(19)日本国特許庁(JP)　(12)特 許 公 報(B2)　(11)特許番号
特許第6132585号
(P6132585)
(45)発行日 平成29年5月24日(2017.5.24)　(24)登録日 平成29年4月28日(2017.4.28)

(51)Int.Cl.
A61B 1/00 (2006.01)
F I
Ａ６１Ｂ 1/00 ３１０Ｚ
Ａ６１Ｂ 1/00 ３２０Ｚ

請求項の数 27 (全 34 頁)

(21)出願番号 特願2013-32311 (P2013-32311)
(22)出願日 平成25年2月21日 (2013.2.21)
(65)公開番号 特開2014-161374 (P2014-161374A)
(43)公開日 平成26年9月8日 (2014.9.8)
審査請求日 平成27年8月20日 (2015.8.20)

(73)特許権者 000000376
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 100108855
弁理士 蔵田 昌俊
(74)代理人 100109830
弁理士 福原 淑弘
(74)代理人 100088683
弁理士 中村 誠
(74)代理人 100103034
弁理士 野河 信久
(74)代理人 100095441
弁理士 白根 俊郎
(74)代理人 100075672
弁理士 峰 隆司

最終頁に続く

(54)【発明の名称】被検体挿入システム

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
被検体の体腔内に挿入して所定の作業を行う被検体挿入システムであって、
前記所定の作業を行う挿入部と、
前記体腔内における前記挿入部の挿入状態及び操作状態のうち少なくとも何れか一方を示す情報である第１情報を生成する第１情報生成部と、
前記被検体に係る情報である第３情報、及び、前記作業に関連する情報である第４情報のうち少なくとも何れか一方の情報を記憶する記憶部と、
前記第１情報と、前記第３情報及び前記第４情報のうち少なくとも何れか一方の情報と、に基いて、当該被検体挿入システムの操作支援情報である第２情報を算出する第２情報演算部と、
前記第２情報を出力する出力部と、
を具備し、
前記第１情報は、前記被検体と前記挿入部の先端部位との相対位置を示す位置情報を含み、
前記第３情報は、前記被検体内における前記作業の対象位置を示す作業対象位置情報を含み、
前記第２情報演算部は、前記位置情報と前記作業対象位置情報とに基いて、前記挿入部の先端部位と前記作業の対象位置との相対的な位置関係を示す作業対象相対位置情報を算出し、該作業対象相対位置情報に基いて、前記第２情報の演算に利用する前記第３情報及

び前記第４情報を選択し、且つ、前記第２情報の算出に利用する演算を設定する
ことを特徴とする被検体挿入システム。
【請求項２】
被検体の体腔内に挿入して所定の作業を行う被検体挿入システムであって、
前記所定の作業を行う挿入部と、
前記体腔内における前記挿入部の挿入状態及び操作状態のうち少なくとも何れか一方を示す情報である第１情報を生成する第１情報生成部と、
前記被検体に係る情報である第３情報、及び、前記作業に関連する情報である第４情報のうち少なくとも何れか一方の情報を記憶する記憶部と、
前記第１情報と、前記第３情報及び前記第４情報のうち少なくとも何れか一方の情報と、に基いて、当該被検体挿入システムの操作支援情報である第２情報を算出する第２情報演算部と、
前記第２情報を出力する出力部と、
を具備し、
前記第２情報は、前記挿入部の先端部位にとって前記作業を行うことが可能な範囲である作業可能範囲に対する、前記挿入部の先端部位の相対位置情報である作業可能範囲到達状況である
ことを特徴とする被検体挿入システム。
【請求項３】
被検体の体腔内に挿入して所定の作業を行う被検体挿入システムであって、
前記所定の作業を行う挿入部と、
前記体腔内における前記挿入部の挿入状態及び操作状態のうち少なくとも何れか一方を示す情報である第１情報を生成する第１情報生成部と、
前記被検体に係る情報である第３情報、及び、前記作業に関連する情報である第４情報のうち少なくとも何れか一方の情報を記憶する記憶部と、
前記第１情報と、前記第３情報及び前記第４情報のうち少なくとも何れか一方の情報と、に基いて、当該被検体挿入システムの操作支援情報である第２情報を算出する第２情報演算部と、
前記第２情報を出力する出力部と、
を具備し、
前記作業が開始された後に、前記作業に係る新たな情報である第６情報が入力される第６情報入力部を含み、
前記記憶部は、前記第４情報を前記第６情報によって更新し、
前記第２情報演算部は、前記更新された前記第４情報を用いて前記第２情報を算出する
ことを特徴とする被検体挿入システム。
【請求項４】
前記第１情報は、前記挿入部の形状を示す情報、または、前記挿入部と前記被検体との相対位置を示す情報を含む
ことを特徴とする請求項２又は３に記載の被検体挿入システム。
【請求項５】
前記挿入部と前記被検体との相対位置を示す情報は、前記被検体に対する前記挿入部の挿入量及び回転量のうち少なくとも一方を示す情報、または、前記挿入部と前記被検体との接触状態を示す情報を含む
ことを特徴とする請求項４に記載の被検体挿入システム。
【請求項６】
第３情報は、前記被検体に固有の情報を含む
ことを特徴とする請求項２又は３に記載の被検体挿入システム。
【請求項７】
前記被検体に固有の情報は、前記被検体の病歴を示す情報、または、前記被検体の過去の診断結果を示す情報を含む

ことを特徴とする請求項<u>６</u>に記載の被検体挿入システム。

【請求項８】

前記第４情報は、前記作業に係る方針を示す情報、前記作業に係る手順を示す情報、前記作業に係る器具の仕様を示す情報、前記作業に係る器具の性能を示す情報、または前記作業に係る事前情報を含む

ことを特徴とする請求項１<u>乃至３の何れか</u>に記載の被検体挿入システム。

【請求項９】

前記第１情報は、前記被検体と前記挿入部の先端部位との相対位置を示す位置情報を含み、

前記第３情報は、前記被検体内における前記作業の対象位置を示す作業対象位置情報を含み、

前記第２情報演算部は、前記位置情報と前記作業対象位置情報とに基いて、前記挿入部の先端部位と前記作業の対象位置との相対的な位置関係を示す作業対象相対位置情報を、前記第２情報として算出する

ことを特徴とする請求項<u>３</u>に記載の被検体挿入システム。

【請求項１０】

前記作業が開始された後に、前記被検体に係る新たな情報である第５情報が入力される第５情報入力部を含み、

前記記憶部は、前記第３情報を前記第５情報によって更新し、

前記第２情報演算部は、前記更新された前記第３情報を用いて前記第２情報を算出する

ことを特徴とする請求項１<u>又は２</u>に記載の被検体挿入システム。

【請求項１１】

前記第２情報は、前記被検体に対する前記挿入部の挿入に係る指示、または、前記挿入部を用いた前記作業に係る操作指示を示す情報含む

ことを特徴とする請求項１<u>又は３</u>に記載の被検体挿入システム。

【請求項１２】

前記第２情報は、前記挿入部の先端部位を、前記被検体内の特定位置に位置させる為に要する前記挿入部のねじり及び／または挿抜に係る操作指示を示す情報を含む

ことを特徴とする請求項<u>１１</u>に記載の被検体挿入システム。

【請求項１３】

前記挿入部は、少なくとも一部が湾曲可能な可撓性を有し、

前記第２情報は、前記挿入部の先端部位を、前記被検体内の特定位置に位置させる為に要する前記挿入部の湾曲に係る操作指示を示す情報を含む

ことを特徴とする請求項<u>１１</u>に記載の被検体挿入システム。

【請求項１４】

前記第４情報は、前記被検体の負担の観点から設定された、前記挿入部が前記被検体に印加する力の上限値を示す情報を含み、

前記第２情報は、前記上限値と、前記挿入部が実際に前記被検体に印加している力との関係を示す情報を含む

ことを特徴とする請求項<u>１１</u>に記載の被検体挿入システム。

【請求項１５】

前記挿入部を挿抜操作及びねじり操作する操作部を含み、

前記第４情報は、前記被検体の負担及び／または作業の確実性の観点から設定された、前記挿入部の挿抜操作及びねじり操作に係る操作速度の上限値を示す情報を含み、

前記第２情報は、前記上限値と、前記挿入部の実際の操作速度との関係を示す情報を含む

ことを特徴とする請求項<u>１１</u>に記載の被検体挿入システム。

【請求項１６】

前記挿入部は、少なくとも一部が湾曲可能な可撓性を有し、

当該被検体挿入システムは、前記挿入部を湾曲操作する操作部を含み、

前記第４情報は、前記被検体の負担及び／または作業の確実性の観点から設定された、前記挿入部の湾曲操作に係る操作速度の上限値を示す情報を含み、
前記第２情報は、前記上限値と、前記挿入部の実際の操作速度との関係を示す情報を含む
ことを特徴とする請求項１１に記載の被検体挿入システム。
【請求項１７】
前記第４情報は、前記挿入部を前記被検体内に挿入して位置させる目的位置、または、前記目的位置に至るまでに経由する経由位置を示す作業対象位置情報を含み、
前記第２情報演算部は、前記作業対象位置情報と前記位置情報とに基いて、前記目的位置または前記経由位置に対する前記挿入部の近接状態、所定範囲到達、または離脱状態に関する情報を、前記第２情報として算出する
ことを特徴とする請求項１又は９に記載の被検体挿入システム。
【請求項１８】
前記第２情報演算部は、前記目的位置または前記経由位置に対する、前記挿入部の先端部位の位置の変化を示す情報を、前記第２情報として算出する
ことを特徴とする請求項１７に記載の被検体挿入システム。
【請求項１９】
前記第１情報生成部は、光ファイバを用いた曲げセンサを含み、
前記曲げセンサは、前記挿入部における一つ以上に部位における湾曲の量を検出する
ことを特徴とする請求項１乃至３の何れかに記載の被検体挿入システム。
【請求項２０】
前記挿入部は、少なくとも一部が湾曲可能な可撓性を有し、
当該被検体挿入システムは、前記挿入部を湾曲操作する操作部を含み、
前記第１情報生成部は、前記挿入部の湾曲量を検出する湾曲センサと、前記操作部の湾曲操作量を検出する操作量センサと、を含み、
前記第２情報演算部は、前記湾曲センサの検出結果である実際の湾曲量と、前記操作量センサによって検出された湾曲操作量との差分を算出し、該差分に基いて前記挿入部が前記被検体に加えている力を、前記第２情報として算出する
ことを特徴とする請求項１又は３に記載の被検体挿入システム。
【請求項２１】
前記第２情報演算部による前記第２情報の算出に係る設定を示す設定情報が入力される設定切替情報入力部と、
前記設定情報に基いて、前記第２情報演算部による前記第２情報の算出に要する情報の組合せの選択及び／または切替に係る制御を行う制御部と、
を含むことを特徴とする請求項１乃至３の何れかに記載の被検体挿入システム。
【請求項２２】
前記設定情報は、前記出力部による前記第２情報の出力の内容、方法、頻度、及び有無のうち少なくとも何れか１つについて段階を設定するグレード設定情報を含み、
前記制御部は、前記グレード設定情報に基づいて、前記第２情報の算出について選択及び／または切替する制御を行う
ことを特徴とする請求項２１に記載の被検体挿入システム。
【請求項２３】
前記第２情報と、前記第２情報の生成に要する第１情報及び第４情報と、前記第２情報の利用場面と、が関連付けられた設定情報が入力される設定切替情報入力部と、
前記設定情報に基いて、前記利用場面に至ったタイミングで、前記第２情報を、前記出力部に出力するように、前記第２情報演算部を制御する制御部と、
を含むことを特徴とする請求項１乃至３の何れかに記載の被検体挿入システム。
【請求項２４】
前記第２情報と、前記第２情報の生成に要する第１情報及び第３情報と、前記第２情報の利用場面と、が関連付けられた設定情報が入力される設定切替情報入力部と、

前記設定情報に基いて、前記利用場面に至ったタイミングで、前記第２情報を、前記出力部に出力するように、前記第２情報演算部を制御する制御部と、
を含むことを特徴とする請求項１に記載の被検体挿入システム。
【請求項２５】
前記第２情報と、前記第２情報の生成に要する第１情報及び第４情報と、前記第２情報の利用場面と、が関連付けられた設定情報が入力される設定切替情報入力部と、
前記設定情報に基いて、前記利用場面に至ったタイミングで、前記第２情報を、前記出力部に出力するように、前記第２情報演算部を制御する制御部と、
を含み、
前記第１情報は、前記被検体に対する前記挿入部先端の相対位置を示す情報を含み、
前記第３情報は、前記作業に係る位置を示す情報を含み、
前記第２情報演算部は、前記挿入部先端の位置と、前記作業の位置との相対的な位置関係を示す作業対象相対位置情報を算出し、前記作業対象相対位置情報に基いて、前記タイミングを決定する
ことを特徴とする請求項２又は３に記載の被検体挿入システム。
【請求項２６】
前記記憶部は、前記第２情報演算部によって算出された第２情報を、前記第１情報、前記第３情報、及び、前記第５情報のうち少なくとも何れか一つと関連付けて記憶する
ことを特徴とする請求項１０の被検体挿入システム。
【請求項２７】
前記作業が開始された後に、前記被検体に係る新たな情報である第５情報が入力される第５情報入力部と、
前記作業が開始された後に、前記作業に係る新たな情報である第６情報が入力される第６情報入力部と、
を含み、
前記記憶部は、前記第２情報演算部によって算出された第２情報を、前記第３情報及び／または前記第５情報、並びに、前記第４情報及び／または前記第６情報と関連付けて記憶する
ことを特徴とする請求項３に記載の被検体挿入システム。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、被検体内に挿入して観察、修理、治療、及び採取等の各種処置を行う為の被検体挿入システムに関する。
【背景技術】
【０００２】
内視鏡のように体腔内に挿入して用いる機器は、その挿入部が被検体に挿入された後は、術者が目視で直接的に挿入部の状態（例えば形状等）を確認することができない。そのため、内視鏡を利用して取得した画像と実際の観察箇所との対応関係が不確かとなり、術者が、挿入部の挿入方向や湾曲方向を誤ってしまう可能性がある。
【０００３】
このような事情から、容易且つ安全に挿入等の操作を行うことができるように（被検体内に挿入された内視鏡の挿入部の形状を把握することができるように）、内視鏡の挿入部に、形状検出、位置検出、及び力覚検出等の為のセンサを組み込む技術が種々提案されている。
【０００４】
例えば特許文献１には、可撓性を有する内視鏡の挿入部の形状を把握するための内視鏡挿入部形状把握システムが開示されている。具体的には、挿入部における湾曲部の両端の位置と前記湾曲部内の少なくとも１つの点の位置とを検出する位置検出手段と、前記湾曲部の複数の位置における湾曲状態を各々検出する湾曲状態検出手段と、前記両端の位置と

