

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

被検体の所定の管空に関する二次元以上の形状情報を含み事前に得られた管空情報に基づき、前記管空へ挿入する挿入体の挿抜、観察及び治療の作業のための支援情報を提供する挿入体支援システム。

【請求項 2】

二次元以上の画像情報を取得する画像機器によって事前に得られる前記被検体の所定の管空に関する前記管空情報を含む画像機器情報を取得する画像機器情報取得部と、

前記管空へ挿入する挿入体の状態を検出するセンサから得られたセンサ情報を取得するセンサ情報取得部と、

前記画像機器情報から被検体情報を抽出・生成する被検体情報抽出部と、

前記センサ情報から挿入体情報を抽出・生成する挿入体情報抽出部と、

前記被検体情報と前記挿入体情報から操作者の内視鏡の挿入・操作を支援する操作支援情報を生成する支援情報生成部と、

前記操作支援情報を出力する出力部と、

を有する請求項 1 に記載の挿入体支援システム。

【請求項 3】

前記被検体の所定の管空は、前記挿入体の挿入に伴って、形状を変えうることを特徴とする請求項 1 に記載の挿入体支援システム。

【請求項 4】

前記被検体情報は、前記被検体の外部の特定の方向又は、視点から内部を透視する三次元画像を撮像する画像機器から得られる画像機器情報の一部又は、前記画像情報を基に得られた画像機器 2 次情報を含むことを特徴とする請求項 2 に記載の挿入体支援システム。

【請求項 5】

前記画像機器 2 次情報は、特定の視点／断面によって再構成された画像情報である画像 2 次情報を含むことを特徴とする請求項 4 に記載の挿入体支援システム。

【請求項 6】

前記画像機器 2 次情報は、特定の視点／断面における管空の形状又は、配置を示す管空形状・配置 2 次情報を含むことを特徴とする請求項 4 に記載の挿入体支援システム。

【請求項 7】

前記画像機器情報又は、前記画像機器 2 次情報は、挿入体の挿抜の際の注目部位や観察／診断・治療の作業対象部位である特定部位に関する特定部位情報を更に含むことを特徴とする請求項 4 乃至 6 の何れか 1 項に記載の挿入体支援システム。

【請求項 8】

前記被検体情報抽出部は、前記画像機器 2 次情報を生成する画像機器 2 次情報生成部を有することを特徴とする請求項 4 乃至 7 の何れか 1 項に記載の挿入体支援システム。

【請求項 9】

前記挿入体は、前記管空内の画像を撮像可能な撮像部を、更に有し、

前記被検体情報及び、前記操作支援情報は、前記撮像部から得られる管空の画像に対応する、前記画像機器情報又は、前記画像機器 2 次情報を含むことを特徴とする請求項 4 に記載の挿入体支援システム。

【請求項 10】

前記被検体情報及び、前記操作支援情報は、更に、挿入体の挿抜の注目部位や観察／診断・治療の作業対象部位である特定部位に対応した特定部位 2 次情報を含むことを特徴とする請求項 9 に記載の挿入体支援システム。

【請求項 11】

前記被検体情報及び、前記操作支援情報は、前記管空の形状、又は、配置に関わる管空形状・配置情報又は、管空形状・配置 2 次情報を含むことを特徴とする請求項 4 に記載の挿入体支援システム。

【請求項 12】

前記被検体情報及び前記操作支援情報は、更に、挿入体の挿抜の際の注目部位や観察／診断・治療などの作業対象部位である特定部位に対応した特定部位情報を含むことを特徴とする請求項 11 に記載の挿入体支援システム。

【請求項 13】

前記被検体情報抽出部は、前記画像機器情報と前記センサ情報に含まれる管空に関する情報を統合するための、管空情報統合処理部を更に含む、請求項 2 に記載の挿入体支援システム。

【請求項 14】

前記管空情報統合処理部は、前記画像機器情報と前記センサ情報に含まれる位置情報を統合するための、位置情報統合処理部を更に含む、請求項 13 に記載の挿入体支援システム。

10

【請求項 15】

位置情報統合処理部は、支援情報を生成又は、提示するために必要となる前記管空に関する位置座標を補間又は、推定により生成する、請求項 14 に記載の挿入体支援システム。

【請求項 16】

前記位置情報統合処理部は、前記画像機器情報に基づく管空情報と前記センサ情報に基づく管空の位置関連情報に、形状、大きさ、位置及び向き of 何れかが同一の部分的箇所に差異のある部分又は、欠落のある部分が存在する場合に、支援情報の生成又は、提示に必要な現状の管空の位置関連情報を推定を含めて生成することが可能な管空位置関連情報推定生成部を有する、請求項 14 に記載の挿入体支援システム。

20

【請求項 17】

前記管空位置関連情報推定生成部は、前記センサ情報に含まれる位置情報を正しいものとして、現状の管空の位置関連情報を生成する、請求項 16 に記載の挿入体支援システム。

【請求項 18】

前記挿入体の先端近傍には、前記被検体の管空を撮像し、撮像画像情報を得る撮像部を更に有し、

前記挿入体情報抽出部は、前記撮像画像情報又は、前記センサ情報の少なくとも一方を基に、前記被検体情報の修正又は更新のいずれかを行うことを特徴とする請求項 4 に記載の挿入体支援システム。

30

【請求項 19】

前記センサは、前記挿入体の形状、配置及び姿勢又は、先端部の位置、向き及び姿勢を含む先端情報の少なくとも一つを検出／推定可能であり、

前記被検体情報は、前記管空の形状又は、配置に関わる管空形状・配置情報を含み、

前記挿入体情報抽出部は、前記センサから得られるセンサ情報を基に、前記挿入体の形状又は、配置に関する挿入体形状・配置情報を挿入体情報の少なくとも一部として生成し、

前記管空形状・配置情報と前記挿入体形状・配置情報に基づいて、前記被検体情報の修正又は、更新を行うことを特徴とする請求項 18 に記載の挿入体支援システム。

40

【請求項 20】

前記被検体情報の修正又は更新は、いずれもリアルタイムに行うことを特徴とする請求項 18 に記載の挿入体支援システム。

【請求項 21】

前記センサは、前記挿入体の形状及び姿勢を含む配置情報又は、前記挿入体の先端部の位置、向き及び姿勢を含む先端情報の少なくとも一つを検出／推定可能であり、

前記センサから得られた前記センサ情報に基づく前記挿入体情報と前記画像機器情報に基づく前記被検体情報から前記操作支援情報を生成することを特徴とする請求項 4 に記載の挿入体支援システム。

【請求項 22】

50

前記挿入体の先端近傍には、前記被検体の管空を撮像し、撮像画像情報を得る撮像部を更に有し、

前記挿入体の形状・配置情報又は、先端情報と前記画像機器情報から、前記撮像画像情報に対応する画像機器２次情報を生成することを特徴とする請求項２１の挿入体支援システム。

【請求項２３】

前記画像機器２次情報は、特定の視点／断面における管空の形状及び配置を示す管空形状・配置２次情報を含み、

前記挿入体情報は、前記特定の視点／断面における前記挿入体の形状及び配置情報を含み、

前記操作支援情報は、前記管空形状・配置２次情報と前記挿入体の形状及び配置情報とを合わせこんだ画像情報を含むことを特徴とする請求項２１の挿入体支援システム。

【請求項２４】

前記操作支援情報は、

挿入体の挿抜の際の注目部位や観察／診断・治療の作業対象部位である特定部位と前記挿入体との配置関係に基づく、前記挿入体の先端からの向き及び距離を含む支援情報を有することを特徴とする請求項２１の挿入体支援システム。

【請求項２５】

前記挿入体の挿抜の際の注目部位や観察／診断・治療などの作業対象部位である特定部位と、

前記挿入体との距離、観察／作業可能範囲内外の配置関係に基づいて、前記挿入体の先端部からの向き及び距離を含む操作支援情報の出力状況／出力内容を変更することを特徴とする請求項２１の挿入体支援システム。

【請求項２６】

前記画像機器２次情報は、特定の視点／断面における管空の形状／配置を示す管空形状・配置２次情報を含み、

前記操作支援情報は、前記管空形状・配置２次情報と前記挿入体の形状及び配置に基づく、前記挿入体の挿抜操作に関する挿抜操作関連情報を含むことを特徴とする請求項２１の挿入体支援システム。

【請求項２７】

前記画像機器２次情報は、

特定の視点／断面における管空の形状／配置を示す管空形状・配置２次情報と、

前記挿入体の挿抜の際の注目部位や観察／診断及び治療の作業対象部位である特定部位についての情報である特定部位２次情報を含み、

前記操作支援情報は、前記管空形状・配置２次情報と前記特定部位２次情報と前記挿入体の形状及び配置に基づく、作業に関する作業関連情報を含むことを特徴とする請求項２１の挿入体支援システム。

【請求項２８】

取得又は、抽出・生成した情報の少なくとも一部を記憶・読み出しする、又は／および、前記操作支援情報の生成に必要な情報を予め記憶し、必要な時に読み出す記憶部を更に有する、請求項２に記載の挿入体支援システム。

【請求項２９】

前記挿入体は、挿入体の識別情報、仕様情報、状態情報の内、少なくとも１つの情報を含むＩＤタグを有し、

前記少なくとも１つの情報に基づいて、前記挿入体支援システムが提供可能な前記支援情報を判別することを特徴とする請求項１に記載の挿入体支援システム。

【請求項３０】

前記ＩＤタグからの前記少なくとも１つの情報に基づいて、

提供可能な前記支援情報を生成するための設定を行うことを特徴とする請求項２９に記載の挿入体支援システム。

10

20

30

40

50

【請求項 3 1】

挿入体支援システムの起動時、または、システム構成要素を接続、または、取り外しした際に、前記挿入体支援システムが提供可能な前記支援情報を判別することの特徴とする請求項 2 9 に記載の挿入体支援システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、軟性内視鏡鏡、カテーテル等に代表される、管空内に挿入して観察及び修理・治療・採取等の処置を行うための管状挿入システムを操作を支援する挿入体支援システムに関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、任意の管空内又は体腔内に挿入して、観察等を行う管状挿入システムの一例として、内視鏡が知られている。内視鏡の挿入部（又は、挿入体）は、管空内に挿入してしまうと、直視による挿入部の位置や湾曲形状を確認することができない。そのため、被観察者（患者）に挿入された内視鏡で撮像された観察画像を見て、臓器（体腔）に対する天地方向と位置関係の判断は、熟練度や経験が必要とされている。

【0003】

さらに、観察対象が大腸であった場合に、大腸は患者毎に形状や配置が異なり、挿入部の形状に従い変形しうる臓器である。そのため、撮像された画面を見ながら、大腸の形状や配置を考慮して、挿入部の挿入状況（大腸における位置と湾曲形状等）を判断する場合、操作者の知識や経験に基づく推測に依存する割合が大きい。そのため、経験が浅い操作者においては、熟練者の助言や何らかの補助がない場合、挿入部を挿抜する手際が悪かったり、必要以上に時間を要したりすることが懸念される。また、熟練した操作者であっても常に推測が正しいものとは限らず、試行錯誤する可能性もある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2 0 1 4 - 2 0 4 9 0 4 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

前述したように、内視鏡等の挿入部は、体腔内に挿入されると、挿入部の形状を直接的に視認することができない。そこで、挿入部に位置情報を検出するためのセンサを配置して、そのセンサから得られた光強度や光量の変化に関する情報から湾曲形状を検出するシステムが提案されている。更には、診断に用いられるレントゲン撮影による二次元画像だけでなく、C T (Computed Tomography) 装置、M R I (Magnetic Resonance Imaging) 装置等の外部画像機器から観察対象の三次元断層画像を予め入手して利用するシステムとして、例えば、特開 2 0 1 4 - 2 0 4 9 0 4 号公報（特許文献 1）が提案されている。この特許文献 1 には、C T 画像を利用した超音波内視鏡システムが提案されている。超音波内視鏡システムは、C T 画像と体軸方向データを利用して被検者モデル画像データを生成し、挿入形状データと、超音波断層像マーカと、スコープ先端部マーカと、3 次元生体組織モデルデータと、被検者モデル画像データと、誘導画像情報とを組み合わせることにより、各種ガイド画像を生成して表示している。

【0006】

このように内視鏡等の挿入部に位置センサや形状センサを組み込んで、挿入部の位置・形状・配置等を検出し、操作者へ情報提供することで挿入性を向上させようとする試みがなされている。

【0007】

しかしながら、大腸のように患者の個人差により形状及び配置が異なり、また挿入体の

10

20

30

40

50

挿入状態に従い形状が変化する観察対象に対して、C T画像や超音波画像等で取得される二次元以上で特に三次元画像（又は、三次元断層画像）を実用的に内視鏡の診断に利用した具体的な実施方法の提案はなされていない。

【0008】

そこで本発明は、予め取得した観察対象となる管空の二次元以上の画像又は断層画像から管空の形状情報を含む管空情報を作成し、内視鏡等の挿入部を管空に挿入するための支援情報として利用する挿入体支援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】

上記目的を達成するために、本発明に従う実施形態の挿入体支援システムは、被検体の所定の管空に関する二次元以上の形状情報を含み事前に得られた管空情報に基づき、前記管空へ挿入する挿入体の挿抜、観察及び治療の作業のための支援情報を提供する。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、予め取得した観察対象となる管空の二次元以上の画像又は断層画像から管空の形状情報を含む管空情報を作成し、内視鏡等の挿入部を管空に挿入するための支援情報として利用する挿入体支援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、本発明の一実施形態に係る管状挿入システムに備えられる挿入体支援システムの構成例を示す図である。

