

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2013年8月8日(08.08.2013)



(10) 国際公開番号
WO 2013/115204 A1

- (51) 国際特許分類:
G06T 7/00 (2006.01) G06F 17/30 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/051955
- (22) 国際出願日: 2013年1月30日(30.01.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2012-017386 2012年1月30日(30.01.2012) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 日本電気株式会社(NEC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
(71) 出願人(米国についてのみ): 野村 俊之(NOMURA, Toshiyuki) [JP/JP]; 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP). 山田 昭雄(YAMADA, Akio) [JP/JP]; 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電

気株式会社内 Tokyo (JP). 岩元 浩太(IWAMOTO, Kota) [JP/JP]; 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP). 間瀬 亮太(MASE, Ryota) [JP/JP]; 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 稲葉 良幸, 外(INABA, Yoshiyuki et al.); 〒1066123 東京都港区六本木6-10-1 六本木ヒルズ森タワー23階 TMI 総合法律事務所 Tokyo (JP).

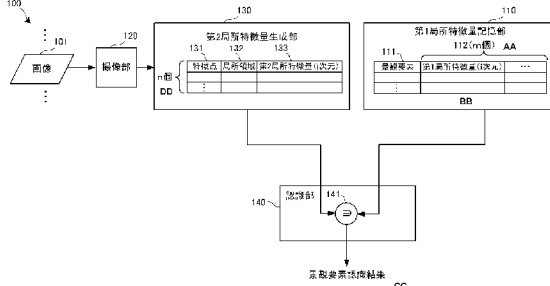
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL,

[続葉有]

(54) Title: INFORMATION PROCESSING SYSTEM, INFORMATION PROCESSING METHOD, INFORMATION PROCESSING DEVICE, AND CONTROL METHOD AND CONTROL PROGRAM THEREFOR, AND COMMUNICATION TERMINAL, AND CONTROL METHOD AND CONTROL PROGRAM THEREFOR

(54) 発明の名称: 情報処理システム、情報処理方法、情報処理装置およびその制御方法と制御プログラム、通信端末およびその制御方法と制御プログラム

[図1]

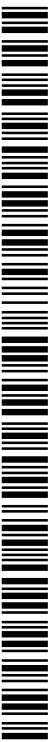


- 101 Image
- 110 First local feature storage unit
- 111 Landscape element
- 120 Imaging unit
- 130 Second local feature generation unit
- 131 Feature points
- 132 Local regions
- 133 Second local features (j dimensions)
- 140 Recognition unit
- AA m number
- BB First local features (i dimensions)
- CC Landscape-element recognition result
- DD n number

(57) Abstract: Provided is a technology for recognizing landscape elements such as buildings in an image in a video in real time. A landscape element, and m number of first local features, which comprise feature vectors having from 1 to i dimensions for each of m number of local regions including m number of feature points in an image of the landscape element, are associated and stored. Next, n number of feature points are extracted from an image in a captured video, and n number of second local features, which comprise feature vectors having from 1 to j dimensions for each of n number of local regions including the n number of feature points, are generated. The number of dimensions (i) of the feature vectors of the first local features or the number of dimensions (j) of the feature vectors of the second local features, whichever is the smaller number of dimensions, is selected. The landscape element is recognized to be present in the image from the video when a prescribed proportion or more of the m number of first local features up to the selected number of dimensions is determined to correspond to the n number of second local features up to the selected number of dimensions.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2013/115204 A1



SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロ
シア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,

FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK,
MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),
OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

リアルタイムに映像中の画像内の建築物を含む景観要素を認識する技術を提供する。景観要素と、景観要素の画像の m 個の特徴点のそれぞれを含む m 個の局所領域の、それぞれ 1 次元から i 次元までの特徴ベクトルからなる m 個の第 1 局所特徴量とを、対応付けて記憶しておく。撮像した映像中の画像から n 個の特徴点を抽出して、 n 個の特徴点のそれぞれを含む n 個の局所領域の、それぞれ 1 次元から j 次元までの特徴ベクトルからなる n 個の第 2 局所特徴量を生成する。第 1 局所特徴量の特徴ベクトルの次元数 i および第 2 局所特徴量の特徴ベクトルの次元数 j のうち、より少ない次元数を選択して、選択次元数までの n 個の第 2 局所特徴量に、選択次元数までの m 個の第 1 局所特徴量の所定割合以上が対応すると判定した場合に、映像中の画像に景観要素が存在すると認識する。

明 細 書

発明の名称：

情報処理システム、情報処理方法、情報処理装置およびその制御方法と制御プログラム、通信端末およびその制御方法と制御プログラム

技術分野

[0001] 本発明は、局所特徴量を使用して撮像した映像内の建造物を含む景観要素を同定するための技術に関する。

背景技術

[0002] 上記技術分野において、特許文献1には、建築物の複数の画像から抽出した特徴量をデータベースの特徴量と照合して、合致度を総合評価し、特定された建築物の関連情報を得る技術が記載されている。また、特許文献2には、あらかじめモデル画像から生成されたモデル辞書を使用して、クエリ画像を認識する場合に、特徴量をクラスタリングすることにより認識速度を向上させる技術が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2010-045644号公報
特許文献2：特開2011-221688号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、上記文献に記載の技術では、リアルタイムに映像中の画像内の建築物を含む景観要素を認識することができなかった。

[0005] 本発明の目的は、上述の課題を解決する技術を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 上記目的を達成するため、本発明に係るシステムは、
景観要素と、前記景観要素の画像のm個の特徴点のそれぞれを含むm個の

局所領域のそれぞれについて生成された、それぞれ1次元から*i*次元までの特徴ベクトルからなる*m*個の第1局所特徴量とを、対応付けて記憶する第1局所特徴量記憶手段と、

撮像手段が撮像した映像中の画像から*n*個の特徴点を抽出し、前記*n*個の特徴点のそれぞれを含む*n*個の局所領域について、それぞれ1次元から*j*次元までの特徴ベクトルからなる*n*個の第2局所特徴量を生成する第2局所特徴量生成手段と、

前記第1局所特徴量の特徴ベクトルの次元数*i*および前記第2局所特徴量の特徴ベクトルの次元数*j*のうち、より少ない次元数を選択し、選択された前記次元数までの特徴ベクトルからなる前記*n*個の第2局所特徴量に、選択された前記次元数までの特徴ベクトルからなる前記*m*個の第1局所特徴量の所定割合以上が対応すると判定した場合に、前記映像中の前記画像に前記景観要素が存在すると認識する景観要素認識手段と、

を備えることを特徴とする。

[0007] 上記目的を達成するため、本発明に係る方法は、

景観要素と、前記景観要素の画像の*m*個の特徴点のそれぞれを含む*m*個の局所領域のそれぞれについて生成された、それぞれ1次元から*i*次元までの特徴ベクトルからなる*m*個の第1局所特徴量とを、対応付けて記憶する第1局所特徴量記憶手段を備えた情報処理システムにおける情報処理方法であって、

撮像手段が撮像した映像中の画像から*n*個の特徴点を抽出し、前記*n*個の特徴点のそれぞれを含む*n*個の局所領域について、それぞれ1次元から*j*次元までの特徴ベクトルからなる*n*個の第2局所特徴量を生成する第2局所特徴量生成ステップと、

前記第1局所特徴量の特徴ベクトルの次元数*i*および前記第2局所特徴量の特徴ベクトルの次元数*j*のうち、より少ない次元数を選択し、選択された前記次元数までの特徴ベクトルからなる前記*n*個の第2局所特徴量に、選択された前記次元数までの特徴ベクトルからなる前記*m*個の第1局所特徴量の

所定割合以上が対応すると判定した場合に、前記映像中の前記画像に前記景観要素が存在すると認識する認識ステップと、

を備えることを特徴とする。

[0008] 上記目的を達成するため、本発明に係る装置は、

撮像手段が撮像した映像中の画像から n 個の特徴点を抽出し、前記 n 個の特徴点のそれぞれを含む n 個の局所領域について、それぞれ 1 次元から j 次元までの特徴ベクトルからなる n 個の第 2 局所特徴量を生成する第 2 局所特徴量生成手段と、

前記 m 個の第 2 局所特徴量を、局所特徴量の照合に基づいて撮像した前記画像に含まれる景観要素を認識する情報処理装置に送信する第 1 送信手段と、

前記情報処理装置から、撮像した前記画像に含まれる景観要素を示す情報を受信する第 1 受信手段と、

を備えることを特徴とする。

[0009] 上記目的を達成するため、本発明に係る方法は、

撮像手段が撮像した映像中の画像から n 個の特徴点を抽出し、前記 n 個の特徴点のそれぞれを含む n 個の局所領域について、それぞれ 1 次元から j 次元までの特徴ベクトルからなる n 個の第 2 局所特徴量を生成する第 2 局所特徴量生成ステップと、

前記 m 個の第 2 局所特徴量を、局所特徴量の照合に基づいて撮像した前記画像に含まれる景観要素を認識する情報処理装置に送信する第 1 送信ステップと、

前記情報処理装置から、撮像した前記画像に含まれる景観要素を示す情報を受信する第 1 受信ステップと、

を含むことを特徴とする。

[0010] 上記目的を達成するため、本発明に係るプログラムは、

撮像手段が撮像した映像中の画像から n 個の特徴点を抽出し、前記 n 個の特徴点のそれぞれを含む n 個の局所領域について、それぞれ 1 次元から j 次

元までの特徴ベクトルからなる n 個の第 2 局所特徴量を生成する第 2 局所特徴量生成ステップと、

前記 m 個の第 2 局所特徴量を、局所特徴量の照合に基づいて撮像した前記画像に含まれる景観要素を認識する情報処理装置に送信する第 1 送信ステップと、

前記情報処理装置から、撮像した前記画像に含まれる景観要素を示す情報を受信する第 1 受信ステップと、

をコンピュータに実行させることを特徴とする。

[0011] 上記目的を達成するため、本発明に係る装置は、

景観要素と、前記景観要素の画像の m 個の特徴点のそれぞれを含む m 個の局所領域のそれぞれについて生成された、それぞれ 1 次元から i 次元までの特徴ベクトルからなる m 個の第 1 局所特徴量とを、対応付けて記憶する第 1 局所特徴量記憶手段と、

通信端末が撮像した映像中の画像から n 個の特徴点を抽出し、前記 n 個の特徴点のそれぞれを含む n 個の局所領域について、それぞれ 1 次元から j 次元までの特徴ベクトルからなる n 個の第 2 局所特徴量を、前記通信端末から受信する第 2 受信手段と、

前記第 1 局所特徴量の特徴ベクトルの次元数 i および前記第 2 局所特徴量の特徴ベクトルの次元数 j のうち、より少ない次元数を選択し、選択された前記次元数までの特徴ベクトルからなる前記 n 個の第 2 局所特徴量に、選択された前記次元数までの特徴ベクトルからなる前記 m 個の第 1 局所特徴量の所定割合以上が対応すると判定した場合に、前記映像中の前記画像に前記景観要素が存在すると認識する認識手段と、

認識した前記景観要素を示す情報を前記通信端末に送信する第 2 送信手段と、

を備えることを特徴とする。

[0012] 上記目的を達成するため、本発明に係る方法は、

景観要素と、前記景観要素の画像の m 個の特徴点のそれぞれを含む m 個の

局所領域のそれぞれについて生成された、それぞれ1次元から*i*次元までの特徴ベクトルからなる*m*個の第1局所特徴量とを、対応付けて記憶する第1局所特徴量記憶手段を備えた情報処理装置の制御方法であって、

通信端末が撮像した映像中の画像から*n*個の特徴点を抽出し、前記*n*個の特徴点のそれぞれを含む*n*個の局所領域について、それぞれ1次元から*j*次元までの特徴ベクトルからなる*n*個の第2局所特徴量を、前記通信端末から受信する第2受信ステップと、

前記第1局所特徴量の特徴ベクトルの次元数*i*および前記第2局所特徴量の特徴ベクトルの次元数*j*のうち、より少ない次元数を選択し、選択された前記次元数までの特徴ベクトルからなる前記*n*個の第2局所特徴量に、選択された前記次元数までの特徴ベクトルからなる前記*m*個の第1局所特徴量の所定割合以上が対応すると判定した場合に、前記映像中の前記画像に前記景観要素が存在すると認識する認識ステップと、

認識した前記景観要素を示す情報を前記通信端末に送信する第2送信ステップと、

を含むことを特徴とする。

[0013] 上記目的を達成するため、本発明に係るプログラムは、

景観要素と、前記景観要素の画像の*m*個の特徴点のそれぞれを含む*m*個の局所領域のそれぞれについて生成された、それぞれ1次元から*i*次元までの特徴ベクトルからなる*m*個の第1局所特徴量とを、対応付けて記憶する第1局所特徴量記憶手段を備えた情報処理装置の制御プログラムであって、

通信端末が撮像した映像中の画像から*n*個の特徴点を抽出し、前記*n*個の特徴点のそれぞれを含む*n*個の局所領域について、それぞれ1次元から*j*次元までの特徴ベクトルからなる*n*個の第2局所特徴量を、前記通信端末から受信する第2受信ステップと、

前記第1局所特徴量の特徴ベクトルの次元数*i*および前記第2局所特徴量の特徴ベクトルの次元数*j*のうち、より少ない次元数を選択し、選択された前記次元数までの特徴ベクトルからなる前記*n*個の第2局所特徴量に、選択

された前記次元数までの特徴ベクトルからなる前記m個の第1局所特徴量の所定割合以上が対応すると判定した場合に、前記映像中の前記画像に前記景観要素が存在すると認識する認識ステップと、

認識した前記景観要素を示す情報を前記通信端末に送信する第2送信ステップと、

をコンピュータに実行させることを特徴とする。

発明の効果

[0014] 本発明によれば、リアルタイムに映像中の画像内の建築物を含む景観要素を認識することができる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]本発明の第1実施形態に係る情報処理システムの構成を示すブロック図である。

[図2]本発明の第2実施形態に係る情報処理システムの構成を示すブロック図である。

[図3]本発明の第2実施形態に係る情報処理システムにおける通信端末の表示画面例を示す図である。

[図4]本発明の第2実施形態に係る情報処理システムにおける関連情報報知の動作手順を示すシーケンス図である。

[図5]本発明の第2実施形態に係る情報処理システムにおけるリンク情報報知の動作手順を示すシーケンス図である。

[図6]本発明の第2実施形態に係る通信端末の機能構成を示すブロック図である。

[図7]本発明の第2実施形態に係る景観要素認識サーバの機能構成を示すブロック図である。

[図8]本発明の第2実施形態に係る局所特徴量DBの構成を示す図である。

[図9]本発明の第2実施形態に係る関連情報DBの構成を示す図である。

[図10]本発明の第2実施形態に係るリンク情報DBの構成を示す図である。

[図11A]本発明の第2実施形態に係る局所特徴量生成部の機能構成を示すプロ

ック図である。

[図11B]本発明の第2実施形態に係る局所特徴量生成の手順を説明する図である。

[図11C]本発明の第2実施形態に係る局所特徴量生成の手順を説明する図である。

[図11D]本発明の第2実施形態に係る局所特徴量生成部でのサブ領域の選択順位を示す図である。

[図11E]本発明の第2実施形態に係る局所特徴量生成部での特徴ベクトルの選択順位を示す図である。

[図11F]本発明の第2実施形態に係る局所特徴量生成部での特徴ベクトルの階層化を示す図である。

[図11G]本発明の第2実施形態に係る符号化部の構成を示す図である。

[図11H]本発明の第2実施形態に係る景観要素認識部の処理を示す図である。

[図12A]本発明の第2実施形態に係る通信端末のハードウェア構成を示すブロック図である。

[図12B]本発明の第2実施形態に係る通信端末における局所特徴量生成テーブルを示す図である。

[図13]本発明の第2実施形態に係る通信端末の処理手順を示すフローチャートである。

[図14A]本発明の第2実施形態に係る局所特徴量生成処理の処理手順を示すフローチャートである。

[図14B]本発明の第2実施形態に係る符号化処理の処理手順を示すフローチャートである。

[図14C]本発明の第2実施形態に係る差分値の符号化処理の処理手順を示すフローチャートである。

[図15]本発明の第2実施形態に係る景観要素認識サーバのハードウェア構成を示すブロック図である。

[図16]本発明の第2実施形態に係る景観要素認識サーバの処理手順を示すフ

ローチャートである。

[図17]本発明の第2実施形態に係る局所特徴量DB生成処理の処理手順を示すフローチャートである。

[図18A]本発明の第2実施形態に係る景観要素認識処理の処理手順を示すフローチャートである。

[図18B]本発明の第2実施形態に係る照合処理の処理手順を示すフローチャートである。

[図19]本発明の第3実施形態に係る情報処理システムの動作手順を示すシーケンス図である。

[図20A]本発明の第4実施形態に係る情報処理システムにおける通信端末の表示画面例を示す図である。

[図20B]本発明の第4実施形態に係る情報処理システムにおける通信端末の表示画面例を示す図である。

[図20C]本発明の第4実施形態に係る情報処理システムにおける通信端末の表示画面例を示す図である。

[図21]本発明の第4実施形態に係る情報処理システムにおける局所特徴量DB生成の動作手順を示すシーケンス図である。

[図22]本発明の第4実施形態に係る情報処理システムにおける現在地決定および／または移動方向／動作決定の動作手順を示すシーケンス図である。

[図23]本発明の第4実施形態に係る通信端末の機能構成を示すブロック図である。

[図24]本発明の第4実施形態に係る景観要素認識サーバの機能構成を示すブロック図である。

[図25]本発明の第4実施形態に係る局所特徴量DBの構成を示す図である。

[図26]本発明の第4実施形態に係る地図DBの構成を示す図である。

[図27A]本発明の第4実施形態に係る景観要素認識部の処理を示す図である。

[図27B]本発明の第4実施形態に係る景観要素認識部の処理を示す図である。

[図28]本発明の第4実施形態に係る通信端末のハードウェア構成を示すブロ

ック図である。

[図29]本発明の第4実施形態に係る通信端末の処理手順を示すフローチャートである。

[図30]本発明の第4実施形態に係る景観要素認識サーバのハードウェア構成を示すブロック図である。

[図31A]本発明の第4実施形態に係る現在地算出テーブルの構成を示す図である。

[図31B]本発明の第4実施形態に係る移動方向／速度算出テーブルの構成を示す図である。

[図32]本発明の第4実施形態に係る景観要素認識サーバの処理手順を示すフローチャートである。

[図33]本発明の第4実施形態に係る局所特徴量DB生成処理の処理手順を示すフローチャートである。

[図34A]本発明の第4実施形態に係る現在地算出処理の処理手順を示すフローチャートである。

[図34B]本発明の第4実施形態に係る移動方向／速度算出処理の処理手順を示すフローチャートである。

[図35]本発明の第5実施形態に係る情報処理システムにおける通信端末の表示画面例を示す図である。

[図36]本発明の第5実施形態に係る情報処理システムの動作手順を示すシーケンス図である。

[図37]本発明の第5実施形態に係るナビゲーション用局所特徴量DBの構成を示す図である。

[図38]本発明の第6実施形態に係る情報処理システムにおける通信端末の表示画面例を示す図である。

[図39]本発明の第6実施形態に係る情報処理システムの動作手順を示すシーケンス図である。

[図40]本発明の第6実施形態に係る誘導制御コンピュータの処理手順を示す

フローチャートである。

[図41]本発明の第7実施形態に係る情報処理システムにおける通信端末の表示画面例を示す図である。

[図42]本発明の第7実施形態に係る情報処理システムの動作手順を示すシーケンス図である。

[図43]本発明の第7実施形態に係る経路画面DBの構成を示す図である。

[図44]本発明の第7実施形態に係る誘導制御コンピュータの処理手順を示すフローチャートである。

[図45]本発明の第8実施形態に係る通信端末の機能構成を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0016] 以下に、図面を参照して、本発明の実施の形態について例示的に詳しく説明する。ただし、以下の実施の形態に記載されている構成要素は単なる例示であり、本発明の技術範囲をそれらのみに限定する趣旨のものではない。なお、本明細書において使用される「景観要素」との文言は、山などの自然景観を構成する景観要素と、人工景観を構成する建造物などを含む。

[0017] [第1実施形態]

本発明の第1実施形態としての情報処理システム100について、図1を用いて説明する。情報処理システム100は、景観要素をリアルタイムに認識するシステムである。

[0018] 図1に示すように、情報処理システム100は、第1局所特徴量記憶部110と、第2局所特徴量生成部130と、景観要素認識部140と、を含む。第1局所特徴量記憶部110は、景観要素111と、景観要素111の画像のm個の特徴点のそれぞれを含むm個の局所領域のそれぞれについて生成された、それぞれ1次元からi次元までの特徴ベクトルからなるm個の第1局所特徴量112とを、対応付けて記憶する。第2局所特徴量生成部130は、撮像部120が撮像した映像中の画像101からn個の特徴点131を抽出する。そして、第2局所特徴量生成部130は、n個の特徴点のそれぞ

れを含む n 個の局所領域 132 について、それぞれ 1 次元から j 次元までの特徴ベクトルからなる n 個の第 2 局所特徴量 133 を生成する。景観要素認識部 140 は、第 1 局所特徴量 112 の特徴ベクトルの次元数 i および第 2 局所特徴量 133 の特徴ベクトルの次元数 j のうち、より少ない次元数を選択する。そして、景観要素認識部 140 は、選択された次元数までの特徴ベクトルからなる n 個の第 2 局所特徴量 133 に、選択された次元数までの特徴ベクトルからなる m 個の第 1 局所特徴量 112 の所定割合以上が対応すると判定した場合に、映像中の画像 101 に景観要素 111 が存在すると認識する。

[0019] 本実施形態によれば、リアルタイムに映像中の画像内の建築物を含む景観要素を認識することができる。

[0020] [第 2 実施形態]

次に、本発明の第 2 実施形態に係る情報処理システムについて説明する。本実施形態においては、通信端末により撮像した景観の映像から生成した局所特徴量と、景観要素認識サーバの局所特徴量 DB に格納された局所特徴量との照合により、映像中の景観要素を認識する。そして、認識した景観要素に、その名称、関連情報、および／または、リンク情報を付加して報知する。

[0021] 本実施形態によれば、リアルタイムに映像中の画像内の建築物を含む景観要素に対応付けて、その名称、関連情報、および／または、リンク情報を報知できる。

[0022] 《情報処理システムの構成》

図 2 は、本実施形態に係る情報処理システム 200 の構成を示すブロック図である。

[0023] 図 2 の情報処理システム 200 は、ネットワーク 240 を介して接続された、撮像機能を有した通信端末 210 と、通信端末 210 が撮像した景観から景観要素を認識する景観要素認識サーバ 220 と、通信端末 210 に関連情報と提供する関連情報提供サーバ 230 と、を備える。

[0024] 通信端末 210 は、撮像された景観を表示部に表示する。そして、図 2 の表示画面 211 のように、撮像された景観に対して局所特徴量生成部で生成された局所特徴量に基づいて、景観要素認識サーバ 220 で認識した景観要素の各名称を、重畳表示する。なお、通信端末 210 は、図示のように、撮像機能を有した携帯電話や他の通信端末も含む複数の通信端末を代表するものである。

[0025] 景観要素認識サーバ 220 は、景観要素と局所特徴量とを対応付けて記憶する局所特徴量 DB 221 と、景観要素に対応して関連情報を記憶する関連情報 DB 222 と、景観要素に対応してリンク情報を記憶するリンク情報 DB 223 と、を有する。景観要素認識サーバ 220 は、通信端末 210 から受信した景観の局所特徴量から、局所特徴量 DB 221 の局所特徴量との照合に基づいて認識した景観要素の名称を返信する。また、関連情報 DB 222 から認識した景観要素に対応する紹介などの関連情報を検索して通信端末 210 に返信する。また、リンク情報 DB 223 から認識した景観要素に対応する関連情報提供サーバ 230 へのリンク情報を検索して通信端末 210 に返信する。景観要素の名称と、景観要素に対応する関連情報と、景観要素に対するリンク情報とは、それぞれ別個に提供されても、複数が同時に提供されてもよい。

[0026] 関連情報提供サーバ 230 は、景観要素に対応した関連情報を格納する関連情報 DB 231 を有する。景観要素認識サーバ 220 が認識した景観要素に対応して提供されたリンク情報に基づいて、アクセスされる。そして、認識した景観要素に対応した関連情報を関連情報 DB 231 から検索して、景観情報を含む景観の局所特徴量を送信した通信端末 210 に返信する。したがって、図 2 には、1 つの関連情報提供サーバ 230 を示したが、リンク先に数だけの関連情報提供サーバ 230 が接続される。その場合には、景観要素認識サーバ 220 による適切なリンク先の選択、あるいは複数のリンク先を通信端末 210 に表示して、ユーザによる選択を行なうことになる。

[0027] なお、図 2 には、撮像した景観中の景観要素に名称を重畳表示する例を図

示した。景観要素に対応する関連情報と、景観要素に対するリンク情報との表示については、図3に従って説明する。

[0028] (通信端末の表示画面例)

図3は、本実施形態に係る情報処理システム200における通信端末210の表示画面例を示す図である。

[0029] 図3の上段は、景観要素に対応する関連情報を表示する表示画面例である。図3の表示画面310は、撮像した景観の映像311と操作ボタン312とを含んでいる。上段左図の映像から生成した局所特徴量と、景観要素認識サーバ220の局所特徴量DB221との照合により景観要素を認識する。その結果、上段右図の表示画面320には、景観映像と、景観要素名称および関連情報とを重畳した映像321を表示する。同時に、スピーカ322により関連情報を音声出力してもよい。

[0030] 図3の下段は、景観要素に対応するリンク情報を表示する表示画面例である。下段左図の映像から生成した局所特徴量と、景観要素認識サーバ220の局所特徴量DB221との照合により景観要素を認識する。その結果、下段右図の表示画面330には、景観映像と、景観要素名称およびリンク情報とを重畳した映像331を表示する。図示しないが、表示されたリンク情報をクリックすることにより、リンク先の関連情報提供サーバ230がアクセスされて、関連情報DB231から検索した関連情報を通信端末210に表示する、あるいは通信端末210から音声出力する。

[0031] 《情報処理システムの動作手順》

以下、図4および図5を参照して、本実施形態における情報処理システム200の動作手順を説明する。なお、図4および図5には、認識された景観要素名のみを表示例は示していないが、景観要素認識後に景観要素名を通信端末210に送信すればよい。また、景観要素名と、関連情報と、リンク情報との表示は、図4と図5とを組み合わせれば実現できる。

[0032] (関連情報報知の動作手順)

図4は、本実施形態に係る情報処理システム200における関連情報報知

の動作手順を示すシーケンス図である。

- [0033] まず、必要であれば、ステップS400において、景観要素認識サーバ220から通信端末210にアプリケーションおよび／またはデータのダウンロードを行なう。そして、ステップS401において、本実施形態の処理を行なうための、アプリケーションの起動と初期化が行なわれる。
- [0034] ステップS403において、通信端末は、景観を撮像して映像を取得する。ステップS405において、景観の映像から局所特徴量を生成する。続いて、ステップS407において局所特徴量を特徴点座標と共に符号化する。符号化された局所特徴量は、ステップS409において、通信端末から景観要素認識サーバ220に送信される。
- [0035] 景観要素認識サーバ220では、ステップS411において、景観要素の画像に対して生成され記憶された局所特徴量DB221を参照して、景観中の景観要素の認識を行なう。そして、ステップS413において、認識した景観要素に対応する関連情報DB222を参照して、関連情報を取得する。ステップS415において、景観要素名と関連情報とを、景観要素認識サーバ220から通信端末210に送信する。
- [0036] 通信端末210は、ステップS417において、受信した景観要素名と関連情報とを報知する（図3の上段参照）。なお、景観要素名は表示、関連情報は表示あるいは音声出力される。
- [0037] （リンク情報報知の動作手順）
- 図5は、本実施形態に係る情報処理システム200におけるリンク情報報知の動作手順を示すシーケンス図である。なお、図4と同様の動作手順には同じステップ番号を付して、説明は省略する。
- [0038] ステップS400およびS401においては、アプリケーションやデータの相違の可能性はあるが、図4と同様にダウンロードおよび起動と初期化が行なわれる。
- [0039] ステップS411において通信端末210から受信した映像の局所特徴量から、景観中の景観要素を認識した景観要素認識サーバ220は、ステップ

S 5 1 3において、リンク情報DB 2 2 3を参照して、認識した景観要素に対応するリンク情報を取得する。ステップS 5 1 5において、景観要素名とリンク情報とを、景観要素認識サーバ2 2 0から通信端末2 1 0に送信する。

[0040] 通信端末2 1 0は、ステップS 5 1 7において、受信した景観要素名とリンク情報とを景観映像に重畳して表示する（図3の下段参照）。そして、ステップS 5 1 9において、リンク情報のユーザによる指示を待つ。ユーザのリンク先指示があれば、ステップS 5 2 1において、リンク先である関連情報提供サーバ2 3 0に、景観要素IDを持ってアクセスする。

[0041] 関連情報提供サーバ2 3 0は、ステップS 5 2 3において、受信した景観要素IDを使用して関連情報DB 2 3 1から関連情報（文書データや音声データを含む）を取得する。そして、ステップS 5 2 5において、アクセス元の通信端末2 1 0に関連情報を返信する。

[0042] 関連情報の返信を受けた通信端末2 1 0は、ステップS 5 2 7において、受信した関連情報を表示あるいは音声出力する。

[0043] 《通信端末の機能構成》

図6は、本実施形態に係る通信端末2 1 0の機能構成を示すブロック図である。

[0044] 図6において、撮像部6 0 1は、クエリ画像として景観映像を入力する。局所特微量生成部6 0 2は、撮像部6 0 1からの景観映像から局所特微量を生成する。局所特微量送信部6 0 3は、生成された局所特微量を特徴点座標と共に、符号化部6 0 3 aにより符号化し、通信制御部6 0 4を介して景観要素認識サーバ2 2 0に送信する。

[0045] 景観要素認識結果受信部6 0 5は、通信制御部6 0 4を介して景観要素認識サーバ2 2 0から景観要素認識結果を受信する。そして、表示画面生成部6 0 6は、受信した景観要素認識結果の表示画面を生成して、ユーザに報知する。

[0046] また、関連情報受信部6 0 7は、通信制御部6 0 4を介して関連情報を受

信する。そして、表示画面生成部606および音声生成部698は、受信した関連情報の表示画面および音声データを生成して、ユーザに報知する。なお、関連情報受信部607が受信する関連情報は、景観要素認識サーバ220からの関連情報あるいは関連情報提供サーバ230からの関連情報を含む。

[0047] また、リンク情報受信部609は、通信制御部604を介して関連情報提供サーバ230からリンク情報を受信する。そして、表示画面生成部606は、受信したリンク情報の表示画面を生成して、ユーザに報知する。リンク先アクセス部610は、図示しない操作部によるリンク情報のクリックに基づいて、リンク先の関連情報提供サーバ230にアクセスする。

[0048] なお、景観要素認識結果受信部605と関連情報受信部607とリンク情報受信部609とは、それぞれ設けずに、通信制御部604を介して受信した情報を受信する1つの情報受信部として設けてもよい。

