

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2019-136241

(P2019-136241A)

(43) 公開日 令和1年8月22日(2019.8.22)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/045 (2006.01)	A 6 1 B 1/045 6 1 8	4 C 1 6 1
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 C	
	A 6 1 B 1/045 6 1 9	
	A 6 1 B 1/00 5 5 2	

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2018-21135 (P2018-21135)	(71) 出願人	000000376
(22) 出願日	平成30年2月8日 (2018.2.8)		オリンパス株式会社
			東京都八王子市石川町2951番地
		(74) 代理人	110002147
			特許業務法人酒井国際特許事務所
		(72) 発明者	川畑 裕也
			東京都八王子市石川町2951番地 オリ
			ンパス株式会社内
		(72) 発明者	高橋 和彦
			東京都八王子市石川町2951番地 オリ
			ンパス株式会社内
		Fターム (参考)	4C161 AA01 AA03 AA04 DD07 HH52
			NN01 NN05 SS21 TT15 WW02
			WW19

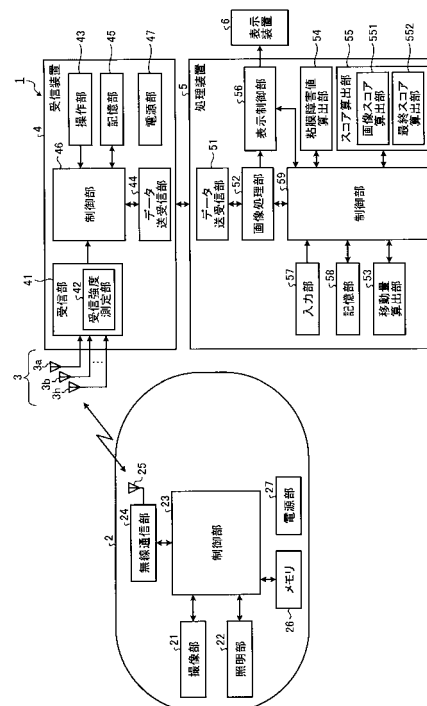
(54) 【発明の名称】 画像処理装置、画像処理方法及び画像処理プログラム

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】カプセル型内視鏡の移動速度による診断対象の障害のスコアのばらつきを抑制することができる画像処理装置、画像処理方法、画像処理プログラム及びサーバを提供すること。

【解決手段】被検体内に導入されるカプセル型内視鏡2が撮像した画像群を画像処理する画像処理装置であって、画像群に含まれる各画像を撮像した際のカプセル型内視鏡の移動量を算出する移動量算出部53と、各画像にそれぞれ写る粘膜の障害を規定する粘膜障害値を決定する粘膜障害値決定部と、移動量及び粘膜障害値に基づいて各画像の第1のスコアを算出するスコア算出部55と、を備え、スコア算出部55は、粘膜障害値を移動量で重み付けすることによって、移動量が小さいほど値が小さい第1のスコアを算出する。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

被検体内に導入されるカプセル型内視鏡が撮像した画像群を画像処理する画像処理装置であって、

前記画像群に含まれる各画像を撮像した際のカプセル型内視鏡の移動量を算出する移動量算出部と、

前記各画像にそれぞれ写る粘膜の障害を規定する粘膜障害値を決定する粘膜障害値決定部と、

前記移動量及び前記粘膜障害値に基づいて前記各画像の第 1 のスコアを算出するスコア算出部と、

を備え、

前記スコア算出部は、前記粘膜障害値を前記移動量で重み付けすることによって、前記移動量が小さいほど値が小さい前記第 1 のスコアを算出する

ことを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】

前記スコア算出部は、前記各画像の前記第 1 のスコアを加算して第 2 のスコアを算出する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 3】

前記画像群において、一端側の画像と他端側の画像とを指定して少なくとも一つの区間を設定する区間設定部、

をさらに備え、

前記スコア算出部は、設定された前記区間における前記第 1 のスコアをもとに、前記第 2 のスコアを算出する

ことを特徴とする請求項 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 4】

前記移動量に基づいて前記画像群を分割する分割部、

をさらに備え、

前記スコア算出部は、前記分割部が分割した分割区間ごとに、前記第 2 のスコアを算出する

ことを特徴とする請求項 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 5】

前記第 1 のスコアに関する情報を表示装置に表示させる表示制御部、

をさらに備えることを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 6】

前記第 1 のスコアに関する情報又は前記第 2 のスコアに関する情報の少なくとも一方を表示装置に表示させる表示制御部、

をさらに備えることを特徴とする請求項 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 7】

前記第 1 のスコアが高い方から順に、予め設定された枚数の前記画像を抽出し、該抽出した画像を、表示装置に表示させる表示制御部、

をさらに備えることを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 8】

前記第 1 のスコアが予め設定されている閾値よりも大きい画像を表示装置に表示させる表示制御部、

をさらに備えることを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 9】

前記表示制御部は、前記画像群を識別する情報と、前記第 2 のスコアに関連する情報とを前記表示装置に表示させる

ことを特徴とする請求項 6 に記載の画像処理装置。

10

20

30

40

50

【請求項 10】

被検体内に導入されるカプセル型内視鏡が撮像した画像群を画像処理する画像処理方法であって、

前記画像群に含まれる各画像を撮像した際のカプセル型内視鏡の移動量を算出する移動量算出ステップと、

前記各画像にそれぞれ写る粘膜の障害を規定する粘膜障害値を決定する粘膜障害値決定ステップと、

前記移動量及び前記粘膜障害値をもとに前記各画像の第 1 のスコアを算出するスコア算出ステップであって、前記粘膜障害値を前記移動量で重み付けすることによって、前記移動量が小さいほど値が小さい前記第 1 のスコアを算出するスコア算出ステップと、

10

を含むことを特徴とする画像処理方法。

【請求項 11】

被検体内に導入されるカプセル型内視鏡が撮像した画像群を画像処理する画像処理プログラムであって、

前記画像群に含まれる各画像を撮像した際のカプセル型内視鏡の移動量を算出する移動量算出手順と、

前記各画像にそれぞれ写る粘膜の障害を規定する粘膜障害値を決定する粘膜障害値決定手順と、

前記移動量及び前記粘膜障害値をもとに前記各画像の第 1 のスコアを算出する手順であって、前記粘膜障害値を前記移動量で重み付けすることによって、前記移動量が小さいほど値が小さい前記第 1 のスコアを算出するスコア算出手順と、

20

をコンピュータに実行させることを特徴とする画像処理プログラム。

【請求項 12】

被検体内に導入されるカプセル型内視鏡が撮像した画像群を画像処理する画像処理装置であって、

前記画像群に含まれる各画像を撮像した際のカプセル型内視鏡の移動量を算出するための移動量算出部によって算出された前記移動量と、前記各画像にそれぞれ写る粘膜の障害を規定する粘膜障害値を決定するための粘膜障害値決定部によって決定された前記粘膜障害値と、に基づいて前記各画像の第 1 のスコアを算出するスコア算出部、

を備え、

30

前記スコア算出部は、前記粘膜障害値を前記移動量で重み付けすることによって、前記移動量が小さいほど値が小さい前記第 1 のスコアを算出する

ことを特徴とする画像処理装置。

【請求項 13】

被検体内に導入されるカプセル型内視鏡が撮像した画像群を画像処理する画像処理装置であって、

前記画像群に含まれる各画像を撮像した際のカプセル型内視鏡の移動量を算出するための移動量算出部によって算出された前記移動量と、前記各画像にそれぞれ写る粘膜の障害を規定する粘膜障害値を決定するための粘膜障害値決定部によって決定された前記粘膜障害値と、に基づいてスコア算出部によって算出された前記各画像の第 1 のスコアに関する情報、又は、スコア算出部によって前記各画像の前記第 1 のスコアを加算して得られた第 2 のスコアに関する情報の少なくとも一方を表示装置に表示させる表示制御部

40

を備え、

前記第 1 のスコアは、前記粘膜障害値を前記移動量で重み付けすることによって、前記移動量が小さいほど値が小さい

ことを特徴とする画像処理装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、画像データに対して画像処理を施す画像処理装置、画像処理方法及び画像処

50

理プログラムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、患者等の被検体の体内に導入されて被検体内を観察する医用観察装置として、内視鏡が広く普及している。また、近年では、カプセル型の筐体内部に撮像装置やこの撮像装置によって撮像された画像データを体外に無線送信する通信装置等を備えた飲み込み型の画像取得装置であるカプセル型内視鏡が開発されている。カプセル型内視鏡は、被検体内の観察のために患者の口から飲み込まれた後、被検体から自然排出されるまでの間、例えば食道、胃、小腸などの臓器の内部をその蠕動運動にしたがって移動し、順次撮像する機能を有する。

