

(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2013-242181

(P2013-242181A)

(43) 公開日 平成25年12月5日(2013.12.5)

(51) Int.Cl.		F I				テーマコード (参考)
GO1T	1/16	(2006.01)	GO1T	1/16	A	2G088
GO1T	1/167	(2006.01)	GO1T	1/167	C	2G188

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2012-114349 (P2012-114349)</p> <p>(22) 出願日 平成24年5月18日 (2012.5.18)</p> <p>特許法第30条第2項適用申請有り</p>	<p>(71) 出願人 505374783 独立行政法人日本原子力研究開発機構 茨城県那珂郡東海村村松4番地49</p> <p>(71) 出願人 391017528 日本放射線エンジニアリング株式会社 茨城県日立市桜川町1丁目5番20号</p> <p>(74) 代理人 100074631 弁理士 高田 幸彦</p> <p>(72) 発明者 三村 竜二 茨城県那珂郡東海村白方白根2番地4 独立行政法人日本原子力研究開発機構 東海研究開発センター原子力科学研究所内</p>
--	--

最終頁に続く

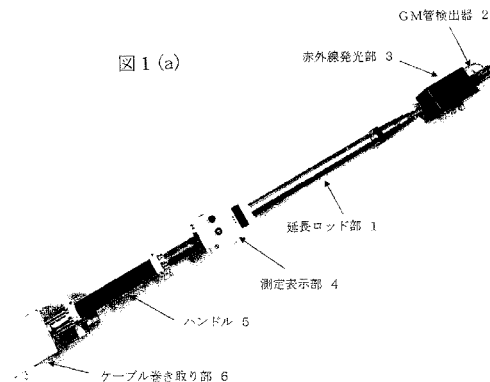
(54) 【発明の名称】 垂直面線量率マップ作成装置

(57) 【要約】

【課題】 立木や建物の側壁など、垂直面における線の線量率マップを精確に作成するための装置を提供すること。

【解決手段】 伸縮可能なロッドの先端にガイガーミュラー管を取り付け、高所における線の線量率を測定すると共に、その位置を把握するために、そのGM管と実質的に同位置のロッド上に赤外線発光部を設け、かつロッドの位置から離れた個所に赤外線カメラと可視光カメラを設置して、両者のカメラで撮像された映像を画像処理することで、赤外線発光部の位置とその位置での線量率を、可視光カメラで捉えた測定対象物上に重ねて表示するようにしている。この操作を順次位置を変えながら繰り返すことにより、例えば、建物側壁面などの線量率の分布を建物側壁の可視光写真上に表示する。

【選択図】 図1(a)



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

機器を取付するための細長いロッド、
前記ロッドの先端に取り付けられた放射線検出器、
前記放射線検出器の出力信号から線量率を求めるための中央処理装置（CPU）を含む、
前記ロッドの手元部に設けられた測定表示部、
前記放射線検出器と実質的に同位置のロッド上に取り付けられた赤外線発光部、
前記ロッドの位置から離れた個所に設置される赤外線カメラ
前記赤外線カメラと実質的に同位置に配置された可視光カメラ
前記測定表示部から線量率信号を受信し、第2PCに送信すると共に、前記第2PCで
作成された垂直面線量率マップを表示する第1パーソナルコンピュータ（第1PC）、
前記赤外線カメラと前記可視光カメラで撮像された画像を重ね合わせ、フィルタリング
処理を行い、前記赤外線発光部の位置を求めると共に、前記赤外線発光部の位置での線量
率を、前記可視光カメラで捉えた測定対象物の画像上に重ねて表示するための画像処理を
行うプログラムを有する前記第2パーソナルコンピュータ（第2PC）、
を備えていることを特徴とする垂直面線量率マップ作成装置。

【請求項 2】

請求項1に記載の装置において、前記画像処理を行うプログラムが、前記赤外線カメラ
で撮像した画像をフィルタリング処理によって2値化し、前記赤外線発光部のXY位置を
求め、該位置を前記可視光カメラで撮像した画像上にプロットするステップを有すること
を特徴とする垂直面線量率マップ作成装置。

【請求項 3】

請求項1又は2に記載の装置において、前記第1PCと前記第2PCとの間のデータ通
信を無線通信を用いて行うことを特徴とする垂直面線量率マップ作成装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、立木や建物など、所望の測定対象物の垂直面における線の線量率を精確に
測定し、その個所の垂直面の線量率マップを、測定対象物の写真上に重ね合わせて表示す
るための装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

