

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2018-47088

(P2018-47088A)

(43) 公開日 平成30年3月29日(2018.3.29)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/04 (2006.01)	A 6 1 B 1/04 3 6 2 Z	4 C 0 9 3
G 1 6 H 10/00 (2018.01)	G 0 6 Q 50/24	4 C 1 6 1
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/04 3 7 0	4 C 6 0 1
A 6 1 B 8/12 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 2 0 Z	5 L 0 9 9
A 6 1 B 8/14 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 A	
審査請求 未請求 請求項の数 19 O L (全 38 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2016-185146 (P2016-185146)
 (22) 出願日 平成28年9月23日 (2016.9.23)

(71) 出願人 000002185
 ソニー株式会社
 東京都港区港南1丁目7番1号
 (74) 代理人 100095957
 弁理士 亀谷 美明
 (74) 代理人 100096389
 弁理士 金本 哲男
 (74) 代理人 100101557
 弁理士 萩原 康司
 (74) 代理人 100128587
 弁理士 松本 一騎
 (72) 発明者 神川 康久
 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社社内

最終頁に続く

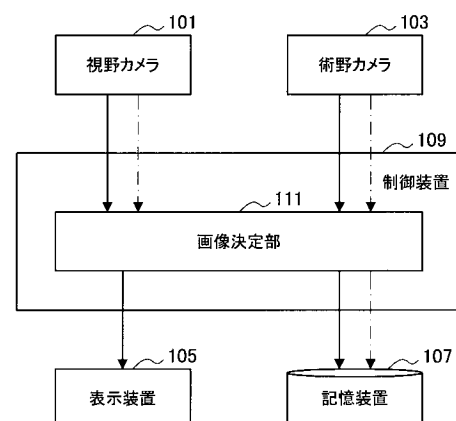
(54) 【発明の名称】 制御装置、制御方法及び医療用システム

(57) 【要約】

【課題】医療画像をより適切に管理することを可能にする。

【解決手段】複数の撮像装置の少なくともいずれかについての位置又は姿勢についての情報を含む撮像装置状態情報に基づいて、前記複数の撮像装置によって撮影された医療画像の中から、表示又は保存する医療画像として少なくとも1つの医療画像を決定する、制御装置を提供する。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数の撮像装置の少なくともいずれかについての位置又は姿勢についての情報を含む撮像装置状態情報に基づいて、前記複数の撮像装置によって撮影された医療画像の中から、表示又は保存する医療画像として少なくとも 1 つの医療画像を決定する、
制御装置。

【請求項 2】

前記複数の撮像装置は、少なくとも 1 つの移動カメラを含む、
請求項 1 に記載の制御装置。

【請求項 3】

前記移動カメラは、医療スタッフに装着される視野カメラである、
請求項 2 に記載の制御装置。

【請求項 4】

前記移動カメラは、医療行為に用いられる処置具に取り付けられる、
請求項 3 に記載の制御装置。

【請求項 5】

前記移動カメラは、アーム部の先端に取り付けられた顕微鏡部によって観察対象を撮影する顕微鏡装置である、
請求項 2 に記載の制御装置。

【請求項 6】

前記移動カメラは、アーム部の先端に取り付けられた内視鏡によって観察対象を撮影する内視鏡装置である、
請求項 5 に記載の制御装置。

【請求項 7】

前記移動カメラは、撮像部を患者に対して相対的に移動させながら前記患者の X 線断層画像を撮影する X 線画像撮影装置である、
請求項 2 に記載の制御装置。

【請求項 8】

前記移動カメラは、先端に撮像部が設けられたカテーテルを患者の血管内において移動させながら前記血管内の超音波画像を撮影する超音波画像撮影装置である、
請求項 7 に記載の制御装置。

【請求項 9】

前記制御装置は、前記撮像装置状態情報に基づいて、前記複数の撮像装置の少なくともいずれかの状態が所定の画像決定条件を満たすかどうかを判定し、前記画像決定条件を満たす前記撮像装置によって撮影された医療画像を表示又は保存する医療画像として決定し、

前記画像決定条件は、観察対象が医療画像内に含まれることである、
請求項 1 に記載の制御装置。

【請求項 10】

前記複数の撮像装置は、医療スタッフの頭部に取り付けられる移動カメラである視野カメラと、手術室内に固定的に設置される術野カメラと、を含み、

前記視野カメラの前記撮像装置状態情報は、前記視野カメラの姿勢についての情報を含み、

前記術野カメラの前記撮像装置状態情報は、前記術野カメラの焦点距離についての情報を含み、

前記制御装置は、前記視野カメラが所定の角度以上傾いている場合に、前記視野カメラの状態が前記画像決定条件を満たしていると判定するとともに、前記術野カメラの焦点が観察対象に合っている場合に、前記術野カメラの状態が前記画像決定条件を満たしていると判定し、

前記制御装置は、判定結果に基づいて、前記視野カメラによって撮影された医療画像及

10

20

30

40

50

び前記術野カメラによって撮影された医療画像のいずれか一方を表示又は保存する医療画像として決定する、

請求項 9 に記載の制御装置。

【請求項 1 1】

前記複数の撮像装置は、複数の移動カメラを含み、

前記複数の移動カメラの前記撮像装置状態情報は、いずれも、前記移動カメラの位置についての情報、及び前記移動カメラの焦点距離についての情報を含み、

前記制御装置は、前記移動カメラの焦点が観察対象に合っている場合に、その前記移動カメラの状態が前記画像決定条件を満たしていると判定し、

前記制御装置は、判定結果に基づいて、前記複数の移動カメラによってそれぞれ撮影された医療画像の中のいずれか 1 つを表示又は保存する医療画像として決定する、

請求項 9 に記載の制御装置。

【請求項 1 2】

前記複数の撮像装置は、アーム部の先端に取り付けられた顕微鏡部によって観察対象を撮影する顕微鏡装置と、アーム部の先端に取り付けられた内視鏡によって観察対象を撮影する内視鏡装置と、を含み、

前記顕微鏡装置の前記撮像装置状態情報は、前記顕微鏡部の位置についての情報及び焦点距離についての情報を含み、

前記内視鏡装置の前記撮像装置状態情報は、前記内視鏡の位置についての情報及び焦点距離についての情報を含み、

前記制御装置は、前記顕微鏡部の焦点が観察対象に合っている場合に、前記顕微鏡装置の状態が前記画像決定条件を満たしていると判定し、前記内視鏡の焦点が観察対象に合っている場合に、前記内視鏡装置の状態が前記画像決定条件を満たしていると判定し、

前記制御装置は、判定結果に基づいて、前記顕微鏡装置によって撮影された医療画像及び前記内視鏡装置によって撮影された医療画像のいずれか一方又は両方を表示又は保存する医療画像として決定する、

請求項 9 に記載の制御装置。

【請求項 1 3】

前記複数の撮像装置は、X 線画像撮影用の撮像部を患者に対して相対的に移動させながら前記患者の X 線断層画像を撮影する X 線画像撮影装置と、先端に超音波画像撮影用の撮像部が設けられたカテーテルを患者の血管内において移動させながら前記血管内の超音波画像を撮影する超音波画像撮影装置と、を含み、

前記 X 線画像撮影装置の前記撮像装置状態情報は、前記 X 線画像撮影用の撮像部の位置についての情報を含み、

前記超音波画像撮影装置の前記撮像装置状態情報は、前記超音波画像撮影用の撮像部の位置についての情報を含み、

前記制御装置は、前記 X 線画像撮影用の撮像部の位置が、前記超音波画像撮影用の撮像部の位置に対応している場合に、前記 X 線画像撮影装置の状態が前記画像決定条件を満たしていると判定し、

前記制御装置は、前記超音波画像撮影装置によって撮影された前記患者の血管内の超音波画像を表示又は保存する医療画像として決定するとともに、判定結果に基づいて、前記 X 線画像撮影装置によって撮影された前記患者の身体の互いに異なる部位を撮影した複数の X 線断層画像の中から、前記超音波画像が撮影されている部位を含む X 線断層画像を表示又は保存する医療画像として決定する、

請求項 9 に記載の制御装置。

【請求項 1 4】

前記制御装置は、表示することを決定した前記超音波画像及び前記 X 線断層画像を表示装置に表示させる際に、前記 X 線断層画像に対して、前記超音波画像が撮影されている部位を示すアイコンを重畳表示させる、

請求項 1 3 に記載の制御装置。

10

20

30

40

50

【請求項 15】

前記制御装置は、表示又は保存することを決定した少なくとも 1 つの医療画像を、表示部に表示させる又は記憶部に保存させる、

請求項 1 に記載の制御装置。

【請求項 16】

前記撮像装置状態情報は、前記複数の撮像装置の少なくともいずれかについての位置及び姿勢についての情報を含む、

請求項 1 に記載の制御装置。

【請求項 17】

前記制御装置は、前記複数の撮像装置によって撮影された医療画像の中から、表示及び保存する医療画像として少なくとも 1 つの医療画像を決定する、

請求項 1 に記載の制御装置。

【請求項 18】

複数の撮像装置の少なくともいずれかについての位置又は姿勢についての情報を含む撮像装置状態情報に基づいて、前記複数の撮像装置によって撮影された医療画像の中から、表示又は保存する医療画像として少なくとも 1 つの医療画像を決定する、

制御方法。

【請求項 19】

複数の撮像装置と、

前記複数の撮像装置の少なくともいずれかについての位置又は姿勢についての情報を含む撮像装置状態情報に基づいて、前記複数の撮像装置によって撮影された医療画像の中から、表示又は保存する医療画像として少なくとも 1 つの医療画像を決定する、制御装置と、

を備える、医療用システム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本開示は、制御装置、制御方法及び医療用システムに関する。

【背景技術】**【0002】**

一般的に、手術や検査等の医療行為においては、処置内容や症例の記録のため、あるいは若手医師の教育等の目的で、医療行為に係る画像（医療画像）を保存することが行われている。ここで、医療行為の最中には、例えば内視鏡画像、X 線画像及び超音波画像等、複数の異なる種類の医療画像が撮影されることが多い。しかしながら、これらの医療画像を全て保存しようとする、例えば観察対象である病変部が鮮明に映っていないような本来不要な医療画像まで保存されてしまい、手術後に編集等の煩雑な作業が生じる可能性がある。

【0003】

そこで、医療行為中に撮影される複数の医療画像をより適切に保存するための技術が開発されている。例えば、特許文献 1 には、医療行為中に撮影される複数の医療画像が 1 つの画像に合成された合成画像を保存するに際し、各医療画像を撮影した撮像装置の種類及び各医療画像を解析した結果に基づいて当該複数の医療画像を合成するための合成パターンを決定し、当該合成パターンに従って合成画像を生成、保存する技術が開示されている。特許文献 1 では、当該技術により、人手によらず自動的に、適切な合成画像を保存することが可能になるとしている。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0004】**

【特許文献 1】特許第 5347089 号公報

10

20

30

40

50

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、上述したように、特許文献1に記載の技術では、医療画像を解析した結果を用いて合成画像の合成パターンが決定される（すなわち、保存する医療画像が決定される）。一般的に、画像解析には多大な演算処理が必要となるため、特許文献1に記載の技術では、合成パターンを決定し、当該合成パターンに従って合成画像を生成、保存する一連の処理を迅速に行うことは困難である。また、医療画像が鮮明でない場合には、画像解析の結果を用いて合成パターンを適切に決定することが不可能となる恐れがある。このように、特許文献1に記載の技術では、保存する医療画像を決定する処理を安定的に行うことができない可能性があった。

10

【0006】

そこで、本開示では、医療画像をより適切に管理することが可能な、新規かつ改良された制御装置、制御方法及び医療用システムを提案する。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本開示によれば、複数の撮像装置の少なくともいずれかについての位置又は姿勢についての情報を含む撮像装置状態情報に基づいて、前記複数の撮像装置によって撮影された医療画像の中から、表示又は保存する医療画像として少なくとも1つの医療画像を決定する、制御装置が提供される。

20

【0008】

また、本開示によれば、複数の撮像装置の少なくともいずれかについての位置又は姿勢についての情報を含む撮像装置状態情報に基づいて、前記複数の撮像装置によって撮影された医療画像の中から、表示又は保存する医療画像として少なくとも1つの医療画像を決定する、制御方法が提供される。

【0009】

また、本開示によれば、複数の撮像装置と、

前記複数の撮像装置の少なくともいずれかについての位置又は姿勢についての情報を含む撮像装置状態情報に基づいて、前記複数の撮像装置によって撮影された医療画像の中から、表示又は保存する医療画像として少なくとも1つの医療画像を決定する、制御装置と、を備える、医療用システムが提供される。

30

【0010】

本開示によれば、複数の撮像装置の少なくともいずれかについての位置又は姿勢についての情報を含む撮像装置状態情報に基づいて、前記複数の撮像装置によって撮影された医療画像の中から、表示又は保存する少なくとも1つの医療画像が決定される。つまり、表示又は保存する医療画像を決定する際に、画像解析の結果は用いられない。画像解析を行うことなく表示又は保存する画像を決定することができるため、上述したような画像解析の結果を用いる場合に生じ得る不具合を回避することができ、医療画像をより適切に管理することが可能になる。

【発明の効果】

40

【0011】

以上説明したように本開示によれば、医療画像をより適切に管理することが可能になる。なお、上記の効果は必ずしも限定的なものではなく、上記の効果とともに、又は上記の効果に代えて、本明細書に示されたいずれかの効果、又は本明細書から把握され得る他の効果が奏されてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】第1の実施形態に係るシステムの概略構成を示す図である。

【図2】第1の実施形態に係るシステムの概略構成を示す図である。

【図3】第1の実施形態に係るシステムの機能構成を示すブロック図である。

50

【図 4】第 1 の実施形態に係る制御方法の処理手順の一例を示すフロー図である。

【図 5】第 2 の実施形態に係るシステムの概略構成を示す図である。

【図 6】第 2 の実施形態に係るシステムの機能構成を示すブロック図である。

【図 7】第 2 の実施形態に係る制御方法の処理手順の一例を示すフロー図である。

【図 8】第 3 の実施形態に係るシステムの概略構成を示す図である。

【図 9】第 3 の実施形態に係るシステムの機能構成を示すブロック図である。

【図 10】第 3 の実施形態に係る制御方法の処理手順の一例を示すフロー図である。

【図 11】第 4 の実施形態に係るシステムの概略構成を示す図である。

【図 12】第 4 の実施形態に係るシステムの機能構成を示すブロック図である。

【図 13】第 4 の実施形態に係るシステムにおける表示装置の一表示例を示す図である。

10

【図 14】第 4 の実施形態に係る制御方法の処理手順の一例を示すフロー図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下に添付図面を参照しながら、本開示の好適な実施形態について詳細に説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

【0014】

なお、説明は以下の順序で行うものとする。

1. 第 1 の実施形態

1 - 1. システムの構成

20

1 - 2. 制御方法

2. 第 2 の実施形態

2 - 1. システムの構成

2 - 2. 制御方法

3. 第 3 の実施形態

3 - 1. システムの構成

3 - 2. 制御方法

4. 第 4 の実施形態

4 - 1. システムの構成

4 - 2. 制御方法

30

5. まとめと補足

【0015】

(1. 第 1 の実施形態)

(1 - 1. システムの構成)

図 1 - 図 3 を参照して、本開示の第 1 の実施形態に係るシステムの構成について説明する。図 1 及び図 2 は、第 1 の実施形態に係るシステムの概略構成を示す図である。図 3 は、第 1 の実施形態に係るシステムの機能構成を示すブロック図である。図 1 及び図 2 では、術者 201 が手術台 205 上の患者 203 に対して手術を行っている際に、第 1 の実施形態に係るシステム 1 を用いて手術の様子が撮影されている様子を図示している。

【0016】

40

図 1 - 図 3 を参照すると、第 1 の実施形態に係るシステム 1 は、術者 201 の頭部に取り付けられる第 1 のカメラ 101 と、手術室の天井に設置され、手術の様子を撮影する第 2 のカメラ 103 と、手術室内に設置され、第 1 のカメラ 101 によって撮影された医療画像又は第 2 のカメラ 103 によって撮影された医療画像を表示する表示装置 105 と、表示装置 105 に表示された医療画像に対応する画像情報を保存する記憶装置 107 と、表示装置 105 に表示する医療画像及び記憶装置 107 に保存する画像情報を決定する制御装置 109 と、を備える。なお、記憶装置 107 及び制御装置 109 は、手術室内に設置されてもよいし、手術室とは離れた他の場所に設置されてもよい。ただし、手術室内を煩雑にしない観点からは、手術室以外の場所に設置されることが好ましい。なお、本明細書では、画像情報を保存することを、便宜的に、単に、画像を保存するとも記載すること

50

がある。

【 0 0 1 7 】

手術においては、処置内容や症例の記録のため、あるいは若手医師の教育等の目的で、手術中に患者 2 0 3 の術部に各種の処置が行われている様子を撮影することが求められることがある。システム 1 は、かかる目的で手術中に第 1 のカメラ 1 0 1 又は第 2 のカメラ 1 0 3 によって撮影された医療画像を管理する、医療用の画像管理システムである。

【 0 0 1 8 】

第 1 のカメラ 1 0 1 は、例えばヘッドバンドによって術者 2 0 1 の頭部に装着される小型カメラである。あるいは、第 1 のカメラ 1 0 1 は、ヘッドマウントディスプレイ (Head Mounted Display) や眼鏡型のウェアラブルデバイス等、術者 2 0 1 の頭部に装着されるデバイスに搭載されるカメラであってもよい。第 1 のカメラ 1 0 1 は、術者 2 0 1 の頭部に装着されることにより、当該術者 2 0 1 の視野に対応する医療画像を撮影し得る。以下では、第 1 のカメラ 1 0 1 のことを視野カメラ 1 0 1 ともいう。