[0049] 《景観要素認識サーバの機能構成》

図7は、本実施形態に係る景観要素認識サーバ220の機能構成を示すブロック図である。

[0050] 図7において、局所特徴量受信部702は、通信制御部701を介して通信端末210から受信した局所特徴量を復号部702aで復号する。景観要素認識部703は、受信した局所特徴量を、景観要素に対応する局所特徴量を格納する局所特徴量DB221の局所特徴量と照合して、景観要素を認識する。景観要素認識結果送信部704は、景観要素の認識結果（景観要素名）を通信端末210に送信する。

[0051] 関連情報取得部705は、関連情報DB222を参照して、認識した景観要素に対応する関連情報を取得する。関連情報送信部706は、取得した関連情報を通信端末210に送信する。なお、景観要素認識サーバ220が関連情報を送信する場合は、図4のように、景観要素認識結果と関連情報とを1つの送信データで送信するのが、通信トラフィックの削減となるので望ましい。

[0052] リンク情報取得部707は、リンク情報DB223を参照して、認識した景観要素に対応するリンク情報を取得する。リンク情報送信部708は、取得したリンク情報を通信端末210に送信する。なお、リンク情報を送信する場合は、図5のように、景観要素認識サーバ220が景観要素認識結果とリンク情報とを1つの送信データで送信するのが、通信トラフィックの削減となるので望ましい。

[0053] 当然ながら、景観要素認識サーバ220が景観要素認識結果と関連情報とリンク情報とを送信する場合は、全情報を取得してから1つの送信データで送信するのが、通信トラフィックの削減となるので望ましい。

[0054] なお、関連情報提供サーバ230の構成については、種々のリンク可能なプロバイダを含み、その構成についての説明は省略する。

[0055] (局所特徴量DB)

図8は、本実施形態に係る局所特徴量DB221の構成を示す図である。なお、かかる構成に限定されない。

[0056] 局所特徴量DB221は、景観要素ID801と名/方角802に対応付けて、第1番局所特徴量803、第2番局所特徴量804、…、第m番局所特徴量805を記憶する。各局所特徴量は、5×5のサブ領域に対応して、25次元ずつに階層化された1次元から150次元の要素からなる特徴ベクトルを記憶する(図11F参照)。ここで、方角とは、各景観要素をいずれの方角から見た場合の局所特徴量を示す。景観要素の認識エラーを防ぐためには、重なり部分の少ない方角や特徴ある方角などの少なくとも2方角からの局所特徴量が同じ景観要素に対応して記憶されるのが望ましい。

[0057] なお、mは正の整数であり、景観要素IDに対応して異なる数でよい。また、本実施形態においては、それぞれの局所特徴量と共に照合処理に使用される特徴点座標が記憶される。

[0058] (関連情報DB)

図9は、本実施形態に係る関連情報DB222の構成を示す図である。なお、かかる構成に限定されない。

[0059] 関連情報DB222は、景観要素ID901と景観要素名902に対応付けて、関連情報である関連表示データ903と関連音声データ904とを記憶する。なお、関連情報DB222は、局所特微量DB221と一体に設けてもよい。

[0060] (リンク情報DB)

図10は、本実施形態に係るリンク情報DB223の構成を示す図である。なお、かかる構成に限定されない。

[0061] リンク情報DB223は、景観要素ID1001と景観要素名1002に対応付けて、リンク情報である、例えばURL(Uniform Resource Locator)1003と表示画面への表示データ10904とを記憶する。なお、リンク情報DB223は、局所特微量DB221や関連情報DB222と一体に設けてもよい。

[0062] なお、関連情報提供サーバ230の関連情報DB231は、景観要素認識サーバ220の関連情報DB222と同様であり、重複を避けるため説明は省略する。

[0063] 《局所特微量生成部》

図11Aは、本実施形態に係る局所特微量生成部702の構成を示すブロック図である。

[0064] 局所特微量生成部702は、特徴点検出部1111、局所領域取得部1112、サブ領域分割部1113、サブ領域特徴ベクトル生成部1114、および次元選定部1115を含んで構成される。

[0065] 特徴点検出部1111は、画像データから特徴的な点(特徴点)を多数検出し、各特徴点の座標位置、スケール(大きさ)、および角度を出力する。

[0066] 局所領域取得部1112は、検出された各特徴点の座標値、スケール、および角度から、特徴量抽出を行う局所領域を取得する。

[0067] サブ領域分割部1113は、局所領域をサブ領域に分割する。たとえば、サブ領域分割部1113は、局所領域を16ブロック(4×4ブロック)に分割することも、局所領域を25ブロック(5×5ブロック)に分割するこ

ともできる。なお、分割数は限定されない。本実施形態においては、以下、局所領域を25ブロック（5×5ブロック）に分割する場合を代表して説明する。

[0068] サブ領域特徴ベクトル生成部1114は、局所領域のサブ領域ごとに特徴ベクトルを生成する。サブ領域の特徴ベクトルとしては、たとえば、勾配方向ヒストグラムを用いることができる。

[0069] 次元選定部1115は、サブ領域の位置関係に基づいて、近接するサブ領域の特徴ベクトル間の相関が低くなるように、局所特徴量として出力する次元を選定する（たとえば、間引きする）。また、次元選定部1115は、単に次元を選定するだけでなく、選定の優先順位を決定することができる。すなわち、次元選定部1115は、たとえば、隣接するサブ領域間では同一の勾配方向の次元が選定されないように、優先順位をつけて次元を選定することができる。そして、次元選定部1115は、選定した次元から構成される特徴ベクトルを、局所特徴量として出力する。なお、次元選定部1115は、優先順位に基づいて次元を並び替えた状態で、局所特徴量を出力することができる。

[0070] 《局所特徴量生成部の処理》

図11B～図11Fは、本実施形態に係る局所特徴量生成部602の処理を示す図である。

[0071] まず、図11Bは、局所特徴量生成部602における、特徴点検出／局所領域取得／サブ領域分割／特徴ベクトル生成の一連の処理を示す図である。かかる一連の処理については、米国特許第6711293号明細書や、David G. Lowe著、「Distinctive image features from scale-invariant key points」、(米国)、International Journal of Computer Vision、60(2)、2004年、p. 91-110を参照されたい。

[0072] (特徴点検出部)

図11Bの画像1121は、図11Aの特徴点検出部1111において、映像中の画像から特徴点を検出した状態を示す図である。以下、1つの特徴

点データ 1 1 2 1 a を代表させて局所特徴量の生成を説明する。特徴点データ 1 1 2 1 a の矢印の起点が特徴点の座標位置を示し、矢印の長さがスケール（大きさ）を示し、矢印の方向が角度を示す。ここで、スケール（大きさ）や方向は、対象映像にしたがって輝度や彩度、色相などを選択できる。また、図 1 1 B の例では、60 度間隔で 6 方向の場合を説明するが、これに限定されない。

[0073] （局所領域取得部）

図 1 1 A の局所領域取得部 1 1 1 2 は、例えば、特徴点データ 1 1 2 1 a の起点を中心にガウス窓 1 1 2 2 a を生成し、このガウス窓 1 1 2 2 a をほぼ含む局所領域 1 1 2 2 を生成する。図 1 1 B の例では、局所領域取得部 1 1 1 2 は正方形の局所領域 1 1 2 2 を生成したが、局所領域は円形であっても他の形状であってもよい。この局所領域を各特徴点について取得する。局所領域が円形であれば、撮影方向に対してロバスト性が向上するという効果がある。

[0074] （サブ領域分割部）

次に、サブ領域分割部 1 1 1 3 において、上記特徴点データ 1 1 2 1 a の局所領域 1 1 2 2 に含まれる各画素のスケールおよび角度をサブ領域 1 1 2 3 に分割した状態が示されている。なお、図 1 1 B では $4 \times 4 = 16$ 画素をサブ領域とする $5 \times 5 = 25$ のサブ領域に分割した例を示す。しかし、サブ領域は、 $4 \times 4 = 16$ や他の形状、分割数であってもよい。

[0075] （サブ領域特徴ベクトル生成部）

サブ領域特徴ベクトル生成部 1 1 1 4 は、サブ領域内の各画素のスケールを 6 方向の角度単位にヒストグラムを生成して量子化し、サブ領域の特徴ベクトル 1 1 2 4 とする。すなわち、特徴点検出部 1 1 1 1 が出力する角度に対して正規化された方向である。そして、サブ領域特徴ベクトル生成部 1 1 1 4 は、サブ領域ごとに量子化された 6 方向の頻度を集計し、ヒストグラムを生成する。この場合、サブ領域特徴ベクトル生成部 1 1 1 4 は、各特徴点に対して生成される 25 サブ領域ブロック \times 6 方向 $= 150$ 次元のヒストグ

ラムにより構成される特徴ベクトルを出力する。また、勾配方向を6方向に量子化するだけに限らず、4方向、8方向、10方向など任意の量子化数に量子化してよい。勾配方向をD方向に量子化する場合、量子化前の勾配方向をG（0～2πラジアン）とすると、勾配方向の量子化値Q_q（q=0, …, D-1）は、例えば式（1）や式（2）などで求めることができるが、これに限られない。

$$[0076] \quad Q_q = \text{floor}(G \times D / 2\pi) \quad \dots (1)$$

$$Q_q = \text{round}(G \times D / 2\pi) \bmod D \quad \dots (2)$$

ここで、floor()は小数点以下を切り捨てる関数、round()は四捨五入を行う関数、modは剰余を求める演算である。また、サブ領域特徴ベクトル生成部1114は勾配ヒストグラムを生成するときに、単純な頻度を集計するのではなく、勾配の大きさを加算して集計してもよい。また、サブ領域特徴ベクトル生成部1114は勾配ヒストグラムを集計するときに、画素が属するサブ領域だけではなく、サブ領域間の距離に応じて近接するサブ領域（隣接するブロックなど）にも重み値を加算するようにしてもよい。また、サブ領域特徴ベクトル生成部1114は量子化された勾配方向の前後の勾配方向にも重み値を加算するようにしてもよい。なお、サブ領域の特徴ベクトルは勾配方向ヒストグラムに限られず、色情報など、複数の次元（要素）を有するものであればよい。本実施形態においては、サブ領域の特徴ベクトルとして、勾配方向ヒストグラムを用いることとして説明する。

[0077] (次元選定部)

次に、図11C～図11Fにしたがって、局所特徴量生成部602における、次元選定部1115に処理を説明する。

[0078] 次元選定部1115は、サブ領域の位置関係に基づいて、近接するサブ領域の特徴ベクトル間の相関が低くなるように、局所特徴量として出力する次元（要素）を選定する（間引きする）。より具体的には、次元選定部1115は、例えば、隣接するサブ領域間では少なくとも1つの勾配方向が異なるように次元を選定する。なお、本実施形態では、次元選定部1115は近接

するサブ領域として主に隣接するサブ領域を用いることとするが、近接するサブ領域は隣接するサブ領域に限られず、例えば、対象のサブ領域から所定距離内にあるサブ領域を近接するサブ領域とすることもできる。

[0079] 図11Cは、局所領域を 5×5 ブロックのサブ領域に分割し、勾配方向を6方向1131aに量子化して生成された150次元の勾配ヒストグラムの特徴ベクトル1131から次元を選定する場合の一例を示す図である。図11Cの例では、150次元（ $5 \times 5 = 25$ サブ領域ブロック \times 6方向）の特徴ベクトルから次元の選定が行われている。

[0080] (局所領域の次元選定)

図11Cは、局所特徴量生成部602における、特徴ベクトルの次元数の選定処理の様子を示す図である。

[0081] 図11Cに示すように、次元選定部1115は、150次元の勾配ヒストグラムの特徴ベクトル1131から半分の75次元の勾配ヒストグラムの特徴ベクトル1132を選定する。この場合、隣接する左右、上下のサブ領域ブロックでは、同一の勾配方向の次元が選定されないように、次元を選定することができる。

[0082] この例では、勾配方向ヒストグラムにおける量子化された勾配方向を q （ $q=0, 1, 2, 3, 4, 5$ ）とした場合に、 $q=0, 2, 4$ の要素を選定するブロックと、 $q=1, 3, 5$ の要素を選定するサブ領域ブロックとが交互に並んでいる。そして、図11Cの例では、隣接するサブ領域ブロックで選定された勾配方向を合わせると、全6方向となっている。

[0083] また、次元選定部1115は、75次元の勾配ヒストグラムの特徴ベクトル1132から50次元の勾配ヒストグラムの特徴ベクトル1133を選定する。この場合、斜め45度に位置するサブ領域ブロック間で、1つの方向のみが同一になる（残り1つの方向は異なる）ように次元を選定することができる。

[0084] また、次元選定部1115は、50次元の勾配ヒストグラムの特徴ベクトル1133から25次元の勾配ヒストグラムの特徴ベクトル1134を選定

する場合は、斜め45度に位置するサブ領域ブロック間で、選定される勾配方向が一致しないように次元を選定することができる。図11Cに示す例では、次元選定部1115は、1次元から25次元までは各サブ領域から1つの勾配方向を選定し、26次元から50次元までは2つの勾配方向を選定し、51次元から75次元までは3つの勾配方向を選定している。

[0085] このように、隣接するサブ領域ブロック間で勾配方向が重ならないように、また全勾配方向が均等に選定されることが望ましい。また同時に、図11Cに示す例のように、局所領域の全体から均等に次元が選定されることが望ましい。なお、図11Cに示した次元選定方法は一例であり、この選定方法に限らない。

[0086] (局所領域の優先順位)

図11Dは、局所特徴量生成部602における、サブ領域からの特徴ベクトルの選定順位の一例を示す図である。

[0087] 次元選定部1115は、単に次元を選定するだけでなく、特徴点の特徴に寄与する次元から順に選定するように、選定の優先順位を決定することができる。すなわち、次元選定部1115は、例えば、隣接するサブ領域ブロック間では同一の勾配方向の次元が選定されないように、優先順位をつけて次元を選定することができる。そして、次元選定部1115は、選定した次元から構成される特徴ベクトルを、局所特徴量として出力する。なお、次元選定部1115は、優先順位に基づいて次元を並び替えた状態で、局所特徴量を出力することができる。

[0088] すなわち、次元選定部1115は、1～25次元、26次元～50次元、51次元～75次元の間は、例えば図11Dのマトリクス1141に示すようなサブ領域ブロックの順番で次元を追加するように選定していてもよい。図11Dのマトリクス1141に示す優先順位を用いる場合、次元選定部1115は、中心に近いサブ領域ブロックの優先順位を高くして、勾配方向を選定していくことができる。

[0089] 図11Eのマトリクス1151は、図11Dの選定順位にしたがって、1

50次元の特徴ベクトルの要素の番号の一例を示す図である。この例では、 $5 \times 5 = 25$ ブロックをラスタスキャン順に番号 p ($p = 0, 1, \dots, 25$) で表し、量子化された勾配方向を q ($q = 0, 1, 2, 3, 4, 5$) とした場合に、特徴ベクトルの要素の番号を $6 \times p + q$ としている。

[0090] 図11Fのマトリクス1161は、図11Eの選定順位による150次元の順位が、25次元単位に階層化されていることを示す図である。すなわち、図11Fのマトリクス1161は、図11Dのマトリクス1141に示した優先順位にしたがって図11Eに示した要素を選定していくことにより得られる局所特徴量の構成例を示す図である。次元選定部1115は、図11Fに示す順序で次元要素を出力することができる。具体的には、次元選定部1115は、例えば150次元の局所特徴量を出力する場合、図11Fに示す順序で全150次元の要素を出力することができる。また、次元選定部1115は、例えば25次元の局所特徴量を出力する場合、図11Fに示す1行目(76番目、45番目、83番目、…、120番目)の要素1171を図11Fに示す順(左から右)に出力することができる。また、次元選定部1115は、例えば50次元の局所特徴量を出力する場合、図11Fに示す1行目に加えて、図11Fに示す2行目の要素1172を図11Fに示す順(左から右)に出力することができる。

[0091] ところで、図11Fに示す例では、局所特徴量は階層的な構造配列となっている。すなわち、例えば、25次元の局所特徴量と150次元の局所特徴量とにおいて、先頭の25次元分の局所特徴量における要素1171~1176の並びは同一となっている。このように、次元選定部1115は、階層的(プログレッシブ)に次元を選定することにより、アプリケーションや通信容量、端末スペックなどに応じて、任意の次元数の局所特徴量、すなわち任意のサイズの局所特徴量を抽出して出力することができる。また、次元選定部1115が、階層的に次元を選定し、優先順位に基づいて次元を並び替えて出力することにより、異なる次元数の局所特徴量を用いて、画像の照合を行うことができる。例えば、75次元の局所特徴量と50次元の局所特徴

量を用いて画像の照合が行われる場合、先頭の50次元だけを用いることにより、局所特微量間の距離計算を行うことができる。

[0092] なお、図11Dのマトリクス1141から図11Fに示す優先順位は一例であり、次元を選定する際の順序はこれに限られない。例えば、ブロックの順番に関しては、図11Dのマトリクス1141の例の他に、図11Dのマトリクス1142や図11Dのマトリクス1143に示すような順番でもよい。また、例えば、全てのサブ領域からまんべんなく次元が選定されるように優先順位が定められることとしてもよい。また、局所領域の中央付近が重要として、中央付近のサブ領域の選定頻度が高くなるように優先順位が定められることとしてもよい。また、次元の選定順序を示す情報は、例えば、プログラムにおいて規定されていてもよいし、プログラムの実行時に参照されるテーブル等（選定順序記憶部）に記憶されていてもよい。

[0093] また、次元選定部1115は、サブ領域ブロックを1つ飛びに選択して、次元の選定を行ってもよい。すなわち、あるサブ領域では6次元が選定され、当該サブ領域に近接する他のサブ領域では0次元が選定される。このような場合においても、近接するサブ領域間の相関が低くなるようにサブ領域ごとに次元が選定されているとすることができる。

[0094] また、局所領域やサブ領域の形状は、正方形に限られず、任意の形状とすることができる。例えば、局所領域取得部1112が、円状の局所領域を取得することとしてもよい。この場合、サブ領域分割部1113は、円状の局所領域を例えば複数の局所領域を有する同心円に9分割や17分割のサブ領域に分割することができる。この場合においても、次元選定部1115は、各サブ領域において、次元を選定することができる。

[0095] 以上、図11B～図11Fに示したように、本実施形態の局所特微量生成部602によれば、局所特微量の情報量を維持しながら生成された特徴ベクトルの次元が階層的に選定される。この処理により、認識精度を維持しながらリアルタイムでの景観要素認識と認識結果の表示が可能となる。なお、局所特微量生成部602の構成および処理は本例に限定されない。認識精度を

維持しながらリアルタイムでの景観要素認識と認識結果の表示が可能となる他の処理が当然に適用できる。

[0096] (符号化部)

図11Gは、本実施形態に係る符号化部603aを示すブロック図である。なお、符号化部は本例に限定されず、他の符号化処理も適用可能である。

[0097] 符号化部603aは、局所特徴量生成部602の特徴点検出部1111から特徴点の座標を入力して、座標値を走査する座標値走査部1181を有する。座標値走査部1181は、画像をある特定の走査方法にしたがって走査し、特徴点の2次元座標値(X座標値とY座標値)を1次元のインデックス値に変換する。このインデックス値は、走査に従った原点からの走査距離である。なお、走査方向については、制限はない。

[0098] また、特徴点のインデックス値をソートし、ソート後の順列の情報を出力するソート部1182を有する。ここでソート部1182は、例えば昇順にソートする。また降順にソートしてもよい。

[0099] また、ソートされたインデックス値における、隣接する2つのインデックス値の差分値を算出し、差分値の系列を出力する差分算出部1183を有する。

[0100] そして、差分値の系列を系列順に符号化する差分符号化部1184を有する。差分値の系列の符号化は、例えば固定ビット長の符号化でもよい。固定ビット長で符号化する場合、そのビット長はあらかじめ規定されていてもよいが、これでは考えられうる差分値の最大値を表現するのに必要なビット数を要するため、符号化サイズは小さくならない。そこで、差分符号化部1184は、固定ビット長で符号化する場合、入力された差分値の系列に基づいてビット長を決定することができる。具体的には、例えば、差分符号化部1184は、入力された差分値の系列から差分値の最大値を求め、その最大値を表現するのに必要なビット数(表現ビット数)を求め、求められた表現ビット数で差分値の系列を符号化することができる。

[0101] 一方、ソートされた特徴点のインデックス値と同じ順列で、対応する特徴

点の局所特微量を符号化する局所特微量符号化部 1185 を有する。ソートされたインデックス値と同じ順列で符号化することで、差分符号化部 1184 で符号化された座標値と、それに対応する局所特微量とを 1対1 で対応付けることが可能となる。局所特微量符号化部 1185 は、本実施形態においては、1つの特徴点に対する 150次元の局所特微量から次元選定された局所特微量を、例えば 1次元を 1バイトで符号化し、次元数のバイトで符号化することができる。

[0102] (景観要素認識部)

図 11 は、本実施形態に係る景観要素認識部 703 の処理を示す図である。

[0103] 図 11 H は、図 3 において、通信端末 210 の撮像した景観の表示画面 310 の景観の映像 311 から生成した局所特微量を、あらかじめ局所特微量 DB 221 に格納された局所特微量と照合する様子を示す図である。

[0104] 図 11 H の左図の通信端末 210 で撮像された映像 311 からは、本実施形態に従い局所特微量が生成される。そして、局所特微量 DB 221 に各景観要素に対応して格納された局所特微量 1191 ~ 1194 が、映像 311 から生成された局所特微量中にあるか否かが照合される。

[0105] 図 11 H に示すように、景観要素認識部 703 は、局所特微量 DB 221 に格納されている局所特微量と局所特微量が合致する各特徴点を細線のように関連付ける。なお、景観要素認識部 703 は、局所特微量の所定割合以上が一致する場合を特徴点の合致とする。そして、景観要素認識部 703 は、関連付けられた特徴点の集合間の位置関係が線形関係であれば、対象の景観要素であると認識する。このような認識を行えば、サイズの大小や向きの違い（視点の違い）、あるいは反転などによっても認識が可能である。また、所定数以上の関連付けられた特徴点があれば認識精度が得られるので、一部が視界から隠れていても景観要素の認識が可能である。

[0106] 図 11 H においては、局所特微量 DB 221 の 4 つの景観要素の局所特微量 1191 ~ 1194 に合致する、景観内の異なる 4 つの景観要素が局所特

微量の精度に対応する精密さを持って認識される。

[0107] 《通信端末のハードウェア構成》

図12Aは、本実施形態に係る通信端末210のハードウェア構成を示すブロック図である。

[0108] 図12Aで、CPU1210は演算制御用のプロセッサであり、プログラムを実行することで通信端末210の各機能構成部を実現する。ROM1220は、初期データおよびプログラムなどの固定データおよびプログラムを記憶する。また、通信制御部604は通信制御部であり、本実施形態においては、ネットワークを介して景観要素認識サーバ220や関連情報提供サーバ230と通信する。なお、CPU1210は1つに限定されず、複数のCPUであっても、あるいは画像処理用のGPU (Graphics Processing Unit) を含んでもよい。

[0109] RAM1240は、CPU1210が一時記憶のワークエリアとして使用するランダムアクセスメモリである。RAM1240には、本実施形態の実現に必要なデータを記憶する領域が確保されている。入力映像1241は、撮像部601が撮像して入力した入力映像を示す。特徴点データ1242は、入力映像1241から検出した特徴点座標、スケール、角度を含む特徴点データを示す。局所特徴量生成テーブル1243は、局所特徴量を生成するまでのデータを保持する局所特徴量生成テーブルを示す(12B参照)。局所特徴量1244は、局所特徴量生成テーブル1243を使って生成され、通信制御部604を介して景観要素認識サーバ220に送る局所特徴量を示す。景観要素認識結果1245は、通信制御部604を介して景観要素認識サーバ220から返信された景観要素認識結果を示す。関連情報/リンク情報1246は、景観要素認識サーバ220から返信された関連情報やリンク情報、あるいは関連情報提供サーバ230から返信された関連情報を示す。表示画面データ1247は、ユーザに景観要素認識結果1245や関連情報/リンク情報1246を含む情報を報知するための表示画面データを示す。なお、音声出力をする場合には、音声データが含まれてもよい。入出力デー

タ 1 2 4 8 は、入出力インタフェース 1 2 6 0 を介して入出力される入出力データを示す。送受信データ 1 2 4 9 は、通信制御部 6 0 4 を介して送受信される送受信データを示す。

[0110] ストレージ 1 2 5 0 には、データベースや各種のパラメータ、あるいは本実施形態の実現に必要な以下のデータまたはプログラムが記憶されている。表示フォーマット 1 2 5 1 は、景観要素認識結果 1 2 4 5 や関連情報／リンク情報 1 2 4 6 を含む情報を表示するための表示フォーマットを示す。

[0111] ストレージ 1 2 5 0 には、以下のプログラムが格納される。通信端末制御プログラム 1 2 5 2 は、本通信端末 2 1 0 の全体を制御する通信端末制御プログラムを示す。通信端末制御プログラム 1 2 5 2 には、以下のモジュールが含まれている。局所特徴量生成モジュール 1 2 5 3 は、通信端末制御プログラム 1 2 5 2 において、入力映像から図 1 1 B～図 1 1 F にしたがって局所特徴量を生成する。なお、局所特徴量生成モジュール 1 2 5 3 は、図示のモジュール群から構成されるが、ここでは詳説は省略する。符号化モジュール 1 2 5 4 は、局所特徴量生成モジュール 1 2 5 3 により生成された局所特徴量を送信のために符号化する。情報受信報知モジュール 1 2 5 5 は、景観要素認識結果 1 2 4 5 や関連情報／リンク情報 1 2 4 6 を受信して表示または音声によりユーザに報知するためのモジュールである。リンク先アクセスモジュール 1 2 5 6 は、受信して報知したリンク情報へのユーザ指示に基づいて、リンク先をアクセスするためのモジュールである。

[0112] 入出力インタフェース 1 2 6 0 は、入出力機器との入出力データをインタフェースする。入出力インタフェース 1 2 6 0 には、表示部 1 2 6 1、操作部 1 2 6 2 であるタッチパネルやキーボード、スピーカ 1 2 6 3、マイク 1 2 6 4、撮像部 6 0 1 が接続される。入出力機器は上記例に限定されない。また、GPS (Global Positioning System) 位置生成部 1 2 6 5 が搭載され、GPS 衛星からの信号に基づいて現在位置を取得する。

[0113] なお、図 1 2 A には、本実施形態に必須なデータやプログラムのみが示されており、本実施形態に関連しないデータやプログラムは図示されていない

。

[0114] (局所特徴量生成テーブル)

図12Bは、本実施形態に係る通信端末210における局所特徴量生成テーブル1243を示す図である。

[0115] 局所特徴量生成テーブル1243には、入力画像ID1201に対応付けて、複数の検出された検出特徴点1202、特徴点座標1203および特徴点に対応する局所領域情報1204が記憶される。そして、各検出特徴点1202、特徴点座標1203および局所領域情報1204に対応付けて、複数のサブ領域ID1205、サブ領域情報1206、各サブ領域に対応する特徴ベクトル1207および優先順位を含む選定次元1208が記憶される。

。

[0116] 以上のデータから各検出特徴点1202に対して局所特徴量1209が生成される。これらを特徴点座標と組みにして集めたデータが、撮像した景観から生成した景観要素認識サーバ220に送信される局所特徴量1244である。

[0117] 《通信端末の処理手順》

図13は、本実施形態に係る通信端末210の処理手順を示すフローチャートである。このフローチャートは、図12AのCPU1210によってRAM1240を用いて実行され、図6の各機能構成部を実現する。

[0118] まず、ステップS1311において、景観要素の認識を行なうための映像入力があったか否かを判定する。また、ステップS1321においては、データ受信を判定する。また、ステップS1331においては、ユーザによるリンク先の指示かを判定する。いずれでもなければ、ステップS1341においてその他の処理を行なう。なお、通常を送信処理については説明を省略する。

[0119] 映像入力があればステップS1313に進んで、入力映像に基づいて局所特徴量生成処理を実行する(図14A参照)。次に、ステップS1315において、局所特徴量および特徴点座標を符号化する(図14Bおよび図14

C参照)。ステップS 1 3 1 7においては、符号化されたデータを景観要素認識サーバ2 2 0に送信する。

[0120] データ受信の場合はステップS 1 3 2 3に進んで、景観要素認識サーバ2 2 0からの景観要素認識結果や関連情報の受信か、または関連情報提供サーバ2 3 0からの関連情報の受信か否かを判定する。景観要素認識サーバ2 2 0からの受信であればステップS 1 3 2 5に進んで、受信した景観要素認識結果、関連情報、リンク情報を表示や音声出力で報知する。一方、関連情報提供サーバ2 3 0からの受信であればステップS 1 3 2 7に進んで、受信した関連情報を表示や音声出力で報知する。

[0121] (局所特徴量生成処理)

図1 4 Aは、本実施形態に係る局所特徴量生成処理S 1 3 1 3の処理手順を示すフローチャートである。

[0122] まず、ステップS 1 4 1 1において、入力映像から特徴点の位置座標、スケール、角度を検出する。ステップS 1 4 1 3において、ステップS 1 4 1 1で検出された特徴点の1つに対して局所領域を取得する。次に、ステップS 1 4 1 5において、局所領域をサブ領域に分割する。ステップS 1 4 1 7においては、各サブ領域の特徴ベクトルを生成して局所領域の特徴ベクトルを生成する。ステップS 1 4 1 1からS 1 4 1 7の処理は図1 1 Bに図示されている。

[0123] 次に、ステップS 1 4 1 9において、ステップS 1 4 1 7において生成された局所領域の特徴ベクトルに対して次元選定を実行する。次元選定については、図1 1 D～図1 1 Fに図示されている。

[0124] ステップS 1 4 2 1においては、ステップS 1 4 1 1で検出した全特徴点について局所特徴量の生成と次元選定とが終了したかを判定する。終了していない場合はステップS 1 4 1 3に戻って、次の1つの特徴点について処理を繰り返す。

(符号化処理)

図1 4 Bは、本実施形態に係る符号化処理S 1 3 1 5の処理手順を示すフ

ローチャートである。

[0125] まず、ステップS 1 4 3 1において、特徴点の座標値を所望の順序で走査する。次に、ステップS 1 4 3 3において、走査した座標値をソートする。ステップS 1 4 3 5において、ソートした順に座標値の差分値を算出する。ステップS 1 4 3 7においては、差分値を符号化する（図1 4 C参照）。そして、ステップS 1 4 3 9において、座標値のソート順に局所特徴量を符号化する。なお、差分値の符号化と局所特徴量の符号化とは並列に行なってもよい。

