

(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2009-82442

(P2009-82442A)

(43) 公開日 平成21年4月23日(2009.4.23)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 5/00 (2006.01)	A 6 1 B 5/00 G	4 C 0 9 3
A 6 1 B 6/03 (2006.01)	A 6 1 B 6/03 3 6 0 E	4 C 1 1 7

審査請求 未請求 請求項の数 18 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2007-256013 (P2007-256013)	(71) 出願人	000001007
(22) 出願日	平成19年9月28日 (2007. 9. 28)		キヤノン株式会社
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号
		(74) 代理人	100076428
			弁理士 大塚 康德
		(74) 代理人	100112508
			弁理士 高柳 司郎
		(74) 代理人	100115071
			弁理士 大塚 康弘
		(74) 代理人	100116894
			弁理士 木村 秀二
		(74) 代理人	100130409
			弁理士 下山 治
		(74) 代理人	100134175
			弁理士 永川 行光

最終頁に続く

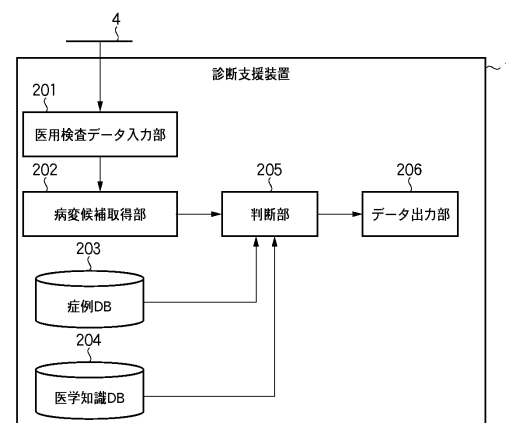
(54) 【発明の名称】 診断支援装置、診断支援装置の制御方法、プログラム及び記憶媒体

(57) 【要約】

【課題】 病変部位に関連するデータの参照を効率的に行うことを可能にする。

【解決手段】 診断支援装置は、被検体の検査結果に基づく医用検査データを入力する医用検査データ入力部と、医用検査データに基づく病変候補の情報を取得する取得部と、病変候補の情報のうち、医用検査データの重み付けにより求められる医学的重要度を示す情報が予め定められた閾値よりも高くなるか否かを判断する判断部と、判断結果に従い、医学的重要度を示す情報が閾値よりも高くなるデータを入力するデータ出力部とを備える。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

被検体の検査結果に基づく医用検査データを入力する医用検査データ入力手段と、
前記医用検査データに基づく病変候補の情報を取得する取得手段と、
前記病変候補の情報のうち、前記医用検査データの重み付けにより求められる医学的
重要度を示す情報が予め定められた閾値よりも高くなるか否かを判断する判断手段と、
前記判断手段の判断結果に従い、前記医学的 중요度を示す情報が前記閾値よりも高くな
るデータを出力するデータ出力手段と、
を備えることを特徴とする診断支援装置。

【請求項 2】

前記取得手段は、前記病変候補の情報を取得する際に、診断基準の情報を格納する医学
知識データベースおよび類似の症例データを格納する症例データベースのうち、少なくと
もいずれか一方を参照することを特徴とする請求項 1 に記載の診断支援装置。

【請求項 3】

前記医用検査データ入力手段は、前記被検体を検査する医用検査装置から入力される医
用画像データ、数値データ、テキストデータのうち少なくとも 1 つのデータの入力が可能
であり、

前記取得手段は、前記医用検査データ入力手段により入力されたデータに基づき、前記
病変候補の情報を取得することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の診断支援装
置。

【請求項 4】

前記医用検査データに基づく診断結果の情報を入力する診断結果入力手段と、

前記診断結果入力手段により入力された前記診断結果の情報を解析する解析手段と、を
更に備えることを特徴とする請求項 1 に記載の診断支援装置。

【請求項 5】

前記判断手段は、前記解析手段の解析結果と、前記取得手段により取得された前記病変
候補の情報との差分を求め、

前記差分の結果に対する重み付けに基づき求められる医学的 중요度を示す情報が予め定
められた閾値よりも高くなるか否かを判断することを特徴とする請求項 4 に記載の診断支
援装置。

【請求項 6】

前記解析手段は、前記診断結果の情報に含まれるテキストデータを解析するテキスト解
析手段を有することを特徴とする請求項 4 に記載の診断支援装置。

【請求項 7】

参照すべき病変候補の指定を受付ける指定手段を更に有し、

前記判断手段は、前記指定手段により指定された前記病変候補に対して医学的 중요度
を示す情報が前記閾値よりも高くなるか否かを判断し、

前記データ出力手段は、前記判断手段の判断結果に基づき、指定された前記病変候補に
対して前記閾値よりも高くなるデータを出力することを特徴とする請求項 1 に記載の診断
支援装置。

【請求項 8】

操作入力に基づき、前記データ出力手段は、診断結果を示す情報、類似の症例の表示、
診断結果の修正候補のうち少なくとも 1 つを表示手段に表示するためのデータ出力を制御
することを特徴とする請求項 1 に記載の診断支援装置。

【請求項 9】

医用検査データ入力手段が、被検体の検査結果に基づく医用検査データを入力する医用
検査データ入力工程と、

取得手段が、前記医用検査データに基づく病変候補の情報を取得する取得工程と、

判断手段が、前記病変候補の情報のうち、前記医用検査データの重み付けにより求めら
れる医学的 중요度を示す情報が予め定められた閾値よりも高くなるか否かを判断する判断

10

20

30

40

50

工程と、

データ出力手段が、前記判断工程での判断結果に従い、前記医学的重要度を示す情報が前記閾値よりも高くなるデータを出力するデータ出力工程と、

を備えることを特徴とする診断支援装置の制御方法。

【請求項 10】

前記取得工程では、前記病変候補の情報を取得する際に、診断基準の情報を格納する医学知識データベースおよび類似の症例データを格納する症例データベースのうち、少なくともいずれか一方を参照することを特徴とする請求項 9 に記載の診断支援装置の制御方法。

【請求項 11】

前記医用検査データ入力工程では、前記被検体を検査する医用検査装置から入力される医用画像データ、数値データ、テキストデータのうち少なくとも 1 つのデータの入力が可能であり、

前記取得工程では、前記医用検査データ入力工程により入力されたデータに基づき、前記病変候補の情報を取得することを特徴とする請求項 9 または請求項 10 に記載の診断支援装置の制御方法。