【図2】図2は、挿入体支援システムを搭載する内視鏡の外観構成を示す図である。

【図3】図3は、内視鏡の挿入部先端の湾曲部の湾曲方向について示す図である。

【図4】図4は、C T装置の外観構成を示す図である。

【図5】図5は、特定視点からの被検体に対する概念的な撮像画像を示す図である。

【図6】図6は、C T装置におけるヘリカルスキャンによる撮像の概念を示す図である。

【図7】図7は、MRI装置の外観構成を示す図である。

【図8】図8は、超音波診断装置による診断状況を示す図である。

【図9】図9は、超音波診断装置及び使用されるプローブの外観構成を示す図である。

【図10】図10は、挿入体の湾曲形状を検出する湾曲形状検出装置の構成例を示す図である。

【図11A】図11Aは、ファイバセンサが取り付けられた側に湾曲した光ファイバ内を導光する検出用光を示す図である。

【図11B】図11Bは、真っ直ぐな状態の光ファイバ内を導光する検出用光を示す図である。

【図11C】図11Cは、ファイバセンサが取り付けられた側とは反対側に湾曲した光ファイバ内を導光する検出用光を示す図である。

【図12】図12は、被検体の管腔の開口部に挿入体センサを配置する例を示す図である。

【図13A】図13Aは、被検体情報抽出部に設けられる管空情報統合処理部を示す図である。

【図13B】図13Bは、管空情報統合処理部に設けられる位置情報統合処理部を示す図である。

【図13C】図13Cは、管空情報統合処理部に設けられる管空関連情報推定生成部を示す図である。

【図13D】図13Dは、位置情報統合処理部に設けられる管空位置関連情報推定生成部を示す図である。

【図14】図14は、診察台に横たわる被検体の臥位状態を示す図である。

【図15】図15は、挿入体支援システムにおける操作支援情報の生成及び出力について説明するためのフローチャートである。

10

20

30

40

50

【図 1 6】図 1 6 は、被検体の管空状態に関する情報の修正又は更新の処理について説明するためのフローチャートである。

【図 1 7】図 1 7 は、推測した被検体の管空状態と実測した被検体の管空状態とを提示する支援情報処理について説明するためのフローチャートである。

【図 1 8】図 1 8 は、表示部に表示される操作支援情報の一例を示す図である。

【図 1 9】図 1 9 は、第 1 の表示例として、挿入状態検出を表示している画面を示す図である。

【図 2 0】図 2 0 は、第 2 の表示例として挿入状態検出を表示している画面を示す図である。

【図 2 1 A】図 2 1 A は、第 3 の表示例となる挿入体の先端部と特定部位との近接関係から操作支援情報の呈示の有無を切り替えている例を示す図である。

【図 2 1 B】図 2 1 B は、第 3 の表示例として、挿入体の先端部と特定部位との近接関係から操作支援情報の呈示の有無を切り替えている例を示す図である。

【図 2 2】図 2 2 は、画面上に撮像画像と再構成画像を横並びに表示した例を示す図である。

【図 2 3】図 2 3 は、挿入された挿入体により大腸の形状に変形が生じた例を示す図である。

【図 2 4】図 2 4 は、支援情報や支援情報の生成の仕方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詳細に説明する。

〔第 1 実施形態〕

図 1 には、本発明の一実施形態に係る管状挿入システムに備えられる挿入体支援システムの構成例を示している。図 2 は、挿入体支援システムを搭載する内視鏡の外観構成を示し、図 3 は内視鏡の挿入部先端の湾曲部の湾曲方向について示す図である。以下、本実施形態の管状挿入システムとして、医療用軟性内視鏡（上部消化管・大腸・超音波・膀胱鏡・腎盂鏡等）を例にとって詳細に説明する。勿論、本実施形態は、医療用軟性内視鏡に限定されるものではなく、挿入体を操作して、挿入・処置を行う管状挿入システムであれば、他にも工業用内視鏡、一部湾曲機構を有する硬性鏡、マニピュレータ（ロボットアーム）、カテーテル等の長手方向の

とも一部の形状が湾曲変化する管状挿入システムに汎用的に適用可能である。

【0013】

以下に説明する本実施形態において、内視鏡の観察対象物とする管空（体腔又は管腔）は、消化器や気管支や泌尿器等として、ここでは、大腸を一例として説明する。前述したように、大腸は、被検体毎に形状や配置が異なり、時間の経過や機器の挿入等によって形状が変化する臓器である。この被検体は、診断や治療をする患者を想定しているが、患者に代わってシミュレーション用の患者モデルや臓器モデルであってもよい。尚、医療に特化せずとも、内部に管空や空洞部を有する機器等であってもよい。

【0014】

まず、図 2 及び図 3 を参照して、挿入体支援システム 1 を搭載する内視鏡システム 100 について概略的に説明する。図 2 は、内視鏡システムの概略的な構成例を示す図である。図 3 は、挿入体における、操作による動作方向を概念的に示す図である。

本実施形態における内視鏡システム（管状挿入システム）100 は、観察対象の体腔内に挿入する管状挿入装置である。

【0015】

内視鏡システム 100 は、被検体内に挿入され、挿入体（所謂、挿入部）の先端に設けられた撮像部により撮像する内視鏡 13 と、撮像された観察画像を画像処理する画像処理部 14（所謂、ビデオプロセッサ）と、画像処理部 14 からの観察画像を表示するモニタ（表示部）16 と、内視鏡 13 に照明光を出射する光源装置 18 と、形状センサ（センサ本体部）15 と、内視鏡システム全体を制御する制御装置 19 とを有している。尚、本実

10

20

30

40

50

施形態の内視鏡には、一般的に使用される機能や機器等は備えているものとする。

【0016】

内視鏡13は、操作者(operator)が把持する把持部31が設けられた操作部30と、操作部30の基端側に接続される細長い管状で可撓性を有する挿入体20と、操作部30を光源装置18及び画像処理部14の双方に接続し、画像送信を行う信号線及び照明光を導光する光ファイバからなる所謂、ライトガイドを含むユニバーサルケーブル27と、を有している。操作部30においては、内視鏡13を操作する操作者(医師らの作業員)によって把持部31が把持され、その上部に配置される湾曲操作部36及び操作ボタン34の操作が行われる。

【0017】

さらに、操作部30の上部近傍には、IDタグ37が設けられており、識別のための固有の型番や製造番号等が記録されている。このIDタグ37は、内視鏡13を挿入体支援システム1に接続した時に、支援可能か否かの判断と固有のパラメータの設定に利用される。この固有のパラメータは、後述する記憶部6に予め記憶されており、初期化に際して適宜、読み出されて制御装置19に設定される。尚、挿入体支援システム1が支援不可を判断した内視鏡であっても、支援無しの通常の使用は可能である。また、支援可能な場合においても、IDタグ37の内容に応じて、提供可能な支援情報や提供できる支援情報の正確さやレベルの範囲が固有のパラメータとして設定される。

このようなIDタグに書き込まれた情報の例を表1に示す。表1に記載の情報全てをIDタグに書き込む必要は必ずしも無く、支援システムを起動して支援情報を生成するのに必要な情報が少なくとも書き込まれていればよい。

【表1】

識別情報	型式／型番、製造番号
構成内容・搭載オプション	挿入部、湾曲操作部、操作部、形状センサ、…
仕様	挿入部長、断面径、…、形状センサタイプ、…
製品状態・メンテナンス履歴	状態:正常、使用時間:〇〇時間、メンテナンス履歴:□□修理…

表1

【0018】

このようなIDタグに書き込まれた情報に基づいて、挿入体支援システムは提供可能な支援情報を判別する。判別した提供可能な支援情報は、例えば、操作者にプルダウンメニュー等で表示し、必要に応じて選択してもらってもよい。これによって、操作者は、どのような支援情報が入手可能か分かり、更に、欲しい支援情報を選択的に出力するよう、設定が可能となる。

【0019】

さらに、提供可能な支援情報、または、提供することが決まった支援情報を生成するための設定を必要に応じて行う。これは、必要な情報を生成・取得するためのセンサや画像機器の設定であったり、情報を受け取るための手順を決めたり、受け取った情報から支援情報を生成するための処理を選択したり、といった設定などがある。また、こうした設定は、支援情報を生成しようと思った際に行ってもよいが、起動時に行うと最初の1回で処理が完了するため、処理が簡便で途中で手間取らない。

【0020】

さらに、支援システムの構成要素が起動中に着脱可能な場合には、システム構成の変化を検出して設定を更新するようになると同様に便利である。挿入体20は、基端部側から先端部側に向かい、可撓管部25と、湾曲部23と、先端硬質部21とが連結するように一体的に形成されている。

【0021】

この挿入体20内には、長い方向に沿って、少なくとも照明光を導光する不図示の光ファイバであるライトガイドと、後述する挿入体20の湾曲状態を検出するための形状センサ15の検出光用の光導通部材、例えば、光ファイバとが並設されるように設けられている。尚、検出光用の光ファイバは、挿入体20の湾曲状態を検出できるように、挿入体20と一体的に固定されている。検出光用の光ファイバは、挿入体20の長手軸方向に沿った中心軸上に配置されるのが好ましいが、特に限定されていない。尚、以下の説明において、区別を行うために、照明光を導光する光ファイバをライトガイドと称している。さらに、挿入体20の基端側で操作部30との間には、先端側のチャンネル開口まで挿入体20内部を貫通し、各種鉗子を挿通させる鉗子チャンネルの挿入口部35が配設されている。また、照明窓は、光学レンズで構成され、光源装置18からライトガイドを通じて導光された照明光を観察対象エリアに照射する。

10

【0022】

先端硬質部21は、硬質部材により概ね円筒形状に形成され、その先端面には、図示していないが、少なくとも照明光を照射する照明窓と、観察対象エリアを撮像するための観察窓及び光学系を含む撮像部39と、洗浄液等や気体を含む流体を噴出するノズルと、チャンネル開口とが設けられている。操作部30には、湾曲部23を挿入方向に対して互いに直交する、例えば、上下及び左右方向に湾曲させるための湾曲操作部36（UDノブ、LRノブ等）と、撮像や送気送水及び吸引等を行うための種々の操作ボタン34が設けられている。湾曲部23は、不図示の複数の節輪により構成され、節輪間を繋ぐ回動軸を交互に90°ずれて直交させて挿入体20の長手軸方向に連結されている。先端の節輪は、操作部30に配置された湾曲操作部36と複数のワイヤで接続されて、湾曲操作部36の操作に応じてワイヤが牽引され、それぞれの回動軸を中心にそれぞれの節輪が適宜回動し、全体的には円弧の状態となり、結果、湾曲部を湾曲させた状態となる。尚、湾曲操作部36は、手動ノブに限定されず、ワイヤ牽引にモータの駆動力を利用した電動タイプであってもよい。

20

【0023】

可撓管部25は、可撓性を有しており、外力によって湾曲可能である。操作者は、湾曲操作部36を操作し、湾曲部23を所望の方向に湾曲させ、さらに可撓管部25の可撓性を利用して押し引きや捻りを入れることで、被検体である患者の消化器や気管支や泌尿器等の管空へ自在に挿入していくことが可能となる。さらに、湾曲部23を湾曲させることで、先端硬質部21の向きを変えて、観察対象物を観察視野内に捉えて、照明光を観察対象物に照明する。

30

【0024】

本実施形態では、形状センサ15は、挿入体20内に配置される光ファイバの所定位置に少なくとも1つの湾曲状態を検出するための被検出部38を配置している。形状センサ15の後述する光源は、ユニバーサルケーブル27（光ファイバ）を通じて、照明光とは異なる波長の検出用光を出射する。形状センサ15は、挿入体20の光ファイバ内に検出用光を出射して、被検出部38により影響を受けた検出用光を検出して、その時の挿入体20の形状を検出する。

40

【0025】

内視鏡13は、センサ部28として、形状センサ15に加えて、さらに、後述する挿入体センサ86及び操作量センサが設けられている。操作量センサは、前述した操作部30内に設けられ、湾曲操作部36と接続されている複数のワイヤの移動量を検出する。これらのワイヤの移動量は、湾曲操作部36の操作量に応じて変化し、ワイヤの移動量から湾曲部23の湾曲方向と湾曲状態を検知することができる。

【0026】

センサ部28は、挿入体20の形状及び姿勢を含む配置情報、又は先端部に関する情報（位置・向き・姿勢）、の少なくとも1つを検出／推定して、センサ部28から得られたセンサ情報に基づく挿入体情報と、画像機器情報に基づく被検体情報から操作支援情報を

50

生成することができる。挿入体 20 の形状及び姿勢を含む配置又は、先端部に関する情報（位置・向き・姿勢）、の少なくとも 1 つを挿入体情報及び、操作支援情報の一部とする。よって、操作者が挿入体 20 の位置関連情報を知ることができ、管空のどこまで挿入したか又は、これからの挿入体 20 の挿入の進め方を、この情報が無い場合に比べて、より正確に知ることができ、被検体情報と組み合わせることで挿入体の挿入性・操作性が向上する。

【0027】

これらのセンサを用いて、図 3 の矢印に示すように、管空内に挿入された挿入体 20 における挿抜方向の進退移動量 A1 と、操作部 30 の回動を伴う捻り（回転）量 A2 と、湾曲操作部 36 の操作による湾曲部 23 の上下方向 A3 及び左右方向 A4 とに湾曲方向及びその移動量に関するセンサ情報を生成する。

なお、内視鏡 13 には、記載されたセンサ以外のセンサやアクチュエータが搭載されていてもよい。センサ情報は、1 つ以上の搭載されたセンサから検出、または、生成されるものとし、得られるセンサ情報は複数の種類の情報から成っていても良い。

【0028】

図 1 を参照して、挿入体支援システム 1 の構成について説明する。

本実施形態の挿入体支援システム 1 は、内視鏡システム 100 に備えられて、被検体 5 である患者に挿抜する際に操作者である医師らに支援情報を与え、さらに診断や治療等のための観察や処置を支援する。具体的には、挿入体支援システム 1 は、内視鏡 13 の挿抜や処置のための操作を行う際に、内視鏡の撮像部で撮像された画像情報を含み、後述する各センサから検出したセンサ情報と、画像機器によって取得された画像や画像を基に生成された情報や情報に加えられた判断など、事前の画像関連情報とを取り込み、操作支援情報を生成し、操作者に提供する。

【0029】

挿入体支援システム 1 は、主として、被検体情報抽出部 2 と、挿入体情報抽出部 3 と、支援情報生成部 4 と、記憶部 6 と、出力部（例えば、表示部）16 と、後述する複数の情報取得部と、で構成される。尚、挿入体支援システムの出力部 16 は、内視鏡システム 100 の表示部と兼用している。但し、出力部 16 からの出力は、表示部に表示される画像情報（操作支援情報）のみに限定されるものではなく、他の機器等に各種情報を出力する機能も有している。勿論、別個に設けてもよい。