放射線検出器を細長い中空ロッドに取り付け、様々な高さにある機器周辺の線量率を精
確に測定することができる放射線測定装置として、特許文献1に記載されたような測定装
置がある。この測定装置は、伸縮可能な細長いロッドを基体として、そのロッドの一端部
にロッドの把持部（手元部分と言う）を備えると共に、反対側となる先端部に放射線検出
器を備え、さらにロッドの手元部分に線量率表示部と無線送信機を備えている。通常、作
業員はロッドを手にとって測定場所まで行き、その場所でロッドを伸縮させて様々な高さ
にある機器周辺の線量率を測定し、その測定結果を無線通信を使って遠隔位置に配置され
たサーバに送信するようになっている。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献1】特開2009-133667号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

上述の特許文献1に記載された放射線測定装置は、原子力発電所などの特定の機器の線
量率を測定するためのものであり、垂直面での特定のポイントでの線量率の測定は可能で
あるが、例えば、建物の垂直面全体の線量率の分布を捉えることは出来ていない。また、

10

20

30

40

50

線量率マップに関して言えば、特に文献を提示していないが、これまでの放射線測定装置は、GPSからの位置データと電子地図との組み合わせによって、平面における線量率の分布について求めるような装置は幾つかあるが（例えば、京都大学のKURAMAなど）、垂直面の線量率の分布を把握できるような装置はこれまで存在していない。

【0005】

従って、本発明の目的は、立木や建物の側壁など、垂直面における線の線量率マップを精確に作成するための装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上述の目的を達成するため、本発明では、伸縮可能なロッドの先端にガイガーチューブ管（以下、GM管検出器と言う）を取り付け、高所における線の線量率を測定すると共に、その位置を把握するために、そのGM管と実質的に同位置のロッド上に赤外線発光部を設け、かつロッドの位置から離れた個所に赤外線カメラと可視光カメラを設置して、両者のカメラで撮像された映像を画像処理することで、赤外線発光部の位置とその位置での線量率を、可視光カメラで捉えた測定対象物上に重ねて表示するようにしている。この操作を順次位置を変えながら繰り返すことにより、例えば、建物側壁面などの線量率の分布を建物側壁の可視光写真上に表示する。

10

【0007】

より具体的には、本発明の一つの観点に係る垂直面線量率マップ作成装置は、機器を取付するための細長いロッド、前記ロッドの先端に取り付けられた放射線検出器、前記放射線検出器の出力信号から線量率を求めるための中央処理装置（CPU）を含む、前記ロッドの手元部に設けられた測定表示部、前記放射線検出器と実質的に同位置のロッド上に取り付けられた赤外線発光部、前記ロッドの位置から離れた個所に設置される赤外線カメラ、前記赤外線カメラと実質的に同位置に配置された可視光カメラ、前記測定表示部から線量率信号を受信し、第2PCに送信すると共に、前記第2PCで作成された垂直面線量率マップを表示する第1パーソナルコンピュータ（第1PC）、前記赤外線カメラと前記可視光カメラで撮像された画像を重ね合わせ、フィルタリング処理を行い、前記赤外線発光部の位置を求めると共に、前記赤外線発光部の位置での線量率を、前記可視光カメラで捉えた測定対象物の画像上に重ねて表示するための画像処理を行うプログラムを有する前記第2パーソナルコンピュータ（第2PC）、を備えていることを特徴とする。

20

30

【0008】

また、上述の装置において、前記画像処理を行うプログラムは、好ましくは、前記赤外線カメラで撮像した画像をフィルタリング処理によって2値化し、前記赤外線発光部のXY位置を求め、該位置を前記可視光カメラで撮像した画像上にプロットするステップを有する。

【発明の効果】

【0009】

上述したように、本発明に係る垂直面線量率マップ作成装置によって、すなわち、作業員が持ち運び可能な簡単な構成の装置で、これまで不可能であった立木や建物側壁面上の線量率を、実際の風景画像と重ね合わせて精確に表示することができるようになる。

40

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1(a)】本発明の一実施例に係る垂直面線量率マップ作成装置の外観構成を示す写真。