【請求項 12】

診断結果入力手段が、前記医用検査データに基づく診断結果の情報を入力する診断結果入力工程と、

解析手段が、前記診断結果入力工程により入力された前記診断結果の情報を解析する解析工程と、を更に備えることを特徴とする請求項 9 に記載の診断支援装置の制御方法。

【請求項 13】

前記判断工程では、前記解析工程の解析結果と、前記取得工程により取得された前記病変候補の情報との差分を求め、前記差分の結果に対する重み付けに基づき求められる医学的重要度を示す情報が予め定められた閾値よりも高くなるか否かを判断することを特徴とする請求項 12 に記載の診断支援装置の制御方法。

【請求項 14】

前記解析工程は、前記診断結果の情報に含まれるテキストデータを解析するテキスト解析工程を有することを特徴とする請求項 12 に記載の診断支援装置の制御方法。

【請求項 15】

前記解析工程は、参照すべき病変候補の指定を受付ける指定工程を有し、

前記判断工程では、前記指定工程により指定された前記病変候補に対して医学的重要度を示す情報が前記閾値よりも高くなるか否かを判断し、

前記データ出力工程では、前記判断工程の判断結果に基づき、指定された前記病変候補に対して前記閾値よりも高くなるデータを出力することを特徴とする請求項 12 に記載の診断支援装置の制御方法。

【請求項 16】

操作入力に基づき、前記データ出力工程は、診断結果を示す情報、類似の症例の表示、診断結果の修正候補のうち少なくとも 1 つを表示手段に表示するためのデータ出力を制御することを特徴とする請求項 9 に記載の診断支援装置の制御方法。

【請求項 17】

請求項 9 乃至請求項 16 のいずれか 1 項に記載の診断支援装置の制御方法をコンピュータに実行させることを特徴とするプログラム。

【請求項 18】

請求項 17 に記載のプログラムを格納したことを特徴とするコンピュータ可読の記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、コンピュータが医用検査データから病変部位に関連する情報を取得し、診断

10

20

30

40

50

に必要な情報のみ選択的に提示することで医師の診断効率向上に寄与する診断支援装置等に関する。

【背景技術】

【0002】

人体内部の情報を取得する装置としてCT (Computed Tomography)、MRI (Magnetic Resonance Imaging)、超音波診断装置を含む様々な装置が開発されている。これらの撮像装置から取得された医用画像データは読影用のモニタ上に表示され、医師はこれらのデータから病変部の状態や経時変化を読み取って診断を行っている。

【0003】

撮像技術の進歩に伴って医用画像の種類や症例あたりのデータ量は増加の一途を辿っており、読影負担の軽減や診断精度向上に寄与する技術が望まれている。コンピュータ支援診断装置 (CAD ; Computer Aided Diagnosis) はコンピュータを用いた画像処理によって上記の医用画像データから悪性腫瘍をはじめとする異常陰影候補を自動的に検出し、読影負担の軽減や診断精度向上に寄与する。医師はCADが出力した診断支援情報を参照して自らが読影した結果との比較を行い、見落としや誤検出の有無を検討して最終的な診断を行う。

【0004】

医師とCADの間で所見の違いが見られる場合をはじめ、CADによる検出結果の妥当性が問われる場面では、異常陰影候補の検出結果だけでなく検出根拠も同時に提示する必要がある。これに対し、コンピュータによる医療診断を行う際に類似症例検索やニューラルネットワークによる判定結果とともに、その判定を算出した根拠として類似度や寄与度を定量的に提示する技術が、例えば、特許文献1、2に開示されている。

【特許文献1】特開2004-288047号公報

【特許文献2】特開2006-043007号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上記の特許文献1、2に記載の技術では、診断支援装置が出力する病変部位に関連する情報を参照する場合に、診断支援装置によって示される情報を全て医師が読むのは却って煩雑になるという問題があった。特に、診断支援装置が複数種の病変を検出する場合にはこの問題が顕著に表れ、読影医に対する新たな負荷となる恐れがある。

【0006】

本発明は、病変部位に関連する情報の効率的な参照を可能にする診断支援技術の提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記の課題を解決するため、本発明にかかる診断支援装置は、被検体の検査結果に基づく医用検査データを入力する医用検査データ入力手段と、

前記医用検査データに基づく病変候補の情報を取得する取得手段と、

前記病変候補の情報のうち、前記医用検査データの重み付けにより求められる医学的重要度を示す情報が予め定められた閾値よりも高くなるか否かを判断する判断手段と、

前記判断手段の判断結果に従い、前記医学的重要度を示す情報が前記閾値よりも高くなるデータを出力するデータ出力手段と、

を備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、病変部位に関連する情報の効率的な参照が可能になる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

以下、図面を参照して、本発明の好適な実施形態を例示的に詳しく説明する。ただし、

10

20

30

40

50

この実施の形態に記載されている構成要素はあくまで例示であり、本発明の技術的範囲は、特許請求の範囲によって確定されるのであって、以下の個別の実施形態によって限定されるわけではない。

【0010】

(第1実施形態)

図1は、発明の第1実施形態にかかる診断支援装置の構成を示す図である。診断支援装置1は、中央処理装置(CPU)100、主メモリ101、磁気ディスク102、表示メモリ103、モニタ104、マウス105、キーボード106を含んでいる。診断支援装置1は、医用検査データ取得装置2とネットワーク(LAN4)を介して通信し、X線CT装置、MRI装置、超音波診断装置、X線単純撮影装置、心電図計をはじめとする、被検体に関するデータを取得することが可能である。

10

【0011】

医用検査データ取得装置2は、ネットワーク(LAN4)を介してデータベース3と接続し、医用検査データを格納することが可能である。

【0012】

中央処理装置(CPU)100は、診断支援装置1の各構成要素の全体的な動作を制御することが可能である。

【0013】

主メモリ101は、診断支援装置1の制御プログラムを格納したり、制御プログラムをはじめとする各種のアプリ・ケーション実行時の作業領域として機能する。磁気ディスク102は、オペレーティングシステム(OS)、周辺機器のデバイスドライバ、後述する診断支援処理等を行うためのプログラムを含む各種アプリケーションソフト等を格納することが可能である。表示メモリ103は、表示用データを一時的に記憶することが可能である。モニタ104は、例えば、CRTモニタや液晶モニタ等であり、表示メモリ103からのデータに基づいて画像を表示することが可能である。マウス105及びキーボード106はユーザによるポインティング入力及び文字等の入力をそれぞれ行う入力手段として機能することが可能である。上記の各構成要素は共通バス107により互いに接続されている。

20

【0014】

診断支援装置1は、LAN4を介してデータベース3から医用画像などの医用検査データを読み出すことが可能である。また、診断支援装置1に記憶装置、例えばFDD、CD-RWドライブ、MOドライブ、ZIPドライブ等を接続し、それらのドライブから医用検査データを読み込むことも可能である。また、LAN4を経由して医用検査データ取得装置2から直接医用検査データを取得することも可能である。