前記湾曲部内の点の位置と前記複数の位置における湾曲状態とから前記湾曲部の形状を再現する湾曲部形状再現手段と、を具備する内視鏡挿入部形状把握システムが、特許文献１に開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００５】

【特許文献１】特開２００７－１３０１７５号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

ところで、例えば医師等の内視鏡のオペレータは、内視鏡の挿入部に係る事項以外にも、例えば患者の容態、推定される患部の位置、及び診断・処置方法等、配慮・検討すべき事項が多岐に渡る。また、内視鏡の挿入部に係る情報についても、内視鏡システム自体に不慣れである場合には理解が難しい。従って、内視鏡の挿入部に係るセンサ情報を提供されたとしても、そのセンサ情報自体が、理解しやすさ、重要度の把握のしやすさ、及び活用のしやすさを備えていなければ、オペレータはその情報に基づいて瞬時に判断して適切な対応をすることができない。

【０００７】

すなわち、一般的に有用だろうと推測されるセンサ情報を提供しても、実際の患者の状況にそぐわない情報や不要な情報が提供されてしまえば、当該情報の判読が煩雑になったり、また必要な情報が不足してしまったりする可能性がある。

従って、現在、内視鏡の挿入や各種操作を支援する有益な情報を、適切なタイミングでオペレータに提供することができる被検体挿入システムが望まれている。なお、そのためにも内視鏡の挿入や各種操作時に得られた情報をシステムに適宜追加／更新できることが望ましい。

【０００８】

本発明は、前記の事情に鑑みてなされたものであって、例えば内視鏡システム等の被検体挿入システムであって、挿入部に係る情報として、センサ情報のみならず、オペレータにとって有益な支援情報を提供することが可能な被検体挿入システ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】

【０００９】

前記の目的を達成するために、本発明の第１の態様による被検体挿入システムは、

被検体の体腔内に挿入して所定の作業を行う被検体挿入システムであって、

前記所定の作業を行う挿入部と、

前記体腔内における前記挿入部の挿入状態及び操作状態のうち少なくとも何れか一方を示す情報である第１情報を生成する第１情報生成部と、

前記被検体に係る情報である第３情報、及び、前記作業に関連する情報である第４情報のうち少なくとも何れか一方の情報を記憶する記憶部と、

前記第１情報と、前記第３情報及び前記第４情報のうち少なくとも何れか一方の情報と、に基づいて、当該被検体挿入システムの操作支援情報である第２情報を算出する第２情報演算部と、

前記第２情報を出力する出力部と、

を具備し、

前記第１情報は、前記被検体と前記挿入部の先端部位との相対位置を示す位置情報を含み、

前記第３情報は、前記被検体内における前記作業の対象位置を示す作業対象位置情報を含み、

前記第２情報演算部は、前記位置情報と前記作業対象位置情報とに基いて、前記挿入部の先端部位と前記作業の対象位置との相対的な位置関係を示す作業対象相対位置情報を算

出し、該作業対象相対位置情報に基いて、前記第２情報の演算に利用する前記第３情報及び前記第４情報を選択し、且つ、前記第２情報の算出に利用する演算を設定する

ことを特徴とする。

また、前記の目的を達成するために、本発明の第２の態様による被検体挿入システムは、

被検体の体腔内に挿入して所定の作業を行う被検体挿入システムであって、

前記所定の作業を行う挿入部と、

前記体腔内における前記挿入部の挿入状態及び操作状態のうち少なくとも何れか一方を示す情報である第１情報を生成する第１情報生成部と、

前記被検体に係る情報である第３情報、及び、前記作業に関連する情報である第４情報のうち少なくとも何れか一方の情報を記憶する記憶部と、

前記第１情報と、前記第３情報及び前記第４情報のうち少なくとも何れか一方の情報と、に基いて、当該被検体挿入システムの操作支援情報である第２情報を算出する第２情報演算部と、

前記第２情報を出力する出力部と、

を具備し、

前記第２情報は、前記挿入部の先端部位にとって前記作業を行うことが可能な範囲である作業可能範囲に対する、前記挿入部の先端部位の相対位置情報である作業可能範囲到達状況である

ことを特徴とする。

さらに、前記の目的を達成するために、本発明の第３の態様による被検体挿入システムは、

被検体の体腔内に挿入して所定の作業を行う被検体挿入システムであって、

前記所定の作業を行う挿入部と、

前記体腔内における前記挿入部の挿入状態及び操作状態のうち少なくとも何れか一方を示す情報である第１情報を生成する第１情報生成部と、

前記被検体に係る情報である第３情報、及び、前記作業に関連する情報である第４情報のうち少なくとも何れか一方の情報を記憶する記憶部と、

前記第１情報と、前記第３情報及び前記第４情報のうち少なくとも何れか一方の情報と、に基いて、当該被検体挿入システムの操作支援情報である第２情報を算出する第２情報演算部と、

前記第２情報を出力する出力部と、

を具備し、

前記作業が開始された後に、前記作業に係る新たな情報である第６情報が入力される第６情報入力部を含み、

前記記憶部は、前記第４情報を前記第６情報によって更新し、

前記第２情報演算部は、前記更新された前記第４情報を用いて前記第２情報を算出する

ことを特徴とする。

【発明の効果】

【００１０】

本発明によれば、例えば内視鏡システム等の被検体挿入システムであって、挿入部に係る情報として、センサ情報のみならず、オペレータにとって有益な支援情報を提供することが可能な被検体挿入システムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【００１１】

【図１】図１は、本発明の第１実施形態に係る被検体挿入システムの一構成例を示す図である。

【図２】図２は、湾曲操作量検出演算機構を示す概略構成図である。

【図３】図３は、湾曲形状検出演算機構を示す概略構成図である。

【図４】図４は、ファイバセンサの一構成例を示す図である。

【図５】図５は、ファイバセンサの一構成例を示す図である。
【図６】図６は、ファイバセンサの一構成例を示す図である。
【図７】図７は、被検体（患者）の体腔（管腔）の入口（口腔部）に挿入部センサを配置する例を示す図である。
【図８】図８は、湾曲部の形状を検出する概念を示す図である。
【図９】図９は、本発明の第１実施形態に係る被検体挿入システムの支援情報呈示処理に係る情報の流れを示すブロック図である。
【図１０】図１０は、体腔に挿入した内視鏡及び作業に係る部位を示す図である。
【図１１】図１１は、第２情報の生成の流れを示す図である。
【図１２】図１２は、体腔に挿入した内視鏡及び作業可能範囲への到達状況を示す図である。
【図１３】図１３は、第２情報の生成の流れを示す図である。
【図１４】図１４は、体腔に挿入した内視鏡及び作業可能範囲への到達状況を示す図である。
【図１５】図１５は、第２情報の生成の流れを示す図である。
【図１６】図１６は、内視鏡の具体的な操作例を示す図である。
【図１７】図１７は、第２情報の生成の流れを示す図である。
【図１８】図１８は、第２情報の生成の流れを示す図である。
【図１９】図１９は、第２情報の生成の流れを示す図である。
【図２０】図２０は、第２情報の生成の流れを示す図である。
【図２１】図２１は、第２情報の生成の流れを示す図である。
【図２２】図２２は、本発明の第１実施形態に係る被検体挿入システムの制御装置（第２情報演算部）による第２情報の出力に係る一連の処理のフローチャートを示す図である。
【図２３】図２３は、本発明の第２実施形態に係る被検体挿入システムの一構成例を示す図である。
【図２４】図２４は、本発明の第３実施形態に係る被検体挿入システムの一構成例を示す図である。
【図２５】図２５は、制御部による第２情報に係る切替制御の概念を示す図である。
【図２６】図２６は、第２情報と、当該第２情報の生成に必要な入力情報の組み合わせと、当該第２情報の利用場面とが関連付けられて成る設定情報の例を示す図である。
【図２７】図２７は、制御部による第２情報に係る切替制御の概念を示す図である。
【図２８】図２８は、第２情報の選択・切替に係るグレード分類の一例を示す図である。
【図２９】図２９は、制御部による第２情報に係る切替制御の概念を示す図である。
【図３０】図３０は、第２情報と、出力手段と、出力方法と、が関連付けられて成る出力切替に係る設定情報の例を示す図である。
【発明を実施するための形態】
【００１２】
以下、図面を参照して本発明の実施形態について説明する。
［第１実施形態］
本第１実施形態においては、被検体挿入システムとして医療用内視鏡システムを例にして説明する。しかしながら、挿入部を操作して挿入・処置を行う挿入システムであれば、医療用内視鏡システム以外にも汎用的に適用できる。すなわち、本第１実施形態は、例えば、硬性鏡、カテーテル、及び医療用マニピュレータ等にも適用できる。
【００１３】
図１は、本第１実施形態に係る被検体挿入システムの一構成例を示す図である。図２は、湾曲操作量検出演算機構を示す概略構成図である。
図１に示すように、被検体挿入システム１０は、内視鏡１２と、画像処理装置１４と、出力手段１６と、記憶部１７と、光源装置１８と、光出射検出装置１８ａと、制御装置１９と、を具備する。ここで、画像処理装置１４と光源装置１８と光出射検出装置１８ａと制御装置１９とは、互いに接続されている。また、画像処理装置１４と光源装置１８と光

出射検出装置１８ａとは、コネクタ４２を介して内視鏡１２に対して着脱自在に接続できるように構成されている。

【００１４】

前記内視鏡１２は、管状の挿入部２０が体腔内に挿入されて用いられ、所望の観察対象物（例えば体腔（管腔）内における患部や病変部等）を撮像等する被検体挿入装置である。この内視鏡１２の詳細な構成については後述する。

前記画像処理装置１４は、内視鏡１２による撮像で取得された画像データに所定の画像処理を施す装置（例えばビデオプロセッサ等）である。

【００１５】

前記出力手段１６は、後述する第２情報を出力してオペレータに提示する。本例では、出力手段１６としてモニタ等の表示手段を想定しており、画像処理装置１４から出力された画像データ等を表示するモニタとしても機能する。しかしながら、出力手段１６は表示手段に限られない（詳細は後述する）。出力手段１６は、第２情報を出力する出力部として機能する。

【００１６】

前記記憶部１７は、後述する各種情報を記憶する記憶装置である。例えば、記憶部１７は、被検体に係る情報である第３情報、及び、作業に関連する情報である第４情報のうち少なくとも何れか一方の情報を記憶する。また、記憶部１７は、第２情報演算部１０２によって算出された第２情報を、第１情報、第３情報、及び、第５情報のうち少なくとも何れか一つと関連付けて記憶する。

【００１７】

前記光源装置１８は、内視鏡１２にむけて照明光を出射する。

前記光出射検出装置１８ａは、光源装置１８から出射された照明光とは異なる光を出射し、且つ、その光を検出する。

前記制御装置１９は、当該被検体挿入システム１０の各部を統括的に制御する。

【００１８】

ところで、前記内視鏡１２は、挿入部２０と、操作部３０と、を有する。

前記挿入部２０は、患者の体腔内に挿入される中空の細径長尺の部材であり、先端硬質部２１と、湾曲部２３と、可撓管部２５と、を備える。これら各部は、挿入部２０の先端部側から基端部側に向かって、先端硬質部２１、湾曲部２３、可撓管部２５との順に配設されている。また、先端硬質部２１の基端部は湾曲部２３の先端部に対して連結され、湾曲部２３の基端部は可撓管部２５の基端部に対して連結されている。

【００１９】

前記先端硬質部２１は、挿入部２０の先端部（すなわち内視鏡１２の先端部）であり、硬性を有する。

前記湾曲部２３は、節輪（不図示）が挿入部２０の長手軸方向に沿って回動可能に連結されて構成されており、後述する湾曲操作部３７の操作に応じて湾曲する。オペレータは、観察対象物が観察視野内に捉えられ、且つ、照明光が観察対象物に照明されるように、湾曲操作部３７を操作し、所望の方向（例えば上下左右等）に湾曲部２３を湾曲させる（先端硬質部２１の位置と向きとを変える）。

【００２０】

前記可撓管部２５は、本体部３１から延出されている管状部材である。可撓管部２５は所定の可撓性を有しており、外力が加えられることによって曲がる。

前記操作部３０は、図１及び図２に示すように、把持部３３と、ユニバーサルコード４１と、湾曲操作量検出演算機構６１と、を備える。

【００２１】

前記把持部３３は、本体部３１の基端部に対して連結されており、内視鏡１２を操作するオペレータによって把持される。前記ユニバーサルコード４１は、把持部３３に対して接続されている。

詳細には、前記把持部３３には、図１及び図２に示すように、湾曲部２３を湾曲させる

為の操作ワイヤ３８ＬＲ，３８ＵＤを操作する湾曲操作部３７が配設されている。湾曲操作部３７は、湾曲部２３を左右に湾曲操作させる左右湾曲操作ノブ３７ＬＲと、湾曲部２３を上下に湾曲操作させる上下湾曲操作ノブ３７ＵＤと、湾曲した湾曲部２３の位置を固定する固定ノブ３７ｃと、を備える。

【００２２】

前記左右湾曲操作ノブ３７ＬＲには、当該左右湾曲操作ノブ３７ＬＲの操作によって駆動する左右方向の湾曲操作駆動部（不図示）が接続されている。

前記上下湾曲操作ノブ３７ＵＤには、当該上下湾曲操作ノブ３７ＵＤによって駆動する上下方向の湾曲操作駆動部（不図示）が接続されている。

【００２３】

ここで、上下方向の湾曲操作駆動部（不図示）及び左右方向の湾曲操作駆動部（不図示）は、例えば把持部３３内に配設されている。左右方向の湾曲操作駆動部（不図示）は、操作部３０と可撓管部２５と湾曲部２３とに挿通されている操作ワイヤ３８ＬＲに接続されている。操作ワイヤ３８ＬＲは、湾曲部２３の先端部に接続されている。上下方向の湾曲操作駆動部（不図示）は、操作部３０と可撓管部２５と湾曲部２３とに挿通されている操作ワイヤ３８ＵＤに接続されている。操作ワイヤ３８ＵＤは、操作ワイヤ３８ＬＲとは独立したワイヤであり、湾曲部２３の先端部に接続されている。

【００２４】

前記左右湾曲操作ノブ３７ＬＲは、左右方向の湾曲操作駆動部（不図示）と操作ワイヤ３８ＬＲとを介して、湾曲部２３を左右方向に湾曲させる。上下湾曲操作ノブ３７ＵＤは、上下方向の湾曲操作駆動部と操作ワイヤ３８ＵＤとを介して、湾曲部２３を上下方向に湾曲させる。

【００２５】

上述したように、湾曲操作部３７（左右湾曲操作ノブ３７ＬＲと上下湾曲操作ノブ３７ＵＤ）と、左右方向の湾曲操作駆動部（不図示）と、操作ワイヤ３８ＬＲと、上下方向の湾曲操作駆動部（不図示）と、操作ワイヤ３８ＵＤとが、湾曲部２３を湾曲させる為の湾曲操作機構３９を構成している。

