

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第6305163号
(P6305163)

(45) 発行日 平成30年4月4日 (2018.4.4)

(24) 登録日 平成30年3月16日 (2018.3.16)

(51) Int.Cl.

A 6 1 B 6/00 (2006.01)

F I

A 6 1 B 6/00 3 2 O Z

A 6 1 B 6/00 3 2 O R

請求項の数 20 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2014-73731 (P2014-73731)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成26年3月31日 (2014.3.31)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2015-195811 (P2015-195811A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成27年11月9日 (2015.11.9)	(74) 代理人	100076428
審査請求日	平成29年3月29日 (2017.3.29)		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】 制御装置、制御装置の制御方法、放射線撮影装置、放射線撮影装置の制御方法、放射線撮影システムおよびプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

放射線を検出する放射線検出手段による放射線撮影を制御する制御装置であって、
線量計で得られる放射線の線量情報を受信する通信手段と、
前記線量情報の受信方式を示すタイプ情報を取得する取得手段と、
前記タイプ情報により前記線量情報の送り方を判定し、前記判定に応じて前記線量情報の取得を制御する制御手段と、
を備えることを特徴とする制御装置。

【請求項 2】

前記制御手段は、前記タイプ情報を用いて、
静止画または動画の撮影単位で放射線の照射条件と線量情報とを出力する第1のタイプの放射線発生手段であるか、
静止画または動画の撮影が終了した後に、放射線の照射条件および全ての撮影の線量情報を加算した積算線量情報を出力する第2のタイプの放射線発生手段であるかを判定し、
前記判定に応じたタイミングで前記線量情報を取得することを特徴とする請求項1に記載の制御装置。

【請求項 3】

前記第1のタイプの放射線発生手段と判定された場合、前記制御手段は撮影単位で取得した線量情報を加算した線量情報を出力し、
前記第2のタイプの放射線発生手段と判定された場合、前記制御手段は取得した前記積

算線量情報を出力する

ことを特徴とする請求項 2 に記載の制御装置。

【請求項 4】

前記第 1 のタイプの放射線発生手段と判定された場合、前記制御手段は、前記放射線検出手段の検出結果に基づく画像に、前記撮影単位の照射条件と前記線量情報とを含めて出力することを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の制御装置。

【請求項 5】

前記第 2 のタイプの放射線発生手段と判定された場合、前記制御手段は、前記放射線検出手段の検出結果に基づく画像に、前記照射条件から推定した撮影単位の線量情報とを含めて出力することを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の制御装置。

10

【請求項 6】

同一の被検者の複数の検査についてまとめて撮影を行う場合、

前記取得手段は、前記複数の検査の終了後に前記複数の検査で行った撮影について積算線量情報を取得し、

前記制御手段は、前記取得した積算線量情報をまとめて出力することを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の制御装置。

【請求項 7】

前記制御手段は、各検査における撮影枚数または撮影フレーム数により前記積算線量情報を案分した線量情報を、各検査の終了通知とともに出力することを特徴とする請求項 6 に記載の制御装置。

20

【請求項 8】

開始した検査を途中で保留にする場合、前記制御手段は、前記開始から前記保留になるまでに行った第 1 撮影の積算線量情報を取得し、

前記検査を再開する場合、前記制御手段は、前記再開から前記検査の終了までに行った第 2 撮影の積算線量情報を取得し、

前記制御手段は、前記第 1 撮影の積算線量情報と、前記第 2 撮影の積算線量情報とを加算した積算線量情報を出力する

ことを特徴とする請求項 2 または 6 に記載の制御装置。

【請求項 9】

前記積算線量情報には、検査開始から検査終了までの積算面積線量、積算照射線量、積算透視時間が含まれることを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の制御装置。

30

【請求項 10】

前記取得手段は、放射線情報システムから検査情報を受信し、

前記制御手段は、前記取得した線量の情報を前記検査の終了通知と共に出力することを特徴とする請求項 6 または 7 に記載の制御装置。

【請求項 11】

前記制御手段は、前記検査情報の中に、被検者を特定する識別情報が同じである検査が複数あるか否かを判定し、検査が複数あった場合、前記識別情報に基づいて複数の検査をまとめて 1 つの検査として表示手段に表示するための表示制御を行うことを特徴とする請求項 10 に記載の制御装置。

40

【請求項 12】

放射線撮影を制御する制御装置であって、

複数単位の放射線照射を含む放射線撮影の検査情報を取得する取得手段と、

放射線発生手段により発生された放射線の線量を計測する線量計で得られる線量情報を受信する通信回路と、

前記通信回路により、1 単位の放射線照射ごとに前記線量情報が受信される場合、前記受信される線量情報に含まれる線量値を合算する計算手段と、

1 単位の放射線照射ごとに前記線量情報が受信される場合には前記計算手段により合算される値を、前記検査情報に対応する検査の合計線量値を示す情報として外部の装置に出力させ、前記通信回路により、複数単位の放射線照射を含む検査単位で前記線量情報が受

50

信される場合、前記受信される線量情報を前記検査情報に対応する検査の合計線量値を示す情報として外部の装置に出力させる出力制御手段と、

を有することを特徴とする制御装置。

【請求項 13】

放射線を発生する放射線発生手段と、前記放射線を検出する放射線検出手段とを有する放射線撮影装置を制御する制御装置であって、

前記放射線発生手段から放射線の線量情報の送り方を示すタイプ情報を取得する取得手段と、

前記タイプ情報により前記線量情報の送り方を判定し、前記判定に応じて前記線量情報の取得を制御する制御手段と、

を備えることを特徴とする制御装置。

10

【請求項 14】

放射線を検出する放射線検出手段による放射線撮影を制御する制御装置の制御方法であって、

前記制御装置の通信手段が、線量計で得られる放射線の線量情報を受信する通信工程と、

前記制御装置の取得手段が、前記線量情報の受信方式を示すタイプ情報を取得する取得工程と、

前記制御装置の制御手段が、前記タイプ情報により前記線量情報の送り方を判定し、前記判定に応じて前記線量情報の取得を制御する制御工程と、

を有することを特徴とする制御装置の制御方法。

20

【請求項 15】

放射線撮影を制御する制御装置の制御方法であって、

前記制御装置の取得手段が、複数単位の放射線照射を含む放射線撮影の検査情報を取得する取得工程と、

前記制御装置の通信回路が、放射線発生手段により発生された放射線の線量を計測する線量計で得られる線量情報を受信する通信工程と、

前記制御装置の計算手段が、前記通信回路により、1単位の放射線照射ごとに前記線量情報が受信される場合、前記受信される線量情報に含まれる線量値を合算する計算工程と、

30

前記制御装置の出力制御手段が、1単位の放射線照射ごとに前記線量情報が受信される場合には前記計算手段により合算される値を、前記検査情報に対応する検査の合計線量値を示す情報として外部の装置に出力させ、前記通信回路により、複数単位の放射線照射を含む検査単位で前記線量情報が受信される場合、前記受信される線量情報を前記検査情報に対応する検査の合計線量値を示す情報として外部の装置に出力させる出力制御工程と、

を有することを特徴とする制御装置の制御方法。

【請求項 16】

放射線を発生する放射線発生手段と、前記放射線を検出する放射線検出手段とを有する放射線撮影装置を制御する制御装置の制御方法であって、

前記制御装置の取得手段が、前記放射線発生手段から放射線の線量情報の送り方を示すタイプ情報を取得する取得工程と、

前記制御装置の制御手段が、前記タイプ情報により前記線量情報の送り方を判定し、前記判定に応じて前記線量情報の取得を制御する制御工程と、

を有することを特徴とする制御装置の制御方法。

40

【請求項 17】

放射線を発生する放射線発生手段と、前記放射線を検出する放射線検出手段とを有する放射線撮影装置であって、

前記放射線発生手段から放射線の線量情報の送り方を示すタイプ情報を取得する取得手段と、

前記タイプ情報により前記線量情報の送り方を判定し、前記判定に応じて前記線量情報

50

の取得を制御する制御手段と、

を備えることを特徴とする放射線撮影装置。

【請求項 18】

放射線を発生する放射線発生手段と、前記放射線を検出する放射線検出手段とを有する放射線撮影装置の制御方法であって、

前記放射線撮影装置の制御部が、前記放射線発生手段から放射線の線量情報の送り方を示すタイプ情報を取得する取得工程と、

前記放射線撮影装置の制御部が、前記タイプ情報により前記線量情報の送り方を判定し、前記判定に応じて前記線量情報の取得を制御する制御工程と、

を有することを特徴とする放射線撮影装置の制御方法。

10

【請求項 19】

放射線を発生する放射線発生手段と前記放射線を検出する放射線検出手段とを有する放射線撮影装置と、放射線情報システムと、画像保管通信システムと、を有することを特徴とする放射線撮影システムであって、