10

【 0 0 1 9 】

第 1 の実施形態では、視野カメラ 1 0 1 に、当該視野カメラ 1 0 1 の姿勢を検出するための姿勢センサが設けられる。当該姿勢センサは、例えばジャイロセンサである。ただし、本実施形態はかかる例に限定されず、当該姿勢センサとしては、姿勢を検出するために用いられる各種の公知のものが用いられてよい。

【 0 0 2 0 】

視野カメラ 1 0 1 は、自身が撮影した医療画像 (以下、視野画像ともいう) についての情報 (視野画像情報) を、例えば当該医療画像のフレームレートに対応する所定の間隔で随時制御装置 1 0 9 に送信する。また、このとき、視野カメラ 1 0 1 は、当該視野画像情報とともに、当該視野カメラ 1 0 1 の状態を示す視野カメラ状態情報をメタデータとして当該視野画像情報に紐付けて、制御装置 1 0 9 に送信する。第 1 の実施形態では、視野カメラ状態情報には、少なくとも上記姿勢センサによって検出された視野カメラ 1 0 1 の姿勢についての情報が含まれる。なお、図 3、並びに後述する図 6、図 9 及び図 1 3 では、医療画像についての情報の移動を実線の矢印で示し、当該医療画像についての情報に紐付けられたメタデータの移動を破線の矢印で示している。

20

【 0 0 2 1 】

第 2 のカメラ 1 0 3 は、手術の様子を定点撮影する、いわゆる術野カメラである。以下では、第 2 のカメラ 1 0 3 のことを術野カメラ 1 0 3 ともいう。術野カメラ 1 0 3 は、一般的に手術室に設置されている各種の公知のものと同様の構成及び機能を有してよい。例えば、術野カメラ 1 0 3 には、手術の様子、特に患者 2 0 3 の術部の様子が適切に撮影され得るように、その露光を自動調整する A E (Auto Exposure) 機能や、その焦点距離を自動調整する A F (Auto Focus) 機能が搭載され得る。

30

【 0 0 2 2 】

術野カメラ 1 0 3 は、自身が撮影した医療画像 (以下、術野画像ともいう) についての情報 (術野画像情報) を、例えば当該医療画像のフレームレートに対応する所定の間隔で随時制御装置 1 0 9 に送信する。また、このとき、術野カメラ 1 0 3 は、当該術野画像情報とともに、術野カメラ 1 0 3 の状態を示す術野カメラ状態情報をメタデータとして当該術野画像情報に紐付けて、制御装置 1 0 9 に送信する。第 1 の実施形態では、術野カメラ状態情報には、少なくとも、上述した A F 機能によって調整された、焦点距離についての情報が含まれる。

40

【 0 0 2 3 】

なお、本明細書では、視野カメラ 1 0 1 のように手術中にその位置及び / 又は姿勢が移動可能に設けられるカメラのことを、移動カメラともいうことがある。また、術野カメラ 1 0 3 のようにその位置及び姿勢が固定的に設けられるカメラのことを、固定カメラともいうことがある。

【 0 0 2 4 】

表示装置 1 0 5 は、制御装置 1 0 9 からの制御により、視野カメラ 1 0 1 による視野画

50

像又は術野カメラ１０３による術野画像を表示する。いずれの医療画像を表示するかは、制御装置１０９によって決定される。表示装置１０５としては、例えば、液晶ディスプレイ装置又はＥＬ（Electro Luminescence）ディスプレイ装置等、各種の公知の表示装置が適用されてよい。

【００２５】

記憶装置１０７は、制御装置１０９からの制御により、表示装置１０５に表示されたものに対応する、視野カメラ１０１による視野画像情報又は術野カメラ１０３による術野画像情報を保存する。この際、記憶装置１０７は、これらの画像情報に紐付けられたメタデータとともにこれらの画像情報を保存する。表示装置１０５に表示される医療画像と同様に、いずれの画像情報を保存するかは、制御装置１０９によって決定される。記憶装置１０７としては、例えば、ＨＤＤ（Hard Disk Drive）等の磁気記憶部デバイス、半導体記憶デバイス、光記憶デバイス又は光磁気記憶デバイス等、情報を保存可能な各種の公知の装置を用いることができる。

10

【００２６】

制御装置１０９は、システム１における画像管理機能を統合的に制御する。具体的には、制御装置１０９は、その機能として、画像決定部１１１を有する。画像決定部１１１は、視野カメラ１０１による視野画像及び術野カメラ１０３による術野画像の中から、表示装置１０５に表示する医療画像及び記憶装置１０７に保存する画像情報（以下、採用する医療画像と総称する）を決定する。なお、制御装置１０９は、例えば、ＣＰＵ（Central Processing Unit）や、ＤＳＰ（Digital Signal Processor）等のプロセッサ、プロセッサとメモリ等の記憶素子が混載された制御基板、又はプロセッサが搭載されたＰＣ（Personal Computer）等の一般的な情報処理装置等であり得る。制御装置１０９を構成するプロセッサが所定のプログラムに従って演算処理を実行することにより、画像決定部１１１の機能が実現され得る。

20

【００２７】

第１の実施形態では、画像決定部１１１は、視野カメラ１０１から送信される視野カメラ状態情報及び術野カメラ１０３から送信される術野カメラ状態情報の少なくともいずれかに基づいて、採用する医療画像を決定する。この際、画像決定部１１１は、視野画像及び術野画像のうちで、観察対象である患者２０３の術部が含まれる医療画像を、採用する医療画像として決定する。

30

【００２８】

ここで、システム１は、複数の撮像装置（視野カメラ１０１及び術野カメラ１０３）を備え、これら複数の撮像装置によって手術中の医療画像が撮影される。一方、第１の実施形態においてこれらの医療画像を撮影する目的は、表示装置１０５への表示によって手術中に術部の様子を医療スタッフによって共有すること、並びに記憶装置１０７への保存によって手術の記録を残すこと、及び若手医師の教育用の資料を作成すること等である。従って、これら複数の撮像装置によって撮影される医療画像は、患者２０３の術部の医療画像（すなわち、当該術部に対して術者２０１が各種の処置を行っている様子を示す医療画像）であることが好ましい。患者２０３の術部に対して術者２０１が各種の処置を行っている様子を示す医療画像が表示装置１０５に表示されることにより、手術室内の医療スタッフが現在の術部の状態、及び術者２０１の処置内容を共有することができるため、円滑な手術の実行が実現される。また、患者２０３の術部に対して術者２０１が各種の処置を行っている様子を示す医療画像が記憶装置１０７に保存されることにより、後日手術の様子を確認する際に、有用な記録となり得る。

40

【００２９】

しかしながら、手術中の撮像装置の状態によっては、必ずしも適切な医療画像が撮影されるとは限らない。例えば、図１に示すように術者２０１が略正面を向いている場合、すなわち術者２０１の視野に患者２０３の術部が含まれない場合には、視野カメラ１０１では当該術部は撮影されないこととなる。一方、この場合には、術野カメラ１０３では、当該術部が撮影されている可能性が高い。

50

【 0 0 3 0 】

また、例えば、図 2 に示すように術者 2 0 1 が患者 2 0 3 の術部を覗き込んでいる場合には、術者 2 0 1 の視野に当該術部が含まれることとなり、視野カメラ 1 0 1 によって当該術部が撮影され得る。一方、この場合には、術者 2 0 1 の頭部が妨げとなり、術野カメラ 1 0 3 では当該術部が撮影されない可能性が高い。

【 0 0 3 1 】

従って、撮影された視野画像及び術野画像を全て表示及び保存すると、患者 2 0 3 の術部が含まれていない不要な医療画像まで表示及び保存されることとなり、上述した目的を好適に達成することができない。そこで、第 1 の実施形態では、上述したように、画像決定部 1 1 1 が、視野画像及び術野画像のうちで、患者 2 0 3 の術部がより確実に映っている医療画像を、採用する医療画像として決定する処理を実行することとしている。当該処理により、手術中における患者 2 0 3 の術部を含む、より適切な医療画像のみが表示及び保存されることとなる。

10

【 0 0 3 2 】

具体的には、システム 1 では、視野カメラ 1 0 1 の状態及び術野カメラ 1 0 3 の状態について、採用する医療画像として決定するかどうかを判定するための条件（以下、画像決定条件ともいう）が事前に設定されている。当該画像決定条件としては、撮像画像に患者 2 0 3 の術部が含まれるような条件が適宜設定される。画像決定部 1 1 1 は、視野カメラ状態情報及び / 又は術野カメラ状態情報に基づいて、この画像決定条件が満たされているかどうかを判定する。そして、画像決定部 1 1 1 は、視野画像及び術野画像のうちで、その視野カメラ 1 0 1 の状態又は術野カメラ 1 0 3 の状態が当該画像決定条件を満たすものに対応する医療画像を、採用する医療画像として決定する。

20

【 0 0 3 3 】

例えば、視野カメラ 1 0 1 の状態についての画像決定条件は、視野カメラ 1 0 1 が水平方向から所定の角度以上傾いていることであることであってよい。当該所定の角度は、術者 2 0 1 の視野に患者 2 0 3 の術部が含まれ得るような角度の範囲の境界を示す値として、術者 2 0 1 の身長や、術者 2 0 1 と患者 2 0 3 との位置関係等に応じて適宜設定され得る。画像決定部 1 1 1 は、視野カメラ状態情報に含まれる視野カメラ 1 0 1 の姿勢についての情報に基づいて、視野カメラ 1 0 1 が水平方向から当該所定の角度以上傾いているかどうかを判定し、当該所定の角度以上傾いている場合には、視野画像を採用することを決定する。

30

【 0 0 3 4 】

また、例えば、術野カメラ 1 0 3 の状態についての画像決定条件は、術野カメラ 1 0 3 の焦点距離が所定の範囲内であることであってよい。当該所定の範囲は、術野カメラ 1 0 3 の焦点が患者 2 0 3 の術部におおよそ合致するような範囲として適宜設定され得る。術野カメラ 1 0 3 と患者 2 0 3 との位置関係から、術野カメラ 1 0 3 の焦点が患者 2 0 3 の術部に合致している場合における当該術野カメラ 1 0 3 の焦点距離は既知であるため、かかる所定の範囲を事前に設定することが可能である。画像決定部 1 1 1 は、術野カメラ状態情報に含まれる焦点距離についての情報に基づいて、術野カメラ 1 0 3 の焦点距離が当該所定の範囲に含まれるかどうかを判定し、当該所定の範囲内に含まれる場合には、術野画像を採用することを決定する。

40

【 0 0 3 5 】

なお、視野カメラ 1 0 1 の状態についての画像決定条件及び術野カメラ 1 0 3 の状態についての画像決定条件がともに満たされている場合には、画像決定部 1 1 1 は、視野画像及び術野画像のうちで、より確実に患者 2 0 3 の術部が映っている方を適宜選択してよい。例えば、視野カメラ 1 0 1 及び術野カメラ 1 0 3 の性能や、術部の特性等に応じて、術部をより確実に撮影し得る観点から視野画像及び術野画像に予め優先順位が設定されていてよく、画像決定部 1 1 1 は、視野カメラ 1 0 1 の状態についての画像決定条件及び術野カメラ 1 0 3 の状態についての画像決定条件がともに満たされている場合には、当該優先順位に従って、採用する医療画像を決定してよい。あるいは、例えば、画像決定部 1 1 1

50

は、視野カメラ１０１の状態についての画像決定条件が満たされている度合い、及び術野カメラ１０３の状態についての画像決定条件が満たされている度合いを、適当な評価関数を用いて定量的に評価してよく、視野カメラ１０１の状態についての画像決定条件及び術野カメラ１０３の状態についての画像決定条件がともに満たされている場合には、その度合いが大きい方に対応する医療画像を、採用する医療画像として決定してよい。

【００３６】

また、逆に、視野カメラ１０１の状態についての画像決定条件及び術野カメラ１０３の状態についての画像決定条件がともに満たされていない場合には、画像決定部１１１は、視野画像及び術野画像のいずれの医療画像も採用しなくてよい。この場合には、視野画像及び術野画像のいずれにも患者２０３の術部が明りょうに映っていないと考えられるため、その医療画像を表示及び保存する意義がほばないからである。この場合、視野カメラ１０１の状態についての画像決定条件及び術野カメラ１０３の状態についての画像決定条件がともに満たされていない間は、表示装置１０５には何も表示されず、記憶装置１０７にも何も保存されないこととなる。

10

【００３７】

画像決定部１１１は、採用する医療画像を決定すると、表示装置１０５の動作を制御し、当該表示装置１０５に決定した医療画像を表示させる。また、画像決定部１１１は、記憶装置１０７の動作を制御し、当該記憶装置１０７に決定した医療画像を保存させる。この際、画像決定部１１１は、決定された医療画像に紐付けられているメタデータ（すなわち、決定された医療画像が視野画像であれば視野カメラ状態情報、決定された医療画像が術野画像であれば術野カメラ状態情報）も、当該医療画像と一緒に保存させる。

20

【００３８】

以上、第１の実施形態に係るシステム１の構成について説明した。なお、図１－図３では、表示装置１０５、記憶装置１０７及び制御装置１０９を、それぞれ別個の装置として記載しているが、システム１の構成はかかる例に限定されない。これらの装置と同様の機能を有する１つ又は複数の装置が設けられることにより、システム１が構成されればよく、システム１の具体的な装置構成は任意に決定されてよい。例えば、これらの装置は一体的な装置として構成されてもよい。この場合、制御装置１０９の中に、表示装置１０５と同様の機能を有する表示部、及び記憶装置１０７と同様の機能を有する記憶部が搭載されてもよい。

30

【００３９】

ここで、特許文献１に例示するように、手術中に撮影された医療画像を管理するシステムはこれまでも開発されている。しかしながら、上述したように、特許文献１に記載の技術は、その撮影された医療画像を解析した結果を用いて医療画像の管理を行っているため、医療画像の解析に時間を要する場合や、医療画像が鮮明でない場合等、画像解析を円滑に行えない場合には、適切な医療画像の管理を行えない恐れがある。

【００４０】

これに対して、第１の実施形態によれば、上述したように、画像解析の結果を用いることなく、撮像装置の状態を示す撮像装置状態情報（視野カメラ状態情報及び／又は術野カメラ状態情報）に基づいて、採用する医療画像が決定される。従って、画像解析の結果を用いる場合に発生し得る不具合を回避することができ、より適切に医療画像の管理を行うことが可能になる。これにより、得られた医療画像を手術後に編集する作業が不要になり、医療スタッフの負担が軽減する。また、有意義な医療画像のみが自動的に保存されることとなるため、記憶装置１０７に保存されるデータ量を削減することができ、コストを低減することができる。

40

【００４１】

なお、第１の実施形態では、システム１は、視野カメラ１０１を含む。当該視野カメラ１０１は、実際に手術を行っている術者２０１の視野を再現し得るものであるため、手術の様子を示す医療画像として非常に有意義な医療画像であり得る。その反面、視野カメラ１０１は移動カメラであるため、その撮影範囲が手術中に頻繁に変化することが想定され

50

、固定カメラに比べて、術部を含む適切な医療画像が撮影されていない可能性が高いと言える。従って、視野カメラ１０１のような移動カメラを含む複数の撮像装置によって手術の様子を撮影する場合においては、その撮影された医療画像の中から採用する医療画像を適切に決定することの重要性が高い。第１の実施形態に係るシステム１によれば、上述したように、より適切に医療画像の管理を行うことが可能になるため、当該システム１は、このような、手術中に撮影される医療画像に移動カメラによる撮像画像が含まれる場合により効果を奏するものである。

【００４２】

また、移動カメラの特性の１つとして、その位置及び姿勢が変化し得ることが挙げられる。当該特性に起因して、上述した術部を含む適切な医療画像が必ずしも撮影されないという不具合も生じ得る。これに対して、システム１では、上述したように、移動カメラである視野カメラ１０１の姿勢についての情報に基づいて画像決定条件の充足が判定され、採用する医療画像が決定される。つまり、移動カメラの特性を踏まえた画像決定条件が設定され、当該画像決定条件に基づいて採用する医療画像が決定される。このように、当該特性に起因して生じる上述した不具合をより効果的に解消し得るような、適切な画像決定条件を設定することにより、移動カメラによる撮像画像を採用する医療画像として決定するかどうかをより適切に判定することが可能になる。

【００４３】

なお、以上の説明では、視野カメラ１０１の状態についての画像決定条件が視野カメラ１０１の姿勢に関するものであり、これに対応して、視野カメラ状態情報は少なくとも視野カメラ１０１の姿勢についての情報を含んでいたが、第１の実施形態はかかる例に限定されない。視野カメラ状態情報は、視野カメラ１０１の状態に関する他の情報を含んでもよい。例えば、視野カメラ状態情報は、視野カメラ１０１の位置や、加速度等についての情報を含み得る。これらの情報は、例えば、視野カメラ１０１に位置センサや加速度センサを搭載することによって取得され得る。この場合、例えば、視野カメラ１０１が患者２０３の術部の直上の所定の範囲に位置する等、視野カメラ１０１によって当該術部が撮影されていることが想定されるような条件が、画像決定条件として適宜設定され得る。

【００４４】

また、以上の説明では、術野カメラ１０３の状態についての画像決定条件が術野カメラ１０３の姿勢に関するものであり、これに対応して、術野カメラ状態情報は少なくとも術野カメラ１０３の焦点距離についての情報を含んでいたが、第１の実施形態はかかる例に限定されない。術野カメラ状態情報は、術野カメラ１０３の状態に関する他の情報を含んでもよい。例えば、術野カメラ状態情報は、術野カメラ１０３の露出値についての情報を含み得る。当該情報は、術野カメラ１０３に搭載されるＡＥ機能によって調整された露出値として取得することができる。この場合には、例えば、術野カメラ１０３の露出値が所定の範囲内であることが、画像決定条件として設定され得る。当該所定の範囲は、例えば、術野カメラ１０３によって術部が適切に撮影されている場合に想定される露出値の範囲として、適宜設定される。