【００２６】

前記ユニバーサルコード４１は、把持部３３の側面から延出されており、その一方端部には、画像処理装置１４、光源装置１８、及び光出射検出装置１８ａに対して着脱可能なコネクタ４２が設けられている。

前記湾曲操作量検出演算機構６１は、湾曲操作機構３９の湾曲操作量を検出する湾曲操作量検出部６３と、湾曲操作量検出部６３の検出結果を基に、操作量を示す湾曲操作量情報を演算する湾曲操作量演算部６５と、被読取部６７と、を備えている。ここで、湾曲操作機構３９の湾曲操作量とは、湾曲部２３を湾曲させる為の、湾曲操作機構３９（操作ワイヤ３８ＬＲ，３８ＵＤ、湾曲操作部３７）の操作量を示す。

【００２７】

図２に示すように、湾曲操作量検出部６３が湾曲操作機構３９の湾曲操作量を検出するために、例えば操作ワイヤ３８ＬＲの基端部と操作ワイヤ３８ＵＤの基端部とには、例えばリニアスケールなどの被読取部６７が配設されている。被読取部６７は、操作ワイヤ３８ＬＲ，３８ＵＤが移動することで、操作ワイヤ３８ＬＲ，３８ＵＤと共に移動する。

【００２８】

前記湾曲操作量検出部６３は、操作ワイヤ３８ＬＲ，３８ＵＤと共に移動する被読取部６７を読み取り、被読取部６７の移動を検出する。これにより湾曲操作量検出部６３は、操作ワイヤ３８ＬＲ，３８ＵＤの移動を検出する。湾曲操作量検出部６３は、例えばリニアエンコーダであり、例えば操作部３０内部に配設されている。

【００２９】

前記湾曲操作量演算部６５は、湾曲操作量検出部６３が検出した検出結果を基に、被読取部６７の移動量、つまり操作ワイヤ３８ＬＲ及び操作ワイヤ３８ＵＤの移動量を検出する。湾曲操作量演算部６５は、この検出結果を基に、操作ワイヤ３８ＬＲ及び操作ワイヤ

３８ＵＤの湾曲操作量情報を演算する。湾曲操作量演算部６５は、操作ワイヤ３８ＬＲ及び操作ワイヤ３８ＵＤの湾曲操作量情報を演算することで、湾曲操作機構３９の湾曲操作量を検出して湾曲操作量情報を算出する。湾曲操作量演算部６５は、図１に示すように例えば制御装置１９に配設される。

【００３０】

なお、前記被読取部６７は、左右湾曲操作ノブ３７ＬＲと上下湾曲操作ノブ３７ＵＤとに配設されていてもよい。この場合、被読取部６７は、例えば、円筒の左右湾曲操作ノブ３７ＬＲの外周面と、円筒の上下湾曲操作ノブ３７ＵＤの外周面と、に配設される。また、被読取部６７は、左右湾曲操作ノブ３７ＬＲの表面と、上下湾曲操作ノブ３７ＵＤの表面と、に配設されていてもよい。

【００３１】

この場合、前記湾曲操作量検出部６３は、左右湾曲操作ノブ３７ＬＲと上下湾曲操作ノブ３７ＵＤと共に回動する被読取部６７を読み取り、被読取部６７の回動を検出する。このようにして、湾曲操作量検出部６３は、左右湾曲操作ノブ３７ＬＲ及び上下湾曲操作ノブ３７ＵＤの回動を検出する。湾曲操作量検出部６３は、例えばロータリーエンコーダである。

【００３２】

また、前記湾曲操作量演算部６５は、湾曲操作量検出部６３が検出した検出結果を基に、被読取部６７の移動量、つまり左右湾曲操作ノブ３７ＬＲと上下湾曲操作ノブ３７ＵＤとの回動量を検出する。そして湾曲操作量演算部６５は、この検出結果を基に、左右湾曲操作ノブ３７ＬＲと上下湾曲操作ノブ３７ＵＤとの湾曲操作量情報を演算する。湾曲操作量演算部６５は、左右湾曲操作ノブ３７ＬＲ及び上下湾曲操作ノブ３７ＵＤの湾曲操作量情報を演算することで、湾曲操作機構３９の湾曲操作量を検出し、湾曲操作量情報を取得する。

【００３３】

上述したように、湾曲操作量検出演算機構６１は、湾曲操作機構３９における左右湾曲操作ノブ３７ＬＲ及び上下湾曲操作ノブ３７ＵＤの回動量を基に、湾曲操作機構３９の湾曲操作量を検出し、湾曲操作量情報を演算する。

なお、湾曲部２３は、必ずしも上下左右に湾曲可能である必要はなく、例えば上下のみまたは左右のみに湾曲可能に構成してもよい。この場合、湾曲操作量検出演算機構６１は、湾曲操作機構３９の上下方向の湾曲操作量または左右方向の湾曲操作量を検出し、それぞれの湾曲操作量情報を演算すればよい。

【００３４】

図３は、湾曲形状検出演算機構を示す概略構成図である。

湾曲形状検出演算機構７１は、光出射検出装置１８ａと、制御装置１９と、光ファイバ８３ａと、検出領域８７と、反射部９５と、を含む。湾曲形状検出演算機構７１は、実際に湾曲している湾曲部２３の湾曲形状（湾曲量）を検出し、湾曲形状を示す湾曲形状情報を演算する。

【００３５】

前記光出射検出装置１８ａは、光源７９と、集光レンズ８１と、湾曲形状検出部７３と、投光レンズ９１と、アイソレータ９３と、反射ミラー９７と、を備える。

前記光源７９は、例えばＬＥＤ等の光源であり、光を出射する。

前記集光レンズ８１は、光源７９と光ファイバ８３ａとの間、及び、光ファイバ８３ｂと湾曲形状検出部７３との間に配設されており、光源７９から出射された光が光ファイバ８３ａに入射するように、光を光ファイバ８３ａに集光する。また、集光レンズ８１は、光ファイバ８３ｂによって先端硬質部２１から光出射検出装置１８ａに導光された光（戻った光）を、湾曲形状検出部７３に集光する。

【００３６】

前記湾曲形状検出部７３は、例えば受光素子等の受光部であり、検出領域８７が光学特性を変化させた際に、この変化した光学特性（例えば光量）を基に、湾曲部２３の湾曲形

状（例えば湾曲の方向及び大きさ）を検出する。

前記投光レンズ９１は、光源７９から出射された光を投光する。前記アイソレータ９３を透過した光は、光ファイバ８３ａに入射するように、集光レンズ８１によって光ファイバ８３ａに集光される。前記反射ミラー９７は、光ファイバ８３ａによって戻るように導光され、光ファイバ８３ａから出射した光を湾曲形状検出部７３に向かって反射する。

【００３７】

前記制御装置１９は、当該被検体挿入システムの各部を統括的に制御する。制御装置１９は、図３に示すように湾曲形状演算部７５を備えており、湾曲形状演算部７５は湾曲形状検出部７３の検出結果を基に、実際に湾曲している湾曲部２３の湾曲形状を演算する。制御装置１９による制御の詳細については後述する。

【００３８】

前記光ファイバ８３ａは、光源７９から出射されて集光レンズ８１によって集光された光を、操作部３０と挿入部２０とを介して先端硬質部２１にまで導光する線状部材である。光ファイバ８３ａは、湾曲部２３が湾曲した際に光が光ファイバ８３ａの外部に向けて出射する（漏れる）ように加工された検出領域８７を、少なくとも１つ備えている。

【００３９】

前記検出領域８７は、光ファイバ８３ａによって導光される光の光学特性（例えば光量）を、挿入部２０の湾曲状態に応じて変化させる光学特性変化部である。検出領域８７は、少なくとも挿入部２０の湾曲を検出すべき箇所の近傍（例えば湾曲部２３等）に配設されている。

【００４０】

ここで、本第１実施形態においては、湾曲形状を検出する為のセンサとして、具体的には曲げセンサであるファイバセンサを用いるとする。

図４乃至図６は、ファイバセンサの一構成例を示す図である。本例では、湾曲部２３を含む挿入部の湾曲形状（湾曲量）を検出する為に、ファイバセンサ８８として、湾曲部２３に沿って光ファイバ８３ａを設け、且つ、湾曲部２３における特定箇所に光検出器から成る検出領域８７を設ける。そして、光ファイバ８３ａの曲率から曲げを検出する。

【００４１】

すなわち、光ファイバ８３ａが、図４に示すように真っ直ぐな状態から、図５及び図６に示すように湾曲した状態に変化すると、光ファイバ８３ａに設けられた光検出部である検出領域８７に入射する光量が変化する。ファイバセンサ８８では、この光量の変化に基いて、光ファイバ８３ａの曲率を算出する。

【００４２】

換言すれば、このファイバセンサ８８は、湾曲部２３の曲げ（光ファイバ８３ａの曲げ）に応じて変化する光ファイバ８３ａ内を通る光量に基いて湾曲形状（湾曲量）を算出する光量変化検出方式のセンサである。この方式のセンサは、検出部を安価に構成することができるので、量産製品に向いたセンサである。なお、ＦＢＧ方式と称される光ファイバにグレーティングを形成した方式を用いてもよい。この方式によれば、検出部が複雑で高価になってしまうものの、１本の光ファイバに検出点を複数設けたり、高精度に曲げを検出したりすることができる。

【００４３】

上述したようなファイバセンサ８８を１つ以上用いた形状センサを採用することで、内視鏡１２の挿入部２０（特に湾曲部２３）における所望の範囲の湾曲形状を検出することができ、細径で湾曲部２３に組み込みやすく、且つ、他の構成部材からの影響を受けにくい湾曲センサを得ることができる。

【００４４】

前記反射部９５は、光ファイバ８３ａから出射した光が光ファイバ８３ａに入射するように光を反射する。

図７は、被検体（患者）の管腔の入口（口腔部１１１）に挿入部センサ１１３を配置する例を示す図である。本例では、挿入部センサ１１３を口１１１に配置した上で、内視鏡

１２の挿入部２０を被検体（患者）の体腔内（胃腸部）に挿入する。この挿入部センサ１１３によって、体腔（管腔）に対する挿入部２０の挿入量及び回転量を検出する。

【００４５】

以上説明したように、本第１実施形態ではセンサとして、操作量センサである湾曲操作量検出部６３と、形状センサであるファイバセンサ８８と、挿入部センサ１３と、が設けられている。

ファイバセンサ８８及び挿入部センサ１１３によって検出された情報を用いることで、挿入部２０が挿入された管腔の入口を起点とする挿入部２０の挿入長、回転量、及び挿入部の湾曲形状を算出することができる。その結果、当該管腔内での挿入部２０の形状・配置・先端位置・向きを検出することができる。

【００４６】

湾曲操作量検出部６３及びファイバセンサ８８によって検出された情報を用いることで、湾曲部２３の形状を推定することができる。図８は、湾曲部２３の形状を検出する概念を示す図である。図８に示すように、湾曲部２３の先端部位が体腔内壁に衝突し、湾曲部２３に力Ｆが加わった場合に、湾曲操作量検出部６３によって検出された湾曲部２３の形状と、ファイバセンサ８８によって検出された湾曲部２３の形状との差分は、湾曲部２３に掛かる力Ｆに応じた値となる。従って、湾曲操作量検出部６３によって検出された湾曲部２３の形状（ファイバセンサ８８点線）と、ファイバセンサ８８によって検出された湾曲部２３の形状（ファイバセンサ８８実線）との差分に基づいて、力Ｆを算出することができる。

【００４７】

すなわち、制御装置１９（第２情報演算部１０２）は、前記ファイバセンサ８８（湾曲センサ）の検出結果である実際の湾曲量と、前記操作量センサ（湾曲操作量検出部６３）によって検出された湾曲操作量との差分を算出し、該差分に基いて前記挿入部が前記被検体に加えている力を算出することができる。

【００４８】

なお、上述した力Ｆの検出方法は一例であり、検出対象の力によって、利用するセンサ（センサの組合せ）及び検出方法は上述の例に限定されるものではない。

ところで、各センサ（本例では、操作量センサである湾曲操作量検出部６３、形状センサであるファイバセンサ８８、挿入部センサ１３）によって取得した情報（以降、センサ値と略称する）及び当該センサ値を加工（処理）して取得した情報を、以降、“第１情報”と称する。換言すれば、第１の情報は、前記挿入部２０の形状を示す情報、または、前記挿入部２０と前記被検体との相対位置を示す情報を含む。詳細には、前記挿入部２０と前記被検体との相対位置を示す情報は、前記被検体に対する前記挿入部２０の挿入量及び回転量のうち少なくとも一方を示す情報、または、前記挿入部２０と前記被検体との接触状態を示す情報を含む。

【００４９】

具体的には、前記第１情報としては、例えば以下のものを挙げることができる。

すなわち、

（例１）挿入部２０の形状を示す“第１の湾曲形状”、被検体（患者）の体腔内（胃腸部）への挿入部２０の挿入量を示す“挿入部挿入量”

（例２）挿入部２０の回転（ねじり）量を示す“挿入部回転量”

（例３）挿入部２０の湾曲部２３の湾曲に係る操作量を示す“湾曲操作量”

（例４）管腔状の体腔に対する挿入部２０の湾曲形状を示す“第２の湾曲形状”

（例５）挿入部２０先端に掛かっている力Ｆを示す“挿入部印加力”

等を挙げることができる。

【００５０】

上述の“挿入部挿入量”、“挿入部回転量”、及び“湾曲操作量”は、挿入部センサ１３及び湾曲操作量検出部６３によって取得した情報から直接的に得られる情報である。

一方、上述の“第１の湾曲形状”、“第２の湾曲形状”、及び“挿入部印加力”は、“

挿入部挿入量”、“挿入部回転量”、及び“湾曲操作量”を加工（処理）して得られる情報である。“第１の湾曲形状”は、ファイバセンサ８８により得られる曲げ情報に基いて挿入部２０における所定の範囲の湾曲形状を算出することができる。“第２の湾曲形状”は、“第１の湾曲形状”、“挿入部挿入量”、及び“挿入部回転量”から算出することができる。“挿入部印加力”は、“第１の湾曲形状”及び“湾曲操作量”から算出することができる。

【００５１】

なお、上述の第１情報を得る為のセンサを複数具備させてもよい。また、第１の情報を得る為のセンサは必ずしも挿入部２０に組み込まれている必要もない。

図９は、本第１実施形態に係る被検体挿入システム１０の支援情報呈示処理に係る情報の流れを示すブロック図である。なお、同図においては例えば情報要求等の各種指示情報や各種初期設定データ等の流れについては不図示としている。

【００５２】

図９に示す第１情報生成部１０１は、前記第１情報の取得に係る各センサ（本例では、湾曲操作量検出部６３、ファイバセンサ８８、及び挿入部センサ１３）と、それら各センサによって取得したセンサ値を加工（処理）して成る第１情報を算出するセンサ情報処理部（不図示）と、を総称したものである。