【0030】

複数の情報取得部は、観察対象の被検体 5 に関する各種の被検体情報を外部から取得する。本実施形態の情報取得部としては、撮像情報取得部 7 と、センサ情報取得部 8 と、外部情報取得部 9 と、画像機器情報取得部 10 とを有している。勿論、これらの情報取得部は、被検体情報抽出部 2 や挿入体情報抽出部 3 の一部として組み込まれてもよい。また、これらの情報取得部以外でも利用可能な情報を提供するものを追加してもよい。

【0031】

具体的には、撮像情報取得部 7 は、挿入体 20 の先端側に設けられた撮像部 39 が撮像した被検体 5 の画像を含む撮像画像情報を取り込み、被検体情報抽出部 2 へ送出する。尚、撮像画像情報は、被検体 5 の管空に関する画像情報である。

センサ情報取得部 8 は、形状センサ 15、後述する挿入体センサ 86 及び操作量センサが検出した挿入体情報からなるセンサ情報を取得し、挿入体情報抽出部 3 へ送出する。

【0032】

さらに、外部情報取得部 9 は、外部機器や LAN を経由して得られる被検体 5 に関する外部情報を内視鏡観察又は内視鏡診断に先立って取得し、挿入体情報抽出部 3 へ送出する。画像機器情報取得部 10 は、被検体 5 の三次元断面画像等の画像機器情報を後述する画像機器 11 より内視鏡観察に先立って取得し、被検体情報抽出部 2 へ送出する。また、各情報取得部は、被検体情報や挿入体情報以外の操作支援に関わる情報等を併せて取得してもよい。

【0033】

さらに、撮像情報取得部 7、センサ情報取得部 8、外部情報取得部 9 及び画像機器情報取得部 10 等が取得する外部情報に対して、挿入体支援システム 1 内、又は、挿入体支援システム 1 からのリクエストにより外部機器を利用して適宜、抽出・加工等の処理を行う。挿入体支援システム 1 が外部から取り込む情報を 1 次情報とし、挿入体支援システム 1 内で生成された、又は該システム 1 の指示によって生成された情報を 2 次情報と称する。また、これらの 1 次情報と 2 次情報を合わせて単に情報と称している。例えば、画像機器 11 上で事前に得られる情報は、挿入体支援システム 1 向けに事前に加工されていても、1 次情報とする。一方、画像機器情報を提供した画像機器 11 に対して、既に取り込んだ被検体 5 の情報を基に、特定の情報を新たに生成するように挿入体支援システム 1 が指示した場合に得られる情報は 2 次情報とする。

10

【0034】

これらの情報取得部のうちで、画像機器情報取得部 10 及び画像機器 11 は、必須である。それ以外は、少なくとも 1 つ以上の機器等があり、それらの機器からの情報と、画像機器情報取得部 10 からの情報と、を組み合わせ、挿入体情報抽出部 3 にて挿入体情報が抽出・生成できればよい。

【0035】

被検体情報抽出部 2 は、取得したセンサ情報及び画像機器情報から被検体 5 の形状等の被検体情報を抽出・生成する。挿入体情報抽出部 3 は、取得したセンサ情報及び外部情報から被検体 5 における挿入状況・形状等を示す挿入体情報を抽出・生成する。支援情報生成部 4 は、被検体情報抽出部 2 及び挿入体情報抽出部 3 からの挿入体情報に対して、取捨選択及び各種加工することによって、後述する操作支援情報を生成する。

20

【0036】

記憶部 6 は、被検体、および、操作者についての情報、複数の情報取得部から得られる情報、被検体情報抽出部 2、挿入体情報抽出部 3 及び支援情報生成部 4 における中間生成情報や支援情報や、様々な内視鏡やセンサ類についての固有のパラメータ等を記憶する。また、記憶部 6 は、目的に応じて複数配置してもよいし、外部に配置して、LAN やインターネット等で接続しても良い。前述したように、出力部 16 は、出力の一形態として支援情報生成部 4 からの操作支援情報を表示する表示部を含んでいる。なお、支援情報の表示は、出力の一形態であり、その他の種々の出力形態があり、例えば、情報呈示の仕方においても、音声・振動・光等様々な形態を含んでいる。操作支援情報は、その出力形態に合わせて、変換や変更が実施される。尚、支援情報に基づいてアクチュエータを制御するといったことも可能である。

30

【0037】

以下に、挿入体支援システム 1 の各構成部位について詳細に説明する。

図 4 は、CT 装置の外観構成を示す図、図 5 は、特定視点からの被検体に対する概念的な撮像画像を示す図、図 6 は、CT 装置におけるヘリカルスキャンによる撮像の概念を示す図である。図 7 は、MRI 装置の外観構成を示す図である。図 8 は、超音波診断装置による診断状況を示す図、図 9 は、超音波診断装置及び使用されるプローブの外観構成を示す図である。

【0038】

本実施形態に用いられる画像機器 11 は、公知な機器であり、例えば、CT 装置 51、MRI 装置 61 及び超音波診断装置 65 等が利用できる。これらの画像機器 11 からは、観察対象となる被検体 5 の管空に関する二次元以上の画像情報が内視鏡観察の直前に取得される。又は、内視鏡観察の直前で、診断等、他の目的に利用した画像情報を再利用してもよい。本実施形態に利用可能な画像情報としては、以下の表 2 に示す情報がある。但し、画像機器 11 によっては取得できない情報もあり、それらの情報は除くものとする。

40

【表 2】

画像機器情報	説明／具体例
画像データ	画像生データ、画像加工データ(特定方向／特定視点からの画像や3次元画像など)
特定部位データ	特定部位等の(抽出された)画像、定部位等の長さ、面積、体積、形状 …。 特定部位:狭窄部やポリープ等が疑われる部位や挿入体の挿入や操作に関わる部位など、ピックアップされた管空の部位
診断データ	装置／技師／医師による、被検体／患部の、病名／傷タイプ、患部である管空部位名称、病変や傷の程度・病期等の診断結果

表2

【0039】

特に、CT装置51では、図5に示すように被検体5の外部の特定方向、又は、撮像部55の視点からコリメータ56を経て観察対象範囲全体の観察ができ、被検体5の広い範囲、又は、全体についての1つの方向、又は、視点からの画像情報57を取得できる。また、図5及び図6に示すように、撮影時に視点(被検体)を移動するヘリカルスキャン58により、立体像や任意断面形状を再構成可能となる。

【0040】

ここで、超音波診断装置について説明する。内視鏡観察においては、前述したように、被検体5に観察を行うため挿入体20を挿入しつつ、挿入されている状態において、逐次、現況の情報を取得できることが最も好ましい。

【0041】

図8及び図9に示すように、超音波診断装置65は、装置本体66と、プローブ67(67a, 67b)と、モニタ部68とで構成され、移動可能にキャスタ架台69に搭載されている。装置本体66は、図示していないが、超音波の生成と送信受信を行う送受信部と、制御部と、ドップラー信号等処理する信号処理部と、画像処理部と、記録部と、キーボード等による入力部等で構成される。また、プローブの代表的なものとして、放射状に超音波を放出するコンベックス型プローブ67a、直線的に超音波を放出するリニア型プローブ67bを示している。他にも、コンベックス型プローブ67aよりも狭域なセクタ型プローブがある。超音波診断装置65を使用する場合には、図8に示すように、被検体5を診察台に寝かせて、医者70が観察を所望する箇所にプローブ67を宛がい、3次元画像を取得する。

【0042】

尚、通常の内視鏡観察時には、被検体5の患者は、寝かせられている場合が多い。そのため、画像機器11での体内画像観察時と似たような体位となる。寝ている体の向きが異なる場合、臓器の配置が重力によって若干異なる可能性があるため、必要に応じて可能であれば、画像機器情報を内視鏡観察時に対応した画像となるよう、適宜、修正を行う。

【0043】

また、被検体が物や装置などである場合には、被検体に対応した画像機器を用いるものとする。例えば、被検体の素材によっては、赤外線撮像装置を用いて透視画像を得ることができる。

【0044】

次に、図10乃至図12を参照して、センサ情報取得部8が取得するセンサ情報について説明する。図10は、挿入体20の湾曲形状を検出する形状センサ15の構成例を示す図である。図11A, 11B, 11Cは、光ファイバに取り付けられたファイバセンサにおける湾曲した際の光伝達量について説明するための概念図である。図12は、被検体5

の管腔の開口部（例えば、口腔部）８５に挿入体センサ８６を配置する例を示す図である。

【００４５】

本実施形態におけるセンサ情報は、形状センサ１５、挿入体センサ８６と操作量センサにより検出された情報を加工した挿入体２０の形状及び挿入距離（挿入量）等からなる情報である。

【００４６】

図１０に示す形状センサ１５は、図２に示したように、内視鏡１３の挿入体２０の長手軸方向に沿って設けられた光ファイバ７２に少なくとも１つの被検出部３８を配置し、検出した曲率（湾曲量）から挿入体２０の湾曲形状を検出する。

10

形状センサ１５は、センサ部本体７１、被検出部３８及び制御部７５とで構成される。制御部７５は、形状演算部７４を含みセンサ部本体７１内の各構成部位を統括的に制御する。前述したように光ファイバ７２は、照明光を導光するライトガイド（光ファイバ）と並設されている。

センサ部本体７１は、光軸上で出射する側から、光源７６と、投光レンズ７７と、アイソレータ７８と、反射ミラー７９と、第１集光レンズ８０とが配置される。反射ミラー７９で分岐された光軸上に第２集光レンズ８１と光検出部８２が配置されている。

【００４７】

光源７６は、例えば、ＬＥＤにより構成され、内視鏡で使用される照明光とは異なる少なくとも１つの波長の検出用光を出射する。複数の被検出部３８を用いた場合には、異なる複数の波長の検出用光を用いる構成が好ましい。アイソレータ７８は、光源７６から出射された検出用光を通過させて、反射ミラー７９の反射により戻ってきた検出光の通過を阻止して、光源７６に光が戻らないようにしている。

20

【００４８】

センサ部本体７１の集光レンズ８０から出射された検出用光は、光ファイバ７２の基端側から入射されて導光される。その導光された検出用光は、光ファイバ７２の先端側に設けられた反射部７３で反射し、検出光として、再度、光ファイバ７２内を通過して、センサ部本体７１に戻る。その検出光は、反射ミラー７９で屈曲されて分岐され、光検出部８２に受光される。光検出部８２は、光電変換素子等で構成され、湾曲により変化する検出光の光強度に基づく形状信号を出力する。形状演算部７４は、光検出部８２からの形状信号に基づき、実際に湾曲部２３の湾曲形状の曲率（円弧の大きさ）を演算出力する。

30

【００４９】

挿入体２０の湾曲と検出用光の光伝達量の関係について説明する。

図１１Ａは、被検出部３８が取り付けられた側に湾曲した光ファイバ７２内を導光する検出用光を矢印で示し、図１１Ｂは、真っ直ぐな状態の光ファイバ７２内を導光する検出用光を矢印で示し、図１１Ｃは、被検出部３８が取り付けられた側とは反対側に湾曲した光ファイバ７２内を導光する検出用光を矢印で示している。

【００５０】

前述したように被検出部３８は、光ファイバ７２の特定箇所の外周面に取り付けられて、導光される検出用光を吸収して光強度を減少させる、即ち、光伝達量を減少させている。従って、被検出部３８に照射される光量が多いほど、光伝達量が小さくなる。つまり、光ファイバ７２が、図１１Ｂに示す真っ直ぐな状態から、図１１Ａ又は図１１Ｃに示す何れかの湾曲状態に変化すると、同期するように検出用光の光伝達量にも増減の変化が発生する。この検出用光の光伝達量の変化は、光検出部８２が受光する光強度の変化となり、形状演算部７４は、被検出部３８の湾曲方向と、この光量の変化に基づく検出信号から光ファイバ７２の曲率を算出する。これらの例では、図１１Ａに示す多くの光が光ファイバ側面に反射される湾曲状態が最も光伝達量が大きくなり、図１１Ｂに示す一部の光が被検出部３８に入射される真っ直ぐの状態、図１１Ｃに示す多くの光が被検出部３８に入射される湾曲状態の順に、光伝達量が減少していく。

40

【００５１】

50

このように形状センサ 15 は、光ファイバ 72 の湾曲形状によって、光ファイバ 72 内を通過する光量に変化する光量変化検出方式のファイバセンサである。特徴として、細径で内視鏡に組み込みやすい点と、他の構成の影響を受けにくい点がある。この方式は、検出部が安価に構成できるので、量産製品に向けたセンサとなっている。この他にも、FBG 方式と言われる光ファイバにグレーティングを形成した方式がある。この方式は、検出部が複雑で高価になりがちだが、1 本の光ファイバに複数の被検出部 38 を設けて、複数の検出点を取得して高精度に所望の範囲の湾曲形状を検出することが可能である。

【0052】

図 12 は、挿入体センサ 86 の構成例を示している。挿入体センサ 86 は、挿入体 20 の外周面に設けた位置を示すマーク（図示せず）を光センサ等で光学的に読み取り、体腔（管腔）に対する挿入体 20 の挿入量及び回転量を検出する。

本実施形態に用いられるセンサ部 28 は、形状センサ 15 と挿入体センサ 86 と操作量センサであり、これらのセンサを搭載することで以下のセンサ情報を得ることができる。

- 1) 挿入体湾曲形状、
- 2) 挿入体の挿入量、
- 3) 回転（ねじり）量、
- 4) 挿入体先端にある湾曲部の湾曲の操作量、
- 5) 管腔を有する被検体に対する挿入体の湾曲形状、
- 6) 挿入体先端に掛かる力。

【0053】

これらのうち、2) 乃至 4) のセンサ情報は、各センサから直接得られる情報であり、1)、5)、6) のセンサ情報は、信号処理により得られる情報である。詳しくは、1) のセンサ情報は、形状センサによる湾曲情報を組み合わせていくことで、所定の範囲の湾曲形状を算出できる。5) のセンサ情報は、1) 乃至 3) の各センサ情報を用いて算出でき、6) のセンサ情報は、1) と 4) のセンサ情報を用いて算出することができる。

