

(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2016-123719

(P2016-123719A)

(43) 公開日 平成28年7月11日(2016.7.11)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>A 6 1 B 6/00 (2006.01)</b>	A 6 1 B 6/00 3 5 0 D	4 C 0 9 3
<b>A 6 1 B 6/03 (2006.01)</b>	A 6 1 B 6/03 3 6 0 D	
	A 6 1 B 6/00 3 6 0 Z	

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2015-158 (P2015-158)	(71) 出願人	000003078
(22) 出願日	平成27年1月5日 (2015.1.5)		株式会社東芝
			東京都港区芝浦一丁目1番1号
		(71) 出願人	594164542
			東芝メディカルシステムズ株式会社
			栃木県大田原市下石上1385番地
		(74) 代理人	110001380
			特許業務法人東京国際特許事務所
		(72) 発明者	大石 悟
			栃木県大田原市下石上1385番地 東芝
			メディカルシステムズ株式会社内
		Fターム(参考)	4C093 AA22 AA26 CA17 EC16 EE01
			FF16 FF21 FG16 FG18 FH09

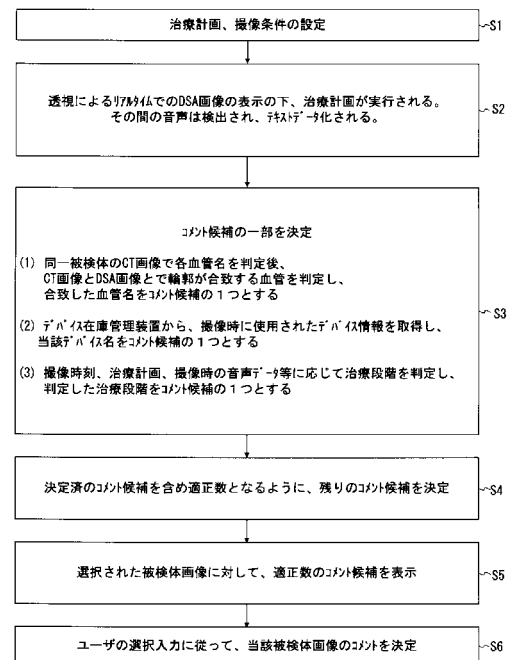
(54) 【発明の名称】 X線診断装置

## (57) 【要約】

【課題】撮像時の各種条件を理解し易くするために、コメント領域などのX線画像のファイルに付与される情報に関して、その入力を支援することでユーザによるX線診断装置の操作負担を軽減する。

【解決手段】一実施形態のX線診断装置(10)は、被検体を透過したX線を検出することで被検体画像を生成するものであり、候補抽出部(46a)と、入力部(48)とを有する。候補抽出部は、被検体画像の検査/治療関連情報を取得し、検査/治療関連情報に基づく抽出処理を実行することで、被検体画像を他の画像から区別する特徴情報を複数の候補に絞り込み、これら複数の候補を表示装置(47)に表示させる。入力部は、表示装置に表示された複数の候補の中から、特徴情報を選択する入力を受け付ける。

【選択図】 図7



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

被検体を透過した X 線を検出することで被検体画像を生成する X 線診断装置であって、  
前記被検体画像の検査 / 治療関連情報を取得し、前記検査 / 治療関連情報に基づく抽出  
処理を実行することで、前記被検体画像を他の画像から区別する特徴情報を複数の候補に  
絞り込み、前記複数の候補を表示装置に表示させる候補抽出部と、

前記表示装置に表示された前記複数の候補の中から、前記特徴情報を選択する入力を受け  
付ける入力部と

を備えることを特徴とする X 線診断装置。

**【請求項 2】**

請求項 1 記載の X 線診断装置において、

前記表示装置は X 線診断装置の一部であり、

前記入力部は、受け付けた入力により選択された前記特徴情報を前記被検体画像のファ  
イルに付随させる X 線診断装置。

**【請求項 3】**

請求項 1 又は請求項 2 記載の X 線診断装置において、

前記候補抽出部は、前記検査 / 治療関連情報として、X 線の照射条件、前記被検体の情  
報、撮像部位、撮像血管名、疾患名、使用薬剤、使用デバイス、又は、使用デバイスに関  
わる特徴的な手技名を取得する X 線診断装置。

**【請求項 4】**

請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか 1 項記載の X 線診断装置において、

前記候補抽出部は、前記被検体に対する治療計画の情報を前記検査 / 治療関連情報とし  
て取得し、前記治療計画の情報から特定した治療段階を前記複数の候補の 1 つとして選択  
する X 線診断装置。

**【請求項 5】**

請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか 1 項記載の X 線診断装置において、

前記候補抽出部は、前記被検体画像の撮像時刻に使用されたデバイスの情報を取得し、  
前記撮像時刻に使用されたデバイスから推定される前記撮像時刻における治療段階を前記  
複数の候補の 1 つとして選択する X 線診断装置。

**【請求項 6】**

請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか 1 項記載の X 線診断装置において、

前記候補抽出部は、前記被検体画像の撮像時刻に使用されたデバイスの情報と、前記被  
検体画像内の動脈瘤の体積情報とを取得し、前記デバイスの情報と、動脈瘤の体積情報と  
から得られる体積塞栓率を前記複数の候補の 1 つとして選択する X 線診断装置。

**【請求項 7】**

請求項 1 乃至請求項 6 のいずれか 1 項記載の X 線診断装置において、

前記候補抽出部がデバイスの総称を前記複数の候補の 1 つとして前記表示装置に表示さ  
せ、前記デバイスの総称を選択する入力を前記入力部が受け付けた場合、前記入力部は、  
前記被検体画像の生成時に用いられたデバイスを特定する情報を前記被検体画像のファイ  
ルに付随させる X 線診断装置。

**【請求項 8】**

請求項 1 乃至請求項 7 のいずれか 1 項記載の X 線診断装置において、

前記候補抽出部が薬剤の総称を前記複数の候補の 1 つとして前記表示装置に表示させ、  
前記薬剤の総称を選択する入力を前記入力部が受け付けた場合、前記入力部は、前記被  
検体画像の生成時に用いられた薬剤を特定する名称を前記被検体画像のファイルに付随さ  
せる X 線診断装置。

**【請求項 9】**

請求項 1 乃至請求項 8 のいずれか 1 項記載の X 線診断装置において、

前記候補抽出部が指標名を前記複数の候補の 1 つとして前記表示装置に表示させ、前記  
指標名を選択する入力を前記入力部が受け付けた場合、前記入力部は、前記被検体画像に

10

20

30

40

50

おける指標値と、前記指標名との組み合わせ情報を前記被検体画像のファイルに付随させるX線診断装置。

【請求項10】

請求項1乃至請求項9のいずれか1項記載のX線診断装置において、

X線診断装置により前記被検体からのX線検出が実行されている期間に前記被検体の周囲の音声を検出し、検出した音声をテキストデータ化する音声認識部をさらに備え、

前記候補抽出部は、前記抽出処理により抽出された血管名と、前記音声認識部によりテキストデータ化された血管名とで互いに合致する血管名を前記複数の候補の1つとして選択するX線診断装置。

【請求項11】

10

請求項1乃至請求項10のいずれか1項記載のX線診断装置において、

造影剤投与後の同一の前記被検体に対してX線CT装置により生成されたボリュームデータを取得し、前記ボリュームデータ内の各血管の輪郭を抽出し、抽出した各血管の輪郭と、データとして記憶している血管名毎の輪郭とのパターンマッチングに基づいて、抽出した各血管の名称を判定する画像解析部をさらに備え、

前記候補抽出部は、前記画像解析部により名称が判定された複数の血管の中で、前記被検体画像から抽出される血管と輪郭が合致する血管をパターンマッチングにより判定し、判定した血管の名称を前記複数の候補の1つとして選択するX線診断装置。

【請求項12】

20

請求項11記載のX線診断装置において、

前記候補抽出部は、前記判定した血管の名称、及び、前記判定した血管の下流の血管名称をそれぞれ前記複数の候補として選択するX線診断装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、X線診断装置に関する。

【背景技術】

【0002】

X線診断装置では、被検体を透過したX線が例えばマトリクス状に配列された多数の検出素子により検出され、各画素が各検出素子のX線検出量に応じた輝度となるX線画像が生成される（例えば特許文献1参照）。

30

【0003】

X線診断装置では、X線照射方向（照射角度）などの撮像条件や、造影血管名、実施した手技などの撮像時の各種条件を理解するための情報をX線画像のコメント領域に入力することができる。或いは、診断対象の画像上に上記コメント情報が記録される場合もある。このような撮像条件や、造影血管名、実施した手技などの情報入力に関しては、選択肢の中からユーザが選択する方法と、ユーザがマニュアル操作でコメントを入力する方法とがある。

【先行技術文献】

【特許文献】

40

【0004】

【特許文献1】特開2012-249960号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

選択肢の中からユーザが選択する方法では、選択肢が少なすぎると、適切な選択肢がない場合が生じる。また、選択肢の中からユーザが選択する方法では、選択肢が多すぎると、ユーザにとって適切な選択肢の判断が煩雑となる。また、ユーザがマニュアル操作でコメントを入力する方法では、ユーザにとって時間のロスとなり、ユーザの操作負担も多くなる。

50

## 【 0 0 0 6 】

従って、撮像時の各種条件を理解し易くするために、コメント領域などのX線画像のファイルに付与される情報に関して、その入力を支援することでユーザによるX線診断装置の操作負担を軽減する新技術が要望されていた。