【００５３】

換言すれば、第１情報生成部１０１は、体腔内における挿入部２０の挿入状態及び操作状態のうち少なくとも何れか一方を示す情報である第１情報を生成する。また、第１情報生成部１０１は、光ファイバ８３ａを用いた曲げセンサを含み、前記曲げセンサは、前記挿入部２０における一つ以上に部位における湾曲の量を検出する。

【００５４】

なお、第１情報生成部１０１に含まれる各センサと、それら各センサが収集した情報を処理するセンサ情報処理部とは、一体化して構成しても別体として構成してもどちらでもよい。

図９に示す第２情報演算部１０２は、制御装置１９が備えている。この第２情報演算部１０２は、第１情報と、第３情報及び第４情報のうち少なくとも一方の情報と、に基いて、当該被検体挿入システムの操作支援情報である第２情報を算出する。

【００５５】

まず、挿入部２０に係るセンシング（及び演算）によって、第１情報生成部１０１が第１情報を生成し、当該第１情報を第２情報演算部１０２に出力する。

ここで、第１情報生成部１０１が全て挿入部２０側にある場合、挿入部２０に係る情報の取得・加工（処理）が行われ上で、第１情報生成部１０１から第２情報演算部１０２に送られる。このように構成する場合、挿入部２０に係る情報を直接取得できる上に、外部構成要素が不要な為、制御装置１９側の負担が軽く済む。一方、第１情報生成部１０１のセンサを挿入部２０の外部に設ける場合には、挿入部２０のサイズを小型化できるメリットがある。また、第１情報生成部１０１のセンサ情報処理部（不図示）を、第２情報演算部１０２と同一の処理系に纏めて構成することで、高速で大量の情報処理を１つの構成要素で実現でき、情報処理部を小型化できる。

【００５６】

続いて、第２情報演算部１０２は、第１情報生成部１０１から出力された第１情報と、記憶部１７から出力された第３情報及び第４情報（詳細は後述する）に基いて、オペレータによる内視鏡１２の操作を支援する情報である第２情報を生成し、例えばモニタ等の出力手段１６に出力する。

【００５７】

前記第２情報は、例えば、前記被検体に対する前記挿入部２０の挿入に係る指示、または、前記挿入部２０を用いた前記作業に係る操作指示を示す情報含む。また、前記第２情報は、前記挿入部２０の先端部位を、前記被検体内の特定位置に位置させる為に要する前記挿入部のねじり及び／または挿抜に係る操作指示を示す情報を含む。さらに、前記第２

情報は、前記挿入部２０の先端部位を、前記被検体内の特定位置に位置させる為に要する前記挿入部２０の湾曲に係る操作指示を示す情報を含む。

【００５８】

ここで、第２情報の内容に対して、必要な入力情報と生成するための演算内容とは予め決められている。第２情報の生成においては、第１情報を必ず用いるが、第３情報及び第４情報については少なくとも何れか一方を用いればよい。また、第２情報演算部１０２は、第２情報の生成において不足する情報が存在する場合には、記憶部１７やオペレータやその他外部機器（例えばデータベース等）入力しても構わない。

【００５９】

なお、第２情報演算部１０２によって生成される第２情報は１つとは限られず、複数の第２情報を逐次または同時に生成し、それら複数の第２情報を同時に出力するように構成してもよい。

なお、第２情報をオペレータに提供する出力手段１６としては、画像を表示するモニタ以外にも、例えば音声、振動、及び電気刺激等の様々な手段を挙げることができる。すなわち、第２情報をオペレータに提示する為に、文字・図形・映像の他、例えばスピーカによる音声ガイドや警告音等を用いても良い。また、オペレータが作業に没頭していて第２情報に気付きにくかったり、気付くまでに時間が掛かったりする場合を鑑みて、オペレータが把持する内視鏡１２の操作部３０やオペレータの四肢等に、振動デバイスや電気刺激デバイス等を配置して、オペレータの体へ直接刺激を与えるように構成しても良い。また、こうした直接刺激をオペレータに与えるデバイスと他の出力手段１６とを併用してもよい。

【００６０】

なお、第２情報演算部１０２が、第２情報を出力手段１６へ出力する代わりに／出力すると共に、第２情報を記憶部１７に保存したり、第２情報を外部機器へ出力したりするように構成してもよい。これにより、一旦生成した第２情報を再度出力手段１６でオペレータが確認したり、外部機器（例えばデータベース等）で確認したりすることが容易になる。

【００６１】

ところで、前記第２情報としては、例えば以下のものを挙げることができる。すなわち、

（例１）挿入部２０の挿抜・ねじり、湾曲部２３の湾曲操作等の“具体的な操作内容を示す情報”

（例２）挿入部２０の挿入の向き、患部（病変部）等目的の挿入場所での観察・処置等の作業が可能な位置まで到達しているか否か等を示す“操作関連状況情報”

（例３）次に行う作業（観察や処置等）の指示等の“操作や作業の指針情報”

（例４）挿入部２０の先端部位にとって作業を行うことが可能な範囲である作業可能範囲に対する、挿入部２０の先端部位の相対位置情報である“作業可能範囲到達状況”

以下、第３情報及び第４情報について説明する。第３情報及び第４情報は、記憶部１７に記録されている。

【００６２】

前記第３情報は、被検体に固有の情報であり、例えば被検体の病歴を示す情報、及び被検体の過去の診断結果を示す情報を含む。

具体的には、第３情報としては、例えば、“患者過去の診察歴”、“観察・診断・治療情報”、“患部（病変部）の位置”、“病名／症状名”、“患部の大きさ”、“症状の程度／進行度”、“患者の人種”、及び“体型・体質・健康診断結果”等を示す情報を挙げることができる。

【００６３】

なお、“患部（病変部）の位置”としては、当該位置を確認できるＸ画像やＣＴ画像であってもよい。

第４情報は、第３情報に該当しない種々の事前情報である。第４情報は、作業に係る方

針を示す情報、作業に係る手順を示す情報、作業に係る器具の仕様を示す情報、作業に係る器具の性能を示す情報、または作業に係る事前情報を含む。

【００６４】

具体的には、第４情報としては、例えば、“診断や治療などの作業の方針・手順の情報や内視鏡システムの仕様等を示す情報”、“患部（病変部）への挿入ルート”、“観察／処置対象”、“取得すべき情報”、“診断すべきこと”、“処置内容・手順”、及び“挿入や観察／処置における注意点（傷つきやすい箇所、挿入／観察／処置に係る許容時間等）”等を示す情報を挙げることができる。

【００６５】

以下、内視鏡１２を用いた一連の作業における第２情報の内容例を具体的に説明する。ここでは、内視鏡１２を体腔（管腔）に挿入して患部または病変部で観察・処置を行うことを目的とする一連の作業を例に説明する。図１０は、体腔に挿入した内視鏡１２及び作業に係る部位を示す図である。図１１は、第２情報の生成の流れを示す図である。

【００６６】

ここでは、第１情報として、体腔（管腔）内における挿入部２０の先端位置を示す情報を用いる。第３情報として、患部または病変部の位置情報である作業対象位置情報を用いる。第４情報として、患部または病変部に対する挿入や観察や処置の内容・手順等を示す情報を用いる。これらの情報に基いて、第２情報演算部１０２は、挿入部２０の先端位置と患部のある作業対象位置との相対位置情報である第２情報（または、第２情報に加工可能な中間情報）を生成する。

【００６７】

すなわち、内視鏡１２の挿入にあたっては、図１０及び図１１に示すように、第１情報と第３情報とを用いて生成する情報（例えば挿入部２０の先端位置から作業対象位置までの、距離・道のり（経路に沿った長さ）・方向・経路等を示す情報）を、第２情報演算部１０２が第２情報として生成する。

【００６８】

具体的には、第１情報生成部１０１は、体腔内での座標系を設定し、当該座標系での挿入部２０の先端位置の座標を、センサ値に基いて第１情報として算出する。他方、第３情報としては、例えばカルテ等の情報から第３情報である作業対象位置を生成（例えばＣＴ画像から生成）して記憶部１７に予め格納しておく。この第３情報の生成方法としては、例えば次の方法を挙げることができる。すなわち、まず体腔内での座標系を設定し、続いて体腔内の作業対象位置の患部を含むＣＴ画像を基に、当該座標系での作業対象位置の座標を算出する。

【００６９】

続いて、第２情報演算部１０２は、第１情報である挿入部２０の先端位置の座標と、第３情報である作業対象位置の座標とに基いて、第２情報を算出する。ここで、第１情報と第３情報との座標系が一致していない場合には、座標系の変換を行って、統一した座標系で第１情報と第３情報を表す。

【００７０】

以下、挿入に係る第２情報の算出方法例を示す。

（例１）距離

２つの座標から距離を求める。すなわち、座標の差分から求まるベクトルの長さが距離である。

（例２）道のり（経路に沿った長さ）

予め経路を指定されており、且つ、挿入部２０の先端位置と作業対象位置とが経路上にある場合、経路に沿っての長さを道のりとして算出する。

（例３）方向

２つの座標から方向を求める。挿入部２０の先端位置の座標から作業対象位置の座標へのベクトルの向きを方向として算出する。

（例４）経路

体腔（管腔）の形状を第３情報としてＣＴ画像から読み取り、体腔内壁（管腔）にぶつからないように２つの座標を結び、これを経路とする。なお、２点を結ぶ様々な経路を取り得るので、計算の簡便さ、最短であること、及び体腔内壁（管腔）への接触が少ないこと等の条件を適宜加えて、経路を算出すればよい。

【００７１】

なお、内視鏡１２を用いた作業として、映像等による観察や診断、処置具による生検や治療などの処置を挙げることができる。こうした内視鏡１２を用いた作業においては、第１情報と第３情報と第４情報とを用いて生成される情報（作業ごとの所定の作業可能範囲への到達状況）が第２情報となる。

【００７２】

図１２は、体腔に挿入した内視鏡１２及び作業可能範囲への到達状況を示す図である。

図１２に示す内視鏡１２の各先端位置Ａ～Ｃの、観察・診断の作業可能範囲５０３への到達状況を第２情報とする。すなわち、患部または病変部５０１に対して設定された作業可能範囲５０３に対して、同図における先端位置Ａは“逸脱”、先端位置Ｂは“近接”、先端位置Ｃは“到達”の状況を表している。

【００７３】

また、先端位置Ａ→先端位置Ｂ、先端位置Ｂ→先端位置Ｃへの変化は、“接近しつつある状況”、先端位置Ｃ→先端位置Ｂ、先端位置Ｂ→先端位置Ａへの変化は、“逸脱しつつある状況”をそれぞれ表している。

ここで、センサ値に基づいて算出する第１情報である“挿入部２０の先端位置の座標”、及び、カルテ等の情報に基いて算出する第３情報である“作業対象位置”を生成する方法や手順は、上述した通りである。

【００７４】

図１３は、第４情報も用いる場合における第２情報の生成の流れを示す図である。図１３に示すように、第４情報である“観察や処置等の作業方針・手順”より、作業内容と内視鏡１２の挿入部２０による作業可能範囲の情報を抽出する。作業可能範囲を示す情報が第４情報から得られない場合には、別途、オペレータや記憶部１７や外部機器（例えばデータベースなど）から情報を入力するものとする。

【００７５】

第３情報である“作業対象位置”と、第４情報である“内視鏡１２の挿入部２０による作業可能範囲”とから、体腔内に設けた座標系での作業可能範囲が求められる。この座標の範囲と、挿入部２０の先端位置の座標との関係から、第２情報である“作業可能範囲への到達状況”が確認できる。

【００７６】

ここで、具体的な到達状況としては、例えば以下の例を挙げることができる。

（例１）作業可能範囲に到達するまでの“距離や道のり（経路の長さ）”

（例２）“作業可能範囲到達”、及び、“作業可能範囲外”、との２つの情報

（例３）“作業可能範囲到達”、及び、作業可能範囲外を程度に応じて分類した“作業可能範囲近傍”、“作業可能範囲外遠方”等の情報（距離や道のりに基づいてレベル分けした情報）

なお、特定の作業可能範囲が不明であったり、または、想定していない場合には、患部や病変部などの挿入の目的となる挿入場所と、内視鏡１２先端位置との位置関係を確認し、逸脱・接近・到達などの判断を行っても良い。

【００７７】

例えば、図１４に示す内視鏡１２の先端位置Ｄ～Ｆと、観察・診断の作業可能範囲との関係は次の通りである。すなわち、先端位置Ｄは“逸脱”、先端位置Ｅは“近接”、先端位置Ｆは“到達”の状況を表している。また、先端位置Ｄ→先端位置Ｅ、先端位置Ｅ→先端位置Ｆへの変化は“接近しつつある状況”、先端位置Ｆ→先端位置Ｅ、先端位置Ｅ→先端位置Ｄへの変化は“逸脱しつつある状況”をそれぞれ表している。図１４は、体腔に挿入した内視鏡１２及び作業可能範囲への到達状況を示す図である。

【００７８】
　なお、上述の例では、状況の区分として、逸脱・接近・到達と３つに区分しているが、区分数は状況に応じて適宜好ましい数に設定してもよい。
　図１５は、第２情報の生成の流れを示す図である。図１５に示すように、作業可能範囲到達までの“距離や道のり（経路の長さ）の時間的な変化”、更には“到達・近接・逸脱状態の変化の情報”を第２情報としてもよい。
【００７９】
　以上説明したように、作業毎に作業可能範囲への到達状況やその状況変化を第２情報としてオペレータに提示することで、作業の効率や確実性を増すことができる。なお、作業可能範囲に代えて前記挿入部２０を前記被検体内に挿入して位置させる目的位置、または、前記目的位置に至るまでに経由する経由位置への到達状況やその状況変化を第２情報としてオペレータに提示してもよい。すなわち、この場合においては、前記第４情報は、前記挿入部２０を前記被検体内に挿入して位置させる目的位置、または、前記目的位置に至るまでに経由する経由位置を示す作業対象位置情報を含み、前記第２情報演算部１０２は、前記作業対象位置情報と前記位置情報とに基いて、前記目的位置または前記経由位置に対する前記挿入部２０の近接状態、所定範囲到達、または離脱状態に関する情報を、前記第２情報として算出する。より具体的には、例えば、前記第２情報演算部１０２は、前記目的位置または前記経由位置に対する、前記挿入部２０の先端部位の位置の変化を示す情報を、前記第２情報として算出する。
【００８０】
　図１６は、内視鏡１２の具体的な操作例を示す図である。同図に示すように、内視鏡１２の具体的な操作としては、例えば、矢印Ａ１で示す方向への挿入部２０の挿抜操作、矢印Ａ２で示す方向へのねじり操作、及び、矢印Ａ３で示す方向への湾曲部２３の湾曲操作等を挙げることができる。
【００８１】
　すなわち、前記挿抜操作は、挿入部２０の体腔（管空）への出し入れに係る操作、前記ねじり操作は挿入部２０の長軸周りの回転に係る操作である。これらの操作は、挿入部２０を主にオペレータ自身が自らの手で操作して行う。また、湾曲部２３の湾曲操作は、例えば操作ノブ３７ＬＲ，３８ＵＤ等によって挿入部２０の先端側を曲げることで行う操作である。
【００８２】
　ここで、第２情報には操作指示が含まれ、例えば挿入部２０の挿抜操作・ねじり操作の操作指示、及び、湾曲部２３の湾曲操作の操作指示（湾曲部２３の湾曲操作が可能な場合）等を挙げることができる。
　具体的には、第２情報としての操作指示には、例えば以下のものを挙げることができる。
（例１）挿入部２０の先端曲げ（湾曲部２３の湾曲操作）・ねじり操作・挿抜操作における方向及び操作量を示す情報
（例２）挿入部２０の先端曲げ（湾曲部２３の湾曲操作）・ねじり操作・挿抜操作の際に加える力の制限を示す情報
（例３）挿入部２０の先端曲げ（湾曲部２３の湾曲操作）・ねじり操作・挿抜操作における操作スピードの制限を示す情報
　以下、これらの第２情報を得るための一連の処理について説明する。なお、ここで説明する生成方法はあくまで例示であり、全ての生成方法を示しているわけではない。図１７及び図１８は、第２情報の生成の流れを示す図である。ここでは、挿入時の“挿入部２０の先端曲げ操作・ねじり操作・挿抜操作の方向及び操作量を示す情報”の生成方法を例に説明する。なお、各操作に係る“操作量”は、座標系における絶対値に対応して一意的に操作状況が決定されるものであるとする。
（生成方法例１）
　図１７に示すように、挿入部２０の現在の挿入状態での操作量と、目標位置（狙いとす