【００４５】

（１－２．制御方法）

図４を参照して、以上説明した第１の実施形態に係るシステム１の制御方法の処理手順について説明する。図４は、第１の実施形態に係る制御方法の処理手順の一例を示すフロー図である。なお、図４に示す各処理は、図１－図３に示す制御装置１０９によって実行される各処理に対応している。制御装置１０９を構成するプロセッサが所定のプログラムに従って動作することにより、図４に示す各処理が実行される。図４に示す各処理の詳細については、制御装置１０９の機能について説明する際に既に上述しているため、以下の第１の実施形態に係る制御方法の処理手順についての説明では、各処理の概要を述べるに留め、その詳細な説明は省略する。

【００４６】

図４を参照すると、第１の実施形態に係る制御方法では、まず、視野カメラ１０１から

、視野画像情報及び視野カメラ状態情報が取得される（ステップS101）。ステップS101における処理は、図1 - 図3に示す視野カメラ101から制御装置109に対して、視野画像情報及び視野カメラ状態情報が送信される処理に対応している。

【0047】

次に、術野カメラ103から、術野画像情報及び術野カメラ状態情報が取得される（ステップS103）。ステップS103における処理は、図1 - 図3に示す術野カメラ103から制御装置109に対して、術野画像情報及び術野カメラ状態情報が送信される処理に対応している。なお、図4では便宜的にステップS101における処理及びステップS103における処理が、この順に行われるように記載しているが、実際には、手術中に、ステップS101における処理及びステップS103における処理が、それぞれ所定の間隔（例えば、視野画像及び術野画像のフレームレートにそれぞれ対応する所定の間隔）で並行して実行され得る。

10

【0048】

次に、視野カメラ状態情報及び／又は術野カメラ状態情報に基づいて、視野画像及び術野画像のうちで、採用する医療画像が決定される（ステップS105）。ステップS105における処理は、図1 - 図3に示す制御装置109の画像決定部111が実行する処理に対応している。

【0049】

そして、決定された医療画像が、表示装置105に表示されるとともに、記憶装置107に保存される（ステップS107）。ステップS107における処理は、図1 - 図3に示す制御装置109の画像決定部111が表示装置105及び記憶装置107の動作をそれぞれ制御して実行させる処理に対応している。

20

【0050】

以上、第1の実施形態に係る制御方法の処理手順について説明した。

【0051】

（2．第2の実施形態）

本開示の第2の実施形態について説明する。なお、以下に説明する第2～第4の実施形態に係るシステムは、上述した第1の実施形態に係るシステム1に対して、設置される撮像装置の種類が変更されるとともに、それに応じて、画像決定部111が採用する医療画像を決定するための基準である画像決定条件が変更されたものに対応する。その他の事項は、第1の実施形態と略同様である。従って、以下の第2～第4の実施形態についての説明では、第1の実施形態と相違する事項について主に説明することとし、重複する事項についてはその詳細な説明を省略する。

30

【0052】

（2 - 1．システムの構成）

図5及び図6を参照して、第2の実施形態に係るシステムの構成について説明する。図5は、第2の実施形態に係るシステムの概略構成を示す図である。図6は、第2の実施形態に係るシステムの機能構成を示すブロック図である。図5では、患者の術部209に対する手術に際し、第2の実施形態に係るシステム2を用いて当該手術の様子が撮影されている様子を図示している。

40

【0053】

図5及び図6を参照すると、第2の実施形態に係るシステム2は、複数（図示する例では3台）の移動カメラ121と、複数の移動カメラ121の位置を検出する位置センサ123と、手術室内に設置され、複数の移動カメラ121によってそれぞれ撮影された医療画像のうちのいずれかの医療画像を表示する表示装置105と、表示装置105に表示された医療画像に対応する画像情報を保存する記憶装置107と、表示装置105に表示する医療画像及び記憶装置107に保存する画像情報を決定する制御装置109と、を備える。このように、システム2は、上述した第1の実施形態に係るシステム1において、視野カメラ101及び術野カメラ103の代わりに複数の移動カメラ121が設けられたものに対応する。

50

【 0 0 5 4 】

移動カメラ 1 2 1 は、例えば、術者の頭部、助手の頭部、及び手術に用いられる処置具（例えば鉗子等）にそれぞれ取り付けられる。術者の頭部及び助手の頭部に取り付けられる移動カメラ 1 2 1 は、第 1 の実施形態に係るシステム 1 における視野カメラ 1 0 1 と同様に、それぞれ、術者及び助手の視野を撮影する視野カメラとして機能する。処置具に取り付けられる移動カメラ 1 2 1 は、当該処置具が術部 2 0 9 に近付けられた際に、当該術部 2 0 9 を撮影し得る。なお、移動カメラ 1 2 1 が取り付けられるものはかかる例に限定されず、第 2 の実施形態では、移動カメラ 1 2 1 は、手術中に術部 2 0 9 に向けられ得る各種のものに取り付けられてよい。また、各移動カメラ 1 2 1 には、A F 機能が搭載され得る。

10

【 0 0 5 5 】

各移動カメラ 1 2 1 は、自身が撮影した医療画像（以下、移動カメラ画像ともいう）についての情報（移動カメラ画像情報）を、例えば当該医療画像のフレームレートに対応する所定の間隔で随時制御装置 1 0 9 に送信する。また、このとき、各移動カメラ 1 2 1 は、移動カメラ画像情報とともに、自身の状態を示す移動カメラ状態情報をメタデータとして当該移動カメラ画像情報に紐付けて、制御装置 1 0 9 に送信する。第 2 の実施形態では、移動カメラ状態情報には、少なくとも、上述した A F 機能によって調整された焦点距離についての情報が含まれる。

【 0 0 5 6 】

各移動カメラ 1 2 1 には位置を検出するためのマーカー 1 2 5 が取り付けられており、位置センサ 1 2 3 は、これらマーカー 1 2 5 の位置を検出することにより、各移動カメラの位置を検出する。例えば、位置センサ 1 2 3 は磁気センサであり、マーカー 1 2 5 は磁気マーカーである。あるいは、例えば、位置センサ 1 2 3 はステレオカメラ等の深さ情報を取得可能なカメラであり、位置センサ 1 2 3 は、撮影した画像の中からマーカー 1 2 5 を検出することにより、各移動カメラ 1 2 1 の位置を検出する。位置センサ 1 2 3 は、検出した各移動カメラ 1 2 1 の位置情報を、制御装置 1 0 9 に送信する。位置センサ 1 2 3 が当該位置情報を制御装置 1 0 9 に送信する間隔は、例えば移動カメラ 1 2 1 が移動カメラ画像情報を制御装置 1 0 9 に送信する間隔と同程度であってよい。なお、位置センサ 1 2 3 は、各移動カメラ 1 2 1 の 3 次元的な位置を検出可能なものであればよく、位置センサ 1 2 3 としては各種の公知のものが用いられてよい。

20

30

【 0 0 5 7 】

位置センサ 1 2 3 が検出した各移動カメラ 1 2 1 の位置情報は、各移動カメラ 1 2 1 の状態を示す移動カメラ状態情報の一種であると言える。このように、第 2 の実施形態では、移動カメラ 1 2 1 とは別途設けられる位置センサ 1 2 3 によって、移動カメラ状態情報が取得される。

【 0 0 5 8 】

第 1 の実施形態と同様に、制御装置 1 0 9 は、その機能として、画像決定部 1 1 1 を有する。画像決定部 1 1 1 は、複数の移動カメラ 1 2 1 による移動カメラ画像の中から、表示装置 1 0 5 に表示する一の医療画像及び記憶装置 1 0 7 に保存する一の医療画像（すなわち、採用する一の医療画像）を決定する。

40

【 0 0 5 9 】

画像決定部 1 1 1 は、移動カメラ 1 2 1 及び位置センサ 1 2 3 から送信される移動カメラ状態情報に基づいて、採用する医療画像を決定する。この際、第 2 の実施形態においても、第 1 の実施形態と同様に、画像決定部 1 1 1 は、複数の移動カメラ 1 2 1 による移動カメラ画像のうちで、観察対象である術部 2 0 9 が含まれる医療画像を、採用する医療画像として決定する。

【 0 0 6 0 】

具体的には、システム 2 では、移動カメラ 1 2 1 の状態について、撮像画像に術部 2 0 9 が含まれるような条件が、画像決定条件として事前に設定されている。画像決定部 1 1 1 は、移動カメラ状態情報に基づいて、この画像決定条件が満たされているかどうかを判

50

定する。そして、画像決定部 111 は、複数の移動カメラ画像の中から、その移動カメラ 121 の状態が当該画像決定条件を満たすものに対応する医療画像を、採用する医療画像として決定する。

【0061】

例えば、移動カメラ 121 の状態についての画像決定条件は、移動カメラ 121 の焦点が術部 209 に合っていることである。手術室内において患者の術部 209 の位置は既知である。制御装置 109 には、位置センサ 123 から、移動カメラ状態情報として各移動カメラ 121 の位置情報が送信されているため、画像決定部 111 は、かかる位置情報に基づいて、各移動カメラ 121 と術部 209 との位置関係をそれぞれ算出することができる。また、制御装置 109 には、各移動カメラ 121 から、移動カメラ状態情報として焦点距離についての情報が送信されている。従って、画像決定部 111 は、手術室内における術部 209 の位置と、算出した上記位置関係と、焦点距離についての情報から、各移動カメラ 121 の焦点が術部 209 に合っているかどうかを判定することができる。すなわち、各移動カメラ 121 の状態が上記画像決定条件を満たすかどうかを判定することができる。

【0062】

判定の結果、いずれかの移動カメラ 121 の状態が上記術部含有条件を満たす場合には、画像決定部 111 は、その画像決定条件を満たす移動カメラ 121 によって撮影された移動カメラ画像を、採用する医療画像として決定する。例えば、図 5 に示す例であれば、図中、右上に位置する移動カメラ 121 のように、その撮影方向が術部 209 が存在する方向とは異なる方向を向いているものや、図中、右下に位置する移動カメラ 121 のように、移動カメラ 121 の撮影方向が術部 209 が存在する方向を向いているものの間に遮蔽物 207（例えば、他の医療スタッフや手術に用いられる各種の器具等）が存在するものについては、その焦点が術部 209 に合っていない、すなわち画像決定条件を満たしていないと判定されることとなる。そして、図中、左側に位置する移動カメラ 121 のように、その撮影方向が術部 209 が存在する方向を向くとともに、当該移動カメラ 121 と術部 209 との距離と、当該移動カメラ 121 の焦点距離と、からその焦点が術部 209 に合っていると考えられるものが、画像決定条件を満たす移動カメラ 121 であると判定される。従って、当該移動カメラ 121 による移動カメラ画像が、採用する医療画像として決定される。

【0063】

なお、複数の移動カメラ 121 の状態についての画像決定条件が同時に満たされている場合には、画像決定部 111 は、これらに対応する複数の移動カメラ画像の中で、より確実に術部 209 が映っている方を適宜選択してよい。例えば、各移動カメラ 121 の性能や、術部の特性等に応じて、術部をより確実に撮影し得る観点から各移動カメラ 121 に予め優先順位が設定されていてよく、画像決定部 111 は、複数の移動カメラ 121 の状態についての画像決定条件が同時に満たされている場合には、当該優先順位に従って、採用する医療画像を決定してよい。あるいは、例えば、画像決定部 111 は、各移動カメラ 121 の状態についての画像決定条件が満たされている度合いを、適当な評価関数を用いて定量的に評価してよく、複数の移動カメラ 121 の状態についての画像決定条件が同時に満たされている場合には、その度合いが大きい方に対応する医療画像を、採用する医療画像として決定してよい。

【0064】

また、逆に、複数の移動カメラ 121 の状態についての画像決定条件がいずれも満たされていない場合には、画像決定部 111 は、いずれの移動カメラ画像も採用しなくてよい。この場合には、いずれの移動カメラ画像にも術部 209 が明りょうに映っていないと考えられるため、その医療画像を表示及び保存する意義がほぼないからである。

【0065】

画像決定部 111 は、採用する医療画像を決定すると、表示装置 105 の動作を制御し、当該表示装置 105 に決定した医療画像を表示させる。また、画像決定部 111 は、記

10

20

30

40

50

憶装置 107 の動作を制御し、当該記憶装置 107 に決定した医療画像を保存させる。この際、画像決定部 111 は、決定された医療画像に紐付けられているメタデータ（すなわち、決定された医療画像を撮影した移動カメラ 121 についての移動カメラ状態情報）も、当該医療画像と一緒に保存させる。

【0066】

以上、第 2 の実施形態に係るシステム 2 の構成について説明した。なお、以上の説明では、移動カメラ状態情報は移動カメラ 121 の位置情報及び焦点距離についての情報を含んでいたが、第 2 の実施形態はかかる例に限定されない。移動カメラ状態情報は、焦点が術部 209 に合っているという画像決定条件の判定に寄与し得るものを含んでいればよく、必ずしもこれらの情報を含まなくてもよいし、他の各種の情報を含んでもよい。例えば、各移動カメラ 121 の姿勢についての情報は、各移動カメラの撮影方向を示すものであり得るため、画像決定条件の判定に寄与し得るものである。従って、各移動カメラ 121 に姿勢センサが搭載され、当該姿勢センサによって検出された各移動カメラ 121 の姿勢についての情報が、移動カメラ状態情報に含まれてもよい。

【0067】

（2-2. 制御方法）

図 7 を参照して、以上説明した第 2 の実施形態に係るシステム 2 における制御方法の処理手順について説明する。図 7 は、第 2 の実施形態に係る制御方法の処理手順の一例を示すフロー図である。なお、図 7 に示す各処理は、図 5 及び図 6 に示す制御装置 109 によって実行される各処理に対応している。制御装置 109 を構成するプロセッサが所定のプログラムに従って動作することにより、図 7 に示す各処理が実行される。図 7 に示す各処理の詳細については、制御装置 109 の機能について説明する際に既に上述しているため、以下の第 2 の実施形態に係る制御方法の処理手順についての説明では、各処理の概要を述べるに留め、その詳細な説明は省略する。

【0068】

図 7 を参照すると、第 2 の実施形態に係る制御方法では、まず、移動カメラ 121 から、移動カメラ画像情報及び移動カメラ状態情報が取得される（ステップ S201）。ステップ S201 における処理は、図 5 及び図 6 に示す各移動カメラ 121 から制御装置 109 に対して、移動カメラ画像情報及び移動カメラ状態情報が送信される処理に対応している。

【0069】

次に、位置センサ 123 から、移動カメラ状態情報（具体的には、各移動カメラ 121 の位置情報）が取得される（ステップ S203）。ステップ S203 における処理は、図 5 及び図 6 に示す位置センサ 123 から制御装置 109 に対して、移動カメラ状態情報として各移動カメラ 121 の位置情報が送信される処理に対応している。なお、図 7 では便宜的にステップ S201 における処理及びステップ S203 における処理が、この順に行われるように記載しているが、実際には、手術中に、ステップ S201 における処理及びステップ S203 における処理が、それぞれ所定の間隔（例えば、移動カメラ画像のフレームレートに対応する所定の間隔）で並行して実行され得る。

【0070】

次に、移動カメラ状態情報に基づいて、複数の移動カメラ画像の中から、採用する医療画像が決定される（ステップ S205）。ステップ S205 における処理は、図 5 及び図 6 に示す制御装置 109 の画像決定部 111 が実行する処理に対応している。

【0071】

そして、決定された医療画像が、表示装置 105 に表示されるとともに、記憶装置 107 に保存される（ステップ S207）。ステップ S207 における処理は、図 5 及び図 6 に示す制御装置 109 の画像決定部 111 が表示装置 105 及び記憶装置 107 の動作をそれぞれ制御して実行させる処理に対応している。

【0072】

以上、第 2 の実施形態に係る制御方法の処理手順について説明した。

【 0 0 7 3 】

(3 . 第 3 の 実 施 形 態)

(3 - 1 . シ ス テ ム の 構 成)

図 8 及び図 9 を参照して、第 3 の実施形態に係るシステムの構成について説明する。図 8 は、第 3 の実施形態に係るシステムの概略構成を示す図である。図 9 は、第 3 の実施形態に係るシステムの機能構成を示すブロック図である。図 8 では、患者の術部 2 0 9 に対する手術に際し、第 3 の実施形態に係るシステム 3 を用いて当該手術の様子が撮影されている様子を図示している。

【 0 0 7 4 】

図 8 及び図 9 を参照すると、第 3 の実施形態に係るシステム 3 は、患者の術部 2 0 9 を拡大観察するための顕微鏡装置 5 3 0 1 と、患者の術部 2 0 9 の内部又は裏側を観察するための内視鏡装置 5 4 0 1 と、手術室内に設置され、顕微鏡装置 5 3 0 1 及び内視鏡装置 5 4 0 1 によってそれぞれ撮影された医療画像のうちの少なくともいずれかの医療画像を表示する表示装置 1 0 5 と、表示装置 1 0 5 に表示された医療画像に対応する画像情報を保存する記憶装置 1 0 7 と、表示装置 1 0 5 に表示する医療画像及び記憶装置 1 0 7 に保存する画像情報を決定する制御装置 1 0 9 と、を備える。このように、システム 3 は、上述した第 1 の実施形態に係るシステム 1 において、視野カメラ 1 0 1 及び術野カメラ 1 0 3 の代わりに顕微鏡装置 5 3 0 1 及び内視鏡装置 5 4 0 1 が設けられたものに対応する。つまり、システム 3 は、顕微鏡装置 5 3 0 1 及び内視鏡装置 5 4 0 1 を併用する手術に対して好適に適用される。