## 【課題を解決するための手段】

## 【 0 0 0 7 】

一実施形態では、X線診断装置は、被検体を透過したX線を検出することで被検体画像を生成するものであり、候補抽出部と、入力部とを有する。

候補抽出部は、被検体画像の検査／治療関連情報を取得し、検査／治療関連情報に基づき抽出処理を実行することで、被検体画像を他の画像から区別する特徴情報を複数の候補に絞り込み、これら複数の候補を表示装置に表示させる。

入力部は、表示装置に表示された複数の候補の中から、特徴情報を選択する入力を受け付ける。

## 【図面の簡単な説明】

## 【 0 0 0 8 】

【図1】本実施形態におけるX線診断装置のハードウェア構成の一例を示すブロック図。

【図2】別の画像診断装置により生成されたボリュームデータとの対比により、被検体画像の血管名の判定方法の一例を示す模式図。

【図3】X線照射方向の定義の一例を示す模式図。

【図4】治療計画において頭部撮像が指定されている場合に、頭部撮像に関わるコメント候補の内、X線診断装置の起動時から既に記憶装置内に記憶された全選択肢の一例を示す模式図。

【図5】コイル塞栓術の頭部画像においてカテーテルが右内頸動脈に位置する場合に表示されるコメント候補の一例を示す模式図。

【図6】候補抽出部により決定された被検体画像に対する適正数のコメント候補の表示画面の別の例を示す模式図。

【図7】本実施形態におけるX線診断装置の動作の流れの一例を示すフローチャート。

## 【発明を実施するための形態】

## 【 0 0 0 9 】

以下、本発明者が考えた着眼点及び構想を説明後、具体的な実施形態を説明する。

X線診断装置では、撮像された多数のX線画像の各サムネイル画像が一覧表示され、それらの中から、いずれかのX線画像をサムネイル画像で選択する場合がある。このような場合に、参照したい情報が含まれる画像を後で選択し易いように、当該X線画像を他のX線画像から区別する特徴情報（代表的情報）を各サムネイル画像にコメントとして付与する作業を考える。即ち、コメントを文字として一定の輝度又は色で画像の一部領域に重畳するのではなく、画像ファイルの付帯情報にコメントを追加する作業である。

## 【 0 0 1 0 】

また、こういう診断又は治療をしたという記録を医師が残す場合がある。この場合に、例えば医師が動画像（同一被検体の同一撮像領域の時系列的な多数のX線画像やDSA画像）の中から、代表的なX線画像（DSA画像）を選択し、上記同様の特徴情報（治療した血管名、治療の段階等）を、選択したX線画像上にコメントとして付与する作業を考える。このコメントは、当該画像がどのような目的の画像か、或いは、どういう条件で撮像されたかを分かり易くする意義があり、例えばX線画像内において、着目領域を避けた画像領域に文字情報的に付与される（画像の左上が着目領域であれば、例えば反対側である画像の右下側に文字が重畳される）。

## 【 0 0 1 1 】

上記のどちらのコメント付与作業も、ユーザがテキストデータとしてキーボードから入力すると、ユーザにとって操作負担となる。そこで、X線診断装置側で選択肢を自動表示し、これら選択肢の中から当該X線画像のコメントをユーザが選択することが考えられる。この場合、X線診断装置側で自動表示される複数の選択肢は、例えばX線照射方向、画

10

20

30

40

50

像に投影された血管名、造影に使用された薬剤名などの「検査／治療関連情報」から選ばよい。

【0012】

なお、上記「検査／治療関連情報」とは例えば、撮像条件、被検体情報、検査内容、治療内容等の当該X線画像の撮像時における検査又は治療の少なくとも一方に関連した情報（検査及び治療関連情報）である。

【0013】

しかし、X線診断装置側で自動表示される選択肢の数が例えば100以上の場合、画面をスクロールして一番下の選択肢までユーザが目を通すこととなり、ユーザにとってコメントの選択に時間がかかると考えられる。一方、X線診断装置側で自動表示される選択肢の数が例えば5個未満の場合、選択肢の数が少なすぎ、当該X線画像を他のX線画像から区別し易い特徴情報に該当する選択肢がないという状況が想定される。

【0014】

そこで、以下の実施形態では、上記のコメント付与作業におけるユーザの操作負担を軽減するため、X線画像のコメントとなる特徴情報の候補を、当該X線画像の検査／治療関連情報等に基づく抽出処理により、適正数に絞り込む。以下の実施形態の例では、コメントの候補の適正数として、約10～約20の場合を説明するが、これは説明を具体化して分かり易くするための一例にすぎない。従って、コメントの候補の適正数は、約10～約20に限定されるものではなく、例えば約15～約30でもよい。

【0015】

以下、本発明の実施形態を添付図面に基づいて説明する。なお、各図において同一要素には同一符号を付し、重複する説明を省略する。

【0016】

<本実施形態の構成>

図1は、本実施形態におけるX線診断装置10のハードウェア構成の一例を示すブロック図である。ここでは一例として、X線診断装置10の構成要素を寝台装置20、X線発生／検出系(X-ray generating and detecting system)30、計算機系(computing system)40の3つに分けて説明する。

【0017】

第1に、寝台装置20は、支持台21と、天板22と、支持台21内に配置される天板移動機構23とを有する。天板22上には、被検体Pが載置される。治療内容によっては、ガイドワイヤ操作装置200及び不図示の造影剤投与装置が天板22上の被検体Pにセットされうる。

【0018】

支持台21は、天板22を水平方向に（装置座標系のX-Z平面に沿って）移動可能に支持する。天板移動機構23は、後述の計算機系40のシステム制御部42aの制御の下、天板22を装置座標系のX-Z平面に沿って移動させることで、後述のX線検出器36と絞り装置35との間に被検体Pの撮像領域を配置させる。

【0019】

ここでは一例として、上記装置座標系のX軸、Y軸、Z軸を以下のように定義する。まず、鉛直方向をY軸方向とし、天板22は、その上面の法線方向がY軸方向となるように配置される。天板22の水平移動方向をZ軸方向とし、天板22は、その長軸方向がZ軸方向となるように配置される。X軸方向は、これらY軸方向、Z軸方向に直交する方向である。

【0020】

第2に、X線発生／検出系30は、高電圧発生器31と、Cアーム動作機構32と、Cアーム33と、X線管34と、絞り装置35と、X線検出器36とを有する。

Cアーム33は、X線管34、絞り装置35、X線検出器36を保持するアームである。Cアーム33によって、X線管34及び絞り装置35と、X線検出器36とは、被検体Pを挟んで互いに対向するように配置される。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 1 】

Cアーム動作機構 3 2 は、システム制御部 4 2 a の制御の下、撮像領域に応じて Cアーム 3 3 を回転及び移動させる。

高電圧発生器 3 1 は、高電圧を発生して、発生した高電圧を X 線管 3 4 に供給する。

X 線管 3 4 は、高電圧発生器 3 1 から供給される高電圧を用いて X 線を発生する。

## 【 0 0 2 2 】

絞り装置 3 5 は、例えば複数の絞り羽根をスライドさせることで X 線が被検体 P の撮像領域に対して選択的に照射されるように絞り込み、絞り羽根の開度を調整することで X 線照射範囲を制御する。

## 【 0 0 2 3 】

X 線検出器 3 6 は、例えばマトリクス状に配列された多数の X 線検出素子（図示せず）によって、被検体 P を透過した X 線を電気信号に変換して蓄積し、蓄積した電気信号を後述の投影データ生成部 4 2 b に入力する。

## 【 0 0 2 4 】

第 3 に、計算機系 4 0 は、通信装置 4 1 と、撮像制御装置 4 2 と、デバイス在庫管理装置 4 3 と、記憶装置 4 4 と、画面情報生成装置 4 6 と、表示装置 4 7 と、入力装置 4 8 と、音声認識装置 4 9 とを有する。これら計算機系 4 0 の構成要素の内、画面情報生成装置 4 6、表示装置 4 7、入力装置 4 8、音声認識装置 4 9 が全体として、画像特徴情報の入力支援システム（コメント入力支援装置）として機能する。

## 【 0 0 2 5 】

通信装置 4 1 は、例えば、画像保管通信システム（PACS: Picture Archiving and Communication Systems）などの病院内ネットワークに接続されている。通信装置 4 1 は、病院内ネットワークを介して、例えば X 線 CT 装置（X-ray Computed Tomography Apparatus）からボリュームデータを取得し、記憶装置 4 4 に保存する。

## 【 0 0 2 6 】

なお、「画像データ」とは、広義には 2 次元画像の画像データも 3 次元画像の画像データも含むが、本明細書では区別のため、2 次元画像の画像データを「画像データ」と称し、3 次元画像の画像データを「ボリュームデータ」と称する。また、「投影」とは例えば、3 次元の対象物を 2 次元画像に描写することを意味し、「投影データ」とは、3 次元の対象物を 2 次元化した画像データの意味である。

## 【 0 0 2 7 】

撮像制御装置 4 2 は、X 線診断装置 1 0 の撮像動作を制御するものである。撮像制御装置 4 2 は、システム制御部 4 2 a と、投影データ生成部 4 2 b と、DSA (Digital Subtraction Angiography) 画像生成部 4 3 c と、これらを互いに接続する通信配線としてのシステムバス S B とを有する。

システム制御部 4 2 a は、撮像条件の設定、撮像動作、表示処理において X 線診断装置 1 0 全体を制御する。

## 【 0 0 2 8 】

投影データ生成部 4 2 b は、X 線検出器 3 6 によって被検体 P を透過した X 線から変換された電気信号を用いて X 線画像の投影データを生成し、生成した投影データを記憶装置 4 4 に保存する。ここでは一例として、X 線画像は、X 線検出器 3 6 の各 X 線検出素子から出力される電気信号に応じて各画素の輝度を定めた画像であって、他の画像やデータを用いた画像処理が施されていない画像であるものとする。

