

【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 6 部門第 3 区分

【発行日】平成30年1月11日(2018.1.11)

【公開番号】特開2016-114988(P2016-114988A)

【公開日】平成28年6月23日(2016.6.23)

【年通号数】公開・登録公報2016-038

【出願番号】特願2014-250985(P2014-250985)

【国際特許分類】

G 0 6 T 7/00 (2017.01)

G 0 6 N 7/00 (2006.01)

【F I】

G 0 6 T 7/00 3 5 0 A

G 0 6 N 7/00 1 5 0

【手続補正書】

【提出日】平成29年11月9日(2017.11.9)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 6 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 6 4】

【図 1】第 1 実施形態に係る状態推定装置 1 0 0 0 の概略構成図。

【図 2】撮像装置（不図示）により撮像された動画像（撮像動画像）である入力データ D i n を模式的に示す図。

【図 3】第 1 観測取得部 1 により取得された第 1 観測データ D 1 を模式的に示す図。

【図 4】第 2 観測取得部 2 により取得された第 2 観測データ D 2 を模式的に示す図。

【図 5】第 1 観測データ D 1（第 1 観測データによる画像データ D 1）と、第 2 観測データ D 2（第 2 観測データによる画像データ D 2）とを重畳させて、模式的に示した図。

【図 6】観測対象（追跡対象）を物体 T G 1 とした場合における、予測処理、尤度取得処理（尤度計算）、リサンプリング処理を説明するための図。

【図 7】第 1 実施形態の第 1 変形例に係る状態推定装置 1 0 0 0 A の概略構成図。

【図 8】第 2 実施形態に係る状態推定装置 2 0 0 0 の概略構成図。

【図 9】可視光用イメージセンサーを有する撮像装置（不図示）により撮像された動画像（撮像動画像）である入力データ D i n 1 を模式的に示す図。

【図 10】赤外光用イメージセンサーを有する撮像装置（不図示）により撮像された動画像（撮像動画像）である入力データ D i n 2 を模式的に示す図。

【図 11】第 1 観測取得部 1 A により取得された第 1 観測データ D 1 を模式的に示す図。

【図 12】第 2 観測取得部 2 A により取得された第 2 観測データ D 2 を模式的に示す図。

【図 13】第 1 観測データ D 1（第 1 観測データによる画像データ D 1）と、第 2 観測データ D 2（第 2 観測データによる画像データ D 2）とを重畳させて、模式的に示した図。

【図 14】状態推定装置 2 0 0 0 が明るい環境下に置かれている場合において、観測対象（追跡対象）を物体 T G 1 としたときの、予測処理、尤度取得処理（尤度計算）、リサンプリング処理を説明するための図。

【図 15】状態推定装置 2 0 0 0 が暗い環境下に置かれている場合において、観測対象（追跡対象）を物体 T G 1 としたときの、予測処理、尤度取得処理（尤度計算）、リサンプリング処理を説明するための図。

【図 16】第 2 実施形態の第 1 変形例に係る状態推定装置 2 0 0 0 A の概略構成図。

【図 17】第 2 実施形態の第 2 変形例に係る状態推定装置 2 0 0 0 B の概略構成図。

【図 18】第 1 信頼度取得部 9 A、第 2 信頼度取得部 10 A、および、尤度合成部 5 の処理を説明するためのタイミングチャート。

【図 19】第 2 実施形態の第 1 変形例の状態推定装置の n 個の観測取得部と、 n 個の尤度取得部と、 n 個の信頼度取得部と、尤度合成部 5 B との概略構成図（多入力の場合）。

【図 20】第 2 実施形態の第 3 変形例の状態推定装置の n 個の観測取得部と、 n 個の尤度取得部と、 n 個の信頼度取得部と、尤度合成部 5 C と、センサー部 S 1 とを示す概略構成図（多入力の場合）。

【図 21】第 2 実施形態の第 3 変形例の状態推定装置の n 個の観測取得部と、 n 個の尤度取得部と、 n 個の信頼度取得部と、尤度合成部 5 B とを示す概略構成図（多入力の場合）。

【図 22】第 2 実施形態の第 3 変形例の状態推定装置の n 個の観測取得部と、 n 個の尤度取得部と、 n 個の信頼度取得部と、尤度合成部 5 B との概略構成図（一入力の場合）。