前記放射線情報システムは検査情報を出力し、

前記検査情報に基づき撮影を行う放射線撮影装置は、

前記放射線発生手段から放射線の線量情報の送り方を示すタイプ情報を取得する取得手段と、

前記タイプ情報により前記線量情報の送り方を判定し、前記判定に応じて前記線量情報の取得を制御する制御手段と、を備え、

20

前記制御手段は、前記取得した線量情報を検査の終了通知と共に前記放射線情報システムに出力し、

前記制御手段は、前記撮影により取得した画像を前記画像保管通信システムに出力することを特徴とする放射線撮影システム。

【請求項 20】

コンピュータを、請求項 1 乃至 13 のいずれか 1 項に記載の制御装置の各手段として機能させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

30

本発明は制御装置、制御装置の制御方法、放射線撮影装置、放射線撮影装置の制御方法、放射線撮影システムおよびプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

病院内の情報ネットワークの整備に伴い、ネットワーク上で情報を扱うシステムとして病院情報システム（HIS）、放射線情報システム（RIS）、画像保管通信システム（PACS）等の情報システムが発達している。これらの情報システムは放射線撮影装置の運用に密接に関連するものである。

【0003】

放射線撮影装置は、放射線情報システム（RIS）から受信した複数の検査情報から特定の被検者の検査情報を選択して検査を開始する。このとき、RISに対して検査の開始を通知する。放射線撮影装置は、撮影に先立って検査情報に対応する適切な撮影条件を放射線発生装置に送信する。放射線を照射して、検査情報で指定された撮影を実施すると、放射線検出部から受信したデジタル画像に画像処理をして、表示部に表示する。また、放射線撮影装置は放射線照射直後に放射線発生装置から実施した撮影条件、線量等の照射実施情報を受信して記憶する。検査終了が指示されると、放射線撮影装置は記憶していた撮影条件、線量等の照射実施情報を、検査終了通知に含めてRISに送信する。また、放射線撮影装置は撮影した画像をPACSに送信して、検査を終了する。

40

【0004】

このように、放射線撮影装置は、照射毎に放射線発生装置から照射実施情報を受信し、

50

検査終了のタイミングでそれらの情報を検査終了通知（MPPS）に含めてRISに送信する構成が特許文献1に記載されている。

【0005】

特許文献1は静止画を撮影するシステムを開示するものであり、放射線撮影装置は、照射毎の線量等の照射実施情報を放射線発生装置から受信し、検査終了のタイミングで検査終了通知（MPPS）をRISに送信している。このため、RISにて各被検者の被ばく線量を管理することが可能となっている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

10

【特許文献1】特許第4764098号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、透視（動画撮影）を実施するシステムにおいては、透視直後に照射実施情報を送信しない放射線発生装置も存在する。透視によって被写体を観察しつつ、所望のタイミングで静止画を撮影する撮影方法の場合、透視直後に照射実施情報の転送を行うと、透視と静止画撮影の間にタイムラグが発生し、静止画撮影が所望のタイミングから遅れる可能性がある。

【0008】

20

このため、照射直後に放射線発生装置から線量等の照射実施情報（線量情報）を受信することを前提とする従来の放射線撮影装置は、透視直後に照射実施情報（線量情報）を送信しない放射線発生装置からの照射実施情報を受信できない。このため、検査終了通知（MPPS）をRISに送信する際に、放射線撮影装置は、照射実施情報をRISに送信することができず、適切な線量管理ができないという課題があった。

【0009】

本発明は、放射線発生装置による送り方に応じて線量情報を取得することが可能な技術の提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

30

本発明の一つの態様に係る制御装置は、放射線を検出する放射線検出手段による放射線撮影を制御する制御装置であって、線量計で得られる放射線の線量情報を受信する通信手段と、前記線量情報の受信方式を示すタイプ情報を取得する取得手段と、前記タイプ情報により前記線量情報の送り方を判定し、前記判定に応じて前記線量情報の取得を制御する制御手段と、を備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、放射線発生装置による送り方に応じて線量情報を取得することが可能になる。例えば、透視直後に照射実施情報を送信しない放射線発生装置との組み合わせにおいて、透視直後を避けて照射実施情報を受信することができ、より正確な線量管理が可能になる。

40

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1A】放射線撮影システムの構成例を示す図。

【図1B】放射線撮影システムの構成例を示す図。

【図2】放射線撮影装置、放射線検出部、放射線発生装置のブロック図。

【図3】第1、第3および第4実施形態の処理手順を示す図。

【図4】第1、第3および第4実施形態の処理手順を示す図。

【図5】第2実施形態の処理手順を示す図。

【図6】第2実施形態の処理手順を示す図。

50

【図 7】第 5 実施形態の処理手順を示す図。

【図 8】第 5 実施形態の処理手順を示す図。

【図 9】放射線撮影装置と放射線発生装置との間の通信コマンドを示す図。

【図 10】放射線撮影装置が出力する M P P S を例示する図。

【発明を実施するための形態】

【0013】

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

10

【0014】

(第 1 実施形態)

図 1 A、図 1 B は、第 1 実施形態の放射線撮影システムの構成例を示す図である。図 1 A は病院内のネットワーク上に構成されるシステムの例を示している。システム放射線情報システム (R I S 1 1)、画像保管通信システム (P A C S 1 2)、病院情報システム (H I S 1 3)、および放射線撮影装置 1 0 0 が病院内ネットワーク 1 0 に接続されている。

【0015】

病院情報システム (H I S) は、被検者情報 (例えば、被検者 I D、被検者氏名、性別、生年月日等) や会計情報等の病院内の管理情報全般を扱うことが可能である。放射線情報システム (R I S) は、診療科から画像の検査依頼を受け、放射線科にどの被検者のどの部位を撮影するかを明確にして検査情報として検査依頼を出すなどの画像撮影に関する情報の管理を行うことが可能である。

20

【0016】

また、R I S は、検査依頼先から検査開始や検査終了等のモダリティによる検査の実施状況の通知を受信する。例えば、検査開始または検査終了時に D I C O M (Digital Imaging and Communication in Medicine) の M P P S (Modality Performed Procedure Step) を受信する。R I S は M P P S の受信により、検査状態の管理を行ったり、検査終了時に通知された線量情報に基づき被検者の被ばく線量の管理を行うことが可能である。

【0017】

画像保管通信システム (P A C S) は、撮影された画像データを保管し、過去に撮影した画像の視認依頼があれば画像を検索して配信するなどの画像データの保管管理を行うことが可能である。

30

【0018】

図 1 B は病院外のネットワークを介して構成されるシステムの例を示し、インターネットなどの病院外のネットワーク 1 5 上に R I S 1 1、P A C S 1 2、H I S 1 3、および放射線撮影装置 1 0 0 が構成されている。

【0019】

放射線撮影装置 1 0 0 は、放射線発生装置 1 1 0 と、放射線を検出する放射線検出部 1 0 1 と、制御装置 1 3 0 とを備える。制御装置 1 3 0 は、放射線を検出する放射線検出部 1 0 1 による放射線撮影を制御する。また、制御装置 1 3 0 は、放射線撮影装置 1 0 0 内に別体として設けられており、放射線撮影装置 1 0 0 の全体的な動作を制御する。機能構成として、制御装置 1 3 0 は、線量計で得られる放射線の線量情報を受信する通信部と、線量情報の受信方式を示すタイプ情報を取得する取得部と、タイプ情報により線量情報の送り方を判定し、判定に応じて線量情報の取得を制御する制御部とを備える。機能構成として、制御装置 1 3 0 は、放射線発生装置 1 1 0 から放射線の線量情報の送り方を示すタイプ情報を取得する取得部と、タイプ情報により線量情報の送り方を判定し、判定に応じて線量情報の取得を制御する制御部とを有する。