## 【 0 0 2 9 】

DSA 画像生成部 4 2 c は、造影剤投与前の X 線画像（マスク画像）の投影データと、造影剤投与後の各時相の X 線画像の投影データとを取得し、両者の差分を算出することで、各時相に対応する DSA 画像の画像データを生成する。DSA 画像生成部 4 2 c は、DSA 画像の画像データを記憶装置 4 4 に保存する。

## 【 0 0 3 0 】

なお、本明細書では、X 線画像と、X 線画像から派生的に生成される画像とを合わせて

10

20

30

40

50

「被検体画像」と称する。X線画像から派生的に生成される画像とは、例えば上記DSA画像などである。

【0031】

デバイス在庫管理装置43は、X線診断装置10上での被検体Pに対する検査や治療に用いられる各デバイスの過去の使用情報を記憶すると共に、各デバイスの現時点の使用状況をリアルタイムで更新及び記憶する。ここでのデバイスとは、例えば、ガイドワイヤー、カテーテル、ステント、血管拡張バルーン、塞栓用コイルなどである。

【0032】

なお、デバイスの特定に関しては、デバイス在庫管理装置43以外の構成として、不図示のデバイスの操作部に信号発生部を設けることで、信号発生部からのデバイス情報信号に基づいて使用デバイス、デバイスの操作履歴などがX線診断装置10に通知される構成でもよい。或いは、デバイスの特定に関しては、複数の選択肢の中からユーザーが選択する方式としてもよい。

【0033】

画面情報生成装置46は、被検体画像のコメントとなる特徴情報の候補を決定し、これら候補を表示装置47に表示させる。また、画面情報生成装置46は、被検体画像の画像データ又はボリュームデータにウィンドウ変換を施し、ウィンドウ変換後の被検体画像を表示装置47に表示させる。

【0034】

ウィンドウ変換とは、1画素の階調表現が所定ビットを超える画像から中心点(Window Level)及び抽出幅(Window Width)を決めることで、当該画像を表示装置47で線形的に表示できる階調に丸め込む変換処理である。

【0035】

この画面情報生成装置46は、候補抽出部46aと、画像解析部46bと、画像処理部46cと、これらを互いに接続する通信配線としてのシステムバスSBとを有する。

【0036】

候補抽出部46aは、抽出処理を実行することで、被検体画像のコメントとなる特徴情報の候補(以下、コメント候補と称する)を適正数となるように決定する。抽出処理は、多数のコメント候補から適正数以下のコメント候補を選択する処理と、選択に依らずにコメント候補を生成する処理とを含む。

【0037】

即ち、抽出処理は例えば、(1)被検体画像のファイルの付帯情報に含まれる撮像時の検査/治療関連情報からのコメント候補の選択、(2)画像解析部46bにより判定された複数の血管名称からのコメント候補の選択、(3)音声認識装置49によりテキスト化されたデータそのものをコメント候補として生成する処理、等を含む。抽出処理の詳細については、後述する。

【0038】

画像解析部46bは、造影剤投与後の同一の被検体Pに対して他の画像診断装置で生成されたボリュームデータを記憶装置44から取得及び記憶する。ここでの「同一の被検体P」とは、コメント候補の抽出対象の被検体画像に映された被検体と同一の被検体を意味する。画像解析部46bは、取得したボリュームデータ内の各血管の輪郭を抽出し、抽出した各血管の輪郭と、データとして記憶している血管名毎の輪郭とのパターンマッチングに基づいて、抽出した各血管の名称を判定する。

【0039】

画像処理部46cは、前述のウィンドウ変換などの画像処理を実行する。

表示装置47は、画面情報生成装置46の制御に従って、被検体画像や、撮像条件の設定画面や、被検体画像のコメントとなる特徴情報の複数の候補などを表示する。

【0040】

入力装置48は、撮像条件や、被検体画像のコメント、画像処理条件等の各種情報や指令をユーザが入力又は選択するためのマウス、キーボード、操作ボタンなどを有し、入力

10

20

30

40

50

(選択)された内容をシステム制御部 4 2 a 及び画面情報生成装置 4 6 に転送する。

【0041】

音声認識装置 4 9 は、撮像時に被検体 P の周囲の音声を検出し、検出した音声をテキストデータ化して記憶する。ここでの撮像時とは例えば、X 線発生 / 検出系 3 0 による X 線検出、及び、撮像制御装置による X 線画像の投影データの生成が実行されている期間である。

【0042】

以下、コメント候補の抽出処理について説明する。ここでは一例として、造影剤投与後の X 線画像 (以下、コントラスト画像という)、及び、コントラスト画像から派生的に生成される被検体画像の場合、血管名がコメント候補に含まれるものとする。まず、コメント候補の抽出処理の第 1 の例として、血管名の抽出処理の一例を説明する。

10

【0043】

図 2 は、別の画像診断装置により生成されたボリュームデータとの対比により、被検体画像の血管名の判定方法の一例を示す模式図である。ここでは一例として、造影剤投与後に X 線 CT 装置により生成されたボリュームデータが用いられる例について説明するが、他の画像診断装置により生成された血流像のボリュームデータを用いてもよい。例えば磁気共鳴イメージング装置の場合、造影剤投与後に撮像されたボリュームデータでもよいが、非造影で心電同期を伴った A S L (Arterial Spin Labeling) 法により生成された血流像のボリュームデータを用いてもよい。

【0044】

20

図 2 の最上段は、X 線 CT 装置により生成された心臓付近のボリュームデータにより示される 3 次元画像の一例を示す模式的斜視図である。画像解析部 4 6 b は、ボクセル (奥行きのある画素) 毎の輝度レベルに対する閾値処理等が含まれる公知の血管抽出処理により、上記ボリュームデータから血管の輪郭を抽出する。

【0045】

ここで、記憶装置 4 4 には、人体の標準的な血管モデルのデータが予め記憶されている。ここでの「血管モデルのデータ」とは例えば、各血管の名称と、その標準的輪郭 (形状) のデータである。また、ここでの「予め」とは、例えば、X 線診断装置 1 0 による撮像前の意味であり、X 線診断装置 1 0 の据付調整時にデータとして格納してもよいし、X 線診断装置 1 0 のメンテナンス検査の都度、定期的に新しいデータに更新してもよい。

30

【0046】

画像解析部 4 6 b は、ボリュームデータから抽出された各血管の輪郭と、記憶装置 4 4 から読み込んだ血管モデルのデータとのパターンマッチング処理により、ボリュームデータから抽出された各血管の名称を判定する。

【0047】

次に、画像解析部 4 6 b は、X 線診断装置 1 0 により生成された被検体画像の付帯情報から、撮像時の X 線照射方向と、天板 2 2 上での被検体 P の体位の情報とを取得し、取得した情報に基づいて、当該被検体画像が患者座標系においてどの方向からの画像であるかを判定する。

【0048】

40

患者座標系は例えば、被検体 P の左右方向を X 軸方向とし、腹側を前、背中側を後ろとした被検体 P の前後方向を Y 軸方向とし、およそ背骨延在方向に頭を上、足を下とした被検体 P の上下方向を Z 軸方向とする座標系である。ここでは簡単化のため、被検体 P が背骨延在方向を天板 2 2 の長さ方向に合致するように載置される、即ち、装置座標系と患者座標系で X 軸、Y 軸、Z 軸がほぼ合致するものとする。

【0049】

次に、画像解析部 4 6 b は、X 線診断装置 1 0 の被検体画像と投影方向が合致するように、上記ボリュームデータから 2 次元画像の投影データを生成する。図 2 の中段において、左側の画像は、このように 2 次元に投影された CT 画像の模式図であり、右側の画像は、X 線診断装置 1 0 により生成された被検体画像の模式図である。

50



## 【 0 0 5 0 】

次に、画像解析部 4 6 b は、2 次元に投影された C T 画像と、X 線診断装置 1 0 により生成された被検体画像とで、輪郭が互いに合致する血管をパターンマッチングにより抽出する。図 2 の最下段は、被検体画像において、パターンマッチングにより合致すると判定された血管部分のみを強調した画像の模式図である。

## 【 0 0 5 1 】

画像解析部 4 6 b は、被検体画像において、パターンマッチングにより C T 画像と合致すると判定された血管の名称を、上記のボリュームデータに対する画像解析により認識済である。従って、画像解析部 4 6 b は、2 次元に投影された C T 画像との対比において輪郭が合致する被検体画像内の血管の名称を判定し、その血管名を候補抽出部 4 6 a に入力する。

10

## 【 0 0 5 2 】

ここで、血管は末梢に進むほど、分岐によって血管数（血管名称）が多くなる。例えば頭部右側の場合、総頸動脈は、下流に進むと、右内頸動脈、右外頸動脈に分岐する。右内頸動脈は、下流に進むと、右中大脳動脈、右前大脳動脈に分岐する。

## 【 0 0 5 3 】

そこで、候補抽出部 4 6 a は、記憶装置 4 4 に記憶された人体の標準的な血管モデルのデータを参照することで、画像解析部 4 6 b から入力された血管名称の下流の血管が存在するか否かを判定する。存在する場合、ここでは一例として、候補抽出部 4 6 a は、下流の血管の名称（1 つとは限らない）と、画像解析部 4 6 b から入力された血管の名称とをそれぞれ、コメント候補として決定する。

