

請求の範囲

- [請求項1] 対象物の複数の画像から前記対象物の3次元形状を構築するための装置であって、
- 前記複数の画像それぞれから、対応する特徴点の組合せを抽出する、特徴点抽出手段と、
- 前記複数の画像のうちの少なくとも2つの画像上に、互いに対応する2以上の線分又は2以上の点が指定された場合に、互いに対応する2以上の線分間の幾何学的関係、又は互いに対応する2以上の点間の幾何学的関係を特定し、特定した前記幾何学的関係を表現する数値行列を算出する、行列算出手段と、
- 前記数値行列を用いて、抽出された前記特徴点の組合せのうち、特徴点間の幾何学的関係が矛盾する前記特徴点の組合せを特定する、不要特徴点特定手段と、
- 特定された前記特徴点の組合せを除く、前記特徴点の組合せ毎に、当該組合せを構成する特徴点それぞれのカメラ行列を算出し、更に、算出した前記カメラ行列を用いて、当該組合せの特徴点に対応する、前記対象物の3次元座標を算出する、3次元座標算出手段と、
- 前記3次元座標が算出された前記特徴点の組合せ毎に、当該組合せを構成する1つの特徴点の抽出元の画像に対応するカメラ行列を、当該組合せの3次元座標に適用することによって、当該組合せの前記3次元座標を前記1つの特徴点抽出された画像上に投影して得られる、2次元座標を算出し、算出した2次元座標と前記1つの特徴点の2次元座標との比較結果に基づいて、前記1つの特徴点が適正かどうかを判定する、適合性判定手段と、
- 適正であると判定された特徴点に対応する、前記対象物の3次元座標を用いて、前記対象物の3次元形状を構築する、3次元形状構築手段と、
- を備えている、ことを特徴とする画像処理装置。

- [請求項2] 請求項1に記載の画像処理装置であって、
前記適合性判定手段が、比較結果として、算出した2次元座標と前記1つの特徴点の2次元座標との差分を算出し、算出した前記差分が閾値以下の場合に、前記1つの特徴点が適正であると判定し、算出した前記差分が閾値を越える場合に、前記1つの特徴点が適正でないと判定する、
ことを特徴とする画像処理装置。
- [請求項3] 請求項1または2に記載の画像処理装置であって、
前記適合性判定手段が、前記3次元座標が算出された前記特徴点の組合せ毎に、当該組合せを構成する特徴点の全部又は1部を選択し、選択した特徴点について1つずつ適正かどうかを判定する、
ことを特徴とする画像処理装置。
- [請求項4] 請求項1～3のいずれかに記載の画像処理装置であって、
前記不要特徴点特定手段が、更に、抽出された前記特徴点の組合せを構成している特徴点のうち、指定された、互いに対応する2以上の線分又は2以上の点に重なる特徴点を特定する、
ことを特徴とする画像処理装置。
- [請求項5] 請求項1～4のいずれかに記載の画像処理装置であって、
前記3次元形状構築手段によって構築された前記3次元形状を画面上に表示する、表示手段を更に備えている、
ことを特徴とする画像処理装置。
- [請求項6] 請求項5に記載の画像処理装置であって、
前記3次元座標算出手段が、前記特徴点抽出手段によって抽出された前記特徴点の組合せを用いて、前記対象物の仮の3次元座標を算出し、
前記3次元形状構築手段が、算出された前記仮の3次元座標を用いて、前記対象物の仮の3次元形状を構築し、
前記表示手段が、更に、前記仮の3次元形状を画面上に表示する、

ことを特徴とする画像処理装置。

[請求項7]

対象物の複数の画像から前記対象物の3次元形状を構築するための方法であって、

前記複数の画像それぞれから、対応する特徴点の組合せを抽出し、
前記複数の画像のうちの少なくとも2つの画像上に、互いに対応する2以上の線分又は2以上の点が指定された場合に、互いに対応する2以上の線分間の幾何学的関係、又は互いに対応する2以上の点間の幾何学的関係を特定し、特定した前記幾何学的関係を表現する数値行列を算出し、

前記数値行列を用いて、抽出された前記特徴点の組合せのうち、特徴点間の幾何学的関係が矛盾する前記特徴点の組合せを特定し、

特定された前記特徴点の組合せを除く、前記特徴点の組合せ毎に、当該組合せを構成する特徴点それぞれのカメラ行列を算出し、更に、算出した前記カメラ行列を用いて、当該組合せの特徴点に対応する、前記対象物の3次元座標を算出し、

前記3次元座標が算出された前記特徴点の組合せ毎に、当該組合せを構成する1つの特徴点の抽出元の画像に対応するカメラ行列を、当該組合せの3次元座標に適用することによって、当該組合せの前記3次元座標を前記1つの特徴点が抽出された画像上に投影して得られる、2次元座標を算出し、算出した2次元座標と前記1つの特徴点の2次元座標との比較結果に基づいて、前記1つの特徴点が適正かどうかを判定し、

適正であると判定された特徴点に対応する、前記対象物の3次元座標を用いて、前記対象物の3次元形状を構築する、ことを特徴とする画像処理方法。

[請求項8]