る作業対象位置）において想定される操作状態である操作量とを算出し、それら操作量同士の差分を算出し、当該差分に基いて、どういう操作を行えば狙いとする目標位置での操作状態になるかを算出する。この差分が操作すべき量であり、挿入部２０の操作方向と操作量が算出される（操作方向は差分の符号によって決定される）。本方法は、目標位置に至るまでの間に挿入部２０の動作の障害（例えば管腔の壁等）が無い場合に有効である。
（生成方法例２）
図１８に示すように、挿入部２０の現在の挿入位置から、目標位置（狙いとする作業対象位置）への方向へ僅かに移動した位置での操作状態を算出し、当該操作状態と現在の操作状態との差分に基いて、現時点で、まず、どういう操作を行えばよいかを算出する。前記差分は、微小な移動を行うために操作すべき量であり、前記差分の符号から操作方向が求められる。
（生成方法例３）
図１８に示すように、目標位置（狙いとする作業対象位置）までの経路が分かっている場合、その経路上で、現在位置よりも目標位置に僅かに近い位置での操作状態を算出し、当該操作状態と、現在の操作状態との差分から、現時点で、まず、どういう操作を行えばよいかを算出する。前記差分は微小な移動を行うための操作量であり、前記差分の符号から操作方向が求められる。
【００８３】
以上説明した３つの生成方法では、目標位置へ挿入部２０の先端位置を移動させることを想定したが、他にも、特定の作業が可能となる範囲（作業可能範囲）を目標として操作量及び操作方向を算出してもよい。
図１９は、第２情報の生成の流れを示す図である。ここでは、挿入時の“挿入部２０の先端曲げ・ねじり・挿抜の際に加える力の制限を示す情報”の生成方法を例に説明する。
【００８４】
まず、センサ値から、挿入部２０に掛かる力を算出する。本例では、上述した方法で挿入部２０の先端曲げによって掛かる力を、上述した方法によって算出する（図１８における演算１、演算２、及び演算３に相当）。
また、ねじり操作や挿抜操作によって体腔（管腔）の内壁に加える力（印加力）の算出においては、体腔（管腔）内で摩擦が発生する場所及びその摩擦抵抗を推定する必要が生じる場合ある。実際に掛けた力やトルクに対するねじり操作や挿抜操作の変化量を、各センサによって第１情報として検出し、摩擦抵抗と摩擦力とを算出することができる。
【００８５】
このような体腔（管腔）の壁に掛かる力に対して、一時的な負荷（痛み等）やダメージが生じうる印加力の値（上限値）を、第４情報から抽出または演算（図１８に示す演算４に相当）して取得し、且つ、当該上限値と、上述した方法で検出した力の大きさとを比較することで、印加力が、限界（上限値）に対する割合や所定の基準内に収まっているか否かという状況を第２情報として算出（演算５）することができる。
【００８６】
すなわち、図１９に示す例においては、前記第４情報は、前記被検体の負担の観点から設定された、前記挿入部２０が前記被検体に印加する力の上限値を示す情報を含み、前記第２情報は、前記上限値と、前記挿入部２０が実際に前記被検体に印加している力との関係を示す情報を含む。
【００８７】
図２０は、第２情報の生成の流れを示す図である。ここでは、挿入時の“挿入部２０の先端曲げ・ねじり・挿抜のスピードの制限を示す情報”の生成方法を例に説明する。
まず、センサ値から、挿入部２０の速度（例えば先端での速度）を算出する。具体的には、この挿入部２０の速度の算出は、上述した位置の算出を行った後に当該位置について時間微分を行えばよい。
【００８８】
このような挿入部２０の速度に対して、観察や処置などの作業の遂行に問題が生じたり

、挿入部２０が体腔（管腔）の内壁に衝突した時に一時的な負荷（痛み等）やダメージが生じたりするような速度の上限値を、第４情報として設定する。なお、作業方針等から速度の上限値を算出してもよい。

【００８９】

　そして、第１情報である検出された速度の大きさと、第４情報である速度上限値とを比較することで、速度について限界（上限値）に対する割合や所定の基準内か否かというような状況を第２情報として算出することができる。

　すなわち、図２０に示す例においては、前記第４情報は、前記被検体の負担及び／または作業の確実性の観点から設定された、前記挿入部の操作速度の上限値を示す情報を含み、前記第２情報は、前記上限値と、前記挿入部の実際の操作速度との関係を示す情報を含む。

【００９０】

　図２１は、第２情報の生成の流れを示す図である。図２１に示す例は、図２０に示す第２情報の生成方法を、操作量、速度、印加力の３つについて適用した例である。

　本例では、上限値を、被検体への一時的／恒久的なダメージが生じないように、または、所望の作業が安定・確実にできるようにする為に設定する（換言すれば、作業の不確実性を無くすために設定する）。

【００９１】

　なお、本例では操作量・速度・印加力について上限値を設定しているが、例えば操作、動き、または印加力の向きを指定する場合には、下限値を更に設定して、下限値から上限値までの間にあるか否かを判断するなどしてもよい。さらに、特定の作業において一定以上の操作、動き、または印加力が要求される場合には、下限値のみを設定して下限値以上であることを判断したり、下限値及び上限値を設定して下限値から上限値までの間にあるか否かを判断したりしてもよい。

【００９２】

　なお、第２情報として、更に、限界（上限値、下限値）に対する割合や所定基準内か否かの判断結果に基づいて、適宜、警告情報を生成することができる。警告情報を生成する対象としては、湾曲操作、ねじり操作、及び挿抜操作のいずれかについての操作量、速度、並びに、挿入部２０が体腔に印加する力、などを挙げることができる。これらの値の算出方法については、上述した方法を用いればよい。

【００９３】

　図２２は、本第１実施形態に係る被検体挿入システム１０の制御装置１９（第２情報演算部１０２）による第２情報の出力に係る一連の処理のフローチャートを示す図である。

　まず、被検体挿入システム１０が起動操作されると、制御装置１９は内視鏡１２を起動し、第２情報の生成及び出力を行うプログラム（アプリケーション）を起動させると共に、上述の各センサを起動して第１情報を取得するための初期設定を行う（ステップＳ１）。換言すれば、ステップＳ１において、制御装置１９は、第２情報を得るためのプログラムを起動し、内視鏡１２の初期設定を行い、第２情報の生成に必要な情報を読み込む。なお、このステップＳ１においては、制御装置１９は、第１情報生成部１０１の起動、及び第２情報を表示出力するための出力手段１６の起動も行う。

【００９４】

　次に、第２情報演算部１０２は、第１情報生成部１０１に第１情報を生成させ、当該第１情報を読み出す（ステップＳ２）。続いて、第２情報演算部１０２は、第２情報の生成に第３情報が必要であるか否かを判断する（ステップＳ３）。このステップＳ３をＹＥＳに分岐する場合、第２情報演算部１０２は、第３情報を記憶部１７から読み出す（ステップＳ４）。他方、ステップＳ３をＮＯに分岐する場合、ステップＳ７へ移行する。

【００９５】

　さらに、第２情報演算部１０２は、第２情報の生成に第４情報が必要であるか否かを判断する（ステップＳ５）。このステップＳ５をＹＥＳに分岐する場合、第２情報演算部１０２は、第４情報を記憶部１７から読み出す（ステップＳ６）。他方、ステップＳ５をＮ

Ｏに分岐する場合、ステップＳ７へ移行する。

【００９６】

ステップＳ２乃至ステップＳ６のうち必要な処理を終えると、第２情報演算部１０２は、第２情報の生成を行う（ステップＳ７）。具体的な第２情報の生成方法は、上述した通りである。

そして、第２情報演算部１０２は、生成した第２情報を出力手段１６に出力する（ステップＳ８）。ここで、第２情報演算部１０２は、第２情報の生成を終了するか否かを判断する（ステップＳ９）。このステップＳ９をＮＯに分岐する場合は、ステップＳ３，５，１０に分岐する。他方、ステップＳ９をＹＥＳに分岐する場合は、当該フローチャートにおける処理を終了する。

【００９７】

ところで、ステップＳ１０においては、第２情報演算部１０２は、第２情報の生成において新たな第１情報が必要であるか否かを判断する。このステップＳ１０をＹＥＳに分岐する場合はステップＳ２へ移行し、ＮＯに分岐する場合はステップＳ７へ移行する。

【００９８】

なお、上述したように、第２情報演算部１０２は、第２情報の生成において、第３情報及び第４情報のうち少なくとも一方は必ず読み込む。

また、ステップＳ２とステップＳ３とを並行処理してもよく、ステップＳ４とステップＳ５，６とを並行処理してもよい。また、第１情報生成部１０１による第１情報の生成は、ステップＳ２における読み出しとは独立して、別途繰り返し行うように構成してもよい。

【００９９】

以上説明したように、本第１実施形態によれば、例えば内視鏡システム等の被検体挿入システムであって、挿入部に係る情報として、センサ情報のみならず、オペレータにとって有益な支援情報を、適切なタイミングで提供することが可能な被検体挿入システムを提供することができる。

【０１００】

ところで、第２情報演算部１０２による第２情報の算出処理としては、具体的には、例えば下記の処理を挙げることができる。

【０１０１】

すなわち、前記第１情報として、前記被検体と前記挿入部２０の先端部位との相対位置を示す位置情報を用いる。前記第３情報として、前記被検体内における作業の対象位置を示す作業対象位置情報を用いる。

そして、前記第２情報演算部１０２は、前記位置情報と前記作業対象位置情報とに基いて、前記挿入部２０の先端部位と前記作業の対象位置との相対的な位置関係を示す作業対象相対位置情報を、前記第２情報として算出する。

【０１０２】

別の例としては、前記第１情報として、前記被検体と前記挿入部２０の先端部位との相対位置を示す位置情報を用いる。前記第３情報として、前記被検体内における作業の対象位置を示す作業対象位置情報を用いる。

そして、前記第２情報演算部１０２は、前記位置情報と前記作業対象位置情報とに基いて、前記挿入部２０の先端部位と前記作業の対象位置との相対的な位置関係を示す作業対象相対位置情報を算出し、該作業対象相対位置情報に基いて、前記第２情報の演算に利用する前記第３情報及び前記第４情報を選択し、且つ、前記第２情報の算出に利用する演算を設定する。

【０１０３】

なお、上述の第１実施形態は例えば下記のように変形することができる。

以上、第１実施形態に基づいて本発明を説明したが、本発明は上述した第１実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨の範囲内で、例えば次のように種々の変形及び応用が可能なことは勿論である。

［第２実施形態］

以下、本発明の第２実施形態に係る被検体挿入システムについて説明する。説明の重複を避ける為、前記第１実施形態に係る被検体挿入システムとの相違点を説明し、重複の説明を省略する。また、同一の部材には同一の符号を付し、その説明を省略する。

【０１０４】

図２３は、本発明の第２実施形態に係る被検体挿入システムの一構成例を示す図である。図２３に示すように、本第２実施形態に係る被検体挿入システム１０は、第１実施形態に係る被検体挿入システム１０が有さない構成部材として、情報入力部１０５を有する。

【０１０５】

本第２実施形態に係る被検体挿入システム１０は、情報入力部１０５から入力された第５情報及び第６情報に基いて、記憶部１７に格納されている第３情報及び第４情報を適宜更新可能に構成されている。

前記情報入力部１０５は、オペレータによる作業（例えば挿入操作等）中に、新たに得られた診断・治療結果に基づく情報である第５情報、及び、追加・修正された作業（診断・治療）の方針・手順を示す情報である第６情報を逐次入力する為のものである。

【０１０６】

換言すれば、情報入力部１０５は、作業が開始された後に、被検体に係る新たな情報である第５情報が入力される第５情報入力部として機能する。また、情報入力部１０５は、作業が開始された後に、前記作業に係る新たな情報である第６情報が入力される第６情報入力部として機能する。

【０１０７】

この情報入力部１０５への第５情報／第６情報の入力は、オペレータが直接入力するとしても良いし、第５情報／第６情報を有する内部／外部の機器やデータベース等から自動で取り込むとしても良いし、オペレータからの情報入力トリガに基づいて取り込むとしてもよい。

【０１０８】

前記情報入力部１０５に入力された第５情報は、記憶部１７に出力され、予め記憶部１７に記憶されている診断・治療結果を示す情報である第３情報に追記される。そして、第２情報演算部１０２は、作業中に第５情報に基づいて更新された第３情報を演算に用いて第２情報を生成する。その結果、作業中に得られた、観察・処置に基づく新しい情報を反映した第２情報を提供できる。

【０１０９】

前記情報入力部１０５に入力された第６情報は、記憶部１７に出力され、予め記憶部１７に記憶されている作業（診断・治療）の方針・手順を示す情報である第４情報に追記される。そして、第２情報演算部１０２は、作業中に第６情報に基づいて更新された第４情報を演算に用いて第２情報を生成する。その結果、作業中に定めた、新しい方針・手順の情報を反映した第２情報を提供できる。

【０１１０】

さらに、本第２実施形態に係る被検体挿入システムでは、図２３において、記憶部１７中に“第２情報＋他情報リンクデータ”と記載されているように、第２情報を、第１情報、第３情報、及び第４情報に関連付けて記憶部１７に記憶させることができる。具体的には、例えば、個々の第２情報に対応する他の情報を組み合わせて記憶部１７に保存すればよい。また、第１情報から第４情報までの各情報を分類して記憶部１７に保存し、個々の第２情報毎にそれらと組みになる各情報のリンク先を管理可能に保存してもよい。