40

【0020】

また、放射線撮影を制御する制御装置 1 3 0 は、機能構成として、複数単位の放射線照

50

射を含む放射線撮影の検査情報を取得する取得部を有する。制御装置 130 は、放射線発生装置 110 により発生された放射線の線量を計測する線量計で得られる線量情報を受信する通信回路を有する。制御装置 130 は、通信回路により、1 単位の放射線照射ごとに線量情報が受信される場合、受信される線量情報に含まれる線量値を合算する計算部を有する。また、制御装置 130 は、1 単位の放射線照射ごとに線量情報が受信される場合には計算部により合算される値を、検査情報に対応する検査の合計線量値を示す情報として外部の装置に出力させる出力制御部を有する。制御装置 130 の出力制御部は、通信回路により、複数単位の放射線照射を含む検査単位で線量情報が受信される場合、受信される線量情報を検査情報に対応する検査の合計線量値を示す情報として外部の装置に出力させる。

10

【0021】

ここで、1 単位の放射線照射とは、静止画撮影であれば 1 回の曝射、透視やシネループ撮影であれば 1 度照射スイッチを押下あるいは照射ペダルを踏んで、次に離すまでの一連の照射を指すものとする。例えば、透視やシネループ撮影でパルス照射の場合、1 単位の放射線照射を、各フレームに対応する照射パルスを 1 単位の放射線照射と定義してもよい。もちろん、連続照射の場合にも各フレームに対応する照射量を仮想的に 1 単位の放射線照射と定義してもよい。これらの機能構成は、制御装置 130 の中央演算処理部 (CPU) の制御の下、制御プログラムが各種処理を実行することにより実現されるものである。

【0022】

放射線撮影装置 100 は、制御装置 130 の制御の下、放射線検出部 101 および放射線発生装置 110 との間で情報通信ができるようになっている。また、放射線撮影装置 100 は、制御装置 130 の制御の下、RIS 11、PACS 12 および HIS 13 との間で通信を行うことが可能である。尚、放射線撮影システムとして、放射線撮影装置 100 を放射線撮影システムと呼ぶこともある。尚、制御装置 130 による処理は、放射線撮影装置 100 の制御部 21 (図 2(a)) により行うことも可能である。以下の説明では、制御部 21 の処理を説明するが、制御装置 130 は制御部 21 と同様の処理を行うことが可能である。

20

【0023】

RIS 11 は、病院内の各診療科から依頼された検査依頼情報を管理している。また、RIS 11 は検査終了通知 (MPPS) を受信する機能を備え、病院内ネットワーク 10 に接続されている放射線撮影装置等の各種モダリティから、実施された各検査の線量情報を含む MPPS を受信し、被検者の線量管理を行うことが可能である。

30

【0024】

PACS 12 は病院内ネットワーク 10 に接続されている放射線撮影装置等の各種モダリティから医用画像を収集して管理する。放射線撮影装置 100 は、RIS 11 から放射線撮影装置 100 で実施すべき検査情報を受信し、その検査情報に従って放射線撮影による検査を実施する。

【0025】

放射線撮影装置 100 は検査の開始時には RIS 11 と放射線発生装置 110 に検査開始を通知する。放射線撮影装置 100 は、撮影に先立って、放射線発生装置 110 に対して、管電圧、管電流、照射時間などの放射線の照射条件を含む撮影条件設定コマンドを送信する。

40

【0026】

放射線発生装置 110 は、その撮影条件設定コマンドに従って放射線発生部 111 (放射線管) を制御して放射線を発生させる。また、放射線発生装置 110 は実際に照射した放射線の線量情報を含む照射実施情報を放射線撮影装置 100 に送信する。この照射実施情報には、例えば、放射線発生装置 110 から放射線撮影装置 100 への線量情報の送り方を示す情報 (タイプ情報) が含まれている。このタイプ情報の代わりに放射線発生装置 110 の機種を示す機種情報を用いることが可能である。

【0027】

50

放射線検出部 101 は、被検者を透過した放射線の受光量に応じたデジタル画像（放射線画像データ）を出力する。放射線撮影装置 100 は、放射線検出部 101 からデジタル画像（放射線画像データ）を受信して、必要な画像処理を施す。検査終了時に、放射線撮影装置 100 は放射線発生装置 110 に検査終了を通知し、画像を P A C S 12 に送信するとともに、R I S 11 には、検査終了の通知に放射線発生装置 110 から受信した照射実施情報を含めて送信する。

【0028】

（放射線撮影装置 100 の構成）

図 2（a）は、放射線撮影装置 100 の内部の概略構成を示すブロック図である。制御部 21 は放射線撮影装置 100 全体を制御する。制御部 21 は、バス 29 を介して、表示部 22、センサ I F 23（センサインターフェース）、発生部 I F 24（発生部インターフェース）、R A M 25、入力部 26、記憶部 27、N I C 28 および画像処理部 31 と接続されている。

10

【0029】

制御部 21 は、先に説明した制御装置 130 と同様の処理を行うことが可能であり、記憶部 27 に記録されている制御プログラムを R A M 25 に転送して R A M 25 内の制御プログラムを逐次実行することにより、バス 29 に接続される各部の制御を行う。

【0030】

表示部 22 は、L C D や C R T 等の表示装置で構成され、制御プログラムによって G U I や医用画像が表示される。尚、表示部 22 は、放射線撮影装置 100 の内部構成に限定されるものではなく、放射線撮影装置 100 に接続する画像表示装置として構成することも可能である。制御部 21 は、画像表示装置を制御して画像を G U I に表示制御することが可能である。また、制御部 21 は N I C 28 を介して画像データ等を外部の装置、システムに出力することが可能である。

20

【0031】

センサ I F 23 は、放射線検出部 101 を接続するためのインターフェースであり、制御部 21 の制御により放射線検出部 101 の検出結果を取得する。

【0032】

発生部 I F 24 は、放射線発生装置 110 を放射線撮影装置 100 に接続するためのインターフェースであり、制御部 21 の制御により、検査開始、検査終了を通知するための通信、撮影条件の送信や、照射実施情報の受信を行う。

30

【0033】

R A M 25 は、情報の一時記憶部であり、制御部 21 で実行する制御プログラムの格納領域、表示される画像データの格納領域、制御プログラムが使用するメモリ領域として使用される。

【0034】

入力部 26 により操作者は G U I を操作することが可能である。入力部 26 は、例えば、マウスやタッチパネルなどのポインティングデバイス、必要に応じてキーボードなどで構成することが可能である。

【0035】

記憶部 27 は、ハードディスクドライブ（H D D）等で構成される不揮発性の情報記憶領域であり、制御部 21 で実行するための制御プログラムや放射線検出部から受信した画像を含む実施済み検査の情報の記憶領域として使用する。

40

【0036】

N I C 28 は、ネットワークインターフェースカードであり、病院内ネットワーク 10 や外部のネットワークに接続できるようになっている。制御部 21 は N I C 28 を介して、R I S 11 や P A C S 12 と通信を行うことが可能である。画像処理部 31 は、放射線検出部 101 から出力されたデジタル画像（放射線画像データ）に画像処理を施した画像を生成する。

【0037】

50

(放射線検出部 101 の構成)

図 2 (b) は、放射線検出部 101 の内部の概略構成を示すブロック図である。放射線検出部 101 は、放射線イメージセンサ 210 と、検知回路 220 と、駆動回路 230 と、読み出し回路 240 と、電源 250 と、制御部 260 と、通信回路 270 とを備えている。

【0038】

電源 250 は、放射線検出部 101 の各構成要素に電力を供給する。放射線イメージセンサ 210 は、例えば、蛍光体および 2 次元の検出領域を有する固体撮像素子である。