【図 23】第 2 実施形態の第 3 変形例の状態推定装置の n 個の観測取得部と、 n 個の尤度取得部と、 n 個の信頼度取得部と、尤度合成部 5 C と、センサー部 S 1 とを示す概略構成図（一入力の場合）。

【図 24】第 2 実施形態の第 3 変形例の状態推定装置の n 個の観測取得部と、 n 個の尤度取得部と、 n 個の信頼度取得部と、尤度合成部 5 B とを示す概略構成図（一入力の場合）。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0095

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0095】

具体的には、時刻 $t - 1$ における物体 T G 1 の事前確率分布（事前確率分布データ）に従う、 i 番目のパーティクルの内部状態は、 $(X_{t-1|t-1}^{(i)}, Y_{t-1|t-1}^{(i)}, W_{t-1|t-1}^{(i)}, H_{t-1|t-1}^{(i)}, w_{C,t-1|t-1}^{(i)})$ であり、予測処理後の i 番目のパーティクルの内部状態は、 $(X_{t|t-1}^{(i)}, Y_{t|t-1}^{(i)}, W_{t|t-1}^{(i)}, H_{t|t-1}^{(i)}, w_{C,t|t-1}^{(i)})$ であるので、

$$X_{t|t-1}^{(i)} = X_{t-1|t-1}^{(i)} + X^{(i)}$$

$$Y_{t|t-1}^{(i)} = Y_{t-1|t-1}^{(i)} + Y^{(i)}$$

$$W_{t|t-1}^{(i)} = W_{t-1|t-1}^{(i)} + W^{(i)}$$

$$H_{t|t-1}^{(i)} = H_{t-1|t-1}^{(i)} + H^{(i)}$$

により、事前確率分布予測部 7 は、物体 T G 1 の予測処理後のパーティクルの集合 $s_{t|t-1}$ を取得する。なお、 $X^{(i)}$ 、 $Y^{(i)}$ 、 $W^{(i)}$ 、 $H^{(i)}$ は、それぞれ、ガウス分布に従う。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0114

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0114】

そして、 $i 4 \sim i 5$ 番目のパーティクルの第 2 尤度値は、以下の通りである。

$$w_{2,i4} = 0.6$$

$$w_{2,i5} = 0.2$$

上記のようにして取得された第 2 尤度（各パーティクルの第 2 尤度値を含むデータ）は、第 2 尤度取得部 4 から尤度合成部 5 に出力される。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】 0 1 2 3

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 1 2 3 】

予測確率分布データ $S_{t|t-1}$ に従って取得された i 4 番目のパーティクルから合成尤度 $w_c(\underline{i}^4) = 0.775$ が取得されるので、予測確率分布データ $S_{t|t-1}$ に従って取得された i 4 番目のパーティクルの位置において、比例配分により、4 個のパーティクルが復元される。つまり、事後確率分布データ $S_{t|t}$ に従って取得された i 2 ~ i 5 番目のパーティクル、すなわち、合計 4 個のパーティクルが復元される。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 1 2 4

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 1 2 4 】

予測確率分布データ $S_{t|t-1}$ に従って取得された i 5 番目のパーティクルから合成尤度 $w_c(\underline{i}^5) = 0.5$ が取得されるので、予測確率分布データ $S_{t|t-1}$ に従って取得された i 5 番目のパーティクルの位置において、比例配分により、3 個のパーティクルが復元される。つまり、事後確率分布データ $S_{t|t}$ に従って取得された i 6 ~ i 8 番目のパーティクル、すなわち、合計 3 個のパーティクルが復元される。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 1 7 2

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 1 7 2 】

このような場合、第 1 観測取得部 1 A は、第 1 観測データの検出精度が高いことを示す第 1 検出精度データを第 1 信頼度取得部 9 に出力する。そして、第 2 観測取得部 2 A も、第 2 観測データの検出精度が高いことを示す第 2 検出精度データを第 2 信頼度取得部 1 0 に出力する。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 1 8 6