【 0 0 7 5 】

顕微鏡装置 5 3 0 1 は、観察対象である患者の術部 2 0 9 を拡大観察するための顕微鏡部 5 3 0 3 と、顕微鏡部 5 3 0 3 を先端で支持するアーム部 5 3 0 9 と、アーム部 5 3 0 9 の基端を支持するベース部 5 3 1 5 と、顕微鏡装置 5 3 0 1 の動作を制御する顕微鏡制御装置 5 3 1 7 と、を有する。顕微鏡装置 5 3 0 1 では、アーム部 5 3 0 9 によって、当該アーム部 5 3 0 9 の可動範囲内において、顕微鏡部 5 3 0 3 の位置及び姿勢を任意に制御することができる。つまり、顕微鏡装置 5 3 0 1 は、その撮像機能を有する顕微鏡部 5 3 0 3 が移動可能に構成されるものであり、移動カメラの一種であると言える。アーム部 5 3 0 9 によって顕微鏡部 5 3 0 3 が支持されることにより、顕微鏡部 5 3 0 3 の位置決めを高精度に行うことができるとともに、その位置及び姿勢を所望の状態により確実に維持することができるため、より安定的に撮像画像を得ることが可能になる。

【 0 0 7 6 】

顕微鏡部 5 3 0 3 は、略円筒形状の筒状部 5 3 0 5 と、当該筒状部 5 3 0 5 の内部に設けられる撮像部（図示せず）と、筒状部 5 3 0 5 の外周の一部領域に設けられる操作部 5 3 0 7 と、から構成される。顕微鏡部 5 3 0 3 は、撮像部によって電子的に撮像画像を撮像する、電子撮像式の顕微鏡部（いわゆるビデオ式の顕微鏡部）である。

【 0 0 7 7 】

筒状部 5 3 0 5 の下端の開口面には、内部の撮像部を保護するカバーガラスが設けられる。観察対象からの光（以下、観察光ともいう）は、当該カバーガラスを通過して、筒状部 5 3 0 5 の内部の撮像部に入射する。なお、筒状部 5 3 0 5 の内部には例えば L E D（Light Emitting Diode）等からなる光源が設けられてもよく、撮像時には、当該カバーガラスを介して、当該光源から観察対象に対して光が照射されてもよい。

【 0 0 7 8 】

撮像部は、観察光を集光する光学系と、当該光学系が集光した観察光を受光する撮像素子と、から構成される。当該光学系は、ズームレンズ及びフォーカスレンズを含む複数のレンズが組み合わされて構成され、その光学特性は、観察光を撮像素子の受光面上に結像するように調整されている。当該撮像素子は、観察光を受光して光電変換することにより、観察光に対応した信号、すなわち観察像に対応した画像信号を生成する。当該撮像素子としては、例えば B a y e r 配列を有するカラー撮影可能なものが用いられる。当該撮像素子は、C M O S（Complementary Metal Oxide Semiconductor）イメージセンサ又は

C C D (Charge Coupled Device) イメージセンサ等、各種の公知の撮像素子であってよい。撮像素子によって生成された画像信号は、R A Wデータとして顕微鏡制御装置 5 3 1 7 に送信される。ここで、この画像信号の送信は、好適に光通信によって行われてもよい。手術現場では、術者が撮像画像によって患部の状態を観察しながら手術を行うため、より安全で確実な手術のためには、術部の動画像が可能な限りリアルタイムに表示されることが求められるからである。光通信で画像信号が送信されることにより、低レイテンシで撮像画像を表示することが可能となる。

【 0 0 7 9 】

なお、撮像部は、その光学系のズームレンズ及びフォーカスレンズを光軸に沿って移動させる駆動機構を有してもよい。当該駆動機構によってズームレンズ及びフォーカスレンズが適宜移動されることにより、撮像画像の拡大倍率及び撮像時の焦点距離が調整され得る。撮像部には、その光学系を適宜駆動させることにより、焦点距離を自動で調整する機能（すなわち、A F 機能）が搭載される。また、撮像部には、A E 機能等、一般的に電子撮像式の顕微鏡部に備えられる各種の機能が搭載され得る。

【 0 0 8 0 】

また、撮像部は、1つの撮像素子を有するいわゆる単板式の撮像部として構成されてもよいし、複数の撮像素子を有するいわゆる多板式の撮像部として構成されてもよい。撮像部が多板式で構成される場合には、例えば各撮像素子によってR G Bそれぞれに対応する画像信号が生成され、それらが合成されることによりカラー画像が得られてもよい。あるいは、当該撮像部は、立体視（3 D 表示）に対応する右目用及び左目用の画像信号をそれぞれ取得するための1対の撮像素子を有するように構成されてもよい。3 D 表示が行われることにより、術者は術部における生体組織の奥行きをより正確に把握することが可能になる。なお、当該撮像部が多板式で構成される場合には、各撮像素子に対応して、光学系も複数系統が設けられ得る。

【 0 0 8 1 】

操作部 5 3 0 7 は、例えば十字レバー又はスイッチ等によって構成され、ユーザ（システム 3、並びに顕微鏡装置 5 3 0 1 及び内視鏡装置 5 4 0 1 を使用する術者等の医療スタッフ）の操作入力を受け付ける入力手段である。例えば、ユーザは、操作部 5 3 0 7 を介して、観察像の拡大倍率及び観察対象までの焦点距離を変更する旨の指示を入力することができる。当該指示に従って撮像部の駆動機構がズームレンズ及びフォーカスレンズを適宜移動させることにより、拡大倍率及び焦点距離が調整され得る。また、例えば、ユーザは、操作部 5 3 0 7 を介して、アーム部 5 3 0 9 の動作モード（後述するオールフリーモード及び固定モード）を切り替える旨の指示を入力することができる。なお、ユーザが顕微鏡部 5 3 0 3 を移動させようとする場合には、当該ユーザは筒状部 5 3 0 5 を握るように把持した状態で当該顕微鏡部 5 3 0 3 を移動させる様態が想定される。従って、操作部 5 3 0 7 は、ユーザが筒状部 5 3 0 5 を移動させている間でも操作可能なように、ユーザが筒状部 5 3 0 5 を握った状態で指によって容易に操作しやすい位置に設けられることが好ましい。

【 0 0 8 2 】

アーム部 5 3 0 9 は、複数のリンク（第 1 リンク 5 3 1 3 a ~ 第 6 リンク 5 3 1 3 f）が、複数の関節部（第 1 関節部 5 3 1 1 a ~ 第 6 関節部 5 3 1 1 f）によって互いに回動可能に連結されることによって構成される。

【 0 0 8 3 】

第 1 関節部 5 3 1 1 a は、略円柱形状を有し、その先端（下端）で、顕微鏡部 5 3 0 3 の筒状部 5 3 0 5 の上端を、当該筒状部 5 3 0 5 の中心軸と平行な回転軸（第 1 軸 O_1 ）まわりに回動可能に支持する。ここで、第 1 関節部 5 3 1 1 a は、第 1 軸 O_1 が顕微鏡部 5 3 0 3 の撮像部の光軸と一致するように構成され得る。これにより、第 1 軸 O_1 まわりに顕微鏡部 5 3 0 3 を回動させることにより、撮像画像を回転させるように視野を変更することが可能になる。

【 0 0 8 4 】

第1リンク5313aは、先端で第1関節部5311aを固定的に支持する。具体的には、第1リンク5313aは略L字形状を有する棒状の部材であり、その先端側の一边が第1軸 O_1 と直交する方向に延伸しつつ、当該一边の端部が第1関節部5311aの外周の上端部に当接するように、第1関節部5311aに接続される。第1リンク5313aの略L字形状の基端側の他辺の端部に第2関節部5311bが接続される。

【0085】

第2関節部5311bは、略円柱形状を有し、その先端で、第1リンク5313aの基端を、第1軸 O_1 と直交する回転軸（第2軸 O_2 ）まわりに回動可能に支持する。第2関節部5311bの基端には、第2リンク5313bの先端が固定的に接続される。

【0086】

第2リンク5313bは、略L字形状を有する棒状の部材であり、その先端側の一边が第2軸 O_2 と直交する方向に延伸しつつ、当該一边の端部が第2関節部5311bの基端に固定的に接続される。第2リンク5313bの略L字形状の基端側の他辺には、第3関節部5311cが接続される。

【0087】

第3関節部5311cは、略円柱形状を有し、その先端で、第2リンク5313bの基端を、第1軸 O_1 及び第2軸 O_2 と互いに直交する回転軸（第3軸 O_3 ）まわりに回動可能に支持する。第3関節部5311cの基端には、第3リンク5313cの先端が固定的に接続される。第2軸 O_2 及び第3軸 O_3 まわりに顕微鏡部5303を含む先端側の構成を回動させることにより、水平面内での顕微鏡部5303の位置を変更するように、当該顕微鏡部5303を移動させることができる。つまり、第2軸 O_2 及び第3軸 O_3 まわりの回転を制御することにより、撮像画像の視野を平面内で移動させることが可能になる。

【0088】

第3リンク5313cは、その先端側が略円柱形状を有するように構成されており、当該円柱形状の先端に、第3関節部5311cの基端が、両者が略同一の中心軸を有するように、固定的に接続される。第3リンク5313cの基端側は角柱形状を有し、その端部に第4関節部5311dが接続される。

【0089】

第4関節部5311dは、略円柱形状を有し、その先端で、第3リンク5313cの基端を、第3軸 O_3 と直交する回転軸（第4軸 O_4 ）まわりに回動可能に支持する。第4関節部5311dの基端には、第4リンク5313dの先端が固定的に接続される。

【0090】

第4リンク5313dは、略直線状に延伸する棒状の部材であり、第4軸 O_4 と直交するように延伸しつつ、その先端の端部が第4関節部5311dの略円柱形状の側面に当接するように、第4関節部5311dに固定的に接続される。第4リンク5313dの基端には、第5関節部5311eが接続される。

【0091】

第5関節部5311eは、略円柱形状を有し、その先端側で、第4リンク5313dの基端を、第4軸 O_4 と平行な回転軸（第5軸 O_5 ）まわりに回動可能に支持する。第5関節部5311eの基端には、第5リンク5313eの先端が固定的に接続される。第4軸 O_4 及び第5軸 O_5 は、顕微鏡部5303を上下方向に移動させ得る回転軸である。第4軸 O_4 及び第5軸 O_5 まわりに顕微鏡部5303を含む先端側の構成を回動させることにより、顕微鏡部5303の高さ、すなわち顕微鏡部5303と観察対象との距離を調整することができる。

【0092】

第5リンク5313eは、一边が鉛直方向に延伸するとともに他辺が水平方向に延伸する略L字形状を有する第1の部材と、当該第1の部材の水平方向に延伸する部位から鉛直下向きに延伸する棒状の第2の部材と、が組み合わされて構成される。第5リンク5313eの第1の部材の鉛直方向に延伸する部位の上端近傍に、第5関節部5311eの基端が固定的に接続される。第5リンク5313eの第2の部材の基端（下端）には、第6関

10

20

30

40

50

節部 5 3 1 1 f が接続される。

【 0 0 9 3 】

第 6 関節部 5 3 1 1 f は、略円柱形状を有し、その先端側で、第 5 リンク 5 3 1 3 e の基端を、鉛直方向と平行な回転軸（第 6 軸 O_6 ）まわりに回動可能に支持する。第 6 関節部 5 3 1 1 f の基端には、第 6 リンク 5 3 1 3 f の先端が固定的に接続される。

【 0 0 9 4 】

第 6 リンク 5 3 1 3 f は鉛直方向に延伸する棒状の部材であり、その基端はベース部 5 3 1 5 の上面に固定的に接続される。

【 0 0 9 5 】

第 1 関節部 5 3 1 1 a ~ 第 6 関節部 5 3 1 1 f の回転可能範囲は、顕微鏡部 5 3 0 3 が所望の動きを可能であるように適宜設定されている。これにより、以上説明した構成を有するアーム部 5 3 0 9 においては、顕微鏡部 5 3 0 3 の動きに関して、並進 3 自由度及び回転 3 自由度の計 6 自由度の動きが実現され得る。このように、顕微鏡部 5 3 0 3 の動きに関して 6 自由度が実現されるようにアーム部 5 3 0 9 を構成することにより、アーム部 5 3 0 9 の可動範囲内において顕微鏡部 5 3 0 3 の位置及び姿勢を自由に制御することが可能になる。従って、あらゆる角度から術部を観察することが可能となり、手術をより円滑に実行することができる。

【 0 0 9 6 】

なお、図示するアーム部 5 3 0 9 の構成はあくまで一例であり、アーム部 5 3 0 9 を構成するリンクの数及び形状（長さ）、並びに関節部の数、配置位置及び回転軸の方向等は、所望の自由度が実現され得るように適宜設計されてよい。例えば、上述したように、顕微鏡部 5 3 0 3 を自由に動かすためには、アーム部 5 3 0 9 は 6 自由度を有するように構成されることが好ましいが、アーム部 5 3 0 9 はより大きな自由度（すなわち、冗長自由度）を有するように構成されてもよい。冗長自由度が存在する場合には、アーム部 5 3 0 9 においては、顕微鏡部 5 3 0 3 の位置及び姿勢が固定された状態で、アーム部 5 3 0 9 の姿勢を変更することが可能となる。従って、例えば表示装置 1 0 5 を見るユーザ、特に術者の視界にアーム部 5 3 0 9 が干渉しないように当該アーム部 5 3 0 9 の姿勢を制御する等、当該ユーザにとってより利便性の高い制御が実現され得る。

【 0 0 9 7 】

ここで、第 1 関節部 5 3 1 1 a ~ 第 6 関節部 5 3 1 1 f には、モータ等の駆動機構、及び各関節部における回転角度を検出するエンコーダ等が搭載されたアクチュエータが設けられ得る。そして、第 1 関節部 5 3 1 1 a ~ 第 6 関節部 5 3 1 1 f に設けられる各アクチュエータの駆動が顕微鏡制御装置 5 3 1 7 によって適宜制御されることにより、アーム部 5 3 0 9 の姿勢、すなわち顕微鏡部 5 3 0 3 の位置及び姿勢が制御され得る。具体的には、顕微鏡制御装置 5 3 1 7 は、エンコーダによって検出された各関節部の回転角度についての情報に基づいて、アーム部 5 3 0 9 の現在の姿勢、並びに顕微鏡部 5 3 0 3 の現在の位置及び姿勢を把握することができる。顕微鏡制御装置 5 3 1 7 は、把握したこれらの情報を用いて、ユーザからの操作入力に応じた顕微鏡部 5 3 0 3 の移動を実現するような各関節部に対する制御値（例えば、回転角度又は発生トルク等）を算出し、当該制御値に応じて各関節部の駆動機構を駆動させる。なお、この際、顕微鏡制御装置 5 3 1 7 によるアーム部 5 3 0 9 の制御方式は限定されず、力制御又は位置制御等、各種の公知の制御方式が適用されてよい。

【 0 0 9 8 】

例えば、術者が、図示しない入力装置を介して適宜操作入力を行うことにより、当該操作入力に応じて顕微鏡制御装置 5 3 1 7 によってアーム部 5 3 0 9 の駆動が適宜制御され、顕微鏡部 5 3 0 3 の位置及び姿勢が制御されてよい。当該制御により、顕微鏡部 5 3 0 3 を任意の位置から任意の位置まで移動させた後、その移動後の位置で固定的に支持することができる。なお、当該入力装置としては、術者の利便性を考慮して、例えばフットスイッチ等、術者が手に術具を有していても操作可能なものが適用されることが好ましい。また、ウェアラブルデバイスや手術室内に設けられるカメラを用いたジェスチャ検出や視

線検出に基づいて、非接触で操作入力が行われてもよい。これにより、清潔域に属するユーザであっても、不潔域に属する機器をより自由度高く操作することが可能になる。あるいは、アーム部 5309 は、いわゆるマスタスレイブ方式で操作されてもよい。この場合、アーム部 5309 は、手術室から離れた場所に設置される入力装置を介してユーザによって遠隔操作され得る。

【0099】

また、力制御が適用される場合には、ユーザからの外力を受け、その外力にならってスムーズにアーム部 5309 が移動するように第 1 関節部 5311a ~ 第 6 関節部 5311f のアクチュエータが駆動される、いわゆるパワーアシスト制御が行われてもよい。これにより、ユーザが、顕微鏡部 5303 を把持して直接その位置を移動させようとする際に、比較的軽い力で顕微鏡部 5303 を移動させることができる。従って、より直感的に、より簡易な操作で顕微鏡部 5303 を移動させることが可能となり、ユーザの利便性を向上させることができる。

10

【0100】

また、アーム部 5309 は、ピボット動作をするようにその駆動が制御されてもよい。ここで、ピボット動作とは、顕微鏡部 5303 の光軸が空間上の所定の点（以下、ピボット点という）を常に向くように、顕微鏡部 5303 を移動させる動作である。ピボット動作によれば、同一の観察位置を様々な方向から観察することが可能となるため、より詳細な患部の観察が可能となる。なお、顕微鏡部 5303 が、その焦点距離が固定された状態で用いられる場合には、顕微鏡部 5303 とピボット点との距離が固定された状態でピボット動作が行われることが好ましい。この場合には、顕微鏡部 5303 とピボット点との距離を、顕微鏡部 5303 の固定的な焦点距離に調整しておけばよい。これにより、顕微鏡部 5303 は、ピボット点を中心とする焦点距離に対応する半径を有する半球面上を移動することとなり、観察方向を変更しても鮮明な撮像画像が得られることとなる。一方、顕微鏡部 5303 が、その焦点距離を適宜変更しながら用いられる場合には、顕微鏡部 5303 とピボット点との距離が可変な状態でピボット動作が行われてもよい。この場合には、顕微鏡部 5303 に設けられる AF 機能を用いて、ピボット動作によって顕微鏡部 5303 とピボット点との距離が変化すると共に、当該 AF 機能によって自動で焦点距離の調整が行われる。あるいは、顕微鏡制御装置 5317 は、エンコーダによって検出された各関節部の回転角度についての情報に基づいて、顕微鏡部 5303 とピボット点との距離を算出し、その算出結果に基づいて顕微鏡部 5303 の焦点距離を自動で調整してもよい。