[0126] （差分値の符号化処理）

図1 4 Cは、本実施形態に係る差分値の符号化処理S 1 4 3 7の処理手順を示すフローチャートである。

[0127] まず、ステップS 1 4 4 1において、差分値が符号化可能な値域内であるか否かを判定する。符号化可能な値域内であればステップS 1 4 4 7に進んで、差分値を符号化する。そして、ステップS 1 4 4 9へ移行する。符号化可能な値域内でない場合（値域外）はステップS 1 4 4 3に進んで、エスケープコードを符号化する。そしてステップS 1 4 4 5において、ステップS 1 4 4 7の符号化とは異なる符号化方法で差分値を符号化する。そして、ステップS 1 4 4 9へ移行する。ステップS 1 4 4 9では、処理された差分値が差分値の系列の最後の要素であるかを判定する。最後である場合は、処理が終了する。最後でない場合は、再度ステップS 1 4 4 1に戻って、差分値の系列の次の差分値に対する処理が実行される。

[0128] 《景観要素認識サーバのハードウェア構成》

図1 5は、本実施形態に係る景観要素認識サーバ2 2 0のハードウェア構成を示すブロック図である。

[0129] 図1 5で、CPU 1 5 1 0は演算制御用のプロセッサであり、プログラムを実行することで図7の景観要素認識サーバ2 2 0の各機能構成部を実現する。ROM 1 5 2 0は、初期データおよびプログラムなどの固定データおよびプログラムを記憶する。また、通信制御部7 0 1は通信制御部であり、本

実施形態においては、ネットワークを介して通信端末 210 あるいは関連情報提供サーバ 230 と通信する。なお、CPU 1510 は 1 つに限定されず、複数の CPU であっても、あるいは画像処理用の GPU を含んでもよい。

[0130] RAM 1540 は、CPU 1510 が一時記憶のワークエリアとして使用するランダムアクセスメモリである。RAM 1540 には、本実施形態の実現に必要なデータを記憶する領域が確保されている。受信した局所特徴量 1541 は、通信端末 210 から受信した特徴点座標を含む局所特徴量を示す。読出した局所特徴量 1542 は、局所特徴量 DB 221 から読み出した特徴点座標を含む局所特徴量を示す。景観要素認識結果 1543 は、受信した局所特徴量と局所特徴量 DB 221 に格納された局所特徴量との照合から認識された、景観要素認識結果を示す。関連情報 1544 は、景観要素認識結果 1543 の景観要素に対応して関連情報 DB 222 から検索された関連情報を示す。リンク情報 1545 は、景観要素認識結果 1543 の景観要素に対応してリンク情報 DB 223 から検索されたリンク情報を示す。送受信データ 1546 は、通信制御部 701 を介して送受信される送受信データを示す。

[0131] ストレージ 1550 には、データベースや各種のパラメータ、あるいは本実施形態の実現に必要な以下のデータまたはプログラムが記憶されている。局所特徴量 DB 221 は、図 8 に示したと同様の局所特徴量 DB を示す。関連情報 DB 222 は、図 9 に示したと同様の関連情報 DB を示す。リンク情報 DB 223 は、図 10 に示したと同様のリンク情報 DB を示す。

[0132] ストレージ 1550 には、以下のプログラムが格納される。景観要素認識サーバ制御プログラム 1551 は、本景観要素認識サーバ 220 の全体を制御する景観要素認識サーバ制御プログラムを示す。局所特徴量 DB 作成モジュール 1552 は、景観要素認識サーバ制御プログラム 1551 において、景観要素の画像から局所特徴量を生成して局所特徴量 DB 221 に格納する。景観要素認識モジュール 1553 は、景観要素認識サーバ制御プログラム 1551 において、受信した局所特徴量と局所特徴量 DB 221 に格納され

た局所特微量とを照合して景観要素を認識する。関連情報／リンク情報取得モジュール1554は、認識した景観要素に対応して関連情報DB222やリンク情報DB223から関連情報やリンク情報を取得する。

[0133] なお、図15には、本実施形態に必須なデータやプログラムのみが示されており、本実施形態に関連しないデータやプログラムは図示されていない。

[0134] 《景観要素認識サーバの処理手順》

図16は、本実施形態に係る景観要素認識サーバ220の処理手順を示すフローチャートである。このフローチャートは、図15のCPU1510によりRAM1540を使用して実行され、図7の景観要素認識サーバ220の各機能構成部を実現する。

[0135] まず、ステップS1611において、局所特微量DBの生成か否かを判定する。また、ステップS1621において、通信端末からの局所特微量受信かを判定する。いずれでもなければ、ステップS1641において他の処理を行なう。

[0136] 局所特微量DBの生成であればステップS1613に進んで、局所特微量DB生成処理を実行する（図17参照）。また、局所特微量の受信であればステップS1623に進んで、景観要素認識処理を行なう（図18Aおよび図18B参照）。

[0137] 次に、ステップS1625において、認識した景観要素に対応する関連情報やリンク情報を取得する。そして、認識した景観要素名、関連情報、リンク情報を通信端末210に送信する。

[0138] （局所特微量DB生成処理）

図17は、本実施形態に係る局所特微量DB生成処理S1613の処理手順を示すフローチャートである。

[0139] まず、ステップS1701において、景観要素の画像を取得する。ステップS1703においては、特徴点の位置座標、スケール、角度を検出する。ステップS1705において、ステップS1703で検出された特徴点の1つに対して局所領域を取得する。次に、ステップS1707において、局所

領域をサブ領域に分割する。ステップS 1709においては、各サブ領域の特徴ベクトルを生成して局所領域の特徴ベクトルを生成する。ステップS 1705からS 1709の処理は図11Bに図示されている。

[0140] 次に、ステップS 1711において、ステップS 1709において生成された局所領域の特徴ベクトルに対して次元選定を実行する。次元選定については、図11D～図11Fに図示されている。しかしながら、局所特徴量DB 221の生成においては、次元選定における階層化を実行するが、生成された全ての特徴ベクトルを格納するのが望ましい。

[0141] ステップS 1713においては、ステップS 1703で検出した全特徴点について局所特徴量の生成と次元選定とが終了したかを判定する。終了していない場合はステップS 1705に戻って、次の1つの特徴点について処理を繰り返す。全特徴点について終了した場合はステップS 1715に進んで、景観要素に対応付けて局所特徴量と特徴点座標とを局所特徴量DB 221に登録する。

[0142] ステップS 1717においては、他の景観要素の画像があるか否かを判定する。他の景観要素の画像があればステップS 1701に戻って、他の景観要素の画像を取得して処理を繰り返す。

[0143] (景観要素認識処理)

図18Aは、本実施形態に係る景観要素認識処理S 1623の処理手順を示すフローチャートである。

[0144] まず、ステップS 1811において、局所特徴量DB 221から1つの景観要素の局所特徴量を取得する。そして、ステップS 1813において、景観要素の局所特徴量と通信端末210から受信した局所特徴量との照合を行なう(図18B参照)。

[0145] ステップS 1815において、合致したか否かを判定する。合致していればステップS 1821に進んで、合致した景観要素を、通信端末210が撮像した景観の映像中にあるとして記憶する。

[0146] ステップS 1817においては、局所特徴量DB 221に登録されている

全景観要素を照合したかを判定し、残りがあればステップS 1 8 1 1に戻って次の景観要素の照合を繰り返す。なお、かかる照合においては、処理速度の向上によるリアルタイム処理あるいは景観要素認識サーバの負荷低減のため、あらかじめ分野の限定を行なってもよい。

[0147] (照合処理)

図1 8 Bは、本実施形態に係る照合処理S 1 8 1 3の処理手順を示すフローチャートである。

まず、ステップS 1 8 3 1において、初期化として、パラメータ $p = 1$, $q = 0$ を設定する。次に、ステップS 1 8 3 3において、局所特徴量DB 2 2 1の局所特徴量の次元数 i と、受信した局所特徴量の次元数 j との、より少ない次元数を選択する。

[0148] ステップS 1 8 3 5～S 1 8 4 5のループにおいて、 $p > m$ ($m =$ 景観要素の特徴点数) となるまで各局所特徴量の照合を繰り返す。まず、ステップS 1 8 3 5において、局所特徴量DB 2 2 1に格納された景観要素の第 p 番局所特徴量の選択された次元数のデータを取得する。すなわち、最初の1次元から選択された次元数を取得する。次に、ステップS 1 8 3 7において、ステップS 1 8 3 5において取得した第 p 番局所特徴量と入力映像から生成した全特徴点の局所特徴量を順に照合して、類似か否かを判定する。ステップS 1 8 3 9においては、局所特徴量間の照合の結果から類似度が閾値 α を超えるか否かを判断し、超える場合はステップS 1 8 4 1において、局所特徴量と、入力映像と景観要素とにおける合致した特徴点の位置関係との組みを記憶する。そして、合致した特徴点数のパラメータである q を1つカウントアップする。ステップS 1 8 4 3においては、景観要素の特徴点を次の特徴点に進め ($p \leftarrow p + 1$)、景観要素の全特徴点の照合が終わっていない場合には ($p \leq m$)、ステップS 1 8 3 5に戻って合致する局所特徴量の照合を繰り返す。なお、閾値 α は、景観要素によって求められる認識精度に対応して変更可能である。ここで、他の景観要素との相関が低い景観要素であれば認識精度を低くしても、正確な認識が可能である。

[0149] 景観要素の全特徴点との照合が終了すると、ステップS 1 8 4 5からS 1 8 4 7に進んで、ステップS 1 8 4 7～S 1 8 5 3において、景観要素が入力映像に存在するか否かが判定される。まず、ステップS 1 8 4 7において、景観要素の特徴点数 p の内で入力映像の特徴点の局所特徴量と合致した特徴点数 q の割合が、閾値 β を超えたか否かを判定する。超えていればステップS 1 8 4 9に進んで、景観要素候補として、さらに、入力映像の特徴点と景観要素の特徴点との位置関係が、線形変換が可能な関係を有しているかを判定する。すなわち、ステップS 1 8 4 1において局所特徴量が合致したとして記憶した、入力映像の特徴点と景観要素の特徴点との位置関係が、回転や反転、視点の位置変更などの変化によっても可能な位置関係なのか、変更不可能な位置関係なのかを判定する。かかる判定方法は幾何学的に既知であるので、詳細な説明は省略する。ステップS 1 8 5 1において、線形変換可能か否かの判定結果により、線形変換可能であればステップS 9 5 3に進んで、照合した景観要素が入力映像に存在すると判定する。なお、閾値 β は、景観要素によって求められる認識精度に対応して変更可能である。ここで、他の景観要素との相関が低い、あるいは一部分からでも特徴が判断可能な景観要素であれば合致した特徴点が少なくても、正確な認識が可能である。すなわち、一部分が隠れて見えなくても、あるいは特徴的な一部分が見えてさえいけば、景観要素の認識が可能である。

[0150] ステップS 1 8 5 5においては、局所特徴量DB 2 2 1に未照合の景観要素が残っているか否かを判定する。まだ景観要素が残っていれば、ステップS 9 5 7において次の景観要素を設定して、パラメータ $p = 1$, $q = 0$ に初期化し、ステップS 9 3 5に戻って照合を繰り返す。

[0151] なお、かかる照合処理の説明からも明らかなように、あらゆる景観要素を局所特徴量DB 2 2 1に記憶して、全景観要素を照合する処理は、負荷が非常に大きくなる。したがって、例えば、入力映像から景観要素を認識する前にユーザが景観要素の範囲をメニューから選択して、その範囲を局所特徴量DB 2 2 1から検索して照合することが考えられる。また、局所特徴量DB

221にユーザが使用する範囲の局所特微量のみを記憶することによっても、負荷を軽減できる。

[0152] [第3実施形態]

次に、本発明の第3実施形態に係る情報処理システムについて説明する。本実施形態に係る情報処理システムは、上記第2実施形態と比べると、ユーザがリンク先アクセス操作をしなくても、自動的にリンク先から関連情報をアクセスする点で異なる。その他の構成および動作は、第2実施形態と同様であるため、同じ構成および動作については同じ符号を付してその詳しい説明を省略する。

[0153] 本実施形態によれば、ユーザの操作なしに、リアルタイムに映像中の画像内の建築物を含む景観要素に対応付けて、リンク先の関連情報を報知できる。

[0154] 《情報処理システムの動作手順》

図19は、本実施形態に係る情報処理システムの動作手順を示すシーケンス図である。なお、図19において、第2実施形態の図5と同様の動作は同じステップ番号を付して、説明は省略する。

[0155] ステップS400およびS401においては、アプリケーションやデータの相違の可能性はあるが、図4および図5と同様にダウンロードおよび起動と初期化が行なわれる。

[0156] ステップS411において通信端末210から受信した映像の局所特微量から、景観中の景観要素を認識した景観要素認識サーバ220は、ステップS513において、リンク情報DB223を参照して、認識した景観要素に対応するリンク情報を取得する。

[0157] もし、取得したリンク情報が複数あれば、ステップS1915において、リンク先が選択される。リンク先の選択は、例えば、通信端末210を使用するユーザの指示や景観要素認識サーバ220によるユーザ認識に基づいて行なってよいが、ここでは詳細な説明は省略する。ステップS1917において、リンク情報に基づいてリンク先の関連情報提供サーバ230を認識し

た景観要素IDを持ってアクセスする。なお、図19の動作手順においては、リンク先アクセスで映像の局所特徴量を送信した通信端末IDも送信する。

[0158] 関連情報提供サーバ230は、アクセスに付随する景観要素IDに対応する景観要素関連情報（文書データや音声データを含む）を関連情報DB231から取得する。そして、ステップS525において、アクセス元の通信端末210に関連情報を返信する。ここで、ステップS1917において、送信された通信端末IDが使用される。

[0159] 関連情報の返信を受けた通信端末210は、ステップS527において、受信した関連情報を表示あるいは音声出力する。

[0160] なお、図19においては、景観要素認識サーバ220からのリンク先アクセスへの応答が、通信端末210に対して行なわれる場合を説明した。しかしながら、景観要素認識サーバ220がリンク先からの返信を受けて、通信端末210に中継する構成であってもよい。あるいは、通信端末210において、リンク情報を受信するとリンク先への自動アクセスを行ない、リンク先からの返信を報知する構成であってもよい。

[0161] [第4実施形態]

次に、本発明の第4実施形態に係る情報処理システムについて説明する。本実施形態に係る情報処理システムは、上記第2実施形態および第3実施形態と比べると、景観要素の認識処理に基づいて景観を撮像しているユーザの現在地および／または移動方向／速度を算出する点で異なる。その他の構成および動作は、第2実施形態と同様であるため、同じ構成および動作については同じ符号を付してその詳しい説明を省略する。

[0162] 本実施形態によれば、リアルタイムに映像中の画像内の景観要素に基づいて、ユーザの現在地および／または移動方向／速度を算出できる。

[0163] 《通信端末の表示画面例》

図20A乃至図20Cは、本実施形態に係る情報処理システムにおける通信端末2010の表示画面例を示す図である。

[0164] (現在地)

まず、図20Aは、ユーザの現在地を報知する例を示した図である。

[0165] 図20Aの左図は、通信端末2010が撮像した景観の表示画面2011を示す。図20Aの中央図は、通信端末2010が、左図から時計回りに撮像範囲を移動して撮像した景観の表示画面2012を示す。

[0166] そして、図20Aの右図は、左図と中央図とを組み合わせ、本実施形態における処理により、各景観要素を撮像した角度に基づいて通信端末2010の現在地(ユーザの現在地)2014を決定して表示画面2013に重畳表示する。

[0167] なお、通信端末210が複数の景観要素までの距離を測定可能であれば、1つの映像によっても現在地2014が決定可能である。

[0168] (景観要素の角度変化による移動方向および移動速度)

次に、図20Bは、地上におけるユーザの移動方向および移動速度を報知する例を示した図である。

[0169] 図20Bの左図は、通信端末2010が撮像した景観の表示画面2011を示す。図20Bの中央図は、通信端末2010が、ある方向にある距離だけ移動した後に撮像した景観の表示画面2022を示す。図20Bでは、映像内のビルの角度の変化が見られる。

[0170] そして、図20Bの右図は、左図と中央図とを組み合わせ、本実施形態における処理により、各景観要素を撮像した角度の変化に基づいて通信端末2010の移動方向および移動速度2024を決定して表示画面2023に重畳表示する。

[0171] (景観変化による移動方向および移動速度)

また、図20Cは、空中におけるユーザの移動方向および移動速度を報知する例を示した図である。

[0172] 図20Cの左図は、通信端末2010が空中から地上を撮像した景観の表示画面2031を示す。図20Cの中央図は、通信端末2010が、ある方向にある距離だけ移動した後に空中から地上を撮像した景観の表示画面20

32を示す。図20Cでは、ユーザが上方に移動していることが見られる。

[0173] そして、図20Cの右図は、左図と中央図とを組み合わせ、本実施形態における処理により、撮像した景観中の景観要素の変化に基づいて通信端末2010の移動方向および移動速度2034を決定して表示画面2033に重畳表示する。

[0174] 《情報処理システムの動作手順》

以下、図21および図22を参照して、本実施形態の情報処理システムの操作手順を示す。

[0175] (局所特徴量DB生成)

図21は、本実施形態に係る情報処理システムにおける局所特徴量DB生成の動作手順を示すシーケンス図である。なお、図21は一例であって、これに限定されない。例えば、第2実施形態の図17に示したような局所特徴量DB生成であってもよい。本実施形態において、図21のような動作手順は、景観要素をあらゆる方角から撮像しても認識できることが望ましいために行なわれる処理である。

[0176] まず、ステップS2101においては、1つあるいは複数の通信端末2010を含む撮像装置によって、対象とする特定の景観要素を撮像する。ステップS2103においては、この複数の映像データを景観要素情報と共に景観要素認識サーバ2420にそれぞれ送信する。

[0177] 景観要素認識サーバ2420においては、ステップS2105において、受信した映像データからそれぞれの局所特徴量を生成する。次に、ステップS2107において、生成した局所特徴量を比較し、相関の小さい局所特徴量を局所特徴量DB2221に格納する局所特徴量とする。相関の小さい局所特徴量は、それぞれが同じ景観要素を認識するために別個に記憶すべき局所特徴量となる。

[0178] ステップS2109において、選択した相関の小さい局所特徴量を、景観要素情報や局所特徴量の精度と共に、局所特徴量DB2221に送信する。局所特徴量DB2221は、ステップS2111において、受信した局所特

微量を景観要素に対応付けて格納する。

[0179] (現在地決定および／または移動方向と移動速度決定)

図22は、本実施形態に係る情報処理システムにおける現在地決定および／または移動方向と移動速度決定の動作手順を示すシーケンス図である。なお、第2実施形態の図4および図5の動作手順と同様の手順には、同じステップ番号を付して、説明は省略する。

[0180] ステップS400およびS401においては、アプリケーションやデータの相違の可能性はあるが、図4および図5と同様にダウンロードおよび起動と初期化が行なわれる。

[0181] 景観要素認識サーバ2420は、ステップS2211において、通信端末2010から受信した映像の局所特徴量から、局所特徴量DB2221の局所特徴量と照合して、景観要素を認識する。

[0182] 通信端末2010は、ステップS2221において、ステップS403とは異なる方角の映像を取得する。ステップS2223において、ステップS2221において取得した映像の局所特徴量を生成する。続いて、ステップS2225において、生成した局所特徴量を特徴点座標と共に符号化する。そして、符号化した局所特徴量を景観要素認識サーバ2420に送信する。

[0183] 景観要素認識サーバ2420では、ステップS2229において、局所特徴量DB2221の局所特徴量と照合して、景観要素を認識する。

[0184] ステップS2231においては、ステップS2211において認識した景観要素と、ステップS2229において認識した景観要素との間に、角度変化があったか否かを判定する。かかる角度変化は、局所特徴量の照合から景観要素を認識する処理における、特徴点座標の幾何学的配置の相違から測定可能である(図11H、図27A、図27B参照)。角度変化が所定閾値以上であればステップS2233に進んで、地図DB2222も参照して、通信端末2210(ユーザ)の移動方向および移動速度を算出する。なお、移動方向および移動速度は、2回の映像取得(ステップS403およびS2221)間の経過時間と、少なくとも1つの景観要素の角度変化と景観要素ま

での距離が測定可能であれば、算出可能である。あるいは、複数の景観要素を参照すれば、より正確な移動方向および移動速度の算出が可能である。

[0185] そして、景観要素認識サーバ2420は、ステップS2235において、ユーザの移動方向および移動速度を通信端末2010に送信する。通信端末2010は、ステップS2237において、ユーザの移動方向および移動速度を報知する（図20B参照）。

[0186] 景観要素の角度変化が所定閾値より小さければステップS2239に進んで、景観映像中の景観要素が変化したかを判定する。かかる景観要素の変化は、映像中から消滅する景観要素と映像中に出現する景観要素の数が所定閾値を超える場合とする。景観要素が変化した場合にはステップS2241に進んで、地図DB2222を参照して、通信端末2010（ユーザ）の現在地を算出する。ステップS2241における現在地算出は、各景観要素認識時（ステップS2211とS2229）において局所特徴量の照合から景観要素を認識する処理における、特徴点座標の幾何学的配置から、認識した各景観要素を撮像した方角算出が可能である。したがって、複数の景観要素の位置／角度算出結果にもとづき撮像した方角を逆に辿れば可能である。

[0187] そして、景観要素認識サーバ2420は、ステップS2243において、ユーザの現在地を通信端末2010に送信する。通信端末2010は、ステップS2237において、ユーザの現在地を報知する（図20A参照）

なお、上記のように図22においては、ユーザの現在地が景観要素の変化から、ユーザの移動方向および移動速度が景観要素の角度から、自動的に算出されて報知される例を示した。図20Aや図20Bのように、撮像部601の撮像方向をユーザが意識的に変えると現在地算出をし、撮像部601の撮像方向を保って所定時間が経過すると移動方向および移動速度算出を行なうような、ユーザインターフェースが工夫されている。しかしながら、ユーザが通信端末のメニューから現在地算出や、移動方向および移動速度を選択することも可能である。

[0188] また、図22には、図20Cに対応するユーザの移動方向および移動速度

報知の動作手順は示さないが、映像中の景観要素の移動から移動方向および移動速度が算出されるのは、明らかである。

[0189] 《通信端末の機能構成》

図23は、本実施形態に係る通信端末の機能構成を示すブロック図である。なお、図23において、第2実施形態の図6と同様の機能構成部には同じ参照番号を付して、説明を省略する。また、認識結果報知部2306は、図6の表示画面生成部606を含む機能構成部である。

[0190] 現在地算出結果受信部2307は、通信制御部604を介して、景観要素認識サーバ2420から算出したユーザの現在地情報を受信する。そして、現在地報知部2308からユーザに報知する。

[0191] 移動方向／速度算出結果受信部2309は、通信制御部604を介して、景観要素認識サーバ2420から算出したユーザの移動方向および移動速度情報を受信する。そして、移動方向／速度報知部2310からユーザに報知する。

[0192] 《景観要素認識サーバの機能構成》

図24は、本実施形態に係る景観要素認識サーバの機能構成を示すブロック図である。なお、図24において、第2実施形態の図7と同様の機能構成部には同じ参照番号を付して、説明を省略する。

[0193] 景観要素記憶部2405は、景観要素認識部703が認識した景観要素を、景観要素の撮像角度と撮像時間とに対応付けて記憶する。あるいは、景観要素までの距離を記憶する。景観要素比較部2406は、同じ景観要素と認識された景観要素の撮像角度を比較する。また、景観要素の比較により映像中の景観要素の消滅と出現を検出する。

[0194] 撮像角度の変化が所定閾値以上であれば、移動方向／速度算出部2407が、地図DB2222を参照して、移動方向および移動速度を算出する。そして、移動方向／速度送信部2408は、通信制御部701を介して、算出された移動方向および移動速度を通信端末2010に送信する。

[0195] 一方、景観要素の消滅と出現が所定数を越えたならば、現在地算出部24

09において広範囲の景観要素と撮像角度とから現在地を算出する。そして、現在地送信部2410は、通信制御部701を介して、算出された現在地を通信端末2010に送信する。

[0196] (局所特徴量DB)

図25は、本実施形態に係る局所特徴量DB2221の構成を示す図である。

[0197] 図25の図8との相違点は、同じ景観要素ID2501および名称2502に対応付けて、第1算出局所特徴量2503や第2算出局所特徴量のように複数の局所特徴量が記憶されている点にある。これら複数の局所特徴量は、その間の相関が小さいものが選択されている。それぞれの局所特徴量が、第1番局所特徴量から第m番局所特徴量2505から構成されるのは、図8と同様である。

[0198] (地図DB)

図26は、本実施形態に係る地図DB2222の構成を示す図である。

[0199] 地図DB2222は、地図データ記憶部2610と景観要素位置記憶部2620とを有する。地図データ記憶部2610には、地図ID2611に対応付けて地図データ2612が記憶される。景観要素位置記憶部2620には、景観要素ID2621に対応付けて、景観要素のID|経度からなる座標2622と、住所2623と、地図データ記憶部2610に記憶された地図上の位置2626と、が記憶される。

[0200] 《景観要素認識部の処理》

図27Aおよび図27Bは、本実施形態に係る景観要素認識部の処理を示す図である。なお、説明を簡略化するため、図27Aおよび図27Bにおいては、1つの景観要素について説明するが、映像中の多数の景観要素についても同様である。

[0201] 図27Aは、地上における景観要素認識部の処理を示す。図27Aは、通信端末2010が地上から撮像した景観要素の映像2791~2793に基づいて生成した局所特徴量を、あらかじめ局所特徴量DB2221に格納さ

れた局所特徴量と照合する様子を示す図である。

[0202] 図27Aの左図の通信端末2010で撮像された映像2791～2793からは、本実施形態に従い局所特徴量が生成される。そして、局所特徴量DB2221に格納された景観要素の局所特徴量との照合により、映像2791～2793の景観要素の撮像方角が算出される。

[0203] 図27Bは、空中における景観要素認識部の処理を示す。図27Bは、通信端末2010が空中から撮像した景観要素の映像2794～2796に基づいて生成した局所特徴量を、あらかじめ局所特徴量DB2221に格納された局所特徴量と照合する様子を示す図である。

[0204] 図27Bの左図の通信端末2010で撮像された映像2794～2796からは、本実施形態に従い局所特徴量が生成される。そして、局所特徴量DB2221に格納された景観要素の局所特徴量との照合により、映像2794～2796の景観要素の撮像方角が算出される。

[0205] 《通信端末のハードウェア構成》

図28は、本実施形態に係る通信端末2010のハードウェア構成を示すブロック図である。なお、第2実施形態の図12と同様の要素には同じ参照番号を付して、説明は省略する。

[0206] RAM2840は、CPU1210が一時記憶のワークエリアとして使用するランダムアクセスメモリである。RAM2840には、本実施形態の実現に必要なデータを記憶する領域が確保されている。現在地算出結果2841は、算出したユーザの現在地を示す。移動方向／速度算出結果2842は、算出した移動方向および移動速度を示す。表示画面データ1247は、ユーザに現在地算出結果2841や移動方向／速度算出結果2842を含む情報を報知するための表示画面データを示す。

[0207] ストレージ2850には、データベースや各種のパラメータ、あるいは本実施形態の実現に必要な以下のデータまたはプログラムが記憶されている。算出結果受信報知モジュール2851は、現在地あるいは移動方向および移動速度を景観要素認識サーバ2420から受信して報知するモジュールであ

る。

[0208] なお、図28には、本実施形態に必須なデータやプログラムのみが示されており、本実施形態に関連しないデータやプログラムは図示されていない。

[0209] 《通信端末の処理手順》

図29は、本実施形態に係る通信端末2010の処理手順を示すフローチャートである。なお、第2実施形態の図13と同様のステップには同じステップ番号を付して、説明は省略する。

[0210] ステップS1321において、データ受信と判定した場合には、まず、ステップS2923において、景観要素認識結果の受信であるかを判定する。景観要素認識結果の受信であればステップS2925に進んで、景観要素認識結果を報知する。次に、ステップS2927において、現在地算出結果の受信であるかを判定する。現在地算出結果の受信であればステップS2929に進んで、現在地を報知する。次に、ステップS2931において、移動方向／速度算出結果の受信であるかを判定する。移動方向／速度算出結果の受信であればステップS2933に進んで、移動方向および移動速度を報知する。

[0211] 《景観要素認識サーバのハードウェア構成》

図30は、本実施形態に係る景観要素認識サーバ2420のハードウェア構成を示すブロック図である。なお、第2実施形態の図15と同様の要素には同じ参照番号を付して、説明は省略する。

[0212] RAM3040は、CPU1510が一時記憶のワークエリアとして使用するランダムアクセスメモリである。RAM3040には、本実施形態の実現に必要なデータを記憶する領域が確保されている。現在地算出テーブル3041は、現在地を算出するためのパラメータを記憶するテーブルを示す（図31A参照）。移動方向／速度算出テーブル3042は、移動方向および移動速度を算出するためのパラメータを記憶するテーブルを示す（図31B参照）。

[0213] ストレージ3050には、データベースや各種のパラメータ、あるいは本

実施形態の実現に必要な以下のデータまたはプログラムが記憶されている。局所特徴量DB2221は、図25に示したと同様の局所特徴量DBを示す。地図DB2222は、図26に示したと同様の地図DBを示す。

[0214] ストレージ3050には、以下のプログラムが格納される。現在地算出モジュール3051は、景観要素と景観要素の撮像方角からユーザの現在地を算出するモジュールである。移動方向／速度算出モジュール3052は、景観要素と景観要素の撮像方角変化からユーザの移動方向および移動速度を算出するモジュールである。認識結果／算出結果送信モジュール3053は、映像中の景観要素の認識結果と、現在地あるいは移動方向および移動速度の算出結果とを通信端末2010に送信するモジュールである。

[0215] なお、図30には、本実施形態に必須なデータやプログラムのみが示されており、本実施形態に関連しないデータやプログラムは図示されていない。

[0216] (現在地算出テーブル)

図31Aは、本実施形態に係る現在地算出テーブル3041の構成を示す図である。

[0217] 現在地算出テーブル3041は、通信端末ID3111に対応付けて、第1景観要素3112の第1景観要素IDと第1景観要素までの距離と撮像方向、第2景観要素3113の第2景観要素IDと第2景観要素までの距離と撮像方向、を記憶する。そして、これら景観要素への距離と撮像方向に基づいて算出された現在地算出結果3114を記憶する。

[0218] (移動方向／移動速度算出テーブル)

図31Bは、本実施形態に係る移動方向／速度算出テーブル3042の構成を示す図である。

[0219] 移動方向／速度算出テーブル3042は、通信端末ID3121に対応付けて、第1景観要素3122の第1景観要素IDと、以前の映像における第1景観要素までの距離と撮像方向と、現在の映像における第1景観要素までの距離と撮像方向と、を記憶する。また、第2景観要素3123の第2景観要素IDと、以前の映像における第1景観要素までの距離と撮像方向と、現

在の映像における第1景観要素までの距離と撮像方向と、を記憶する。そして、これら景観要素への距離と撮像方向に基づいて算出された移動方向／速度算出結果3124を記憶する。

[0220] 《景観要素認識サーバの処理手順》

図32は、本実施形態に係る景観要素認識サーバ2420の処理手順を示すフローチャートである。このフローチャートは、図30のCPU1510によりRAM1540を使用して実行され、図24の景観要素認識サーバ2420の各機能構成部を実現する。