30

【0015】

図2は、診断支援装置1の機能構成を説明する図である。診断支援装置1は、医用検査データ入力部201、病変候補取得部202、症例データベース203、医学知識データベース204、判断部205、データ出力部206を機能構成として備える。

【0016】

(医用検査データ入力部)

医用検査データ入力部201は、ネットワークを介して、医用検査データ取得装置2またはデータベース3と通信して、被検体の検査結果に基づく医用検査データを診断支援装置1に入力する(読み取る)ことが可能である。また、診断支援装置1に接続された記憶装置、例えば、FDDやCD-RWドライブ、MOドライブ、ZIPドライブを含めた各種記憶媒体から医用検査データを読み取ることも可能である。また、医用検査データ入力部201は、医用検査装置、例えば、X線CT装置、MR装置、超音波診断支援装置、心電図計などの機器から被検体の検査結果に基づく医用画像データを入力することも可能である。また、医用検査データ入力部201は、医用画像データの入力に限定されず、心電図や脳波データ・白血球数などの数値データや、手書きまたは電子化されたカルテ情報などの病変候補取得に関連するテキストデータを含む医用検査データの入力も可能である。

40

【0017】

50

(病変候補取得部)

病変候補取得部202は、医用検査データ入力部201により入力された画像・数値・テキストデータに基づいて、被験者に関する病変候補関連データを取得する。例えば、肺癌スクリーニングを行う場合、病変候補の取得方法としてLevel Set法を用いて、病変候補取得部202は、肺野などの読影対象臓器を抽出する。そして、病変候補取得部202は、その領域内で最小方向差分フィルタを適用したり、あるいは3次元曲率を計算することで結節候補を取得することができる。病変候補取得部202は、病変候補の取得において、症例データベース203を参照して過去の症例データとの類似度を比較したり、医学知識データベース204に格納されている診断基準や診断手順のデータを参照可能である。

【 0 0 1 8 】

10

(症例データベース)

症例データベース203は、医用検査データ取得装置2によって撮影された医用画像データや、心電図や白血球数をはじめとする数値データ、被験者に関するカルテなどのテキストデータを格納する。症例データベース203に格納されるデータには診断支援装置1によるデータ解析結果の値や確定診断結果を含めることもでき、それらの情報を類似症例検索に利用することができる。

【 0 0 1 9 】

なお症例データベース203は判断部205だけでなく、病変候補取得部202からも利用することが可能である。症例データベース203は、病変候補取得部202と、判断部205とから独立した構成に限定されず、例えば、判断部205あるいは病変候補取得部202の内部、あるいはLAN4を介して接続される構成であってもよい。

20

【 0 0 2 0 】

(医学知識データベース)

医学知識データベース204は、病変サイズをはじめとする診断基準や、転移病変や合併症をはじめとする検査対象疾病に関連する疾病の情報を格納する。また、原発病変を検出した際に関連する疾病の有無を調べる手順といった診断手順などのデータも格納することが可能である。

【 0 0 2 1 】

症例データベース203と同様に、医学知識データベース204は判断部205だけでなく病変候補取得部202からも利用できる。さらに、医学知識データベース204は、病変候補取得部202と、判断部205とから独立した構成に限定されず、例えば、判断部205あるいは病変候補取得部202の内部、あるいはLAN4を介して接続される構成であってもよい。

30

【 0 0 2 2 】

(判断部)

判断部205は、病変候補取得部202により得られた病変候補に関連するデータ (病変候補関連データ) をユーザに対して出力するか否かを判断する。

【 0 0 2 3 】

病変候補関連データを出力するか否かの判断に際しては、判断部205において、医学的な重要度をはじめ様々な基準と比較して病変候補関連データの出力可否を判断する。医学的な重要度を含め、具体的な出力可否判断の基準及びその算出方法については後に詳細に説明する。また、判断部205は、病変候補関連データ出力可否判断の際には症例データベース203や医学知識データベース204のデータを利用することも可能である。

40

【 0 0 2 4 】

(データ出力部)

判断部205が病変候補関連データを出力すると判断した場合、この判断結果に基づいて、データ出力部206は、病変候補関連データを出力する。病変候補関連データとしては病変候補取得の際に用いた医用画像データの特徴量などの読影根拠や類似症例画像などの読影結果を説明するデータ、診断ガイドラインなどの診療方法に関するデータなどが含まれるが、具体的な内容については後述する。

【 0 0 2 5 】

50

次に、図3を参照して診断支援装置1により実行される具体的な処理の手順を説明する。図3は、第1実施形態にかかる診断支援装置1の処理手順を説明するフローチャートであり、本処理はCPU100の全体的な制御の下に、図2で説明した各機能構成部が処理を実行する。

【0026】

ステップS31において、医用検査データ入力部201は、医用検査データ取得装置2などから被検体の検査結果に基づく医用検査データを取得し、診断支援装置1に入力する。また、検査目的によって病変候補取得の際の病変検出基準や病変検出手順が異なるため、スクリーニング・精密検査・経過観察といった検査目的の情報をあらかじめ医師が診断支援装置に入力しておくことも可能である。なお検査目的に関する情報が医用検査データのDICOMヘッダに含まれている場合はヘッダから読み出してもよいし、放射線情報システム(RIS; Radiology Information System)から検査オーダ情報を取得する形でもよい。

【0027】

ステップS32において、病変候補取得部202は、ステップS31で入力された医用検査データに基づき病変候補を取得する。この際に医学知識データベース204に格納されている診断基準の情報を利用してよいし、症例データベース203に格納されている確定診断済みの類似症例データを利用してよい。病変候補取得の結果として、読影根拠をはじめとする病変候補関連データが得られる。なお病変候補取得部202の処理対象は医用画像データに限定されず、例えば被験者に関する画像以外の計測データあるいはカルテデータなども処理対象であり、それらのデータに基づいて病変候補を取得することが可能である。

【0028】

ステップS33において、判断部205は、病変候補取得部202によって取得された病変候補関連データのうち、重み付けにより求められる医学的重要度を示す情報が閾値より高いと判断したデータのみユーザに提示させる。ここで、判断部205において算出する医学的重要度を示す情報Iについて説明する。医学的重要度を示す情報Iは、以下のように定義することができる。

【0029】

$$I = A * B * C$$

ただし、

A：重要疾病度 (異種疾病間の相対的な重篤度)

B：進行度(病期) (同種疾病内の重篤度)