20

## 【 0 0 5 4 】

次に、コメント候補の抽出処理の第 2 の例として、候補抽出部 4 6 a は、撮像時に使用されたデバイスが存在する場合には、当該デバイスの名称をコメントの候補に含める。X 線診断装置 1 0 は、検査としての単なる X 線画像の生成のみならず、透視下のステント留置などの治療にも用いることができる（インターベンショナル用 X 線診断装置としても機能する）。従って、例えば撮像時にステントなどのデバイスが使用されていれば、デバイスの在庫管理装置 4 3 に使用日時の記録が残る。

## 【 0 0 5 5 】

候補抽出部 4 6 a は、被検体画像のファイルの付帯情報から撮像時刻（日付含む）を取得し、当該撮像時刻において X 線診断装置 1 0 で使用中のデバイスの名称をデバイス在庫管理装置 4 3 から取得し、取得したデバイス名或いはデバイスに関わる特徴的な手技名をコメント候補として決定する。

30

## 【 0 0 5 6 】

例えば、デバイスが動脈瘤コイル塞栓術用のコイルであり、且つ、そのコイルが当該手技において最初に挿入されるコイルである場合に「第 1 コイル」、2 番目である場合には「第 2 コイル」というコメントを、候補抽出部 4 6 a は（コメント候補として）追加する。或いは、デバイスが狭窄治療用ステンコイルであり、血管部が頸部である場合、候補抽出部 4 6 a は、「C A S（Carotid Artery Stenting）」或いは「ステント」をコメント候補として決定する。

40

## 【 0 0 5 7 】

次に、コメント候補の抽出処理の第 3 の例として、被検体画像の撮像時における治療段階の判定方法について説明する。ここでは一例として、治療実行時の被検体画像については、当該被検体画像の撮像時刻における治療段階がコメント候補に含まれるものとする。

## 【 0 0 5 8 】

一般には、治療内容毎に治療の進行手順は決まっている。例えばステント挿入の場合、第 1 段階として患部までのカテーテル挿入、第 2 段階として事前バルーン拡張（狭窄部分を拡張）、第 3 段階としてステント留置、第 4 段階として事後バルーン拡張、第 5 段階として確認造影撮像（手術が成功であることの確認）、が考えられる。

## 【 0 0 5 9 】

50

しかし、治療段階の情報は、被検体画像のファイルの付帯情報には含まれないことが多い。そこで、候補抽出部 46a は、例えば以下の情報に基づいて、治療段階を推定することができる。

【0060】

第 1 に、前述のようにデバイスの在庫管理装置 43 から取得したデバイス名である。

第 2 に、当該治療によって生成された全ての被検体画像の最初のフレームの撮像時刻と、最後のフレームの撮像時刻と、コメント候補の抽出対象となっている当該 X 線画像の撮像時刻である。候補抽出部 46a は、最初のフレームの撮像時刻と、最後のフレームの撮像時刻との時間間隔を治療期間として算出する。

【0061】

ステント挿入の治療において、当該 X 線画像の撮像時刻が治療期間の始めの方である場合、候補抽出部 46a は、第 4 段階として事後バルーン拡張や、第 5 段階として確認造影撮像を除外できる。ステント挿入の治療において、当該 X 線画像の撮像時刻が治療期間の終わりの方である場合、候補抽出部 46a は、第 1 段階として患部までのカテーテル挿入や、第 2 段階として事前バルーン拡張を除外できる。

【0062】

このような消去法により選択肢として残った治療段階と、当該 X 線画像の撮像時刻における使用デバイスとに合致するように、候補抽出部 46a は、治療段階を推定することができる。

【0063】

或いは、候補抽出部 46a は、音声認識装置 49 により当該治療期間中に認識され、テキストデータ化された言葉の中から、当該 X 線画像の撮像時刻の若干前において、治療段階を示唆するキーワードを検索できる。そして、「これから事後バルーン拡張」などの治療段階を示す言葉がある場合、候補抽出部 46a は、その言葉に該当する治療段階をコメント候補として決定することができる。

【0064】

なお、本実施形態は、事前に決定済の治療の進行手順の中に含まれる複数の治療段階の中から、当該画像の撮像時の治療段階を候補抽出部 46a が判定し、判定した治療段階をコメント候補として決定する例に限定されるものではない。治療段階が予め指定されない場合でも、候補抽出部 46a は、当該画像がどの治療段階を判定し、その治療段階をコメント候補として決定できる。

【0065】

具体的には例えば、動脈瘤コイル塞栓術用のコイルのように、当該デバイスを使用する場合には治療の進行手順が決まっていることがある。従って、候補抽出部 46a は、デバイスの在庫管理装置 43 から取得したデバイス名から決まる治療の進行手順に含まれる複数の治療段階の内、当該画像がどの治療段階に該当するかを、例えば音声認識装置 49 によりテキストデータ化された言葉に基づいて判定できる。

【0066】

或いは、治療段階の移行に関する設定が X 線診断装置 10 側で自動的に実行される場合に限らず、治療段階の移行に伴う X 線診断装置 10 の各部の設定の移行が手動で行われる場合でも、候補抽出部 46a は、治療段階をコメント候補として決定できる。

【0067】

例えば、カテーテルが患部に到達した時点で術者が X 線診断装置 10 の入力装置 48 のボタンを押すと、X 線診断装置 10 の各部が次の治療段階（例えば事前バルーン拡張）に適した設定に移行する場合を考える。このような場合でも、候補抽出部 46a は、当該 X 線画像の撮像時刻における治療段階をコメント候補として決定できる。

【0068】

さらに、動脈瘤に対するコイル塞栓術の場合、候補抽出部 46a は、動脈瘤の体積に対するコイルの占有体積をパーセント表示する体積塞栓率（VER：Volume Embolization Ratio）をコメント候補として決定してもよい。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 6 9 】

具体的には、候補抽出部 4 6 a は、動脈瘤の体積を 3 次元画像からの測定結果により取得してもよいし、或いは、X 線 C T 装置、磁気共鳴イメージング装置などの他の画像新出診断装置による測定結果から取得してもよい。また、候補抽出部 4 6 a は、コイルの占有体積をデバイス在庫管理装置 4 3 から入手してもよい。

## 【 0 0 7 0 】

或いは、（コイルの占有体積が含まれる）詳細なデバイス情報を X 線診断装置 1 0 が予め記憶していてもよいし、さらにコイルの占有体積をまとめた専用のデータベースから X 線診断装置 1 0 （の候補抽出部 4 6 a ）が必要に応じたデータを取得する方法でもよい。

## 【 0 0 7 1 】

このとき、候補抽出部 4 6 a は、体積塞栓率に併せて、コイル名称、径、長さなどのコイルを一義的に特定できる情報を画像に付随させることが望ましい。

## 【 0 0 7 2 】

例えば動脈瘤のコイル塞栓術において 1 0 本のコイルが挿入され、1 つのコイルの挿入の都度、D S A 画像の生成により動脈瘤への血流がどの程度遮断されたかがチェックされ、当該 D S A 画像が治療レポートのファイルに挿入（添付）される場合を考える。このとき、上記体積塞栓率が表示されるだけでも有用であるが、本実施形態では一例として、コイルが使用された場合には以下の 2 処理のいずれかも実行される。

## 【 0 0 7 3 】

第 1 の処理は、体積塞栓率の情報が得られた場合、候補抽出部 4 6 a 又は入力装置 4 8 により、挿入されたコイルの情報（名称、径、長さなど）及び体積塞栓率が当該 D S A 画像に付与される処理である。ここでの「付与」は、例えば、コイルの情報を文字として一定の輝度又は色で画像の一部領域（着目領域を避けた領域）に重畳する処理である。これにより、読影者は、コイルの挿入履歴を後から別データで参照することなく、治療レポートのファイル上の画像を観察するだけで、コイルの挿入履歴を理解できる。

## 【 0 0 7 4 】

第 2 の処理は、コイルが挿入されたものの、体積塞栓率の情報が無い場合に、候補抽出部 4 6 a 又は入力装置 4 8 により、挿入されたコイルの情報（名称、径、長さなど）が当該 D S A 画像に付与される処理である。この場合も、読影者は、コイルの挿入履歴を後から別データで参照することなく、治療レポートのファイル上の画像を観察するだけでコイルの挿入履歴を理解できる。

## 【 0 0 7 5 】

なお、挿入されたコイルの情報については、上記第 1、第 2 の処理のように画像の一部領域に文字情報的に付与せず、コメントとして画像ファイルにおける画像外の領域に追加してもよい。

## 【 0 0 7 6 】

ここで、従来技術では、ユーザの操作によって入力或いは選択される情報と、画像ファイルに付与される情報とは、一致していた。これに対して本実施形態では、一例として、コメント候補として一般名称が表示され、当該一般名称がユーザにより選択された場合に、当該一般名称を具体化する情報が画像ファイルに付与される構成でもよい。その詳細は、後述のフローチャート（図 7）のステップ S 6 において説明する。

## 【 0 0 7 7 】

次に、コメント候補の抽出処理の第 4 の例として、X 線照射方向に関して、どのような角度の場合に特徴情報となり易いかを考える。

## 【 0 0 7 8 】

図 3 は、X 線照射方向の定義の一例を示す模式図である。ここでは一例として、天板 2 2 上において、被検体 P は、その体軸が装置座標系の Z 軸方向に合致するように仰向けで載置されているものとする。図 3 の上段は、装置座標系の X - Y 平面における X 線照射方向を示す模式図であり、図 3 の下段は、装置座標系の Y - Z 平面における X 線照射方向を示す模式図である。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 7 9 】