【０１１１】

このように第２情報を第１情報から第４情報までの各情報と適宜関連付けて保存することで、どのような経緯で第２情報が生成されたのかを追跡することができるようになり、挿入・作業時の状況やどのような第２情報をどのようなタイミングで提供したのかを、出力手段１６等を介して再現したり、分析したりすることが可能になる。また、第２情報と各情報が関連付けられた情報を、他のデータベースなどへ提供することも可能である。

【０１１２】
また、記憶部１７は、前記第２情報演算部１０２によって算出された第２情報を、前記第３情報及び／または前記第５情報、並びに、前記第４情報及び／または前記第６情報と関連付けて記憶してもよい。
以上説明したように、本第２実施形態によれば、第１実施形態に係る被検体挿入システムと同様の効果を奏する上に、第３情報及び第４情報を随時更新していくことで、診断・治療結果や作業（診断・治療等）の方針・手順が更新され、結果として、電子カルテとしての基本機能を持たせることができる被検体挿入システムを提供することができる。
［第３実施形態］
以下、本発明の第３実施形態に係る被検体挿入システムについて説明する。説明の重複を避ける為、前記第１実施形態に係る被検体挿入システムとの相違点を説明し、重複の説明を省略する。また、同一の部材には同一の符号を付し、その説明を省略する。本第３実施形態に係る被検体挿入システム１０には、第２情報に関連した切替機能が付加されている。
【０１１３】
図２４は、本発明の第３実施形態に係る被検体挿入システムの一構成例を示す図である。図２４に示すように、本第３実施形態に係る被検体挿入システム１０は、第１実施形態に係る被検体挿入システム１０が有さない構成部材として、設定切替情報入力部１０６と、第２情報に関連した切替に係る制御を行う制御部１１２とを有する。なお、第２情報演算部１０２と制御部１１２とは、その処理内容に関連性があるため、処理の高速化やコンパクト化のために一体化させて設けてもよい。
【０１１４】
すなわち、設定切替情報入力部１０６は、前記第２情報演算部１０２による前記第２情報の算出に係る設定を示す設定情報が入力される。制御部１１２は、前記設定情報に基いて、前記第２情報演算部１０２による前記第２情報の算出に要する情報の組合せの選択及び／または切替に係る制御を行う。
【０１１５】
図２５は、制御部１１２による第２情報に係る切替制御の概念を示す図である。同図に示すように、前記制御部１１２は、設定切替情報入力部１０６からの入力に従って、生成する第２情報の選択・切替、第２情報の生成に必要な入力情報の選択・切替、出力手段１６による出力方法の選択・切替、及び、第２情報生成の為の最適な演算アルゴリズムの選択・切替を行う。
【０１１６】
さらには、制御部１１２は、第２情報の出力タイミングを第１情報に基づいて決定する。前記制御部１１２は、記憶部１７に記憶されている初期設定に係る情報や設定切替情報入力部１０６から入力された設定情報に基づき設定がなされる。なお、第２情報の選択・切替を行う際には、必要な入力情報の選択・切替も同時に行われる。
【０１１７】
オペレータによって、第２情報の重要性は大きく異なることがある。すなわち、特に挿入性を高める第２情報のみをオペレータが希望することもあれば、観察や処置などの作業に関わる第２情報のみをオペレータが希望することもある。また、ベテランのオペレータにとっては、警告情報以外の情報提供は不要と考えられる場合もある。また、作業対象毎に求められる第２情報の内容が大きく異なったり、管空や作業対象の種類が変われば、さらに変化が大きくなったりする可能性がある。
【０１１８】
なお、上述の選択・切替は、例えば被検体や第３情報（例えば作業対象の管空を示す情報）や第４情報（例えば作業内容を示す情報）に基いて制御部１１２が自動的に行っても良いし、オペレータが設定切替情報入力部１０６を利用して所望の選択・切替を行ってもよい。
【０１１９】

　また、ユーザ毎に必要な第２情報が異なる場合を鑑みて、ユーザが所望の第２情報を選択可能に構成することで、ユーザにとって必要な情報のみを提供するようにしてもよい。具体的には、例えば図２６に示すような情報の組合せを挙げることができる。図２６は、第２情報と、当該第２情報の生成に必要な入力情報の組み合わせと、当該第２情報の利用場面とが関連付けられて成る設定情報の例を示す図である。

【０１２０】

　図２６に示すように、“例１”では、『第２情報』として『挿入部２０の先端位置と目標位置の同時表示』、『第２情報の生成に必要な入力情報の組み合わせに係る第１情報』として『挿入部２０の先端位置』、『第２情報の生成に必要な入力情報の組み合わせに係る第３情報』として『目標位置』、『利用場面』として『挿入時』を挙げることができる。ここで、『挿入部２０の先端位置』は『（１）挿入部２０の先端位置に設けられたセンサ、（２）形状センサ（ファイバセンサ８８）及び手元位置センサ（挿入部センサ１３）、（３）各操作量（挿入量・回転量・湾曲操作量）』によって取得される。『目標位置』は、『ＣＴ画像上の位置』によって取得される。

【０１２１】

　図２６に示すように、“例２”では、『第２情報』として『作業可能範囲への到達状況』、『第２情報の生成に必要な入力情報の組み合わせに係る第１情報』として『挿入部２０の先端位置』、『第２情報の生成に必要な入力情報の組み合わせに係る第３情報』として『目標位置』、『第２情報の生成に必要な入力情報の組み合わせに係る第４情報』として『作業可能範囲情報』、『利用場面』として『挿入時』を挙げることができる。

【０１２２】

　図２６に示すように、“例３”では、『第２情報』として『目標位置に到達するための操作方向／操作すべき量』、『第２情報の生成に必要な入力情報の組み合わせに係る第１情報』として『現在の操作量』、『第２情報の生成に必要な入力情報の組み合わせに係る第３情報』として『目標位置』、『利用場面』として『挿入時』を挙げることができる。

【０１２３】

　図２６に示すように、“例４”では、『第２情報』として『被検体に掛かる力の許容性判断』、『第２情報の生成に必要な入力情報の組み合わせに係る第１情報』として『被検体に掛かっている力』、『第２情報の生成に必要な入力情報の組み合わせに係る第４情報』として『被検体に掛かる力の許容上限値』、『利用場面』として『挿入時及び作業時』を挙げることができる。

【０１２４】

　例えば、操作に習熟したオペレータは、“例１”のように第２情報として「先端位置と目標位置の同時表示」を出力させる選択をする。換言すれば、操作に習熟したオペレータは、“例３”の第２情報として「目標位置に到達するための、操作方向／操作すべき量」の出力を必要としない（選択しない）。このような選択を行うことで、出力手段１６には「先端位置と目標位置の同時表示」が出力され、オペレータは当該出力を参照して操作方向・操作量を判断しながら挿入操作を行うことができる。

【０１２５】

　このように、操作に習熟したオペレータにとって、具体的な操作方向や操作量についての補助は不要であり、“例３”の「目標位置に到達するための、操作方向／操作すべき量」は邪魔な情報となってしまう。このように有益で無い情報を出力（表示）しないことによって、オペレータを注意散漫にさせることなく、挿入操作に集中させることができる。

【０１２６】

　さらに、例えば、オペレータが第２情報として“例１”の「先端位置と目標位置の同時表示」と“例４”の「掛かる力の許容性判断」との出力を選択し、目標位置までの挿入時には「先端位置と目標位置の同時表示」を第２情報として出力させ、作業中には「掛かる力の許容性判断」を第２情報として出力させる。また、挿入から作業への切替の際には“例２”の「作業可能範囲への到達状況」を用いることができる。なお、“例２”の「作業可能範囲への到達状況」は、外部へ出力するための第２情報として利用しているわけでは

なく、出力は必ずしも必要ではない。

【０１２７】

本例のように「挿入時」と「作業時」とを切り分け、操作目的が切り替わるタイミングで、提示する第２情報を、挿入のための情報から作業のための情報へ切り替えることで、それぞれの使用場面にあった第２情報のみをオペレータに提供することができる。このように、第１情報、第３情報、及び第４情報から生成された（第２情報演算部１０によって生成された）第２情報である「作業可能範囲への到達状況」を用いるので、適切な切替タイミングを把握する為の演算を別途行う必要がなくなる。

【０１２８】

図２７は、制御部１１２による第２情報に係る切替制御の概念を示す図である。図２７に示す例では、第２情報の選択・切替に関して“グレード”が設定されており、制御部１１２はグレードに基いて第２情報の選択・切替制御を行う。

前記グレードは、第２情報の選択・切替において、特に、出力手段１６によって出力（オペレータに提供）する第２情報を切り替える為の情報である。すなわち、第２情報の出力（オペレータへの提供）をしないグレード（グレード１）から、第２情報の出力（オペレータへの提供）が最も充実しているグレード（グレード６）まで、オペレータ所望の情報提供レベルに対応するグレードが、図２８に示すように設けられている。図２８は、第２情報の選択・切替に係るグレード分類の一例を示す図である。

【０１２９】

図２８に示す例では、グレードとして以下の６段階を設定しており、オペレータ毎に、当該オペレータの第２情報の必要度合いに基づいて（例えば、オペレータの術式に対する習熟度に基づいて）設定されている。オペレータが所望のグレードを選択し、制御部１１２は、オペレータによって選択されたグレードに基いて第２情報の出力（提供）を行うよう第２情報演算部１０２を制御する。

【０１３０】

図２８に示すように“グレード１”は『情報無し（第２情報の出力を行わない）』、“グレード２”は『警告（第２情報のうち警告に係る情報のみを出力する）のみ』、“グレード３”は『警告、及び、管空に対する挿入部２０の挿入状況（位置のみ）の表示』、“グレード４”は『警告、及び、管空に対する挿入部２０の挿入状況（位置と掛かる力）の表示』、“グレード５”は『警告、管空に対する挿入部２０の挿入状況の表示、及び、作業方針・手順のタイムリーな表示』、“グレード６”は『警告、管空に対する挿入部２０の挿入状況の表示、作業方針・手順のタイムリーな表示、挿入や作業のための操作（挿抜・ねじり・湾曲操作）の操作量、及び設定上限値との関係の表示』である。

【０１３１】

グレードは、このようにグレードが上がるにつれて段階的に第２情報の提示内容が充実するように設定されている。このような６つの段階のグレードを設けることで、全く支援情報は要らないというオペレータから、フルスペックで提供しうる支援情報を必要とするオペレータまで、幅広いオペレータに対応可能となる。また、オペレータは自分自身にとって必要と思われる情報が含まれるグレードを選択すればよく（選択も容易であり）、適切な支援情報の提供を用意に受けることができる。

【０１３２】

なお、グレードの選択方法としては、オペレータが直接的にグレードをモニタ等のメニュー画面から選択する方法、及びオペレータが経験や能力を示す指標を選択して間接的に選択する方法等を挙げることができる。例えば、手技の習熟度・過去の作業経験、及び、トレーニング回数・手技回数・指標となる特定の技量の手技／診断／治療がこなせるレベル等の情報の一部を、各グレードと関連付けしておき、オペレータがそれら情報を入力または選択することで、それに関連付けられたグレードが選択されるようにすればよい。このように構成することにより、オペレータが各グレードの意味するところを知らなくとも、グレードを利用した第２情報の選択・切替による利便性を享受することができる（簡便に使いこなすことができる）。

【０１３３】
なお、挿入や処置等の作業毎に第２情報の出力（提供）レベルを変更するように、グレードの設定を行うようにしてもよい。また、誤操作や警告が多発する場合などに、グレードを自動で切り替えるようにしてもよい。
更には、トレーニング用のモードを設定し、当該トレーニング用のモードにおいて、例えば被検体である患者の前では通常行わないような、学習を促す音声ガイドや挿入・作業の結果の良否やレベル判定結果を出力するように構成してもよい。
【０１３４】
上述したように、ユーザの経験や技量等に応じて第２情報の生成及び出力を最適化することで、当該作業の効率性、確実性、及び安全性の向上を図ることができる。
ところで、第２情報の出力（提供）タイミングを、内視鏡１２の挿入部２０の位置に基づいて設定してもよい。すなわち、内視鏡１２の挿入部２０が特定の位置または範囲にあるときに、その位置または範囲においては重要であったり有効であったりする第２情報を、そのタイミングで出力するように制御部１１２が第２情報演算部１０２を制御する。
【０１３５】
具体的には、例えば挿入に関わる第２情報は、基本的には、目的となる作業対象位置や作業可能範囲に至るまで提供し、そこに至った時点で、当該第２情報の出力を終了させる。また、特定の臓器の入口であって作業の基準になる部分、例えば胃・膀胱等の入口や目的となる作業対象位置や作業可能範囲に到達したときに『到達したという情報』や第１情報である位置に関連付けられた『注意事項・狙いとする作業対象の過去の情報』、『これから作業対象に対して行う作業内容・作業指針』などを、第２情報として出力（提供）するように第２演算部１０２を制御すればよい。
【０１３６】
ここで、タイミングの設定に係る特定の位置や範囲を示す情報については、第４情報として記憶部１７に記憶させておく。第２情報演算部１０２が、この第４情報を第１情報と組み合わせてタイミングを生成する。また、第４情報ではなく追加情報として、タイミングの設定に係る特定の位置や範囲を示す情報を、設定切替情報入力部１０６へ与えるように構成しても良い。さらには、オペレータが、第２情報を出力するタイミングに係る特定の位置や範囲を判断し、タイミングそのものをトリガとして設定切替情報入力部１０６へ与えても良い。
【０１３７】
上述したように、特定のタイミングでタイムリーに有効な第２情報を出力（オペレータに提供）することで、作業の効率性・確実性・安全性などを向上させることができる。
ところで、出力手段１６による出力について切替を行ってもよい。図２９は、制御部１１２による第２情報に係る切替制御の概念を示す図である。図２９に示すように、本例では、出力手段１６として複数の出力部材を設けられている。これら複数の出力部材のうち何れの出力部材を出力手段１６として用いるか、及び、どのような出力方法を採用するかは、制御部１１２によって選択・切替制御される。出力手段１６を構成する出力部材としては、具体的には、例えば情報提供モニタ、内視鏡用モニタ、スピーカ、及び、振動／電気刺激発生装置等を挙げることができる。
【０１３８】
本例における制御部１１２による選択・切替制御においては、例えば警告表示を、情報提供モニタにおける表示から、内視鏡１２の操作部に設けた振動刺激発生装置（振動デバイス）に切り替えるなどの制御を挙げることができる。また、出力方法としては、情報提供モニタを例に取ると、例えば文字と図形との切替、表示サイズ、表示場所の切替、及び色切替などを挙げることができる。さらには、出力の繰り返し頻度や出力の有無の切替も挙げることができる。
【０１３９】
このような出力切替によって、オペレータにとって、被検体挿入システム１０全体が使い易くなったり、各第２情報に応じた最適の出力手段１６を選んだり、ユーザにとって重