C：関連病変度

とする。

【0030】

例えば、病変候補取得部202において複数種の疾病を検出する場合には、検査目的に応じて下記のように病変ごとの関連病変度Cが設定される。すなわち、

【0031】

【数1】

$$C = \begin{cases} 1(\text{検査対象(原発)疾病}) \\ 0.5(\text{転移・合併症候補疾病}) \\ 0(\text{その他}) \end{cases}$$

【0032】

となる。またデータ出力可否を示すフラグをFとおくと、

【0033】

【数 2】

$$F = \begin{cases} 1 & \text{if } \{(C > 0 \text{ and } I \geq T_I) \text{ or } (C = 0 \text{ and } A * B \geq T_{AB})\} \\ 0 & \text{else} \end{cases}$$

(T_I: 閾値, T_{AB}: 閾値)

【0034】

10

と表すことができる。

【0035】

T_Iについては、例えば、

【0036】

【数 3】

$$T_I = \begin{cases} 5(\text{スクリーニング}) \\ 20(\text{精密検査・経過観察}) \end{cases}$$

20

【0037】

のように、検査の感度に応じて適切な値を設定すればよく、必ずしも上記値に限定されるものではない。

【0038】

また T_{AB} については、たとえ検査対象の疾病やその関連疾病でない場合でも、重篤な病変であったり、病変の進行度が閾値より高い場合には病変候補に関連するデータを出力するということを示している。本実施形態では T_{AB} = 50 に設定するが、必ずしもこの値に限定されるものではない。

【0039】

ここで重要疾病度 A、進行度 B、関連病変度 C の例を図 4 に示す。例えば、肺癌の経過観察の場合に、病変候補取得部 202 により肺野の悪性腫瘍(Ⅰ期)が 1 個と短径 1.2cm の縦隔リンパ節が 1 個検出され、胸部大動脈径が 4cm であったとすると、悪性腫瘍に関する医学的重要度を示す情報 I_c は、

30

$$I_c = 10 * 4 * 1 = 40 > 20 (= T_I)$$

となり、悪性腫瘍に関するデータ出力可否フラグ F_c は 1 に設定される。また縦隔リンパ節腫大に関する医学的重要度を示す情報 I_{ln} は、

$$I_{ln} = 10 * 10 * 0.5 = 50 > 20 (= T_I)$$

となり、縦隔リンパ節腫大に関するデータ出力可否フラグ F_{ln} は 1 に設定される。さらに、胸部大動脈瘤に関する医学的重要度を示す情報 I_{a4} は、

$$I_{a4} = 8 * 2 * 0 = 0 < 20 (= T_I)$$

40

となり、胸部大動脈瘤に関するデータ出力可否フラグ F_{a4} は 0 に設定される。

【0040】

胸部大動脈径が 8cm である場合は、データ出力可否フラグ F_{a8} は、C_{a8} = 0、かつ、A_{a8} * B_{a8} = 8 * 8 > 50 (= T_{AB}) であるので F_{a8} = 1 となる。すなわち本来の検査対象病変ではないが、病変の進行度が閾値より高いため胸部大動脈瘤に関するデータが出力される。なお、ここで述べた医学的重要度を示す情報はあくまで一例であり、図 4 に示した数値例に限定されるものでないことは言うまでもない。

【0041】

ステップ S33 の判定により医学的重要度を示す情報が閾値に対して高くないと判定された場合 (S33-NO)、処理を終了する。一方、S33 の判定により、医学的重要度を示す

50

情報が閾値より高いと判定された場合（S33-Yes）、処理はステップS34に進められる。

【0042】

ステップS34において、判断部205は、データ出力部206に出力する病変候補関連データの種類を決定する。病変候補に関連するデータとしては、読影結果の根拠を示す画像特徴量の値や計測数値・患者属性、あるいはそれらを入力とした識別器による計算結果などのデータが含まれ、病変候補関連データがどのような種類のデータかを判断部205は判断する。

【0043】

ただし、出力されるデータの種類の種類は必ずしも読影根拠に限定されるものではなく、例えば、類似症例などの参考症例データ、あるいは診療ガイドラインのような診療方法に関するデータであってもよい。また出力するデータ種類についてはあらかじめユーザ側で設定したものを用いることが可能である。

10

【0044】

ステップS35において、データ出力部206は、先のステップS33、S34によって出力すると判断された病変候補関連データを出力する。ここで、データの出力先としては、紙、メモリやハードディスクなどの記憶装置、モニタなどの表示装置を含む。

【0045】

図5は、病変候補関連データの出力例を示す図である。医用検査データの上に病変候補を指摘するマーク503が表示され（図5（a））、その隣に検出結果の根拠となる画像特徴量や患者属性・経時変化データが表示されている（図5（b））。また病変候補関連データをモニタなどの表示デバイスに出力する場合にはポップアップ形式で表示してもよいし、別ウィンドウで表示しても良い。

20

【0046】

以上説明したように本実施形態によれば、医学的重要度を示す情報が閾値より高い場合のみ病変候補に関連するデータを出力することで、医師は診断支援装置が出力した病変部位に関連する情報を効率的に参照することができる。

【0047】

（第2実施形態）

第1実施形態では、判断部205の具体的な処理として、医学的重要度を示す情報に応じて病変候補関連データの出力可否を決定する構成を説明した。しかし、本発明の趣旨は、この例に限定されるものでない。例えば、判断部205の処理として、病変候補関連データと医師の読影結果を示すレポートとの間に相違点（差分）がある場合に、判断部205が病変候補関連データを出力する構成について説明する。図6は、第2実施形態にかかる診断支援装置61の機能構成を示す図であり、第1実施形態にかかる診断支援装置1の機能構成と同一の機能構成については同一の参照番号を付して、説明を省略する。

30

【0048】

レポート入力部207は、診断結果入力手段として機能し、医用検査データに基づいて医師が読影した診断結果を示す情報（読影レポート）を診断支援装置1に入力する。例えば、レポート入力部207は、読影を行った医師により作成された読影レポートが格納されたデータベースからネットワークを介して読影レポートのデータを診断支援装置61に入力することが可能である。また、診断支援装置1に接続された記憶装置（記憶手段）、例えば、FDD、CD-RWドライブ、MOドライブ、ZIPドライブを含む各種記憶媒体からデータを読み取り、読影レポートのデータを診断支援装置61に入力することも可能である。

40

【0049】

また、レポート入力部207は、キーボードやマウスなどにより、読影を行った医師がコンピュータに読影結果を示す読影レポートデータを直接、診断支援装置61に入力することも可能である。

【0050】

更に、レポート入力部207は、予め定められた定型フォーマットを介して読影の結果を診断支援装置61に入力することも可能である。定型フォーマットには読影の結果を入力す