10

【0003】

被検体内を移動する間、カプセル型内視鏡によって撮像された画像データは、順次無線通信により体外に送信され、体外の受信装置の内部もしくは外部に設けられたメモリに蓄積される。医師又は看護師は、メモリに蓄積された画像データを、受信装置を差し込んだクレードルを介して画像処理装置に取り込んで、この画像処理装置のディスプレイに表示させた画像に基づいて診断することができる。

【0004】

上述した画像に基づく診断のほか、カプセル型内視鏡を用いた診断として、粘膜の障害をスコア化する技術が知られている（例えば、特許文献1を参照）。特許文献1では、例えば、カプセル型内視鏡が小腸を通過した時間を三等分し、分割したそれぞれの時間に含まれる画像データを用いて粘膜の障害を規定するパラメータに関するスコアを取得している。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2007-275589号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、小腸におけるカプセル型内視鏡が一定の速度で移動するとは限らず、移動速度が変化すれば、等分した各時間範囲に含まれる画像データの枚数に差異が生じる。この画像データの枚数の差異は、各時間範囲のスコアが同じであっても、実際の障害の度合いは大きく異なっているなど、スコアがばらつく原因となる。スコアがばらつくと、診断の精度が低下してしまう。

30

【0007】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、カプセル型内視鏡の移動速度による診断対象の障害のスコアのばらつきを抑制することができる画像処理装置、画像処理方法及び画像処理プログラムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明に係る画像処理装置は、被検体内に導入されるカプセル型内視鏡が撮像した画像群を画像処理する画像処理装置であって、前記画像群に含まれる各画像を撮像した際のカプセル型内視鏡の移動量を算出する移動量算出部と、前記各画像にそれぞれ写る粘膜の障害を規定する粘膜障害値を決定する粘膜障害値決定部と、前記移動量及び前記粘膜障害値に基づいて前記各画像の第1のスコアを算出するスコア算出部と、を備え、前記スコア算出部は、前記粘膜障害値を前記移動量で重み付けすることによって、前記移動量が小さいほど値が小さい前記第1のスコアを算出することを特徴とする。

40

【0009】

また、本発明に係る画像処理装置は、上記発明において、前記スコア算出部は、前記各

50

画像の前記第 1 のスコアを加算して第 2 のスコアを算出することを特徴とする。

【0010】

また、本発明に係る画像処理装置は、上記発明において、前記画像群において、一端側の画像と他端側の画像とを指定して少なくとも一つの区間を設定する区間設定部、をさらに備え、前記スコア算出部は、設定された前記区間における前記第 1 のスコアをもとに、前記第 2 のスコアを算出することを特徴とする。

【0011】

また、本発明に係る画像処理装置は、上記発明において、前記移動量に基づいて前記画像群を分割する分割部、をさらに備え、前記スコア算出部は、前記分割部が分割した分割区間ごとに、前記第 2 のスコアを算出することを特徴とする。

10

【0012】

また、本発明に係る画像処理装置は、上記発明において、前記第 1 のスコアに関する情報を表示装置に表示させる表示制御部、をさらに備えることを特徴とする。

【0013】

また、本発明に係る画像処理装置は、上記発明において、前記第 1 のスコアに関する情報又は前記第 2 のスコアに関する情報の少なくとも一方を表示装置に表示させる表示制御部、をさらに備えることを特徴とする。

【0014】

また、本発明に係る画像処理装置は、上記発明において、前記第 1 のスコアが高い方から順に、予め設定された枚数の前記画像を抽出し、該抽出した画像を、表示装置に表示させる表示制御部、をさらに備えることを特徴とする。

20

【0015】

また、本発明に係る画像処理装置は、上記発明において、前記第 1 のスコアが予め設定されている閾値よりも大きい画像を表示装置に表示させる表示制御部、をさらに備えることを特徴とする。

【0016】

また、本発明に係る画像処理装置は、上記発明において、前記表示制御部は、前記画像群を識別する情報と、前記第 2 のスコアに関連する情報とを前記表示装置に表示させることを特徴とする。

【0017】

また、本発明に係る画像処理方法は、被検体内に導入されるカプセル型内視鏡が撮像した画像群を画像処理する画像処理方法であって、前記画像群に含まれる各画像を撮像した際のカプセル型内視鏡の移動量を算出する移動量算出ステップと、前記各画像にそれぞれ写る粘膜の障害を規定する粘膜障害値を決定する粘膜障害値決定ステップと、前記移動量及び前記粘膜障害値をもとに前記各画像の第 1 のスコアを算出するスコア算出ステップであって、前記粘膜障害値を前記移動量で重み付けすることによって、前記移動量が小さいほど値が小さい前記第 1 のスコアを算出するスコア算出ステップと、を含むことを特徴とする。

30

【0018】

また、本発明に係る画像処理プログラムは、被検体内に導入されるカプセル型内視鏡が撮像した画像群を画像処理する画像処理プログラムであって、前記画像群に含まれる各画像を撮像した際のカプセル型内視鏡の移動量を算出する移動量算出手順と、前記各画像にそれぞれ写る粘膜の障害を規定する粘膜障害値を決定する粘膜障害値決定手順と、前記移動量及び前記粘膜障害値をもとに前記各画像の第 1 のスコアを算出する手順であって、前記粘膜障害値を前記移動量で重み付けすることによって、前記移動量が小さいほど値が小さい前記第 1 のスコアを算出するスコア算出手順と、をコンピュータに実行させることを特徴とする。

40

【0019】

また、本発明に係る画像処理装置は、被検体内に導入されるカプセル型内視鏡が撮像した画像群を画像処理する画像処理装置であって、前記画像群に含まれる各画像を撮像した

50

際のカプセル型内視鏡の移動量を算出するための移動量算出部によって算出された前記移動量と、前記各画像にそれぞれ写る粘膜の障害を規定する粘膜障害値を決定するための粘膜障害値決定部によって決定された前記粘膜障害値と、に基づいて前記各画像の第１のスコアを算出するスコア算出部、を備え、前記スコア算出部は、前記粘膜障害値を前記移動量で重み付けすることによって、前記移動量が小さいほど値が小さい前記第１のスコアを算出することを特徴とする。

【００２０】

また、本発明に係る画像処理装置は、被検体内に導入されるカプセル型内視鏡が撮像した画像群を画像処理する画像処理装置であって、前記画像群に含まれる各画像を撮像した際のカプセル型内視鏡の移動量を算出するための移動量算出部によって算出された前記移動量と、前記各画像にそれぞれ写る粘膜の障害を規定する粘膜障害値を決定するための粘膜障害値決定部によって決定された前記粘膜障害値と、に基づいてスコア算出部によって算出された前記各画像の第１のスコアに関する情報、又は、スコア算出部によって前記各画像の前記第１のスコアを加算して得られた第２のスコアに関する情報の少なくとも一方を表示装置に表示させる表示制御部を備え、前記第１のスコアは、前記粘膜障害値を前記移動量で重み付けすることによって、前記移動量が小さいほど値が小さいことを特徴とする。

10

【発明の効果】

【００２１】

本発明によれば、カプセル型内視鏡の移動速度による診断対象の障害のスコアのばらつきを抑制することができるという効果を奏する。

20

【図面の簡単な説明】

【００２２】

【図１】図１は、本発明の実施の形態１に係るカプセル型内視鏡システムの概略構成を示す模式図である。

【図２】図２は、本発明の実施の形態１に係るカプセル型内視鏡システムの概略構成を示すブロック図である。

【図３】図３は、本発明の実施の形態１に係るカプセル型内視鏡システムが行うスコア算出処理を示すフローチャートである。

【図４】図４は、本発明の実施の形態１に係るカプセル型内視鏡システムが行うスコア表示の一例について説明する図である。

30

【図５】図５は、本発明の実施の形態１の変形例１に係るカプセル型内視鏡システムが行うスコア表示の一例について説明する図である。

【図６】図６は、本発明の実施の形態１の変形例２に係るカプセル型内視鏡システムが行う表示の一例について説明する図である。

【図７】図７は、本発明の実施の形態２に係るカプセル型内視鏡システムの概略構成を示すブロック図である。

【図８】図８は、本発明の実施の形態３に係るカプセル型内視鏡システムの概略構成を示すブロック図である。

【図９】図９は、本発明の実施の形態３の変形例に係るカプセル型内視鏡システムの概略構成を示すブロック図である。

40

【図１０】図１０は、本発明の実施の形態４に係るカプセル型内視鏡システムの概略構成を示すブロック図である。

【図１１】図１１は、本発明の実施の形態４に係るカプセル型内視鏡システムが行うスコア算出処理を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【００２３】

以下に、本発明に係る実施の形態として、画像処理装置を含み、医療用のカプセル型内視鏡を使用するカプセル型内視鏡システムについて説明する。なお、図面の記載において、同一部分には同一の符号を付している。

50

【 0 0 2 4 】

(実施の形態 1)