20

30

【0101】

また、第 1 関節部 5311a ~ 第 6 関節部 5311f には、その回転を拘束するブレーキが設けられてもよい。当該ブレーキの動作は、顕微鏡制御装置 5317 によって制御され得る。例えば、顕微鏡部 5303 の位置及び姿勢を固定したい場合には、顕微鏡制御装置 5317 は各関節部のブレーキを作動させる。これにより、アクチュエータを駆動させなくてもアーム部 5309 の姿勢、すなわち顕微鏡部 5303 の位置及び姿勢が固定され得るため、消費電力を低減することができる。顕微鏡部 5303 の位置及び姿勢を移動したい場合には、顕微鏡制御装置 5317 は、各関節部のブレーキを解除し、所定の制御方式に従ってアクチュエータを駆動させればよい。

40

【0102】

このようなブレーキの動作は、上述した操作部 5307 を介したユーザによる操作入力に応じて行われ得る。ユーザは、顕微鏡部 5303 の位置及び姿勢を移動したい場合には、操作部 5307 を操作し、各関節部のブレーキを解除させる。これにより、アーム部 5309 の動作モードが、各関節部における回転を自由に行えるモード（オールフリーモード）に移行する。また、ユーザは、顕微鏡部 5303 の位置及び姿勢を固定したい場合には、操作部 5307 を操作し、各関節部のブレーキを作動させる。これにより、アーム部 5309 の動作モードが、各関節部における回転が拘束されたモード（固定モード）に移行する。

50

【 0 1 0 3 】

顕微鏡制御装置 5 3 1 7 は、顕微鏡装置 5 3 0 1 の動作を制御する。例えば、顕微鏡制御装置 5 3 1 7 は、所定の制御方式に従って第 1 関節部 5 3 1 1 a ~ 第 6 関節部 5 3 1 1 f のアクチュエータを動作させることにより、アーム部 5 3 0 9 の駆動を制御する。また、例えば、顕微鏡制御装置 5 3 1 7 は、第 1 関節部 5 3 1 1 a ~ 第 6 関節部 5 3 1 1 f のブレーキの動作を制御することにより、アーム部 5 3 0 9 の動作モードを変更する。また、例えば、顕微鏡制御装置 5 3 1 7 は、顕微鏡部 5 3 0 3 の撮像部によって取得された画像信号に各種の信号処理を施すことにより、表示用の画像データを生成する。すなわち、顕微鏡制御装置 5 3 1 7 は、C C U (Camera Control Unit) の機能を有する。当該信号処理では、例えば現像処理 (デモザイク処理)、高画質化処理 (帯域強調処理、超解像処理、N R (Noise reduction) 処理及び / 又は手ブレ補正処理等) 及び / 又は拡大処理 (すなわち、電子ズーム処理) 等、各種の公知の信号処理が行われてよい。

10

【 0 1 0 4 】

なお、顕微鏡制御装置 5 3 1 7 と顕微鏡部 5 3 0 3 との通信、及び顕微鏡制御装置 5 3 1 7 と第 1 関節部 5 3 1 1 a ~ 第 6 関節部 5 3 1 1 f との通信は、有線通信であってもよいし無線通信であってもよい。有線通信の場合には、電気信号による通信が行われてもよいし、光通信が行われてもよい。この場合、有線通信に用いられる伝送用のケーブルは、その通信方式に応じて電気信号ケーブル、光ファイバ、又はこれらの複合ケーブルとして構成され得る。一方、無線通信の場合には、手術室内に伝送ケーブルを敷設する必要がなくなるため、当該伝送ケーブルによって医療スタッフの手術室内の移動が妨げられる事態が解消され得る。

20

【 0 1 0 5 】

顕微鏡制御装置 5 3 1 7 は、生成した表示用の画像データ、すなわち顕微鏡部 5 3 0 3 によって撮影された医療画像 (以下、顕微鏡画像ともいう) についての情報 (顕微鏡画像情報) を、例えば当該医療画像のフレームレートに対応する所定の間隔で随時制御装置 1 0 9 に送信する。また、このとき、顕微鏡制御装置 5 3 1 7 は、顕微鏡画像情報とともに、顕微鏡装置 5 3 0 1 の状態 (より詳細には顕微鏡部 5 3 0 3 の状態) を示す顕微鏡装置状態情報をメタデータとして当該顕微鏡画像情報に紐付けて、制御装置 1 0 9 に送信する。第 3 の実施形態では、顕微鏡装置状態情報には、少なくとも、アーム部 5 3 0 9 の動作の制御のために得られる顕微鏡部 5 3 0 3 の現在の位置及び姿勢についての情報、及び A F 機能によって調整された顕微鏡部 5 3 0 3 の焦点距離についての情報が含まれる。

30

【 0 1 0 6 】

顕微鏡制御装置 5 3 1 7 は、C P U (Central Processing Unit)、G P U (Graphics Processing Unit) 等のプロセッサ、又はプロセッサとメモリ等の記憶素子が混載された制御基板等であり得る。顕微鏡制御装置 5 3 1 7 のプロセッサが所定のプログラムに従って動作することにより、上述した各種の機能が実現され得る。なお、図示する例では、顕微鏡制御装置 5 3 1 7 は、顕微鏡装置 5 3 0 1 の本体 (顕微鏡部 5 3 0 3、アーム部 5 3 0 9 及びベース部 5 3 1 5) とは別個の装置として設けられているが、顕微鏡制御装置 5 3 1 7 は、例えば顕微鏡装置 5 3 0 1 のベース部 5 3 1 5 の内部に設置される等、顕微鏡装置 5 3 0 1 と一体的に構成されてもよい。あるいは、顕微鏡制御装置 5 3 1 7 は、複数の装置によって構成されてもよい。例えば、顕微鏡部 5 3 0 3 や、アーム部 5 3 0 9 の第 1 関節部 5 3 1 1 a ~ 第 6 関節部 5 3 1 1 f にそれぞれ制御基板等が配設され、これらが互いに通信可能に接続されることにより、顕微鏡制御装置 5 3 1 7 と同様の機能が実現されてもよい。

40

【 0 1 0 7 】

内視鏡装置 5 4 0 1 は、観察対象である患者の術部 2 0 9 を観察するための内視鏡 5 4 0 3 と、内視鏡 5 4 0 3 を先端で支持するアーム部 5 3 0 9 と、アーム部 5 3 0 9 の基端を支持するベース部 5 3 1 5 と、内視鏡装置 5 4 0 1 の動作を制御する内視鏡制御装置 5 4 1 7 と、を有する。内視鏡装置 5 4 0 1 では、アーム部 5 3 0 9 によって、当該アーム部 5 3 0 9 の可動範囲内において、内視鏡 5 4 0 3 の位置及び姿勢を任意に制御すること

50

ができる。つまり、内視鏡装置 5 4 0 1 は、その撮像機能を有する内視鏡 5 4 0 3 が移動可能に構成されるものであり、移動カメラの一種であると言える。このように、アーム部 5 3 0 9 によって内視鏡 5 4 0 3 が支持されることにより、内視鏡 5 4 0 3 の位置決めを高精度に行うことができるとともに、その位置及び姿勢を所望の状態により確実に維持することができるため、より安定的に撮像画像を得ることが可能になる。

【0108】

内視鏡装置 5 4 0 1 は、顕微鏡装置 5 3 0 1 において、顕微鏡部 5 3 0 3 の代わりに内視鏡 5 4 0 3 がアーム部 5 3 0 9 によって支持されるとともに、顕微鏡制御装置 5 3 1 7 が内視鏡制御装置 5 4 1 7 に置換されたものに対応する。ただし、内視鏡制御装置 5 4 1 7 の機能は、画像処理を行う対象が内視鏡 5 4 0 3 によって取得された画像信号に代わるだけであり、例えばアーム部 5 3 0 9 の動作の制御に係る機能等、その他の機能は顕微鏡制御装置 5 3 1 7 と同様である。このように、アーム部 5 3 0 9 の構成や、内視鏡制御装置 5 4 1 7 の機能の多くは、顕微鏡装置 5 3 0 1 と同様であるため、ここでは重複する事項についてはその説明を省略する。

【0109】

内視鏡 5 4 0 3 は、先端から所定の長さの領域が患者の体腔内に挿入される鏡筒 5 4 0 5 と、鏡筒 5 4 0 5 の基端に接続されるカメラヘッド 5 4 0 7 と、から構成される。図示する例では、硬性の鏡筒 5 4 0 5 を有するいわゆる硬性鏡として構成される内視鏡 5 4 0 3 を図示しているが、内視鏡 5 4 0 3 は、軟性の鏡筒 5 4 0 5 を有するいわゆる軟性鏡として構成されてもよい。

【0110】

鏡筒 5 4 0 5 の先端には、対物レンズが嵌め込まれた開口部が設けられている。内視鏡 5 4 0 3 には光源装置（図示せず）が接続されており、当該光源装置によって生成された光が、鏡筒 5 4 0 5 の内部に延設されるライトガイドによって当該鏡筒の先端まで導光され、対物レンズを介して患者の体腔内の観察対象である術部 2 0 9 に向かって照射される。なお、内視鏡 5 4 0 3 は、直視鏡であってもよいし、斜視鏡又は側視鏡であってもよい。

【0111】

カメラヘッド 5 4 0 7 の内部には光学系及び撮像素子からなる撮像部が設けられており、観察対象からの反射光（観察光）は、鏡筒 5 4 0 5 内を導光された後、当該光学系によって当該撮像素子に集光される。当該撮像素子によって観察光が光電変換され、観察光に対応する電気信号、すなわち観察像に対応する画像信号が生成される。当該画像信号は、RAW データとして内視鏡制御装置 5 4 1 7 に送信される。

【0112】

なお、撮像部は、その光学系のズームレンズ及びフォーカスレンズを光軸に沿って移動させる駆動機構を有してもよい。当該駆動機構によってズームレンズ及びフォーカスレンズが適宜移動されることにより、撮像画像の拡大倍率及び撮像時の焦点距離が調整される。撮像部には、その光学系を適宜駆動させることにより、焦点距離を自動で調整する機能（すなわち、AF 機能）が搭載される。また、撮像部には、AE 機能等、一般的に内視鏡に備えられる各種の機能が搭載され得る。

【0113】

また、例えば立体視（3D 表示）等に対応するために、カメラヘッド 5 4 0 7 には撮像素子が複数設けられてもよい。この場合、鏡筒 5 4 0 5 の内部には、当該複数の撮像素子のそれぞれに観察光を導光するために、リレー光学系が複数系統設けられる。

【0114】

内視鏡制御装置 5 4 1 7 は、内視鏡装置 5 4 0 1 の動作を制御する。具体的には、内視鏡制御装置 5 4 1 7 は、顕微鏡装置 5 3 0 1 と同様に、所定の制御方式に従ってアーム部 5 3 0 9 の駆動を制御する。また、内視鏡制御装置 5 4 1 7 は、アーム部 5 3 0 9 の動作モードを変更する。また、内視鏡制御装置 5 4 1 7 は、内視鏡 5 4 0 3 のカメラヘッド 5 4 0 7 の撮像部によって取得された画像信号に各種の信号処理を施すことにより、表示用

10

20

30

40

50

の画像データを生成する。すなわち、内視鏡制御装置 5 4 1 7 は、C C U の機能を有する。当該信号処理では、顕微鏡制御装置 5 3 1 7 と同様に、各種の公知の信号処理が行われ得る。

【 0 1 1 5 】

内視鏡制御装置 5 4 1 7 は、生成した表示用の画像データ、すなわち内視鏡 5 4 0 3 によって撮影された医療画像（以下、内視鏡画像ともいう）についての情報（内視鏡画像情報）を、例えば当該医療画像のフレームレートに対応する所定の間隔で随時制御装置 1 0 9 に送信する。また、このとき、内視鏡制御装置 5 4 1 7 は、内視鏡画像情報とともに、内視鏡装置 5 4 0 1 の状態（より詳細には内視鏡 5 4 0 3 の状態）を示す内視鏡装置状態情報をメタデータとして当該内視鏡装置画像情報に紐付けて、制御装置 1 0 9 に送信する。第 3 の実施形態では、内視鏡装置状態情報には、少なくとも、アーム部 5 3 0 9 の制御のために得られる内視鏡 5 4 0 3 の現在の位置及び姿勢についての情報、及び A F 機能によって調整された内視鏡 5 4 0 3 の焦点距離についての情報が含まれる。

10

【 0 1 1 6 】

なお、内視鏡制御装置 5 4 1 7 は、C P U、G P U 等のプロセッサ、又はプロセッサとメモリ等の記憶素子が混載された制御基板等であり得る。内視鏡制御装置 5 4 1 7 のプロセッサが所定のプログラムに従って動作することにより、上述した各種の機能が実現され得る。内視鏡制御装置 5 4 1 7 の具体的な装置構成は、顕微鏡制御装置 5 3 1 7 と同様であってよい。

20

【 0 1 1 7 】

第 1 の実施形態と同様に、制御装置 1 0 9 は、その機能として、画像決定部 1 1 1 を有する。画像決定部 1 1 1 は、顕微鏡装置 5 3 0 1 及び内視鏡装置 5 4 0 1 によってそれぞれ撮影された医療画像の中から、表示装置 1 0 5 に表示する医療画像及び記憶装置 1 0 7 に保存する医療画像（すなわち、採用する医療画像）を決定する。

【 0 1 1 8 】

画像決定部 1 1 1 は、顕微鏡装置 5 3 0 1 及び内視鏡装置 5 4 0 1 からそれぞれ送信される顕微鏡装置状態情報及び内視鏡装置状態情報に基づいて、採用する医療画像を決定する。この際、第 3 の実施形態においても、第 1 の実施形態と同様に、画像決定部 1 1 1 は、顕微鏡装置 5 3 0 1 による顕微鏡画像及び内視鏡装置 5 4 0 1 による内視鏡画像のうちで、観察対象である術部 2 0 9 が含まれる医療画像を、採用する医療画像として決定する。

30

【 0 1 1 9 】

具体的には、システム 3 では、顕微鏡装置 5 3 0 1 及び内視鏡装置 5 4 0 1 の状態について、それぞれ、その撮像画像に術部 2 0 9 が含まれるような条件が、画像決定条件として事前に設定されている。画像決定部 1 1 1 は、顕微鏡装置状態情報及び内視鏡装置状態情報に基づいて、顕微鏡装置 5 3 0 1 及び内視鏡装置 5 4 0 1 の状態について、それぞれ、この画像決定条件が満たされているかどうかを判定する。そして、画像決定部 1 1 1 は、顕微鏡画像及び内視鏡画像の中から、顕微鏡装置 5 3 0 1 の状態及び内視鏡装置 5 4 0 1 の状態が当該画像決定条件を満たすものに対応する医療画像を、採用する医療画像として決定する。

40

【 0 1 2 0 】

例えば、顕微鏡装置 5 3 0 1 の状態についての画像決定条件は、顕微鏡装置 5 3 0 1 の顕微鏡部 5 3 0 3 の焦点が術部 2 0 9 に合っていることである。手術室内において患者の術部 2 0 9 の位置は既知である。制御装置 1 0 9 には、顕微鏡制御装置 5 3 1 7 から、顕微鏡状態情報として、顕微鏡部 5 3 0 3 の位置及び姿勢についての情報が送信されているため、画像決定部 1 1 1 は、当該情報に基づいて、顕微鏡部 5 3 0 3 と術部 2 0 9 との位置関係を算出することができる。また、制御装置 1 0 9 には、顕微鏡制御装置 5 3 1 7 から、顕微鏡状態情報として、顕微鏡部 5 3 0 3 の焦点距離についての情報が送信されている。従って、画像決定部 1 1 1 は、手術室内における術部 2 0 9 の位置と、算出した上記位置関係と、焦点距離についての情報から、顕微鏡部 5 3 0 3 の焦点が術部 2 0 9 に合っ

50

ているかどうかを判定することができる。すなわち、顕微鏡装置 5 3 0 1 の状態が上記画像決定条件を満たすかどうかを判定することができる。

【 0 1 2 1 】

内視鏡装置 5 4 0 1 についても同様である。手術室内において患者の術部 2 0 9 の位置は既知であり、また、制御装置 1 0 9 には、内視鏡制御装置 5 4 1 7 から、内視鏡状態情報として、内視鏡 5 4 0 3 の位置及び姿勢についての情報が送信されているため、画像決定部 1 1 1 は、当該情報に基づいて、内視鏡 5 4 0 3 と術部 2 0 9 との位置関係を算出することができる。また、制御装置 1 0 9 には、内視鏡制御装置 5 4 1 7 から、内視鏡状態情報として、内視鏡 5 4 0 3 の焦点距離についての情報が送信されている。従って、画像決定部 1 1 1 は、手術室内における術部 2 0 9 の位置と、算出した上記位置関係と、焦点距離についての情報から、内視鏡 5 4 0 3 の焦点が術部 2 0 9 に合っているかどうかを判定することができる。すなわち、内視鏡装置 5 4 0 1 の状態が上記画像決定条件を満たすかどうかを判定することができる。

10

【 0 1 2 2 】

判定の結果、顕微鏡装置 5 3 0 1 の状態及び内視鏡装置 5 4 0 1 の状態の少なくともいずれかが上記画像決定条件を満たす場合には、画像決定部 1 1 1 は、顕微鏡装置 5 3 0 1 の状態及び内視鏡装置 5 4 0 1 のうちで当該画像決定条件を満たすものによって撮影された医療画像を、採用する医療画像として決定する。