請求項7に記載の画像処理方法であって、

前記1つの特徴点が適正化どうかの判定において、比較結果として、算出した2次元座標と前記1つの特徴点の2次元座標との差分を算

出し、算出した前記差分が閾値以下の場合に、前記 1 つの特徴点が適正であると判定し、算出した前記差分が閾値を越える場合に、前記 1 つの特徴点が適正でないと判定する、
ことを特徴とする画像処理方法。

[請求項9]

請求項 7 または 8 に記載の画像処理方法であって、
前記 1 つの特徴点が適正化どうかの判定において、前記 3 次元座標が算出された前記特徴点の組合せ毎に、当該組合せを構成する特徴点の全部又は 1 部を選択し、選択した特徴点について 1 つずつ適正かどうかを判定する、
ことを特徴とする画像処理方法。

[請求項10]

請求項 7 ～ 9 のいずれかに記載の画像処理方法であって、
前記特徴点の組合せの特定において、更に、抽出された前記特徴点の組合せを構成している特徴点のうち、指定された、互いに対応する 2 以上の線分又は 2 以上の点に重なる特徴点を特定する、
ことを特徴とする画像処理方法。

[請求項11]

請求項 7 ～ 10 のいずれかに記載の画像処理方法であって、
前記 3 次元形状の構築によって構築された前記 3 次元形状を画面上に表示する、
ことを特徴とする画像処理方法。

[請求項12]

請求項 11 に記載の画像処理方法であって、
前記対応する特徴点の組合せの抽出によって抽出された前記特徴点の組合せを用いて、前記対象物の仮の 3 次元座標を算出し、算出された前記仮の 3 次元座標を用いて、前記対象物の仮の 3 次元形状を構築し、更に、前記仮の 3 次元形状を画面上に表示する、
ことを特徴とする画像処理方法。

[請求項13]

コンピュータによって、対象物の複数の画像から前記対象物の 3 次元形状を構築するためのコンピュータ読み取り可能な記録媒体であって、

前記コンピュータに、

前記複数の画像それぞれから、対応する特徴点の組合せを抽出させ

、

前記複数の画像のうちの少なくとも2つの画像上に、互いに対応する2以上の線分又は2以上の点が指定された場合に、互いに対応する2以上の線分間の幾何学的関係、又は互いに対応する2以上の点間の幾何学的関係を特定し、特定した前記幾何学的関係を表現する数値行列を算出させ、

前記数値行列を用いて、抽出された前記特徴点の組合せのうち、特徴点間の幾何学的関係が矛盾する前記特徴点の組合せを特定させ、

特定された前記特徴点の組合せを除く、前記特徴点の組合せ毎に、当該組合せを構成する特徴点それぞれのカメラ行列を算出し、更に、算出した前記カメラ行列を用いて、当該組合せの特徴点に対応する、前記対象物の3次元座標を算出させ、

前記3次元座標が算出された前記特徴点の組合せ毎に、当該組合せを構成する1つの特徴点の抽出元の画像に対応するカメラ行列を、当該組合せの3次元座標に適用することによって、当該組合せの前記3次元座標を前記1つの特徴点が抽出された画像上に投影して得られる、2次元座標を算出し、算出した2次元座標と前記1つの特徴点の2次元座標との比較結果に基づいて、前記1つの特徴点が適正かどうかを判定させ、

適正であると判定された特徴点に対応する、前記対象物の3次元座標を用いて、前記対象物の3次元形状を構築させる、

命令を含むプログラムを記録している、

ことを特徴とするコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

[請求項14]

請求項13に記載のコンピュータ読み取り可能な記録媒体であって

、

前記1つの特徴点が適正化どうかの判定において、比較結果として

、算出した２次元座標と前記１つの特徴点の２次元座標との差分を算出し、算出した前記差分が閾値以下の場合に、前記１つの特徴点が適正であると判定し、算出した前記差分が閾値を越える場合に、前記１つの特徴点が適正でないと判定する、
ことを特徴とするコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

[請求項15] 請求項１３または１４に記載のコンピュータ読み取り可能な記録媒体であって、

前記１つの特徴点が適正化どうかの判定において、前記３次元座標が算出された前記特徴点の組合せ毎に、当該組合せを構成する特徴点の全部又は１部を選択し、選択した特徴点について１つずつ適正かどうかを判定する、
ことを特徴とするコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

[請求項16] 請求項１３～１５のいずれかに記載のコンピュータ読み取り可能な記録媒体であって、

前記特徴点の組合せの特定において、更に、抽出された前記特徴点の組合せを構成している特徴点のうち、指定された、互に対応する２以上の線分又は２以上の点に重なる特徴点を特定する、
ことを特徴とするコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

[請求項17] 請求項１３～１６のいずれかに記載のコンピュータ読み取り可能な記録媒体であって、

前記プログラムが、前記コンピュータに、
前記３次元形状の構築によって構築された前記３次元形状を画面上に表示させる、
ことを特徴とするコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

[請求項18] 請求項１７に記載のコンピュータ読み取り可能な記録媒体であって、

、
前記プログラムが、前記コンピュータに、
前記対応する特徴点の組合せの抽出によって抽出された前記特徴点

の組合せを用いて、前記対象物の仮の３次元座標を算出し、算出された前記仮の３次元座標を用いて、前記対象物の仮の３次元形状を構築し、更に、前記仮の３次元形状を画面上に表示させる、
ことを特徴とするコンピュータ読み取り可能な記録媒体。