図 1 は、本発明の実施の形態 1 に係るカプセル型内視鏡システムの概略構成を示す模式図である。図 1 に示すように、実施の形態 1 に係るカプセル型内視鏡システム 1 は、被検体 H 内に導入されて該被検体 H 内を撮像することにより画像データを生成し、無線信号に重畳して電波を介して送信する医療装置であるカプセル型内視鏡 2 と、カプセル型内視鏡 2 から送信された無線信号を、被検体 H に装着された複数の受信アンテナ 3 a ~ 3 h を備えた受信アンテナユニット 3 を介して受信する受信装置 4 と、カプセル型内視鏡 2 が生成した画像データを、クレードル 5 a を介して、受信装置 4 から取り込み、該画像データを処理して、被検体 H 内の画像を生成する処理装置 5 と、を備える。処理装置 5 によって生成された画像は、例えば、表示装置 6 から表示出力される。本明細書では、カプセル型内視鏡 2 によって生成される画像において、カプセル型内視鏡 2 から処理装置 5 まで伝送するための伝送用の形式に変換されている状態の画像を画像データと呼ぶ。

10

【 0 0 2 5 】

カプセル型内視鏡 2 は、被検体 H に嚥下された後、臓器の蠕動運動等によって被検体 H の消化管内を移動しつつ、生体部位（食道、胃、小腸、及び大腸等）を、予め設定されている基準の周期（例えば 0 . 5 秒周期）で順次撮像する。そして、この撮像動作により取得された画像データ及び関連情報を受信装置 4 に順次無線送信する。

【 0 0 2 6 】

図 2 は、本発明の実施の形態 1 に係るカプセル型内視鏡システムの概略構成を示すブロック図である。カプセル型内視鏡 2 は、撮像部 2 1、照明部 2 2、制御部 2 3、無線通信部 2 4、アンテナ 2 5、メモリ 2 6、及び電源部 2 7 を備える。カプセル型内視鏡 2 は、被検体 H が嚥下可能な大きさのカプセル形状の筐体に上述した各構成部品を内蔵した装置である。

20

【 0 0 2 7 】

撮像部 2 1 は、例えば、受光面に結像された光学像から被検体 H 内を撮像した画像データを生成して出力する撮像素子と、該撮像素子の受光面側に配設された対物レンズ等の光学系とを含む。撮像素子は、いずれも被検体 H からの光を受光する複数の画素がマトリックス状に配列され、画素が受光した光に対して光電変換することにより、画像データを生成する。撮像部 2 1 は、マトリックス状に配列されている複数の画素に対して、水平ラインごとに画素値を読み出して、該水平ラインごとに同期信号が付与された複数のラインデータを含む画像データを生成する。撮像部 2 1 は、C C D (Charge Coupled Device) 撮像素子や、C M O S (Complementary Metal Oxide Semiconductor) 撮像素子によって構成される。

30

【 0 0 2 8 】

照明部 2 2 は、照明光である白色光を発生する白色 L E D (Light Emitting Diode) 等によって構成される。なお、白色 L E D のほか、出射波長帯域の異なる複数の L E D やレーザー光源等の光を合波することで白色光を生成する構成としてもよいし、キセノンランプや、ハロゲンランプ等を用いて構成してもよい。

【 0 0 2 9 】

制御部 2 3 は、カプセル型内視鏡 2 の各構成部品の動作処理を制御する。制御部 2 3 は、例えば、撮像部 2 1 が撮像処理を行う場合には、撮像素子に露光処理及び読み出し処理を実行させるとともに、照明部 2 2 に、撮像部 2 1 の露光タイミングに応じて照明光を照射させる。また、制御部 2 3 は、撮像部 2 1 が撮像した画像データの画素値（輝度値）から、次に撮像する際の照明部 2 2 の発光時間を決定し、その決定した発光時間で照明部 2 2 に照明光を出射させる。このように、制御部 2 3 によって撮像した画像データをもとに照明部 2 2 による発光時間が制御されており、撮像の都度、発光時間が変わる場合がある。制御部 2 3 は、C P U (Central Processing Unit) 等の汎用プロセッサや A S I C (Application Specific Integrated Circuit) 等の特定の機能を実行する各種演算回路等の専用プロセッサを用いて構成される。

40

50

【 0 0 3 0 】

無線通信部 2 4 は、撮像部 2 1 から出力された画像データに変調処理を施して、外部に送信する。無線通信部 2 4 は、撮像部 2 1 から出力された画像データに対して A / D 変換及び所定の信号処理を施し、デジタル形式の画像データを取得し、関連情報とともに無線信号に重畳して、アンテナ 2 5 から外部に送信する。関連情報には、カプセル型内視鏡 2 の個体を識別するために割り当てられた識別情報（例えばシリアル番号）等が含まれる。

【 0 0 3 1 】

メモリ 2 6 は、制御部 2 3 が各種動作を実行するための実行プログラム及び制御プログラム並びに閾値等のパラメータを記憶する。また、メモリ 2 6 は、無線通信部 2 4 において信号処理が施された画像データ等を一時的に記憶してもよい。メモリ 2 6 は、R A M (Random Access Memory)、R O M (Read Only Memory) 等によって構成される。

10

【 0 0 3 2 】

電源部 2 7 は、ボタン電池等からなるバッテリーと、各部に電力を供給する電源回路と、当該電源部 2 7 のオンオフ状態を切り替える電源スイッチとを含み、電源スイッチがオンとなった後、カプセル型内視鏡 2 内の各部に電力を供給する。なお、電源スイッチは、例えば外部の磁力によってオンオフ状態が切り替えられるリードスイッチからなり、カプセル型内視鏡 2 の使用前（被検体 H が嚥下する前）に、該カプセル型内視鏡 2 に外部から磁力を印加することによりオン状態に切り替えられる。

【 0 0 3 3 】

受信装置 4 は、受信部 4 1、受信強度測定部 4 2、操作部 4 3、データ送受信部 4 4、記憶部 4 5、制御部 4 6、及び電源部 4 7 を備える。電源部 4 7 は、これらの各部に電力を供給する。

20

【 0 0 3 4 】

受信部 4 1 は、カプセル型内視鏡 2 が無線送信した無線信号を受信する。具体的には、カプセル型内視鏡 2 から無線送信された画像データ及び関連情報を、複数（図 1 においては 8 個）の受信アンテナ 3 a ~ 3 h を有する受信アンテナユニット 3 を介して受信する。受信アンテナ 3 a ~ 3 h は、例えばループアンテナ又はダイポールアンテナを用いて実現され、被検体 H の体外表面上の所定位置に配置される。受信部 4 1 は、受信アンテナ 3 a ~ 3 h が受信した無線信号の受信強度（R S S I : Received Signal Strength Indicator）を測定する受信強度測定部 4 2 を有する。受信部 4 1 は、受信強度測定部 4 2 が測定した受信強度に基づいて、受信アンテナ 3 a ~ 3 h のうち、最も受信強度の高いアンテナを選択し、選択したアンテナが受信した無線信号を出力する。また、受信部 4 1 は、受信した画像データに対し、復調処理などの所定の信号処理を施す。受信部 4 1 は、C P U 等の汎用プロセッサや A S I C 等の特定の機能を実行する各種演算回路等の専用プロセッサを用いて構成される。

30

【 0 0 3 5 】

受信強度測定部 4 2 は、受信部 4 1 が無線信号を受信した際の受信強度を受信アンテナ 3 a ~ 3 h のそれぞれについて測定する。このとき、測定したすべての受信強度と、受信部 4 1 が受信した画像データとを関連付けて記憶部 4 5 に記憶させてもよい。受信強度測定部 4 2 は、C P U 等の汎用プロセッサや A S I C 等の特定の機能を実行する各種演算回路等の専用プロセッサを用いて構成される。

40

【 0 0 3 6 】

操作部 4 3 は、ユーザが当該受信装置 4 に対して各種設定情報や指示情報を入力する際に用いられる入力デバイスである。操作部 4 3 は、例えば受信装置 4 の操作パネルに設けられたスイッチ、ボタン等である。

【 0 0 3 7 】

データ送受信部 4 4 は、処理装置 5 と通信可能な状態で接続された際に、記憶部 4 5 に記憶された画像データ及び関連情報を処理装置 5 に送信する。データ送受信部 4 4 は、L A N 等の通信インタフェースで構成される。

【 0 0 3 8 】

50

記憶部 45 は、受信装置 4 を動作させて種々の機能を実行させるためのプログラムや、カプセル型内視鏡 2 により取得された画像データ等を記憶する。記憶部 45 は、RAM、ROM 等によって構成される。

【0039】

制御部 46 は、受信装置 4 の各構成部を制御する。制御部 46 は、CPU 等の汎用プロセッサや ASIC 等の特定の機能を実行する各種演算回路等の専用プロセッサを用いて構成される。

【0040】

このような受信装置 4 は、カプセル型内視鏡 2 により撮像が行われている間、例えば、カプセル型内視鏡 2 が被検体 H に嚥下された後、消化管内を通過して排出されるまでの間、被検体 H に装着されて携帯される。受信装置 4 は、この間、受信アンテナユニット 3 を介して受信した画像データを記憶部 45 に記憶させる。