X線照射方向は例えば、図3の上段に示す装置座標系のX-Y平面におけるY軸方向（鉛直方向）からの第1角度と、図3の下段に示す装置座標系のY-Z平面におけるY軸方向からの第2角度とで定義される。

## 【 0 0 8 0 】

図3の上段に示すように、X線照射方向がX-Y平面において基準のY軸方向から被検体Pの右前斜位(RAO: Right anterior oblique)方向に $\theta$ だけ傾いている場合、第1角度は、RAO $\theta$ で表される。図3の上段では、右前斜位方向に45°傾いたRAO45°の例が示されている。

## 【 0 0 8 1 】

また、図3の上段に示すように、X線照射方向がX-Y平面において基準のY軸方向から被検体Pの左前斜位(LAO: left anterior oblique)方向に $\theta$ だけ傾いている場合、第1角度は、LAO $\theta$ で表される。図3の上段では、左前斜位方向に30°傾いたLAO30°の例が示されている。X線照射方向がX-Y平面において基準のY軸方向に合致する場合、RAO/LAO0°で表される。

## 【 0 0 8 2 】

図3の下段に示すように、X線照射方向がY-Z平面において基準のY軸方向から被検体Pの頭部(CRA: cranial)方向に $\theta$ だけ傾いている場合、第2角度は、CRA $\theta$ で表される。図3の下段では、頭部方向に30°傾いたCRA30°の例が示されている。

## 【 0 0 8 3 】

また、図3の下段に示すように、X線照射方向がY-Z平面において基準のY軸方向から被検体Pの尾部(CAU: caudal)方向に $\theta$ だけ傾いている場合、第2角度は、CAU $\theta$ で表される。図3の下段では、尾部方向に45°傾いたCAU45°の例が示されている。X線照射方向がY-Z平面において基準のY軸方向に合致する場合、CRA/CAU0°で表される。

## 【 0 0 8 4 】

一般には、正面(RAO/LAO0°)や、側面(RAO90°、或いは、LAO90°)の画像が多く、そのような画像が全体の動きを見るのに使われる。しかし、個々の血管や疾患毎に見易い角度は異なり、例えば、「RAO30°」といったCアーム動作機構32に基づいて記録されたX線照射方向の情報がX線画像に付帯情報として付与される。

## 【 0 0 8 5 】

ここで、正面や側面の画像、即ち、第1角度が0°又は90°であると共に第2角度が0°又は90°の画像に関しては、医師も見慣れていて、画像を見ればどの方向からの画像かを判断し易いと考えられる。即ち、そのようなX線照射方向は、特徴情報となる可能性が低いと考えられる。

## 【 0 0 8 6 】

一方、第1角度、第2角度の少なくとも一方が0°又は90°ではない場合、医師は、付帯情報等を参照して撮像時のX線照射方向を確認しないと、どの方向からの画像かを判断しにくいと考えられる。即ち、そのようなX線照射方向は、特徴情報となる可能性が高いと考えられる。

## 【 0 0 8 7 】

そこで、ここでは一例として、候補抽出部46aは、画像ファイルの付帯情報に記録されたX線照射方向を参照し、第1角度、第2角度の少なくとも一方が0°又は90°ではない場合、X線照射方向をコメント候補として決定するものとする。

## 【 0 0 8 8 】

但し、これは一例にすぎず、第1角度、第2角度の少なくとも一方が0°、45°、90°のいずれかではない場合、X線照射方向をコメント候補として決定してもよい。即ち、候補抽出部46aは、X線照射方向が、多用される方向とは異なる場合、そのX線

10

20

30

40

50

照射方向をコメント候補として決定してもよい。或いは、候補抽出部 46a は、X 線照射方向を必ずコメント候補として決定してもよい。

【0089】

候補抽出部 46a は、コメント候補の総数が適正数（例えば約 10～20）となるように、第 1～第 4 の例のようにして決定したコメント候補以外の候補をさらに決定する。残りのコメント候補の決定について、当該 X 線画像のファイルの付帯情報が重要となる。画像ファイルの付帯情報には、例えば以下の検査／治療関連情報が含まれる。

【0090】

第 1 に、被検体情報として、被検体の氏名、性別、年齢、身長、体重等のコメント候補となり得る少なくとも 5 個の情報項目が含まれる。

第 2 に、頭部、胸部などの撮像部位の情報項目が含まれる。

第 3 に、X 線撮像条件として、天板 22 上での被検体 P の体位、装置座標系での撮像領域、管電流、管電圧、X 線パルス幅、X 線ドーズ量、X 線照射方向、等のコメント候補となり得る少なくとも 7 個の情報項目が含まれる。

【0091】

第 4 に、撮像血管の情報項目が含まれる。

第 5 に、疾患名の情報項目が含まれる。

第 6 に、治療段階の情報が含まれる。

第 7 に、使用デバイスがある場合には、カテーテル、ステント、血栓除去デバイスといった使用デバイス名の情報項目、或いは、デバイスに関わる特徴的な手技名が含まれる。

第 8 に、使用薬剤がある場合には、使用薬剤名の情報項目が含まれる。

【0092】

検査／治療関連情報には上記した情報項目以外の情報も含まれるが、候補抽出部 46a は、これら検査／治療関連情報の中から、X 線画像を他の X 線画像から区別し易くする特徴情報を選択する。候補抽出部 46a は、例えば、撮像時に音声認識装置 49 により検出された音声のテキストデータを参照しつつ、当該被検体画像から撮像時刻が離れた同一被検体の画像と、当該被検体画像とで検査／治療関連情報の相違点を抽出することができる。候補抽出部 46a は、相違する検査／治療関連情報の中から、コメント候補を選択することができる。

【0093】

ここで、音声認識装置 49 により生成されたテキストデータから、コメント候補となりうるキーワードを全て拾うと、当該被検体画像とは関連性の低いキーワードが多く含まれるリスクが大きい。従って、候補抽出部 46a は例えば、X 線診断装置 10 の記憶装置 44 内にデータベースとして登録されたキーワード群の中から、音声認識で認識されたキーワードと合致するものを、コメント候補とする。上記キーワード群は、例えば、X 線診断装置 10 で生成済の全被検体画像のファイルの検査／治療関連情報の情報項目を網羅するように生成すればよい。

【0094】

但し、新しいデバイスや新しい薬剤が使われる場合があり、その都度、新しいデバイス或いは新しい治療薬の名称や用途等をユーザが X 線診断装置 10 に登録することは、操作負担となる。そこで、候補抽出部 46a は、音声認識装置 49 により認識されたキーワードの内、記憶装置 44 内のデータベース内に存在しないものを、その検出日時と共に記憶装置 44 に記録させる。

【0095】

さらに、候補抽出部 46a は、データベース内に存在しないが音声認識装置 49 により認識されたキーワードについて、その登場頻度を算出して記憶装置 44 に記憶させる。これにより、候補抽出部 46a は、登場頻度が所定値に達したキーワードをデータベースに追加することで、データベースをアップデートする。

【0096】

なお、図 1 では簡単化のため、撮像系統が 1 系統であるシングルプレーンシステムとし

10

20

30

40

50

てX線診断装置10のハードウェア構成を説明したが、これは一例にすぎない。X線診断装置10は、Cアーム33、X線管34、絞り装置35、X線検出器36が含まれる撮像システムをFrontal系統、Lateral系統の2つとし、2方向から同時撮像可能なバイプレーンシステムとして構成してもよい。従って、X線診断装置10がバイプレーンシステムである場合、ここでは一例として、候補抽出部46aは、どちらの撮像系統（Frontal或いはLateral）から得られた画像かの情報をコメント候補として決定するものとする。

【0097】

また、後述の図7では、DSA画像に対する特徴情報として適正数のコメント候補が画面情報生成装置46により決定される場合の動作の流れを説明するが、非造影X線画像などの他の被検体画像の場合についても、適正数のコメント候補の決定方法は上記同様である。

10

【0098】

非造影のX線画像の場合、DSA画像生成用のマスク画像を除いて、骨折、椎間板ヘルニア、気胸の検査などの血管以外の要素に主点をのいた検査である可能性が高い。従って、造影剤が用いられない検査のX線画像の場合、候補抽出部46aは、血管名をコメント候補に含めないようにしてもよい。ここでは一例として、非造影のX線画像の場合、候補抽出部46aは、撮像部位に拘らず骨の名称をコメント候補に含めるものとする。さらに、候補抽出部46aは、胴体の非造影のX線画像に対して、骨の名称に加えて臓器の名称をコメント候補に含めてもよい。

【0099】

20

骨の名称及び臓器の名称について、当該X線画像のファイルの付帯情報に含まれている場合には、候補抽出部46aは、付帯情報に含まれた骨の名称及び臓器の名称をコメント候補として決定すればよい。付帯情報に骨の名称や臓器の名称が含まれない場合、画像解析部46bは、当該X線画像から骨の名称を判定し、可能であれば臓器の名称も判定する。

【0100】

このため、記憶装置44には、標準的な人体の骨の配置及び形状のデータが骨の名称毎に予め記憶されていると共に、標準的な人体の臓器の配置及び形状のデータが臓器の名称毎に予め記憶されている。ここでの「予め」とは、血管モデルのデータの場合と同様である。

30

【0101】

画像解析部46bは、当該X線画像のファイルの付帯情報に含まれる撮像部位を取得し、上記標準的な人体の骨の配置及び形状のデータ、或いは、上記標準的な人体の臓器の配置及び形状のデータの内、当該撮像部位に対応する部分のデータを記憶装置44から取得する。画像解析部46bは、取得したデータに基づく公知のパターンマッチング処理を当該X線画像に施すことで、当該X線画像に写っている骨の名称或いは臓器の名称を判定し、判定した骨の名称或いは臓器の名称を候補抽出部46aに入力する。