【0039】

制御部 260 は、放射線検出部 101 の各部を統合的に制御する。検知回路 220 は、放射線イメージセンサ 210 の出力を監視して放射線の照射を検知する。駆動回路 230 は、放射線イメージセンサ 210 を蓄積状態または読み出し状態で駆動させる。例えば、検知回路 220 による放射線照射の検知に基づいて、制御部 260 が駆動回路 230 に対して指示を行い、駆動回路 230 は当該指示に基づいて放射線イメージセンサ 210 を蓄積状態または読み出し状態で駆動させる。

【0040】

読み出し回路 240 は、駆動回路 230 により放射線イメージセンサ 210 から信号を読み出し、読み出した信号を増幅して A/D 変換し、放射線画像データを出力する。放射線画像データは、通信回路 270 を介して放射線撮影装置 100 に出力される。通信回路 270 は、放射線撮影装置 100 の制御部 21 (制御装置 130) からの制御信号を受信する。制御部 260 は、制御部 21 (制御装置 130) から受信した制御信号に従って放射線検出部 101 の各部の動作を制御する。

【0041】

(放射線発生装置 110 の構成)

図 2 (c) は、放射線発生装置 110 の内部の概略構成を示すブロック図である。放射線発生装置 110 は、放射線発生部 111 と、制御部 112 と、通信回路 113 と、記憶部 114 と、線量計 140 と、高圧発生部 115 と、照射スイッチ 150 とを有する。放射線発生部 111 は、電子ビームを受けて放射線 (例えば X 線) を発生する管球 111a と、発生された放射線束を例えば円錐状や四角垂状に整形するコリメータ 111b とを有する。制御部 112 は放射線発生装置 110 の動作を統合的に制御する。通信回路 113 は他の装置との通信インターフェースである。記憶部 114 は実施前の照射条件、実施済みの照射条件、線量情報、その他の情報を記憶する。高圧発生部 115 は管球 111a に高電圧を供給する。照射スイッチ 150 は操作者に押下されることに応じて放射線発生のためのトリガ信号を発生させる。

【0042】

ここで、放射線発生装置 110 には、線量計 140 が設けられる。線量計 140 は放射線の線量に応じた信号を生成するイオンチャンバ 140a と、生成された信号を処理して線量値を得る計測部 140b とを有する。イオンチャンバ 140a は略直方体状の形状を有し、コリメータ 111b の開口を覆うように配置される。計測部 140b は例えば RS232C 等の通信ケーブルで通信回路 113 と接続する。なお、計測部 140b の機能を制御部 112 が兼ねることとしてもよく、その場合には、線量計 140 は放射線発生装置 110 は一部となる。線量計 140 からの線量情報は、通信回路 113 を介し、例えば RS232C の通信ケーブルを通じて制御装置 130 に送信される。

【0043】

別の実施形態では、放射線発生装置 110 を介さずに、線量計 140 と制御装置 130 とが RS232C 等の通信ケーブルで直接接続し、線量情報を制御装置 130 が受け取る。

【0044】

記憶部 114 には、放射線発生装置 110 から放射線撮影装置 100 への線量情報の送り方を示す情報 (タイプ情報)、または、放射線発生装置 110 の機種を示す機種情報が

10

20

30

40

50

記憶されている。

【 0 0 4 5 】

通信回路 1 1 3 は、図 9 に示すコマンドコードに基づいて、放射線撮影装置 1 0 0 の制御部 2 1 (制御装置 1 3 0) からの制御信号を受信する。制御部 1 1 2 は、制御部 2 1 (制御装置 1 3 0) から受信した制御信号に従って放射線発生装置 1 1 0 の各部の動作を制御する。

【 0 0 4 6 】

制御信号には、放射線の照射条件として、例えば、管電圧、管電流、照射時間などを設定するための撮影条件設定コマンドが含まれている。制御部 1 1 2 は、撮影条件設定コマンドの受信に応じて、撮影条件に適した放射線の照射条件を放射線発生部 1 1 1 に設定して放射線の照射を制御する。

10

【 0 0 4 7 】

また、放射線撮影装置 1 0 0 の制御部 2 1 から送信される制御信号には、放射線発生装置 1 1 0 のタイプ情報または機種情報を問い合わせる信号が含まれている。放射線発生装置 1 1 0 の制御部 1 1 2 は、この信号の受信に応じて、記憶部 1 1 4 からタイプ情報または機種情報を読み出し、通信回路 1 1 3 を介して放射線撮影装置 1 0 0 の制御部 2 1 (制御装置 1 3 0) に送信する。

【 0 0 4 8 】

図 9 は、放射線撮影装置 1 0 0 と放射線発生装置 1 1 0 との間で通信する際のコマンドのリストを例示する図である。各コマンドは、コマンドコードとパラメータとで構成されている。コマンドコードの種類により、パラメータの数が異なる (例えば、コマンドコード 0 3 ~ 0 6) 。また、パラメータの無いコマンドもある (例えば、コマンドコード 0 0 ~ 0 2) 。尚、図 9 は、パラメータを例示的に示したものであり、図示したパラメータ以外のパラメータが含まれていてもよい。

20

【 0 0 4 9 】

図 1 0 は、放射線撮影装置 1 0 0 が R I S 1 1 に対して送信する M P P S の例を示す図である。M P P S に含まれるタグは、被検者に関するもの、検査に関するものなど種々のタグが含まれるが、ここでは、実施形態の説明に必要なタグ (T A G) のみを例示的に示しており、他のタグは省略している。

【 0 0 5 0 】

図 1 0 (a) の検査開始通知 (N - C R E A T E) には、タグ (0 0 4 0 , 0 2 5 2) の値が “ I N P R O G R E S S ” であり、検査中であることを示す情報が含まれている。放射線撮影装置 1 0 0 は検査開始通知 (N - C R E A T E) を R I S 1 1 に送信することで、検査中になったことを R I S 1 1 に通知する。

30

【 0 0 5 1 】

また、図 1 0 (b) の検査終了通知 (N - S E T) には、タグ (0 0 4 0 , 0 2 5 2) の値が “ C O M P L E T E D ” であり、検査が終了したことを示す情報が含まれている。また、検査終了通知 (N - S E T) には線量に関するタグ (0 0 4 0 , 8 3 0 2) , (0 0 1 8 , 1 1 5 E) が含まれており、N - S E T の通知先にて線量情報の管理が可能となる。タグ (0 0 4 0 , 8 3 0 2) により平均の線量が R I S 1 1 に通知される。また、(0 0 1 8 , 1 1 5 E) により検査におけるトータルの面積線量が R I S 1 1 に通知される。放射線撮影装置 1 0 0 は検査終了通知 (N - S E T) を R I S 1 1 に送信することで、検査における放射線の線量情報を R I S 1 1 に通知する。

40

【 0 0 5 2 】

(放射線撮影装置 1 0 0 の動作)

次に、放射線撮影装置 1 0 0 の動作に関して、フローチャートを用いて説明する。図 3 および図 4 は放射線撮影装置 1 0 0 の処理手順を示すフローチャートである。以下の処理手順は制御部 2 1 の全体的な制御の下に実行される。

【 0 0 5 3 】

放射線撮影装置 1 0 0 が起動すると、まず、ステップ S 3 0 1 で、放射線撮影装置 1 0 0 は検査待ち状態となる。ここで、図示はしないが、撮影技師は G U I 上で、新規検査、

50

終了を選択できる。終了が選択された場合は、プログラムを終了する。一方、ステップ S 301 の判定で、新規検査が選択された場合は、図 4 のフローチャートに処理を進める。

【0054】

ステップ S 401 で、制御部 21 は R I S 11 から検査情報を取得する。さらに、ステップ S 402 では、制御部 21 は、取得した検査情報をリストとして G U I 上に表示し、どの検査を開始するかを撮影技師に選択させる。

【0055】

撮影技師が検査を選択すると、ステップ S 403 で、制御部 21 は選択された検査を開始するための制御を行う。制御部 21 は検査中になったことを、検査開始通知 (M P P S の N - C R E A T E) の出力により (図 10 (a))、R I S 11 に通知する。