50

るための項目、選択肢を有し、読影を行った医師がその項目への入力、あるいは選択肢の選択に従って入力を行うことにより、読影の結果が診断支援装置61に入力される。あるいは、レポート入力部207はスキャナを含む読取装置や、光学文字認識装置を接続することにより、読影を行った医師が手書きで書いた文章をコンピュータが編集できる形式で診断支援装置61に入力することも可能である。

【0051】

レポート解析部208は、レポート入力部207により入力された医師による読影結果を解析し、医学的な意味を解析する。例えば、レポート解析部208は、図7に示すように形態素解析部701とクラス特定部702、意味特定部704を備えるとともに、クラスを特定するための構造化用辞書703、医用シソーラス辞書705とを備える。形態素解析部701、クラス特定部702、構造化用辞書703、意味特定部704及び医用シソーラス辞書705は、テキスト解析手段として機能する。

10

【0052】

形態素解析部701は、自然文で記述された読影レポートを形態素（言語の列の中で意味を持つ最小単位）に分割する。構造化用辞書703は医療に関する単語とそのクラスが登録された辞書である。構造化用辞書703に登録されるクラスの種類としては「部位」「疾病名」などが含まれる。

【0053】

クラス特定部702は構造化用辞書703を用いて、形態素解析部701により得られた単語のクラスを特定し、読影レポートの構造化データを生成する。医用シソーラス辞書705を参照することにより意味特定部704は、医療に関する単語間の関係を記述したオントロジを、概念的に上位の単語が階層構造上で上位に位置し、概念的に下位の単語が下位に位置するように、単語を階層的に整理する。意味特定部704は、医用シソーラス辞書705を参照して、レポートの構造化データに含まれる単語の階層位置を表現するシソーラスコードを決定する。またレポート入力部207が選択肢から選択された単語に基づき読影レポートの内容を入力する別の構成の場合、レポート解析部208は、図7に示す構成に限定されない。例えば、レポート入力部207にあらかじめ選択肢として用意した単語に関するシソーラス辞書と、その辞書との照合を行う手段を設けることでレポート解析部208を構成することも可能である。

20

【0054】

次に、図8を参照して診断支援装置61により実行される具体的な処理の手順を説明する。図8は、第2実施形態にかかる診断支援装置61の処理手順を説明するフローチャートであり、本処理はCPU100の全体的な制御の下に、図6、図7で説明した各機能構成部が処理を実行する。

30

【0055】

ステップS81において、医用検査データ入力部201は、医用検査データ取得装置2などから被検体の検査結果に基づく医用検査データを取得し、診断支援装置1に入力する。この処理の詳細は、第1実施形態のステップS31の場合と同じであるので、説明は省略する。

【0056】

ステップS82において、病変候補取得部202は、ステップS81で入力された医用検査データに基づき病変候補を取得する。この処理の詳細は、第1実施形態のステップS32の場合と同じであるので、説明は省略する。

40

【0057】

ステップS83において、CPU100は、レポート入力部207への読影レポートデータの入力の有無を調べる。診断結果に基づく読影レポートデータが入力されている場合は（S83-Yes）、ステップS84に進み、レポートデータの入力がない場合は（S83-No）、ステップS85に進む。診断結果に基づく情報として、読影レポートデータは、医師の診断結果、計測装置による診断結果、あるいは診断支援装置によって解析済みの画像、テキストあるいは数値データの少なくとも1種類を含む。

【0058】

50

ステップS84において、レポート解析部208は、形態素解析、クラス特定、意味特定を行い、図9に示されるような診断結果を示す所見データ901を生成する。所見データ901には、部位、病変種別、寸法、状態、所見に関するデータが含まれる。そして、レポート解析部208は、入力された読影レポートに基づく所見データ901と、病変候補取得部202によって得られた病変候補関連データとの相違点（差分）を検出する。

【0059】

ステップS85において、ステップS84により得られた所見データ901と、病変候補取得部202によって得られた病変候補関連データとの差分について、判断部205は、医学的重要度を示す情報 I_{diff} を計算する。

【0060】

10

例えば、 I_{diff} は、次式のように決めることができる。

【0061】

【数4】

$$I_{diff} = \text{Max}(A_{doc}, A_{cad}) * \text{Max}(B_{doc}, B_{cad}) * \text{Max}(C_{doc}, C_{cad})$$

【0062】

ただし、 A_{doc} ：医師による所見データ中の重要疾病度

B_{doc} ：医師による所見データ中の進行度(病期)

20

C_{doc} ：医師による所見データ中の関連病変度

A_{cad} ：病変候補取得部202が算出した重要疾病度

B_{cad} ：病変候補取得部202が算出した進行度(病期)

C_{cad} ：病変候補取得部202が算出した関連病変度

例えば医師による所見が肺野内の良性腫瘍で、病変候補取得部202によって得られたデータが第I期の肺癌であった場合、医学的重要度を示す情報 I_{diff} は、次式のように求められる。

【0063】

【数5】

30

$$I_{diff} = \text{Max}(5, 10) * \text{Max}(2, 4) * \text{Max}(0, 1) = 10 * 4 * 1 = 40 > 20$$

【0064】

なお、ここで述べた医学的重要度を示す情報はあくまで一例であり、本実施形態における定義に限定されるものではない。

【0065】

ステップS86において、ステップS85により求められた医学的重要度を示す情報が予め定められた閾値より高い場合、判断部205は、データ出力可否フラグ F_{diff} を1に設定し、ステップS87に進む。また医学的重要度を示す情報が閾値より低い場合はデータ出力可否フラグ F_{diff} を0に設定し、データ出力部206に病変候補に関連するデータを出力せずに判断部205の処理を終了する。

40

【0066】

本実施形態では、数5式の算出結果が $I_{diff} > 20$ であるのでデータ出力可否フラグ $F_{diff} = 1$ となる。

【0067】

ステップS87において、判断部205は、データ出力部206に出力する病変候補関連データの種類を決定する。病変候補に関連するデータとしては、読影結果の根拠を示す画像特徴量の値や計測数値・患者属性、あるいはそれらを入力とした識別器による計算結果などのデータが含まれ、病変候補関連データがどのような種類のデータかを判断部205は判

50

断する。また出力される病変候補関連データは必ずしも読影根拠に限定されるものではない。例えば類似症例などの参考症例データ、あるいは診療ガイドラインのような診療方法に関するデータ、あるいはレポート修正候補などのレポート作成支援に関するデータであってもよい。