【0102】

次に、適正数のコメント候補について、より具体的な例を説明する。

図4は、治療計画において頭部撮像が指定されている場合に、頭部撮像に関わるコメント候補の内、X線診断装置10の起動時から既に記憶装置44内に記憶された全選択肢の一例を示す模式図である。なお、実際には前述のように、例えば音声認識装置49によって認識されたキーワードに基づき、記憶装置44内に記憶された全選択肢以外のキーワード等もコメント候補と表示されうる。

40

【0103】

図4の例では、頭部撮像として、大腿動脈、下降大動脈、大動脈弓、左鎖骨下動脈、右鎖骨下動脈、腕頭動脈、総頸動脈、右内頸動脈、右前大脳動脈、右中大脳動脈、左内頸動脈、左前大脳動脈、左中大脳動脈、左椎骨動脈、右椎骨動脈、脳底動脈、右外頸動脈、左外頸動脈、観察角度、造影剤、抗血小板薬、抗凝固薬、血栓溶解剤、ガイドワイヤ、カテーテル、頸動脈用ステント、頭蓋内ステント、バルーン、事前拡張、事後拡張、コイル塞

50

栓術、ステント留置術、第一コイル、第二コイル、第三コイル、ドームフィリングコイル、カテーテル挿入、ステント支援コイル塞栓術、ダブルカテーテルテクニック、バルーン支援コイル塞栓術の40の選択肢が予め記憶されている。

【0104】

ここで、画像中においてカテーテルが位置する血管名が右内頸動脈であり、且つ、治療手技がコイル塞栓術である場合、候補抽出部46aは、実際に表示されるコメント候補として、図4の全選択肢から、図5のように例えば16の選択肢に絞り込むことができる。

【0105】

図5は、コイル塞栓術の頭部画像においてカテーテルが右内頸動脈に位置する場合に表示されるコメント候補の一例を示す模式図である。図5では一例として、右内頸動脈、右前大脳動脈、右中大脳動脈、観察角度、造影剤、抗血小板薬、抗凝固薬、血栓溶解剤、ガイドワイヤ、カテーテル、コイル塞栓術、第一コイル、カテーテル挿入、ステント支援コイル塞栓術、ダブルカテーテルテクニック、バルーン支援コイル塞栓術の16のコメント候補が表示されている。

10

【0106】

なお、図5において、観察角度は、「RAO 85°，CRA/CAU 0°」といった当該被検体画像の生成時の具体値が表示される。また、第2コイル、第3コイル、ドームフィリングコイルは、治療の手順上、第1コイルの挿入後しか入らないので、候補抽出部46aは、図4の全選択肢から、これらを除外する。

【0107】

図6は、候補抽出部46aにより決定された被検体画像に対する適正数のコメント候補の表示画面の別の例を示す模式図である。ここでは一例として、被検体画像として頭部のDSA画像の場合を考えるが、非造影のX線画像などの他の被検体画像の場合も同様に適正数のコメント候補が表示される。

20

【0108】

図6の例では、被検体画像が表示装置47の画面の上側に拡大表示され、当該被検体画像に対する例えば15のコメント候補が表示装置47の画面の下側に表示されている。ここでは一例として、未破裂脳動脈瘤と診断された被検体Pに対するコイル塞栓術の治療が実行された時のDSA画像を示すため、疾患名の「未破裂脳動脈瘤」、治療名の「コイル塞栓術」がコメント候補として表示されている。

30

【0109】

また、音声認識装置49により、「大腿動脈からカテーテル挿入」というキーワードが撮像及び治療時に検出されたため、治療名の下位概念として「大腿動脈」或いは「カテーテル挿入」がコメント候補として表示されている。

【0110】

また、X線照射方向の「RAO 85°，CRA/CAU 0°」は多用される方向ではないため、コメント候補として表示されている。

また、別の場面では、当該被検体画像は治療段階における「事後バルーン拡張」と判定されたため、「事後バルーン拡張」がコメント候補として表示されている。

【0111】

また、前述のようにCT画像とのパターンマッチングにより判定された血管名「右内頸動脈」と、その下流の「右前大脳動脈」及び「右中大脳動脈」がコメント候補として表示されている。

40

【0112】

また、パイプラインシステムにおいてFrontal系統で撮像されたX線画像であるため、「Frontal系統」がコメント候補として表示されている。

また、撮像時に使用されたデバイスとして「ガイドワイヤ」、「カテーテル」、「ステント」がコメント候補として表示されている。

【0113】

上記のコメント候補及びその数は説明上の一例にすぎないが、ユーザは、入力装置48

50

を介して、表示されたコメント候補の中から、当該被検体画像に対するコメントを選択することができる。

【0114】

<本実施形態の動作説明>

図7は、本実施形態のX線診断装置10の動作の一例を示すフローチャートである。ここでは一例として、透視下の治療計画が決定後、造影剤投与の前後に同一の被検体の同一の撮像領域に対して時系列的にX線画像が順次撮像されつつ、治療計画が実行される場合について説明する。以下、前述の各図を参照しながら、図7に示すフローチャートのステップ番号に従って、X線診断装置10の動作を説明する。

【0115】

[ステップS1] システム制御部42a(図1参照)は、入力装置48を介して入力された条件に基づいて、治療計画及び撮像条件を設定する。この後、ステップS2に進む。

【0116】

[ステップS2] 造影剤投与の前後において、同一の被検体Pの同一領域に対して、公知の動作により時系列的なX線画像の投影データが生成される。

【0117】

具体的には、造影剤投与前において、高電圧発生器31は、システム制御部42aの制御に従って高電圧をX線管34に供給し、X線管34はX線を発生し、絞り装置35によって被検体Pに対するX線照射範囲が制御される。

【0118】

X線検出器36は、被検体Pを透過したX線を検出して電気信号に変換し、これを投影データ生成部42bに入力する。

投影データ生成部42bは、入力された電気信号からX線画像(マスク画像)の投影データを生成して、生成した投影データをDSA画像生成部42cに入力すると共に記憶装置44に保存する。

【0119】

この後、天板22やCアーム33の位置が固定されたまま、不図示の造影剤投与装置の遠隔操作によって被検体Pに造影剤が投与された後、マスク画像と同一の撮像領域に対して、複数のタイミングで上記同様にX線画像(コントラスト画像)が撮像される。そして、コントラスト画像の投影データがDSA画像生成部42cに入力されると共に記憶装置44に記憶される。DSA画像生成部42cは、マスク画像及びコントラスト画像の投影データに基づいて、時系列的な多時相のDSA画像の画像データを生成し、これをリアルタイムで表示装置47に順次表示させる。

【0120】

このような透視/撮像下において、例えばガイドワイヤ操作装置200が用いられ、治療計画が実行される。デバイス在庫管理装置43は、前述のように、治療において使用されるデバイスの情報をリアルタイムで更新記録する。また、音声認識装置49は、少なくとも最初のX線画像の撮像開始時から、最後のX線画像の撮像終了後まで、音声を検出及び記録し、テキストデータ化する。また、DSA画像生成部42cは、順次生成されるDSA画像の画像データのファイルを記憶装置44に保存する。

この後、ステップS3に進む。

【0121】

[ステップS3] 透視(撮像)及び治療の終了後、表示装置47上には、例えば撮像された多数のDSA画像のサムネイル画像が一覧表示される。ユーザは、例えば入力装置48を介して任意のサムネイル画像を選択するか、或いは、特定の画像を指定することで、1つの被検体画像が選択される。候補抽出部46bは、選択された被検体画像(この例ではDSA画像)に対して、そのコメント候補を適正数に絞り込むが、このステップS3では、候補抽出部46bは、一部のコメント候補を決定する。

【0122】

まず、候補抽出部46aは、選択された被検体画像の付帯情報の検査/治療関連情報を

10

20

30

40

50



取得する。次に、ここでは一例として、同一被検体 P に関して X 線 CT 装置により生成されたボリュームデータが存在するものとする。この場合、図 2 で説明したように、画像解析部 46b は、通信装置 41 を介して取得されたボリュームデータから抽出される各血管の名称を判定し、選択された被検体画像と投影方向が合致するように、ボリュームデータから 2 次元の投影データを生成する。画像解析部 46b は、2 次元に投影された CT 画像と、選択された被検体画像とで輪郭が互いに合致する血管の名称を候補抽出部 46a に入力する。

【0123】

候補抽出部 46a は、画像解析部 46b から入力された血管名称をコメント候補として決定し、その下流の血管が存在する場合には下流の血管の名称をコメント候補として決定する。なお、下流の血管が存在する場合に候補抽出部 46a が下流の血管をコメントの候補に含める点は、あくまで一例にすぎない。下流の血管についてはコメントの候補に含めなくてもよい。

【0124】

また、候補抽出部 46a は、前述のようにデバイスの在庫管理装置 43 にアクセスすることで、選択された被検体画像の撮像時に使用されたデバイスの名称をコメント候補として決定する。なお、塞栓術用のコイルが使用された場合には、前述のように、候補抽出部 46a は、体積塞栓率をコメント候補として決定する。

【0125】

また、候補抽出部 46a は、システム制御部 42a にアクセスすることによりステップ S1 で設定された治療計画の情報を取得し、治療計画の情報等に基づいて、選択された被検体画像がどの治療段階の画像であるかを例えば前述の手順で判定する。候補抽出部 46a は、選択された被検体画像が該当する治療段階をコメント候補として決定する。