【0054】

また、使用するセンサは、形状センサと挿入体センサと操作量センサに限定されるものではなく、同等な情報を取得可能であれば、特に限定されるものではなく、異なるタイプのセンサであってもよい。勿論、センサ情報を得るためのセンサは、同じタイプのセンサを複数個を配置してもよい。さらに、挿入体支援システム 1 に利用可能な情報であれば、前述した情報に限定されず、異なった種類の情報を得るための別種のセンサを用いてもよい。

【0055】

次に、外部情報取得部 9 が取得する外部情報について説明する。

外部情報取得部 9 を通して、外部機器から得られる外部情報として、表 3 に記載される外部情報が挙げられる。これらの外部情報は、本実施形態の挿入体支援システム 1 にとって必ずしも必須ではないが、有用なことも多く、目的に応じて選択し、適宜、利用してもよい。なお、これらの外部情報の内、予め取得しておくことが可能な情報は、記憶部 6 に記憶しておき、適宜、更新した上で、必要な時に取り出してもよい。

【表 3】

外部機器やLANを経由して得られる被検体情報	被検体のバイタル情報や被検体の動き等(被検体と挿入体の配置関係等、挿入体に関連した情報を得るために用いる情報は、センサ情報に含めるものとし、外部情報から除外する)
診断データ	装置／技師／医師による、被検体／患部の、病名／傷タイプ、患部である管空部位名称、病変や傷の程度・病期等の診断結果 ※画像機器から取得する情報は除外する。
支援情報生成関連情報	患者の過去の病歴・病変部の処置方法や内視鏡の仕様など、操作支援情報を生成する際に参考となる情報

10

表3

【0056】

次に、被検体情報抽出部2及び挿入体情報抽出部3について説明する。

被検体情報抽出部2では、内視鏡観察に対して、事前に画像機器11から得られた被検体5に関わる画像機器情報(事前の画像機器情報)を主として、操作支援情報の生成に必要な被検体情報を抽出・生成する。また、外部情報取得部9から得られた情報を併せて用いて抽出・生成してもよい。以下の説明において、画像機器11から得られた画像機器情報を基に、画像機器2次情報生成部12により生成された2次情報を「画像機器2次情報」と称する。

20

【0057】

画像機器情報は操作支援にそのまま使える情報とは限らない。特に、特定の視点からの画像情報や病変などの情報は有用であるが、画像機器情報に含まれない場合、これらを画像機器2次情報生成部によって画像機器2次情報として生成することで、狙いとする操作支援情報を生成可能となる。

【0058】

この画像機器2次情報には、以下のようなものがある。但し、画像機器情報として既に取得されているものは除くものとする。

- 1) 画像2次情報：管状の挿入体20に撮像部が設けられている場合に、撮像部に撮像された撮像部位の画像に対応するように再構築した画像 … 画像機器11に撮像部位の位置・向きを指定して再構築する、
- 2) 形状・配置2次情報、
- 3) 特定部位2次情報。

30

【0059】

この画像機器2次情報は、特定の視点／断面における管空の形状又は、配置を示す管空形状・配置2次情報を含んでいる。尚、画像機器2次情報生成部12は、挿入体情報抽出部3からの生成情報の指定を受けて、その指定に基づき2次情報を生成してもよい。例えば、撮像部39による撮像画像や各センサによる挿入体先端の位置・向きに基づいて、撮像画像に対応した画像を画像機器情報から再構築するようにしてもよい。また、画像機器2次情報の生成は、必ずしも被検体情報抽出部2で行わなくてもよく、画像機器11を含む外部装置に生成を任せてもよい。

40

【0060】

画像機器2次情報が管空形状、配置2次情報を含むことから、画像を再構成する画像2次情報の特定の視点を操作者の視点や挿入体に設けた撮像部の視点に合わせることで挿入体の挿入性・操作性が向上する。また、特定部位の状況が分かりやすい視点とすることで、特定部位を通過するための仕方や特定部位での観察／診断・治療といった作業に好適する挿入体の配置の仕方がより改善され、挿入体の挿入性・操作性が向上することとなる。

【0061】

また、観察対象となる管空の形状及び配置は、被検体の外部からは、直接観察できない

50

ため、管空の形状及び配置 2 次情報を提示することができることによって、挿入体の進行方向や進入位置の情報が無い場合に比べて、より正確に知り得ることができる。

【0062】

また、画像機器 2 次情報に特定部位 2 次情報が無い場合に比べて、特定部位の見落としを防止し、探索に掛かる時間の短縮を実現することができる。また、特定部位 2 次情報を操作者が事前に知っていたとしても、必要に応じて、操作支援情報として操作者が受け取れるように設定すれば、特に特定部位の数や種類が多いときに、見落とす可能性を減らすことができ、挿入体の挿入性及び操作性が向上する。

【0063】

挿入体 20 の形状・配置情報又は先端情報と画像機器情報から撮像画像に対応する画像機器 2 次情報を生成される。また、挿入体支援システム 1 は、画像機器 2 次情報は、特定の視点／断面での管空の形状・配置を示す管空形状・配置 2 次情報を含み、挿入体情報は、特定の視点／断面での前記挿入体の形状・配置情報を含み、操作支援情報は、管空形状・配置 2 次情報と挿入体の形状・配置情報とを合わせた画像情報を含んでいる。この操作支援情報が、管空形状・配置 2 次情報と挿入体の形状・配置情報とを合わせた画像情報を含むことで、管空に対する挿入体の相対位置関係が一目瞭然で確認でき、挿入体の挿入性・操作性が向上する。

【0064】

前述した被検体情報及び操作支援情報は、挿入体 20 の挿抜の要注意部位、即ち、挿抜の際に注意を払わなければならない注目部位や観察／診断・治療などの作業対象部位である特定部位に対応した特定部位 2 次情報を含んでいる。これは、内視鏡画像に対応した管空の画像と共に、特定部位の範囲／形状／サイズの表示、内容／作業／注意点といった情報を操作支援情報として併せて提示することで、内視鏡の撮像画像上での特定部位の特定や作業が容易となり、挿入体の挿入性・操作性が向上する。

【0065】

挿入体情報抽出部 3 は、センサ情報取得部 8 から入力された挿入体 20 に関するセンサ情報を用いて、操作支援情報の生成に必要な挿入体情報を抽出・生成する。このセンサ情報は、前述したように、形状センサ 15、挿入体センサ 86 及び操作量センサから検出された情報である。さらに、外部情報取得部 9 から得られた挿入体 20 に関わる外部情報を用いたり、この外部情報とセンサ情報と併せたりして抽出・生成してもよい。

【0066】

また、観察領域又は処置等の作業対象領域を挿入体 20 で確認した際に、その位置が異なったり、無かったり、他の部位にもあったり、病変が想定とは異なるタイプのものであったりした場合には、挿入体情報抽出部 3 は、画像機器情報（撮像画像情報）又は、センサ情報の少なくとも 1 つに基づき、被検体情報の修正又は、更新をリアルタイムに行う。これにより、管空に挿入体 20 を挿入した際に、事前情報である画像機器情報と異なる管空の情報が得られたり、挿入や作業に応じて時々刻々と得られる管空の情報に変化する。このように被検体情報を修正／更新をリアルタイムに行うことで、次の挿入体挿入時の挿入や診断・治療に役立つ。

【0067】

図 13A 乃至 13D を参照して被検体情報抽出部 2 について説明する。

図 13A は、被検体情報抽出部 2 内に設けられる管空情報統合処理部 91 を示す図、図 13B は、さらに管空情報統合処理部 91 内に設けられる位置情報統合処理部 92 を示す図、図 13C は、また管空情報統合処理部 91 内に設けられる管空関連情報推定生成部 93 を示す図、図 13D は、位置情報統合処理部 92 内に設けられる管空位置関連情報推定生成部 94 を示す図である。

【0068】

図 13A に示すように、被検体情報抽出部 2 内に、画像機器情報とセンサ情報に含まれている被検体 5 の管空に関する情報を統合するための管空情報統合処理部 91 を設ける。この管空情報統合処理部 91 は、被検体情報抽出部 2 と並列的に配置してもよい。統合す

10

20

30

40

50

る情報は、管空に関する情報であれば、特に限定されない。例えば、同じ状態が異なる表記であったり、情報の重複や欠落があったり、状態と表記の食い違いがあったりする場合に、これらを整合し、予め定めた表現方法に合わせるように統合することで、情報が簡潔で扱いやすいものとなる。

【0069】

さらに、統合する情報の例として、特に、特定部位の位置に関連した位置関連情報が挙げられる。この位置関連情報には、特定部位の形状・大きさ・位置・向きなどが挙げられる。図13Bに示すように、管空情報統合処理部91内に設けられた位置情報統合処理部92は、これらの位置関連情報の座標系を共通化し、位置情報を統合する。これは、位置関連情報の座標系を1つに統合することで、共通の座標系を用いて双方の位置情報を処理したり表示したりすることが可能となる。

10

【0070】

一方、上述のような座標系の統合を行うと、支援情報の生成又は、提示に必要な配置間隔における位置情報が抜け落ちたり、特定の処理を施さないと、支援情報の生成には十分な位置情報であったりする場合がある。このような場合には、図13Cに示すように、管空情報統合処理部91内に、管空関連情報推定生成部93を設けて、支援情報の生成、又は、提示に必要な位置情報を補間又は、推定により追加生成を行う。

【0071】

この管空関連情報推定生成部93は、画像機器11からの事前情報とセンサ情報に含まれる管空情報に、差異や欠落がある場合、例えば、特定部位の形状・大きさ・位置・向きなどが異なる場合や、支援情報の生成に必要な情報が欠落している場合には、複数セットの情報から現状の管空情報を推定したり、必要であるが欠落している情報を可能な限り推定して追加生成して管空情報を統合する。また、位置に関する推定により情報生成する場合には、図13Dに示すように、図13Bに示した位置情報統合処理部92内に、管空位置関連情報推定生成部94を設けて、位置関連情報の推定を行う。

20

【0072】

尚、画像機器11から取得した事前情報となる画像機器情報に対して、センサ情報は、最新の情報である。この最新の情報を正しいものとして推定した現状の管空情報に対して、必要であるが欠落している情報があれば、補うように可能な限り推定して、統合する際に追加することで、より正確な支援情報の生成又は提示が可能となる。

30

【0073】

ここで、CT装置51と内視鏡13の組合せを例にした情報の統合について説明する。具体的には、CT装置51から取得された画像情報（三次元断層画像等）とセンサ情報を統合することを前提にして、画像機器11と挿入体支援システム1における座標系の取り方や被検体の方向の決め方について説明する。

【0074】

図14は、診察台に横たわる被検体5の4つの臥位（左側臥位A、右側臥位B、仰臥位C、仰臥位D）状態を示している。この時、CT装置51に使用した診察台を診察台M、内視鏡13を使用する診察台を診察台Nとする。

【0075】

まず、2つの座標系を統合できるように設定する。
被検体5が診察台Mに横たわることを想定して、被検体5のXYZ座標の各座標軸の方向を以下の様に決める。図14に示すように、被検体5のXYZ座標は、X：診察台長手方向、Y：診察台幅方向、Z：診察台上方に設定している。

40

【0076】

この座標設定に対して、より適正に被検体5に合わせた座標系の設定方法として、次の様な方法も適宜選択して適用できる。

- 1) (腹部付近の) 背骨や骨盤の向きからXY方向を設定する、
- 2) 頭部と股間／足先を結ぶ線からXY方向を設定する、
- 3) 被検体5にCT画像に映り込むマーカを複数付けてCT画像を撮り、マーカの位置

50

から X Y 方向を設定する、

4) 医師らの操作者が X Y 方向を任意に決めて入力設定する。同様に、Z 方向も同様に C T 画像の情報から決めるものとする。

【0077】

次に、挿入体支援システム 1 における X Y 座標系の設定例として、以下のような方法が挙げられる。

1) 診察台 N に、X / Y 方向に延びるライン等のマーキングを設けて、被検体 5 の体の向きを診察台 M に時に付けたマーカを、そのマーキングに合わせる。

2) 被検体 5 の背中や腹部等の両脇に押し当てる又は挟み込む治具で固定する。さらに、センシング系の座標系を診察台 N の座標系に合わせる。

なお、診察台 N 上で被検体の体位を変える可能性がある場合には、被検体にマーカを付けたたり、被検体を撮像カメラで撮影して画像処理したりして、直接、被検体の座標系を設定してもよい。また、本例における座標系の取り方は一例であり、一意的に決まる座標系であれば、原点や方向の異なる座標系や極座標系などを含め、任意の座標系を用いてもよい。

【0078】

続いて、C T 等の画像情報からの被検体 5 の管空形状・配置情報の抽出と座標系変換を次の手順で行う。

1) 挿入体 20 を挿入する被検体 5 の管空（臓器等）の形状・配置情報を抽出する。

2) 被検体 5 の管空の形状・配置を、センサの座標系で表現可能にする。

【0079】

また、特定方向（視点）からの管空画像の再構築は以下の様に行う。

3) C T 情報を生成した C T 装置に、挿入体支援システム 1 から C T 情報座標系における方向／視点情報を送り、再構築させる。さらに、他の装置又は挿入体支援システム 1 内に、C T 情報の生データと C T 情報座標系での方向／視点情報を送って、再構築する。

【0080】

その後、病変・治療箇所などの特定箇所の必要な情報抽出と座標変換は、次の手順で行う。

1) 被検体 5 の臓器の形状情報でいびつな構造部分をパターン抽出や作業者の目視確認で抽出する。

2) C T 情報で、特定の組織（がん等）に対応する色やパターン情報を持つ、臓器、又は、臓器に隣接する組織を有する部分を抽出する。

【0081】

C T 撮影時と挿入体 20 の挿入時において、管空情報が異なることへの対応について、ずれの内容と対応方法を以下の a) 乃至 e) に示す。

a) 被検体 5 の管空（臓器）と挿入体 20 先端の位置／向きのずれに対して、管空への挿入体挿入ルートの再設定を行う。再設定を行う際に、基準として次のものが挙げられる。管空の形状変化率最小／管空（臓器）長さ一定／従来の管空ルートに最短接続する。