[0221] 局所特微量DBの生成であればステップS3213に進んで、本実施形態の局所特微量DB生成処理を実行する（図33参照）。また、局所特微量の受信であればステップS1623に進んで、景観要素認識処理を行なう（図18Aおよび図18B参照）。そして、ステップS3225において、景観要素認識結果を通信端末2010に送信する。

[0222] ステップS3227においては、現在地算出の条件を満たしたか否かを判定する。上述のように、現在地算出の条件とは、景観要素の変化（消滅や出現）が所定閾値を超えた場合とする。現在地算出の条件を満たせばステップS3229に進んで、現在地算出処理を実行する（図34A参照）。そして、ステップS3231において、算出された現在地情報を通信端末2010に送信する。

[0223] 次に、ステップS3233においては、移動方向／速度算出の条件を満たしたか否かを判定する。上述のように、移動方向／速度算出の条件とは、景観要素の撮像角度の変化が所定閾値を超えた場合とする。移動方向／速度算出の条件を満たせばステップS3235に進んで、移動方向／速度算出処理を実行する（図34B参照）。そして、ステップS3237において、算出された現在地情報を通信端末2010に送信する。

[0224] （局所特微量DB生成処理）

図33は、本実施形態に係る局所特微量DB生成処理S3213の処理手順を示すフローチャートである。なお、第2実施形態の図17と同様のステ

ップには同じステップ番号を付して、説明を省略する。

[0225] ステップS 3 3 0 1においては、ある景観要素について生成した局所特微量を記憶する。次に、同じ景観要素を撮像した他の画像があるか否かが判定される。他の画像があればステップS 1 7 0 1に戻って、局所特微量に生成を繰り返す。他の画像が無ければステップS 3 3 0 5に進んで、ステップS 3 3 0 1において記憶した同じ景観要素から生成された局所特微量の内から、相関の小さい複数（少なくとも2つ）の局所特微量を選択する。したがって、ステップS 1 7 1 5においては、局所特微量DB 2 2 2 1には、景観要素に対応付けて相関の小さい複数の局所特微量が記憶される。

[0226] （現在地算出処理）

図3 4 Aは、本実施形態に係る現在地算出処理S 3 2 2 9の処理手順を示すフローチャートである。

[0227] まず、ステップS 3 4 1 1において、地図DB 2 2 2 2を参照して、認識した連続画像内の各景観要素位置を取得する。次に、ステップS 3 4 1 3において、局所特微量DB 2 2 2 1の対応景観要素の局所特微量との照合における特徴点の配置から、各景観要素の向き（撮像角度）を算出する。そして、各景観要素の位置と向きとから、撮像現在地（通信端末およびユーザの現在地）を算出する。なお、ステップS 3 4 1 3における照合は、景観要素認識処理で既に行なっているので、その時点で向きを算出すれば必要ない。

[0228] （移動方向／速度算出処理）

図3 4 Bは、本実施形態に係る移動方向／速度算出処理S 3 2 3 5の処理手順を示すフローチャートである。

[0229] まず、ステップS 3 4 2 1において、局所特微量DB 2 2 2 1を参照して、第1画像内の少なくとも2つの景観要素の向き（撮像角度）を算出する。続いて、ステップS 3 4 2 3において、局所特微量DB 2 2 2 1を参照して、第2画像内の同じ景観要素の向き（撮像角度）を算出する。ステップS 3 4 2 5においては、上記景観要素までの距離を算出する。なお、景観要素までの距離は、通信端末2 0 1 0による測定から取得してもよい。そして、ス

ステップS3427において、景観要素の向き（撮像角度）の変化と景観要素までの距離とに基づいて、撮像位置（通信端末およびユーザの現在地）を算出する。なお、ステップS3421およびS3423における向きの算出は、景観要素認識処理で算出可能であるので、その時点で向きを算出すれば必要ない。

[0230] [第5実施形態]

次に、本発明の第5実施形態に係る情報処理システムについて説明する。本実施形態に係る情報処理システムは、上記第4実施形態と比べると、ユーザの現在地および／または移動方向／速度の算出結果からユーザのナビゲーションをする点で異なる。その他の構成および動作は、第2実施形態と同様であるため、同じ構成および動作については同じ符号を付してその詳しい説明を省略する。なお、本実施形態においては、景観要素認識サーバがナビゲーションを行なう例を示すが、車両搭載のナビゲーションシステムや携帯端末に搭載されたナビゲーション処理によりナビゲーションを行なう構成のように、役割分担を変更できる。

[0231] 本実施形態によれば、映像中の画像内の景観要素に基づいて、リアルタイムにユーザをナビゲーションできる。

[0232] 《通信端末の表示画面例》

図35は、本実施形態に係る情報処理システムにおける通信端末3510の表示画面例を示す図である。

[0233] 図35の左図は、通信端末3510が撮像した景観の表示画面3511を示す。図35の中央図は、通信端末3510を持ったユーザ（あるいは通信端末3510を設置した車両）が、道路に沿ってある距離だけ移動した後に撮像した景観の表示画面3512を示す。図35では、ユーザが上方に進んでいることが見られる。

[0234] そして、本実施形態における処理により、まず、映像中の景観要素を認識して、映像に景観要素名（〇〇ビル3514と××公園3515）を重畳表示する。さらに、左図と中央図とを組み合わせると、撮像した景観中の景観要

素の変化に基づいて通信端末 3510 の現在地と、移動方向および移動速度とを算出する。図 35 の右図の表示画面 3513 には、算出した現在地と、移動方向および移動速度とに基づいて、地図 DB 2222 を参照して、ユーザの目的地（△△ビル）へのルートを示すナビゲーション情報と、目的地（△△ビル）までの予測時間とを示す指示コメント 3516 を重畳表示する。

[0235] 《情報処理システムの動作手順》

図 36 は、本実施形態に係る情報処理システムの動作手順を示すシーケンス図である。なお、図 4 と同様の動作手順には同じステップ番号を付して、説明は省略する。

[0236] ステップ S400 および S401 においては、アプリケーションやデータの相違の可能性はあるが、図 4 と同様にダウンロードおよび起動と初期化が行なわれる。

[0237] ステップ S3603 においては、通信端末 3510 においてユーザの入力により目的地設定がされる。ステップ S3605 および S3607 と、ステップ S3609 および S3611 とにおいて、連続する映像の取得と局所特微量生成が行なわれる。なお、連続する映像の取得は、所定時間の間隔で行なわれるが、その所定時間はユーザが徒歩であるか、車両に乗っているかにより、あるいは仮測定したユーザの移動速度に対応して適切に設定あるいは調整される。ステップ S3613 においては、連続する映像の局所特微量と特徴点座標とを符号化する。そして、ステップ S3615 において、目的地と連続する画像の局所特微量とが、通信端末 3510 から景観要素認識サーバに送信される。なお、送信される局所特微量の連続画像は少なくとも 2 つであり、3 つ以上の連続画像の局所特微量を送信してもよい。

[0238] 景観要素認識サーバは、局所特微量 DB 2221 を参照して、ステップ S3617 において映像中の景観要素を認識し、ステップ S3619 において特徴点座標の配置から景観要素を撮像している角度を算出する。

[0239] 次に、景観要素認識サーバは、地図 DB 2222 を参照して、ステップ S3621 において、認識した景観要素位置を取得して、景観要素位置とその

撮像角度とからユーザの現在地を算出する（詳細は、第4実施形態参照）。図35の例では、認識した景観要素の〇〇ビルおよび××公園と、その地図上の位置と、各景観要素の撮像角度とから、ユーザの現在地を算出する。また、ステップS3523においては、2つの映像間の景観要素の撮像角度の変化からユーザの移動方向および移動速度を算出する（詳細は、第4実施形態参照）。ユーザの現在地と、ユーザの移動方向および移動速度が算出されたので、ステップS3625において、それらの情報に基づいて、地図DB2222を参照して、目的地への経路情報と到着予測時刻を算出すると共に、指示コメント生成が行なわれる。

[0240] 景観要素認識サーバは、ステップS3627において、ナビゲーション情報として、指示コメントと、指示コメントを表示する目標物の局所特徴量を送信する。また、算出された現在地、移動方向および移動速度、到着予測時刻を送信する。通信端末3510は、ステップS3629において、先に生成された映像の局所特徴量とナビゲーション用局所特徴量DB3621に格納された目標物を示す局所特徴量とを照合する。そして、映像上の目標物に指示コメントを表示する。図35の例では、〇〇ビルおよび××公園の間の道を指し示す指示コメント“左折れ、△△ビルまで6分”を表示する。

[0241] ステップS3631においては、ナビゲーションの終了か否かを判定し、継続であればステップS3605に進んで、ナビゲーションを継続する。

[0242] （ナビゲーション用局所特徴量DB）

図37は、本実施形態に係るナビゲーション用局所特徴量DB3621の構成を示す図である。

[0243] ナビゲーション用局所特徴量DB3621には、景観要素認識サーバで算出された現在地3701と、通信端末3510で設定された目的地（△△ビル）3702と、景観要素認識サーバで算出された移動方向3703および移動速度3704が記憶される。

[0244] また、局所特徴量記憶部3705には、経路上の景観要素に対応して局所特徴量が記憶される。また、指示コメント記憶部3706には、指示コメン

トと、コメントの表示条件と表示位置とが記憶される。

[0245] 図35の例では、〇〇ビルの局所特徴量と、××公園の局所特徴量が景観要素認識サーバから通信端末3510にダウンロードされる。また、指示コメント“左折れ、()ビルまで()分”と、コメント表示条件である映像中の〇〇ビルおよび××公園の出現、そして、表示位置の位置情報として〇〇ビルおよび××公園の間が記憶される。

[0246] [第6実施形態]

次に、本発明の第6実施形態に係る情報処理システムについて説明する。本実施形態に係る情報処理システムは、上記第5実施形態と比べると、目標物を認識しながら目標物に向かって装置を自動誘導制御する点で異なる。その他の構成および動作は、第2実施形態と同様であるため、同じ構成および動作については同じ符号を付してその詳しい説明を省略する。

[0247] 本実施形態によれば、映像中の画像内の景観要素に基づいて、リアルタイムに装置を自動誘導制御できる。

[0248] 《通信端末の表示画面例》

図38は、本実施形態に係る情報処理システムにおける通信端末3810の表示画面例を示す図である。なお、表示画面は本実施形態の処理を説明するためのもので、本実施形態は自動誘導制御であるので、表示をしなくてもよい。

[0249] 図38の左図は、通信端末3810が撮像した景観の表示画面3811を示す。表示画面3811には、誘導の目標物（ターゲット）である飛行場の滑走路3811aが示されている。図35の中央図は、通信端末3810が空中をある距離だけ移動した後に撮像した景観の表示画面3812を示す。図38では、通信端末3810が上方に進んでいることが見られる。そして、目標物に対してコースから右に外れている。表示部があれば図のように警告が表示されるが、自動誘導制御であれば自動的に左に旋回してコース内に戻る制御が行なわれる。なお、本実施形態は誘導制御のための現在地、移動方向および移動速度のリアルタイム取得が特徴であり、誘導制御については

詳細な説明は省略する。

[0250] 本実施形態における処理によれば、左図と中央図とを組み合わせ、撮像した景観中の景観要素の変化に基づいて通信端末3810の現在地と、移動方向および移動速度とを算出する。図38の右図の表示画面3813には、コース内に復帰してさらに接近した飛行場の滑走路3813aが示されている。表示部があれば図のように正常復帰が表示される。

[0251] 《情報処理システムの動作手順》

図39は、本発明の第6実施形態に係る情報処理システムの動作手順を示すシーケンス図である。なお、第2実施形態の図4および図5と同様の動作手順には同じステップ番号を付して、説明を省略する。

[0252] ステップS400およびS401においては、アプリケーションやデータの相違の可能性はあるが、図4と同様にダウンロードおよび起動と初期化が行なわれる。

[0253] 誘導制御コンピュータは、ステップS3911において、目標とする景観要素を指示する目標景観要素指示に従って、必要であれば目標景観要素の局所特徴量を生成して、局所特徴量DB2221に格納する。既に目標景観要素の局所特徴量が局所特徴量DB2221に格納されていれば、目標とする景観要素の景観要素IDを設定するのみでよい。

[0254] 誘導制御コンピュータは、ステップS3913においては、通信端末3810から送信された映像の局所特徴量から、局所特徴量DB2221に格納された目標景観要素の局所特徴量と照合して目標景観要素を認識する。ステップS3915においては、認識した目標景観要素が映像中の所望位置にあるか否かを判定して、所望位置でなければ所望位置になるように位置補正する誘導制御を行なう。ステップS3917においては、誘導制御の終了か否かを判定し、終了でなければステップS3913に戻って、新たな映像の局所特徴量に基づいた自動誘導制御を継続する。

[0255] 《誘導制御コンピュータの処理手順》

図40は、本実施形態に係る誘導制御コンピュータの処理手順を示すフロ

ーチャートである。このフローチャートは、誘導制御コンピュータのCPUによってRAMを使用しながら実行される。なお、図40の処理手順において第2実施形態の図16と同様のステップには同じステップ番号を付して、説明は省略する。

[0256] まず、ステップS4011において、目標とする景観要素の指示か否かを判定する。また、ステップS1621において、通信端末からの局所特徴量受信かを判定する。いずれでもなければ、ステップS1631において他の処理を行なう。

[0257] 目標景観要素の設定であればステップS4013に進んで、目標景観要素の局所特徴量を局所特徴量DB2221に記憶する。

[0258] また、局所特徴量の受信であればステップS1623に進んで、目標の景観要素認識処理を行なう。なお、本実施形態においては、目標景観要素のみを認識することを除いて、図18Aおよび図18Bの処理手順と同様であり、詳細は省略する。

[0259] 次に、ステップS4025において、目標景観要素が映像中にあることが認識されたか否かを判定する。映像中に無ければステップS4029に進んで、映像中に目標景観要素があるように誘導制御による位置補正を行なう。一方、目標景観要素が映像中にあればステップS4027に進んで、映像中の目標景観要素の位置が所望位置かを判定する。なお、所望位置とは、映像中央や所定位置を含む領域内にある場合を示す。所望位置にあれば何もせずに終了する。しかし、所望位置になればステップS4029に進んで、映像中の所望位置に目標景観要素があるように誘導制御による位置補正を行なう。

[0260] [第7実施形態]

次に、本発明の第7実施形態に係る情報処理システムについて説明する。本実施形態に係る情報処理システムは、上記第6実施形態と比べると、経路の景観を認識しながら目標物に向かって装置を自動誘導制御する点で異なる。その他の構成および動作は、第2実施形態と同様であるため、同じ構成お

よび動作については同じ符号を付してその詳しい説明を省略する。

[0261] 本実施形態によれば、映像中の画像内の景観要素に基づいて、リアルタイムに装置を自動誘導制御できる。

[0262] なお、第6実施形態の自動誘導制御と本実施形態の自動誘導制御は、装置と目標物との距離や装置の高度などの条件に合わせて切り替えて使用することが可能である。また、従来の電波やレーザなどを使用した自動誘導制御とも組み合わせることができる。一般に、地上から遠く離れた位置では電波による誘導、地上の景観要素が認識可能な高度では本実施形態の誘導、目標物が見える距離や高度では第6実施形態の誘導が、好適である。あるいは、視界がよいか悪いかなどの条件により誘導方法を切り替える事も可能である。

[0263] 《通信端末の表示画面例》

図41は、本実施形態に係る情報処理システムにおける通信端末の表示画面例を示す図である。なお、表示画面は本実施形態の処理を説明するためのもので、本実施形態は自動誘導制御であるので、表示をしなくてもよい。

[0264] 図41の左図は、通信端末4110が撮像した空中から地上を撮像した景観の表示画面4111を示す。表示画面4111には、認識する景観要素の領域4111aが示されている。この領域4111a内の景観要素を、局所特微量DB2221の局所特微量との照合により認識する。そして、目標とする景観要素に向かうコース中のあるべき景観を記憶する経路画面DB4210と照合して、コース上を移動しているか否かを判定する。図41の左図においては、コース上を移動していると判定され、正常に〇〇町上空Amを飛行中であることを示している。

[0265] 図41の中央図は、通信端末4110が空中をある距離だけ移動した後に空中から地上を撮像した景観の表示画面4112を示す。図41では、通信端末4110が上方に進んでいることが見られる。表示画面4112には、認識する景観要素の領域4112aが示されている。この領域4112a内の景観要素を、局所特微量DB2221の局所特微量との照合により認識する。そして、目標とする景観要素に向かうコース中のあるべき景観を記憶す

る経路画面DB4210と照合して、コース上を移動しているか否かを判定する。図41の中央図においては、コース上を移動していると判定され、正常に△△町上空 B_m ($< A_m$) を飛行中であることを示している。

[0266] 図41の右図は、通信端末4110が空中をさらにある距離だけ移動した後に空中から地上を撮像した景観の表示画面4113を示す。表示画面4113には、認識する景観要素の領域4113aが示されている。この領域4113a内の景観要素を、局所特微量DB2221の局所特微量との照合により認識する。そして、目標とする景観要素に向かうコース中のあるべき景観を記憶する経路画面DB4210と照合して、コース上を移動しているか否かを判定する。図41の右図においては、コース上を移動していると判定され、正常に××町上空 C_m ($< B_m < A_m$) を飛行中であることを示している。

[0267] 《情報処理システムの動作手順》

図42は、本実施形態に係る情報処理システムの動作手順を示すシーケンス図である。なお、第2実施形態の図4および図5と同様の動作手順には同じステップ番号を付して、説明を省略する。

[0268] ステップS400およびS401においては、アプリケーションやデータの相違の可能性はあるが、図4と同様にダウンロードおよび起動と初期化が行なわれる。

[0269] 誘導制御コンピュータは、ステップS4211において、目標とする景観要素の指示に従って、必要であれば目標景観要素および地図DB2222から取得した目標景観要素に向かうコースにある景観要素の局所特微量を生成して、局所特微量DB2221に格納する。既に景観要素の局所特微量が局所特微量DB2221に格納されていれば、各景観要素の景観要素IDを設定するのみでよい。次に、誘導制御コンピュータは、ステップS4213において、局所特微量DB「2221および地図DB2222を参照して、目標景観要素までのコース途中の複数箇所における映像を表わす経路図面を生成して、経路画面DB4210に経路画像保持を行なう。

[0270] 誘導制御コンピュータは、ステップS 4 2 1 5においては、通信端末4 1 1 0から送信された映像の局所特徴量から、局所特徴量DB 2 2 2 1に格納された景観要素の局所特徴量と照合して映像中の景観要素を認識する。ステップS 4 2 1 7においては、認識した複数の景観要素からなる景観認識を行ない、経路画面DB 4 2 1 0に格納された目標景観要素までのコースからの映像と一致するように、誘導制御により経路補正を行なう。ステップS 4 2 1 9においては、誘導制御の終了か否かを判定し、終了でなければステップS 4 2 1 5に戻って、新たな映像の局所特徴量に基づいた自動誘導制御を継続する。

[0271] (経路画面DB)

図4 3は、本実施形態に係る経路画面DB 4 2 1 0の構成を示す図である。

[0272] 経路画面DB 4 2 1 0は、目標景観要素までの経路に従って、撮像されるべき景観要素群の局所特徴量を順に記憶する景観要素群記憶部4 3 1 0と、目標景観要素までの経路に従って、撮像されるべき映像の局所特徴量を記憶する映像記憶部4 3 2 0とを有してよい。

[0273] 景観要素群記憶部4 3 1 0は、目標景観要素4 3 1 1までの経路ID 4 3 1 2に対応付けて、映像中にあるべき第1景観要素ID 4 3 1 3、第2景観要素ID 4 3 1 4のそれぞれについて、局所特徴量と各経路での映像中の相対位置とを記憶する。

[0274] 一方、映像記憶部4 3 2 0は、目標景観要素4 3 2 1までの経路ID 4 3 2 2に対応付けて、あるべき映像全体の局所特徴量を記憶する。

[0275] 本実施形態の自動誘導制御は、上記景観要素群記憶部4 3 1 0と映像記憶部4 3 2 0とのいずれか、あるいは両方を使用して行なわれる。

[0276] 《誘導制御コンピュータの処理手順》

図4 4は、本実施形態に係る誘導制御コンピュータの処理手順を示すフローチャートである。このフローチャートは、誘導制御コンピュータのCPUによってRAMを使用しながら実行される。なお、図4 4の処理手順におい

て第2実施形態の図16または第6実施形態の図40と同様のステップには同じステップ番号を付して、説明は省略する。

[0277] まず、ステップS4011において、目標とする景観要素の指示か否かを判定する。また、ステップS1621において、通信端末からの局所特徴量受信かを判定する。いずれでもなければ、ステップS1631において他の処理を行なう。

[0278] 目標景観要素の設定であればステップS4413に進んで、目標景観要素までのコース途中における経路画面を経路画面DB4210に記憶する。

[0279] また、局所特徴量の受信であればステップS1623に進んで、景観要素認識処理を行なう。次に、ステップS4425において、経路画面DB4210を参照して、映像中の認識した景観要素の配置を分析する。ステップS4437においては、経路画面DB4210の経路画面と映像中の画面との照合によって、ズレがあれば経路補正処理を行なう。

[0280] [第8実施形態]

次に、本発明の第8実施形態に係る情報処理システムについて説明する。本実施形態に係る情報処理システムは、上記第1実施形態乃至第7実施形態と比べると、通信端末が景観要素認識を含む全ての処理を行なう点で異なる。その他の構成および動作は、第2実施形態と同様であるため、同じ構成および動作については同じ符号を付してその詳しい説明を省略する。

[0281] 本実施形態によれば、映像中の画像内の景観要素に基づいて、通信端末のみ全ての処理を行なうことができる。

[0282] 《通信端末の機能構成》

図45は、本実施形態に係る通信端末4510の機能構成を示すブロック図である。なお、図45において第2実施形態の図6あるいは第4実施形態の図23と同様の機能構成部には同じ参照番号を付して、説明を省略する。

[0283] 景観要素認識部4501は、局所特徴量生成部602が生成した映像の局所特徴量と、局所特徴量DB4502に格納された景観要素の局所特徴量を照合して、映像中の景観要素を認識する。景観要素記憶部4503は、少な

くとも1つの以前に認識した景観要素を記憶する。景観要素比較部4504は、景観要素記憶部4503に記憶された景観要素と、現在、景観要素認識部4501において認識された景観要素とを比較する。

[0284] そして、移動方向／速度算出部4505は、地図DB4506を参照して、景観要素の撮像角度の変化に基づいて、ユーザの移動方法および移動速度を算出する。また、現在地算出部4507は、地図DB4506を参照して、複数の景観要素の撮像角度に基づいて、ユーザの現在地を算出する。

[0285] ナビゲーション情報生成部4508は、地図DB4506を参照して、算出されたユーザの現在地と算出された、ユーザの移動方法および移動速度とに基づいて、目的地に向かうナビゲーション情報を生成する。ナビゲーション情報報知部4509は、生成されたナビゲーション情報をユーザに報知する。

[0286] [他の実施形態]

以上、実施形態を参照して本発明を説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではない。本発明の構成や詳細には、本発明のスコープ内で当業者が理解し得る様々な変更をすることができる。また、それぞれの実施形態に含まれる別々の特徴を如何様に組み合わせたシステムまたは装置も、本発明の範疇に含まれる。

[0287] また、本発明は、複数の機器から構成されるシステムに適用されてもよいし、単体の装置に適用されてもよい。さらに、本発明は、実施形態の機能を実現する制御プログラムが、システムあるいは装置に直接あるいは遠隔から供給される場合にも適用可能である。したがって、本発明の機能をコンピュータで実現するために、コンピュータにインストールされる制御プログラム、あるいはその制御プログラムを格納した媒体、その制御プログラムをダウンロードさせるWWW(World Wide Web)サーバも、本発明の範疇に含まれる。

[0288] この出願は、2012年1月30日に提出された日本出願特願2012-017386を基礎とする優先権を主張し、その開示の全てをここに取り込

む。

[0289] 本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が、以下には限られない。

[0290] (付記1)

景観要素と、前記景観要素の画像の m 個の特徴点のそれぞれを含む m 個の局所領域のそれぞれについて生成された、それぞれ1次元から i 次元までの特徴ベクトルからなる m 個の第1局所特徴量とを、対応付けて記憶する第1局所特徴量記憶手段と、

撮像手段が撮像した映像中の画像から n 個の特徴点を抽出し、前記 n 個の特徴点のそれぞれを含む n 個の局所領域について、それぞれ1次元から j 次元までの特徴ベクトルからなる n 個の第2局所特徴量を生成する第2局所特徴量生成手段と、

前記第1局所特徴量の特徴ベクトルの次元数 i および前記第2局所特徴量の特徴ベクトルの次元数 j のうち、より少ない次元数を選択し、選択された前記次元数までの特徴ベクトルからなる前記 n 個の第2局所特徴量に、選択された前記次元数までの特徴ベクトルからなる前記 m 個の第1局所特徴量の所定割合以上が対応すると判定した場合に、前記映像中の前記画像に前記景観要素が存在すると認識する景観要素認識手段と、

を備えることを特徴とする情報処理システム。

(付記2)

前記景観要素は、自然景観を構成する景観要素と、人工景観を構成する建造物とを含むことを特徴とする付記1に記載の情報処理システム。

(付記3)

前記景観要素認識手段の認識結果を報知する報知手段をさらに備えることを特徴とする付記1または2に記載の情報処理システム。

(付記4)

前記報知手段は、さらに、前記認識結果に関連する情報を報知することを特徴とする付記3に記載の情報処理システム。

(付記 5)

前記報知手段は、さらに、前記認識結果に関連する情報を取得するためのリンク情報を報知することを特徴とする付記 3 または 4 に記載の情報処理システム。

(付記 6)

前記報知手段は、前記認識結果に関連する情報をリンク情報に従って取得する関連情報取得手段を有し、

リンク情報に従って取得した前記関連情報を報知することを特徴とする付記 3 に記載の情報処理システム。

(付記 7)

複数の景観要素の位置および撮像角度を算出する位置／角度算出手段と、前記複数の景観要素の位置および撮像角度から現在地を算出する現在地算出手段と、

をさらに備えることを特徴とする付記 1 乃至 6 のいずれか 1 つに記載の情報処理システム。

(付記 8)

連続画像内の景観要素の撮像角度を算出する角度算出手段と、前記連続画像内の景観要素の撮像角度から撮像位置の移動方向および移動速度を算出する移動方向／速度算出手段と、

をさらに備えることを特徴とする付記 1 乃至 7 のいずれか 1 つに記載の情報処理システム。

(付記 9)

目的地を設定する目的地設定手段と、複数の景観要素の位置および撮像角度を算出する位置／角度算出手段と、前記複数の景観要素の位置および撮像角度から現在地を算出する現在地算出手段と、

前記目的地と前記現在地とに基づいて、前記目的地に向かう指示コメントを、前記現在地から前記目的地への経路上に存在する景観要素の局所特徴量

と対応付けて生成する指示コメント生成手段と、

前記撮像手段が撮像した映像中の景観要素に対応付けて、前記指示コメントを表示する表示手段と、

をさらに備えることを特徴とする付記 1 乃至 6 のいずれか 1 つに記載の情報処理システム。

(付記 10)

目標とする景観要素を指示する目標景観要素指示手段と、

前記目標とする景観要素が、前記撮像手段が撮像した映像中の所望位置になるように撮像位置を制御する誘導制御手段と、

をさらに備えることを特徴とする付記 1 乃至 8 のいずれか 1 つに記載の情報処理システム。

(付記 11)

前記第 1 局所特微量記憶手段は、複数の景観要素にそれぞれ対応付けて各景観要素の画像から生成した前記 m 個の第 1 局所特微量を記憶し、

前記景観要素認識手段が認識した、前記撮像手段が撮像した前記画像に含まれる複数の景観要素の配置に基づいて景観を認識する景観認識手段を備えることを特徴とする付記 1 乃至 8 のいずれか 1 つに記載の情報処理システム。

(付記 12)

目標とする景観要素を指示する目標景観要素指示手段と、

前記目標とする景観要素までのコース途中の画像内の景観要素を、局所特微量に対応付けて保持する経路画像保持手段と、

前記撮像手段の撮像した映像中の所定位置に所望の景観要素が存在するように撮像位置を制御する誘導制御手段と、

をさらに備えることを特徴とする付記 1 乃至 8 のいずれか 1 つに記載の情報処理システム。

(付記 13)

前記第 1 局所特微量および前記第 2 局所特微量は、画像から抽出した特徴

点を含む局所領域を複数のサブ領域に分割し、前記複数のサブ領域内の勾配方向のヒストグラムからなる複数の次元の特徴ベクトルを生成することにより生成されることを特徴とする付記 1 乃至 12 のいずれか 1 つに記載の情報処理システム。

(付記 14)

前記第 1 局所特徴量および前記第 2 局所特徴量は、前記生成した複数の次元の特徴ベクトルから、隣接するサブ領域間の相関がより大きな次元を削除することにより生成されることを特徴とする付記 13 に記載の情報処理システム。

(付記 15)

前記特徴ベクトルの複数の次元は、前記特徴点の特徴に寄与する次元から順に、かつ、前記局所特徴量に対して求められる精度の向上に応じて第 1 次元から順に選択できるように、所定の次元数ごとに前記局所領域をひと回りするよう配列することを特徴とする付記 13 または 14 に記載の情報処理システム。

(付記 16)

前記第 2 局所特徴量生成手段は、前記景観要素の相関に対応して、他の景観要素とより低い前記相関を有する景観要素については次元数のより少ない前記第 2 局所特徴量を生成することを特徴とする付記 15 に記載の情報処理システム。

(付記 17)

前記第 1 局所特徴量記憶手段は、前記景観要素の相関に対応して、他の景観要素とより低い前記相関を有する景観要素については次元数のより少ない前記第 1 局所特徴量を記憶することを特徴とする付記 15 または 16 に記載の情報処理システム。

(付記 18)

景観要素と、前記景観要素の画像の m 個の特徴点のそれぞれを含む m 個の局所領域のそれぞれについて生成された、それぞれ 1 次元から i 次元までの

特徴ベクトルからなる m 個の第 1 局所特徴量とを、対応付けて記憶する第 1 局所特徴量記憶手段を備えた情報処理システムを用いた情報処理方法であつて、

撮像手段が撮像した映像中の画像から n 個の特徴点を抽出し、前記 n 個の特徴点のそれぞれを含む n 個の局所領域について、それぞれ 1 次元から j 次元までの特徴ベクトルからなる n 個の第 2 局所特徴量を生成する第 2 局所特徴量生成ステップと、

前記第 1 局所特徴量の特徴ベクトルの次元数 i および前記第 2 局所特徴量の特徴ベクトルの次元数 j のうち、より少ない次元数を選択し、選択された前記次元数までの特徴ベクトルからなる前記 n 個の第 2 局所特徴量に、選択された前記次元数までの特徴ベクトルからなる前記 m 個の第 1 局所特徴量の所定割合以上が対応すると判定した場合に、前記映像中の前記画像に前記景観要素が存在すると認識する認識ステップと、