【図1(b)】図1の一部構成の拡大写真。

【図2】図1の垂直面線量率マップ作成装置の回路構成の概略説明図。

【図3】画像処理PCとデータ処理PCの動作を説明するフローチャート。

50

【図4】本発明に係る垂直面線量率マップ作成装置によって作成されたマップの一例を示す写真。

【発明を実施するための形態】

【0011】

本発明に係る垂直面線量率マップ作成装置の実施例について図面を参照して詳細に説明する。

【実施例】

【0012】

図1の(a)は、本発明の一実施例に係る垂直面線量率マップ作成装置のロッド部の外観構成を表わす写真であり、(b)はロッド部から遠隔位置に配置された、垂直面線量率マップ作成装置の画像処理部とマップ作成作業の様子を示す写真である。また、図2は、図1の垂直面線量率マップ作成装置の回路構成の概略説明図である。以下の説明では、理解を容易にするため、垂直面線量率マップ作成装置をガンマプロッターVと呼ぶこととする。

10

【0013】

図1を参照する。本発明の垂直面線量率マップ作成装置(ガンマプロッターV)は、図1の(a)に示された延長ロッド部1及びそのロッド部に取り付けられたGM管検出器2、赤外線発光部3、測定表示部4の機器群と、図1の(b)に示された作業員が直接携帯するデータ表示パーソナルコンピュータ(以下、データ表示PC又は第1PCと言う)と、作業員や測定対象物から離れた位置に配置される、赤外線カメラ7、可視光カメラ8、画像処理パーソナルコンピュータ(以下、画像処理PC又は第2PCと言う)の機器群との、3つの基本構成部分を有する。

20

【0014】

具体的には、本発明の垂直面線量率マップ作成装置は、各種機器を取付けるための細長い延長ロッド部1、ロッドの先端に取り付けられた、線の線量率を測定するためのGM管検出器2、GM管検出器2の出力信号から線量率を求めるための中央処理装置(CPU)40を含む、延長ロッド部1の手元部に設けられた測定表示部4、GM管検出器2と実質的に同位置の個所で、そのロッド上に取り付けられた赤外線発光部3、延長ロッド部1の位置から離れた個所に設置される赤外線カメラ7、赤外線カメラ7と実質的に同位置に配置された可視光カメラ8を有する。本実施例では延長ロッド部1は、取扱いが容易になるように、約1mから約6mの距離で伸縮可能になっている。

30

【0015】

また、GM管検出器2と赤外線発光部3は、互いに実質的に同位置になるように、連続的に縦続配置されている。同様に、赤外線カメラ7と可視光カメラ8も互いに実質的に同位置に配置されるように、水平方向に連続的に配置されている。従って、それぞれの機器間には僅かな位置のずれはあるが、測定目的上は実質的に無視し得る。

【0016】

本発明の垂直面線量率マップ作成装置は、さらに、測定表示部4から線量率信号を受信し、第2PC9に送信すると共に、第2PC9で作成された垂直面線量率マップを表示する第1パーソナルコンピュータ(第1PC)21と、赤外線カメラ7と可視光カメラ8で撮像された画像を重ね合わせ、フィルタリング処理を行い、赤外線発光部3の位置を求めると共に、赤外線発光部3の位置での線量率を、可視光カメラ8で捉えた測定対象物の画像上に重ねて表示するための画像処理を行うプログラムを有する前記第2パーソナルコンピュータ(第2PC)9を備えている。

40

【0017】

図1に示された各機器の回路接続を図2に示す。図2において、測定表示部4は、図1の(a)に示されているように、延長ロッド部1と一体に構成されている。GM管検出器2の検出信号は、増幅アンプ等を経てCPU40のカウンタ41で計数され、線量率が得られる。この線量率はリアルタイムで線量率表示LED42に表示され、作業員が確認できるようにになっている。また、この線量率は周期的にデータ表示PC21に送信され、さらにBluetooth(登録商標)で画像処理PC9に与えられる。なお、これらPC間の

50

通信はブルートゥース（登録商標）に限定されるものではなく、無線通信であれば良い。

【 0 0 1 8 】

画像処理を行う第 2 P C 9 には、赤外線カメラ 7 と可視光カメラ 8 からの撮像信号が与えられる。赤外線カメラ 7 の画像を 2 値化フィルタリング処理し、画面上の赤外線発光部 3 の X Y 位置を求めた後、可視光カメラ 8 からの画像データと重ね合わせることによって、測定対象画像の上に線量率を表わす色ドットまたは線量率を表示するようになっている。このとき線量率の大きさに応じて色を変えることで、一目で例えば建物の側面の線量率分布を把握することができる。

【 0 0 1 9 】

線量率の表示の一例を図 4 に示す。図 4 は、黑白のため、色ドットの色は認識困難であるが、可視光カメラ 8 で撮像した測定対象物に各測定点（ドット）での線量率が重畳して表示されることがわかる。