【0082】

b) ガス注入／吸引・挿入操作、傷病等による被検体 5 の特定部位の大きさのずれに対しては、管空の断面積の増減比に応じて特定部位又は、その周囲の形状を変化させる。

b 1) このずれ補正において、襲の大きさは、管空の断面積が小さくなれば、襲が大きくなるように補正し、反対に管空の断面積が大きくなれば、襲が小さくなるように補正する。

b 2) 第 1 の長さ変化として、挿入体 20 の挿入位置までの管空の長さに対しては、管空は挿入体 20 に沿った形状・配置とし、挿入体 20 の挿入位置先端近傍の管空の部位と挿入体の挿入量（挿入した長さ）の変化に応じて管空の長さを伸縮させる。3) 第 2 の長さ変化として、挿入体 20 の挿入位置より先の部分の長さに対しては、1 つの方法として、そのまま補正を行わない。

【0083】

さらに、他の方法として、特に大腸の壁の伸縮について、更に挿入された先見の形状・配置変化を予想する。

c) 被検体 5 の管空 (臓器) の新規項目発生。

挿入体 20 の挿入時に病変・治療痕・癒着等の新規項目が確認され、次第、管空情報に追加可能とする。

追加方法としては、以下の 2 つが挙げられる。

c 1) 自動で抽出及び追加する。

c 2) 作業者が確認・判断して抽出し、追加入力する。

【0084】

d) 被検体 5 の臥位の違いによる、被検体 5 の内部 (臓器) 配置の偏り。

10

【0085】

図 14 に示した左側臥位、右側臥位、仰臥位 1、仰臥位 2 等の被検体 5 の横たわる向きによる変化が、画像情報取得時と挿入体挿入時にあれば、その臥位の変化に基づいて、特定の管空や周囲の内蔵物 (臓器等) の移動を CT 画像情報から推測する。

【0086】

e) 経時変化等による体型／特定部位の形状変化による形状、配置のずれの発生。

【0087】

画像情報取得時からの経時変化など変化が生じた場合、体重、腹囲、体脂肪率及び、内臓脂肪つき具合等の情報から、特定部位や被検体全体の形状、配置の変化を推測する。

【0088】

20

次に、支援情報生成部 4 について説明する。

上述した被検体情報抽出部 2 から出力された被検体情報と、挿入体情報抽出部 3 から出力された挿入体情報とを取捨選択して取り込み、又は、情報に適宜、加工を施すことにより操作支援情報を生成する。この操作支援情報としては、被検体情報と挿入体情報との組合せ、被検体情報と挿入体情報との組合せから導かれる被検体／挿入体の情報、挿入体の操作に関わる情報 (推奨動作・指示・警告) 等がある。これらの操作支援情報を次の表 4 に示す。

【表 4】

支援情報	具体例
画像	画像機器情報に基づく管空の 2D・3D 画像 画像機器情報に基づく特定部位の画像、特に、撮像画像に対応した、視点・大きさが概ね一致した画像
配置・形状データ	画像機器情報に基づく管空の配置・形状 (2D・3D) センサ情報に基づく挿入体の配置・形状 (先端位置・向き、挿入量等含む) これらの同時表示
特定部位データ	特定部位等の (抽出された) 画像、特定部位等の位置 特定部位等の長さ、面積、体積、形状、… 現在の到達部位、目的の部位までの長さや想定挿入時間 現在の到達部位の特徴・診断データなど
診断データ	装置／技師／医師による、被検体／患部の、病名／傷タイプ、患部である管空部位名称、病変や傷の程度・病期等の診断結果
操作関連情報	推奨動作、挿入操作指示、警告・アラーム、…、作業注意点

30

表 4

【0089】

これらの操作支援情報は、操作者である医師らに、瞬時で応答し且つ、理解しやすく伝える必要がある。そのため、情報の内容はもちろん、伝達の仕方も重要であり、情報を分かりやすい形に加工／変換したり、出力の仕方を工夫したりする必要がある。

50

なお、操作関連情報の推奨動作については、図 3 に示したような挿入体の挿入や湾曲操作に加え、送水や送気・吸気などの挿入体に関わる操作全てが対象となり、確実性や安全性を含めて挿入性や操作性が向上する支援情報であれば、どのようなものでも構わない。

【0090】

次に、記憶部 6 について説明する。

記憶部 6 では、取得・抽出・生成した各種情報の記憶及び読み出し、さらに各処理に必要な情報を予め記憶しておき、必要に応じて適宜読み出される。

本実施形態においては、以下の情報を記憶対象としている。

【0091】

- 1) 各情報の取得部から取得した情報、
- 2) 支援情報生成部で抽出・生成した情報とその中間情報、
- 3) 支援情報を生成するためのプログラム、どのような支援情報を生成可能とするか等の設定、特定の状態と判断するための判断基準等。

【0092】

次に、表示部 16 について説明する。

挿入体支援システム 1 の表示部は、内視鏡システム（管状挿入システム）100 が備える表示部 16 と兼用され、内視鏡画像と併せたり、又は単独で操作支援情報が表示出力される。出力形態は、表示部 16 による画面表示のみでもよいが、医師らの操作者へ迅速かつ分かりやすく伝達するため、音声や振動等で告知してもよい。さらに、画面表示と、音声や振動等とを組み合わせてもよい。表示部 16 も固定モニタだけではなく、ヘッドマウントディスプレイ等の装着携帯型の表示機器の利用も可能である。この場合には、音声は、イヤホンを利用して通告してもよい。

【0093】

操作支援情報の表示方式としては、常時に表示される情報と、特定の条件を満たしたときのみ表示される情報とに区分される。これらは、支援情報の出力の設定によって、所望する情報の出力様式を操作者が決定したり、挿入体支援システム 1 側で操作者の技量等に応じて設定してもよい。操作者の要望（設定）により、操作支援情報の出力が特定の状態になるまで全く出力されない設定も可能である。

【0094】

以上説明した本実施形態の挿入体支援システム 1 によれば、以下の作用効果を奏することができる。

操作支援情報を生成するために、事前に得た画像機器情報に基づく被検体情報とセンサによる挿入体情報を用いることで、被検体情報だけ又は、挿入体情報だけの場合に比べて、被検体 5 と挿入体の両方の情報が挿入体の挿入・操作時に得られ、挿入体の操作性の向上、ひいては、挿入性や観察／診断等の作業性の向上につながる。

【0095】

さらに、被検体 5 の外部の特定の方向又は、視点から内部を透視する CT 装置、MRI 装置等の三次元画像に基づけば、被検体内部の管空の形状・配置や病変部などの状況を正確に読み取ることができ、高い精度及び、多い情報量の被検体情報を得ることができる。

【0096】

また、挿入体 20 の挿入時に、CT 装置 51 や MRI 装置 61 等の大型の画像機器 11 とセンサを組み合わせ、同じ機能を実現しようとする、挿入体 20 の挿入操作が大掛かりになることで利用できる施設が限定されたり、画像機器 11 によっては、X 線や強力な電磁界などを長時間にわたり被検体の患者が浴びたり又は、リアルタイムに被検体情報が得られなかったりする可能性がある。そこで、内視鏡観察の事前に画像機器情報を取得しておくことで、画像機器情報を最適な環境で取得でき、かつ、必要な処理を極力事前に済ませることのできるため、画像機器情報の精度を高めたり、挿入体の挿入時の情報処理の負荷が低減して高速な処理や安価な処理システムの採用が可能となったりする。

【0097】

また、前述したように、大腸のように観察対象が形状を変え得る被検体 5 の管空におい

10

20

30

40

50

ては、被検体 5 の外部から内部が目視では直接観察できないため、形状を想定して挿入体を狙いの部位まで挿入したり、操作したりすることが容易ではない。これに対して、被検体情報とセンサ情報を用いることで、例えば、管空や挿入体 5 の形状・配置や特定部位の位置・分布・タイプ等の特徴を知ることができ、挿入体 5 の挿入や操作時に、管空や挿入体 5 の確認すべき状態情報を減らしたり、状態情報の確度を向上させたりすることができ、挿入体 5 の挿入性・操作性が向上する。形状を変え得る管空と同様に、個体差又は個人差の大きい管空についても同様な効果を奏する。

【0098】

前述した被検体情報及び操作支援情報は、被検体 5 の管空の形状又は、その配置に関わる管空形状・配置情報又は管空形状・配置 2 次情報を含んでいる。この管空形状・配置情報には、外部から得られた管空形状・配置情報とこれらの 2 次情報、及び、センサ情報を基に構築される管空形状・配置情報がある。さらには、外部から得られた管空形状・配置情報又は、これらの 2 次情報を、センサ情報を基に構築される管空形状・配置情報により修正・追加した情報も含まれる。画像機器 11 から得られる、このような管空形状・配置情報を操作支援情報とすることで、挿入体の挿入の仕方やどこまで挿入したかを、情報が無い場合に比べて、より正確に知ることができる。また、2 次情報やセンサ情報による修正・追加情報を用いることで、よりシステムに合った又は、より正確な被検体の管空情報を得ることができる。このことで挿入体の挿入性・操作性が向上する。

【0099】

挿入体 20 に関する操作支援情報の生成に関わる情報としては、事前の画像機器情報、撮像画像情報、センサ情報、外部情報、被検体や操作者の情報、挿入体やシステム構成の情報、システムの設定や操作者の指示・判断等が挙げられる。これらの情報を基に、挿入体情報・被検体情報、さらには、操作支援情報を抽出・生成させる。

【0100】

また構成に記憶部 6 を備えることで、これらの情報の内、適宜望ましいもの又は、全てを記憶し、必要なものを必要なタイミングで読み出すことが可能となる。記憶部 6 を用いて、情報をデータベース化しておくことで、過去の支援情報を任意のタイミングで提示することが可能となる。それによって、被検体・管空の状態が概ねどうであるか、どう変化してきたか、次の挿入ではどうなっている可能性があるか、どのように挿入して、どう作業を行うとよいか、といったことを挿入体の挿入前に確認することができる。また、ビッグデータとして記憶しておくことで、後から有益な情報を抽出できる可能性もある。

【0101】

支援情報が、管空形状・配置 2 次情報と特定部位 2 次情報と挿入体の形状・配置に基づく、作業に関する作業関連情報、例えば、作業指示、管空情報と挿抜の操作指示、狭窄部通過注意、経路逸脱注意、危険警告／回避指示、を含むことで、挿入性の作業性が格段に向上する。

【0102】

次に、図 15 に示すフローチャートを参照して、本実施形態の挿入体支援システム 1 における操作支援情報の生成及び出力について説明する。

まず、予備段階として、内視鏡 13 と挿入体支援システム 1 との接続が行われて、ID タグ 37 を利用して操作支援の可否が判断され、支援可能であれば、操作支援のための設定及び初期化が行われる。その後、画像機器 11 から CT 画像情報、MRI 画像情報又は超音波画像情報の何れかからなる事前の画像機器情報が画像機器情報取得部 10 を通じて、被検体情報抽出部 2 に取り込まれる（ステップ S1）。

【0103】

引き続き、必要に応じて不図示の外部機器等から外部情報取得部 9 を経て挿入体情報抽出部 3 に外部情報が取り込まれる（ステップ S2）。尚、外部情報は設定により必要なだけ取得されるものであり、特に外部情報が不要であった場合には、このステップ S2 は、スキップされる。さらに、内視鏡 13 に搭載する形状センサ 15 と、挿入体センサ 86 と操作量センサにより検出された前述したセンサ情報がセンサ情報取得部 8 を通じて、挿入

体情報抽出部 3 に取り込まれる（ステップ S 3）。

【0104】

次に、挿入体情報抽出部 3 は、取り込まれた情報のうちで、少なくともセンサ情報を用いて挿入体情報を抽出・生成し、被検体情報抽出部 2 及び、必要に応じて支援情報生成部 4 に送出される（ステップ S 4）。被検体情報抽出部 2 は、入力された挿入体情報の指定により、画像機器情報から画像機器 2 次情報を生成し（ステップ S 5）、さらに、画像機器情報又は、画像機器 2 次情報の少なくとも一方の情報を用いて、被検体情報を抽出・生成して支援情報生成部 4 に送出する（ステップ S 6）。

【0105】

さらに、支援情報生成部 4 は、被検体情報抽出部 2 からの被検体情報と挿入体情報抽出部 3 からの挿入体情報を用いて操作支援情報を生成する（ステップ S 7）。生成された操作支援情報は、表示部 1 6 等を通じて、画面表示、音声又は振動等を用いて操作者に出力される（ステップ S 8）。その後、設定された操作支援が終了したか否かを判断し（ステップ S 9）、支援が終了でなければ（NO）、ステップ S 2 へ戻り、再度、外部機器から情報取得を行い、支援が終了であれば（YES）、挿入体支援のルーチンを終了する。

【0106】

次に図 1 6 に示すフローチャートを参照して、被検体の管空状態に関する情報の修正又は更新の処理について説明する。

まず、画像機器情報取得部 1 0 を通じて、画像機器 1 1 から三次元画像又は三次元断層画像からなる画像機器情報を被検体情報抽出部 2 に取り込む（ステップ S 1 1）。前述した図 1 5 のルーチンにより、被検体 5 の管空状態（形状や位置）を予測する（ステップ S 1 2）。操作者は、内視鏡 1 3 を把持し、挿入体 2 0 を被検体 5 の管空に挿入する（ステップ S 1 3）。この時、内視鏡 1 3 に搭載したセンサ部 2 8 からセンサ情報を取得して実際の被検体 5 の管空状態を生成し、予測された管空状態と実際の被検体 5 の管空状態とを比較して修正が必要か否かを確認する（ステップ S 1 4）。次に、予測された管空状態が適正であり修正が不要で終了するか否かを判断する（ステップ S 1 5）。予測された管空状態に修正が必要でなければ（YES）、予測された管空状態が支援情報生成部 4 に送出されて終了する。一方、予測された管空状態と実際の被検体 5 の管空状態とに差異があり、予測された管空状態に補正が必要であれば（NO）、センサ情報に基づき、予測された管空情報を修正し（ステップ S 1 6）、再度、ステップ S 1 3 に戻り、挿入体の被検体 5 の管空への挿入を続ける。