要と思われる情報を目立たせることができる。
　以下、このような出力切替の具体例を、図３０を参照して説明する。図３０は、第２情報と、出力手段と、出力方法と、が関連付けられて成る出力切替に係る設定情報の例を示す図である。
【０１４０】
　“例１”では、第２情報である『先端位置（挿入部２０の先端位置）と目標位置の同時表示』に対して、出力手段１６として『情報提供モニタ』と『内視鏡用モニタ』とのうち何れかを選択・切替でき、この選択・切替に応じて『被検体の全体像上に表示（ａ；特定の２Ｄ像／複数の２Ｄ像、ｂ；特定方向からの３Ｄ像）』と『内視鏡画像上に目標位置を表示』とのうち何れかの出力方法が選択・切替される。
【０１４１】
　“例１”によれば、『情報提供モニタ』では２Ｄ（２次元）画像表示と３Ｄ（３次元）画像表示とを切り換えることができる。また、『内視鏡用モニタ』では、内視鏡画像である被検体管空画像上に目標位置を表示する。このように出力手段及び出力方法を選択可能とすることで、オペレータにとって好みの画像媒体と表示方法とを選択でき、挿入や作業の効率・質の向上に繋がる。また、挿入や作業の内容ごとに切り換えることで操作内容に合った最適の表示ができる。
【０１４２】
　“例２”では、第２情報である『作業可能範囲への到達状況』に対して、出力手段１６として『情報提供モニタ』と『スピーカ』とのうち何れかを選択・切替でき、この選択・切替に応じて『モニタ上にエリアをとって表示（ａ；到達までの距離／道のりの表示、ｂ；段階分けした状況を表示）』と『到達時／逸脱時に音声で伝達』とのうち何れかの出力方法が選択・切替される。
【０１４３】
　“例２”によれば、第２情報として『作業可能範囲への到達状況』を出力する際に『情報提供モニタ』を用いる場合でも、『到達までの距離／道のりの表示』、『段階分けした状況を表示』、及び『到達時／逸脱時のみモニタに表示』といったように複数の表示方法がある。また、『スピーカ』を用いる場合、作業範囲や目標位置到達時や逸脱時に音声や電子音などで状況を伝えることができる。これらの選択肢の中から、オペレータが自ら選択し設定することで、オペレータの好みや情報伝達の確実性を担保した第２情報の出力（提供）が可能となる。
【０１４４】
　“例３”では、第２情報である『目標位置に到達するための、操作方向／操作すべき量』に対して、出力手段１６として『情報提供モニタ』と『内視鏡用モニタ』とのうち何れかを選択・切替でき、この選択・切替に応じて『モニタ上にエリアをとって表示』と『内視鏡画像上に操作方向（湾曲、挿入、ねじりなど）を表示』とのうち何れかの出力方法が選択・切替される。
【０１４５】
　“例３”によれば、『目標位置に到達するための、操作方向／操作すべき量』との第２情報に対して、出力手段１６として『情報提供モニタ』と『内視鏡用モニタ』とを選択・切替ができる。『情報提供モニタ』においてはエリアを取って各操作毎の表示を行う。また、『内視鏡用モニタ』においては、内視鏡画像である被検体管空画像上に操作方向を表示する。『情報提供モニタ』においては、各操作毎に操作方向や具体的な操作量を表示することができ、どれだけの操作が必要であるかが重要な場合に特に有効である。また、被検体管空画像上に操作方向を表示させる場合、オペレータが主に凝視する管空画像に重ねた表示となるため、オペレータは目線を動かさずに操作方向を確認できる。このように種々の選択肢の中からオペレータ自らが選択し設定することで、オペレータにとって確認しやすく作業内容に適合した出力切替を行うことが可能となる。
【０１４６】
　“例４”では、第２情報である『被検体に掛かる力の許容性判断』に対して、出力手段

１６として『情報提供モニタ』と『スピーカ』と『振動／電気刺激発生装置』とのうち何れかを選択・切替でき、この選択・切替に応じて『被検体の全体像上に表示』と『注意または警告を音声で伝達』と『注意または警告を操作部や体に設置したデバイスから伝達』とのうち何れかの出力方法が選択・切替される。

【０１４７】

“例４”によれば、第２情報である『掛かる力の許容性判断』に対して出力手段１６として『情報提供モニタ』と『スピーカ』と『振動／電気刺激発生装置』とのうち何れかを選択・切替できる。『情報提供モニタ』での表示においては、力の大きさと向きと力が掛かる場所とを表示する。『スピーカ』を用いる場合には、警告音を出したり、音声警告する。

【０１４８】

例えば、『情報提供モニタ』を見ているオペレータに対しては『情報提供モニタ』を出力手段１６として利用し、『情報提供モニタ』を見ていないオペレータや当該モニタに目を向けていない瞬間がある場合や当該モニタを見ていない他のオペレータがいる場合には、『スピーカ』を利用して警告音や警告内容を音声で伝達する。

【０１４９】

また、『振動／電気刺激発生装置』は例えば操作部３０やオペレータに装着され、警告時等にオペレータの体に直接刺激を伝える。これにより、例えばオペレータが作業に没頭するなど警告への注意が散漫になりやすい場合や警告が発せられてから瞬時に対応しなければならない場合等であっても、オペレータに最優先で警告を理解させたり、早急に作業を止めさせたり、警告に対処させたりすることが可能となる。

【０１５０】

例えば、第２情報に、その緊急度または重要度を示すフラグを付帯させておき、前記制御部１１２は、前記フラグに応じて、第２情報演算部１０２による第２情報の算出処理、並びに、第２情報を出力する出力部材及び出力方法の切替処理を制御する。

以上説明したように、本第３実施形態によれば、第１実施形態に係る被検体挿入システムと同様の効果を奏する上に、各オペレータにとって最適なタイミングで必要としている操作支援情報をオペレータに提供することができる被検体挿入システムを提供することができる。

【０１５１】

さらに、上述した実施形態には種々の段階の発明が含まれており、開示される複数の構成要件の適当な組み合わせにより種々の発明が抽出され得る。例えば、実施形態に示される全構成要件からいくつかの構成要件が削除されても、発明が解決しようとする課題の欄で述べた課題が解決でき、発明の効果の欄で述べられている効果が得られる場合には、この構成要件が削除された構成も発明として抽出され得る。

【符号の説明】

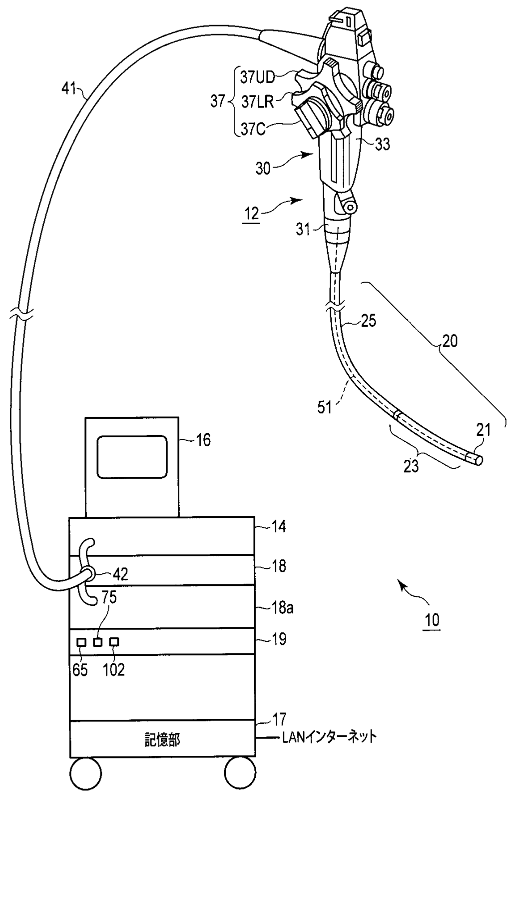
【０１５２】

　１０…被検体挿入システム、　１２…内視鏡、　１３…挿入部センサ、　１４…画像処理装置、　１６…出力手段、　１７…記憶部、　１８…光源装置、　１８ａ…光出射検出装置、　１９…制御装置、　２０…挿入部、　２１…先端硬質部、　２３…湾曲部、　２５…可撓管部、　３０…操作部、　３１…本体部、　３３…把持部、　３７…湾曲操作部、　３７ＬＲ…左右湾曲操作ノブ、　３７ＵＤ…上下湾曲操作ノブ、　３７ｃ…固定ノブ、　３８ＬＲ…左右湾曲操作ワイヤ、　３８ＵＤ…上下湾曲操作ワイヤ、　３９…湾曲操作機構、　４１…ユニバーサルコード、　４２…コネクタ、　６１…湾曲操作量検出演算機構、　６３…湾曲操作量検出部、　６５…湾曲操作量演算部、　６７…被読取部、　７１…湾曲形状検出演算機構、　７３…湾曲形状検出部、　７５…湾曲形状演算部、　７９…光源、　８１…集光レンズ、　８３ａ，８３ｂ…光ファイバ、　８７…検出領域、　８８…ファイバセンサ、　９１…投光レンズ、　９３…アイソレータ、　９５…反射部、　９７…反射ミラー、　１０１…第１情報生成部、　１０２…第２情報演算部、　１０５…情報入力部、　１０６…設定切替情報入力部、　１１２…制御部、　１１３…挿入部セ

ンサ。

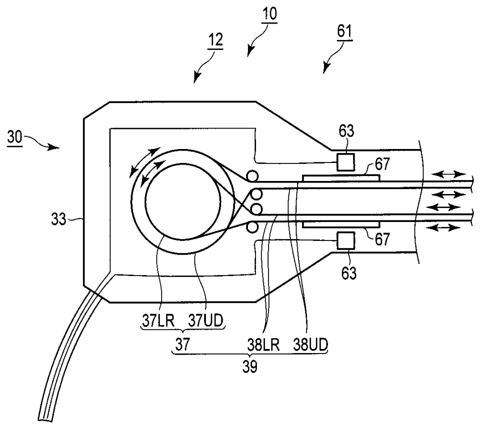
【図１】

図1


41
37UD
37LR
37C
37
33
30
12
31
25
20
51
21
23
16
14
18
42
75
18a
19
65
102
10
17
記憶部
LANインターネット