を含むことを特徴とする情報処理方法。

(付記 19)

撮像手段が撮像した映像中の画像から n 個の特徴点を抽出し、前記 n 個の特徴点のそれぞれを含む n 個の局所領域について、それぞれ 1 次元から j 次元までの特徴ベクトルからなる n 個の第 2 局所特徴量を生成する第 2 局所特徴量生成手段と、

前記 m 個の第 2 局所特徴量を、局所特徴量の照合に基づいて撮像した前記画像に含まれる景観要素を認識する情報処理装置に送信する第 1 送信手段と、

前記情報処理装置から、撮像した前記画像に含まれる景観要素を示す情報を受信する第 1 受信手段と、

を備えたことを特徴とする通信端末。

(付記 20)

撮像手段が撮像した映像中の画像から n 個の特徴点を抽出し、前記 n 個の特徴点のそれぞれを含む n 個の局所領域について、それぞれ 1 次元から j 次

元までの特徴ベクトルからなる n 個の第 2 局所特徴量を生成する第 2 局所特徴量生成ステップと、

前記 m 個の第 2 局所特徴量を、局所特徴量の照合に基づいて撮像した前記画像に含まれる景観要素を認識する情報処理装置に送信する第 1 送信ステップと、

前記情報処理装置から、撮像した前記画像に含まれる景観要素を示す情報を受信する第 1 受信ステップと、

を含むことを特徴とする通信端末の制御方法。

(付記 2 1)

撮像手段が撮像した映像中の画像から n 個の特徴点を抽出し、前記 n 個の特徴点のそれぞれを含む n 個の局所領域について、それぞれ 1 次元から j 次元までの特徴ベクトルからなる n 個の第 2 局所特徴量を生成する第 2 局所特徴量生成ステップと、

前記 m 個の第 2 局所特徴量を、局所特徴量の照合に基づいて撮像した前記画像に含まれる景観要素を認識する情報処理装置に送信する第 1 送信ステップと、

前記情報処理装置から、撮像した前記画像に含まれる景観要素を示す情報を受信する第 1 受信ステップと、

をコンピュータに実行させることを特徴とする通信端末の制御プログラム。

(付記 2 2)

景観要素と、前記景観要素の画像の m 個の特徴点のそれぞれを含む m 個の局所領域のそれぞれについて生成された、それぞれ 1 次元から i 次元までの特徴ベクトルからなる m 個の第 1 局所特徴量とを、対応付けて記憶する第 1 局所特徴量記憶手段と、

通信端末が撮像した映像中の画像から n 個の特徴点を抽出し、前記 n 個の特徴点のそれぞれを含む n 個の局所領域について、それぞれ 1 次元から j 次元までの特徴ベクトルからなる n 個の第 2 局所特徴量を、前記通信端末から

受信する第2受信手段と、

前記第1局所特徴量の特徴ベクトルの次元数*i*および前記第2局所特徴量の特徴ベクトルの次元数*j*のうち、より少ない次元数を選択し、選択された前記次元数までの特徴ベクトルからなる前記*n*個の第2局所特徴量に、選択された前記次元数までの特徴ベクトルからなる前記*m*個の第1局所特徴量の所定割合以上が対応すると判定した場合に、前記映像中の前記画像に前記景観要素が存在すると認識する認識手段と、

認識した前記景観要素を示す情報を前記通信端末に送信する第2送信手段と、

を備えることを特徴とする情報処理装置。

(付記23)

景観要素と、前記景観要素の画像の*m*個の特徴点のそれぞれを含む*m*個の局所領域のそれぞれについて生成された、それぞれ1次元から*i*次元までの特徴ベクトルからなる*m*個の第1局所特徴量とを、対応付けて記憶する第1局所特徴量記憶手段を備えた情報処理装置の制御方法であって、

通信端末が撮像した映像中の画像から*n*個の特徴点を抽出し、前記*n*個の特徴点のそれぞれを含む*n*個の局所領域について、それぞれ1次元から*j*次元までの特徴ベクトルからなる*n*個の第2局所特徴量を、前記通信端末から受信する第2受信ステップと、

前記第1局所特徴量の特徴ベクトルの次元数*i*および前記第2局所特徴量の特徴ベクトルの次元数*j*のうち、より少ない次元数を選択し、選択された前記次元数までの特徴ベクトルからなる前記*n*個の第2局所特徴量に、選択された前記次元数までの特徴ベクトルからなる前記*m*個の第1局所特徴量の所定割合以上が対応すると判定した場合に、前記映像中の前記画像に前記景観要素が存在すると認識する認識ステップと、

認識した前記景観要素を示す情報を前記通信端末に送信する第2送信ステップと、

を含むことを特徴とする情報処理装置の制御方法。

(付記 24)

景観要素と、前記景観要素の画像の m 個の特徴点のそれぞれを含む m 個の局所領域のそれぞれについて生成された、それぞれ 1 次元から i 次元までの特徴ベクトルからなる m 個の第 1 局所特徴量とを、対応付けて記憶する第 1 局所特徴量記憶手段を備えた情報処理装置の制御プログラムであって、

通信端末が撮像した映像中の画像から n 個の特徴点を抽出し、前記 n 個の特徴点のそれぞれを含む n 個の局所領域について、それぞれ 1 次元から j 次元までの特徴ベクトルからなる n 個の第 2 局所特徴量を、前記通信端末から受信する第 2 受信ステップと、

前記第 1 局所特徴量の特徴ベクトルの次元数 i および前記第 2 局所特徴量の特徴ベクトルの次元数 j のうち、より少ない次元数を選択し、選択された前記次元数までの特徴ベクトルからなる前記 n 個の第 2 局所特徴量に、選択された前記次元数までの特徴ベクトルからなる前記 m 個の第 1 局所特徴量の所定割合以上が対応すると判定した場合に、前記映像中の前記画像に前記景観要素が存在すると認識する認識ステップと、

認識した前記景観要素を示す情報を前記通信端末に送信する第 2 送信ステップと、

をコンピュータに実行させることを特徴とする制御プログラム。

請求の範囲

- [請求項1] 景観要素と、前記景観要素の画像の m 個の特徴点のそれぞれを含む m 個の局所領域のそれぞれについて生成された、それぞれ1次元から i 次元までの特徴ベクトルからなる m 個の第1局所特徴量とを、対応付けて記憶する第1局所特徴量記憶手段と、
- 撮像手段が撮像した映像中の画像から n 個の特徴点を抽出し、前記 n 個の特徴点のそれぞれを含む n 個の局所領域について、それぞれ1次元から j 次元までの特徴ベクトルからなる n 個の第2局所特徴量を生成する第2局所特徴量生成手段と、
- 前記第1局所特徴量の特徴ベクトルの次元数 i および前記第2局所特徴量の特徴ベクトルの次元数 j のうち、より少ない次元数を選択し、選択された前記次元数までの特徴ベクトルからなる前記 n 個の第2局所特徴量に、選択された前記次元数までの特徴ベクトルからなる前記 m 個の第1局所特徴量の所定割合以上が対応すると判定した場合に、前記映像中の前記画像に前記景観要素が存在すると認識する景観要素認識手段と、
- を備えることを特徴とする情報処理システム。
- [請求項2] 前記景観要素は、自然景観を構成する景観要素と、人工景観を構成する建造物とを含むことを特徴とする請求項1に記載の情報処理システム。
- [請求項3] 前記景観要素認識手段の認識結果を報知する報知手段をさらに備えることを特徴とする請求項1または2に記載の情報処理システム。
- [請求項4] 前記報知手段は、さらに、前記認識結果に関連する情報を報知することを特徴とする請求項3に記載の情報処理システム。
- [請求項5] 前記報知手段は、さらに、前記認識結果に関連する情報を取得するためのリンク情報を報知することを特徴とする請求項3または4に記載の情報処理システム。
- [請求項6] 前記報知手段は、前記認識結果に関連する情報をリンク情報に従っ

て取得する関連情報取得手段を有し、

リンク情報に従って取得した前記関連情報を報知することを特徴とする請求項3に記載の情報処理システム。

[請求項7] 複数の景観要素の位置および撮像角度を算出する位置／角度算出手段と、

前記複数の景観要素の位置および撮像角度から現在地を算出する現在地算出手段と、

をさらに備えることを特徴とする請求項1乃至6のいずれか1項に記載の情報処理システム。

[請求項8] 連続画像内の景観要素の撮像角度を算出する角度算出手段と、

前記連続画像内の景観要素の撮像角度から撮像位置の移動方向および移動速度を算出する移動方向／速度算出手段と、

をさらに備えることを特徴とする請求項1乃至7のいずれか1項に記載の情報処理システム。

[請求項9] 目的地を設定する目的地設定手段と、

複数の景観要素の位置および撮像角度を算出する位置／角度算出手段と、

前記複数の景観要素の位置および撮像角度から現在地を算出する現在地算出手段と、

前記目的地と前記現在地とに基づいて、前記目的地に向かう指示コメントを、前記現在地から前記目的地への経路上に存在する景観要素の局所特徴量と対応付けて生成する指示コメント生成手段と、

前記撮像手段が撮像した映像中の景観要素に対応付けて、前記指示コメントを表示する表示手段と、

をさらに備えることを特徴とする請求項1乃至6のいずれか1項に記載の情報処理システム。

[請求項10] 目標とする景観要素を指示する目標景観要素指示手段と、

前記目標とする景観要素が、前記撮像手段が撮像した映像中の所望

位置になるように撮像位置を制御する誘導制御手段と、

をさらに備えることを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の情報処理システム。

[請求項11] 前記第 1 局所特徴量記憶手段は、複数の景観要素にそれぞれ対応付けて各景観要素の画像から生成した前記 m 個の第 1 局所特徴量を記憶し、

前記景観要素認識手段が認識した、前記撮像手段が撮像した前記画像に含まれる複数の景観要素の配置に基づいて景観を認識する景観認識手段を備えることを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の情報処理システム。

[請求項12] 目標とする景観要素を指示する目標景観要素指示手段と、

前記目標とする景観要素までのコース途中の画像内の景観要素を、局所特徴量に対応付けて保持する経路画像保持手段と、

前記撮像手段の撮像した映像中の所定位置に所望の景観要素が存在するように撮像位置を制御する誘導制御手段と、

をさらに備えることを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の情報処理システム。

[請求項13] 前記第 1 局所特徴量および前記第 2 局所特徴量は、画像から抽出した特徴点を含む局所領域を複数のサブ領域に分割し、前記複数のサブ領域内の勾配方向のヒストグラムからなる複数の次元の特徴ベクトルを生成することにより生成されることを特徴とする請求項 1 乃至 12 のいずれか 1 項に記載の情報処理システム。

[請求項14] 前記第 1 局所特徴量および前記第 2 局所特徴量は、前記生成した複数の次元の特徴ベクトルから、隣接するサブ領域間の相関がより大きな次元を削除することにより生成されることを特徴とする請求項 13 に記載の情報処理システム。

[請求項15] 前記特徴ベクトルの複数の次元は、前記特徴点の特徴に寄与する次元から順に、かつ、前記局所特徴量に対して求められる精度の向上に

応じて第1次元から順に選択できるように、所定の次元数ごとに前記局所領域をひと回りするよう配列することを特徴とする請求項13または14に記載の情報処理システム。

[請求項16] 前記第2局所特徴量生成手段は、前記景観要素の相関に対応して、他の景観要素とより低い前記相関を有する景観要素については次元数のより少ない前記第2局所特徴量を生成することを特徴とする請求項15に記載の情報処理システム。

[請求項17] 前記第1局所特徴量記憶手段は、前記景観要素の相関に対応して、他の景観要素とより低い前記相関を有する景観要素については次元数のより少ない前記第1局所特徴量を記憶することを特徴とする請求項15または16に記載の情報処理システム。

[請求項18] 景観要素と、前記景観要素の画像の m 個の特徴点のそれぞれを含む m 個の局所領域のそれぞれについて生成された、それぞれ1次元から i 次元までの特徴ベクトルからなる m 個の第1局所特徴量とを、対応付けて記憶する第1局所特徴量記憶手段を備えた情報処理システムを用いた情報処理方法であって、

撮像手段が撮像した映像中の画像から n 個の特徴点を抽出し、前記 n 個の特徴点のそれぞれを含む n 個の局所領域について、それぞれ1次元から j 次元までの特徴ベクトルからなる n 個の第2局所特徴量を生成する第2局所特徴量生成ステップと、

前記第1局所特徴量の特徴ベクトルの次元数 i および前記第2局所特徴量の特徴ベクトルの次元数 j のうち、より少ない次元数を選択し、選択された前記次元数までの特徴ベクトルからなる前記 n 個の第2局所特徴量に、選択された前記次元数までの特徴ベクトルからなる前記 m 個の第1局所特徴量の所定割合以上が対応すると判定した場合に、前記映像中の前記画像に前記景観要素が存在すると認識する認識ステップと、

を含むことを特徴とする情報処理方法。

[請求項19] 撮像手段が撮像した映像中の画像から n 個の特徴点を抽出し、前記 n 個の特徴点のそれぞれを含む n 個の局所領域について、それぞれ 1 次元から j 次元までの特徴ベクトルからなる n 個の第 2 局所特徴量を生成する第 2 局所特徴量生成手段と、

前記 m 個の第 2 局所特徴量を、局所特徴量の照合に基づいて撮像した前記画像に含まれる景観要素を認識する情報処理装置に送信する第 1 送信手段と、

前記情報処理装置から、撮像した前記画像に含まれる景観要素を示す情報を受信する第 1 受信手段と、

を備えたことを特徴とする通信端末。

[請求項20] 撮像手段が撮像した映像中の画像から n 個の特徴点を抽出し、前記 n 個の特徴点のそれぞれを含む n 個の局所領域について、それぞれ 1 次元から j 次元までの特徴ベクトルからなる n 個の第 2 局所特徴量を生成する第 2 局所特徴量生成ステップと、

前記 m 個の第 2 局所特徴量を、局所特徴量の照合に基づいて撮像した前記画像に含まれる景観要素を認識する情報処理装置に送信する第 1 送信ステップと、

前記情報処理装置から、撮像した前記画像に含まれる景観要素を示す情報を受信する第 1 受信ステップと、

を含むことを特徴とする通信端末の制御方法。

[請求項21] 撮像手段が撮像した映像中の画像から n 個の特徴点を抽出し、前記 n 個の特徴点のそれぞれを含む n 個の局所領域について、それぞれ 1 次元から j 次元までの特徴ベクトルからなる n 個の第 2 局所特徴量を生成する第 2 局所特徴量生成ステップと、

前記 m 個の第 2 局所特徴量を、局所特徴量の照合に基づいて撮像した前記画像に含まれる景観要素を認識する情報処理装置に送信する第 1 送信ステップと、

前記情報処理装置から、撮像した前記画像に含まれる景観要素を示

す情報を受信する第1受信ステップと、

をコンピュータに実行させることを特徴とする通信端末の制御プログラム。

[請求項22]

景観要素と、前記景観要素の画像の m 個の特徴点のそれぞれを含む m 個の局所領域のそれぞれについて生成された、それぞれ1次元から i 次元までの特徴ベクトルからなる m 個の第1局所特徴量とを、対応付けて記憶する第1局所特徴量記憶手段と、

通信端末が撮像した映像中の画像から n 個の特徴点を抽出し、前記 n 個の特徴点のそれぞれを含む n 個の局所領域について、それぞれ1次元から j 次元までの特徴ベクトルからなる n 個の第2局所特徴量を、前記通信端末から受信する第2受信手段と、

前記第1局所特徴量の特徴ベクトルの次元数 i および前記第2局所特徴量の特徴ベクトルの次元数 j のうち、より少ない次元数を選択し、選択された前記次元数までの特徴ベクトルからなる前記 n 個の第2局所特徴量に、選択された前記次元数までの特徴ベクトルからなる前記 m 個の第1局所特徴量の所定割合以上が対応すると判定した場合に、前記映像中の前記画像に前記景観要素が存在すると認識する認識手段と、

認識した前記景観要素を示す情報を前記通信端末に送信する第2送信手段と、

を備えることを特徴とする情報処理装置。

[請求項23]

景観要素と、前記景観要素の画像の m 個の特徴点のそれぞれを含む m 個の局所領域のそれぞれについて生成された、それぞれ1次元から i 次元までの特徴ベクトルからなる m 個の第1局所特徴量とを、対応付けて記憶する第1局所特徴量記憶手段を備えた情報処理装置の制御方法であって、

通信端末が撮像した映像中の画像から n 個の特徴点を抽出し、前記 n 個の特徴点のそれぞれを含む n 個の局所領域について、それぞれ1

次元から j 次元までの特徴ベクトルからなる n 個の第 2 局所特徴量を、前記通信端末から受信する第 2 受信ステップと、

前記第 1 局所特徴量の特徴ベクトルの次元数 i および前記第 2 局所特徴量の特徴ベクトルの次元数 j のうち、より少ない次元数を選択し、選択された前記次元数までの特徴ベクトルからなる前記 n 個の第 2 局所特徴量に、選択された前記次元数までの特徴ベクトルからなる前記 m 個の第 1 局所特徴量の所定割合以上が対応すると判定した場合に、前記映像中の前記画像に前記景観要素が存在すると認識する認識ステップと、

認識した前記景観要素を示す情報を前記通信端末に送信する第 2 送信ステップと、

を含むことを特徴とする情報処理装置の制御方法。

[請求項24]

景観要素と、前記景観要素の画像の m 個の特徴点のそれぞれを含む m 個の局所領域のそれぞれについて生成された、それぞれ 1 次元から i 次元までの特徴ベクトルからなる m 個の第 1 局所特徴量とを、対応付けて記憶する第 1 局所特徴量記憶手段を備えた情報処理装置の制御プログラムであって、

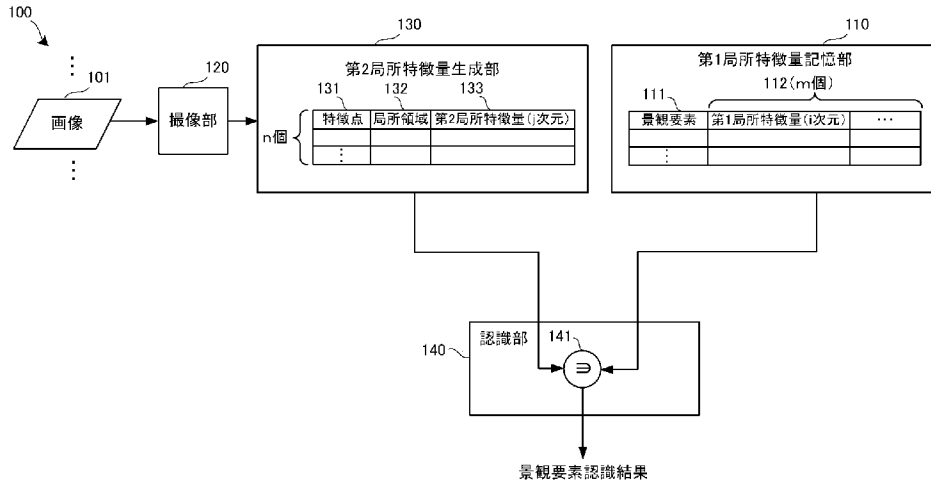
通信端末が撮像した映像中の画像から n 個の特徴点を抽出し、前記 n 個の特徴点のそれぞれを含む n 個の局所領域について、それぞれ 1 次元から j 次元までの特徴ベクトルからなる n 個の第 2 局所特徴量を、前記通信端末から受信する第 2 受信ステップと、

前記第 1 局所特徴量の特徴ベクトルの次元数 i および前記第 2 局所特徴量の特徴ベクトルの次元数 j のうち、より少ない次元数を選択し、選択された前記次元数までの特徴ベクトルからなる前記 n 個の第 2 局所特徴量に、選択された前記次元数までの特徴ベクトルからなる前記 m 個の第 1 局所特徴量の所定割合以上が対応すると判定した場合に、前記映像中の前記画像に前記景観要素が存在すると認識する認識ステップと、

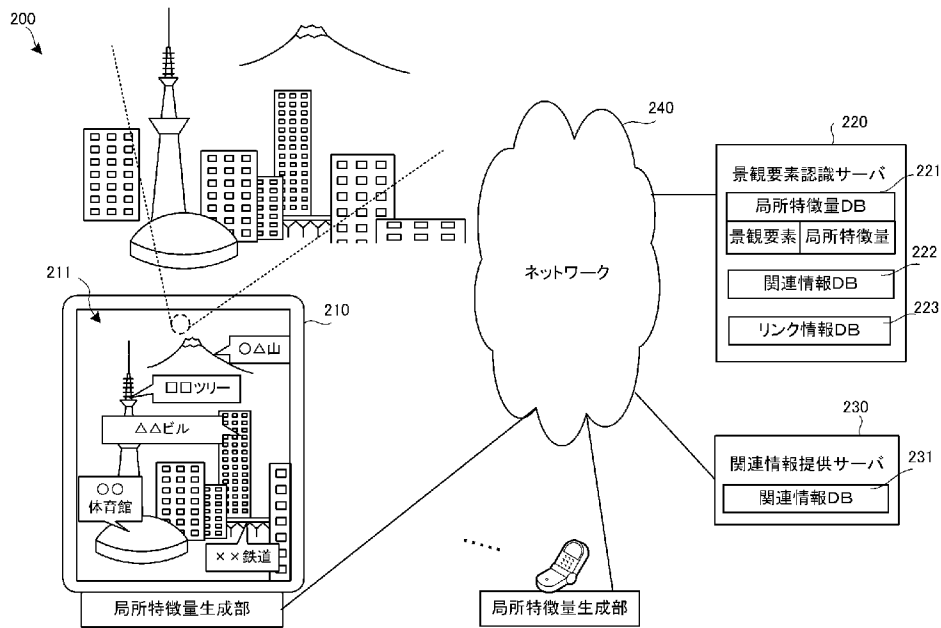
認識した前記景観要素を示す情報を前記通信端末に送信する第2送信ステップと、

をコンピュータに実行させることを特徴とする制御プログラム。

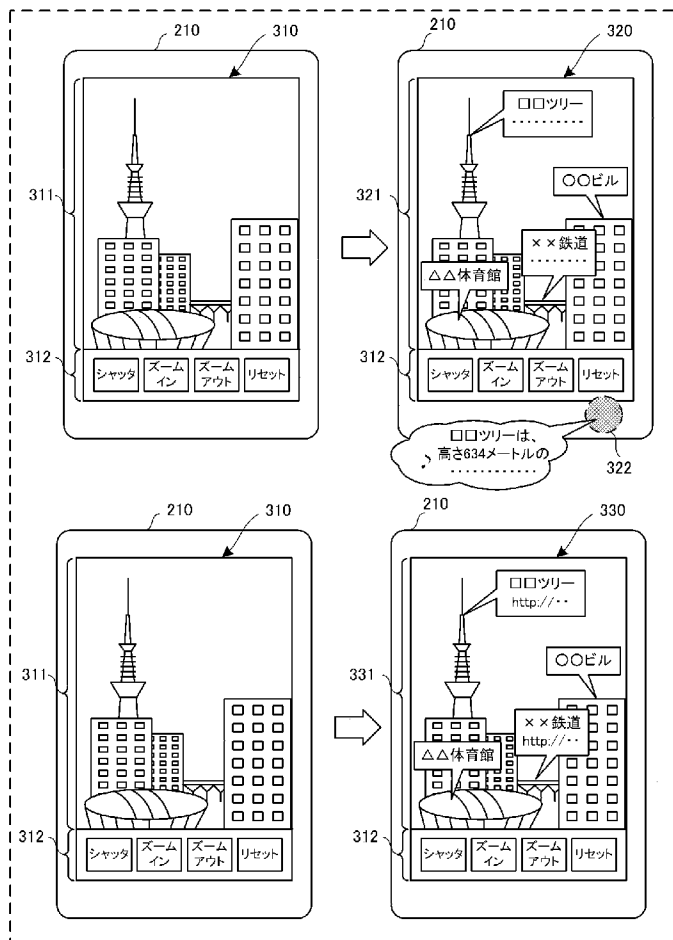
[図1]



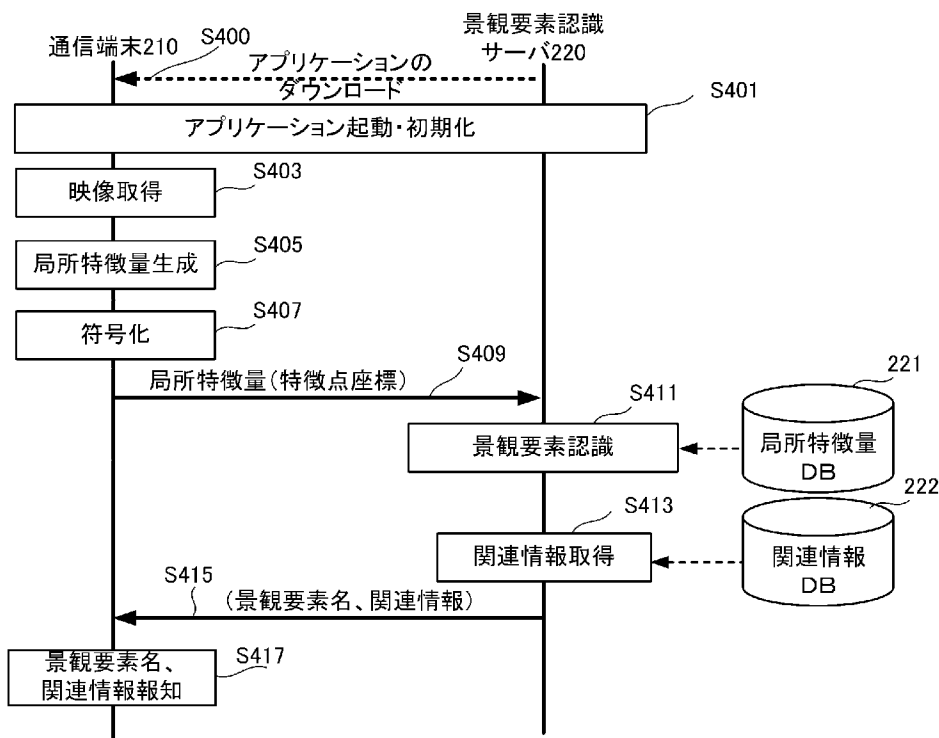
[図2]



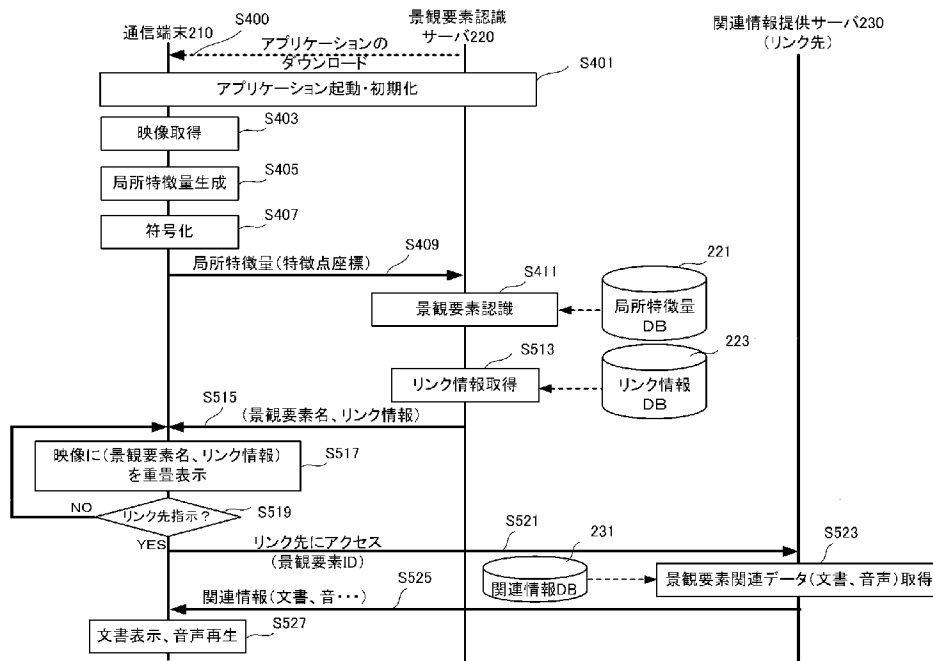
[図3]



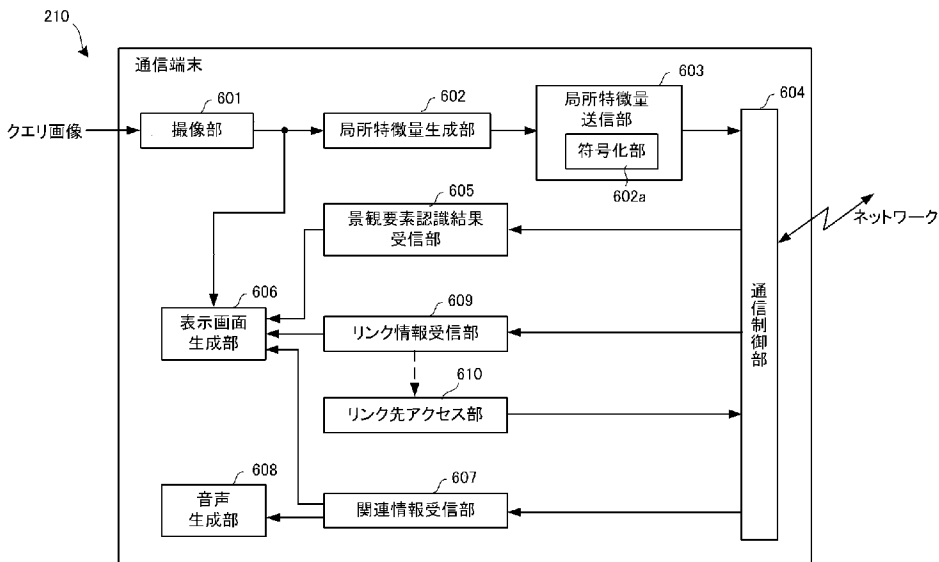
[図4]



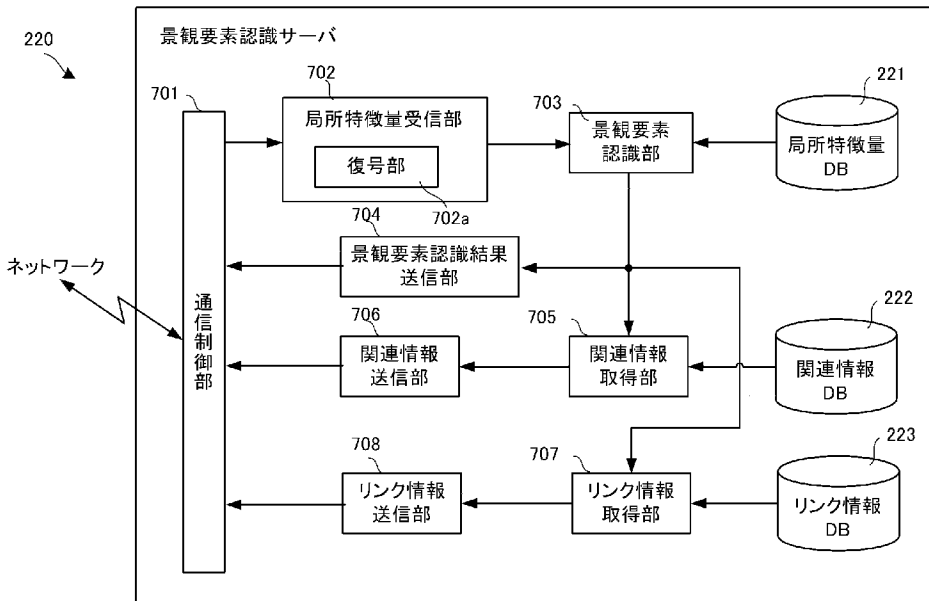
【図5】



【図6】



【図7】



[図8]