【0126】

また、候補抽出部 46a は、選択された被検体画像の画像データのファイルを参照する。ここでは一例として、候補抽出部 46a は、X 線照射方向が前述した多用される方向とは異なる場合、その X 線照射方向をコメント候補として決定する。

この後、ステップ S4 に進む。

【0127】

[ステップ S4] 候補抽出部 46a は、ステップ S3 で決定されたコメント候補を含め適正数となるように、ステップ S3 で取得済みの当該被検体画像の検査 / 治療関連情報に応じて、残りのコメント候補を決定する。その決定方法については、前述の通りである。

この後、ステップ S5 に進む。

【0128】

[ステップ S5] 候補抽出部 46a は、ステップ S3、S4 で決定された適正数のコメント候補を表示装置 47 に表示させる (図 4 参照)。この後、ステップ S6 に進む。

【0129】

[ステップ S6] 入力装置 48 は、ユーザの操作により選択されたコメント候補を、当該被検体画像のコメント (特徴情報を示すキーワード) として当該被検体画像のデータのファイルの付帯情報に含めるか、又は、当該被検体画像上において着目領域を避けた画像領域に文字的に挿入する。なお、入力装置 48 は、画像を理解し易くする情報として当該被検体画像の保存時に画像上に挿入される選択肢として、ユーザにより選択されたコメント候補を追記 (overwrite) してもよい。

【0130】

また、本実施形態では一例として、デバイスとしてコイルが使用されたことがステップ S3 において判定された場合、候補抽出部 46a 又は入力装置 48 により、挿入されたコイルの情報 (名称、径、長さなど) が前述のように画像の一部領域に文字的に付与される (体積塞栓率が得られた場合、上記コイル情報は体積塞栓率と共に付与される)。

【0131】

また、コメント候補として一般名称が表示され、当該一般名称がユーザにより選択され

10

20

30

40

50

た場合、当該一般名称のみならず、当該一般名称を具体化する情報が画像ファイルに付与される。

【0132】

より具体的には、候補抽出部46aが複数のコメント候補の1つとして「コイル」という一般名称（デバイスの総称）を表示装置47に表示させ、これらコメント候補の中から、ユーザにより「コイル」が選択された場合を考える。この場合、入力装置48は、コメント選択の対象の画像ファイルに対し、当該画像の生成時に使用されたコイルの具体的な名称（例えば頸動脈用ステント）と、その径、長さなどの関連情報との組み合わせ情報を付与する。同時に、表示装置47は、これら組み合わせ情報の全てを表示する。

【0133】

別の例として、候補抽出部46aが複数のコメント候補の1つとして「造影剤」という薬剤の総称を表示装置47に表示させ、これらコメント候補の中から、ユーザにより「造影剤」が選択された場合を考える。この場合、入力装置48は、コメント選択の対象の画像ファイルに対し、「造影剤」という薬剤の総称と、当該画像の生成時に使用された造影剤の具体的な名称（例えば水溶性ヨウド造影剤）との組み合わせ情報を付与する。同時に、表示装置47は、これら組み合わせ情報の全てを表示する。

【0134】

別の例として、候補抽出部46aが複数のコメント候補の1つとして「体積塞栓率」という指標名を表示装置47に表示させ、これらコメント候補の中から、ユーザにより「体積塞栓率」が選択された場合を考える。この場合、入力装置48は、コメント選択の対象の画像ファイルに対し、「体積塞栓率」という指標名と、当該対象画像における「体積塞栓率の具体値」との組み合わせ情報を付与する。同時に、表示装置47は、これら組み合わせ情報の全てを表示する。

以上が本実施形態のX線診断装置10の動作説明である。

【0135】

<本実施形態の効果>

このように本実施形態によれば、候補抽出部46aにより、被検体画像に対するコメント候補が適正数に絞り込まれた上で表示装置47に表示される。従って、ユーザは、コメントを大量の候補の中から選んだり、マニュアルで入力する必要はないので、操作負担が軽減される。

【0136】

コメント候補が適正数に絞り込まれる抽出処理では、当該被検体画像のファイルの付帯情報における検査／治療関連情報のみならず、音声認識装置49により撮像時に検出されてテキストデータ化されたキーワードが参照される。また、抽出処理では、別の画像診断装置で生成された同一被検体Pのボリュームデータから得られる血管情報が参照される。さらに、抽出処理ではデバイス情報管理装置43から得られる撮像時に使用されたデバイス情報も参照される。従って、候補抽出部46aは、当該被検体画像を他の画像から区別するための特徴的な情報をコメント候補として選択することができる。

【0137】

従来技術では、ユーザの操作によって入力或いは選択される情報と、画像ファイルに付与される情報とは、一致していた。これに対し本実施形態では、コメント候補として一般名称が表示され、当該一般名称がユーザにより選択された場合に、当該一般名称をさらに具体化する情報が画像ファイルに付与され、表示される。例えば「体積塞栓率」というコメント候補が選択された場合、その具体的な数値が表示され、被検体画像のファイルにも付随される。このようなX線診断装置10の自動的処理により、被検体画像を従来よりも理解し易くできるため、診断や治療に関わる操作時間の短縮も期待しうる。

【0138】

以上説明した実施形態によれば、撮像時の各種条件を理解し易くするために、コメント領域などのX線画像のファイルに付与される情報に関して、その入力を支援することでユーザによるX線診断装置の操作負担を軽減することができる。

10

20

30

40

50

## 【 0 1 3 9 】

## &lt; 本実施形態の補足事項 &gt;

[ 1 ] 上記実施形態では、同一の被検体 P に対して X 線 C T 装置により生成されたボリュームデータから抽出される複数の血管と、X 線診断装置 1 0 により生成された D S A 画像とでパターンマッチングを実行することで、輪郭が合致する血管の名称をコメントの候補として選択する例を述べた。本発明は、かかる実施形態に限定されるものではない。コメントの候補となる血管名の決定方法に関しては、例えば以下の第 1 の変形例又は第 2 の変形例を採用してもよい。

## 【 0 1 4 0 】

第 1 の変形例として、候補抽出部 4 6 a は、音声認識装置 4 9 により撮像時に生成されたテキストデータの中から、例えば「これから...動脈にステントを入れて...」といった血管名のキーワードを検索する。候補抽出部 4 6 a は、当該被検体画像のファイルの付帯情報内の血管名の中で、検索したキーワードと合致する血管名をコメントの候補として選択する。

10

## 【 0 1 4 1 】

第 2 の変形例として、ガイドワイヤなどのデバイス挿入時の透視により、同一の撮像領域に対して時系列的な多数の X 線画像が生成される場合、画像解析部 4 6 b は、X 線画像から当該デバイスの先端の軌跡を追跡することで、血管形状を検出する。画像解析部 4 6 b は、データとして記憶している標準血管モデルの中から、検出した血管形状に最も近い血管を選択し、その血管名称を候補抽出部 4 6 a に入力する。候補抽出部 4 6 a は、画像解析部 4 6 b から入力された血管名称を、これら同一の撮像領域における時系列的な多数の X 線画像に対する共通のコメントの候補とすることができる。

20

## 【 0 1 4 2 】

[ 2 ] 上記実施形態では、デバイス在庫管理装置 4 3 が X 線診断装置 1 0 内に含まれ、X 線診断装置 1 0 上で検査や治療に用いられる各デバイスの過去の使用情報や現時点の使用状況をリアルタイムで更新及び記憶する例を述べた。本発明の実施形態は、かかる態様に限定されるものではない。

## 【 0 1 4 3 】

デバイス在庫管理装置は、X 線診断装置 1 0 とは独立した構成として、X 線診断装置 1 0 の外部に配置されてもよい。この場合、デバイス在庫管理装置は、X 線診断装置 1 0 のみならず、他の画像診断装置上での検査や治療に用いられる各デバイスの過去の使用情報や現時点の使用状況をリアルタイムで更新及び記憶する。そして、抽出処理部 4 6 a は、通信装置 4 1 を介して、上記実施形態のように、X 線診断装置 1 0 上での検査や治療に用いられたデバイスの情報を（外部の）デバイス在庫管理装置から取得すればよい。

30

## 【 0 1 4 4 】

[ 3 ] 上記実施形態では、画面情報生成装置 4 6、入力装置 4 8 及び音声認識装置 4 9 が X 線診断装置 1 0 に搭載される例を述べた。本発明の実施形態は、かかる態様に限定されるものではない。上記実施形態の画面情報生成装置 4 6、入力装置 4 8 及び音声認識装置 4 9 は、例えば、造影剤投与の前後の血流像の撮像が可能な X 線 C T 装置(X-ray Computed Tomography Apparatus)や磁気共鳴イメージング装置などの他の画像診断装置に搭載されてもよい。

40

## 【 0 1 4 5 】

[ 4 ] 図 7 のステップ S 2 ~ S 6 の処理をプログラムコード化することで、画像特徴情報の入力支援プログラム（被検体画像に対するコメント入力支援プログラム）を作成してもよい。図 1 の画面情報生成装置 4 6 は、かかるコメント入力支援プログラムがインストールされたものとして解釈してもよい。

## 【 0 1 4 6 】

また、図 1 では撮像制御装置 4 2 及び画面情報生成装置 4 6 をハードウェアとして説明したが、その場合、画面情報生成装置 4 6、表示装置 4 7、入力装置 4 8、音声認識装置 4 9 が全体として、「X 線診断装置における画像特徴情報の入力支援システム（X 線診断