10

【0056】

また、ステップ S 404 で、制御部 21 は放射線発生装置 110 に対して検査開始を通知する。放射線発生装置 110 は、このタイミング以降、後に検査終了の通知を受信するまでの期間に照射した線量、透視時間を積算する。これらの情報を総称して積算線量情報ともいう。

【0057】

ステップ S 405 で、検査中の状態となる。撮影技師は、この検査に必要な透視 (動画撮影) / 撮影 (静止画撮影)、または検査終了の操作をする。透視 / 撮影をする場合は、ステップ S 406 に進む。ステップ S 406 で、G U I を介した撮影技師の操作入力により、制御部 21 は撮影部位や撮影部位を撮影するための撮影条件を選択する。尚、R I S 11 から部位の撮影に必要な撮影情報を受信している場合は、受信した撮影情報を用いて、自動的に撮影部位や撮影条件が選択されるように実装してもよい。

20

【0058】

また、撮影技師の判断で、撮影順序を変更するために撮影条件を選択し直すことも可能であり、撮影条件を追加することも可能である。制御部 21 は、撮影条件に適した放射線の照射条件として、例えば、管電圧、管電流、照射時間などを設定するための撮影条件設定コマンドを放射線発生装置 110 に送信する。撮影条件設定コマンドの受信に応じて、放射線発生装置 110 は撮影条件に適した放射線の照射条件を設定して放射線の照射を行う。

【0059】

30

ステップ S 407 では、制御部 21 の制御の下、透視、静止画撮影が実施される。透視の場合、制御部 21 は透視の映像を G U I に表示するように表示制御を行う。また、制御部 21 は所望のタイミングで静止画の撮影を行うように撮影を制御することも可能である。静止画を撮影した場合、制御部 21 は G U I に静止画を表示するように表示制御を行う。尚、G U I が、放射線撮影装置 100 に接続する画像表示装置に構成される場合、放射線撮影装置 100 は画像表示装置の G U I に透視の映像や静止画を表示するように表示制御を行うことも可能である。

【0060】

ステップ S 407 の処理において、透視 / 撮影を行うために必要な放射線の照射が終了すれば、ステップ S 405 に処理は戻される。更に必要な撮影を行う場合、処理はステップ S 406 に進められ、同様の処理を行う。一方、ステップ S 405 の判定で、全ての検査が終了した場合、処理はステップ S 408 に進められる。ステップ S 408 で、制御部 21 は放射線発生装置 110 に検査終了を通知する。

40

【0061】

ステップ S 409 で、放射線発生装置 110 は検査開始の通知から検査終了の通知までの積算線量情報 (積算面積線量、積算照射線量、積算透視時間) と、照射条件 (管電流、管電圧、照射時間等) とを含む積算照射実施情報を放射線撮影装置 100 に送信する。放射線撮影装置 100 の制御部 21 は、放射線発生装置 110 から送信された積算照射実施情報を受信する。

【0062】

50

ステップS410にて、放射線撮影装置100の制御部21は、RIS11に対して受信した積算照射実施情報を含む検査終了の情報をMPPSのN-SETとして通知する。ここで、N-SETに含まれるタグ(0040,8302)は、平均値であるので、制御部21は積算照射実施情報に含まれる積算照射線量を撮影枚数(撮影フレーム数)で除算して、平均化した照射線量を取得する。制御部21は、平均化した照射線量をMPPSのN-SETとして通知する。

【0063】

ステップS411で、制御部21は撮影した画像をPACS12に送信して、処理を図3のステップS301に戻し、一連の検査が終了する。このように、放射線撮影装置100は、検査開始から検査終了までの積算照射実施情報(線量情報)を、透視直後を避けて検査終了時に受信することができる。放射線撮影装置100は、受信した積算照射実施情報(線量情報)をRIS11に送信することができる。透視直後に照射実施情報を送信しない放射線発生装置110と放射線撮影装置100との組み合わせであっても線量情報をRIS11に通知することができ、適切な線量管理が可能となる。

【0064】

(第2実施形態)

第2実施形態では、放射線発生装置が線量情報をどのように送る機種であることを判定し、判定結果に応じて線量情報を取得する構成を説明する。本実施形態の放射線撮影装置は、放射線発生装置110から放射線の線量情報の送り方を示すタイプ情報を取得する取得部と、タイプ情報により線量情報の送り方を判定し、判定に応じて線量情報の取得を制御する制御部とを備える。放射線撮影システムの構成や放射線撮影装置100の構成を示すブロック図は第1実施形態と同様であるので説明は省略する。

【0065】

図5および図6を用いて第2実施形態の放射線撮影装置100の処理手順を説明する。放射線撮影装置100が起動すると、まず、ステップS501で、制御部21は、放射線発生装置110に起動を通知する。ここで、制御部21は、図9の起動通知のコマンドを放射線発生装置110に送信するが、コマンドの送信でなく、RS232Cのブレイク信号のような電氣的な信号でもよい。

【0066】

次にステップS502において、制御部21は、放射線発生装置110から送信されるコマンドにより機種情報を受信する。ここで、機種情報は具体的な機種名でなくても、次のステップS503で判定処理ができれば、どのような情報でもよい。例えば、放射線発生装置110から送信される線量情報の送り方を特定するためのタイプ情報を用いて判定処理を行うことができる。放射線発生装置110の機種(属性)には、以下の2つのタイプがある。

【0067】

タイプ1：静止画(撮影)、動画(透視)の撮影単位で照射条件(管電流、管電圧、照射時間等)と線量情報と、をセットとした照射実施情報を出力するタイプ。

【0068】

タイプ2：全ての撮影・透視が終了した検査単位で照射条件(管電流、管電圧、照射時間等)および積算線量情報含む積算照射実施情報を出力するタイプ。

【0069】

放射線撮影装置100の制御部21は機種情報またはタイプ情報により放射線発生装置110から送信される線量情報の送り方を特定する。具体的には、制御部21は、機種情報(タイプ情報)を用いて、放射線発生装置110のタイプがタイプ1であるか、タイプ2であるかを判定する。制御部21による判定でタイプ1と判定された場合、制御部21は、静止画(撮影)、動画(透視)の単位で照射条件とともに受信した線量情報を加算して、RIS11に出力する。また、制御部21はPACS12に送信する画像のヘッダーに撮影単位の照射条件と、線量情報とを含めて送信する。

【0070】

制御部 2 1 による判定でタイプ 2 と判定された場合、制御部 2 1 は受信した積算線量情報を、そのまま R I S 1 1 に出力する。ここで制御部 2 1 は、照射条件（管電流、管電圧、照射時間等）の情報をを用いて各画像の推定線量値を算出する。推定線量値は、例えば放射線検出部 1 0 1 で得られる X 線画像に基づいて定めることとしてもよい。例えば、被写体を介さずに放射線発生部 1 1 1 から放射線が直接到達する領域（いわゆるす抜け領域）の画素値と、X 線画像における照射野あるいは被写体領域の大きさを用いて被曝線量を推定することができる。X 線が放射線検出部 1 0 1 の検出領域の内部領域のみに照射されている場合には上記の方法を用いることができる。しかしながら、例えば X 線が検出領域の全面に照射されている場合、X 線画像からでは、被写体の被曝線量は正しく見積もるのは困難であるが、例えば目安として、照射野の大きさに X 線画像の平均画素値を乗じた値を用いて推定値としてもよい。

10

【 0 0 7 1 】

さらに制御部 2 1 は算出した推定線量値および推定値であることを示すフラグ情報を画像のヘッダーに追加して、P A C S 1 2 に送信することとすれば、線量計から線量情報が得られない場合であっても、被曝線量の目安を管理することが可能となる。あるいは別の例では、フラグ情報として、線量値の算出方法を示す情報を付することとする。例えば、線量計の型番や線量計の線量計測方式、放射線検出部 1 0 1 による検出方式などの情報を線量（推定）値と関連付けて記憶させることで、線量計の線量値の妥当性や、異なる検出方式間での線量値の比較を可能とすることができる。これにより、被曝線量の管理をより容易にすることができる。