【0041】

カプセル型内視鏡 2 による撮像の終了後、受信装置 4 は被検体 H から取り外され、処理装置 5 と接続されたクレードル 5a (図 1 参照) にセットされる。これにより、受信装置 4 は、処理装置 5 と通信可能な状態で接続され、記憶部 45 に記憶された画像データ及び関連情報を処理装置 5 に転送 (ダウンロード) する。

【0042】

処理装置 5 は、例えば、液晶ディスプレイ等の表示装置 6 を備えたワークステーションを用いて構成される。処理装置 5 は、データ送受信部 51、画像処理部 52、移動量算出部 53、粘膜障害値算出部 54、スコア算出部 55、表示制御部 56、入力部 57、記憶部 58 及び制御部 59 を備える。

【0043】

データ送受信部 51 は、クレードル 5a を介して受信装置 4 と接続され、受信装置 4 との間でデータの送受信を行う。データ送受信部 51 は、USB や LAN 等の通信インタフェースで構成される。

【0044】

画像処理部 52 は、後述の記憶部 58 に記憶された所定のプログラムを読み込むことにより、データ送受信部 51 から入力された画像データや記憶部 58 に記憶された画像データに対応する画像を作成するための所定の画像処理を施す。画像処理部 52 は、CPU や ASIC 等のプロセッサによって実現される。

【0045】

移動量算出部 53 は、移動量算出対象の画像と、この移動量算出対象の画像とは時系列で異なる画像、例えば時系列で隣り合う画像とを用いて、移動量算出対象画像における被写体の移動量を算出する。移動量の算出は、被写体の変化量に基づいて移動量を算出する方法や、受信した無線信号の受信強度に基づいて移動量を算出する方法など、公知の方法を用いることができる。例えば、移動量を $f(i)$ 、画像の変化量を l_i とすると、移動量 $f(i)$ は、 $f(i) = a l_i$ ($a > 0$) で求められる。ここで、 i は、画像に付されるフレーム番号であって、 $1 < i < N$ (N は 2 以上の自然数) である。移動量 $f(i)$ は、画像の変化量 l_i が大きくなるほど大きくなる。すなわち、移動量 $f(i)$ は、正の相関を有する関係式で表現される。移動量算出部 53 は、CPU や ASIC 等のプロセッサによって実現される。

【0046】

粘膜障害値算出部 54 は、各画像に写る粘膜の障害を検出し、検出した障害の粘膜障害値を算出する。粘膜障害値算出部 54 は、粘膜の障害を規定するパラメータを算出し、算出したパラメータに基づいて粘膜障害値を算出する方法など、公知の方法を用いることができる。例えば、粘膜障害値を $g(i)$ 、粘膜の障害を規定するパラメータを x_i とすると、粘膜障害値 $g(i)$ は、 $g(i) = b x_i$ ($b > 0$) で求められる。粘膜障害値 $g(i)$ は、粘膜の障害を規定するパラメータ x_i が大きくなるほど大きくなる。すなわち、粘膜障害値 $g(i)$ は、正の相関を有する関係式で表現される。粘膜障害算出部 54 は、CPU や ASIC 等

10

20

30

40

50

のプロセッサによって実現される。

【 0 0 4 7 】

スコア算出部 5 5 は、画像スコア算出部 5 5 1、最終スコア算出部 5 5 2 を有する。スコア算出部 5 5 は、CPU や ASIC 等のプロセッサによって実現される。

【 0 0 4 8 】

画像スコア算出部 5 5 1 は、各画像について、移動量 $f(i)$ と、粘膜障害値 $g(i)$ とをもとに、画像に写る粘膜の障害に関する画像スコアを算出する。具体的に、画像スコア算出部 5 5 1 は、画像スコアを $h(i)$ とすると、 $h(i) = f(i) \cdot g(i)$ により画像スコア $h(i)$ を求める。

【 0 0 4 9 】

最終スコア算出部 5 5 2 は、一連の画像データ（画像データ群）の最終的なスコア（以下、最終スコアという）を算出する。具体的に、最終スコア算出部 5 5 2 は、下式（1）により最終スコア S を求める。最終スコア算出部 5 5 2 は、各画像の画像スコアを加算して最終スコアを算出する。

【 数 1 】

$$S = \sum_{k=1}^N h(k) \quad \dots (1)$$

【 0 0 5 0 】

表示制御部 5 6 は、画像処理部 5 2 において生成された画像を、表示装置 6 における画像の表示レンジに応じたデータの間引きや、階調処理などの所定の処理を施した後、得られた画像を、最終スコア等の表示対象の情報とともに、表示装置 6 に表示出力させる。表示制御部 5 6 は、例えば、CPU や ASIC 等のプロセッサによって構成される。

【 0 0 5 1 】

入力部 5 7 は、ユーザの操作に応じた情報や命令の入力を受け付ける。入力部 5 7 は、例えばキーボードやマウス、タッチパネル、各種スイッチ等の入力デバイスによって実現される。

【 0 0 5 2 】

記憶部 5 8 は、処理装置 5 を動作させて種々の機能を実行させるためのプログラム、該プログラムの実行中に使用される各種情報、並びに、受信装置 4 を介して取得した画像データ及び関連情報、画像処理部 5 2 によって作成された内視鏡画像等を記憶する。記憶部 5 8 は、フラッシュメモリ、RAM、ROM 等の半導体メモリや、HDD、MO、CD-R、DVD-R 等の記録媒体及び該記録媒体を駆動する駆動装置等によって実現される。

【 0 0 5 3 】

制御部 5 9 は、記憶部 5 8 に記憶された各種プログラムを読み込むことにより、入力部 5 7 を介して入力された信号や、データ送受信部 5 1 から入力された画像データに基づいて、処理装置 5 を構成する各部への指示やデータの転送等を行い、処理装置 5 全体の動作を統括的に制御する。制御部 5 9 は、CPU 等の汎用プロセッサや ASIC 等の特定の機能を実行する各種演算回路等の専用プロセッサによって実現される。

【 0 0 5 4 】

続いて、処理装置 5 が実行するスコア算出処理について説明する。図 3 は、本発明の実施の形態 1 に係るカプセル型内視鏡システムが行うスコア算出処理を示すフローチャートである。以下、制御部 5 9 の制御のもと、各部が動作するものとして説明する。

【 0 0 5 5 】

ステップ S 1 0 1 において、データ送受信部 5 1 は、受信装置 4 から、カプセル型内視鏡 2 が生成した複数の画像データ（画像データ群）を受信する。

【 0 0 5 6 】

ステップ S 1 0 1 に続くステップ S 1 0 2 において、移動量算出部 5 3 は、取得した画像データそれぞれについて、移動量を算出する（移動量算出ステップ）。移動量算出部 5 3 は、上述したように、画像の変化量 l_i を求めた後、移動量 $f(i) (= a l_i)$ を算出す

10

20

30

40

50

る。移動量算出部 5 3 は、N 個の画像データについて移動量を算出する。

【0057】

ステップ S 1 0 2 に続いて、制御部 5 9 は、画像スコア算出ループの処理を実行する。ステップ S 1 0 3 において、粘膜障害値算出部 5 4 は、算出対象の画像データの粘膜障害値を算出する（粘膜障害値算出ステップ）。粘膜障害値算出部 5 4 は、粘膜の障害を規定するパラメータ x_i を算出し、算出したパラメータ x_i に基づいて粘膜障害値 $g(i)$ ($= b \times x_i$) を算出する。

【0058】

ステップ S 1 0 3 に続くステップ S 1 0 4 において、画像スコア算出部 5 5 1 は、移動量 $f(i)$ と、粘膜障害値 $g(i)$ とをもとに、画像に写る粘膜の障害に関する画像スコア $h(i)$ ($= f(i) \cdot g(i)$) を算出する。

10

【0059】

受信した全ての画像データに対して画像スコア算出ループの処理がなされると、制御部 5 9 は、ステップ S 1 0 5 に移行する。

【0060】

ステップ S 1 0 5 において、最終スコア算出部 5 5 2 は、画像データ群の最終スコアを算出する。最終スコア算出部 5 5 2 は、上述した式 (1) により最終スコア S を求める。

【0061】

ステップ S 1 0 5 に続くステップ S 1 0 6 において、表示制御部 5 6 は、画像データに対応する画像とともに、ステップ S 1 0 5 で算出した最終スコアを表示装置 6 に表示させる。