【0107】

次に図 1 7 に示すフローチャートを参照して、推測した被検体の管空状態と、実測した被検体の管空状態とを提示する支援情報処理について説明する。

まず、画像機器情報取得部 1 0 を通じて、画像機器 1 1 から三次元画像又は三次元断層画像からなる画像機器情報が被検体情報抽出部 2 に取り込まれる（ステップ S 2 1）。前述した図 1 5 に示したルーチンにより、被検体 5 の管空状態（形状や位置）を予測し（ステップ S 2 2）、その予測された管空状態に基づく操作支援情報を生成し表示部 1 6 に画像表示させる（ステップ S 2 3）。

【0108】

次に、操作者は、内視鏡 1 3 を把持し、挿入体 2 0 を被検体 5 の管空に挿入する（ステップ S 2 4）。この時、内視鏡 1 3 に搭載したセンサ部 2 8 の更新されたセンサ情報を取得し、そのセンサ情報に基づき、実際の被検体 5 の管空状態を確認する（ステップ S 2 5）。その確認の後、支援情報生成部 4 は、実際の被検体 5 の管空状態に基づく操作支援情報を生成し表示部 1 6 に画像表示させる（ステップ S 2 6）。次に、予測された管空状態による操作支援情報と実際の被検体 5 の管空状態による操作支援情報とを比較して、修正が不要で終了するか否かを判断する（ステップ S 2 7）。ここで、修正が必要でなければ（YES）、終了する。一方、予測された管空状態と実際の被検体 5 の管空状態とに差異があり、予測された管空状態に補正が必要であれば（NO）、センサ情報に基づき、予測された管空情報を修正し（ステップ S 2 8）、再度、ステップ S 2 4 に戻り、挿入体の被

検体 5 の管空への挿入を続ける。

【0109】

図 18 には、表示部 16 に表示される操作支援情報の一例を示している。

【0110】

この操作支援情報は、内視鏡 13 を被検体 5 の大腸へ挿入している状況である。通常、操作者からは、被検体内の挿入状況は、内視鏡 13 で撮像された撮像画像以外に直接は分からない。本実施形態では、以下の情報が内視鏡 13 の挿入体 5 を挿入する際の操作支援情報となる。

【0111】

1) 被検体 5 における大腸 111 の配置及び形状の情報：画像機器 11 からの画像機器情報の一部を利用して生成する。

2) 内視鏡の挿入体 20 の湾曲形状の情報：複数のセンサ 112 から取得したセンサ情報から生成する。

3) 大腸 111 内の内視鏡の挿入体 20 の配置及び形状の情報：1) と 2) の組合せから生成する。

4) 内視鏡の照明光 113 が照明される範囲内（観察視野又は、撮像視野）の大腸 111 の病変部 114 の情報：1) と 2) の組合せから生成する。

【0112】

次に、表示部 16 の画面上に表示される操作支援情報による挿入状態の検出例について説明する。

図 19 は、第 1 の表示例として、挿入状態検出を表示している画面であり、内視鏡 13 の挿入体 20 の先端部の向きと、特定部位である病変部の配置関係を示している。

この表示例の操作支援情報としては、1) 大腸 111 の配置及び形状の情報、2) 挿入体 20 の配置及び形状の情報、3) 挿入体 20 の先端部の位置と撮像する向きの情報が表示されている。

図 20 は、第 2 の表示例として挿入状態検出を表示している画面であり、内視鏡 13 の挿入体 20 の先端部の向きと、特定部位である病変部 114 の位置関係を示している。

この表示例の操作支援情報としては、大腸 111 と挿入体 20 との配置関係に加え、挿入体 20 の先端部から病変部までの進行方向と距離及び、先端部が到達するための内視鏡の挿入操作の指示を時々刻々と表示を更新することで、病変への到達が極めて容易になる。

【0113】

図 21A、21B は、第 3 の表示例として、挿入体 20 の先端部と、特定部位との近接関係から操作支援情報の表示の有無を切り替えている例を示している。

図 21A は、挿入体 20 の先端部と、特定部位との距離が遠いため、大腸 111 における先端部の位置表示だけであり、特定部位に関する情報は表示していない。挿入体 20 の大腸 111 への挿入が進行して、図 21B に示す距離が一定距離以下の位置に挿入体 20 の先端部が到達した以降は、病変情報 115 として、病変部のタイプ（病変：線種）とサイズ（サイズ：15mm）を表示している。また、大腸 111 内に、複数の特定部位が存在し、個々に確認が必要な場合には、それらの病変部の位置を全て表示し、一定距離以下の位置に先端部が到達した以降の病変又は、先端部と最も近い位置の病変のみの病変情報を表示するように設定することで、操作者の作業効率が向上する。

【0114】

さらに、挿入体 20 の先端部からの向き及び距離等の操作支援情報の出力状況／出力内容を挿入体 20 の先端部と特定部位との関係に基づいて変更する。例えば、一定の距離に接近した際に、表示を開始し、一定の距離以上に離れたら、表示を終了する。ここでは、挿入体 20 の先端部の方向が特定部位への方向と概ね合致したときのみ表示する。その特定部位の内容によって表示内容を切り替えることによって、近接する特定部位に応じた操作支援状況の提供ができ且つ、不必要な情報を提供せずに済む。

【0115】

次に、図 2 2 は、表示部 1 6 の画面上に内視鏡の撮像画像（スコープ画像 1 2 1）と画像機器情報から生成した画像機器 2 次情報からなる再構成画像を横並びに表示した例を示している。この表示においては、内視鏡 1 3 で撮像したスコープ画像 1 2 1 に対して、視点及び画面サイズが概ね一致するように、機器 2 次情報となる再構成画像 1 2 2 を挿入体情報による指定により画像機器情報から生成している。再構成画像 1 2 2 には、画像機器情報（又は、外部情報）に含まれる病変と疑われる部位 1 2 3 が観察又は治療の対象領域に重ねて表示されている。再構成画像 1 2 2 では、病変と疑われる部位 1 2 3 をマーキングしているが、このような画像処理により、観察又は治療の対象領域、若しくは該対象領域を含むエリアとして、周囲に比べて明るい色で表示する等、目立つ表示手法をとることで、挿入体 2 0 の操作者に対して、支援情報が一目で注視できるように、区分して表示している。

10

【0 1 1 6】

挿入体情報である大腸に対する挿入体 2 0 の先端部の位置や、その撮像部の視点の向きは、スコープ画像 1 2 1 又はセンサ情報から推定して求めることができる。このように内視鏡の撮影画像と共に、画像上に観察／治療対象領域を明示することで見落としなく、観察対象部位へ挿入体 2 0 の先端部を誘導させることができる。

【0 1 1 7】

また、観察／治療対象領域を実際に内視鏡で確認した際に、その所在すべき位置が異なったり、発見できなかったり、他に新たな部位の存在を確認したり、病変状態が想定とは異なるタイプであったりした場合には、被検体情報を修正／更新することで、次の内視鏡の挿入時の診断や治療に役立てることが可能である。この様な修正や更新を行うことになる理由は、表 5 に示す原因が挙げられる。

20

【表 5】

更新の理由	経時変化、感度／精度のより良い検出実施、挿入体挿入による変化
更新内容	管空の配置・形状の更新 特定部位の配置・形状・位置・範囲の更新 診断結果の更新／修正

表5

30

【0 1 1 8】

図 2 3 は、挿入された挿入体 2 0 により大腸 1 1 1 の形状に変形が生じた例を示す図である。内視鏡 1 3 の挿入体 2 0 が挿入された際に、移動可能な大腸 1 1 1 の形状に変形が生じた及び、大腸 1 1 1 の形状が事前に得た画像機器情報に基づき生成した形状とは異なってしまう場合がある。

【0 1 1 9】

そのため、挿入体 2 0 の挿入によって大腸 1 1 1 の形が大きく変形してしまった情報を取得した場合には、挿入体 2 0 が本来の挿入経路から逸脱していることを警告する。さらに、大腸 1 1 1 に負荷が掛かっている場合には、警告音を出して、適宜、挿入体 2 0 の挿入動作を直ちに停止したり、挿入体 2 0 を引き戻す操作を行ったりするように指示を行う。この様な警告指示を出すことで、誤った方向への挿入を抑制することができ、観察対象部位までの挿入が容易になったり、挿入時間が短縮されたり、管空である大腸や他の臓器を含めた患者への負荷を抑制することができる。

40

【0 1 2 0】

また、センサ情報で取得した大腸 1 1 1 の形状が、事前に得た画像機器情報によるものとは異なっていた場合には、現状の大腸の形状及び配置となるように、被検体情報を修正する。又は、現状の大腸の形状及び配置に応じた新たな挿入体 2 0 の挿入経路を設定することで挿入経路を修正する。このように、大腸 1 1 1 の形状及び配置や挿入経路を修正／

50

更新することで、次の挿入体 20 の挿入操作が容易になる。

【0121】

次に、図 24 を参照して、支援情報や支援情報の生成の仕方の例について説明する。

前述した図 2 に示すように、内視鏡 13 の挿入体 20 の操作部 30 の上部には、ID タグ 37 が装着されている。この ID タグ 37 による ID タグ情報は、内視鏡の型式・搭載オプションなどが挙げられる。搭載オプションには、例えば、センサが組み込まれている場合は、センサタイプや構成が含まれる。更には、内視鏡 13 が利用可能な機能、正常／異常といった製品状態やメンテナンス履歴などを併せ持つようにすることができる。また、こうした情報以外にも、ID タグ 37 には、型番等の判別情報だけでなく、内視鏡の仕様や搭載されたオプション機器やセンサ類の情報が記載されていてもよい。

10

【0122】

このような ID タグ情報の中に、挿入体支援システム 1 を利用可か否かの情報や支援可能な機能情報を加えている。内視鏡 13 が挿入体支援システム 1 に電氣的等に接続された際に、この ID タグ 37 を読み取り、設定されている ID タグ情報からシステムにあった支援内容の設定が可能となる。例えば、内視鏡 13 には、古い機種・新しい機種、及び挿入体が細い機種又は太い機種、挿入体の先端の曲げやすい機種、挿入体の固さ調整が可能な機種などがあり、それぞれの機種にあった操作支援が設定できる。

【0123】

このような支援情報の提供内容や提供方法の切替には、図 24 に示すように、支援情報切替設定部 132 を挿入体支援システム 1 の支援情報生成部 131 に搭載させることで可能となる。この例では、支援情報切替設定部 132 が支援情報生成部 131 内にあるが、挿入体支援システム 1 内に設けられるのであれば、配置箇所は限定されない。このように内視鏡 13 の特性や仕様に応じた、挿入操作のポイントや挿入困難時の対処の仕方を、機種ごとに最適な支援情報として示すことができ、操作者の負担や不安が大きく改善される。

20

【符号の説明】

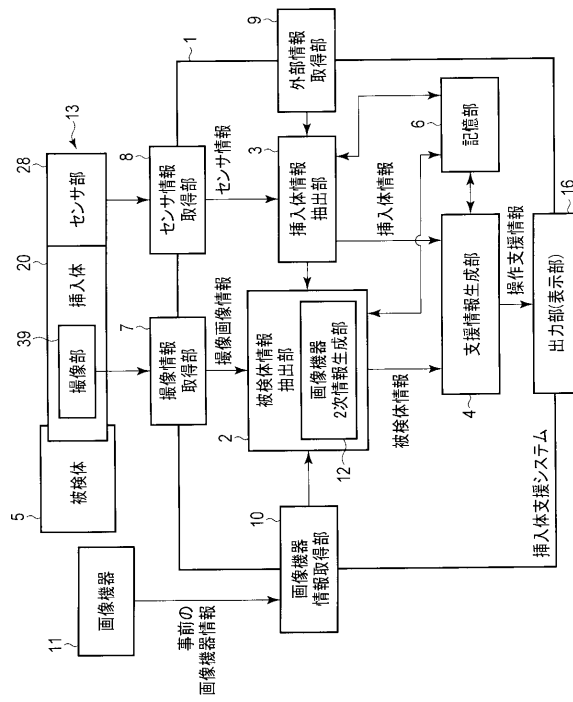
【0124】

1…挿入体支援システム、2…被検体情報抽出部、3…挿入体情報抽出部、4…支援情報生成部、5…被検体、6…記憶部、7…撮像情報取得部、8…センサ情報取得部、9…外部情報取得部、10…画像機器情報取得部、11…画像機器、12…次情報生成部、13…内視鏡、14…画像処理部、15…形状センサ、16…表示部（モニタ）、18…光源装置、19…制御装置、20…挿入体、21…先端硬質部、23…湾曲部、25…可撓管部、27…ユニバーサルケーブル、28…センサ部、30…操作部、33…把持部、34…操作ボタン、35…挿入口部、36…湾曲操作部、37…ID タグ、38…被検出体、39…撮像部、51…CT 装置、55…撮像部、56…コリメータ、57…画像情報、58…ヘリカルスキャン、61…MRI 装置、65…超音波診断装置、66…装置本体、67…プローブ、67a…コンベックス型プローブ、67b…リニア型プローブ、68…モニタ部、69…キャスタ架台、70…医者、71…センサ部本体、72…光ファイバ、73…反射部、74…形状演算部、75…制御部、76…光源、77…投光レンズ、8…アイソレータ、79…反射ミラー、80…集光レンズ、81…集光レンズ、82…光検出部、85…口腔部）、86…挿入体センサ、91…管空情報統合処理部、92…位置情報統合処理部、93…管空関連情報推定生成部、94…管空位置関連情報推定生成部、100…内視鏡システム、111…大腸、112…センサ、113…照明光、114…病変部、115…病変情報、121…スコープ画像、122…再構成画像、123…部位、131…支援情報生成部、132…支援情報切替設定部、A1…進退移動量、A2…捻り量、A3…上下方向、A4…左右方向