【 0 0 6 8 】

ステップS88において、データ出力部206は、ステップS86によりデータ出力可否フラグ F_{diff} が 1 に設定された場合、ステップS87で決定された病変候補に関するデータ（病変候補関連データ）を出力する。本実施形態の場合、数 5 式の算出結果に基づき出力可否フラグ $F_{diff} = 1$ であるので肺癌として検出した病変候補に関するデータが出力される。例えば、図9に示される所見データ 9 0 1 が得られた場合に（図 9（a））、データ出力部206は読影の根拠となる画像として画像特徴量や患者属性・経時変化データを出力する。モニタ104にはデータ出力部206の出力に基づき、読影の根拠となる画像として画像特徴量や患者属性・経時変化データ 9 0 2 が表示される（図 9（b））。

10

【 0 0 6 9 】

読影レポートと取得された病変候補との間に差分がある場合、医学的重要度を示す情報が閾値より高い場合に病変候補関連データを出力することで、医師は病変部位関連データを効率的に参照することが可能になる。

【 0 0 7 0 】

（第 3 実施形態）

第 1 実施形態では、判断部205の具体的な処理として、医学的重要度を示す情報に応じて病変候補関連データの出力可否を決定する構成を説明した。また、第 2 実施形態では、病変候補関連データと医師の読影結果を示すレポートとの間に相違点（差分）がある場合に、判断部205が病変候補関連データを出力する構成を説明した。しかし、本発明の趣旨は、この例に限定されるものでない。例えば、判断部205の処理として、特定の病変候補の位置及び出力するデータの種別を医師が直接指定した場合に病変候補関連データを出力する構成を説明する。

20

【 0 0 7 1 】

図 1 0 は、第 3 実施形態にかかる診断支援装置1001の機能構成を示す図であり、第 1 実施形態にかかる診断支援装置1、第 2 実施形態にかかる診断支援装置61の機能構成と同一の機能構成については同一の参照番号を付して、説明を省略する。

30

【 0 0 7 2 】

本実施形態において、判断部205は、レポート解析部208の解析結果と、病変候補取得部202により取得された病変候補の情報とを比較する比較部209を備え、比較部209は両者の相違点（差分）を求める。また、判断部205は、医師が出力させたい病変位置及びデータ種類の指定を受付ける指定部210を備える。指定部210は、医師が病変候補関連データを出力させたい病変位置を指定する位置指定部211と、出力させたい病変候補関連データの種別を指定するデータ種類指定部212を有する。

【 0 0 7 3 】

次に、図 1 1 を参照して診断支援装置100 1 により実行される具体的な処理の手順を説明する。図 1 1 は、第 3 実施形態にかかる診断支援装置100 1 の処理手順を説明するフローチャートであり、本処理はC P U 100の全体的な制御の下に、図 1 0 で説明した各機能構成部が処理を実行する。

40

【 0 0 7 4 】

ステップS111において、医用検査データ入力部201は、医用検査データ取得装置2などから被検体の検査結果に基づく医用検査データを取得し、診断支援装置 1 に入力する。この処理の詳細は、第 1 実施形態のステップ S 31 の場合と同じであるので、詳細な説明は省略する。

【 0 0 7 5 】

ステップS112において、病変候補取得部202は、ステップS111で入力された医用検査データに基づき病変候補を取得する。この処理の詳細は、第 1 実施形態のステップ S 32 の場

50

合と同じであるので、詳細な説明は省略する。

【 0 0 7 6 】

ステップS113において、CPU100は、レポート入力部207への読影レポートデータの入力の有無を調べる。読影レポートデータが入力されている場合は(S113-Yes)、ステップS114に進み、レポートデータの入力がない場合は(S113-No)、ステップS115に進む。

【 0 0 7 7 】

ステップS114において、レポート解析部208は、形態素解析、クラス特定、意味特定を行う。図12は、病変候補関連データの出力例を示す図である。医用検査データの上に病変候補を指摘するマーク1201が表示され、レポート解析部208の処理により、所見データ1202が生成される。所見データ1202には、部位、病変種別、寸法、状態、所見に関するデータが含まれる。そして、比較部209は、入力された読影レポートに基づく所見データ1202と、病変候補取得部202によって得られた病変候補関連データとの比較を行い、相違点(差分)を検出する。

10

【 0 0 7 8 】

ステップS115において、ステップS114により得られた所見データ901と、病変候補取得部202によって得られた病変候補関連データとの差分について、判断部205は、医学的重要度を示す情報 I_{diff} を計算する。

【 0 0 7 9 】

ステップS116において、医師が特定の病変候補に関連するデータを参照したい場合に、参照したい病変候補とその病変候補に関して参照したいデータの種別を指定する。指定された病変位置は位置指定部211に入力され、また指定されたデータの種別はデータ種類指定部212に入力され、どの病変に関してどのような種類のデータが出力されるかが決定される。

20

【 0 0 8 0 】

例えば、図12に示すように医師による所見(肺炎)と病変候補取得部202による病変名(良性腫瘍)とが異なる場合、判断部205の処理とマウス等の入力装置の操作入力とに基づきデータ出力部206はデータ出力を制御する。データ出力部206のデータ出力に基づき、モニタ104に表示される画面が制御される。この場合、データ出力部206は、表示制御手段として機能する。

【 0 0 8 1 】

マウスオーバー(第1操作)により、医用検査データに基づく診断結果を示す読影根拠の情報1203がモニタ104(表示手段)に表示される。

30

【 0 0 8 2 】

マウスを左クリック(第2操作)により、類似度が最大の症例が表示される(画面1204)。左クリックを行うと第二位以下の類似度の症例がモニタ104(表示手段)に表示される(画面1205)。左クリック操作を繰り返すことにより、第二位以下の類似度の症例が順次表示される。

【 0 0 8 3 】

マウスを右クリック(第3操作)により、診断結果の修正候補(レポート修正候補)が表示され、修正候補を採用するか否かをたずねるメッセージが画面に表示される。OKボタンを押すと診断結果の内容が修正された画面1206がモニタ104(表示手段)に表示される。ユーザ(医師)がマウス等の入力手段の操作により表示すべきデータの切り替えを指定することにより、データ出力部206は、データ出力を制御することができる。

40

【 0 0 8 4 】

ステップS117において、データ出力部206は、医学的重要度を示す情報の算出結果(S115)と、病変位置、データの種別(S116)の指定に基づいて、病変候補に関するデータ(病変候補関連データ)を出力する。

【 0 0 8 5 】

ステップS118において、さらにユーザにより病変候補・データ種類の指定がないか調べ、さらに指定がある場合は(S118-Yes)、ステップS116に処理を戻し、同様の処

50

理を繰り返す。一方、ユーザにより病変候補・データ種類の指定がない場合（S 1 1 8 - N o）、処理を終了する。

【0086】

医師が指定した病変位置、データの種類の指定により病変部位に関連データを出力することで、医師は、診断支援装置が出力した病変部位に関連する情報を効率的に参照することができる。