20

【0062】

図 4 は、本発明の実施の形態 1 に係るカプセル型内視鏡システムが行うスコア表示の一例について説明する図である。図 4 に示す表示画面 W_1 には、表示対象の画像データに対応する画像 G_1 と、スコア算出部 5 5 により算出されたスコアに関するスコア情報 $I_s 1$ とが表示される。スコア情報 $I_s 1$ は、「SCORE XX」のように、最終スコアが表示される。さらに、表示画面 W_1 には、平均色バー B_1 が表示されている。平均色バー B_1 は、画像処理部 5 2 が各画像について算出した平均色を、画像の並び順、即ち、撮像時刻順に沿って帯状の領域に配置したものである。平均色バー B_1 には、表示中の画像 G_1 に対応する位置を示すスライダ B_2 が設けられている。ユーザは、平均色バー B_1 におけるスライダ B_2 の位置を参照することにより、表示中の画像の被検体内における位置を概ね把握することができる。また、入力部 5 7 を用いたポインタ操作によってスライダ B_2 を平均色バー B_1 に沿って移動させることにより、表示する画像を遷移させることができる。なお、スコア情報 $I_s 1$ は、表示している画像データの画像スコアを表示してもよいし、最終スコアと画像スコアとの両方を表示してもよい。また、カプセル型内視鏡 2 の個体を識別する識別情報や、患者を識別する識別情報（患者 ID や患者名等）、検査に関する識別情報（検査 ID、検査日等）等の画像群を識別する情報を、最終スコアや画像とともに表示してもよい。

30

【0063】

以上説明した実施の形態 1 では、粘膜障害値と、カプセル型内視鏡 2 の移動量とに基づいて画像ごとに画像スコアを算出し、この画像スコアに基づいて粘膜の障害を表す最終スコアを算出するようにした。本実施の形態 1 では、移動量が加味されたスコアとなるため、カプセル型内視鏡の移動量が小さく、同じ障害の写った画像が多い場合と、カプセル型内視鏡の移動量が大きく、同じ障害の写った画像が少ない場合とで算出される最終スコアのばらつきを抑制することが可能である。本実施の形態 1 によれば、カプセル型内視鏡の移動速度による診断対象の障害のスコアのばらつきを抑制できる。

40

【0064】

なお、上述した実施の形態 1 では、粘膜障害値算出部 5 4 が、粘膜の障害を規定するパラメータ x_i を算出し、算出したパラメータ x_i に基づいて粘膜障害値 $g(i)$ ($= b \times x_i$) を算出するものとして説明したが、入力部 5 7 を用いた操作により、ユーザが粘膜障害値を

50

設定するようにしてもよい。この場合、図3に示すフローチャートのステップS103は、入力部57により入力された粘膜障害値を設定する処理に置き変わる。例えば、ユーザが入力部57を介して、障害の小さい方から順に、0～3の四段階のいずれかに粘膜障害値 $g(i)$ を設定する。この際に設定する粘膜障害値の大きさは、移動量の相関と同様の相関を有するように、粘膜障害値が設定される。具体的に、画像の変化量が大きいほど移動量 $f(i)$ が大きくなる場合、障害の度合いが大きいほど粘膜障害値 $g(i)$ も大きくなる。例えば、上述した0～3では、0を正常、1を軽症、2を中等症、3を重症とする。反対に、画像の変化量が大きいほど移動量 $f(i)$ が小さくなる場合、障害の度合いが大きいほど粘膜障害値 $g(i)$ も小さくなる。

【0065】

10

(実施の形態1の変形例1)

続いて、本発明の実施の形態1の変形例1について説明する。図5は、本発明の実施の形態1の変形例1に係るカプセル型内視鏡システムが行うスコア表示の一例について説明する図である。本変形例1に係るカプセル型内視鏡システム1は、上述したカプセル型内視鏡システム1と同様の構成を備える。本変形例1は、上述した実施の形態1に対し、スコア情報の表示が異なる。以下、上述した実施の形態1とは異なる表示態様について、図5を参照して説明する。

【0066】

図5に示す表示画面 W_2 には、表示対象の画像データに対応する画像 G_1 と、スコア算出部55により算出されたスコアに関するスコア情報 I_{s2} とが表示される。スコア情報 I_{s2} は、最終スコアの値に応じた色が表示される。例えば、最終スコアの値に二つの閾値を設ける。ここでは、値の小さい方の閾値を第1閾値とし、値の大きい方の閾値を第2閾値とする。例えば、最終スコアが第1閾値未満の場合、スコア情報 I_{s2} は青色で表示される。最終スコアが第1閾値以上第2閾値以下の場合、スコア情報 I_{s2} は黄色で表示される。最終スコアが第2閾値より大きい場合、スコア情報 I_{s2} は橙色で表示される。

20

【0067】

以上説明した変形例1によれば、上述した実施の形態1と同様の効果を得ることができ、さらに、最終スコアの大小を視覚的に容易に把握できる。

【0068】

30

(実施の形態1の変形例2)

続いて、本発明の実施の形態1の変形例2について説明する。図6は、本発明の実施の形態1の変形例2に係るカプセル型内視鏡システムが行うスコア表示の一例について説明する図である。本変形例2に係るカプセル型内視鏡システム1は、上述したカプセル型内視鏡システム1と同様の構成を備える。本変形例2は、上述した実施の形態1に対し、表示装置6による表示画面を切り替えることができる。以下、上述した実施の形態1とは異なる表示態様について、図6を参照して説明する。

【0069】

図6に示す表示画面 W_3 には、画像スコアの上位九つの画像 G_s が表示される。入力部57を用いた操作によって抽出指示が入力されると、制御部59は、画像スコアの上位九つの画像データを抽出する。表示制御部56は、制御部59により抽出された画像データに対応する画像(画像 G_s)を、表示装置6に表示させる。

40

【0070】

以上説明した変形例2によれば、上述した実施の形態1と同様の効果を得ることができ、さらに、画像スコアの高い画像のみを確認できる。

【0071】

なお、変形例2において、表示制御部56は、画像スコアが、予め設定されている閾値よりも大きい画像を抽出し、該抽出した画像を表示装置6に表示させるようにしてもよい。上述した九つの画像データに限らず、抽出する画像データの数や、表示する画像データの数は、任意に設定することができる。

【0072】

50

(実施の形態 2)

続いて、本発明の実施の形態 2 について説明する。図 7 は、本発明の実施の形態 2 に係るカプセル型内視鏡システムの概略構成を示すブロック図である。本実施の形態 2 に係るカプセル型内視鏡システム 1 A は、上述したカプセル型内視鏡システム 1 に対し、処理装置 5 に代えて処理装置 5 A を備える点で異なる。その他の構成は、カプセル型内視鏡システム 1 と同様である。以下、上述した実施の形態 1 とは異なる構成及び処理について、図 7 を参照して説明する。

【0073】

処理装置 5 A は、上述した処理装置 5 の構成に加え、区間設定部 6 0 をさらに備える。区間設定部 6 0 は、入力部 5 7 を用いて入力された情報に基づいて、画像データ群に区間を設定する。区間設定部 6 0 は、情報に対応する一端側の画像と他端側の画像とを指定して区間を設定する。区間設定部 6 0 は、CPU や ASIC 等のプロセッサによって実現される。

10

【0074】

本実施の形態 2 では、図 3 に示すフローチャートと同様にしてスコアを算出する。具体的には、画像スコア算出ループにおいて、粘膜障害値算出部 5 4 は、入力部 5 7 を用いて指定された区間の画像データについてのみ粘膜障害値を算出する。例えば、 $I = 1$ は指定された区間の最初の画像のフレーム番号に読み替え、 $I = N$ は指定された区間の最後の画像のフレーム番号に読み替える。画像スコア算出部 5 5 1 は、粘膜障害値を算出した画像データのみの画像スコアを算出する。その後のステップ S105 において、最終スコア算出部 5 5 2 は、算出した画像スコアのみを加算した最終スコアを算出する。なお、スコア算出部 5 5 が、すべての画像データについて画像スコアを算出し、指定された区間の最終スコアを算出するようにしてもよい。

20

【0075】

以上説明した実施の形態 2 によれば、上述した実施の形態 1 と同様の効果を得ることができ、さらに、指定した区間における画像スコアのみによる最終スコアを算出して確認できる。

【0076】

なお、上述した実施の形態 2 では、入力部 5 7 を用いて区間を指定する例を説明したが、各画像から臓器判別し、指定された臓器と判別された区間を設定し、この設定された区間の画像スコアを算出するなど、自動的に区間を設定してスコア算出してもよい。臓器判別は、各画像について特徴的（支配的）な色に関する色情報を生成し、この色情報から臓器を判別するなど、公知の判別方法を用いることができる。

30

【0077】

(実施の形態 3)

続いて、本発明の実施の形態 3 について説明する。図 8 は、本発明の実施の形態 3 に係るカプセル型内視鏡システムの概略構成を示すブロック図である。本実施の形態 3 に係るカプセル型内視鏡システム 1 B は、上述したカプセル型内視鏡システム 1 に対し、処理装置 5 に代えて処理装置 5 B を備える点で異なる。処理装置 5 B は、ネットワーク N を介してサーバ 7 と接続している。処理装置 5 B およびサーバ 7 は、ネットワーク N を介して双方向に通信可能に無線または有線によって接続される。その他の構成は、カプセル型内視鏡システム 1 と同様である。本実施の形態 3 に係るサーバ 7 は、本発明の画像処理装置に相当する。以下、上述した実施の形態 1 とは異なる構成及び処理について、図 8 を参照して説明する。