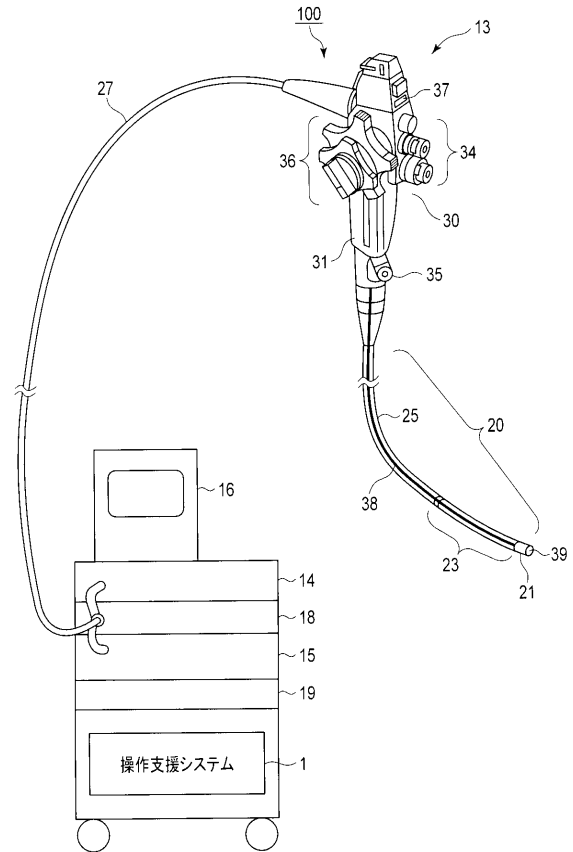
30

40

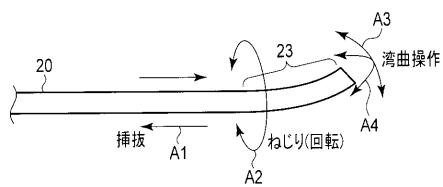
【 図 1 】



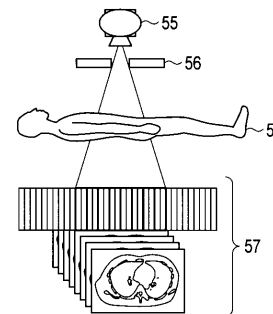
【図 2】



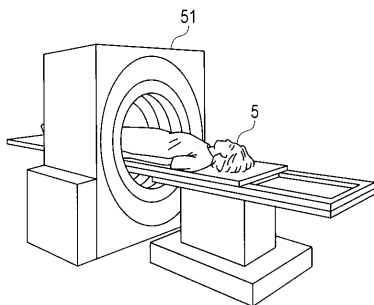
【 図 3 】



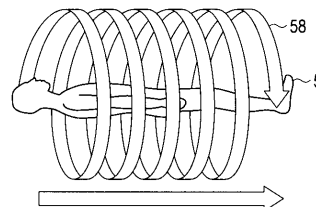
【図 5】



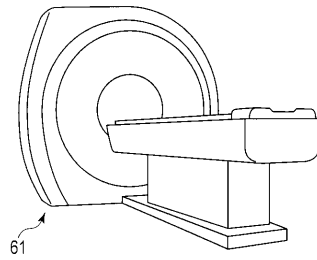
【図 4】



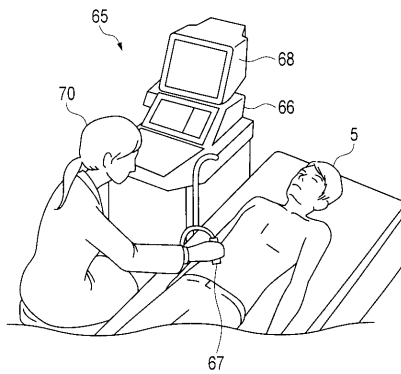
【図 6】



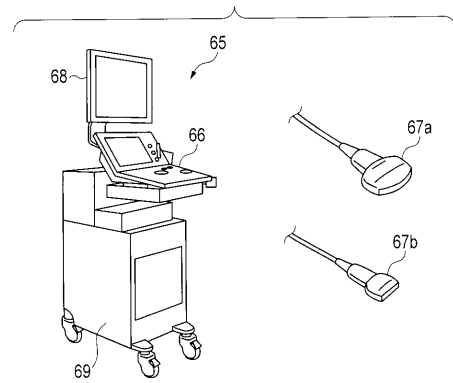
【図 7】



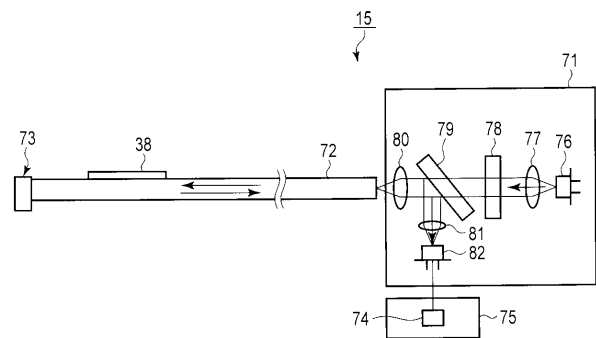
【図 8】



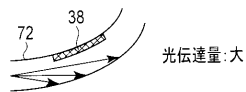
【図 9】



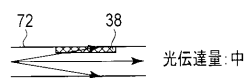
【図 10】



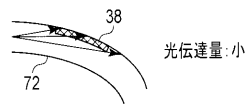
【図 11 A】



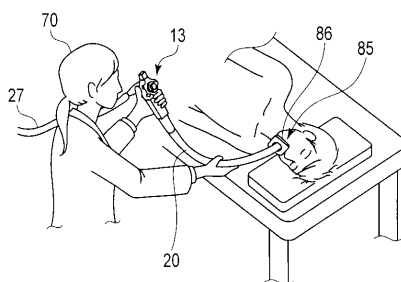
【図 11 B】



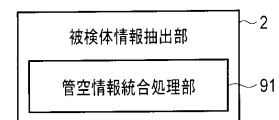
【図 11 C】



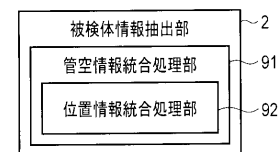
【図 12】



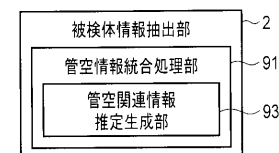
【図 13 A】



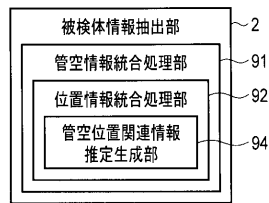
【図 13 B】



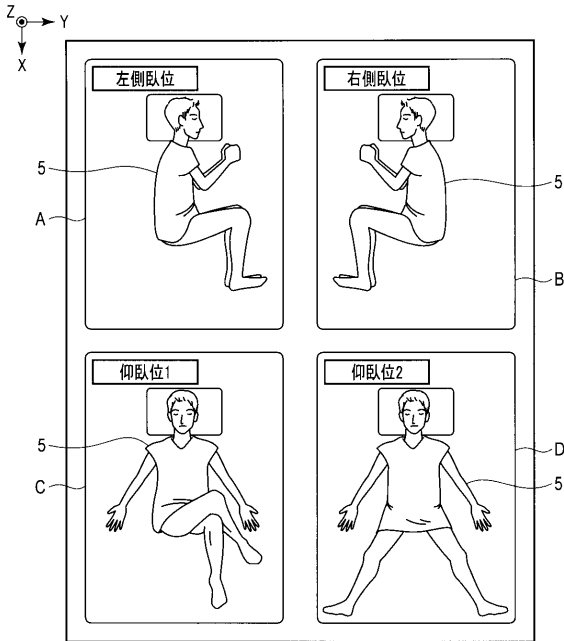
【図 13 C】



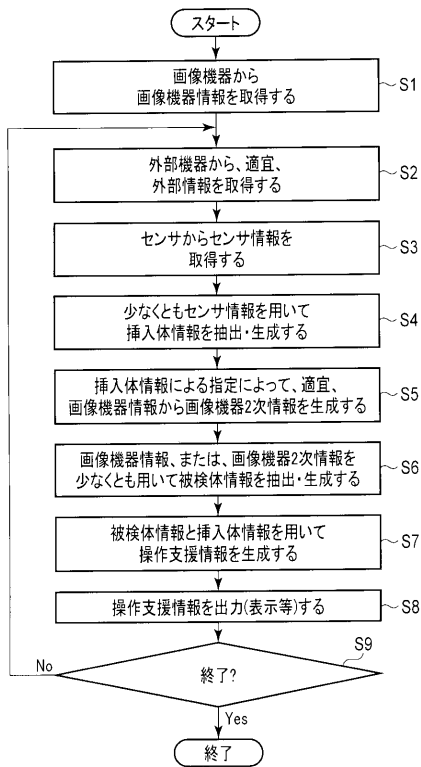
【図 1 3 D】



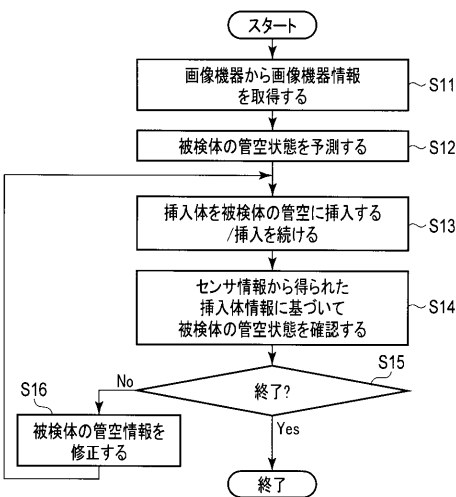
【図 1 4】



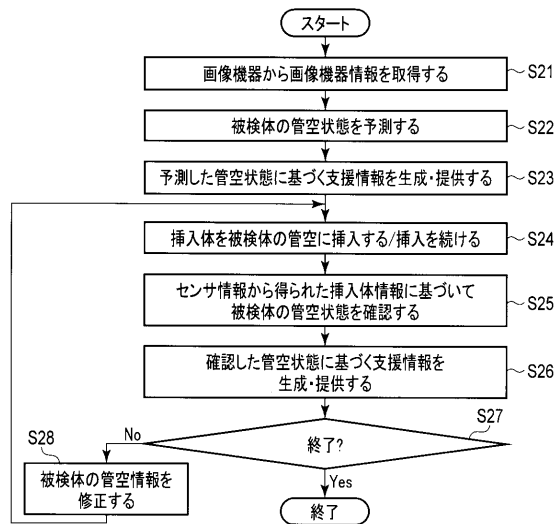
【図 1 5】



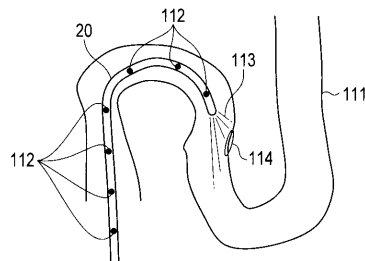
【図 1 6】



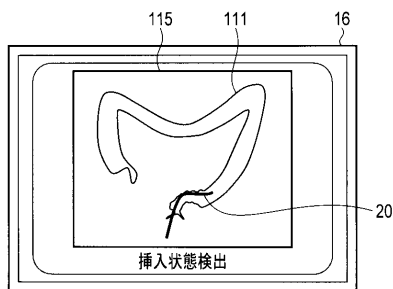
【図 17】



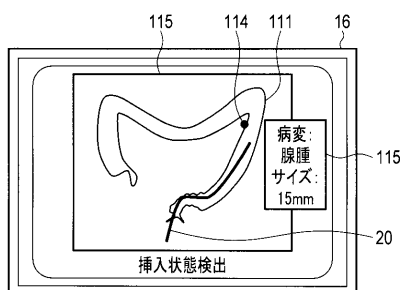
【図 18】



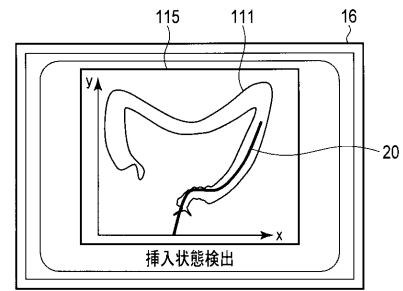
【図 21A】



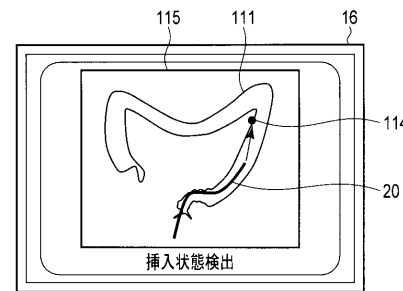
【図 21B】



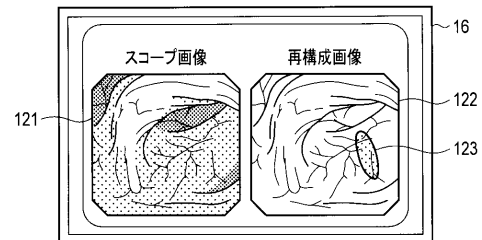
【図 19】



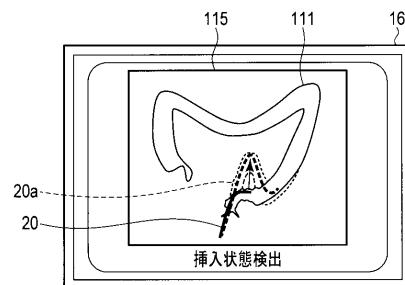
【図 20】



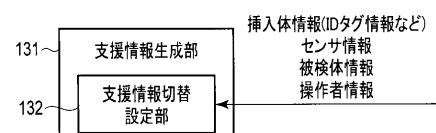
【図 22】



【図 23】



【図 24】



【手続補正書】

【提出日】平成30年4月19日(2018.4.19)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被検体の管に挿入される挿入体と、

前記挿入体に設けられ、現在の前記挿入体の形状情報を含むセンサ情報を検出する形状センサと、

前記挿入体が前記被検体に挿入される前に画像機器によって撮影された、事前撮影の前記被検体の管の形状情報を含む被検体情報を取得する画像機器情報取得部と、

現在の前記挿入体の形状情報と、事前撮影の前記被検体の管の形状情報と、を重畳させることで、前記被検体の前記管に対する前記挿入体の挿入経路を示す挿入経路画像を作成する管情報統合処理部と、