20

【 0 0 7 2 】

尚、推定線量値を P A C S 1 2 へ送信する際の形式は、画像のヘッダーに含める構成に限定するものではなく、例えば、付帯情報として、推定線量値および推定値であることを示すフラグ情報を、P A C S 1 2 に送信することが可能である。

【 0 0 7 3 】

ステップ S 5 0 3 で、制御部 2 1 は受信した機種情報（タイプ情報）から、放射線発生装置 1 1 0 が線量情報をどのように送信するかを判定する判定処理を行う。機種情報（タイプ情報）から、放射線照射終了直後に照射毎の照射実施情報を送信する機種（タイプ 1）であると判断した場合は、第 1 のタイプで動作すべくステップ S 5 0 4 に進む。

【 0 0 7 4 】

また、透視直後を避けた特定のタイミングで、積算照射実施情報を送信する機種であると判断した場合（タイプ 2）は、第 2 のタイプで動作すべく、図 4 のステップ S 4 0 1 に処理を進める。制御部 2 1 は第 2 のタイプと判断した場合、第 1 実施形態で説明した処理と同様の処理を行う。処理の内容は図 4 のフローチャートで説明済であるため、重複した説明は省略する。

30

【 0 0 7 5 】

ステップ S 5 0 4 で、制御部 2 1 は検査待ち状態として待機する。ここで、図示はしないが、撮影技師は G U I 上で、新規検査、または終了を選択できる。終了が選択された場合は、制御部 2 1 はプログラムを終了する。新規検査が選択された場合、制御部 2 1 は、図 6 のステップ S 6 0 1 に処理を進める。ステップ S 6 0 1 からステップ S 6 0 6 までの処理は、第 1 実施形態で説明した図 4 のステップ S 4 0 1 からステップ S 4 0 6 と同様である。

40

【 0 0 7 6 】

ステップ S 6 0 7 で、制御部 2 1 は、静止画撮影を実施するように撮影制御を行う。撮影の直後、ステップ S 6 0 8 で、制御部 2 1 は放射線発生装置 1 1 0 から送信された照射実施情報を受信する。この場合の照射実施情報は、静止画（撮影）の単位での照射条件（管電流、管電圧、照射時間等）と線量情報と、をセットとした情報である。

【 0 0 7 7 】

ステップ S 6 0 9 で、制御部 2 1 は G U I に撮影した静止画を表示するように表示制御を行い、ステップ S 6 0 5 に処理を戻す。撮影技師は必要な撮影を繰り返す。撮影技師が

50

全ての必要な撮影を終了し、検査終了の操作をすると、処理はステップS 6 1 0に進められ、ステップS 6 1 0で、制御部2 1は放射線発生装置1 1 0に検査終了を通知する。

【0 0 7 8】

ステップS 6 1 1で、制御部2 1は、受信した撮影回数分の照射実施情報に含まれる線量情報を加算した情報を検査終了通知(M P P SのN - S E T)としてR I S 1 1に通知する。ここで、N - S E Tに含まれるタグ(0040,8302)は、平均値であるので、制御部2 1は、照射線量の合計を撮影枚数で除算して、平均化した線量情報を取得してR I S 1 1に出力する。

【0 0 7 9】

ステップS 6 1 2で、制御部2 1は撮影した画像をP A C S 1 2に送信する。P A C S 1 2への送信において、制御部2 1はP A C S 1 2に送信する画像のヘッダーに撮影単位の照射条件と、線量情報とを含めて送信する。ステップS 6 1 2の処理が終了すると、処理を図5のステップS 5 0 4に戻し、一連の検査が終了する。

【0 0 8 0】

本実施形態では、放射線撮影装置1 0 0は起動時に放射線発生装置1 1 0が線量情報をどのように送信する機種(タイプ)であるかを判定する。そして、放射線撮影装置1 0 0は照射直後に照射実施情報を受信するタイプと、透視直後を避けた特定のタイミングで積算照射実施情報を受信するタイプとで、情報を取得(受信)するための制御を自動的に切り換える。本実施形態によれば、放射線撮影装置1 0 0はどちらの放射線発生装置と組み合わせられた場合であっても線量情報をR I Sに通知することができ、適切な線量管理が可能となる。

【0 0 8 1】

(第3実施形態)

第3実施形態では、同一被検者に対して行う複数検査を、一つの検査であるかのように実施する放射線撮影装置1 0 0の構成を説明する。システムの構成や放射線撮影装置のブロック図は第1実施形態と同様であるので説明は省略する。同一の被検者の複数の検査についてまとめて撮影を行う場合、制御部2 1は複数の検査の終了後に複数の検査で行った撮影について積算線量情報を取得し、制御部2 1は、取得した積算線量情報をまとめて出力する。基本的な処理フローは、第1実施形態で説明した図3、図4と同様であるが、処理内容が異なるステップがあるので、そのステップのみ説明する。

【0 0 8 2】

ステップS 4 0 2で、検査情報のリストをG U I上に表示する際、R I S 1 1から受信した検査をそのまま表示するのではなく、制御部2 1は、それぞれの被検者を特定する識別情報(被検者I D)が同じである検査が複数あるか否かを判定する。検査が複数あった場合、制御部2 1は、識別情報に基づいて複数の検査をまとめて1つの検査としてG U I上に表示するように表示制御を行う。ここでは、同一被検者について複数検査がまとめられた検査が、撮影技師により選択されたとする。

【0 0 8 3】

ステップS 4 0 3で、制御部2 1は、選択された検査が開始され、検査中になったことを検査開始通知(M P P SのN - C R E A T E)としてR I S 1 1に出力する。M P P Sは各検査に対応して出力される情報であるため、制御部2 1はまとめた検査の数だけ検査開始通知(M P P SのN - C R E A T E)を出力する。例えば、N個の検査をまとめた場合、N個の検査のそれぞれに対応する検査開始通知がR I S 1 1に通知される。

【0 0 8 4】

ステップS 4 0 5で、制御部2 1は撮影技師の選択に応じて、まとめた複数の検査分の透視/撮影を実施する。検査終了が選択されると、ステップS 4 1 0で、制御部2 1はR I S 1 1に対して、検査終了通知(M P P SのN - S E T)を出力する。M P P Sは各検査に対応して出力される情報であるため、検査終了通知(M P P SのN - S E T)はまとめた各検査の数だけ出力される。

【0 0 8 5】

10

20

30

40

50

ただし、放射線発生装置 1 1 0 から受信した複数検査分の積算照射実施情報（積算線量情報）は、例えば、最後に実施した検査の検査終了通知（N - S E T）にのみ含める。このようにすることで、検査毎の線量情報を R I S 1 1 に通知することはできないが、複数検査分の線量情報を加算した積算線量情報を R I S 1 1 に通知できるので、トータルの線量管理が可能になる。

【 0 0 8 6 】

（第 4 実施形態）

第 4 実施形態では、一つにまとめた複数の検査のうち各検査における撮影枚数または撮影フレーム数により積算線量情報を案分した線量情報を、各検査の終了通知とともに出力する放射線撮影装置の構成を説明する。放射線撮影システムの構成や放射線撮影装置 1 0 0 の構成を示すブロック図は第 1 実施形態と同様であるので説明は省略する。本実施形態では、検査終了通知（M P P S の N - S E T）の出力が第 3 実施形態と異なる構成を説明する。以下の説明では、第 3 実施形態と異なる図 4 のステップ S 4 1 0 の処理についてのみ説明する。

【 0 0 8 7 】

ステップ S 4 1 0 で、制御部 2 1 は R I S 1 1 に対して、検査終了通知（M P P S の N - S E T）を出力する。M P P S は各検査に対応して出力される情報であるため、検査終了通知はまとめた検査の数だけ出力する。ここで、各検査で、何枚の撮影が実施されたかは、照射実施情報通知および積算照射実施情報により管理されている。放射線撮影装置 1 0 0 の制御部 2 1 は放射線発生装置 1 1 0 から受信した積算照射実施情報に含まれる各パラメータを撮影枚数、撮影フレーム数によって各検査に案分して、各検査における線量情報を推定値として算出し、各検査の検査終了通知に含めて出力する。このようにすることで、トータルの線量管理という意味では第 3 実施形態と同様に管理を行うことが可能であり、さらに各検査におけるおおよその線量情報の推定値を R I S 1 1 に通知することができる。