【 0 1 2 3 】

ここで、第 1 及び第 2 の実施形態では、複数の撮像装置（第 1 の実施形態であれば視野カメラ 1 0 1 及び術野カメラ 1 0 3、第 2 の実施形態であれば複数の移動カメラ 1 2 1）によってそれぞれ撮影された医療画像について、その中のいずれか 1 つの医療画像が、採用する医療画像として決定されていた。しかし、第 3 の実施形態では、画像決定条件を満たしていれば、複数の医療画像が採用され得る。つまり、第 3 の実施形態では、画像決定部 1 1 1 は、顕微鏡装置 5 3 0 1 の状態が画像決定条件を満たし、内視鏡装置 5 4 0 1 の状態が画像決定条件を満たさない場合には、採用する医療画像として、顕微鏡画像を決定する。また、画像決定部 1 1 1 は、顕微鏡装置 5 3 0 1 の状態が画像決定条件を満たさず、内視鏡装置 5 4 0 1 の状態が画像決定条件を満たす場合には、採用する医療画像として、内視鏡画像を決定する。また、画像決定部 1 1 1 は、顕微鏡装置 5 3 0 1 の状態及び内視鏡装置 5 4 0 1 の状態がともに画像決定条件を満たす場合には、採用する医療画像として、顕微鏡画像及び内視鏡画像をともに決定する。

20

30

【 0 1 2 4 】

なお、顕微鏡装置 5 3 0 1 の状態についての画像決定条件及び内視鏡装置 5 4 0 1 の状態についての画像決定条件がともに満たされていない場合には、画像決定部 1 1 1 は、顕微鏡画像及び内視鏡画像のいずれの医療画像も採用しなくてよい。この場合には、顕微鏡画像及び内視鏡画像のいずれにも術部 2 0 9 が明りょうに映っていないと考えられるため、その医療画像を表示及び保存する意義がほばないからである。

【 0 1 2 5 】

画像決定部 1 1 1 は、採用する医療画像を決定すると、表示装置 1 0 5 の動作を制御し、当該表示装置 1 0 5 に決定した医療画像を表示させる。また、画像決定部 1 1 1 は、記憶装置 1 0 7 の動作を制御し、当該記憶装置 1 0 7 に決定した医療画像を保存させる。この際、画像決定部 1 1 1 は、決定された医療画像に紐付けられているメタデータ（すなわち、決定された医療画像が顕微鏡画像であれば顕微鏡装置状態情報、決定された医療画像が内視鏡画像であれば内視鏡装置状態情報）も、当該医療画像と一緒に保存させる。

40

【 0 1 2 6 】

両方の医療画像が採用された場合には、表示装置 1 0 5 には、顕微鏡画像及び内視鏡画像がともに表示される。例えば、表示装置 1 0 5 の表示面が 2 つの領域に分割され、その 2 つの領域に顕微鏡画像及び内視鏡画像がそれぞれ表示され得る。あるいは、表示装置 1 0 5 が複数設けられてもよく、各表示装置 1 0 5 に顕微鏡画像及び内視鏡画像がそれぞれ表示されてもよい。

50

【 0 1 2 7 】

ここで、システム 3 のように、顕微鏡装置 5 3 0 1 及び内視鏡装置 5 4 0 1 をともに用いる手術においては、例えば顕微鏡画像によって術部 2 0 9 の表面を観察し、内視鏡画像によって術部 2 0 9 の内部又は裏面等を観察しながら、手術を行う形態が考えられる。このように、顕微鏡画像及び内視鏡画像については、その用途及び目的が異なるため、その両方が表示、保存されることに意義がある。しかし、術部 2 0 9 が含まれない医療画像や、術部 2 0 9 が不鮮明な医療画像まで表示、保存されても意味がない。従って、第 3 の実施形態では、いずれか一方のみが画像決定条件を満たす場合にはその画像決定条件を満たす方に対応する医療画像のみを表示、保存し、両方が画像決定条件を満たす場合には両方の医療画像を表示、保存する。これにより、より適切な医療画像の管理が可能になる。

10

【 0 1 2 8 】

以上、第 3 の実施形態に係るシステム 3 の構成について説明した。なお、以上の説明では、顕微鏡装置状態情報は顕微鏡部 5 3 0 3 の現在の位置及び姿勢についての情報、及び顕微鏡部 5 3 0 3 の焦点距離についての情報を含んでおり、内視鏡装置状態情報は内視鏡 5 4 0 3 の現在の位置及び姿勢についての情報、及び内視鏡 5 4 0 3 の焦点距離についての情報を含んでいたが、第 3 の実施形態はかかる例に限定されない。顕微鏡装置状態情報及び内視鏡装置状態情報は、焦点が術部 2 0 9 に合っているという画像決定条件の判定に寄与し得るものを含んでいればよく、必ずしもこれらの情報を含まなくてもよいし、他の各種の情報を含んでもよい。

【 0 1 2 9 】

(3 - 2 . 制御方法)

図 1 0 を参照して、以上説明した第 3 の実施形態に係るシステム 3 における制御方法の処理手順について説明する。図 1 0 は、第 3 の実施形態に係る制御方法の処理手順の一例を示すフロー図である。なお、図 1 0 に示す各処理は、図 8 及び図 9 に示す制御装置 1 0 9 によって実行される各処理に対応している。制御装置 1 0 9 を構成するプロセッサが所定のプログラムに従って動作することにより、図 1 0 に示す各処理が実行される。図 1 0 に示す各処理の詳細については、制御装置 1 0 9 の機能について説明する際に既に上述しているため、以下の第 3 の実施形態に係る制御方法の処理手順についての説明では、各処理の概要を述べるに留め、その詳細な説明は省略する。

20

【 0 1 3 0 】

図 1 0 を参照すると、第 3 の実施形態に係る制御方法では、まず、顕微鏡装置 5 3 0 1 から、顕微鏡画像情報及び顕微鏡装置状態情報が取得される (ステップ S 3 0 1) 。ステップ S 3 0 1 における処理は、図 8 及び図 9 に示す顕微鏡装置 5 3 0 1 から制御装置 1 0 9 に対して、顕微鏡画像情報及び顕微鏡装置状態情報が送信される処理に対応している。

30

【 0 1 3 1 】

次に、内視鏡装置 5 4 0 1 から、内視鏡画像情報及び内視鏡装置状態情報が取得される (ステップ S 3 0 3) 。ステップ S 3 0 3 における処理は、図 8 及び図 9 に示す内視鏡装置 5 4 0 1 から制御装置 1 0 9 に対して、内視鏡画像情報及び内視鏡装置状態情報が送信される処理に対応している。なお、図 1 0 では便宜的にステップ S 3 0 1 における処理及びステップ S 3 0 3 における処理が、この順に行われるように記載しているが、実際には、手術中に、ステップ S 3 0 1 における処理及びステップ S 3 0 3 における処理が、それぞれ所定の間隔 (例えば、顕微鏡画像及び内視鏡画像のフレームレートにそれぞれ対応する所定の間隔) で並行して実行され得る。

40

【 0 1 3 2 】

次に、顕微鏡装置状態情報及び内視鏡装置状態情報に基づいて、顕微鏡画像及び内視鏡画像の中から、採用する医療画像が決定される (ステップ S 3 0 5) 。ステップ S 3 0 5 における処理は、図 8 及び図 9 に示す制御装置 1 0 9 の画像決定部 1 1 1 が実行する処理に対応している。この際、第 3 の実施形態では、顕微鏡画像及び内視鏡画像のいずれか一方が採用されることもあるし、顕微鏡画像及び内視鏡画像の両方が採用されることもある。

50

【 0 1 3 3 】

そして、決定された医療画像が、表示装置 1 0 5 に表示されるとともに、記憶装置 1 0 7 に保存される（ステップ S 3 0 7）。ステップ S 3 0 7 における処理は、図 8 及び図 9 に示す制御装置 1 0 9 の画像決定部 1 1 1 が表示装置 1 0 5 及び記憶装置 1 0 7 の動作をそれぞれ制御して実行させる処理に対応している。

【 0 1 3 4 】

以上、第 3 の実施形態に係る制御方法の処理手順について説明した。

【 0 1 3 5 】

（ 4 . 第 4 の実施形態 ）

（ 4 - 1 . システムの構成 ）

図 1 1 及び図 1 2 を参照して、第 4 の実施形態に係るシステムの構成について説明する。図 1 1 は、第 4 の実施形態に係るシステムの概略構成を示す図である。図 1 2 は、第 4 の実施形態に係るシステムの機能構成を示すブロック図である。図 1 1 では、手術台 2 0 5 上の患者 2 0 3 に対する手術に際し、第 4 の実施形態に係るシステム 4 を用いて当該手術の様子が撮影されている様子を図示している。

【 0 1 3 6 】

図 1 1 及び図 1 2 を参照すると、第 4 の実施形態に係るシステム 4 は、手術中に患者 2 0 3 の X 線断層画像を撮影する X 線画像撮影装置 1 3 1 と、患者 2 0 3 の血管内の超音波画像を撮影する超音波画像撮影装置 1 3 3 と、手術室内に設置され、超音波画像撮影装置 1 3 3 によって撮影された血管内画像とともに、X 線画像撮影装置 1 3 1 によって撮影された患者 2 0 3 の身体の互いに異なる場所を映した複数の X 線断層画像のうちのいずれか 1 つを表示する表示装置 1 0 5 と、表示装置 1 0 5 に表示された医療画像に対応する画像情報を保存する記憶装置 1 0 7 と、表示装置 1 0 5 に表示する X 線断層画像及び記憶装置 1 0 7 に保存する X 線断層画像を決定する制御装置 1 0 9 と、を備える。このように、システム 4 は、上述した第 1 の実施形態に係るシステム 1 において、視野カメラ 1 0 1 及び術野カメラ 1 0 3 の代わりに X 線画像撮影装置 1 3 1 及び超音波画像撮影装置 1 3 3 が設けられたものに対応する。つまり、システム 4 は、X 線画像撮影装置 1 3 1 及び超音波画像撮影装置 1 3 3 を併用する手術に対して好適に適用される。

【 0 1 3 7 】

X 線画像撮影装置 1 3 1 は、C アームを備え、当該 C アームが手術台 2 0 5 の長手方向（すなわち、患者 2 0 3 の身長方向）に移動しながら、当該患者 2 0 3 の X 線断層画像を撮影する。このように、X 線画像撮影装置 1 3 1 は、その撮像機能を有する C アームを移動させながら撮影を行うものであり、移動カメラの一種であると言える。図 1 1 では、簡単のため、X 線画像撮影装置 1 3 1 として C アームのみを図示しているが、X 線画像撮影装置 1 3 1 は、一般的な C アームを有する X 線画像撮影装置と同様の構成を有し得る。X 線画像撮影装置 1 3 1 の具体的な構成は、一般的な C アームを有する X 線画像撮影装置と同様であってよいため、ここではその詳細な説明を省略する。

【 0 1 3 8 】

X 線画像撮影装置 1 3 1 は、撮影した X 線断層画像についての情報（X 線断層画像情報）を、例えば当該 X 線断層画像のフレームレートに対応する所定の間隔で制御装置 1 0 9 に送信する。つまり、X 線画像撮影装置 1 3 1 によって、患者 2 0 3 の身体の互いに異なる場所を映した複数の X 線断層画像が撮影され、かかる複数の X 線断層画像についての情報が随時制御装置 1 0 9 に送信される。また、このとき、X 線画像撮影装置 1 3 1 は、X 線断層画像情報とともに、X 線画像撮影装置 1 3 1 の状態を示す X 線画像撮影装置状態情報をメタデータとして当該 X 線断層画像情報に紐付けて、制御装置 1 0 9 に送信する。第 4 の実施形態では、X 線画像撮影装置状態情報には、少なくとも、患者 2 0 3 に対する C アームの位置についての情報が含まれる。

【 0 1 3 9 】

超音波画像撮影装置 1 3 3 は、超音波送受信装置が先端に搭載されたカテーテル 1 3 5 を有し、当該超音波送受信装置で超音波の送受信を行いながら、当該カテーテル 1 3 5 を

10

20

30

40

50

患者 203 の血管内で移動させることにより、患者 203 の血管内の超音波画像を撮影する。超音波画像撮影装置 133 は、いわゆる I V U S (intravascular ultrasound) 画像を得るための装置である。超音波画像撮影装置 133 によれば、血管の断面の超音波画像を得ることができる。図 11 では、簡単のため、超音波画像撮影装置 133 を簡略化して図示しているが、超音波画像撮影装置 133 は、一般的な I V U S 画像を撮影可能な超音波画像撮影装置と同様の構成を有し得る。超音波画像撮影装置 133 の具体的な構成は、一般的な I V U S 画像を撮影可能な超音波画像撮影装置と同様であってよいため、ここではその詳細な説明を省略する。

【0140】

超音波画像撮影装置 133 は、撮影した超音波画像についての情報（超音波画像情報）を、例えば当該超音波画像のフレームレートに対応する所定の間隔で制御装置 109 に送信する。つまり、超音波画像撮影装置 133 によって、患者 203 の血管内の互いに異なる場所を映した複数の超音波画像が撮影され、かかる複数の超音波画像についての情報が随時制御装置 109 に送信される。また、このとき、超音波画像撮影装置 133 は、超音波画像情報とともに、超音波画像撮影装置 133 の状態を示す超音波画像撮影装置状態情報をメタデータとして当該超音波画像情報に紐付けて、制御装置 109 に送信する。第 4 の実施形態では、超音波画像撮影装置状態情報には、少なくとも、患者 203 の血管内におけるカテーテル 135 の先端の位置についての情報が含まれる。かかるカテーテル 135 の先端の位置は、例えば、カテーテル 135 の先端にマーカーを取り付け、各種の公知の位置センサ等によって当該マーカーを体外から検出することによって実現され得る。

10

20

【0141】

第 1 の実施形態と同様に、制御装置 109 は、その機能として、画像決定部 111 を有する。画像決定部 111 は、X 線画像撮影装置 131 から送信される X 線画像撮影装置状態情報及び超音波画像撮影装置 133 から送信される超音波画像撮影装置状態情報に基づいて、表示装置 105 に表示する医療画像及び記憶装置 107 に保存する医療画像（すなわち、採用する医療画像）を決定する。

【0142】

ここで、以上説明した第 1 ～ 第 3 の実施形態では、画像決定部 111 は、複数の撮像装置によってそれぞれ撮影された医療画像の中から、採用する医療画像を決定していた。しかし、第 4 の実施形態では、画像決定部 111 は、超音波画像撮影装置 133 によって撮影された超音波画像については、その最新のものを常に採用することを決定する。そして、画像決定部 111 は、X 線画像撮影装置 131 によって撮影された X 線断層画像については、X 線画像撮影装置状態情報及び超音波画像撮影装置状態情報に基づいて、患者 203 の身体の互いに異なる場所を映した複数の X 線断層画像のうちのいずれか 1 つを、採用する医療画像として決定する。この際、画像決定部 111 は、複数の X 線断層画像の中で、超音波画像撮影装置 133 によって撮影された超音波画像に映し出されている血管の位置に対応する X 線断層画像を、採用する医療画像として決定する。

30

【0143】

具体的には、システム 4 では、X 線画像撮影装置 131 の状態について、画像決定条件が事前に設定されている。画像決定部 111 は、X 線画像撮影装置状態情報及び超音波画像撮影装置状態情報に基づいて、この画像決定条件が満たされているかどうかを判定する。そして、画像決定部 111 は、複数の X 線断層画像の中から、当該画像決定条件を満たすものに対応する X 線断層画像を、採用する医療画像として決定する。

40

【0144】

システム 4 では、画像決定条件は、X 線断層画像に、観察対象である超音波画像撮影装置 133 によって超音波画像が撮影されている部位が含まれることである。上述したように、超音波画像撮影装置 133 では、カテーテル 135 の先端に設けられる超音波送受信装置によって血管内の超音波画像が得られる。つまり、超音波画像撮影装置 133 によって超音波画像が撮影されている部位は、カテーテル 135 の先端が位置している部位である。一方、X 線画像撮影装置 131 では、C アームによって X 線断層画像が得られる。つ

50

まり、X線画像撮影装置131によってX線断層画像が撮影されている部位は、Cアームが位置している部位である。つまり、Cアームの位置が、カテーテル135の先端の位置に対応している場合に、上記画像決定条件が満たされているとみなすことができる。従って、画像決定部111は、X線画像撮影装置状態情報に含まれるCアームの位置情報、及び超音波画像撮影装置状態情報に含まれるカテーテル135の先端の位置情報に基づいて、X線画像撮影装置131の状態が上記画像決定条件を満たすかどうかを判定することができる。そして、画像決定部111は、その判定結果に基づいて、X線画像撮影装置131によって撮影された患者203の身体の互いに異なる部位に対応する複数のX線断層画像の中から、超音波画像撮影装置133によって超音波画像が撮影されている部位を含む断面を撮影しているものを、採用する医療画像として決定することができる。

10

【0145】

画像決定部111は、採用するX線画像を決定すると、表示装置105の動作を制御し、当該表示装置105に、決定した超音波画像、及び当該超音波画像に対応する決定したX線断層画像を表示させる。また、画像決定部111は、記憶装置107の動作を制御し、当該記憶装置107に、決定した超音波画像、及び当該超音波画像に対応する決定したX線断層画像を保存させる。この際、画像決定部111は、決定された医療画像に紐付けられているメタデータ（すなわち、決定されたX線断層画像に紐付けられているX線画像撮影装置状態情報、及び決定された超音波画像に紐付けられている超音波画像撮影装置状態情報）も、当該医療画像と一緒に保存させる。

【0146】

図13は、第4の実施形態に係るシステム4における表示装置105の一表示例を示す図である。図13に示すように、第4の実施形態では、表示装置105の表示画面211に、X線断層画像213及び超音波画像215がともに表示される。上述した画像決定部111による決定処理により、当該X線断層画像213及び当該超音波画像215としては、患者203の身体の互いに対応する部位を撮影したものが表示されている。このとき、画像決定部111は、図示するように、当該X線断層画像213について、超音波画像215に対応する部位を示すアイコン217を重畳して表示させてよい。これにより、術者201は、超音波画像が撮影されている部位を直感的に把握することが可能になる。画像決定部111は、上述した決定処理において、X線画像撮影装置状態情報及び超音波画像撮影装置状態情報に基づいて、X線断層画像が撮影されている部位、及び超音波画像が撮影されている部位を特定しているため、かかる決定処理の結果に基づいて、当該アイコン217を表示させることができる。