50

装置におけるコメント入力支援装置)」として機能する。

【 0 1 4 7 】

但し、上記は一構成例にすぎず、撮像制御装置 4 2 及び画面情報生成装置 4 6 をそれぞれ、第 1 C P U (Central Processor Unit)、第 2 C P U として構成してもよい。この場合、第 2 C P U の各部は、上記コメント入力支援プログラムにより候補抽出機能 ( 4 6 a )、画像解析機能 ( 4 6 b )、画像処理機能 ( 4 6 c ) として働き、第 2 C P U、表示装置 4 7、入力装置 4 8、音声認識装置 4 9 が全体として、「 X 線診断装置における画像特徴情報の入力支援装置」として機能する。

【 0 1 4 8 】

[ 5 ] 請求項の用語と実施形態との対応関係を説明する。なお、以下に示す対応関係は、参考のために示した一解釈であり、本発明を限定するものではない。

10

入力装置 4 8 は、請求項記載の入力部の一例である。

音声認識装置 4 9 は、請求項記載の音声認識部の一例である。

デバイス在庫管理装置 4 3 は、請求項記載の在庫管理システムの一例である。

【 0 1 4 9 】

[ 6 ] 本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれると同様に、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる

20

【符号の説明】

【 0 1 5 0 】

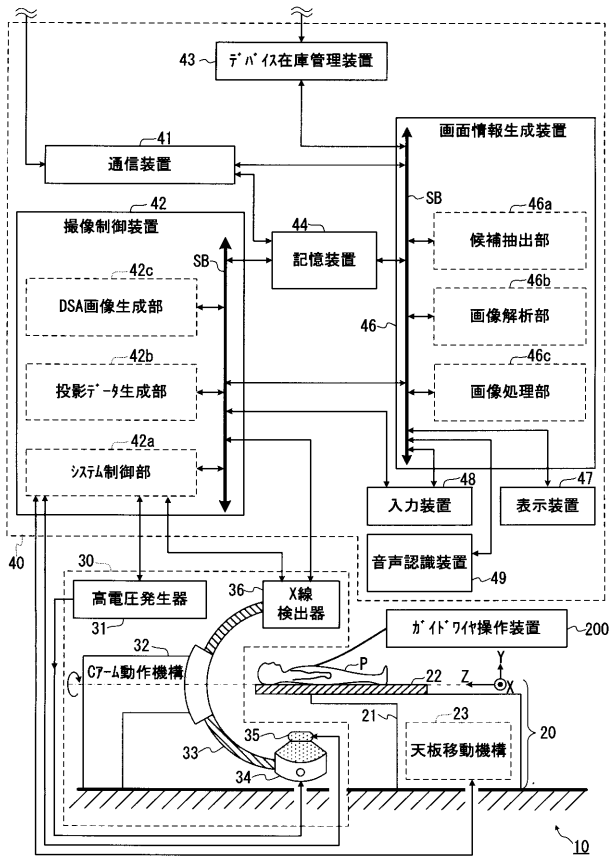
1 0 : X 線診断装置 ,

2 0 : 寝台装置 ,    2 1 : 支持台 ,    2 2 : 天板 ,

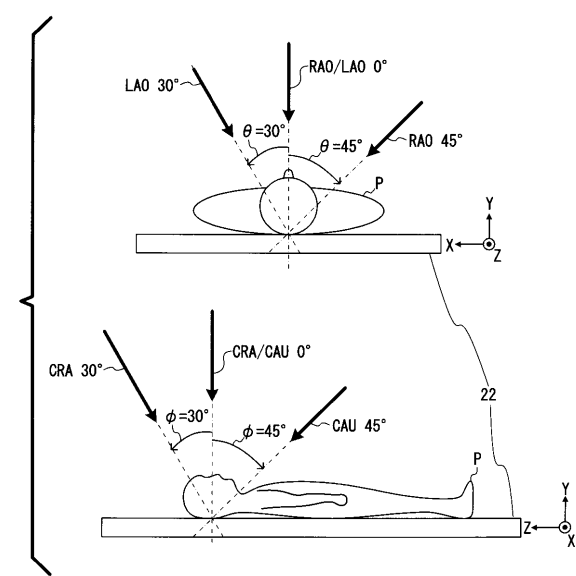
3 0 : X 線発生 / 検出系 ,    3 3 : C アーム ,    3 4 : X 線管 ,    3 5 : 絞り装置 ,

4 0 : 計算機系 ,    S B : システムバス ,    P : 被検体

【図 1】



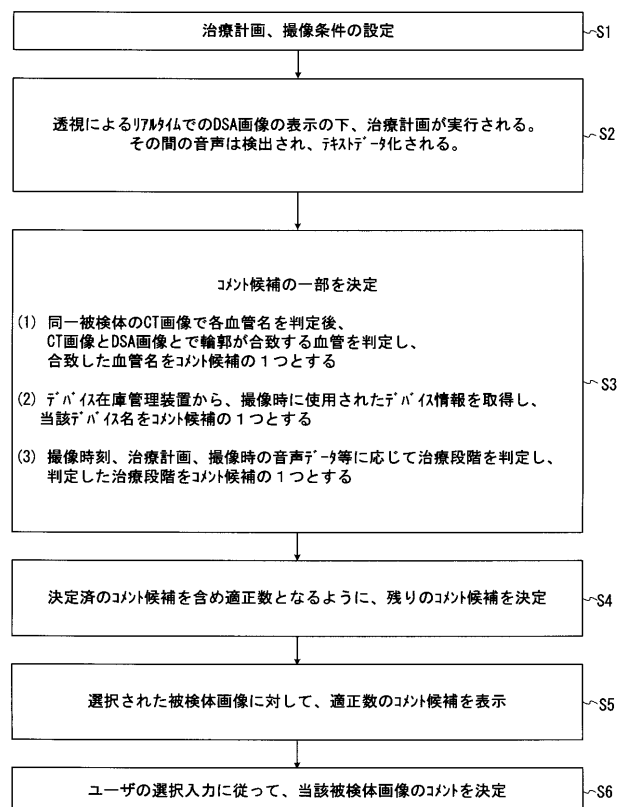
【図 3】



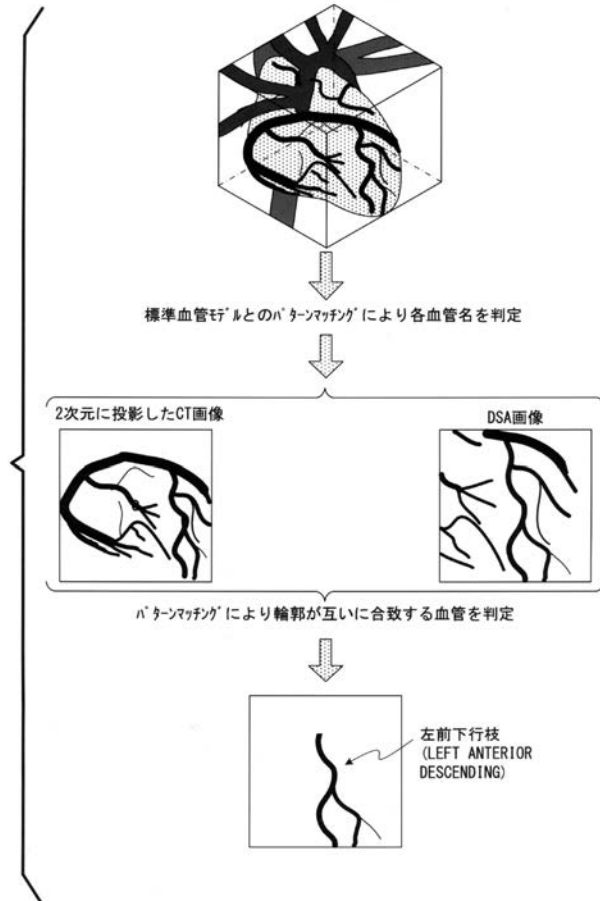
【図 4】

大腿動脈	下降大動脈	大動脈弓
左鎖骨下動脈	右鎖骨下動脈	腕頭動脈
総頸動脈	右内頸動脈	右前大脳動脈
右中大脳動脈	左内頸動脈	左前大脳動脈
左中大脳動脈	左椎骨動脈	右椎骨動脈
脳底動脈	右外頸動脈	左外頸動脈
観察角度	造影剤	抗血小板薬
抗凝固薬	血栓溶解剤	カテーテル
カテーテル	頸動脈用ステント	頭蓋内ステント
バルーン	事前拡張	事後拡張
コイル塞栓術	ステント留置術	第1コイル
第2コイル	第3コイル	ドームフィリングコイル
カテーテル挿入	ステント支援コイル塞栓術	ダブルカテーテルテクニック
		バルーン支援コイル塞栓術

【図 7】



【図 2】



【図 5】

以下の候補から、上の画像のコメントを選択できます

右内頸動脈	右前大脳動脈	右中大脳動脈
RAO 85° CRA/CAU 0°	造影剤	抗血小板薬
抗凝固薬	血栓溶解剤	ガイドワイヤ
カテーテル	コイル塞栓術	第1コイル
カテーテル挿入	ステント支援コイル塞栓術	ダブルカテーテルテクニック
バルーン支援コイル塞栓術		

47

【図 6】

以下の候補から、上の画像のコメントを選択できます

右内頸動脈	右前大脳動脈	右中大脳動脈
ガイドワイヤ	ステント	バルーン
事後バルーン拡張	FRONTAL系統	RAO 85° CRA/CAU 0°
ヨード造影剤	未破裂脳動脈瘤	コイル塞栓術
被検体氏名	大脳動脈	カテーテル挿入

47