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 1 8 6 】

予測確率分布データ $S_{t|t-1}$ に従って取得された i 4 番目のパーティクルから合成尤度 $w_c(\underline{i}^4) = 0.775$ が取得されるので、予測確率分布データ $S_{t|t-1}$ に従って取得された i 4 番目のパーティクルの位置において、比例配分により、4 個のパーティクルが復元される。つまり、事後確率分布データ $S_{t|t}$ に従って取得された i 2 ~ i 5 番目のパーティクル、すなわち、合計 4 個のパーティクルが復元される。

【手続補正 8】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 1 8 7

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 1 8 7 】

予測確率分布データ $S_{t|t-1}$ に従って取得された i 5 番目のパーティクルから合成尤度 $w_c(\underline{i}^5) = 0.5$ が取得されるので、予測確率分布データ $S_{t|t-1}$ に従って取得された i 5 番目のパーティクルの位置において、比例配分により、3 個のパーティク

ルが復元される。つまり、事後確率分布データ $S_{t|t}$ に従って取得された $i_6 \sim i_8$ 番目のパーティクル、すなわち、合計 3 個のパーティクルが復元される。

【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0190

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0190】

なお、第 1 信頼度取得部 9 は、第 1 観測取得部 1 A から出力される第 1 検出精度データを、時系列で連続的に取得（監視）し、第 1 検出精度データの値が、所定の範囲外になった場合、信頼度データ $P(1)$ の値を小さく（信頼度が低いことを示す値に）するようにしてもよい。また、第 2 信頼度取得部 10 は、第 2 観測取得部 2 A から出力される第 2 検出精度データを、時系列で連続的に取得（監視）し、第 2 検出精度データの値が、所定の範囲外になった場合、信頼度データ $P(2)$ の値を小さく（信頼度が低いことを示す値に）するようにしてもよい。

【手続補正 10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0194

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0194】

このような場合、第 1 観測取得部 1 A は、第 1 観測データの検出精度が低いことを示す第 1 検出精度データを第 1 信頼度取得部 9 に出力する。第 2 観測取得部 2 A は、第 2 観測データの検出精度が高いことを示す第 2 検出精度データを第 2 信頼度取得部 10 に出力する。

【手続補正 11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0208

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0208】

そして、事後確率分布取得部 6 は、推定（取得）した事後確率分布（事後確率分布データ）を、状態推定装置 2000 から出力するとともに、事前確率分布予測部 7 に出力する。

【手続補正 12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0210

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0210】

そして、以降、状態推定装置 2000 では、上記と同様の処理を繰り返される。

【手続補正 13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0231

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0231】

例えば、

（1）環境光の照度が高い場合（明るい環境下の場合）、尤度合成部 5 A は、明るい環境下でより精度の高いデータを取得できる可視光用イメージセンサーを有する撮像装置によ

り取得された信号（データ） D_{in1} に基づいて、合成尤度 w_c を取得し、

（２）環境光の照度が低い場合（暗い環境下の場合）、尤度合成部５Ａは、暗い環境下でより精度の高いデータを取得できる赤外光用イメージセンサーを有する撮像装置により取得された信号（データ） D_{in2} に基づいて、合成尤度 w_c を取得し、

（３）環境光の照度が中間である場合（上記（１）、（２）の中間の明るさの環境下の場合）、尤度合成部５Ａは、可視光用イメージセンサーを有する撮像装置により取得された信号（データ） D_{in1} による第１尤度 w_1 と、赤外光用イメージセンサーを有する撮像装置により取得された信号（データ） D_{in2} による第２尤度 w_2 とを、例えば、照度に基づいて算出された内分比で合成した値を、合成尤度 w_c として取得する。

【手続補正１４】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】０２５２

【補正方法】変更

【補正の内容】

【０２５２】

（時刻 $t_0 \sim t_1$ ）：

時刻 $t_0 \sim t_1$ の期間において、第１検出精度データおよび第２検出精度データの精度が十分高いものとする。この場合、時刻 $t_0 \sim t_1$ の期間において、第１信頼度取得部９Ａは、第１検出精度データに基づいて、信頼度データ $P(1)$ を、信頼度が高いことを示す値「１」に設定し、設定した信頼度データ $P(1)$ を、尤度合成部５に出力する。また、第２信頼度取得部１０Ａは、第２検出精度データに基づいて、信頼度データ $P(2)$ を、信頼度が高いことを示す値「１」に設定し、設定した信頼度データ $P(2)$ を、尤度合成部５に出力する。