現在の前記挿入体の形状情報と、事前撮影の前記被検体の管の形状情報と、の間に差異があることを検出可能で、前記差異がある場合、少なくとも前記差異に基づいて、前記挿入体の挿入経路に係る操作支援情報を作成する操作支援情報生成部と、
を有する挿入体支援システム。

【請求項 2】

前記操作支援情報生成部は、現在の前記挿入体の形状情報と、事前撮影の前記被検体の前記管の形状情報と、の間に差異がある場合に、現在の前記挿入体の形状情報に合致するように前記被検体の管の形状情報を修正してから、現在の前記挿入体の形状情報に重畳させることで、修正挿入経路画像を作成することを特徴とする請求項 1 に記載の挿入体支援システム。

【請求項 3】

前記操作支援情報生成部は、現在の前記挿入体の形状情報と、事前撮影の前記被検体の管の形状情報と、の間に差異がある場合に、挿入経路逸脱に係る警告を作成することを特徴とする請求項 1 に記載の挿入体支援システム。

【請求項 4】

前記被検体の所定の管は、前記挿入体の挿入に伴って、形状を変えうることを特徴とする請求項 1 に記載の挿入体支援システム。

【請求項 5】

前記被検体情報は、前記被検体の外部の特定の方向又は、視点から内部を透視する三次元画像を撮像する画像機器から得られる画像機器情報の一部又は、画像情報を基に得られた画像機器 2 次情報を含むことを特徴とする請求項 2 に記載の挿入体支援システム。

【請求項 6】

前記画像機器 2 次情報は、特定の視点／断面によって再構成された画像情報である画像 2 次情報を含むことを特徴とする請求項 5 に記載の挿入体支援システム。

【請求項 7】

前記画像機器 2 次情報は、特定の視点／断面における管の形状又は、配置を示す管形状・配置 2 次情報を含むことを特徴とする請求項 5 に記載の挿入体支援システム。

【請求項 8】

前記画像機器情報又は、前記画像機器 2 次情報は、挿入体の挿抜の際の注目部位や観察／診断・治療の作業対象部位である特定部位に関する特定部位情報を更に含むことを特徴とする請求項 5 乃至 7 の何れか 1 項に記載の挿入体支援システム。

【請求項 9】

前記画像機器情報取得部は、前記画像機器 2 次情報を生成する画像機器 2 次情報生成部

を有することを特徴とする請求項5乃至8の何れか1項に記載の挿入体支援システム。

【請求項10】

前記挿入体は、前記管内の画像を撮像可能な撮像部を、更に有し、

前記被検体情報及び、前記操作支援情報は、前記撮像部から得られる管の画像に対応する、前記画像機器情報又は、前記画像機器2次情報を含むことを特徴とする請求項5に記載の挿入体支援システム。

【請求項11】

前記被検体情報及び、前記操作支援情報は、更に、挿入体の挿抜の注目部位や観察／診断・治療の作業対象部位である特定部位に対応した特定部位2次情報を含むことを特徴とする請求項10に記載の挿入体支援システム。

【請求項12】

前記被検体情報及び、前記操作支援情報は、前記管の形状、又は、配置に関わる管形状・配置情報又は、管形状・配置2次情報を含むことを特徴とする請求項5に記載の挿入体支援システム。

【請求項13】

前記被検体情報及び前記操作支援情報は、更に、挿入体の挿抜の際の注目部位や観察／診断・治療などの作業対象部位である特定部位に対応した特定部位情報を含むことを特徴とする請求項12に記載の挿入体支援システム。

【請求項14】

前記管情報統合処理部は、前記被検体情報を含む画像機器情報と前記センサ情報に含まれる管に関する情報を統合する、請求項2に記載の挿入体支援システム。

【請求項15】

前記管情報統合処理部は、前記画像機器情報と前記センサ情報に含まれる位置情報を統合するための、位置情報統合処理部を更に含む、請求項14に記載の挿入体支援システム。

【請求項16】

位置情報統合処理部は、支援情報を生成又は、提示するために必要となる前記管に関する位置座標を補間又は、推定により生成する、請求項15に記載の挿入体支援システム。

【請求項17】

前記位置情報統合処理部は、前記画像機器情報に基づく管情報と前記センサ情報に基づく管の位置関連情報に、形状、大きさ、位置及び向き何れかが同一の部分的箇所には差異のある部分又は、欠落のある部分が存在する場合に、支援情報の生成又は、提示に必要な現状の管の位置関連情報を推定を含めて生成することが可能な管位置関連情報推定生成部を有する、請求項15に記載の挿入体支援システム。

【請求項18】

前記管位置関連情報推定生成部は、前記センサ情報に含まれる位置情報を正しいものとして、現状の管の位置関連情報を生成する、請求項17に記載の挿入体支援システム。

【請求項19】

前記挿入体の先端近傍には、前記被検体の管を撮像し、撮像画像情報を得る撮像部を更に有し、

前記画像機器情報取得部は、前記撮像画像情報又は、前記センサ情報の少なくとも一方を基に、前記被検体情報の修正又は更新のいずれかを行うことを特徴とする請求項5に記載の挿入体支援システム。

【請求項20】

前記形状センサは、前記挿入体の形状、配置及び姿勢又は、先端部の位置、向き及び姿勢を含む先端情報の少なくとも一つを検出／推定可能であり、

前記被検体情報は、前記管の形状又は、配置に関わる管形状・配置情報を含み、

前記画像機器情報取得部は、前記形状センサから得られるセンサ情報を基に、前記挿入体の形状又は、配置に関する挿入体形状・配置情報を挿入体情報の少なくとも一部として生成し、

前記管形状・配置情報と前記挿入体形状・配置情報に基づいて、前記被検体情報の修正又は、更新を行うことを特徴とする請求項19に記載の挿入体支援システム。

【請求項 21】

前記被検体情報の修正又は更新は、いずれもリアルタイムに行うことを特徴とする請求項19に記載の挿入体支援システム。

【請求項 22】

前記形状センサは、前記挿入体の形状及び姿勢を含む配置情報又は、前記挿入体の先端部の位置、向き及び姿勢を含む先端情報の少なくとも1つを検出／推定可能であり、

前記形状センサから得られた前記センサ情報に基づく前記挿入体の形状情報と前記画像機器情報に基づく前記被検体情報から前記操作支援情報を生成することを特徴とする請求項5に記載の挿入体支援システム。

【請求項 23】

前記挿入体の先端近傍には、前記被検体の管を撮像し、撮像画像情報を得る撮像部を更に有し、

前記挿入体の形状・配置情報又は、先端情報と前記画像機器情報から、前記撮像画像情報に対応する画像機器2次情報を生成することを特徴とする請求項22の挿入体支援システム。

【請求項 24】

前記画像機器2次情報は、特定の視点／断面における管の形状及び配置を示す管形状・配置2次情報を含み、

前記挿入体の形状情報は、前記特定の視点／断面における前記挿入体の形状及び配置情報を含み、

前記操作支援情報は、前記管形状・配置2次情報と前記挿入体の形状及び配置情報とを合わせこんだ画像情報を含むことを特徴とする請求項22の挿入体支援システム。

【請求項 25】

前記操作支援情報は、

挿入体の挿抜の際の注目部位や観察／診断・治療の作業対象部位である特定部位と前記挿入体との配置関係に基づく、前記挿入体の先端からの向き及び距離を含む支援情報を有することを特徴とする請求項22の挿入体支援システム。

【請求項 26】

前記挿入体の挿抜の際の注目部位や観察／診断・治療などの作業対象部位である特定部位と、

前記挿入体との距離、観察／作業可能範囲内外の配置関係に基づいて、前記挿入体の先端部からの向き及び距離を含む操作支援情報の出力状況／出力内容を変更することを特徴とする請求項22の挿入体支援システム。

【請求項 27】

前記画像機器2次情報は、特定の視点／断面における管の形状／配置を示す管形状・配置2次情報を含み、

前記操作支援情報は、前記管形状・配置2次情報と前記挿入体の形状及び配置に基づく、前記挿入体の挿抜操作に関する挿抜操作関連情報を含むことを特徴とする請求項22の挿入体支援システム。

【請求項 28】

前記画像機器2次情報は、

特定の視点／断面における管の形状／配置を示す管形状・配置2次情報と、

前記挿入体の挿抜の際の注目部位や観察／診断及び治療の作業対象部位である特定部位についての情報である特定部位2次情報を含み、

前記操作支援情報は、前記管形状・配置2次情報と前記特定部位2次情報と前記挿入体の形状及び配置に基づく、作業に関する作業関連情報を含むことを特徴とする請求項22の挿入体支援システム。

【請求項 29】

取得又は、抽出・生成した情報の少なくとも一部を記憶・読み出しする、又は／および、前記操作支援情報の生成に必要な情報を予め記憶し、必要な時に読み出す記憶部を更に有する、請求項 2 に記載の挿入体支援システム。

【請求項 3 0】

前記挿入体は、挿入体の識別情報、仕様情報、状態情報の内、少なくとも 1 つの情報を含む I D タグを有し、

前記少なくとも 1 つの情報に基づいて、前記挿入体支援システムが提供可能な前記操作支援情報を判別することを特徴とする請求項 1 に記載の挿入体支援システム。

【請求項 3 1】

前記 I D タグからの前記少なくとも 1 つの情報に基づいて、

提供可能な前記操作支援情報を生成するための設定を行うことを特徴とする請求項 3 0 に記載の挿入体支援システム。

【請求項 3 2】

挿入体支援システムの起動時、または、システム構成要素を接続、または、取り外しした際に、前記挿入体支援システムが提供可能な前記操作支援情報を判別することを特徴とする請求項 3 0 に記載の挿入体支援システム。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 0 9

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 0 9】

上記目的を達成するために、本発明に従う実施形態の挿入体支援システムは、被検体の管に挿入される挿入体と、前記挿入体に設けられ、現在の前記挿入体の形状情報を含むセンサ情報を検出する形状センサと、前記挿入体が前記被検体に挿入される前に画像機器によって撮影された、事前撮影の前記被検体の管の形状情報を含む被検体情報を取得する画像機器情報取得部と、現在の前記挿入体の形状情報と、事前撮影の前記被検体の管の形状情報と、を重畳させることで、前記被検体の前記管に対する前記挿入体の挿入経路を示す挿入経路画像を作成する管情報統合処理部と、現在の前記挿入体の形状情報と、事前撮影の前記被検体の管の形状情報と、の間に差異があることを検出し、前記差異に基づき、前記挿入体の挿入経路に係る操作支援情報を作成する操作支援情報生成部と、を有する。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/079575

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B1/00(2006.01)i, G02B23/24(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)

A61B1/00-1/32, G02B23/24-23/26

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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.
X	JP 2014-230612 A (Nagoya University), 11 December 2014 (11.12.2014), paragraphs [0033], [0042], [0055], [0060] to [0067]; fig. 4 to 5 (Family: none)	1-31
A	JP 2012-165838 A (Nagoya University), 06 September 2012 (06.09.2012), claim 1 (Family: none)	1-31

☐ 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
07 January 2016 (07.01.16)Date of mailing of the international search report
19 January 2016 (19.01.16)Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 5 / 0 7 9 5 7 5									
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. A61B1/00(2006.01)i, G02B23/24(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. A61B1/00-1/32, G02B23/24-23/26											
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2016年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2016年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2016年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2016年	日本国実用新案登録公報	1996-2016年	日本国登録実用新案公報	1994-2016年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2016年										
日本国実用新案登録公報	1996-2016年										
日本国登録実用新案公報	1994-2016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									
X	JP 2014-230612 A (国立大学法人名古屋大学) 2014.12.11, 段落0033、0042、0055、0060-0067、図4-5 (ファミリーなし)	1-31									
A	JP 2012-165838 A (国立大学法人名古屋大学) 2012.09.06, 請求項1 (ファミリーなし)	1-31									
☐ 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 07.01.2016		国際調査報告の発送日 19.01.2016									
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) 野田 洋平 電話番号 03-3581-1101 内線 3292	2Q 3210								

フロントページの続き

(72)発明者 羽根 潤

東京都八王子市石川町 2 9 5 1 番地 オリンパス株式会社内

(72)発明者 藤田 浩正

東京都八王子市石川町 2 9 5 1 番地 オリンパス株式会社内

Fターム(参考) 4C161 AA04 CC06 DD03 FF46 HH55 JJ09 JJ10 JJ17 LL02

(注) この公表は、国際事務局(W I P O)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第 1 8 4 条の 1 0 第 1 項(実用新案法第 4 8 条の 1 3 第 2 項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。

专利名称(译)	插入支持系统		
公开(公告)号	JPWO2017068650A1	公开(公告)日	2018-08-09
申请号	JP2017546316	申请日	2015-10-20
[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	羽根潤 藤田浩正		
发明人	羽根 潤 藤田 浩正		
IPC分类号	A61B1/045 A61B1/00		
CPC分类号	A61B1/00009 A61B1/0005 A61B1/00059 A61B34/25 A61B1/05 A61B5/055 A61B6/022 A61B6/027 A61B6/032 A61B8/0841 A61B34/20 A61B2034/2061 A61B2034/2065		
FI分类号	A61B1/045.623 A61B1/00.552 A61B1/00.640 A61B1/00.V		
F-TERM分类号	4C161/AA04 4C161/CC06 4C161/DD03 4C161/FF46 4C161/HH55 4C161/JJ09 4C161/JJ10 4C161/JJ17 4C161/LL02		
代理人(译)	河野直树 井上 正 肯·鹤饲 饭野滋		
其他公开文献	JP6600690B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

由CT图像和超声波图像获得的3D图像实际上用于观察对象的内窥镜，其形状和布置根据被检体的个体差异而不同，并且其形状根据插入体的插入状态而改变。它不用于诊断。插入物支撑系统设置在管状插入系统中，并且是预先获取的，包括与要观察的对象的管腔有关的二维以上的图像中的三维图像或三维断层图像的图像信息的管信息。基于以上内容，创建包括内腔的形状和布置的内腔信息，并将其作用于将诸如内窥镜的插入物插入内腔的支撑信息。由插入物支撑系统支撑的对象对于每个对象具有不同的形状和布置，并且根据插入的插入物的形状而变形，并且根据改变来校正和更新支撑信息。