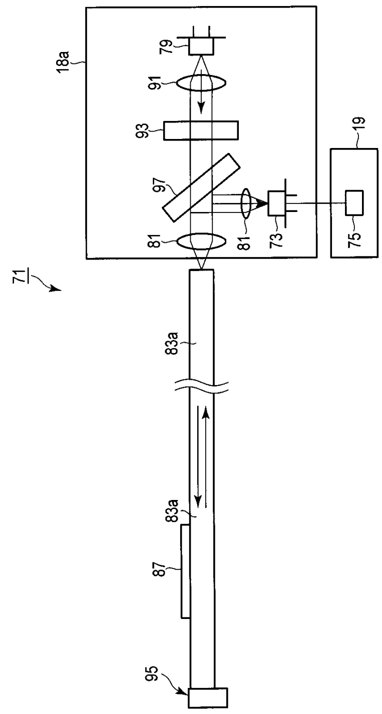
【図２】

図2


10
12
61
30
63
67
33
67
63
37LR
37UD
37
38LR
38UD
39

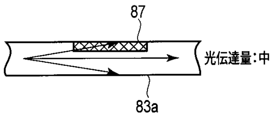
【図３】

図3



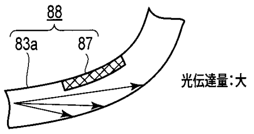
【図４】

図4



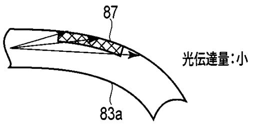
【図５】

図5



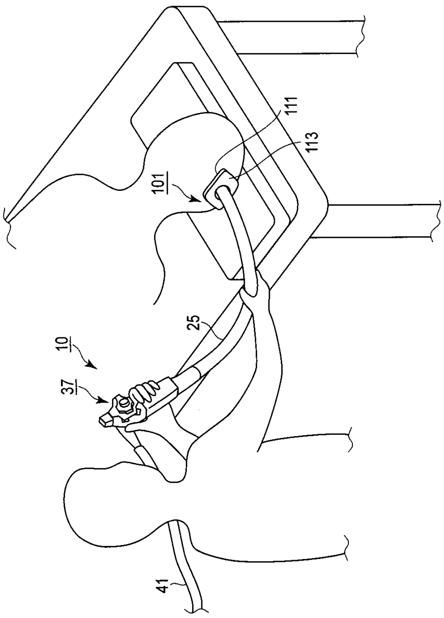
【図６】

図6



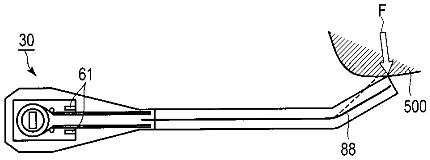
【図７】

図7



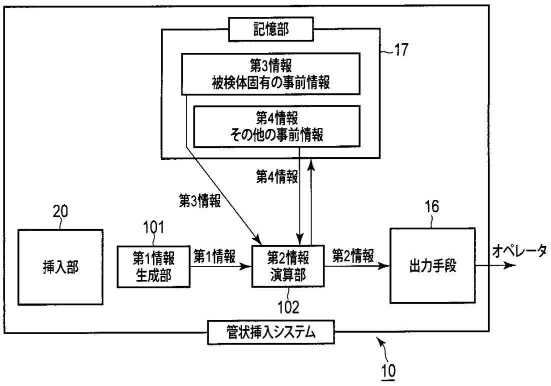
【図８】

図8



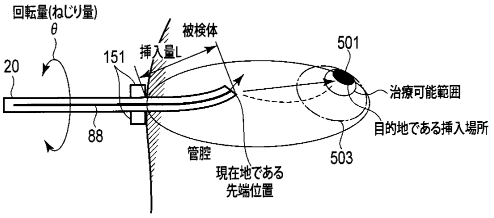
【図９】

図 9



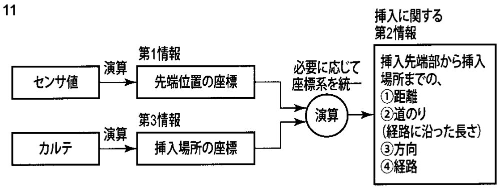
【図１０】

図 10



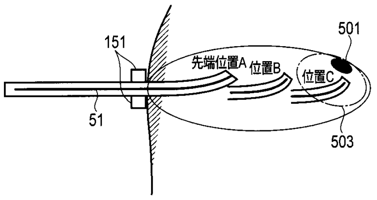
【図１１】

図 11



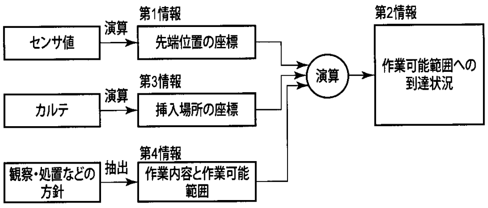
【図１２】

図 12



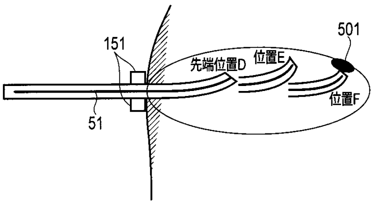
【図１３】

図 13



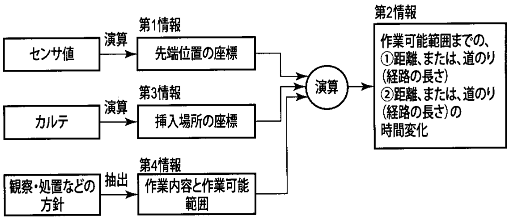
【図１４】

図 14



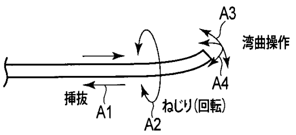
【図１５】

図 15



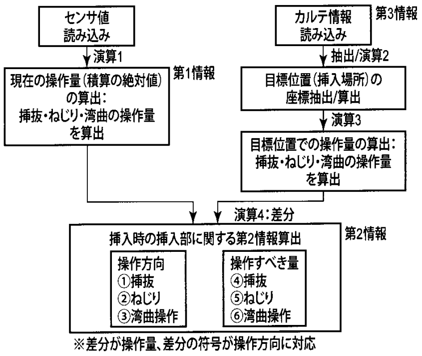
【図１６】

図 16



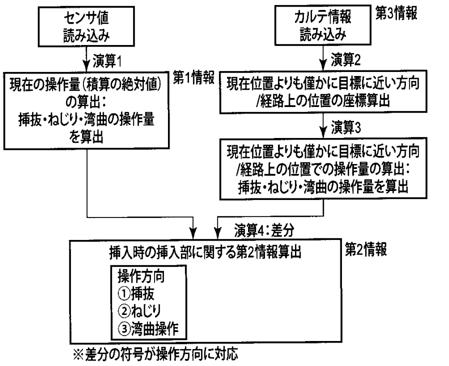
【図１７】

図 17



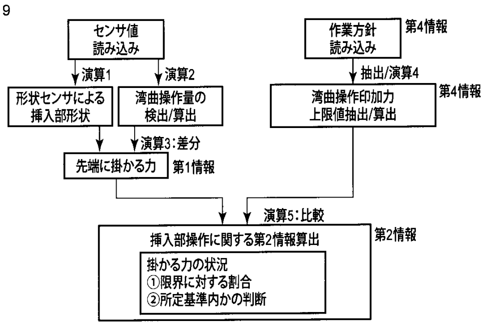
【図１８】

図 18



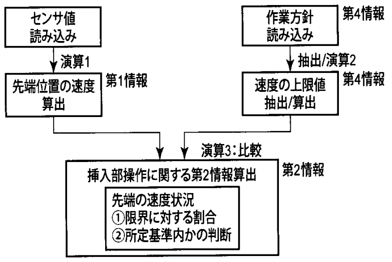
【図１９】

図 19



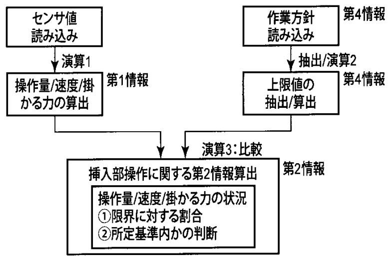
【図２０】

図 20



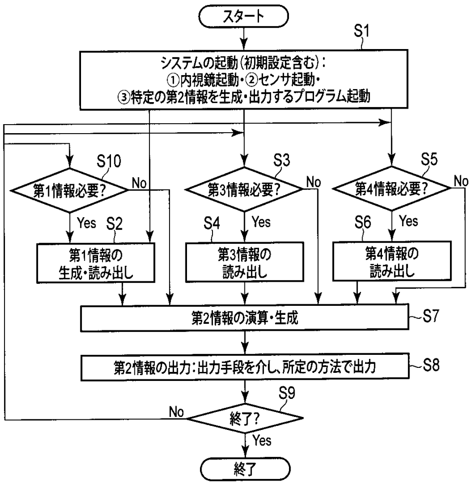
【図２１】

図 21



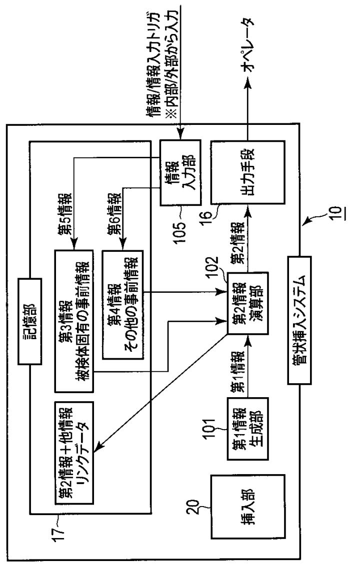
【図２２】

図 22



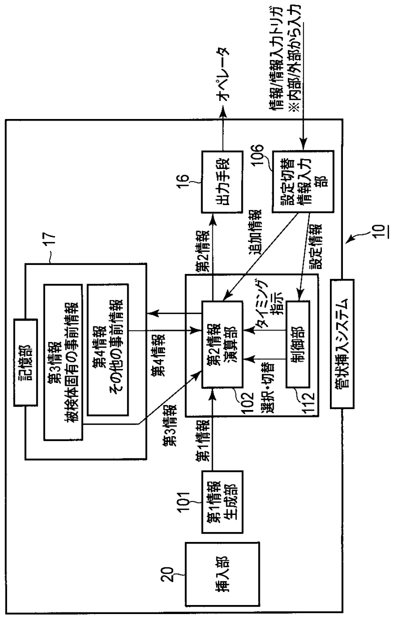
【図２３】

図 23



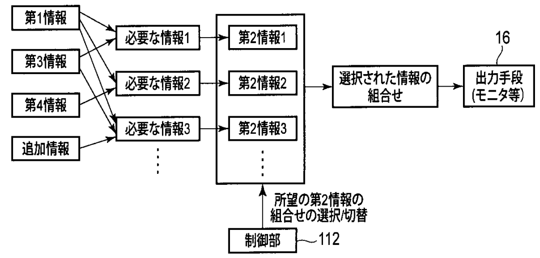
【図２４】

図 24



【図２５】

図 25



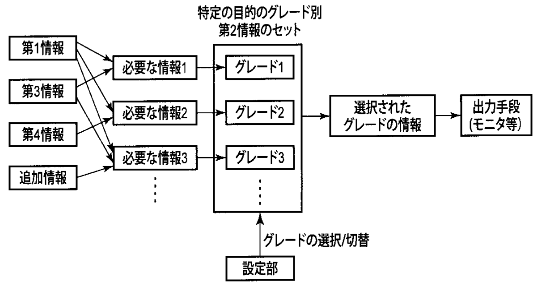
【図２６】

図 26

	第2情報	必要な入力情報の組合せ	利用場面
例1	先端位置と目標位置の同時表示	先端位置:第1情報 ①先端位置センサ ②形状センサ＋手元位置センサ ③各操作量:挿入量・回転量・湾曲操作量 目標位置:第3情報 ①CT画像上の位置	挿入時
例2	作業可能範囲への到達状況	先端位置:第1情報 目標位置:第3情報 作業可能範囲情報:第4情報	挿入時
例3	目標位置に到達するための、操作方向/操作すべき量	現在の操作量:第1情報 目標位置:第3情報(→目標位置での操作量)	挿入時
例4	掛かる力の許容性判断	掛かる力:第1情報(←挿入部形状と湾曲操作量) 力の許容上限値:第4情報	挿入時 作業時

【図２７】

図 27



【図２８】

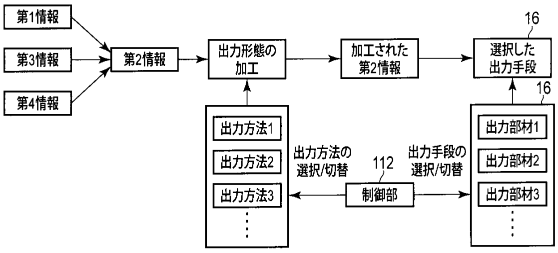
図 28

出力する第2情報のグレード分け

出力する第2情報のグレード	出力情報内容
グレード1	情報無し
グレード2	警告のみ
グレード3	警告及び、管空に対する挿入部の挿入状況の表示:位置のみ
グレード4	警告及び、管空に対する挿入部の挿入状況の表示:位置と掛かる力
グレード5	警告及び、管空に対する挿入部の挿入状況の表示と、作業方針・手順のタイムリーな表示
グレード6	警告、管空に対する挿入部の挿入状況の表示、作業方針・手順のタイムリーな表示、挿入や作業のための操作(挿抜・ねじり・湾曲操作)の操作量、及び設定上限値との関係の表示

【図２９】

図 29



【図３０】

図 30

第2情報と必要な第3情報・第4情報の組合せ

	第2情報	出力手段	出力方法
例1	先端位置と目標位置の同時表示	情報提供モニタ	(1)被検体の全体像上に表示 a)特定の2D像/複数の2D像 b)特定方向からの3D像　※方向切替
		内視鏡用モニタ	(2)内視鏡画像上に目標位置を表示
例2	作業可能範囲への到達状況	情報提供モニタ	(1)モニタ上にエリアをとって表示 a)到達までの距離/道のりの表示 b)段階分けした状況を表示 (2)到達時/逸脱時にモニタに表示
		スピーカ	(3)到達時/逸脱時に音声で伝達
例3	目標位置に到達するための、操作方向/操作すべき量	情報提供モニタ	(1)モニタ上にエリアをとって表示
		内視鏡用モニタ	(2)内視鏡画像上に操作方向を表示 湾曲・挿入・ねじりなど
例4	掛かる力の許容性判断	情報提供モニタ	(1)被検体の全体像上に表示
		スピーカ	(2)注意、または、警告を音声で伝達
		振動/電気刺激発生装置	(3)注意、または、警告を操作部や体に設置したデバイスから伝達

フロントページの続き

(74)代理人　100119976
　　　　　弁理士　幸長　保次郎
(74)代理人　100153051
　　　　　弁理士　河野　直樹
(74)代理人　100140176
　　　　　弁理士　砂川　克
(74)代理人　100158805
　　　　　弁理士　井関　守三
(74)代理人　100172580
　　　　　弁理士　赤穂　隆雄
(74)代理人　100179062
　　　　　弁理士　井上　正
(74)代理人　100124394
　　　　　弁理士　佐藤　立志
(74)代理人　100112807
　　　　　弁理士　岡田　貴志
(74)代理人　100111073
　　　　　弁理士　堀内　美保子
(74)代理人　100134290
　　　　　弁理士　竹内　将訓
(72)発明者　羽根　潤
　　　　　東京都渋谷区幡ヶ谷２丁目４３番２号　オリンパス株式会社内
(72)発明者　藤田　浩正
　　　　　東京都渋谷区幡ヶ谷２丁目４３番２号　オリンパス株式会社内
(72)発明者　東條　良
　　　　　東京都渋谷区幡ヶ谷２丁目４３番２号　オリンパス株式会社内
(72)発明者　伊藤　毅
　　　　　東京都渋谷区幡ヶ谷２丁目４３番２号　オリンパス株式会社内

　審査官　門田　宏

(56)参考文献　特開２０１２－１１５５２１（ＪＰ，Ａ）
　　　　　　特開２０１２－０７０９３７（ＪＰ，Ａ）
　　　　　　特開２００２－３４５７２５（ＪＰ，Ａ）
　　　　　　特開２００７－３３０３４８（ＪＰ，Ａ）
　　　　　　特開２００４－１０５７２５（ＪＰ，Ａ）
　　　　　　特開２００５－０７７８３２（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
　　　　　　Ａ６１Ｂ　　１／００　－　１／３２

patsnap

专利名称(译)	主题插入系统		
公开(公告)号	JP6132585B2	公开(公告)日	2017-05-24
申请号	JP2013032311	申请日	2013-02-21
[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		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	羽根潤 藤田浩正 東條良 伊藤毅		
发明人	羽根 潤 藤田 浩正 東條 良 伊藤 毅		
IPC分类号	A61B1/00		
CPC分类号	A61B1/05 A61B1/00002 A61B1/00009 A61B1/00011 A61B1/0002 A61B1/00043 A61B1/0051 A61B1/0052 A61B1/04 A61B1/042 A61B1/06 A61B1/0669 A61B1/07		
FI分类号	A61B1/00.310.Z A61B1/00.320.Z A61B1/00.300.B A61B1/00.552 A61B1/00.650 A61B1/005 G02B23/24.A		
F-TERM分类号	2H040/BA21 2H040/BA22 2H040/BA23 2H040/DA15 2H040/DA17 2H040/DA43 2H040/DA51 4C161/DD03 4C161/GG22 4C161/HH55 4C161/JJ08 4C161/JJ17 4C161/JJ18 4C161/YY14 4C161/YY15		
代理人(译)	中村诚 河野直树 井上 正 冈田隆		
审查员(译)	门田弘		
其他公开文献	JP2014161374A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

物体插入系统（10）包括插入部分（20），第一信息发生器（101），存储单元（17），第二信息计算器（102）和输出单元（16）。第一信息生成器（101）生成指示插入部分（20）在体腔（内腔）中的插入状态和操作状态中的至少一个的第一信息。第二信息计算器（102）基于由第一信息生成器（101）生成的第一信息和由存储单元（17）存储的第三信息和第四信息中的至少一个来计算第二信息，第二信息是操作支持信息插入插入部分20以执行预定的工作。输出单元（16）输出第二信息。

(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第6132585号
(P6132585)

(45)発行日　平成29年5月24日(2017.5.24)　(24)登録日　平成29年4月28日(2017.4.28)

(51)Int.Cl.			FI		
Ａ６１Ｂ	*1/00*	*(2006.01)*	Ａ６１Ｂ	1/00	３１０Ｚ
			Ａ６１Ｂ	1/00	３２０Ｚ

請求項の数 27　（全 34 頁）

(21)出願番号　特願2013-32311(P2013-32311)
(22)出願日　平成25年2月21日(2013.2.21)
(65)公開番号　特開2014-161374(P2014-161374A)
(43)公開日　平成26年9月8日(2014.9.8)
審査請求日　平成27年8月20日(2015.8.20)

(73)特許権者　000000376
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　100108855
弁理士　蔵田　昌俊
(74)代理人　100109830
弁理士　福原　淑弘
(74)代理人　100088683
弁理士　中村　誠
(74)代理人　100103034
弁理士　野河　信久
(74)代理人　100095441
弁理士　白根　俊郎
(74)代理人　100075672
弁理士　峰　隆司

最終頁に続く

(54)【発明の名称】被検体挿入システム