221

景観要素ID	名/方角	第1番局所特徴量				第2番局所特徴量	...	第m番局所特徴量
		第1次元 ~第25次元	第26次元 ~第50次元	...	第126次元 ~第150次元			
00001	○△山/東							
00002	○△山/南							
⋮								
10001	○○タワー/							
10002	□□ツリー/							
⋮								

[図9]

222

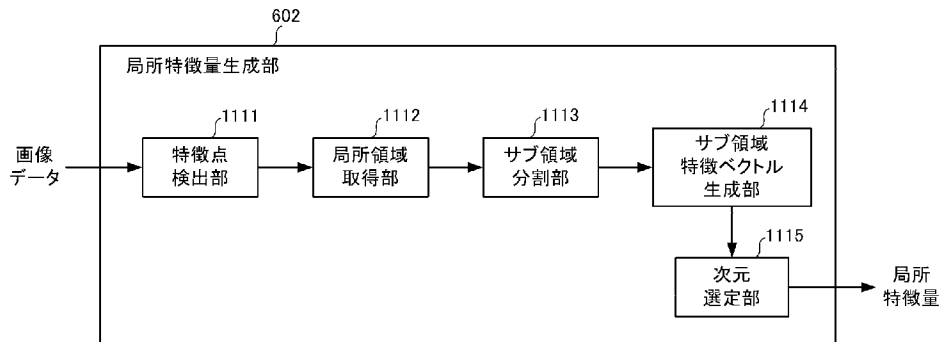
景観要素ID	景観要素名	関連表示データ	関連音声データ	...
00001	○△山			
⋮				
01001	□×山			
⋮				
10002	□□ツリー			
⋮				

[図10]

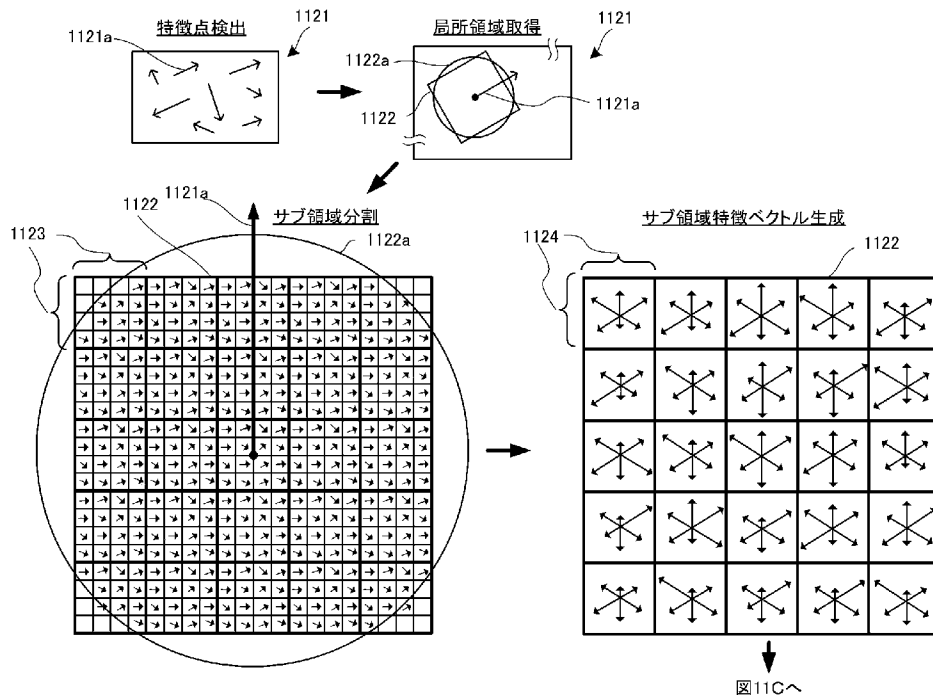
223

景観要素ID	景観要素名	リンク情報	
		URL	表示データ
00001	○△山	http://www.yama.fujisan. ...	
⋮			
01001	□×山	http://www.Yama.adatarayama. ...	
⋮			
10002	□□ツリー	http://www.to.sky-tree...	
⋮			

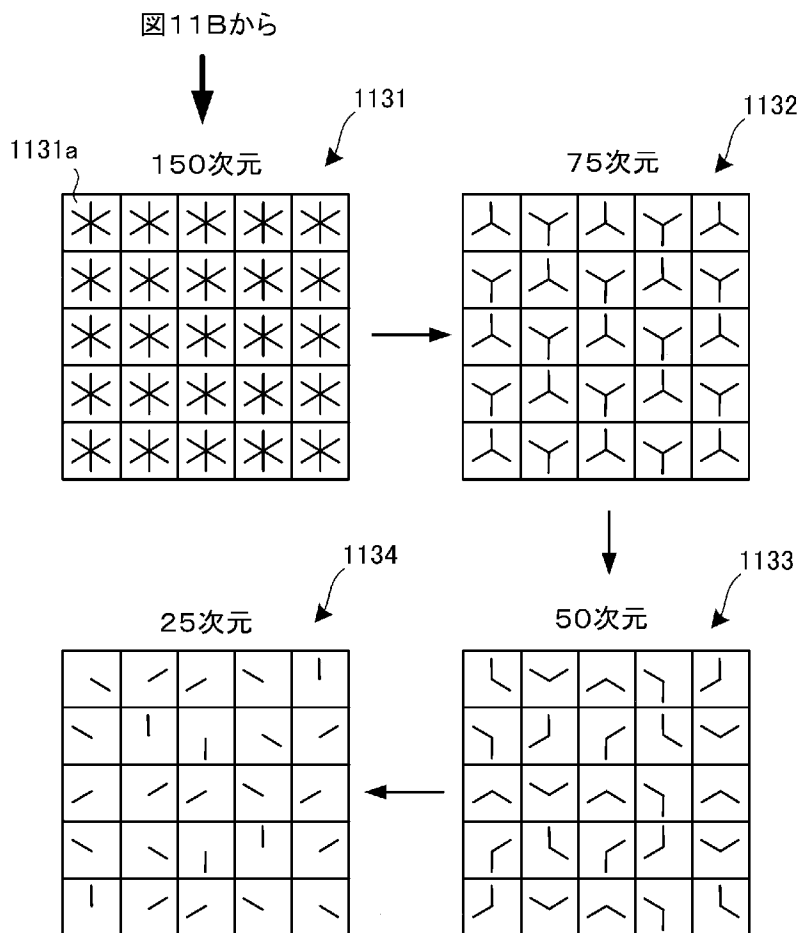
[図11A]



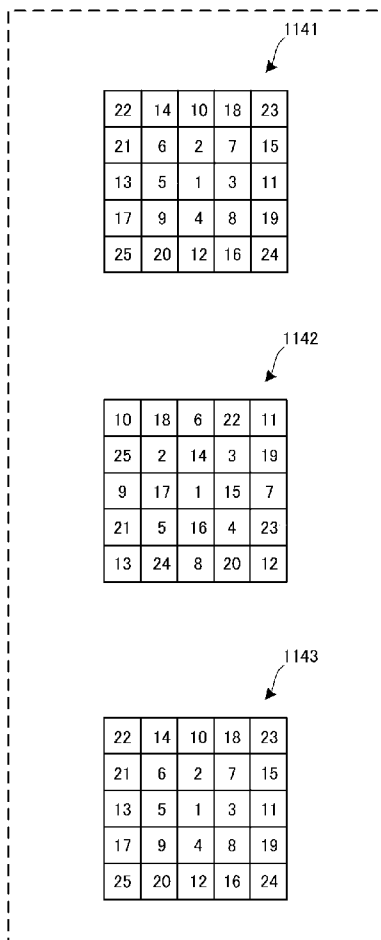
[図11B]



[図11C]

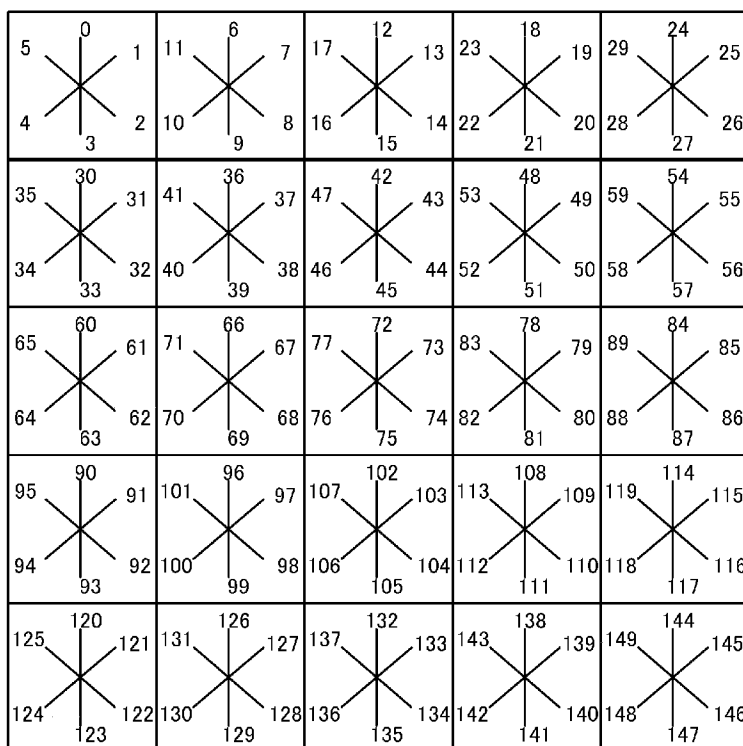


[図11D]



[図11E]

1151



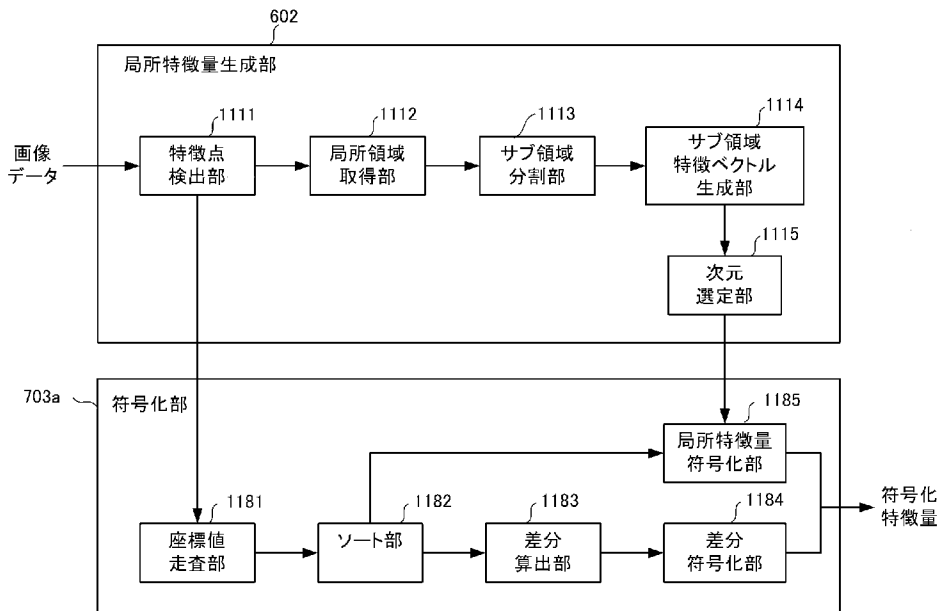
[図11F]

1161

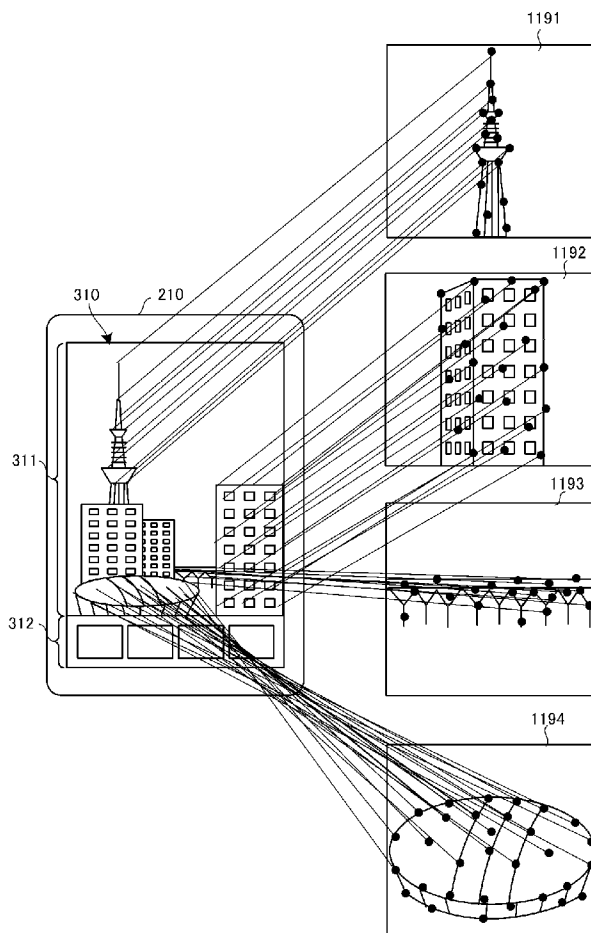
25次元

25	76	45	83	105	67	36	50	108	98	16	88	136	64	7	55	143	95	23	115	127	35	2	24	146	120	~1171
50	74	43	81	103	71	40	48	112	96	14	86	134	62	11	59	141	93	21	119	131	33	0	28	144	124	~1172
75	72	47	79	107	69	38	52	110	100	12	84	132	60	9	57	139	91	19	117	129	31	4	26	148	122	~1173
100	75	46	80	106	66	41	49	113	97	15	87	135	63	6	54	140	92	20	114	126	32	1	29	145	125	~1174
125	73	42	82	102	68	39	53	111	101	13	85	133	61	8	56	142	94	22	116	128	34	5	27	149	123	~1175
150	77	44	78	104	70	37	51	109	99	17	89	137	65	10	58	138	90	18	118	130	30	3	25	147	121	~1176

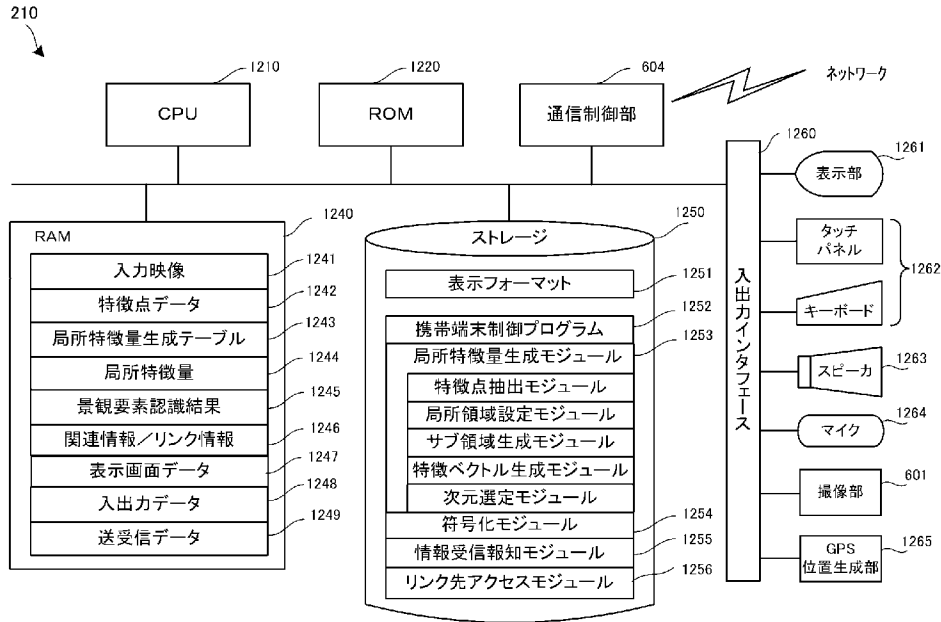
[図11G]



[図11H]



【図12A】

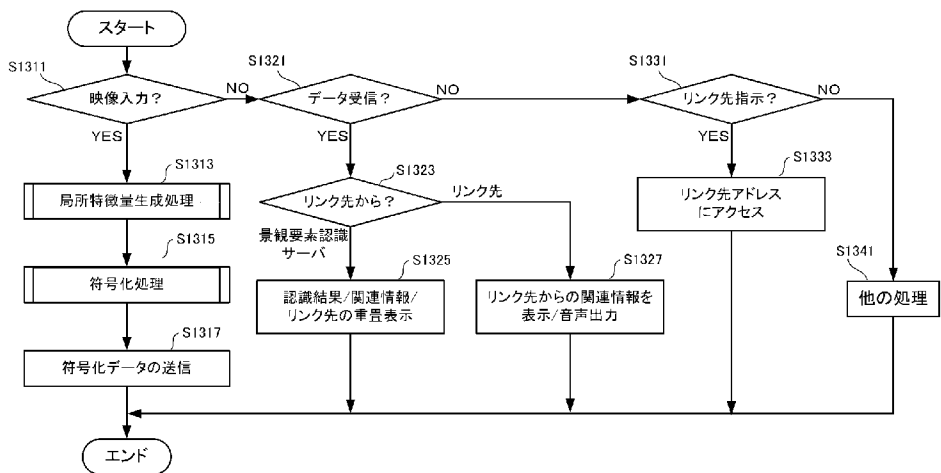


【図12B】

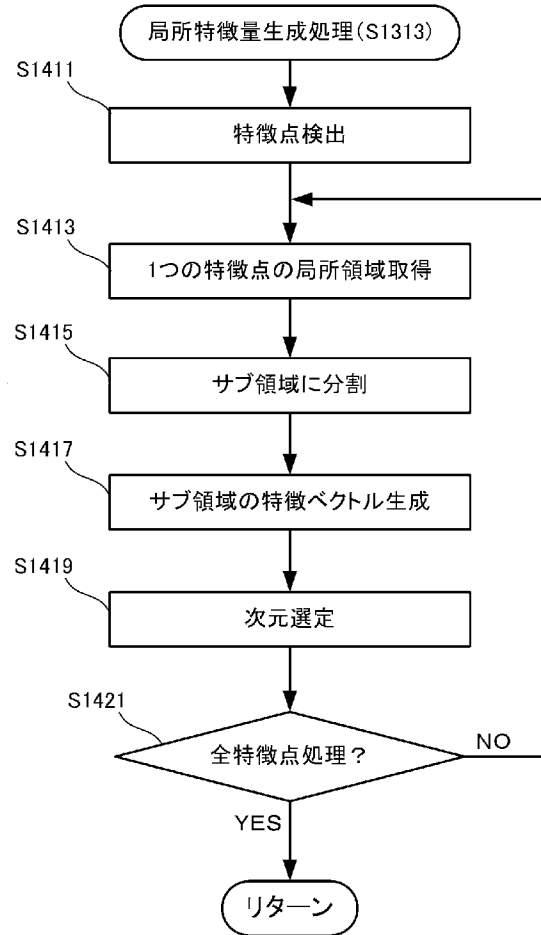
Figure 12B is a table 1243 with the following structure:

1201	1202	1203	1204	1205	1206	1207	1208	1209
入力画像ID	検出特徴点	特徴点座標	局所領域情報	サブ領域ID	サブ領域情報	特徴ベクトル	選定次元 (優先順位)	局所特徴量
	001			001				
				010				
				⋮				
	002			001				
				⋮				
⋮	⋮	⋮						

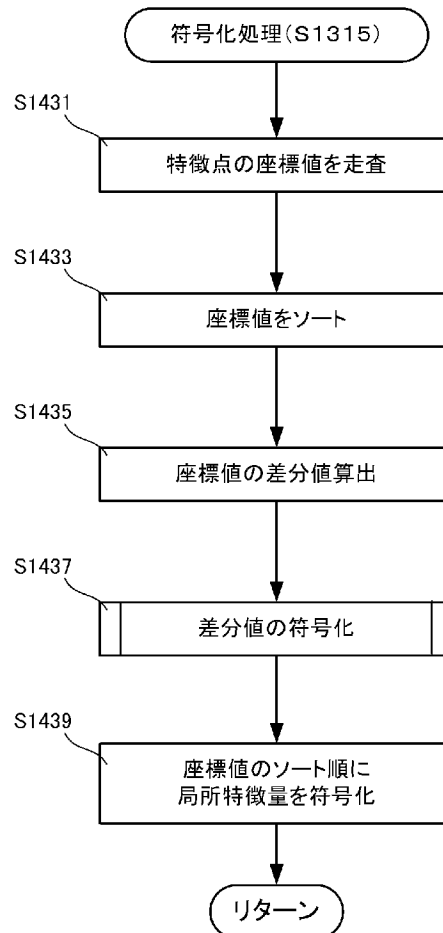
【図13】



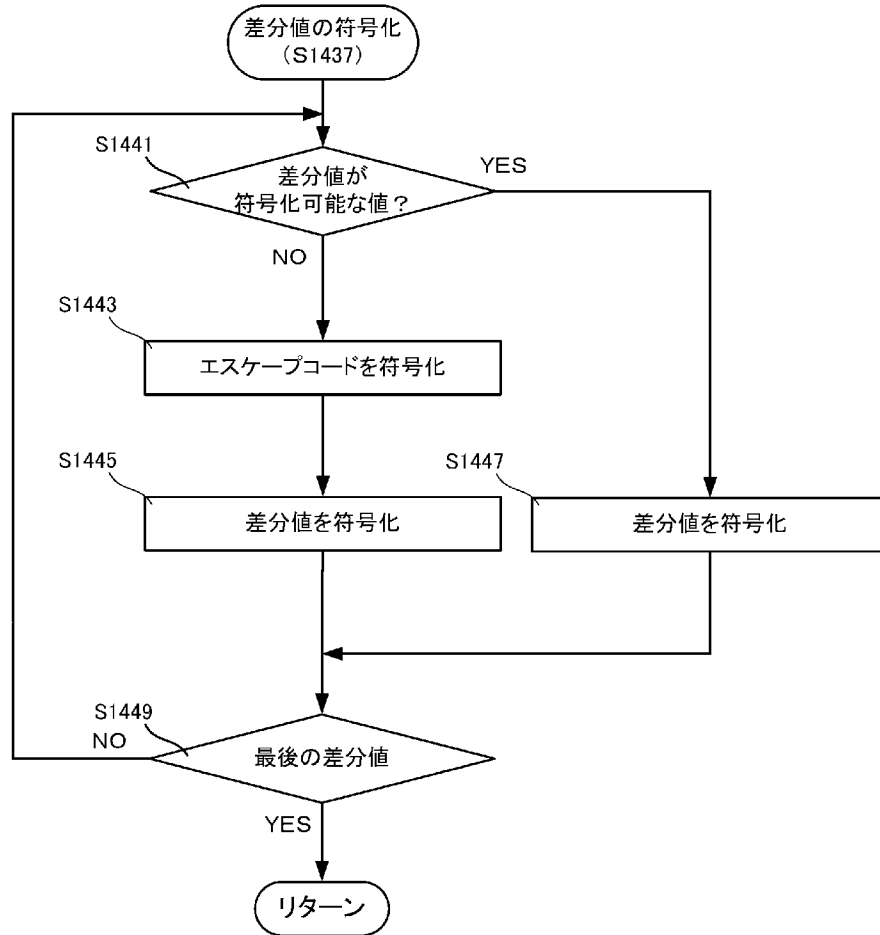
[図14A]



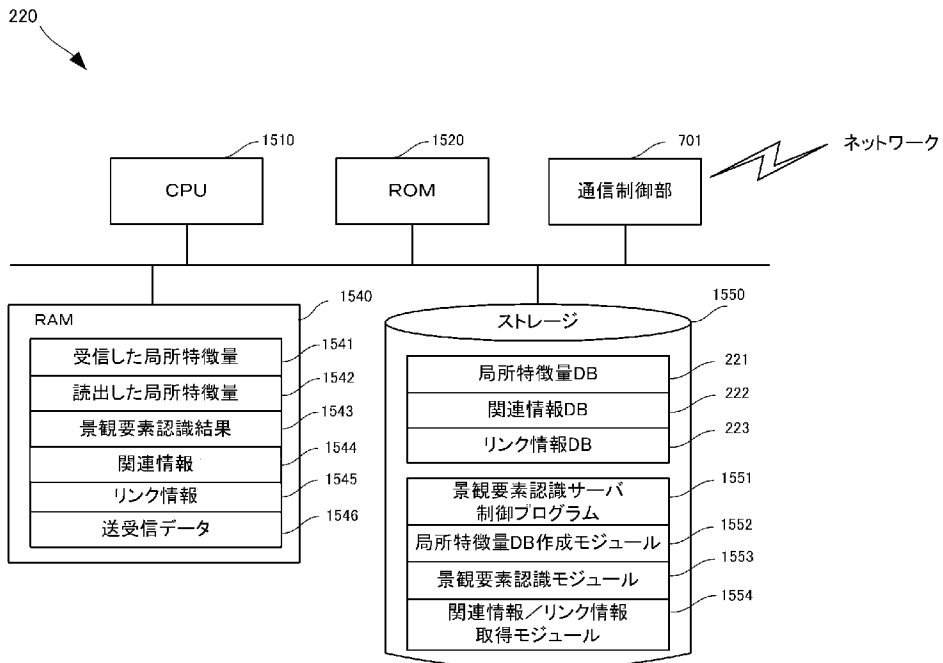
[図14B]



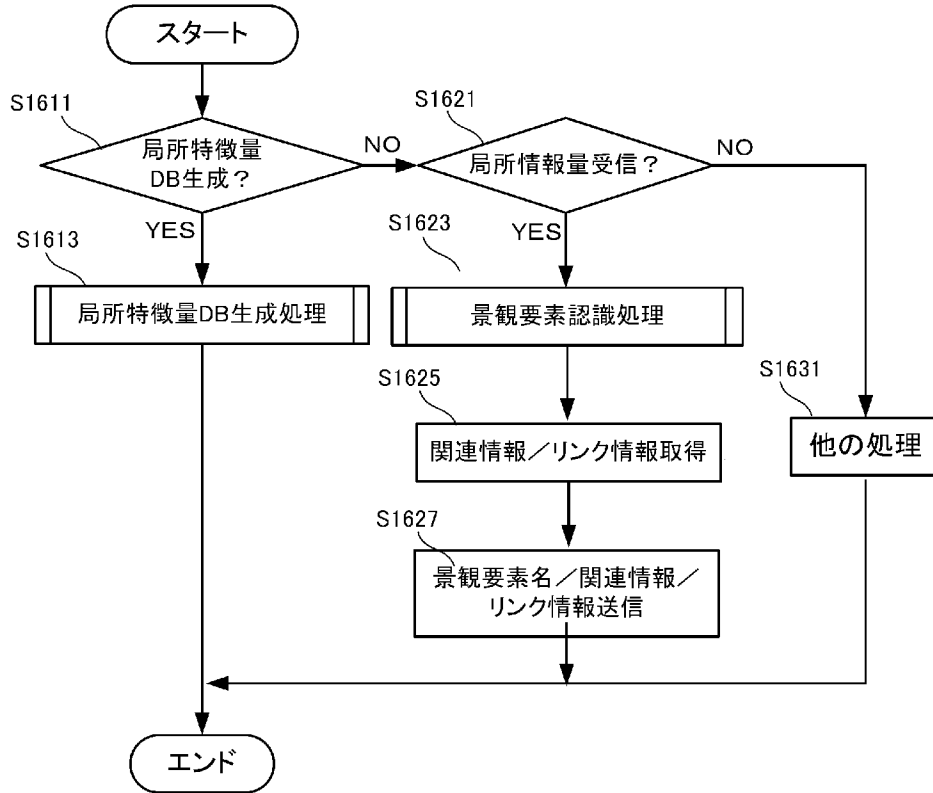
[図14C]



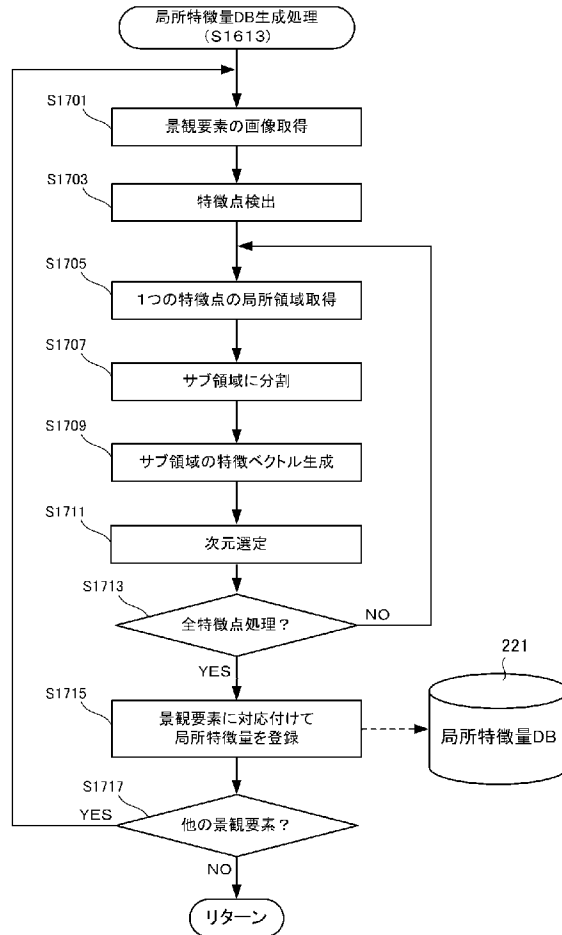
[図15]



