540
		G001002.jpg	2011/05/02 11:42	8	640
		⋮	⋮	⋮	⋮
0002	A	G002001.jpg	2011/10/10 15:10	4	320
		G002002.jpg	2011/10/11 09:30	7	630
		⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

42b				
IDの比較結果	認証IDの類似度	利用者ID成熟度		
		A	B	C
一致	高	登録	登録	登録
一致	低	破棄	登録	登録
不一致	低	破棄	登録	登録
不一致	高	破棄	破棄	登録

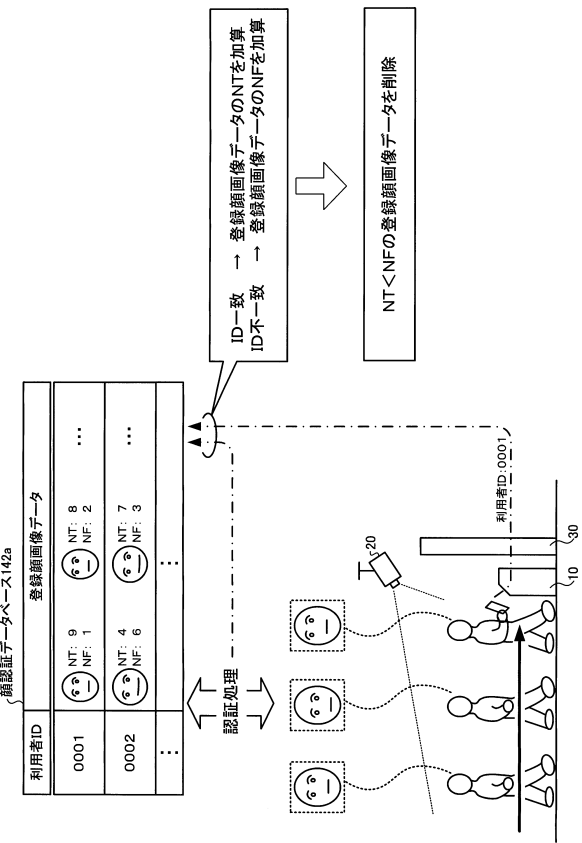
【図 4】



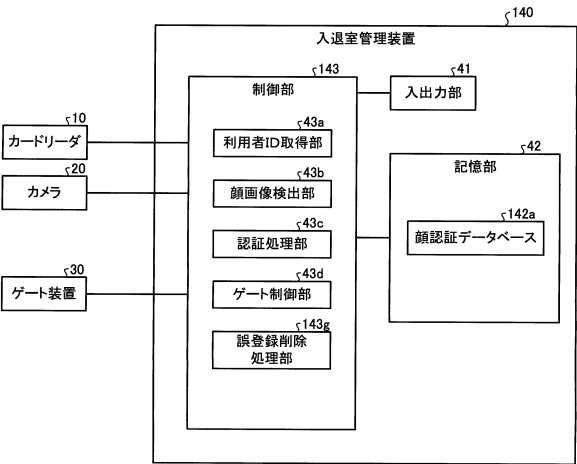
【図 5】



【図 6】



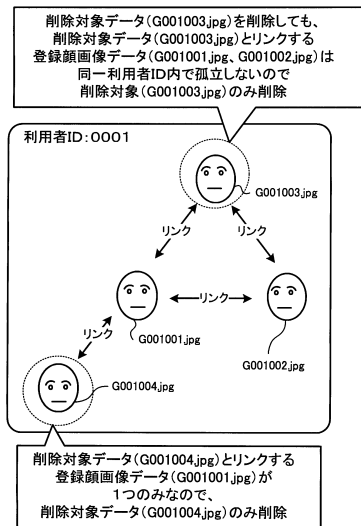
【図 7】



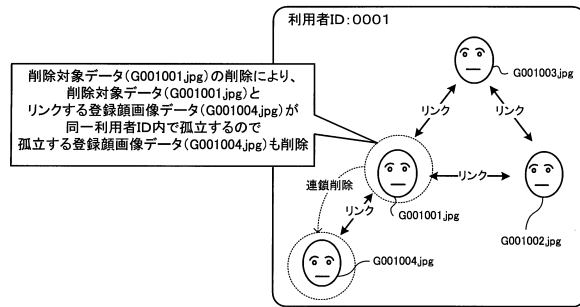
【図 8】

142a			
利用者ID	登録顔画像データ	NT	NF
0001	G001001.jpg	9	1
	G001002.jpg	8	2
	...	...	...
0002	G002001.jpg	4	6
	G002002.jpg	7	3
	...	...	...
...	...	...	...

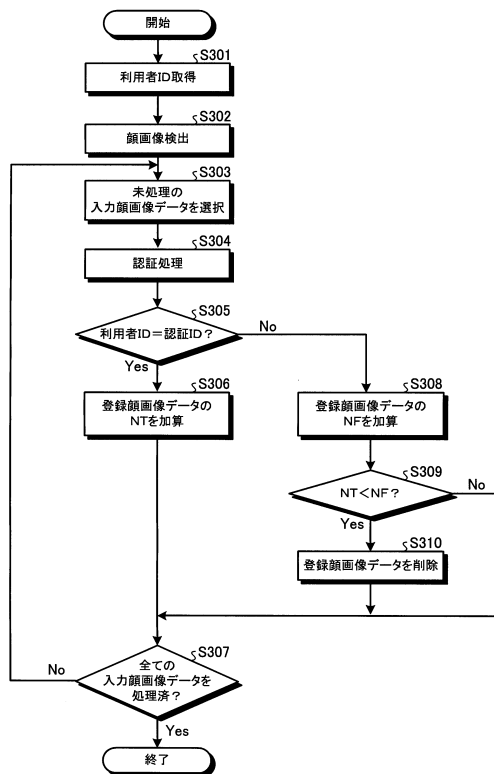
【図 9】



【図 10】



【図 11】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 秋元 淳希  
東京都港区元赤坂 1 丁目 6 番 6 号 総合警備保障株式会社内
- (72)発明者 中 崎 裕介  
東京都港区元赤坂 1 丁目 6 番 6 号 総合警備保障株式会社内

審査官 千葉 久博

- (56)参考文献 特開 2 0 1 3 - 7 7 0 6 8 ( J P , A )

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
- |         |           |
|---------|-----------|
| G 0 6 T | 7 / 0 0   |
| G 0 6 F | 2 1 / 3 2 |