40

【0078】

処理装置 5 B は、上述した処理装置 5 の構成のうち、データ送受信部 5 1、画像処理部 5 2、移動量算出部 5 3、表示制御部 5 6、入力部 5 7、記憶部 5 8 及び制御部 5 9 を備える。

【0079】

サーバ 7 は、ネットワーク N を介して処理装置 5 B から送信された画像データと関連情

50

報とを対応付けて記録する。また、サーバ7は、ネットワークNを介して処理装置5Bから画像ファイルの送信の要求があった場合、処理装置5Bから要求された画像データや移動量 $f(i)$ を送信する。サーバ7は、粘膜障害値算出部71、スコア算出部72、記憶部73及び、各部を統括して制御する制御部74を備える。

【0080】

粘膜障害値算出部71は、上述した粘膜障害値算出部54と同様にして、処理装置5Bから受信した各画像に写る粘膜の障害を検出し、検出した障害の粘膜障害値 $g(i)$ を算出する。粘膜障害値算出部71は、CPUやASIC等のプロセッサによって実現される。

【0081】

スコア算出部72は、画像スコア算出部721、最終スコア算出部722を有する。スコア算出部72は、CPUやASIC等のプロセッサによって実現される。

10

【0082】

画像スコア算出部721は、画像スコア算出部551と同様にして、各画像について、処理装置5Bから受信した移動量 $f(i)$ と、粘膜障害値算出部71が算出した粘膜障害値 $g(i)$ とをもとに、画像に写る粘膜の障害に関する画像スコア $h(i) (= f(i) \cdot g(i))$ を算出する。

【0083】

最終スコア算出部722は、一連の画像データ（画像データ群）の最終的なスコア（以下、最終スコアという）を算出する。最終スコア算出部722は、上述した式（1）により最終スコア S を求める。

20

【0084】

記憶部73は、サーバ7を動作させて種々の機能を実行させるためのプログラム、該プログラムの実行中に使用される各種情報、並びに、処理装置5Bを介して取得した画像データ及び、移動量 $f(i)$ を含む関連情報等を記憶する。記憶部73は、フラッシュメモリ、RAM、ROM等の半導体メモリや、HDD、MO、CD-R、DVD-R等の記録媒体及び該記録媒体を駆動する駆動装置等によって実現される。

【0085】

制御部74は、記憶部73に記憶された各種プログラムを読み込むことにより、処理装置5Bから入力された画像データに基づいて、サーバ7を構成する各部への指示やデータの転送等を行い、サーバ7全体の動作を統括的に制御する。制御部74は、CPU等の汎用プロセッサやASIC等の特定の機能を実行する各種演算回路等の専用プロセッサによって実現される。

30

【0086】

以上説明した実施の形態3では、ネットワークNを介して接続されたサーバ7に、上述した処理装置5の一部の処理を実行させる。このように、ネットワークNを介して接続されたサーバ7に、処理装置5が行っていた処理の少なくとも一部を実行させてもよい。

【0087】

以上説明した本実施の形態3によれば、上述した実施の形態1と同様の効果を得ることができ、さらに、ネットワークNを介して接続されたサーバ7に、上述した処理装置5の一部の処理を実行させることにより、処理装置5Bにかかる負荷を軽減できる。

40

【0088】

なお、本実施の形態3において、移動量算出部53が行う処理をサーバ7で行うようにしてもよい。以下、サーバにおいて、カプセル型内視鏡の移動量を算出する例を説明する。

【0089】

（実施の形態3の変形例）

続いて、本発明の実施の形態3の変形例について説明する。図9は、本発明の実施の形態3の変形例に係るカプセル型内視鏡システムの概略構成を示すブロック図である。本変形例に係るカプセル型内視鏡システム1Cは、上述したカプセル型内視鏡システム1Bに対し、処理装置5Bに代えて処理装置5Cを備える点で異なる。処理装置5Cは、ネット

50

ワークNを介してサーバ7Aと接続している。処理装置5Cおよびサーバ7Aは、ネットワークNを介して双方向に通信可能に無線または有線によって接続される。その他の構成は、カプセル型内視鏡システム1Bと同様である。以下、上述した実施の形態3とは異なる構成及び処理について、図9を参照して説明する。

【0090】

処理装置5Cは、上述した処理装置5の構成のうち、データ送受信部51、画像処理部52、表示制御部56、入力部57、記憶部58及び制御部59を備える。処理装置5Cは、上述した処理装置5Bに対し、移動量算出部53を備えていない点異なる。

【0091】

サーバ7Aは、ネットワークNを介して処理装置5Cから送信された画像データと関連情報とを対応付けて記録する。また、サーバ7Aは、ネットワークNを介して処理装置5Cから画像ファイルの送信の要求があった場合、処理装置5Cから要求された画像データを送信する。サーバ7Aは、粘膜障害値算出部71、スコア算出部72、記憶部73、制御部74、及び移動量算出部75を備える。

【0092】

移動量算出部75は、上述した移動量算出部53と同様にして、移動量算出対象の画像と、この移動量算出対象の画像とは時系列で異なる画像、例えば時系列で隣り合う画像とを用いて、移動量算出対象画像における被写体の移動量 $f(i)$ を算出する。移動量算出部75は、CPUやASIC等のプロセッサによって実現される。

【0093】

以上説明した変形例では、ネットワークNを介して接続されたサーバ7Aに、上述した処理装置5の一部の処理を実行させる。具体的には、処理装置5Cから受信した画像データを用いて、移動量算出処理、粘膜障害値算出処理、およびスコア算出処理を実行する。このように、ネットワークNを介して接続されたサーバ7Aに、処理装置5が行っていた処理の少なくとも一部を実行させてもよい。この際、処理装置5Cでは、サーバ7Aにおいて算出された画像スコア $h(i)$ に関する情報、及び/又は、最終スコア S に関する情報を表示装置6に表示させる。本変形例では、処理装置5C及びサーバ7Aが、互いに異なる画像処理装置として機能する。

【0094】

以上説明した本変形例によれば、上述した実施の形態1と同様の効果を得ることができ、さらに、ネットワークNを介して接続されたサーバ7Aに、上述した処理装置5の一部の処理を実行させることにより、処理装置5Cにかかる負荷を軽減できる。

【0095】

(実施の形態4)

続いて、本発明の実施の形態4について説明する。図10は、本発明の実施の形態4に係るカプセル型内視鏡システムの概略構成を示すブロック図である。本実施の形態4に係るカプセル型内視鏡システム1Dは、上述したカプセル型内視鏡システム1に対し、処理装置5に代えて処理装置5Dを備える点で異なる。その他の構成は、カプセル型内視鏡システム1と同様である。以下、上述した実施の形態1とは異なる構成及び処理について、図10を参照して説明する。

【0096】

処理装置5Dは、上述した処理装置5の構成に加え、分割部61をさらに備える。分割部61は、移動量算出部53が算出した移動量に基づいて、画像データ群を分割する。分割部61は、画像データ群に係るすべての移動量を加算し、加算値を予め設定された数に分割する。この際、分割区間における距離は、すべて分割区間で同じ距離となっている。分割部61は、CPUやASIC等のプロセッサによって実現される。

【0097】

続いて、処理装置5Dが実行するスコア算出処理について説明する。図11は、本発明の実施の形態4に係るカプセル型内視鏡システムが行うスコア算出処理を示すフローチャートである。

【0098】

ステップS201において、データ送受信部51は、受信装置4から、カプセル型内視鏡2が生成した複数の画像データ（画像データ群）を受信する。

【0099】

ステップS201に続いて、制御部59は、パラメータ算出ループの処理を実行する。ステップS202において、移動量算出部53は、取得した画像データそれぞれについて、移動量を算出する。移動量算出部53は、上述したように、画像の変化量 l_i を求めた後、移動量 $f(i) (= a l_i)$ を算出する。

【0100】

ステップS202に続くステップS203において、粘膜障害値算出部54は、算出対象の画像データの粘膜障害値を算出する。粘膜障害値算出部54は、粘膜の障害を規定するパラメータ x_i を算出し、算出したパラメータ x_i に基づいて粘膜障害値 $g(i) (= b x_i)$ を算出する。

【0101】

受信した全ての画像データに対してパラメータ算出ループの処理がなされると、制御部59は、ステップS204に移行する。

【0102】

ステップS203に続くステップS204において、分割部61は、N個の移動量 $f(i)$ を加算して、カプセル型内視鏡2の経路長を求め、この経路長を予め設定された数に等分する。