【 0 0 8 8 】

（第 5 実施形態）

第 5 実施形態では、開始した検査を一旦保留状態にし、他の検査を実施してから、保留にした検査を再開することが可能な放射線撮影装置 1 0 0 の構成を説明する。放射線撮影システムの構成や放射線撮影装置 1 0 0 の構成を示すブロック図は第 1 実施形態と同様であるので説明は省略する。開始した検査を途中で保留にする場合、制御部 2 1 は開始から保留になるまでに行った第 1 撮影の積算線量情報を取得し、記憶部 2 7 に記憶する。検査を再開する場合、制御部 2 1 は、再開から検査の終了までに行った第 2 撮影の積算線量情報を取得する。そして、制御部 2 1 は第 1 撮影の積算線量情報と、第 2 撮影の積算線量情報とを加算した積算線量情報を出力する。

【 0 0 8 9 】

図 7 および図 8 を用いて第 5 実施形態の放射線撮影装置 1 0 0 の処理手順を説明する。放射線撮影装置 1 0 0 は起動すると、まず、ステップ S 7 0 1 で、放射線撮影装置 1 0 0 は検査待ち状態となる。ここで、図示はしないが、撮影技師は G U I 上で、新規検査、終了、保留再開を選択できる。終了が選択された場合は、プログラムを終了する。一方、ステップ S 7 0 5 の判定で、新規検査が選択された場合は、図 8 のステップ S 8 0 1 に進む。ステップ S 8 0 1 からステップ S 8 0 4 は、図 4 のステップ S 4 0 1 からステップ S 4 0 4 と同様なので説明を省略する。

【 0 0 9 0 】

ステップ S 8 0 5 では、検査中の状態となる。撮影技師は、この検査で必要な透視（動画撮影）/撮影（静止画撮影）、検査終了または保留の操作をする。透視/撮影、検査終了に関するステップ S 8 0 6 からステップ S 8 0 9 とステップ S 8 1 1 は、図 4 のステップ S 4 0 6 からステップ S 4 0 9 とステップ S 4 1 1 と同様なので説明を省略する。ステップ S 8 1 0 に関しては、後で説明する。

【 0 0 9 1 】

ステップS 8 0 5にて保留が選択されると、ステップS 8 1 2で、放射線撮影装置1 0 0の制御部2 1は放射線発生装置1 1 0に検査終了を通知する。ステップS 8 1 3で、放射線発生装置1 1 0は、検査開始の通知を受けてから、検査終了の通知までの積算面積線量、積算照射線量、積算透視時間を含む積算照射実施情報を放射線撮影装置1 0 0に送信する。放射線撮影装置1 0 0は放射線発生装置1 1 0から送信された積算照射実施情報を受信する。

【0 0 9 2】

ステップS 8 1 4で、放射線撮影装置1 0 0は受信した積算照射実施情報を、保留した検査の積算照射実施情報として記憶部2 7に記憶して、ステップS 7 0 1に戻る。ここで、撮影技師は新規検査を選択して、他の検査を実施することも可能である。ステップS 7 0 1で、撮影技師により保留再開が選択されると、処理はステップS 8 0 4に移行する。放射線撮影装置1 0 0の制御部2 1は放射線発生装置1 1 0に対して検査開始を通知して、処理をステップS 8 0 5に進め、ステップS 8 0 5で検査中状態に復帰する。ここで撮影技師は保留していた透視/撮影を実施することが可能である。

10

【0 0 9 3】

ステップS 8 0 5で検査終了が選択された場合、制御部2 1は、ステップS 8 0 8からステップS 8 1 1の処理を実施する。ここで、ステップS 8 0 8、S 8 0 9、およびS 8 1 1の処理は、図4のステップS 4 0 8、S 4 0 9およびS 4 1 1で説明したとおりである。ステップS 8 1 0で、放射線撮影装置1 0 0の制御部2 1はR I S 1 1に対して受信した積算照射実施情報を含む検査終了通知(M P P SのN - S E T)を出力する。ここで、検査終了通知として出力する情報には、直前のステップS 8 0 9で、制御部2 1が放射線発生装置1 1 0から受信した積算照射実施情報と、記憶部2 7に保存されている積算照射実施情報とが加えられる。このようにすることで、保留前の積算照射実施情報と保留再開後の積算照射実施情報の合計を検査終了通知と共に出力することができる。開始した検査を一旦保留状態にし、他の検査を実施してから、保留にした検査を再開することが可能な放射線撮影装置であっても、適切に線量の管理をすることが可能となる。

20

【0 0 9 4】

本実施形態では、特定のタイミングとして検査終了時または保留時としたが、あくまでも例であって、透視直後でなければ、例えば透視に続く静止画撮影の直後など、いつでもよい。また、上記の実施形態では、M P P SをR I S 1 1に送信する構成を例示したが、M P P Sを受信する機能を持つ他の装置、サーバに送信してもよい。

30

【0 0 9 5】

(その他の実施形態)

また、本発明は、以下の処理を実行することによっても実現される。即ち、上述した実施形態の機能を実現するソフトウェア(プログラム)を、ネットワーク又は各種記憶媒体を介してシステム或いは装置に供給し、そのシステム或いは装置のコンピュータ(またはC P UやM P U等)がプログラムを読み出して実行する処理である。