20

30

【0147】

ここで、いわゆるIVUS画像を得るための超音波画像撮影装置133においては、カテーテル135の先端の位置を正確に把握するための技術が十分に確立されておらず、撮影されている超音波画像がどの部位の血管を撮影したものであるかをより正確に把握したいという要望があった。かかる要望に対して、第4の実施形態では、上述したように、超音波画像撮影装置133に対してX線画像撮影装置131を組み合わせるとともに、これらの装置によって得られる超音波画像及びX線断層画像を対応付け、超音波画像が撮影されている身体の部位をX線断層画像上で示すことができる。従って、かかる要望を実現することができる、より円滑な手術の実行が実現され得る。

40

【0148】

以上、第4の実施形態に係るシステム4の構成について説明した。なお、以上の説明では、X線画像撮影装置状態情報は患者203に対するCアームの位置についての情報を含んでおり、超音波画像撮影装置状態情報は患者203の血管内におけるカテーテル135の先端の位置についての情報を含んでいたが、第4の実施形態はかかる例に限定されない。X線画像撮影装置状態情報及び超音波画像撮影装置状態情報は、X線断層画像が、超音波画像撮影装置133によって超音波画像が撮影されている部位を撮影したものであるという画像決定条件の判定に寄与し得るものを含んでいればよく、必ずしもこれらの情報を含まなくてもよいし、他の各種の情報を含んでもよい。

50

【 0 1 4 9 】

(4 - 2 . 制御方法)

図 1 4 を参照して、以上説明した第 4 の実施形態に係るシステム 4 における制御方法の処理手順について説明する。図 1 4 は、第 4 の実施形態に係る制御方法の処理手順の一例を示すフロー図である。なお、図 1 4 に示す各処理は、図 1 1 及び図 1 2 に示す制御装置 1 0 9 によって実行される各処理に対応している。制御装置 1 0 9 を構成するプロセッサが所定のプログラムに従って動作することにより、図 1 4 に示す各処理が実行される。図 1 4 に示す各処理の詳細については、制御装置 1 0 9 の機能について説明する際に既に上述しているため、以下の第 4 の実施形態に係る制御方法の処理手順についての説明では、各処理の概要を述べるに留め、その詳細な説明は省略する。

10

【 0 1 5 0 】

図 1 4 を参照すると、第 4 の実施形態に係る制御方法では、まず、X 線画像撮影装置 1 3 1 から、X 線断層画像情報及び X 線画像撮影装置状態情報が取得される (ステップ S 4 0 1) 。ステップ S 4 0 1 における処理は、図 1 1 及び図 1 2 に示す X 線画像撮影装置 1 3 1 から制御装置 1 0 9 に対して、X 線断層画像情報及び X 線画像撮影装置状態情報が送信される処理に対応している。

【 0 1 5 1 】

次に、超音波画像撮影装置 1 3 3 から、超音波画像情報及び超音波画像撮影装置状態情報が取得される (ステップ S 4 0 3) 。ステップ S 4 0 3 における処理は、図 1 1 及び図 1 2 に示す超音波画像撮影装置 1 3 3 から制御装置 1 0 9 に対して、超音波画像情報及び超音波画像撮影装置状態情報が送信される処理に対応している。なお、図 1 4 では便宜的にステップ S 4 0 1 における処理及びステップ S 4 0 3 における処理が、この順に行われるように記載しているが、実際には、手術中に、ステップ S 4 0 1 における処理及びステップ S 4 0 3 における処理が、それぞれ所定の間隔 (例えば、X 線断層画像及び超音波画像のフレームレートにそれぞれ対応する所定の間隔) で並行して実行され得る。

20

【 0 1 5 2 】

次に、超音波画像が採用する医療画像として決定される (ステップ S 4 0 5) 。次いで、X 線画像撮影装置状態情報及び超音波画像撮影装置状態情報に基づいて、患者 2 0 3 の身体の互いに異なる部位を映した複数の X 線断層画像の中から、採用する医療画像が決定される (ステップ S 4 0 7) 。ステップ S 4 0 5 における処理及びステップ S 4 0 7 における処理は、図 1 1 及び図 1 2 に示す制御装置 1 0 9 の画像決定部 1 1 1 が実行する処理に対応している。このように、第 4 の実施形態では、超音波画像についてはその最新のものが常に採用する医療画像として決定され、X 線断層画像については、複数の X 線断層画像の中から一の X 線断層画像が採用する医療画像として決定される。

30

【 0 1 5 3 】

そして、決定された医療画像が、表示装置 1 0 5 に表示されるとともに、記憶装置 1 0 7 に保存される (ステップ S 4 0 9) 。ステップ S 4 0 9 における処理は、図 1 1 及び図 1 2 に示す制御装置 1 0 9 の画像決定部 1 1 1 が表示装置 1 0 5 及び記憶装置 1 0 7 の動作をそれぞれ制御して実行させる処理に対応している。

【 0 1 5 4 】

以上、第 4 の実施形態に係る制御方法の処理手順について説明した。

40

【 0 1 5 5 】

(5 . まとめと補足)

以上説明したように、第 2 ~ 第 4 の実施形態によれば、第 1 の実施形態と同様に、画像解析の結果を用いることなく採用する医療画像が決定されるため、より適切に医療画像の管理を行うことが可能になる。従って、医療画像の編集作業を不要にすることができるとともに、記憶装置 1 0 7 に保存されるデータ量の削減を実現することができる。また、第 2 ~ 第 4 の実施形態では、複数の移動カメラによって撮影された医療画像を、これら複数の移動カメラの位置情報及び / 又は姿勢情報に基づいて、適切に管理することが可能になる。第 1 の実施形態について説明する際に上述したように、移動カメラの医療画像は、手

50

術の様子を示す医療画像として有意義な画像であり得るため、第2～第4の実施形態によれば、かかるより有意義な医療画像をより適切に管理することが可能になるというメリットを享受することができる。

【0156】

なお、上述した第1～第4の実施形態に記載した各事項は、可能な範囲において互いに組み合わせられてよい。例えば、上述した各種の撮像装置のうちの任意のものが組み合わせられて、システムが構成されてもよい。例えば、複数の移動カメラ（視野カメラを含む）と術野カメラと、を備えるようにシステムが構成されてもよい。この場合には、これらの撮像装置の撮像装置状態情報に基づいて、適宜設定される画像決定条件を満たすように、これらの撮像装置によって撮影された医療画像の中から、採用する医療画像が決定されもよい。また、第1～第4の実施形態は、以下のように構成されてもよい。

10

【0157】

例えば、以上説明したシステム1～4では、撮影された医療画像の表示及び保存をともに行っていたが、第1～第4の実施形態はかかる例に限定されない。システム1～4には、表示装置105及び記憶装置107のうちのいずれか一方のみが設けられてもよく、画像決定部111は、表示装置105に表示する医療画像及び記憶装置107に保存する医療画像のいずれか一方のみを決定してもよい。表示装置105及び記憶装置107のどちらを設けるかは、医療画像を管理する目的に応じて適宜決定されてよい。例えば、手術における情報の共有が主な目的であれば、システム1～4には表示装置105のみが設けられてよい。一方、教育や研究等の目的で手術の様子を記録することが主な目的であれば、システム1～4には記憶装置107のみが設けられてよい。

20

【0158】

また、以上説明したシステム1～4では、採用する医療画像を決定する際に撮像画像を解析した結果は用いられていなかったが、第1～第4の実施形態はかかる例に限定されない。システム1～4では、制御装置109において、複数の撮像装置によって撮影された医療画像に対する画像解析が行われてもよく、その画像解析結果も加味して採用する医療画像を決定する処理が行われてもよい。画像解析結果は有用な情報を多く含むため、画像解析結果も加味することにより、より適切な医療画像を採用することが可能になる。例えば、第1～第3の実施形態であれば、画像解析結果を用いて、撮像画像に観察対象である術部が含まれているかどうか判定されてもよい。あるいは、画像解析結果に基づいて、撮像装置状態情報が取得されてもよい。例えば、第4の実施形態において、X線画像撮影装置131によって撮影されたX線断層画像を解析した結果に基づいて、超音波画像撮影装置133のカテーテル135の先端のマーカーの位置を特定することにより、超音波画像撮影装置状態情報として当該カテーテル135の先端の位置情報を取得してもよい。この場合には、X線画像撮影装置131から、超音波画像撮影装置状態情報として当該カテーテル135の先端の位置情報が、制御装置109に送信されることとなる。ただし、上述したように、画像解析には多大な演算時間を要することが多く、画像解析結果を用いる場合には、採用する医療画像を決定する処理を迅速に行うことができない恐れがある。従って、第1～第4の実施形態においては、例えば撮像画像状態情報に基づく判定処理では所望の精度が得られないような特殊な状況においてのみ画像解析結果を併用する等、画像解析結果はあくまで補助的に用いられることが好ましい。

30

40

【0159】

また、以上説明したシステム1～4では、手術時に撮影される医療画像を対象としていたが、第1～第4の実施形態はかかる例に限定されない。システム1～4では、例えば検査等、他の医療行為の最中に撮影された医療画像が管理の対象であってもよい。このように、システム1～4が適用される対象は、あらゆる医療行為であってもよい。

【0160】

ここで、上述したように、第1～第4の実施形態において医療画像を撮影する目的は、手術中に術部の様子を医療スタッフによって共有すること、手術の記録を残すこと、及び若手医師の教育用の資料を作成すること等である。一方、他の目的として、撮影し、保存

50

された医療画像を、自律的な手術支援ロボット装置の人工知能（AI：Artificial Intelligence）を構築するためのデータセットして用いることが挙げられる。例えば、手術時の術者の視野を示す医療画像は、当該手術支援ロボット装置の動きのアルゴリズムを構築する際に有用な情報であり得る。ここで、第1～第4の実施形態では、上述したように、記憶装置107に画像情報が保存される際に、メタデータも同時に保存される。当該メタデータは、例えば視野カメラの移動の様子を示す情報、すなわち手術時の術者の視野の移動の様子を示す情報であり得るから、かかるメタデータも、手術支援ロボット装置の動きのアルゴリズムを構築する際に有用な情報となり得る。第1～第4の実施形態に係るシステム1～4を適用することにより、術部の様子が含まれる適切な画像情報が、より安定的に、自動的に随時保存されることとなるため、手術を重ねることにより、膨大な量の適切な画像情報を蓄積することができる。このように、システム1～4を適用することにより、手術支援ロボット装置のAIの開発のために有用なデータを、より効率的に得ることが可能になる。

10

【0161】

以上、添付図面を参照しながら本開示の好適な実施形態について詳細に説明したが、本開示の技術的範囲はかかる例に限定されない。本開示の技術分野における通常の知識を有する者であれば、特許請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、これらについても、当然に本開示の技術的範囲に属するものと了解される。

20

【0162】

例えば、本開示に係る技術が適用される対象は、医療分野に限定されず、医療分野以外の他の分野であってもよい。複数の撮影装置によってある観察対象を撮影する際に、これら複数の撮影装置によってそれぞれ撮影された撮像画像を適宜管理する（すなわち、観察対象がより確実に映っている画像を選択する）必要がある状況であれば、本開示に係る技術を適用することにより、それらの撮像画像の管理をより適切に行うことが可能になる。

【0163】

また、本明細書に記載された効果は、あくまで説明的又は例示的なものであって限定的なものではない。つまり、本開示に係る技術は、上記の効果とともに、又は上記の効果に代えて、本明細書の記載から当業者には明らかな他の効果を奏し得る。

30

【0164】

なお、以下のような構成も本開示の技術的範囲に属する。

（1）

複数の撮像装置の少なくともいずれかについての位置又は姿勢についての情報を含む撮像装置状態情報に基づいて、前記複数の撮像装置によって撮影された医療画像の中から、表示又は保存する医療画像として少なくとも1つの医療画像を決定する、

制御装置。

（2）

前記複数の撮像装置は、少なくとも1つの移動カメラを含む、
前記（1）に記載の制御装置。

40

（3）

前記移動カメラは、医療スタッフに装着される視野カメラである、
前記（2）に記載の制御装置。

（4）

前記移動カメラは、医療行為に用いられる処置具に取り付けられる、
前記（2）又は（3）に記載の制御装置。

（5）

前記移動カメラは、アーム部の先端に取り付けられた顕微鏡部によって観察対象を撮影する顕微鏡装置である、

前記（2）～（4）のいずれか1項に記載の制御装置。

50

（6）

前記移動カメラは、アーム部の先端に取り付けられた内視鏡によって観察対象を撮影する内視鏡装置である、

前記(2)～(5)のいずれか1項に記載の制御装置。

(7)

前記移動カメラは、撮像部を患者に対して相対的に移動させながら前記患者のX線断層画像を撮影するX線画像撮影装置である、

前記(2)～(6)のいずれか1項に記載の制御装置。

(8)

前記移動カメラは、先端に撮像部が設けられたカテーテルを患者の血管内において移動させながら前記血管内の超音波画像を撮影する超音波画像撮影装置である、

前記(2)～(7)のいずれか1項に記載の制御装置。

(9)

前記制御装置は、前記撮像装置状態情報に基づいて、前記複数の撮像装置の少なくともいずれかの状態が所定の画像決定条件を満たすかどうかを判定し、前記画像決定条件を満たす前記撮像装置によって撮影された医療画像を表示又は保存する医療画像として決定し、

前記画像決定条件は、観察対象が医療画像内に含まれることである、

前記(1)～(8)のいずれか1項に記載の制御装置。

(10)

前記複数の撮像装置は、医療スタッフの頭部に取り付けられる移動カメラである視野カメラと、手術室内に固定的に設置される術野カメラと、を含み、

前記視野カメラの前記撮像装置状態情報は、前記視野カメラの姿勢についての情報を含み、

前記術野カメラの前記撮像装置状態情報は、前記術野カメラの焦点距離についての情報を含み、

前記制御装置は、前記視野カメラが所定の角度以上傾いている場合に、前記視野カメラの状態が前記画像決定条件を満たしていると判定するとともに、前記術野カメラの焦点が観察対象に合っている場合に、前記術野カメラの状態が前記画像決定条件を満たしていると判定し、

前記制御装置は、判定結果に基づいて、前記視野カメラによって撮影された医療画像及び前記術野カメラによって撮影された医療画像のいずれか一方を表示又は保存する医療画像として決定する、

前記(9)に記載の制御装置。

(11)

前記複数の撮像装置は、複数の移動カメラを含み、

前記複数の移動カメラの前記撮像装置状態情報は、いずれも、前記移動カメラの位置についての情報、及び前記移動カメラの焦点距離についての情報を含み、

前記制御装置は、前記移動カメラの焦点が観察対象に合っている場合に、その前記移動カメラの状態が前記画像決定条件を満たしていると判定し、

前記制御装置は、判定結果に基づいて、前記複数の移動カメラによってそれぞれ撮影された医療画像の中のいずれか1つを表示又は保存する医療画像として決定する、

前記(9)に記載の制御装置。

(12)

前記複数の撮像装置は、アーム部の先端に取り付けられた顕微鏡部によって観察対象を撮影する顕微鏡装置と、アーム部の先端に取り付けられた内視鏡によって観察対象を撮影する内視鏡装置と、を含み、

前記顕微鏡装置の前記撮像装置状態情報は、前記顕微鏡部の位置についての情報及び焦点距離についての情報を含み、

前記内視鏡装置の前記撮像装置状態情報は、前記内視鏡の位置についての情報及び焦点距離についての情報を含み、

10

20

30

40

50

前記制御装置は、前記顕微鏡部の焦点が観察対象に合っている場合に、前記顕微鏡装置の状態が前記画像決定条件を満たしていると判定し、前記内視鏡の焦点が観察対象に合っている場合に、前記内視鏡装置の状態が前記画像決定条件を満たしていると判定し、

前記制御装置は、判定結果に基づいて、前記顕微鏡装置によって撮影された医療画像及び前記内視鏡装置によって撮影された医療画像のいずれか一方又は両方を表示又は保存する医療画像として決定する、

前記(9)に記載の制御装置。

(13)

前記複数の撮像装置は、X線画像撮影用の撮像部を患者に対して相対的に移動させながら前記患者のX線断層画像を撮影するX線画像撮影装置と、先端に超音波画像撮影用の撮像部が設けられたカテーテルを患者の血管内において移動させながら前記血管内の超音波画像を撮影する超音波画像撮影装置と、を含み、

前記X線画像撮影装置の前記撮像装置状態情報は、前記X線画像撮影用の撮像部の位置についての情報を含み、

前記超音波画像撮影装置の前記撮像装置状態情報は、前記超音波画像撮影用の撮像部の位置についての情報を含み、

前記制御装置は、前記X線画像撮影用の撮像部の位置が、前記超音波画像撮影用の撮像部の位置に対応している場合に、前記X線画像撮影装置の状態が前記画像決定条件を満たしていると判定し、

前記制御装置は、前記超音波画像撮影装置によって撮影された前記患者の血管内の超音波画像を表示又は保存する医療画像として決定するとともに、判定結果に基づいて、前記X線画像撮影装置によって撮影された前記患者の身体の互いに異なる部位を撮影した複数のX線断層画像の中から、前記超音波画像が撮影されている部位を含むX線断層画像を表示又は保存する医療画像として決定する、

前記(9)に記載の制御装置。

(14)

前記制御装置は、表示することを決定した前記超音波画像及び前記X線断層画像を表示装置に表示させる際に、前記X線断層画像に対して、前記超音波画像が撮影されている部位を示すアイコンを重畳表示させる、

前記(13)に記載の制御装置。

(15)

前記制御装置は、表示又は保存することを決定した少なくとも1つの医療画像を、表示部に表示させる又は記憶部に保存させる、

前記(1)～(14)のいずれか1項に記載の制御装置。

(16)