【0103】

ステップS204に続くステップS205において、画像スコア算出部551は、移動量 $f(i)$ と、粘膜障害値 $g(i)$ とをもとに、画像に写る粘膜の障害に関する画像スコア $h(i) (= f(i) \cdot g(i))$ を、分割区間ごとに算出する。

【0104】

ステップS206において、最終スコア算出部552は、画像データ群の最終スコアを算出する。最終スコア算出部552は、例えば、指定された分割区間の画像スコアを組み合わせ、最終スコアを求める。

【0105】

ステップS206に続くステップS207において、表示制御部56は、画像データに対応する画像とともに、ステップS206で算出した最終スコアを表示装置6に表示させる。

【0106】

以上説明した実施の形態4によれば、上述した実施の形態1と同様の効果を得ることができ、さらに、分割区間ごとに画像スコアを求め、分割区間の組み合わせにより最終スコアを算出することで、上述した実施の形態1と比して、表示する最終スコアの自由度を向上することができる。

【0107】

ここまで、本発明を実施するための形態を説明してきたが、本発明は上述した実施の形態及び変形例によってのみ限定されるべきものではない。本発明は、以上説明した実施の形態及び変形例には限定されず、特許請求の範囲に記載した技術的思想を逸脱しない範囲内において、様々な実施の形態を含みうるものである。また、実施の形態及び変形例の構成を適宜組み合わせてもよい。

【0108】

また、本実施の形態1～4では、画像スコア算出部551、721が、移動量 $f(i)$ と粘膜障害値 $g(i)$ とを乗じて画像スコア $h(i)$ を算出するものとして説明したが、粘膜障害値 $g(i)$ に移動量 $f(i)$ を加算して画像スコアを算出するようにしてもよい。

【0109】

また、本実施の形態1～4に係るカプセル型内視鏡システムのカプセル型内視鏡、受信装置、処理装置の各構成部で実行される各処理に対する実行プログラムは、インストール

10

20

30

40

50

可能な形式又は実行可能な形式のファイルでＣＤ－ＲＯＭ、フレキシブルディスク（ＦＤ）、ＣＤ－Ｒ、ＤＶＤ等のコンピュータで読み取り可能な記録媒体に記録して提供するように構成してもよく、インターネット等のネットワークに接続されたコンピュータ上に格納し、ネットワーク経由でダウンロードさせることにより提供するように構成してもよい。また、インターネット等のネットワーク経由で提供又は配布するように構成してもよい。

【０１１０】

以上のように、本発明に係る画像処理装置、画像処理方法、画像処理プログラム及びサーバは、カプセル型内視鏡の移動速度による診断対象の障害のスコアのばらつきを抑制するのに有用である。