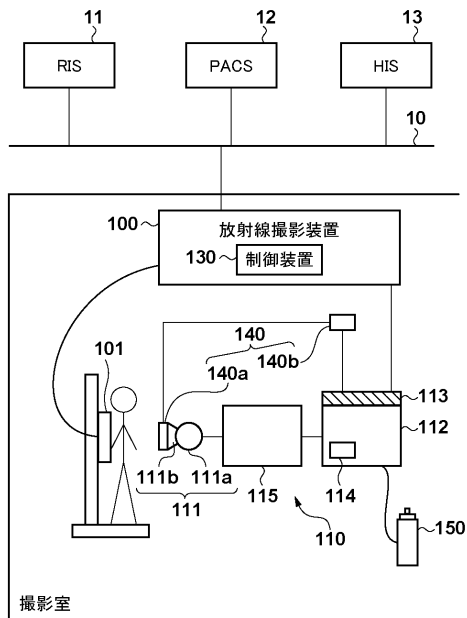
【符号の説明】

【0 0 9 6】

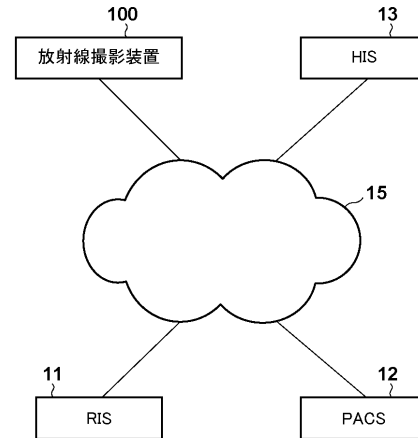
1 0 0 放射線撮影装置、1 1 0 放射線発生装置、1 3 0 制御部

40

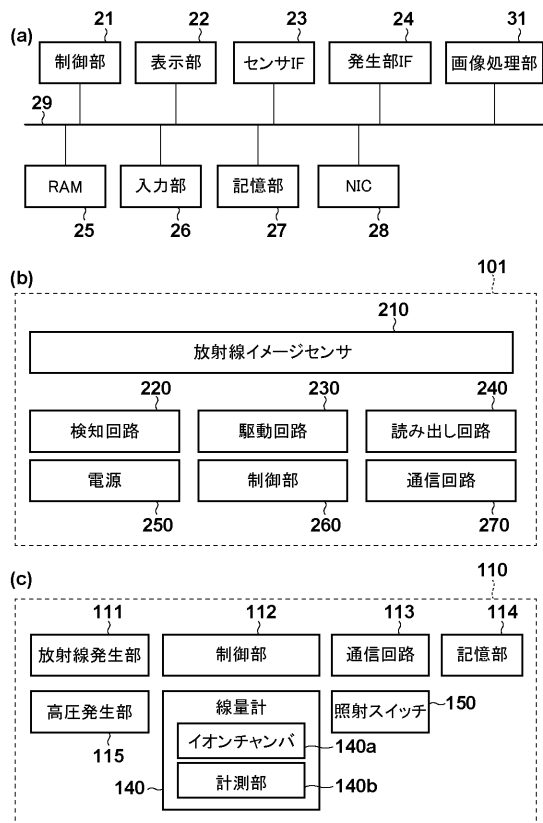
【図 1 A】



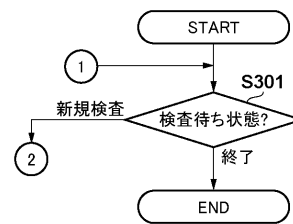
【図 1 B】



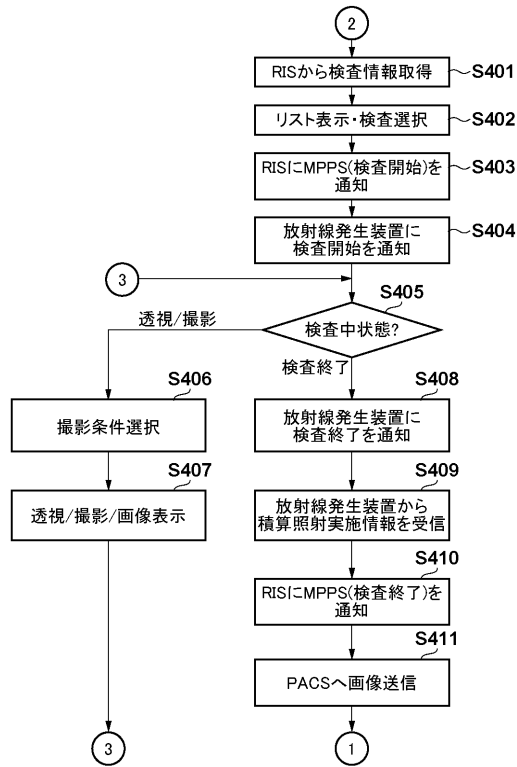
【図 2】



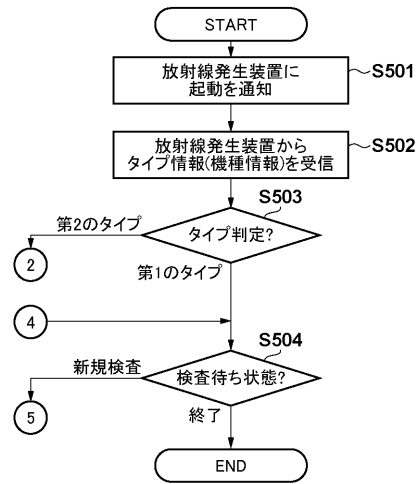
【図 3】



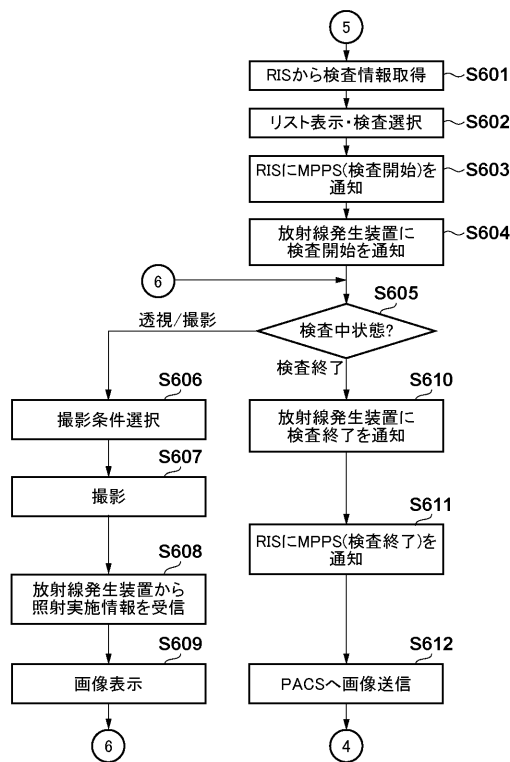
【図 4】



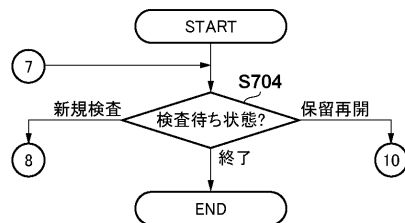
【図 5】



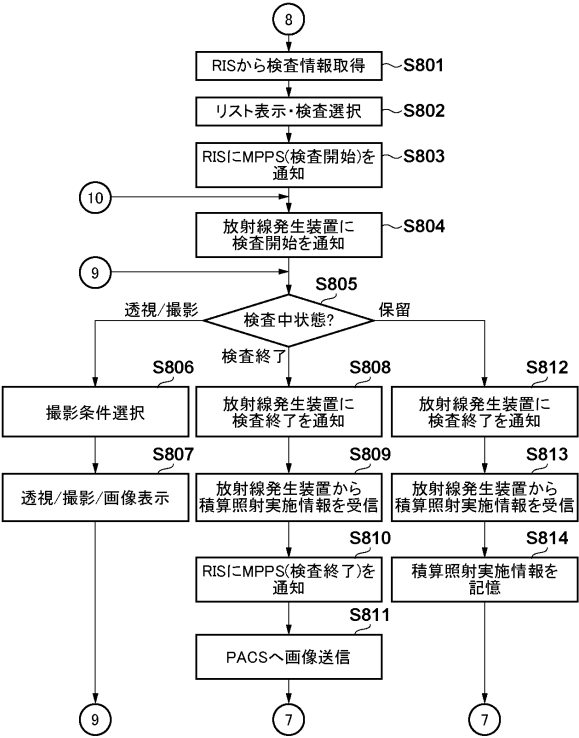
【図 6】



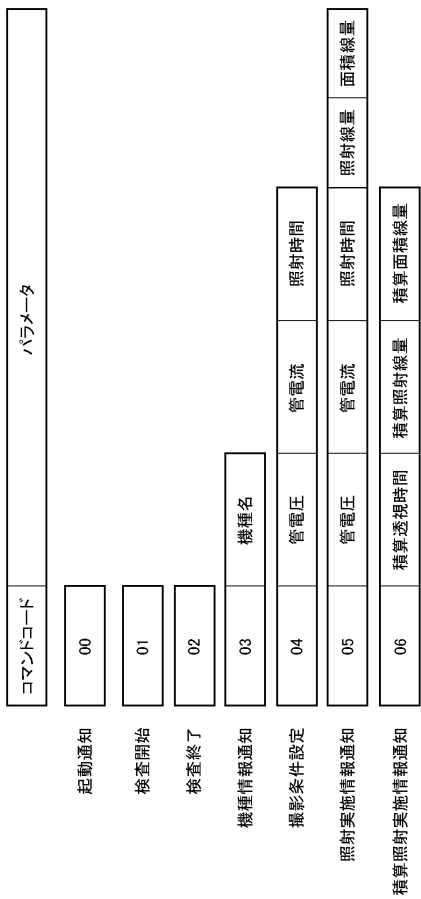
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【図 10】

N-CREATE

属性名称	タグ	値
Performed Procedure Step Status	(0040,0252)	"IN PROGRESS"
⋮	⋮	⋮

(a)

N-SET

属性名称	タグ	値
Performed Procedure Step Status	(0040,0252)	"COMPLETED"
Entrance Dose in mGy	(0040,8302)	平均の線量
Total Time of Fluoroscopy	(0040,0300)	検査内のトータルの透視時間
Image Area Dose Product	(0018,115E)	検査内のトータルの面積線量
⋮	⋮	⋮

(b)

フロントページの続き

(72)発明者 田中 宏和
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

審査官 湯本 照基

(56)参考文献 特開2014-014669(JP,A)
特開2009-034484(JP,A)
特開2012-245229(JP,A)
特開2011-050528(JP,A)
米国特許出願公開第2013/0336458(US,A1)
米国特許出願公開第2009/0010391(US,A1)
米国特許出願公開第2011/0054943(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A61B 6/00