前記撮像装置状態情報は、前記複数の撮像装置の少なくともいずれかについての位置及び姿勢についての情報を含む、

前記(1)～(15)のいずれか1項に記載の制御装置。

(17)

前記制御装置は、前記複数の撮像装置によって撮影された医療画像の中から、表示及び保存する医療画像として少なくとも1つの医療画像を決定する、

前記(1)～(16)のいずれか1項に記載の制御装置。

(18)

複数の撮像装置の少なくともいずれかについての位置又は姿勢についての情報を含む撮像装置状態情報に基づいて、前記複数の撮像装置によって撮影された医療画像の中から、表示又は保存する医療画像として少なくとも1つの医療画像を決定する、

制御方法。

(19)

複数の撮像装置と、

前記複数の撮像装置の少なくともいずれかについての位置又は姿勢についての情報を含

10

20

30

40

50

む撮像装置状態情報に基づいて、前記複数の撮像装置によって撮影された医療画像の中から、表示又は保存する医療画像として少なくとも１つの医療画像を決定する、制御装置と

を備える、医療用システム。

【符号の説明】

【 0 1 6 5 】

１、２、３、４ システム

１０１ 視野カメラ

１０３ 術野カメラ

１０５ 表示装置

１０７ 記憶装置

１０９ 制御装置

１１１ 画像決定部

１２１ 移動カメラ

１２３ 位置センサ

１３１ X線画像撮影装置

１３３ 超音波画像撮影装置

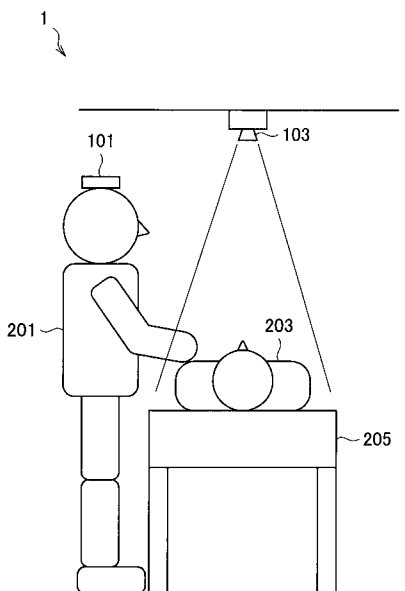
５３０１ 顕微鏡装置

５４０１ 内視鏡装置

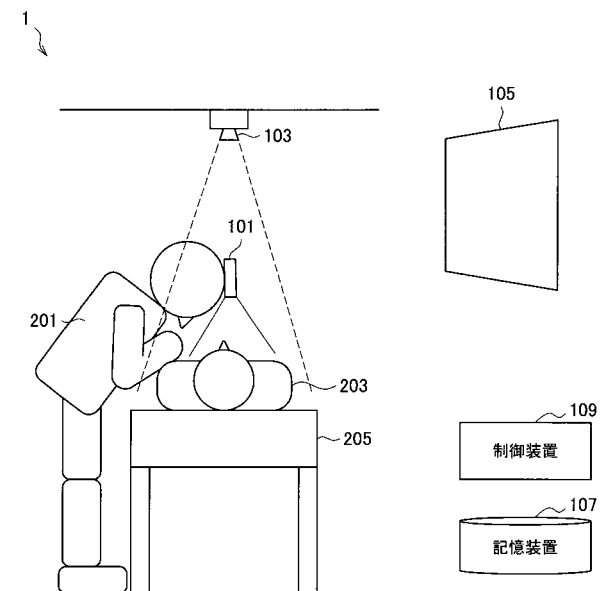
10

20

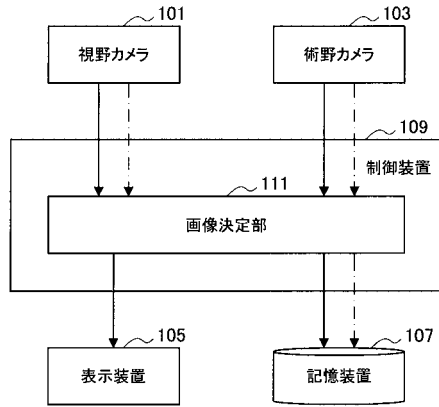
【 図 １ 】



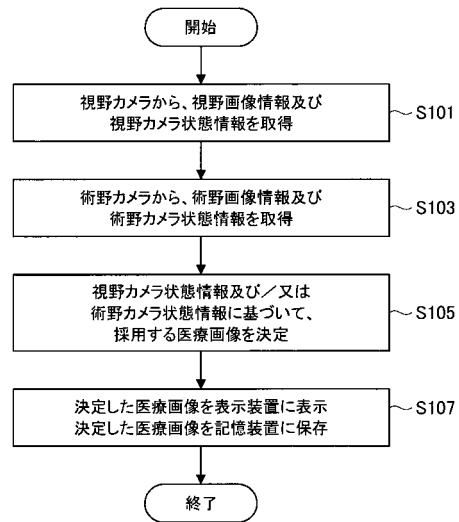
【 図 ２ 】



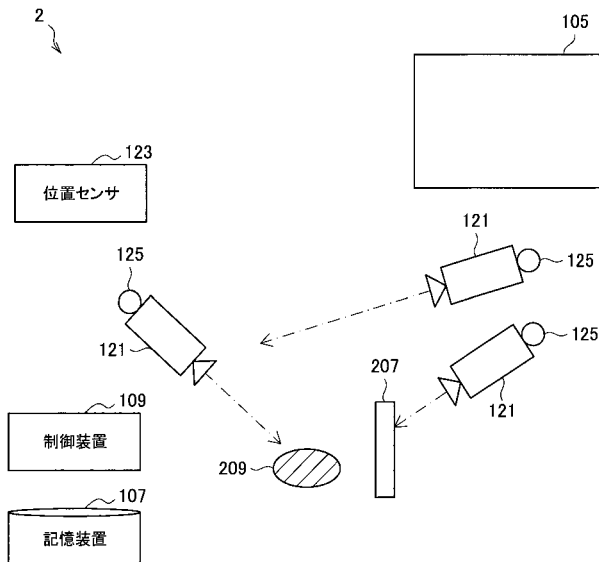
【図 3】



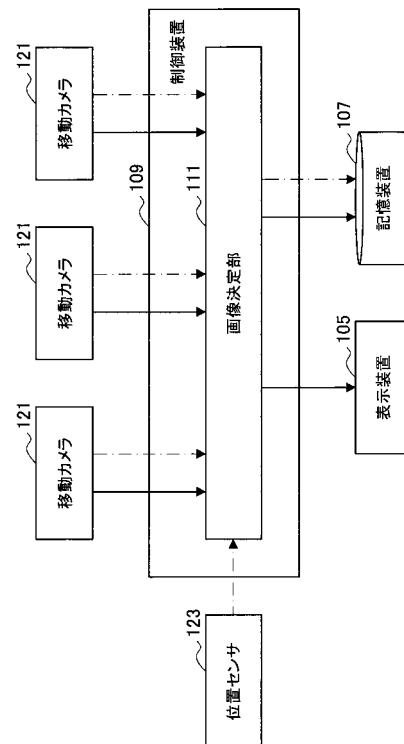
【図 4】



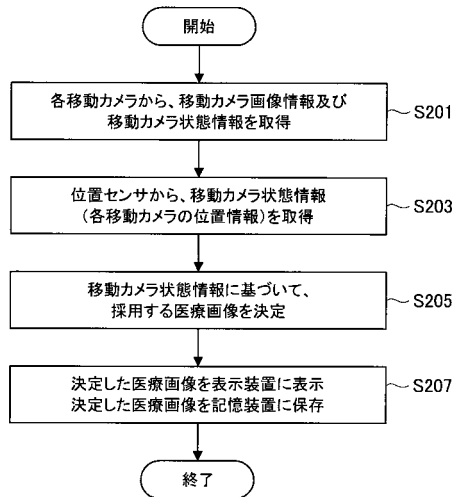
【図 5】



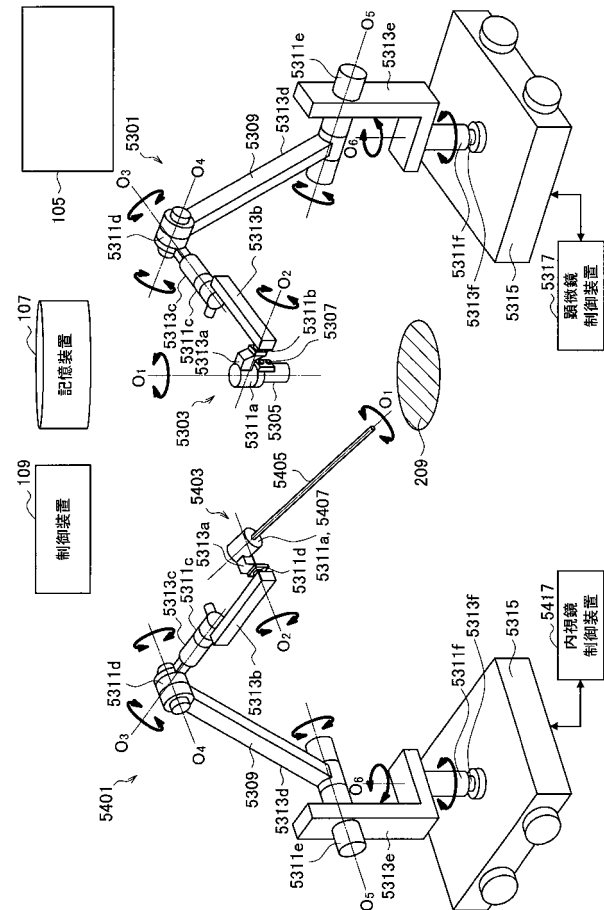
【図 6】



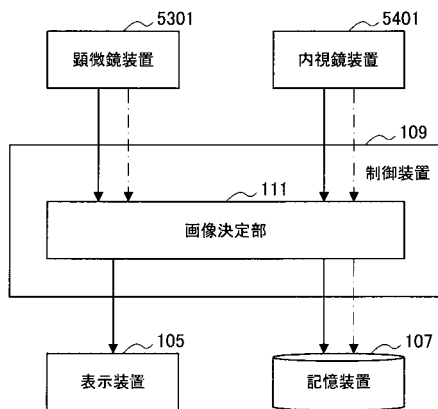
【図 7】



【図 8】

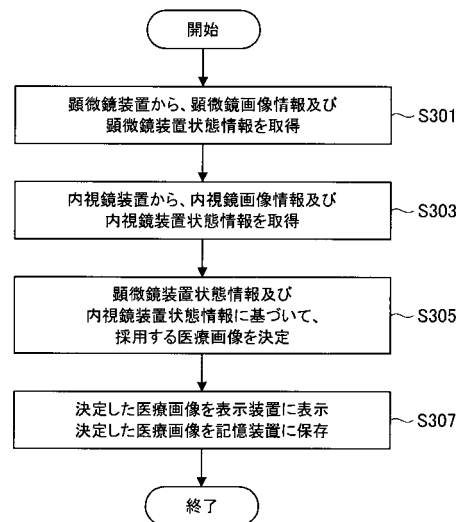


【図 9】

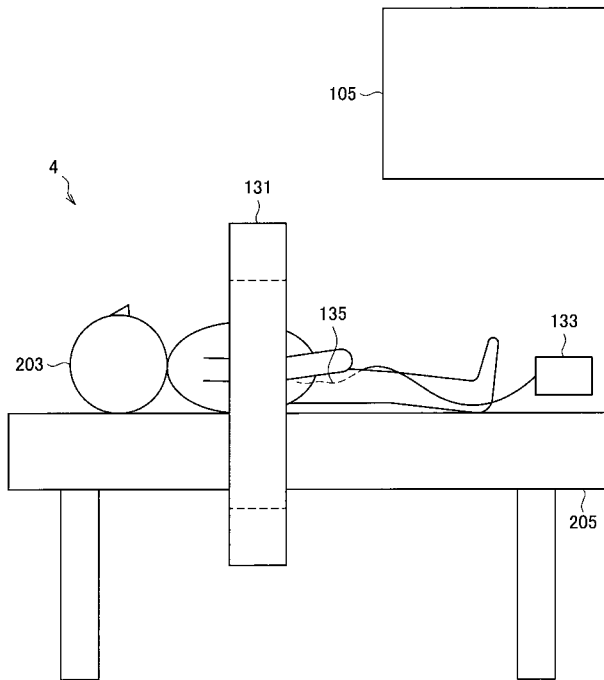


3

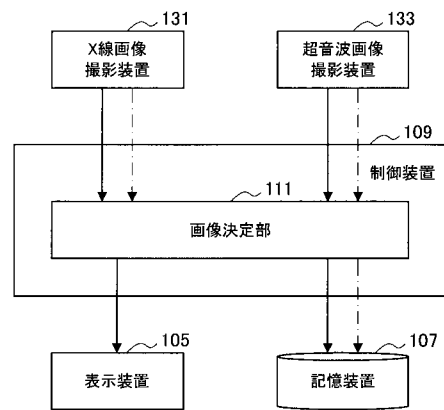
【図 10】



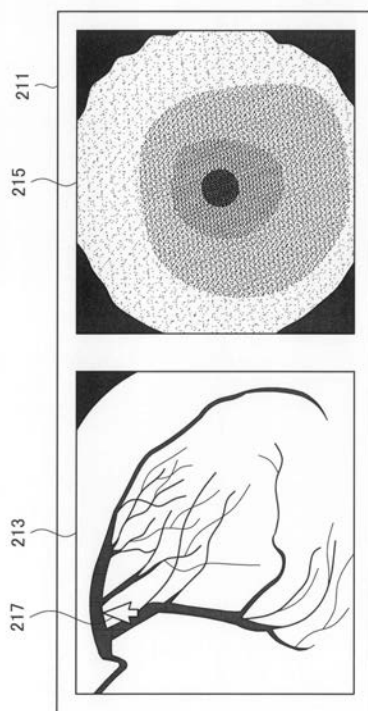
【図 1 1】



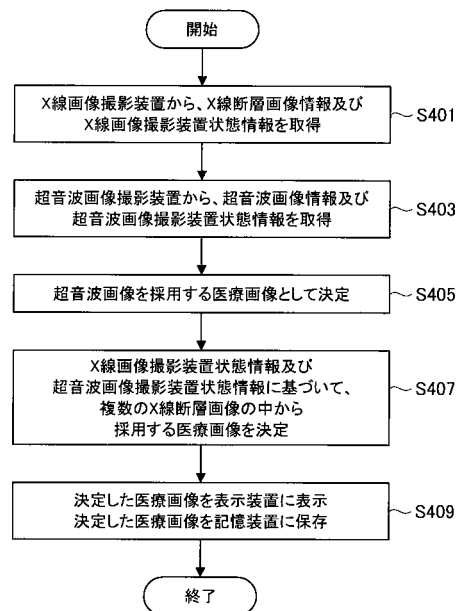
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I		テーマコード (参考)	
A 6 1 B 6/00 (2006.01)	A 6 1 B	8/12		
A 6 1 B 6/03 (2006.01)	A 6 1 B	8/14		
	A 6 1 B	6/00	3 7 0	
	A 6 1 B	6/03	3 7 7	
	A 6 1 B	6/03	3 6 0 T	
	A 6 1 B	6/00	3 6 0 Z	

(72)発明者 新井 淳

東京都港区港南 1 丁目 7 番 1 号 ソニー株式会社内

F ターム(参考) 4C093 AA07 AA25 CA15 CA21 DA02 EE16 FA35
4C161 BB02 BB03 BB04 CC06 DD01 GG13 HH55 JJ09 JJ17 LL03
NN05 NN07 WW15 YY12 YY13
4C601 DD14 EE11 FE04 LL14 LL33 LL35
5L099 AA26

专利名称(译)	控制装置，控制方法和医疗系统		
公开(公告)号	JP2018047088A	公开(公告)日	2018-03-29
申请号	JP2016185146	申请日	2016-09-23
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	神川康久 新井淳		
发明人	神川 康久 新井 淳		
IPC分类号	A61B1/04 G16H10/00 A61B1/00 A61B8/12 A61B8/14 A61B6/00 A61B6/03		
CPC分类号	A61B90/20 A61B90/25 A61B90/361 A61B90/37 A61B90/50 A61B2017/00216 A61B2034/2048 A61B2034/2051 A61B2034/2055 A61B2034/2059 A61B2090/0818 A61B2090/309 A61B2090/371 A61B2090/376 A61B2090/3784 A61B2090/502 A61B1/002 A61B2090/367 A61B2090/373 A61B2090 /3782		
FI分类号	A61B1/04.362.Z G06Q50/24 A61B1/04.370 A61B1/00.320.Z A61B1/00.A A61B8/12 A61B8/14 A61B6 /00.370 A61B6/03.377 A61B6/03.360.T A61B6/00.360.Z A61B1/00.552 A61B1/00.655 A61B1/045.610 G16H10/00 G16H30/00		
F-TERM分类号	4C093/AA07 4C093/AA25 4C093/CA15 4C093/CA21 4C093/DA02 4C093/EE16 4C093/FA35 4C161 /BB02 4C161/BB03 4C161/BB04 4C161/CC06 4C161/DD01 4C161/GG13 4C161/HH55 4C161/JJ09 4C161/JJ17 4C161/LL03 4C161/NN05 4C161/NN07 4C161/WW15 4C161/YY12 4C161/YY13 4C601 /DD14 4C601/EE11 4C601/FE04 4C601/LL14 4C601/LL33 4C601/LL35 5L099/AA26		
代理人(译)	松本 一骑		
其他公开文献	JP2018047088A5		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

需要解决的问题：为了更好地管理医学图像成为可能。 方案：基于包括关于多个成像装置中的至少一个成像装置的位置或姿态的信息的成像装置状态信息，可以从由多个成像装置拍摄的医学图像显示要显示或存储的医用图像并且将至少一个医学图像确定为图像。 点域