10

【符号の説明】

【０１１１】

１、１Ａ、１Ｂ、１Ｃ カプセル型内視鏡システム

２ カプセル型内視鏡

３ 受信アンテナユニット

３ａ～３ｈ 受信アンテナ

４ 受信装置

５、５Ａ、５Ｂ、５Ｃ 処理装置

５ａ クレードル

６ 表示装置

20

２１ 撮像部

２２ 照明部

２３、４６、５９ 制御部

２４ 無線通信部

２５ アンテナ

２６ メモリ

２７、４７ 電源部

４１ 受信部

４２ 受信強度測定部

４３ 操作部

30

４４、５１ データ送受信部

４５、５８ 記憶部

５２ 画像処理部

５３ 移動量算出部

５４ 粘膜障害値算出

５５ スコア算出部

５６ 表示制御部

５５ 入力部

６０ 区間設定部

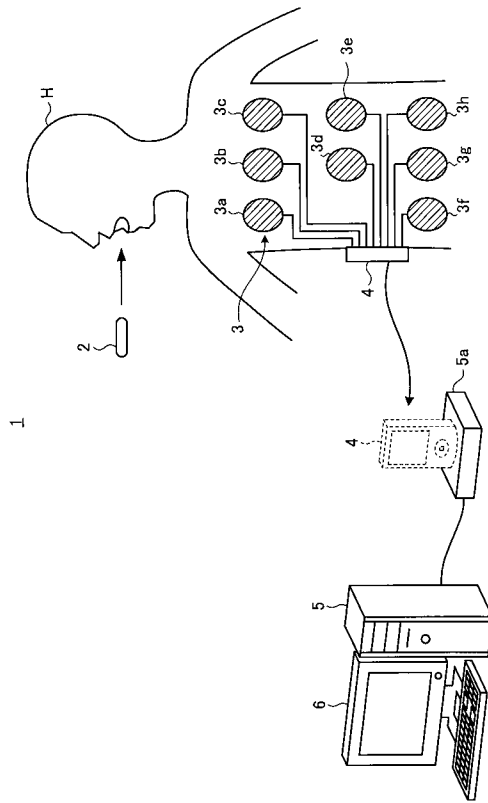
６１ 分割部

40

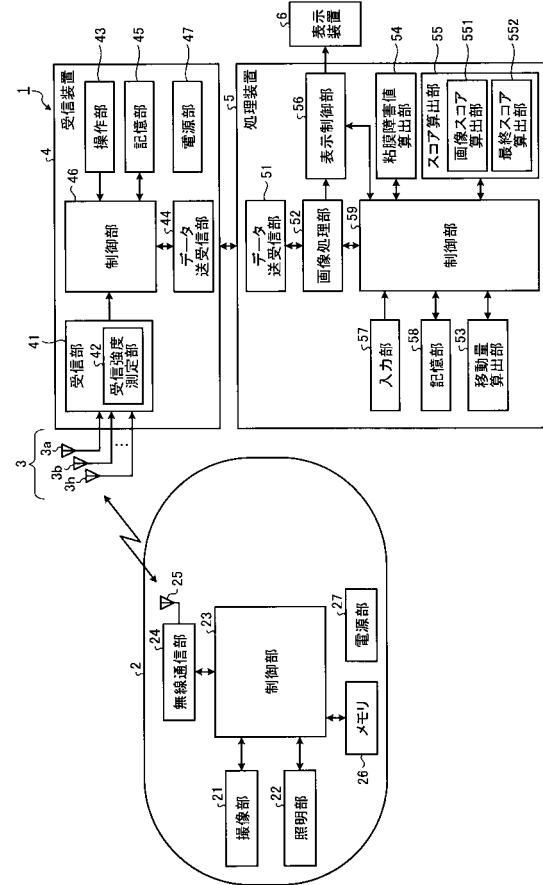
５５１、７２１ 画像スコア算出部

５５２、７２２ 最終スコア算出部

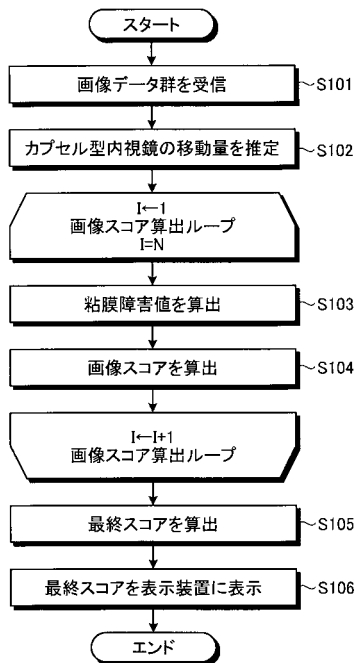
【図 1】



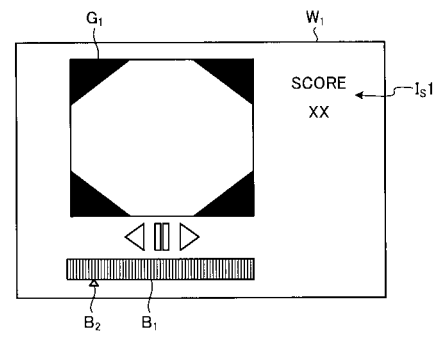
【図 2】



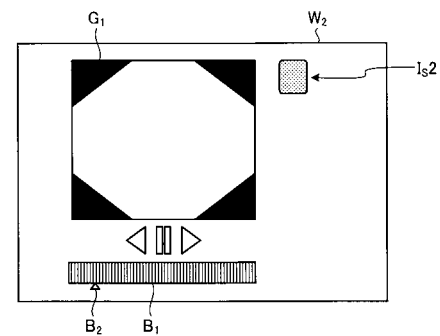
【図 3】



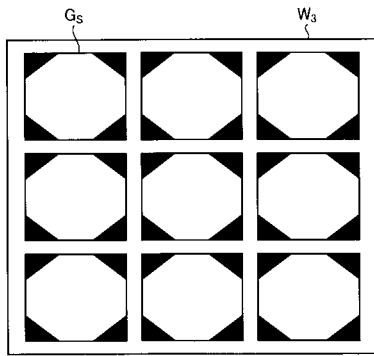
【図 4】



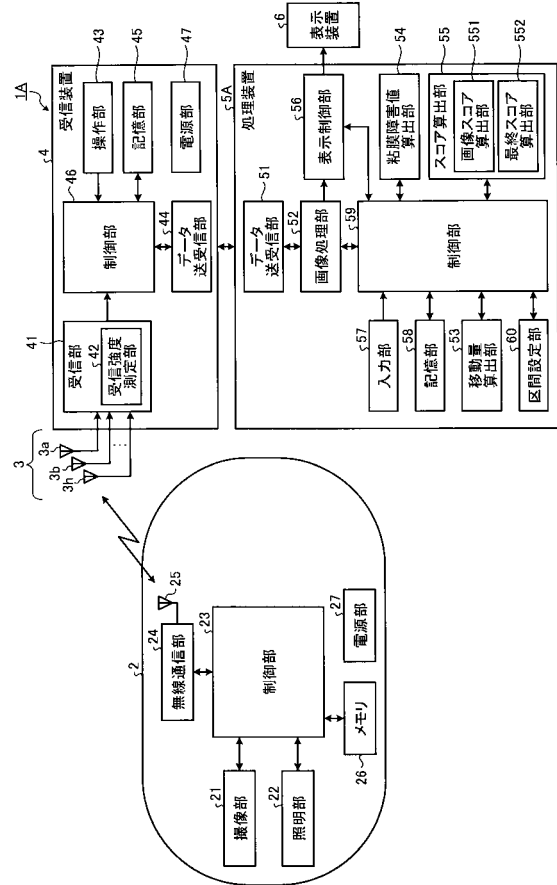
【図 5】



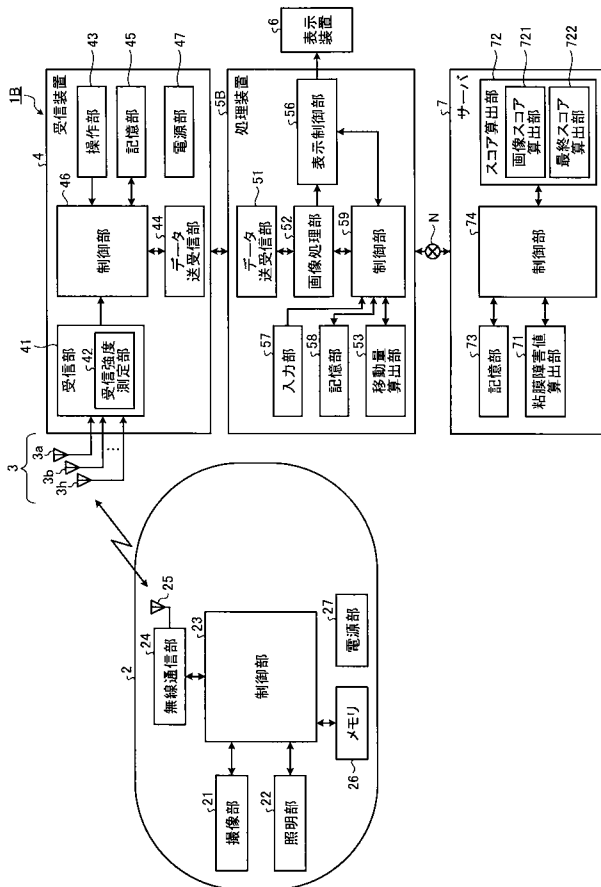
【図 6】



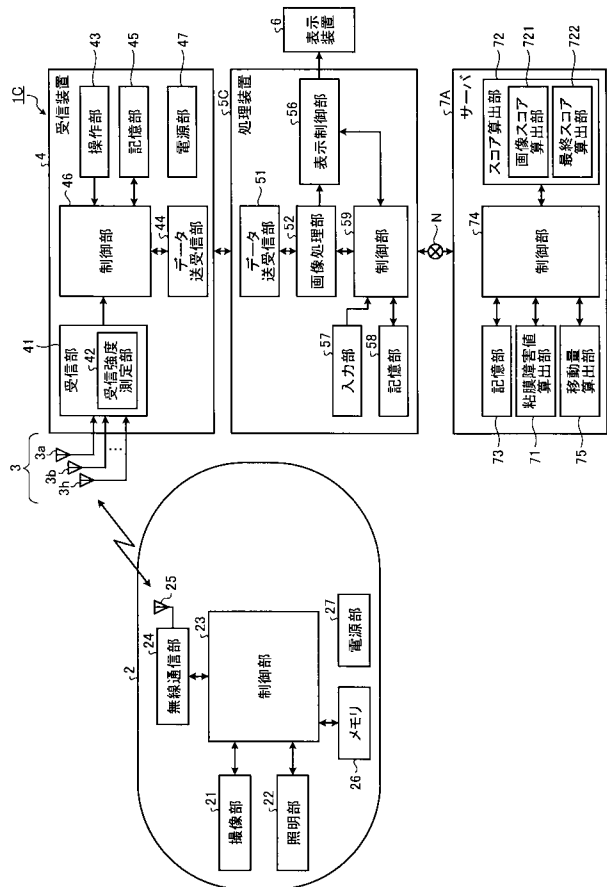
【図 7】



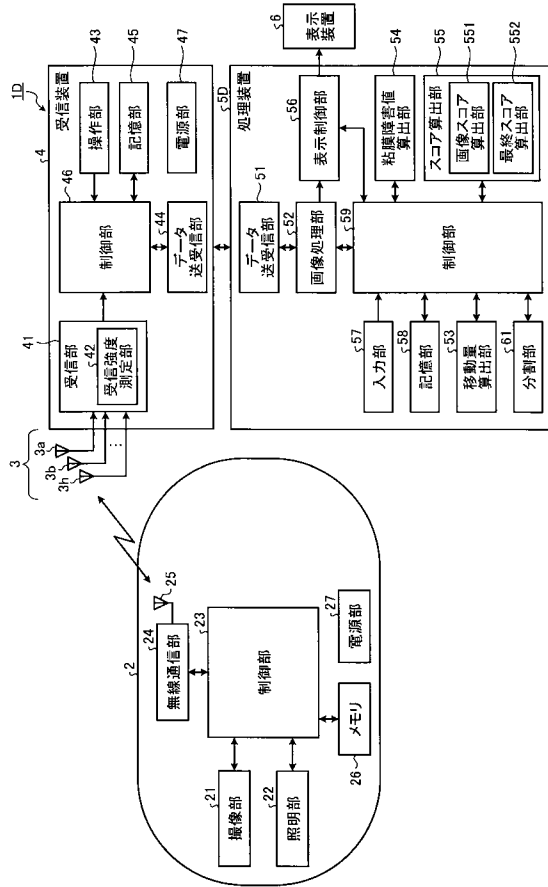
【図 8】



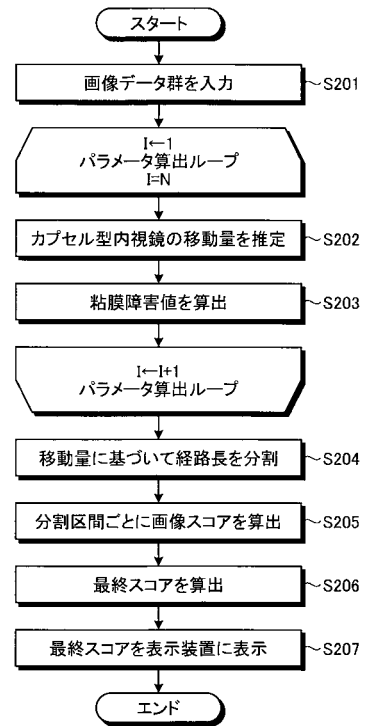
【図 9】



【図 10】



【図 11】



专利名称(译)	图像处理装置，图像处理方法和图像处理程序		
公开(公告)号	JP2019136241A	公开(公告)日	2019-08-22
申请号	JP2018021135	申请日	2018-02-08
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	川畑裕也 高橋和彦		
发明人	川畑 裕也 高橋 和彦		
IPC分类号	A61B1/045 A61B1/00		
FI分类号	A61B1/045.618 A61B1/00.C A61B1/045.619 A61B1/00.552		
F-TERM分类号	4C161/AA01 4C161/AA03 4C161/AA04 4C161/DD07 4C161/HH52 4C161/NN01 4C161/NN05 4C161/SS21 4C161/TT15 4C161/WW02 4C161/WW19		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种图像处理装置，图像处理方法，图像处理程序以及服务器，其能够抑制由于胶囊型内窥镜的移动速度引起的诊断对象的疾病得分的变化。用于对由引入到对象中的胶囊型内窥镜2捕获的图像组进行图像处理的装置包括：移动量计算单元53，用于当捕获图像组中包括的每个图像时计算胶囊型内窥镜的移动量；黏液紊乱值确定单元，用于确定用于指定在每个图像中捕获的黏液紊乱的黏液紊乱值；得分计算单元55，用于基于移动量和粘液紊乱值来计算每个图像的第一得分。分数计算单元55通过用移动量加权粘液紊乱值来计算第一分数，其中随着移动量变小，该值变小。