【0087】

（他の実施形態）

なお、本発明の目的は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムを記録したコンピュータ可読の記憶媒体を、システムあるいは装置に供給することによっても、達成されることは言うまでもない。また、システムあるいは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU）が記憶媒体に格納されたプログラムを読み出し実行することによっても、達成されることは言うまでもない。

【0088】

この場合、記憶媒体から読出されたプログラム自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。

【0089】

プログラムを供給するための記憶媒体としては、例えば、フレキシブルディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、不揮発性のメモリカード、ROMなどを用いることができる。

【0090】

また、コンピュータが読出したプログラムを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現される。また、プログラムの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているOS（オペレーティングシステム）などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【図面の簡単な説明】

【0091】

【図1】第1実施形態にかかる診断支援装置の構成を示す図である。

【図2】第1実施形態にかかる診断支援装置の機能構成を説明する図である。

【図3】第1実施形態にかかる診断支援装置の処理手順を説明するフローチャートである。

【図4】医学知識データベースに蓄えられるデータを例示する図である。

【図5】第1実施形態にかかる診断支援装置のデータ出力部から出力される病変候補に関連する情報を例示的に示す図である。

【図6】第2実施形態にかかる診断支援装置の機能構成を示す図である。

【図7】第2実施形態にかかる診断支援装置のテキスト解析部の機能構成を示す図である。

【図8】第2実施形態にかかる診断支援装置の処理手順を説明するフローチャートである。

【図9】第2実施形態にかかる診断支援装置のデータ出力部から出力される病変候補に関連する情報を例示的に示す図である。

【図10】第3実施形態にかかる診断支援装置の機能構成を示す図である。

【図11】第3実施形態にかかる診断支援装置の処理手順を説明するフローチャートである。

【図12】第3実施形態に係る診断支援装置のデータ出力部から出力される病変候補に関連する情報を例示的に示す図である。

【符号の説明】

【0092】

1 診断支援装置

2 医用検査データ取得装置

10

20

30

40

50

3 データベース

4 LAN

100 CPU

101 主メモリ

102 磁気ディスク

103 表示メモリ

104 モニタ

105 マウス

106 キーボード

201 医用検査データ入力部

202 病変候補取得部

203 症例データベース

204 医学知識データベース

205 判断部

206 データ出力部

207 レポート入力部

208 レポート解析部

209 比較部

210 指定部

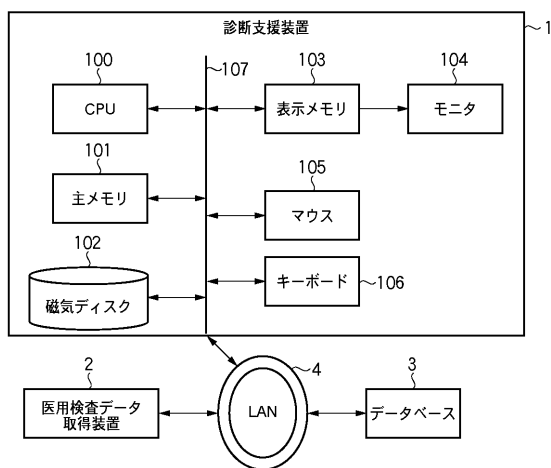
211 位置指定部

212 データ種類指定部

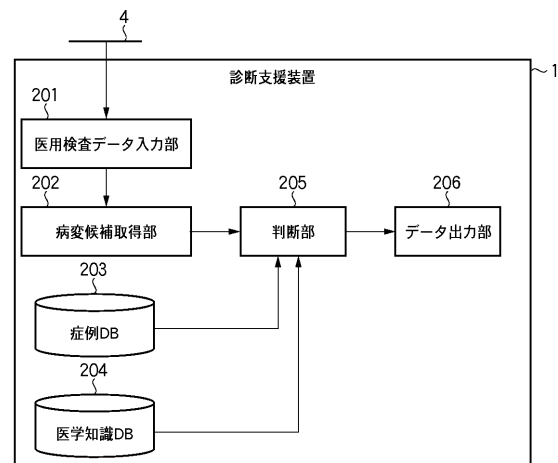
10

20

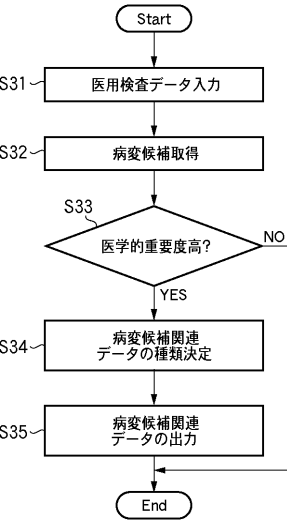
【図 1】



【図 2】



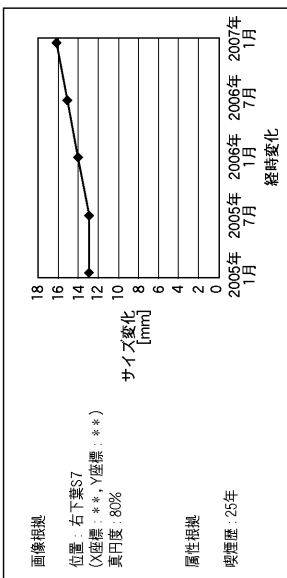
【 図 3 】



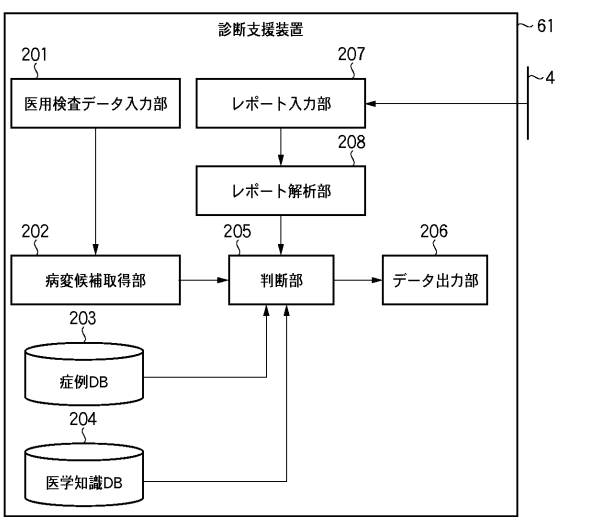
【 図 4 】

撮影範囲	臓器名	疾病名	重要 疾病度	進行度(病期)	関連病変名
胸部	肺	悪性腫瘍	10	0	縦隔リンパ節腫大 冠動脈石灰化 肺気腫
				I	
				II	
				III A	
				III B	
				IV	
		良性腫瘍 肺炎	5		
				(側肺の) ~1/3	
				(側肺の) 1/3~2/3	
				(側肺の) 2/3~	
		:	:	:	:
	胸部大動脈	大動脈瘤	8	4cm	大動脈石灰化
				5cm	
				6cm	
				8cm	
				10cm~	
	:	:	:	:	:
	縦隔リンパ節	縦隔リンパ節腫大	10	1cm~	10
	:	:	:	:	:

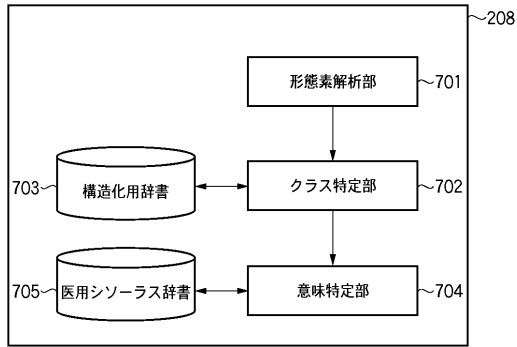
【 図 5 】



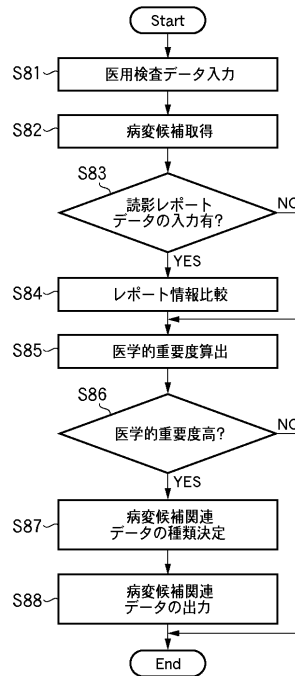
【 図 6 】



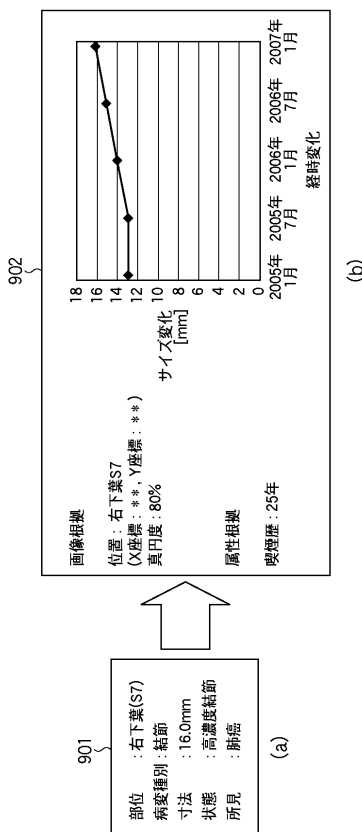
【図 7】



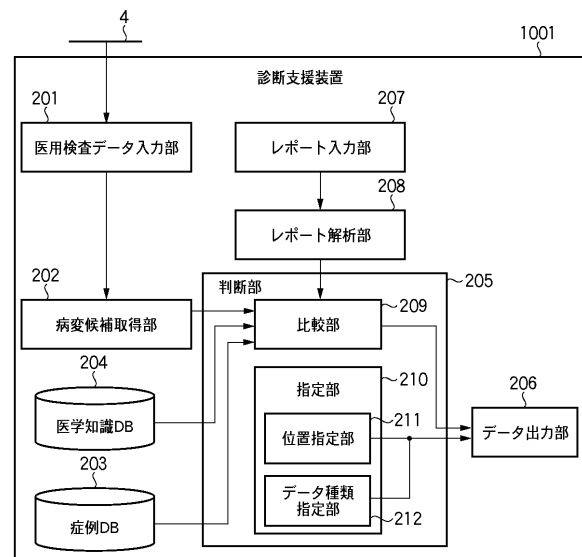
【図 8】



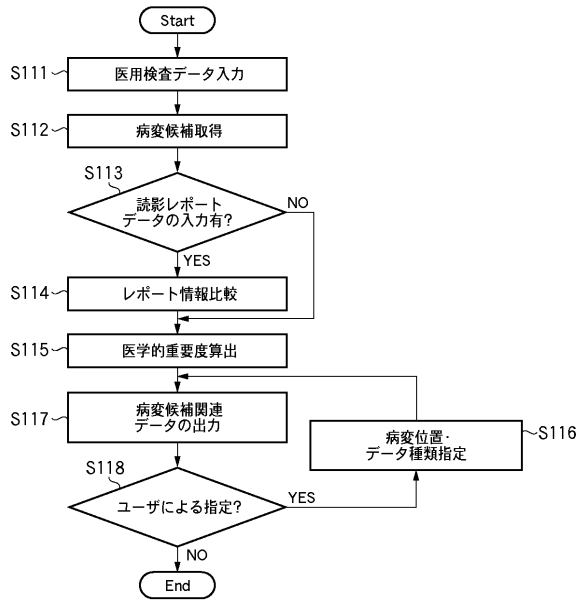
【図 9】



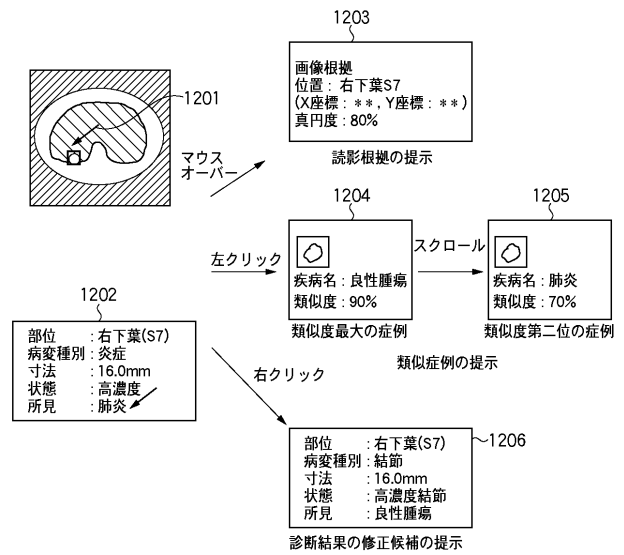
【図 10】



【図 1 1】



【図 1 2】



フロントページの続き

(72)発明者 今村 裕之
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
(72)発明者 片山 昭宏
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
(72)発明者 岩瀬 好彦
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
Fターム(参考) 4C093 CA18 FD09 FD12 FD13 FF17 FH06 FH07
4C117 XB09 XL11 XL21 XR07 XR08 XR09