

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第7部門第3区分

【発行日】令和5年5月31日(2023.5.31)

【公開番号】特開2021-190814(P2021-190814A)

【公開日】令和3年12月13日(2021.12.13)

【年通号数】公開・登録公報2021-060

【出願番号】特願2020-93827(P2020-93827)

【国際特許分類】

H 04 N 23/60(2023.01)

10

G 06 T 5/00(2006.01)

G 06 T 7/00(2017.01)

【F I】

H 04 N 5/232290

G 06 T 5/00 710

G 06 T 7/00 350C

【手続補正書】

【提出日】令和5年5月23日(2023.5.23)

20

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

原画像にぼけを付与することでぼけ画像を取得するステップと、

前記ぼけ画像に対して前記原画像に対応する光学系の光学特性に基づく鮮鋭化処理を実行することで得られる中間補正データを取得するステップと、

前記原画像に基づいて正解画像を取得するステップと、

前記中間補正データと前記ぼけ画像に対応する前記正解画像とを用いて第1の機械学習モデルの学習を行うステップとを有し、

前記原画像に付与されたぼけは、前記光学特性に起因するぼけよりも大きい、または前記光学特性に起因するぼけよりも小さいことを特徴とする学習方法。

【請求項2】

前記中間補正データは、中間補正画像または特徴マップのうち少なくとも一方を含むことを特徴とする請求項1に記載の学習方法。

【請求項3】

前記鮮鋭化処理は、前記第1の機械学習モデルとは異なる第2の機械学習モデルにより実行されることを特徴とする請求項1または2に記載の学習方法。

【請求項4】

前記鮮鋭化処理は、前記光学系の条件に基づいて実行されることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか一項に記載の学習方法。

【請求項5】

前記原画像に付与されたぼけは、前記光学特性に基づいて生成されることを特徴とする請求項1乃至4のいずれか一項に記載の学習方法。

【請求項6】

前記光学特性は、点像強度分布または光学伝達関数で表され、

前記原画像に付与されたぼけは、前記光学特性を拡大または縮小することで生成されることを特徴とする請求項1乃至5のいずれか一項に記載の学習方法。

40

50

**【請求項 7】**

前記原画像に付与されたぼけは、前記光学特性にフィルタを適用することで生成されることを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか一項に記載の学習方法。

**【請求項 8】**

前記ぼけ画像を取得するステップにおいて、前記原画像に第 1 のぼけを付与することで第 1 のぼけ画像を取得し、前記原画像に第 2 のぼけを付与することで第 2 のぼけ画像を取得し、

前記第 1 のぼけ及び前記第 2 のぼけは、前記光学特性に起因するぼけからの変化量が互いに異なることを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか一項に記載の学習方法。

**【請求項 9】**

前記第 1 のぼけ及び前記第 2 のぼけの少なくとも一方は、前記光学特性に起因するぼけよりも小さいことを特徴とする請求項 8 に記載の学習方法。

10

**【請求項 10】**

前記第 1 のぼけ及び前記第 2 のぼけの少なくとも一方は、前記光学特性に起因するぼけよりも大きいことを特徴とする請求項 8 に記載の学習方法。

**【請求項 11】**

前記第 1 のぼけ及び前記第 2 のぼけの少なくとも一方は、前記光学特性に起因するぼけであることの特徴とする請求項 9 又は 10 に記載の学習方法。

**【請求項 12】**

前記正解画像は、該ぼけ画像に対して前記鮮鋭化処理を実行することで得られた画像または該原画像であることを特徴とする請求項 8 乃至 11 のいずれか一項に記載の学習方法。

20

**【請求項 13】**

前記光学特性に起因するぼけよりも大きいぼけを前記原画像に付与することで得られた前記ぼけ画像に対応する前記正解画像は、該ぼけ画像に対して前記鮮鋭化処理を実行することで得られた画像であることを特徴とする請求項 8 乃至 11 のいずれか一項に記載の学習方法。

**【請求項 14】**

前記第 1 の機械学習モデルの学習を行うステップにおいて、前記中間補正データと前記ぼけ画像とを前記第 1 の機械学習モデルに入力することを特徴とする請求項 1 乃至 13 のいずれか一項に記載の学習方法。

30

**【請求項 15】**

前記第 1 の機械学習モデルの学習を行うステップにおいて、前記光学系の条件または前記原画像の画面位置のうち少なくとも一方を前記第 1 の機械学習モデルに入力することを特徴とする請求項 1 乃至 14 のいずれか一項に記載の学習方法。

**【請求項 16】**

請求項 1 乃至 15 のいずれか一項に記載の学習方法をコンピュータに実行させることを特徴とするプログラム。

**【請求項 17】**

請求項 1 乃至 15 のいずれか一項に記載の学習方法により得られた前記第 1 の機械学習モデルと入力データを取得するステップと、

40

前記入力データを前記第 1 の機械学習モデルに入力することで、推定画像を生成するステップとを有することを特徴とする画像処理方法。

**【請求項 18】**

請求項 17 に記載の画像処理方法をコンピュータに実行させることを特徴とするプログラム。

**【請求項 19】**

原画像にぼけを付与することでぼけ画像を取得する第 1 の取得手段と、  
前記ぼけ画像に対して前記原画像に対応する光学系の光学特性に基づく鮮鋭化処理を実行することで得られる中間補正データを取得する第 2 の取得手段と、

前記原画像に基づいて正解画像を取得する第 3 の取得手段と、

50

前記中間補正データと前記ぼけ画像に対応する前記正解画像とを用いて第1の機械学習モデルの学習を行う学習手段とを有し、

前記原画像に付与されたぼけは、前記光学特性に起因するぼけよりも大きい、または前記光学特性に起因するぼけよりも小さいことを特徴とする学習装置。

**【請求項 20】**

原画像にぼけを付与することでぼけ画像を取得するステップと、

前記ぼけ画像に対して前記原画像に対応する光学系の光学特性に基づく鮮鋭化処理を実行することで得られる中間補正データを取得するステップと、

前記原画像に基づいて正解画像を取得するステップと、

前記中間補正データと前記ぼけ画像に対応する前記正解画像とを用いて第1の機械学習モデルの学習を行うステップとを有し、 10

前記原画像に付与されたぼけは、前記光学特性に起因するぼけよりも大きい、または前記光学特性に起因するぼけよりも小さいことを特徴とする学習済みモデルの製造方法。

**【手続補正 2】**

**【補正対象書類名】**明細書

**【補正対象項目名】**0 0 0 6

**【補正方法】**変更

**【補正の内容】**

**【0 0 0 6】**

本発明の一側面としての学習方法は、原画像にぼけを付与することでぼけ画像を取得するステップと、前記ぼけ画像に対して前記原画像に対応する光学系の光学特性に基づく鮮鋭化処理を実行することで得られる中間補正データを取得するステップと、前記原画像に基づいて正解画像を取得するステップと、前記中間補正データと前記ぼけ画像に対応する前記正解画像とを用いて第1の機械学習モデルの学習を行うステップとを有し、前記原画像に付与されたぼけは、前記光学特性に起因するぼけよりも大きい、または前記光学特性に起因するぼけよりも小さい。 20

30

30

40

50