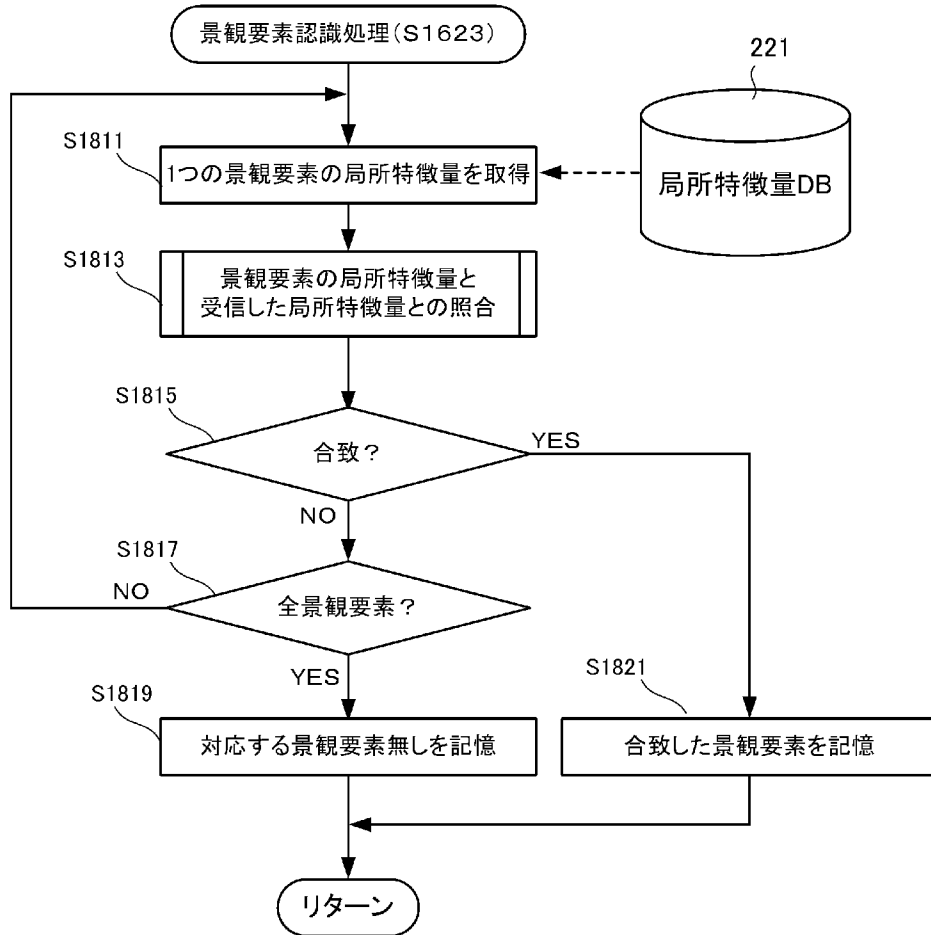
[図16]



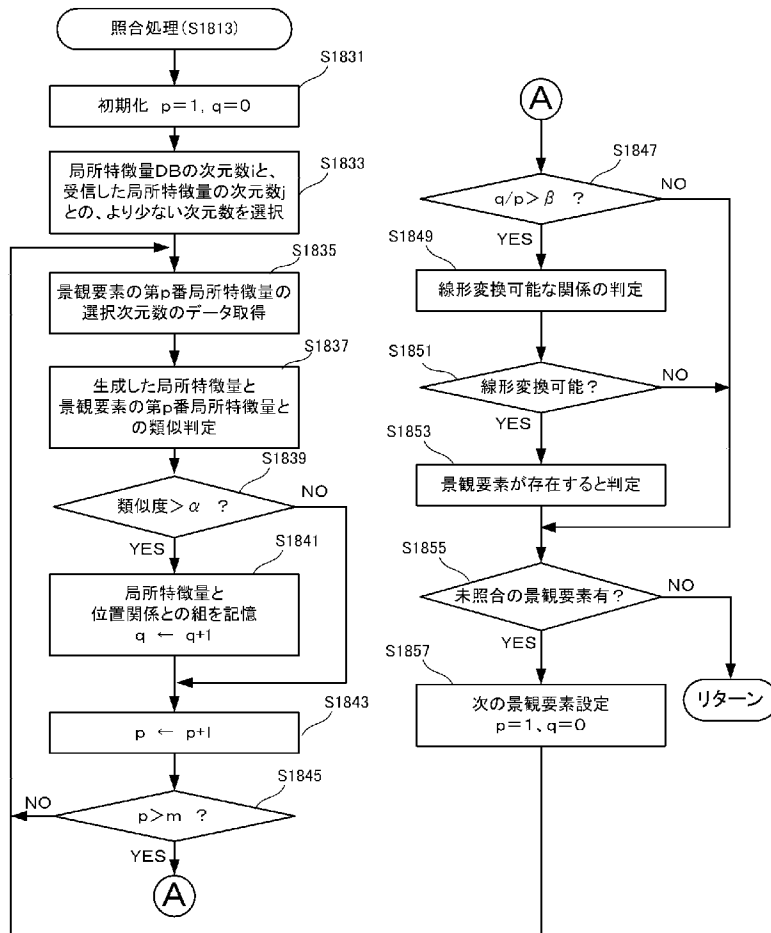
[図17]



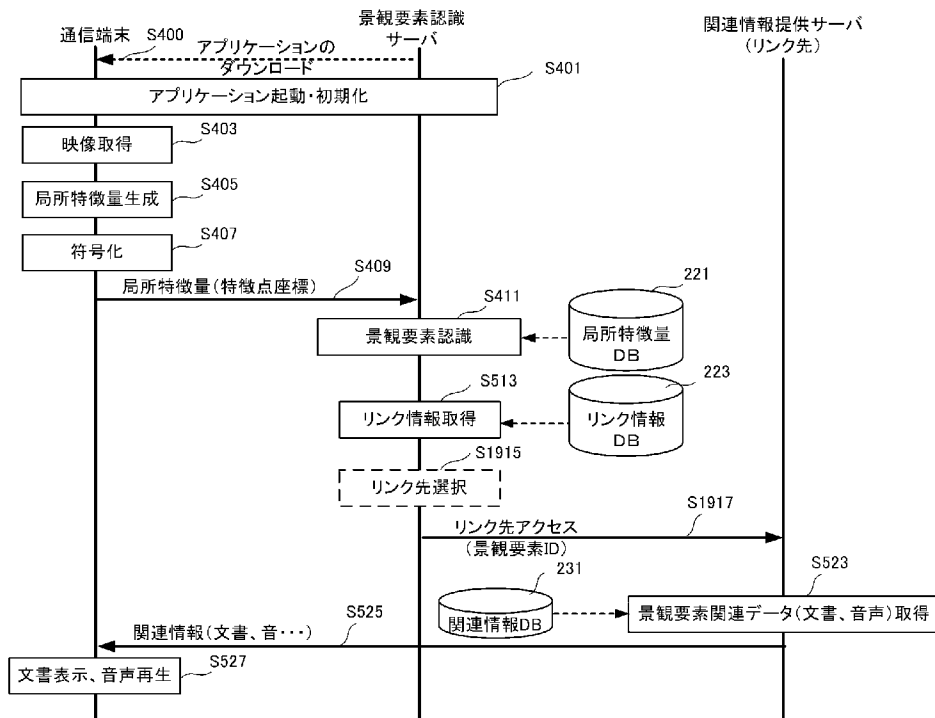
[図18A]



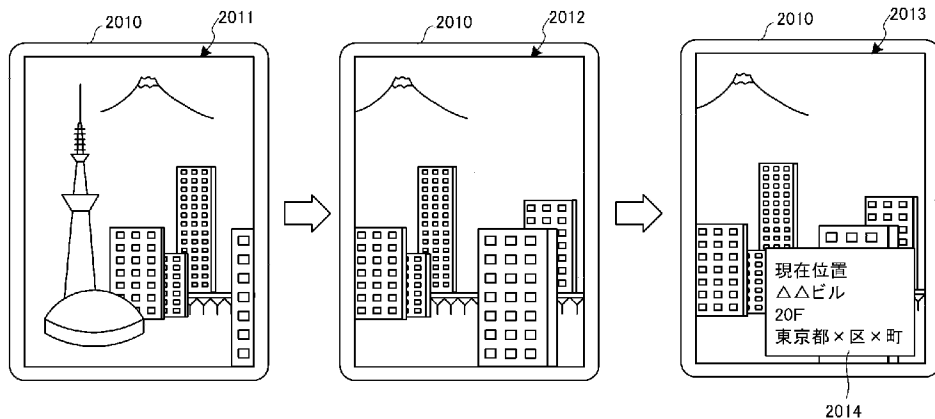
[図18B]



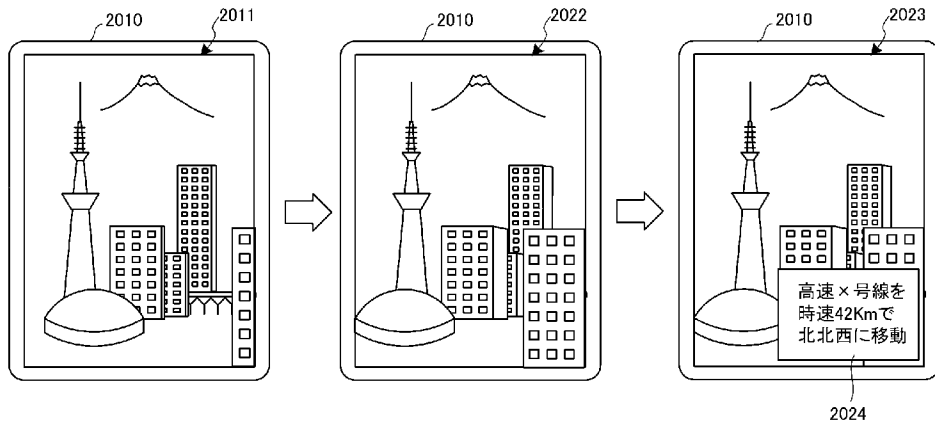
[図19]



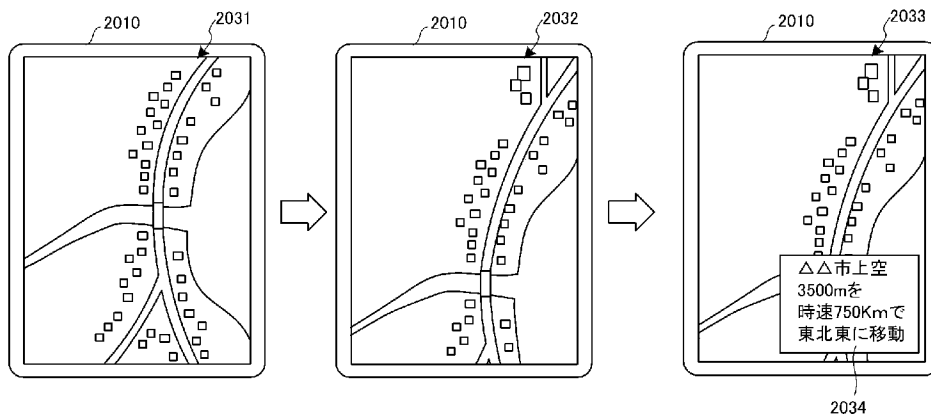
[図20A]



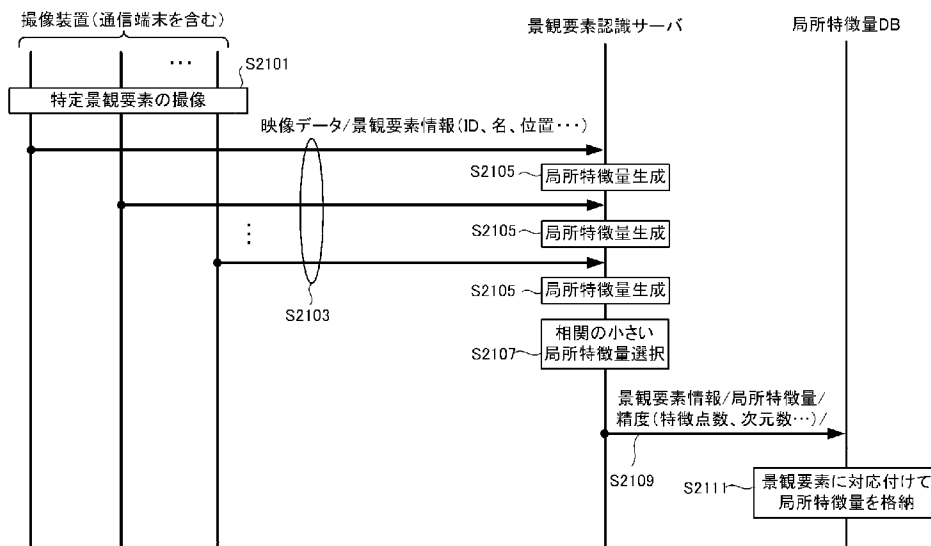
[図20B]



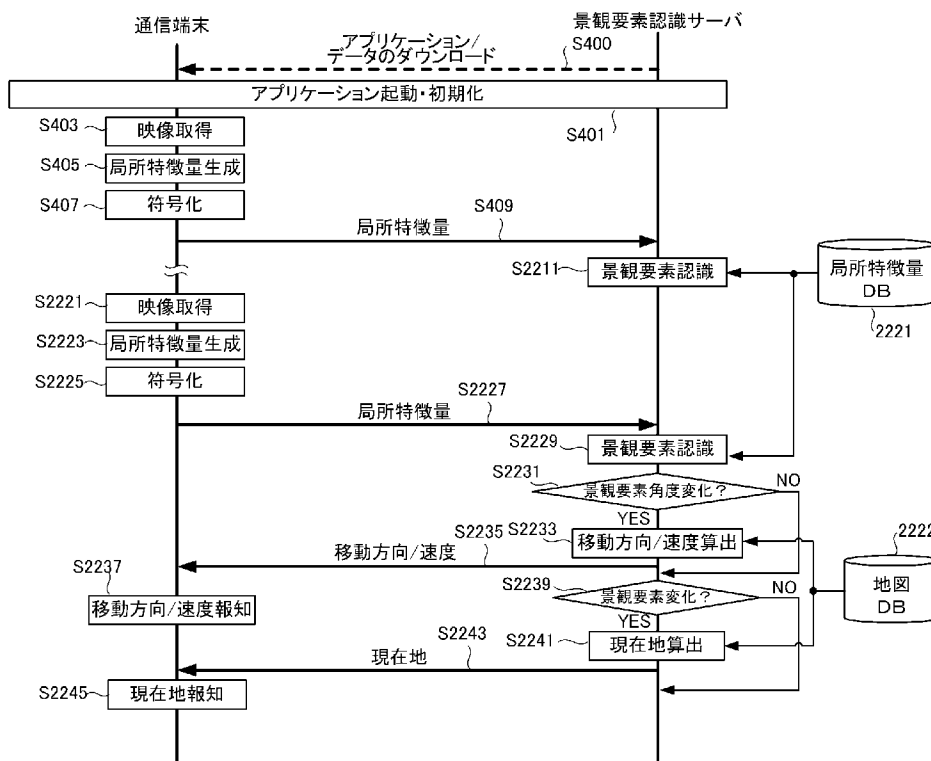
[図20C]



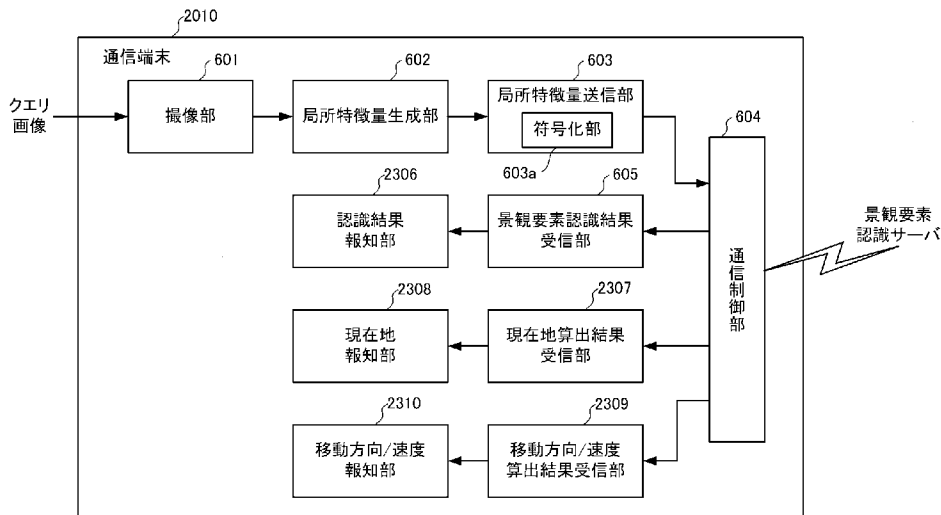
[図21]



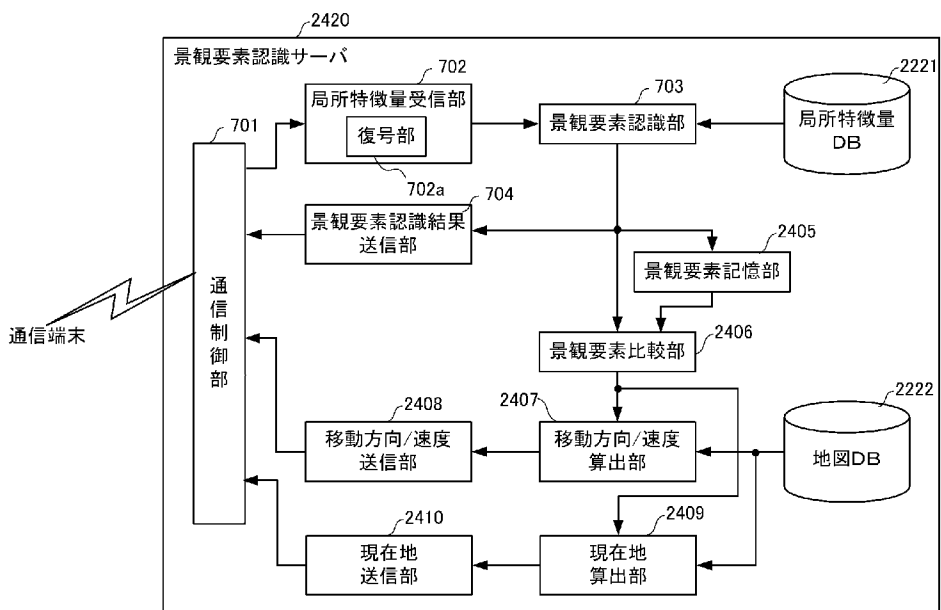
[図22]



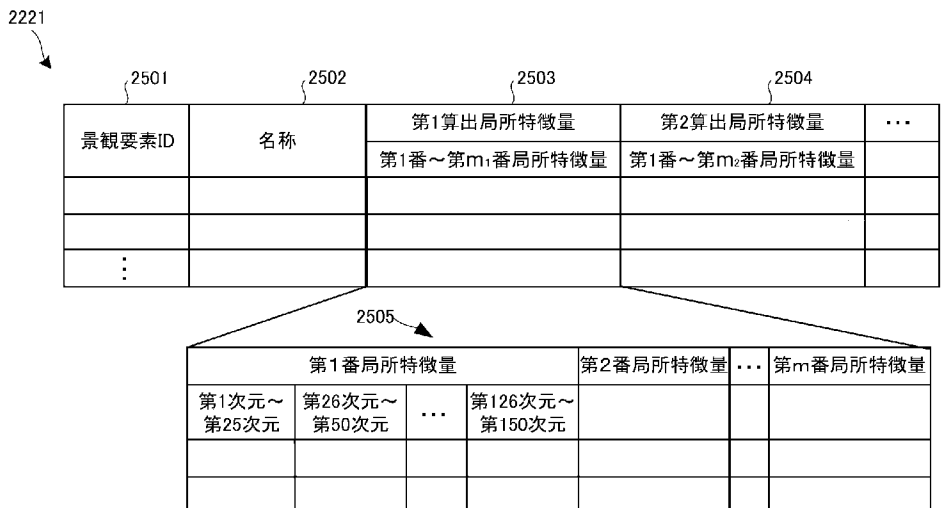
[図23]



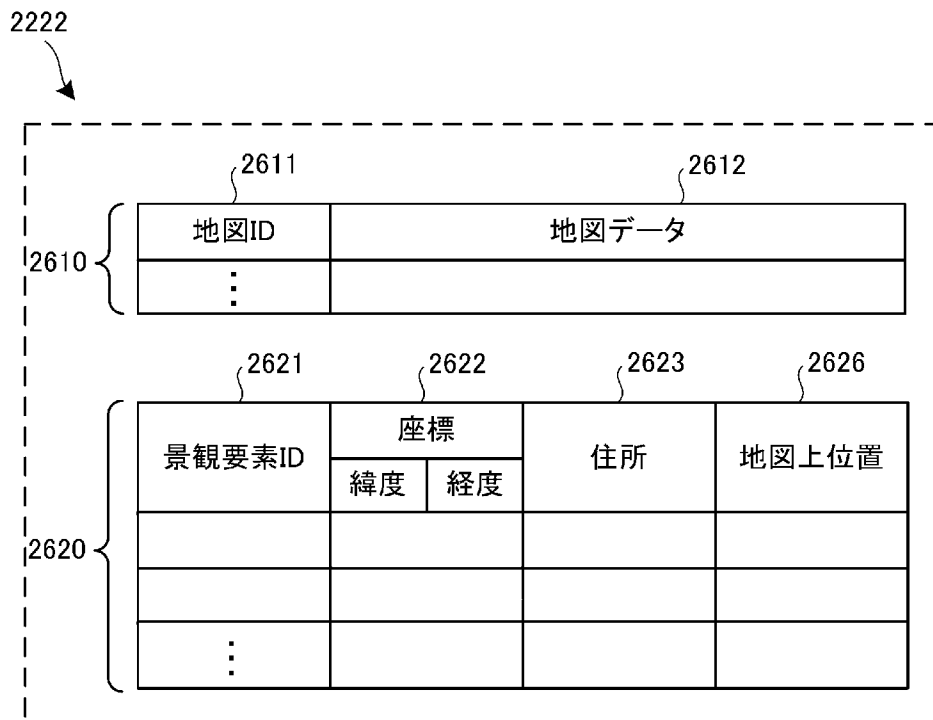
[図24]



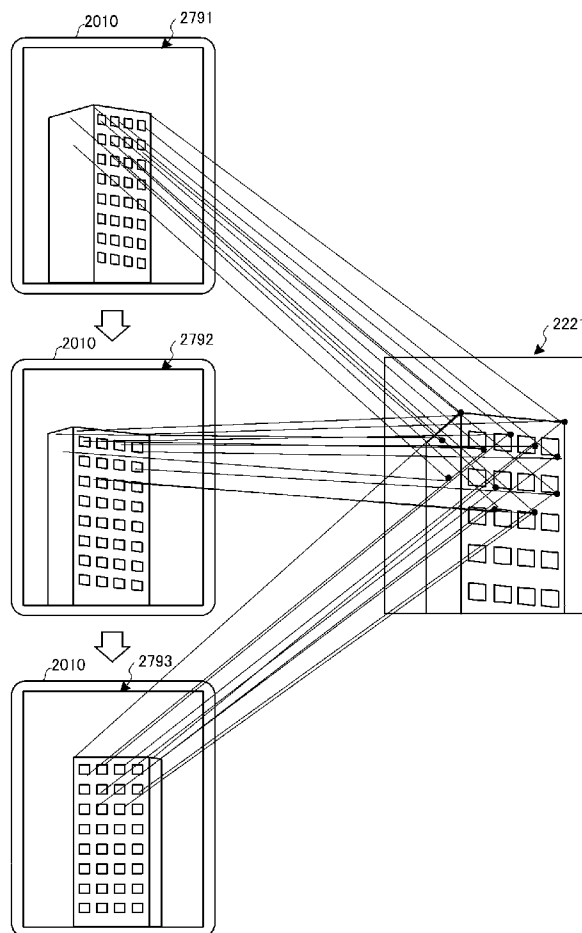
[図25]



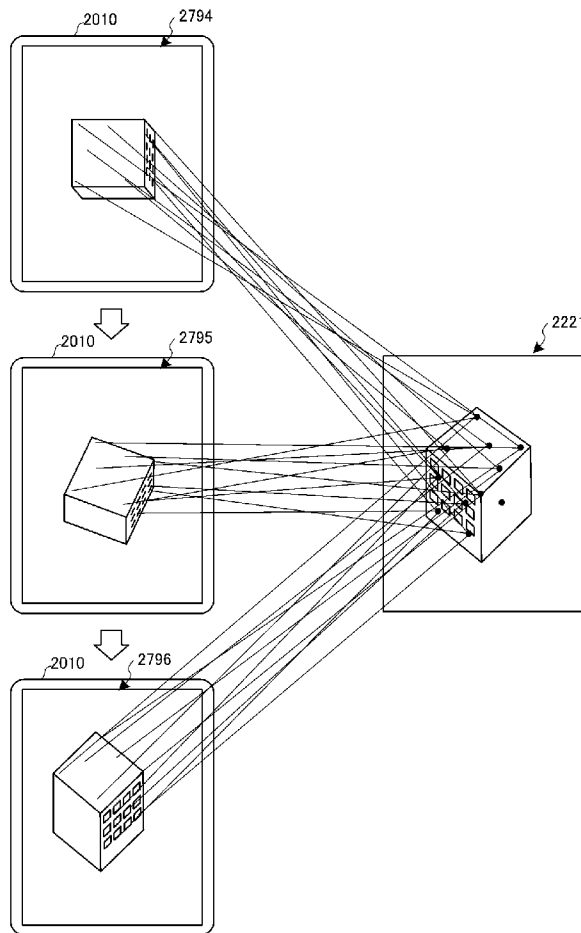
[図26]



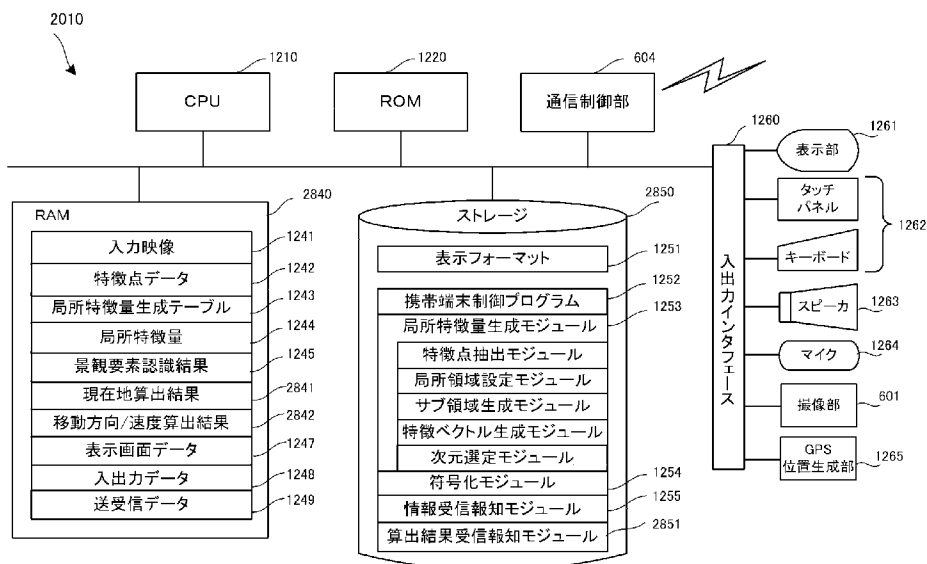
[図27A]



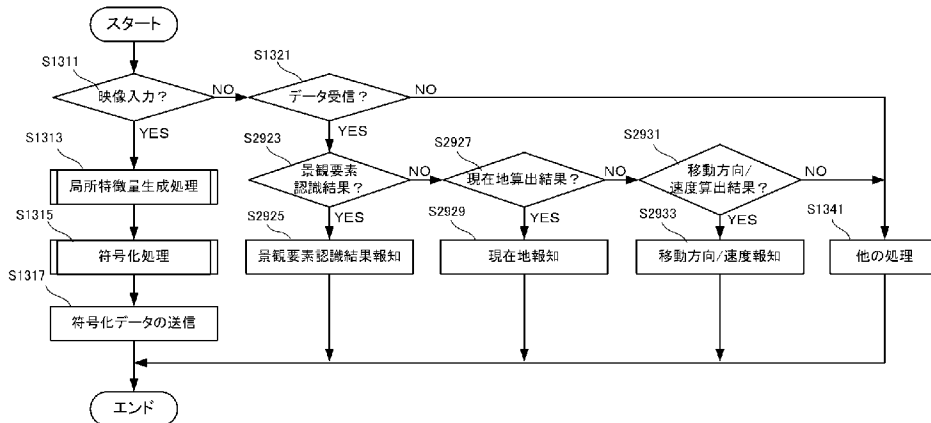
[図27B]



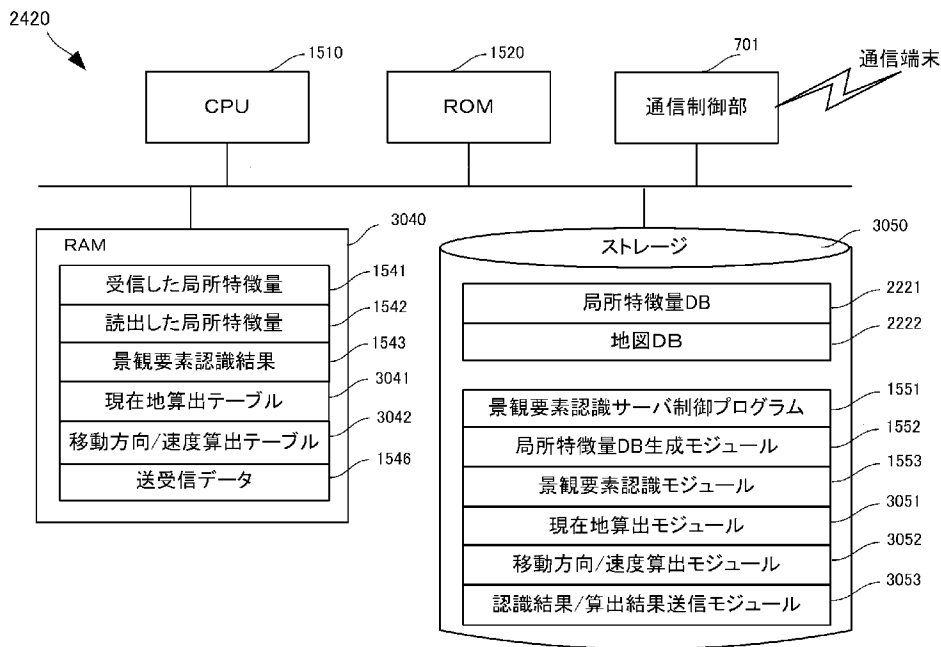
[図28]



[図29]



[図30]



[図31A]

3041

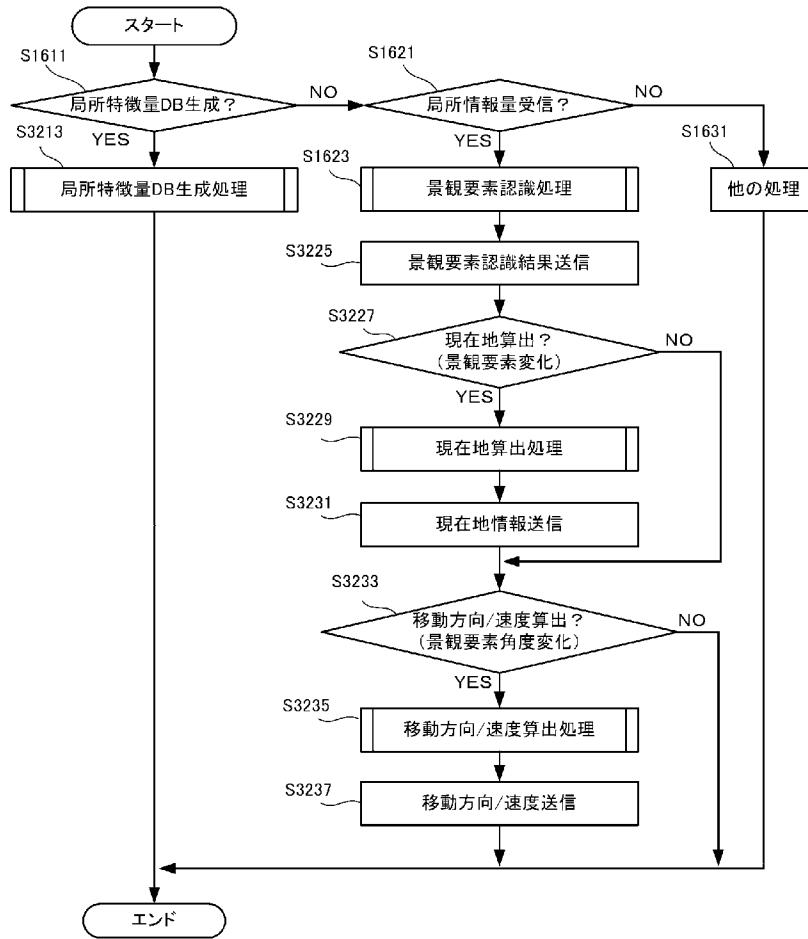
通信端末ID	第1景観要素ID (3111)		第2景観要素ID (3112)		...	現在地算出結果
	距離	撮像方向	距離	撮像方向		
⋮						

[図31B]

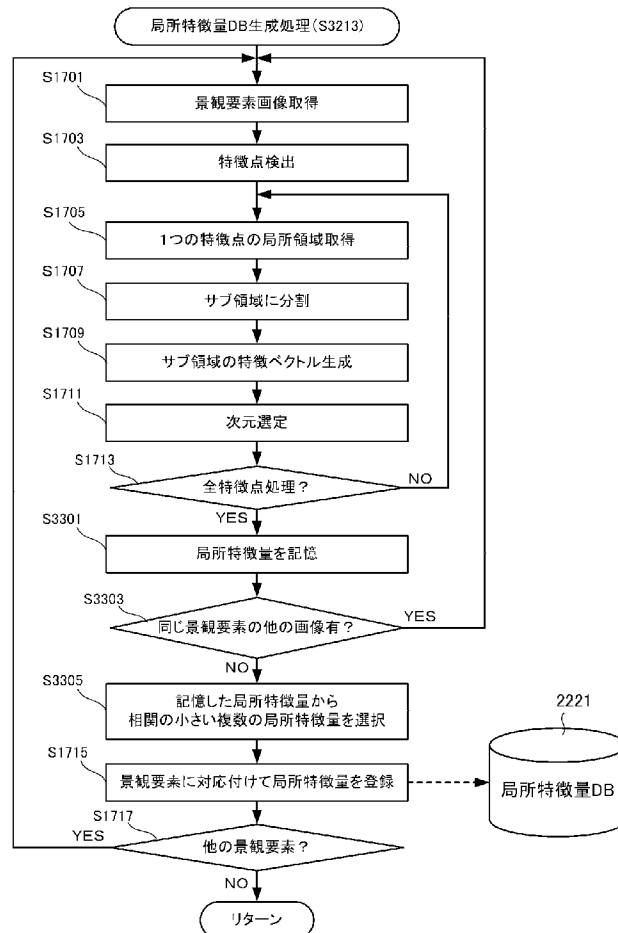
3042

通信端末ID	第1景観要素ID (3121)		第2景観要素ID (3122)		...	移動方向/速度算出結果
	前距離/方向	現距離/方向	前距離/方向	現距離/方向		
⋮						

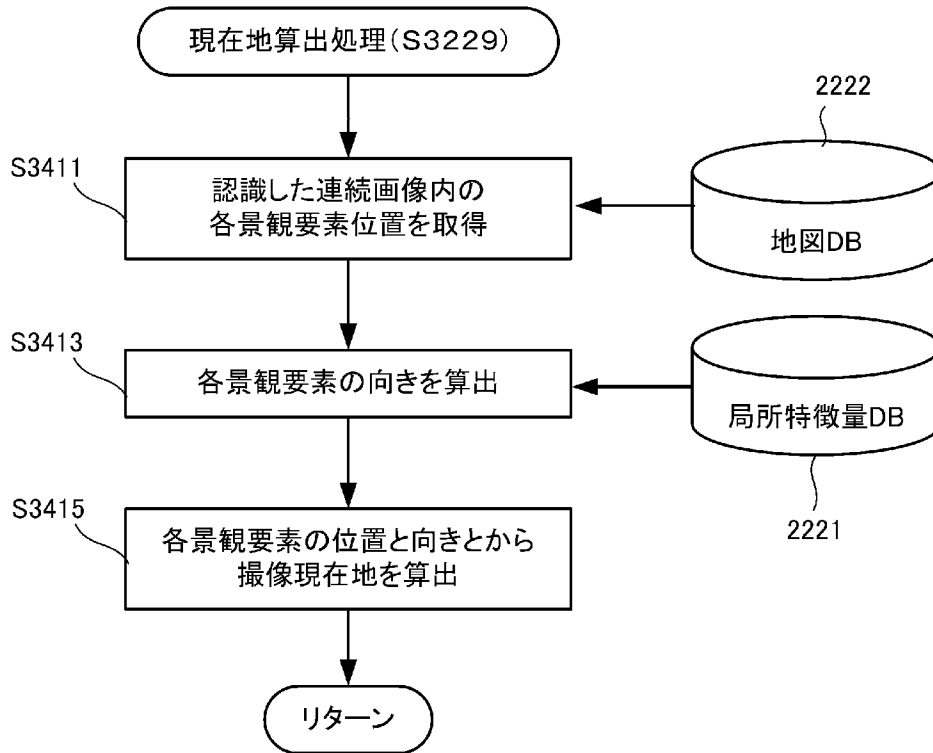
[図32]



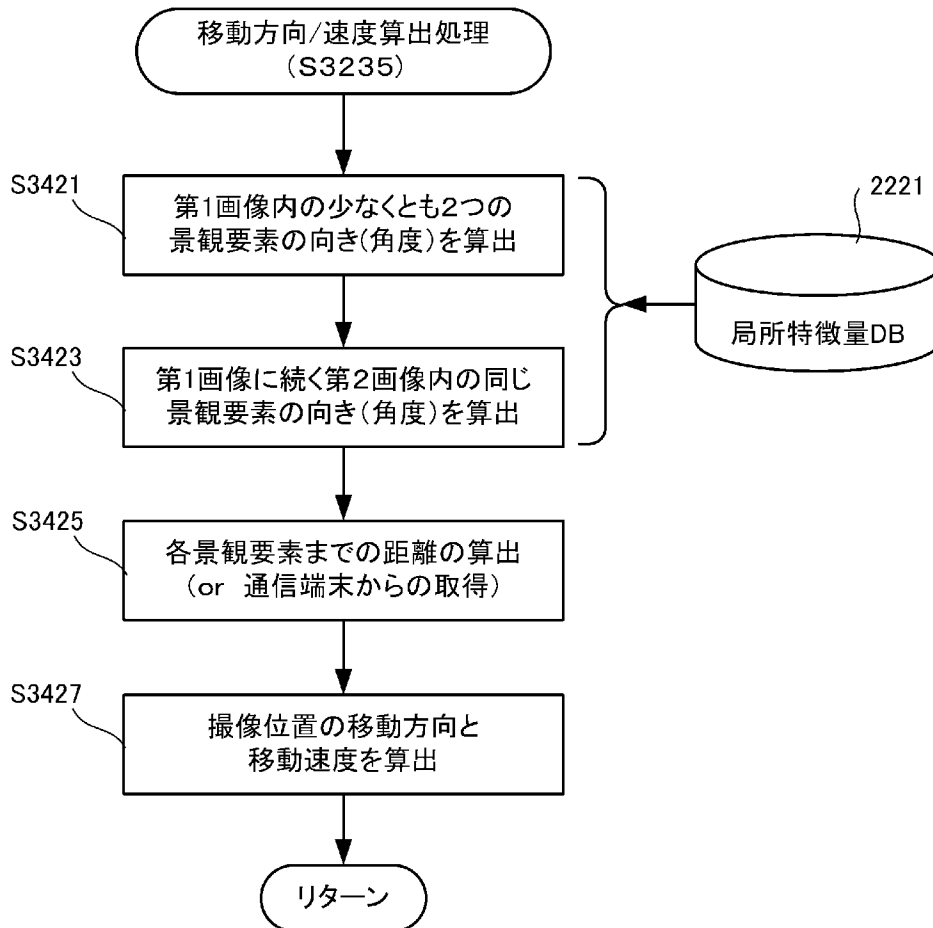
[図33]



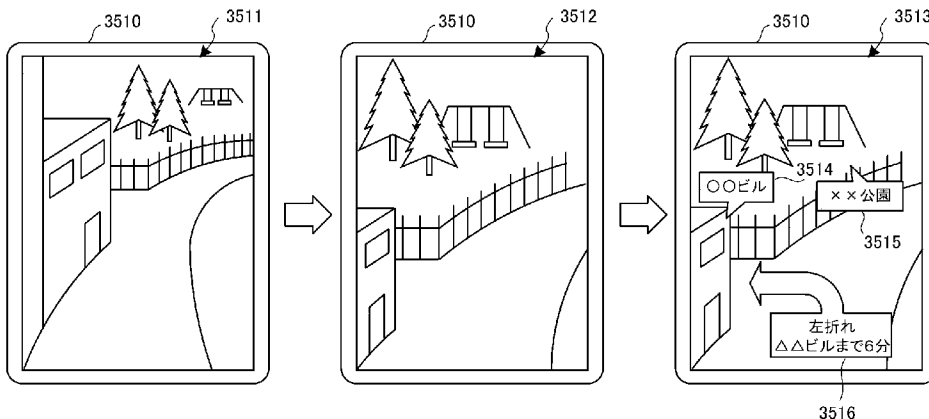
[図34A]



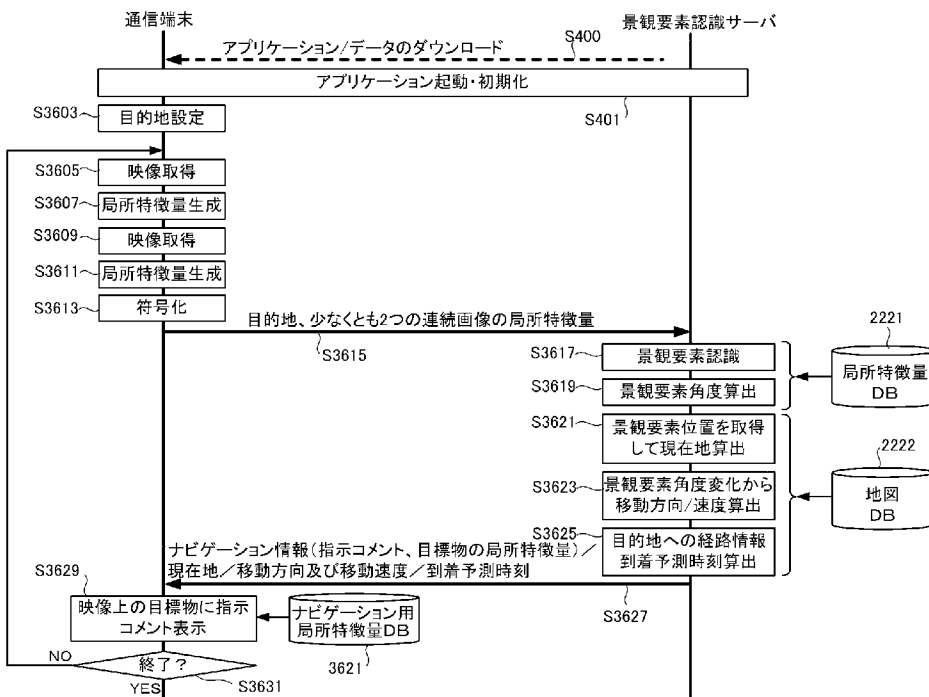
[図34B]



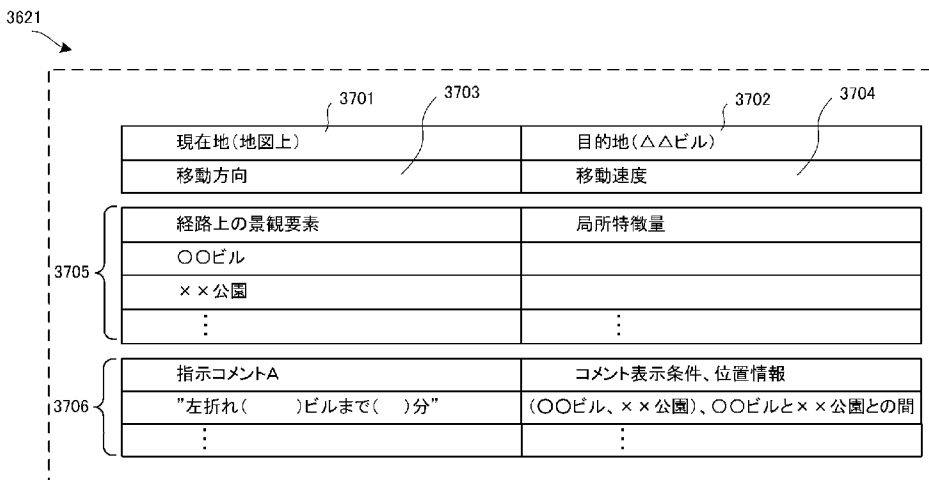
【図35】



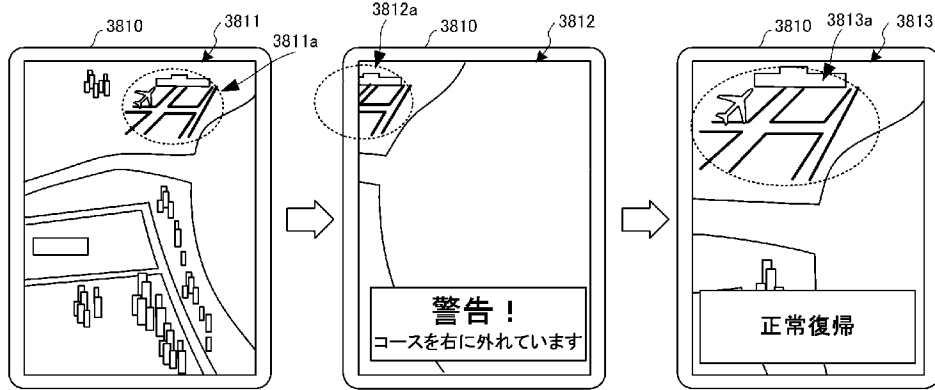
【図36】



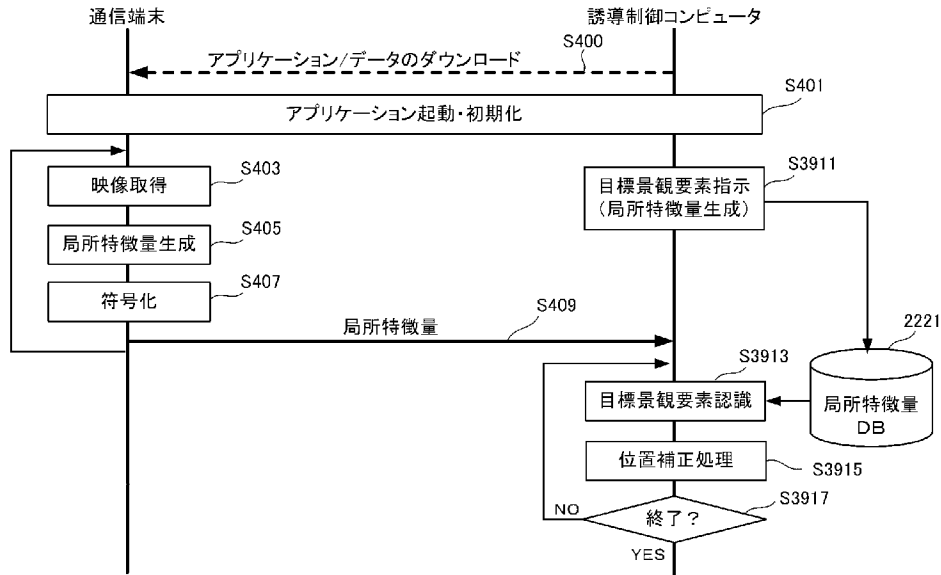
【図37】



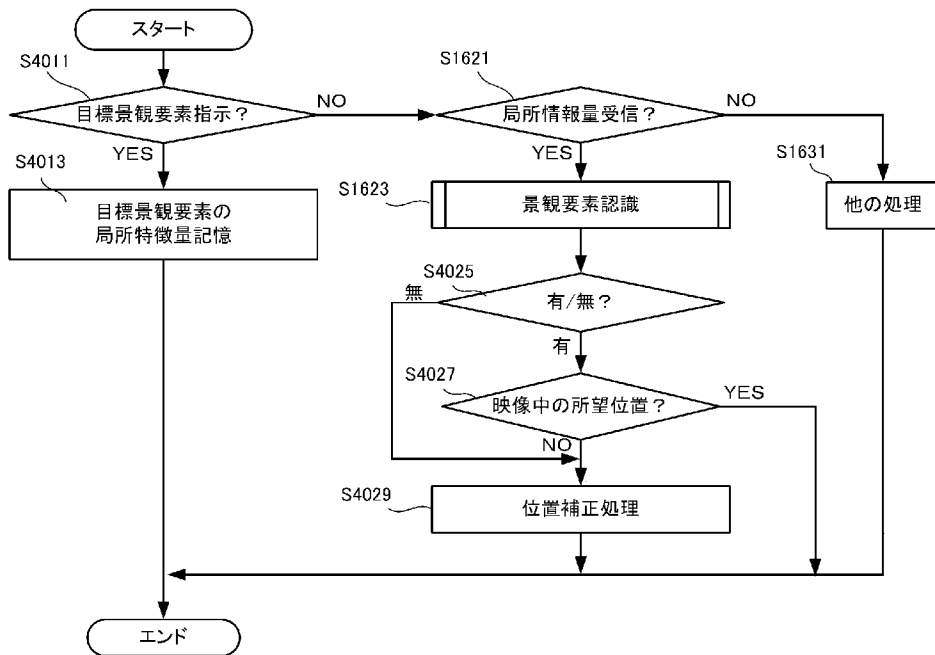
[図38]



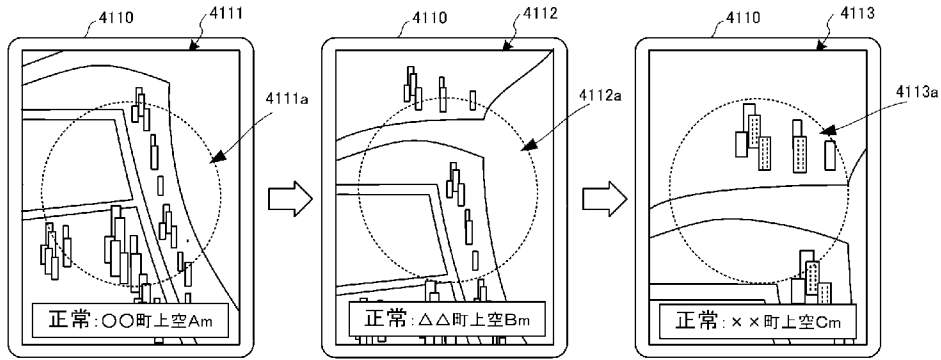
[図39]



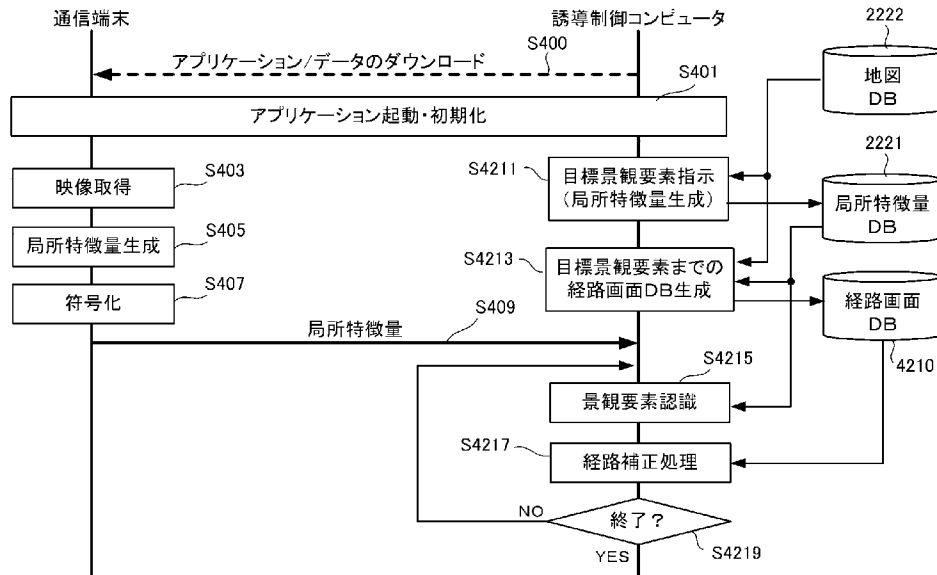
[図40]



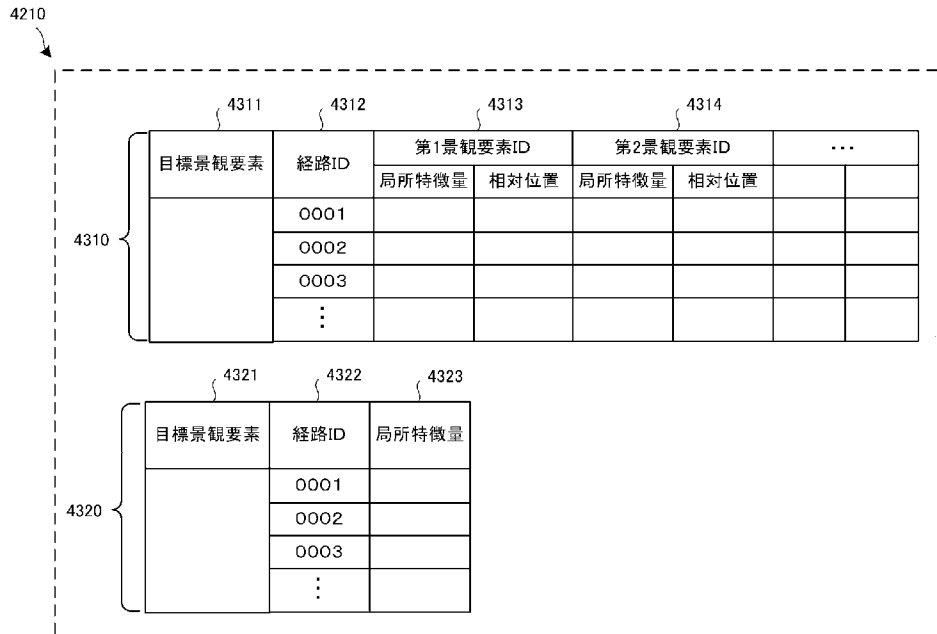
[図41]



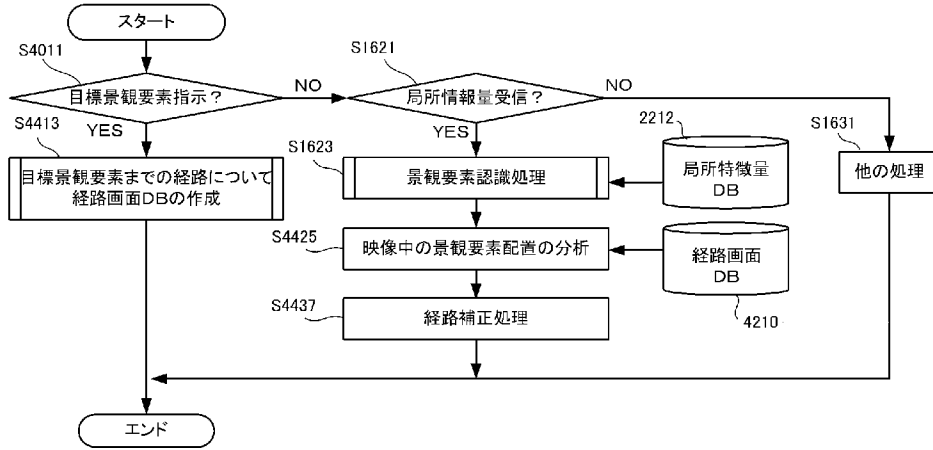
[図42]



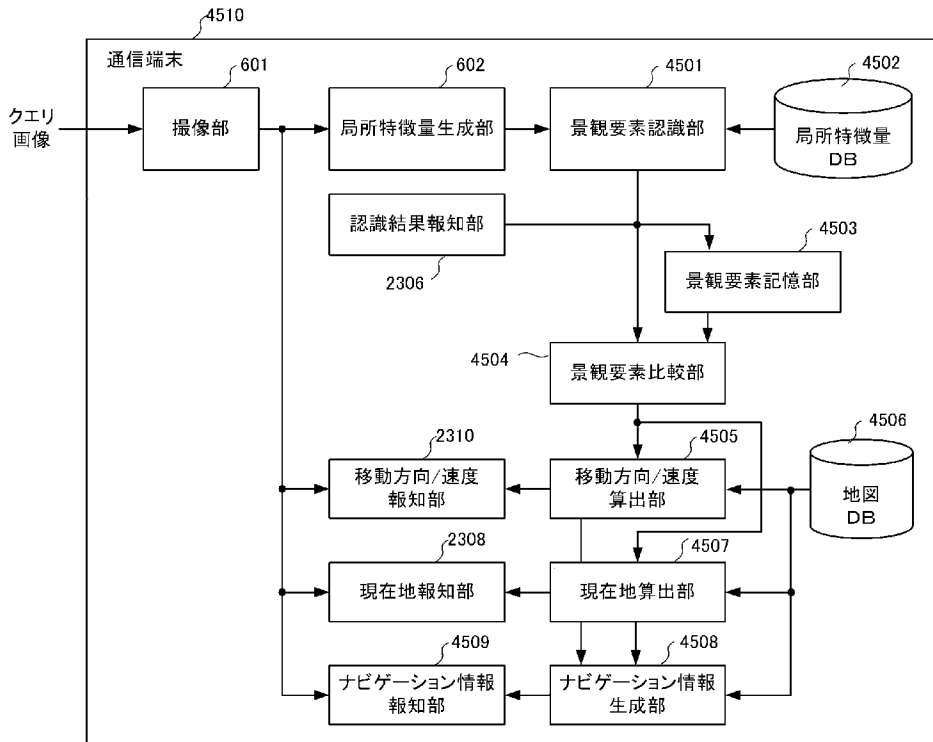
[図43]



[図44]



[図45]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/051955

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06T7/00(2006.01) i, G06F17/30(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G06T7/00, G06F17/30

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2011-094992 A (JVC Kenwood Holdings, Inc.), 12 May 2011 (12.05.2011), paragraphs [0022] to [0110] (Family: none)	1-8, 10-13, 18-24 9, 14-17
Y	Hironobu FUJIYOSHI, "Gradient-Based Feature Extraction : SIFT and HOG", IEICE Technical Report, 27 August 2007 (27.08.2007), vol.107, no.206, pages 211 to 224	1-8, 10-13, 18-24
Y	JP 2011-198130 A (Fujitsu Ltd.), 06 October 2011 (06.10.2011), paragraph [0058] (Family: none)	1-8, 10-13, 18-24

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
27 February, 2013 (27.02.13)Date of mailing of the international search report
12 March, 2013 (12.03.13)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/051955

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2011-008507 A (KDDI Corp.), 13 January 2011 (13.01.2011), paragraphs [0002] to [0006], [0013] to [0030] (Family: none)	1-8, 10-13, 18-24
A	JP 2011-099854 A (Samsung Electronics Co., Ltd.), 19 May 2011 (19.05.2011), paragraphs [0090], [0091]; fig. 8A, 8B & US 2011/0159858 A1 & EP 2317281 A2 & WO 2011/055978 A2 & KR 10-2011-0048753 A & CN 102056080 A & AU 2010316119 A	1-24
A	WO 2011/025236 A2 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.), 03 March 2011 (03.03.2011), entire text; all drawings & US 2011/0105152 A1 & EP 2471281 A2 & KR 10-2011-0020572 A & KR 10-2011-0047705 A & CN 102484769 A	1-24
A	WO 2011/043275 A1 (Topcon Corp.), 14 April 2011 (14.04.2011), entire text; all drawings & JP 2011-80845 A & EP 2487457 A1 & CN 102549382 A	1-24
A	JP 2007-108043 A (Xanavi Informatics Corp.), 26 April 2007 (26.04.2007), entire text; all drawings (Family: none)	1-24

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. G06T7/00(2006.01)i, G06F17/30(2006.01)i

B. 調査を行った分野
 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. G06T7/00, G06F17/30

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの
 日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2013年
 日本国実用新案登録公報 1996-2013年
 日本国登録実用新案公報 1994-2013年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 2011-094992 A (JVC・ケンウッド・ホールディングス株式会社) 2011.05.12, 段落【0022】-【0110】(ファミリーなし)	1-8, 10-13, 18-24 9, 14-17
Y	藤吉 弘亘, Gradientベースの特徴抽出 - SIFTとHOG -, 電子情報通信学会技術研究報告, 2007.08.27, 第107巻第206号, pp.211~224	1-8, 10-13, 18-24

C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー
 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献
 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 27.02.2013	国際調査報告の発送日 12.03.2013
--------------------------	--------------------------

国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 松野 広一	5H	4881
	電話番号 03-3581-1101 内線 3531		

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2011-198130 A (富士通株式会社) 2011. 10. 06, 段落【0058】 (ファミリーなし)	1-8, 10-13, 18 -24
Y	JP 2011-008507 A (KDD I 株式会社) 2011. 01. 13, 段落【0002】 -【0006】、段落【0013】-【0030】 (ファミリーなし)	1-8, 10-13, 18 -24
A	JP 2011-099854 A (三星電子株式会社) 2011. 05. 19, 段落【0090】 【0091】、【図8A】【図8B】 & US 2011/0159858 A1 & EP 2317281 A2 & WO 2011/055978 A2 & KR 10-2011-0048753 A & CN 102056080 A & AU 2010316119 A	1-24
A	WO 2011/025236 A2 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2011. 03. 03, 全文、全図 & US 2011/0105152 A1 & EP 2471281 A2 & KR 10-2011-0020572 A & KR 10-2011-0047705 A & CN 102484769 A	1-24
A	WO 2011/043275 A1 (株式会社 トプコン) 2011. 04. 14, 全文、全図 & JP 2011-80845 A & EP 2487457 A1 & CN 102549382 A	1-24
A	JP 2007-108043 A (株式会社ザナビィ・インフォマティクス) 2007. 04. 26, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-24