10

【 0 0 2 0 】

前に戻って、図 3 を参照する。図 3 は、上述の画像処理 P C （第 2 P C ） 9 と、作業員が所持しているデータ表示 P C （第 1 P C ） のデータ処理の内容を表わしている。まず、データ表示 P C 2 1 は図 2 の測定表示部 4 から線量率データを受信する（ 3 0 1 ）。その後、線量率データを大きさに応じて区分し、プロットマーカ色を決定する（ 3 0 2 ）。次に、画像処理 P C 9 は、赤外線カメラ 7 と可視光カメラ 8 からそれぞれ赤外線と可視光映像を取得する（ 3 0 3 ）。そして、赤外線映像の 2 値化処理を行い、画像内での赤外線発光部 3 の位置、すなわち、G M 管検出器 2 の位置情報を取得する（ 3 0 4 ）。そして、検出器位置とプロットマーカを関連付け（ 3 0 5 ）、データ表示 P C 2 1 に可視光画像とプロット位置、マーカ色を伝送する（ 3 0 6 ）。そして、データ表示 P C 2 1 において、データ表示 P C 2 1 に可視光画像とプロット位置、マーカが表示される（ 3 0 7 ）。

20

【 0 0 2 1 】

上述の実施例においては、線検出器として、G M 管を使用した。感度、スペクトル測定等の状況に合わせ、ブラウスチックシンチレータ、NaI、CsI 等最適な検出器を使用しても良い。

【 符号の説明 】

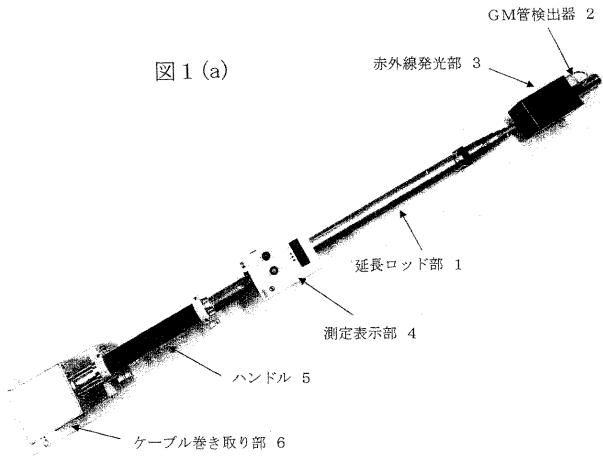
【 0 0 2 2 】

- 1 延長ロッド部
- 2 G M 管検出器
- 3 赤外線発光部
- 4 測定表示部
- 5 ハンドル
- 6 ケーブル巻き取り部
- 7 赤外線カメラ
- 8 可視光カメラ
- 9 画像処理 P C
- 1 0 プリンター
- 1 1 移動用背負子
- 2 0 作業員
- 2 1 データ表示 P C
- 4 0 C P U
- 4 1 カウンタ
- 4 2 線量率表示 L E D
- 4 3 データ伝送スイッチ
- 4 4 電源

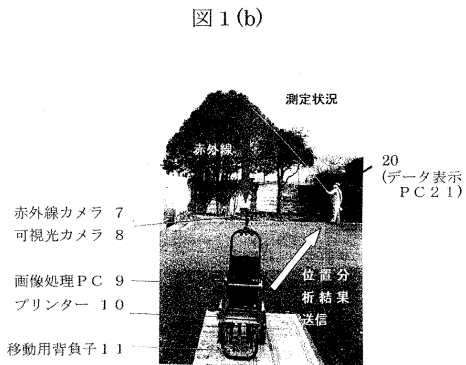
30

40

【 図 1 (a) 】

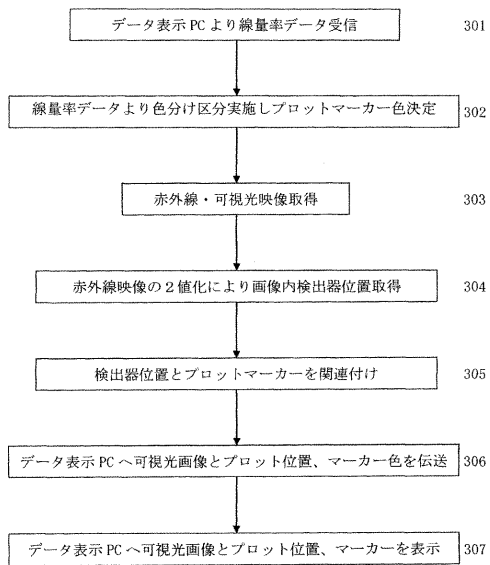


【 図 1 (b) 】

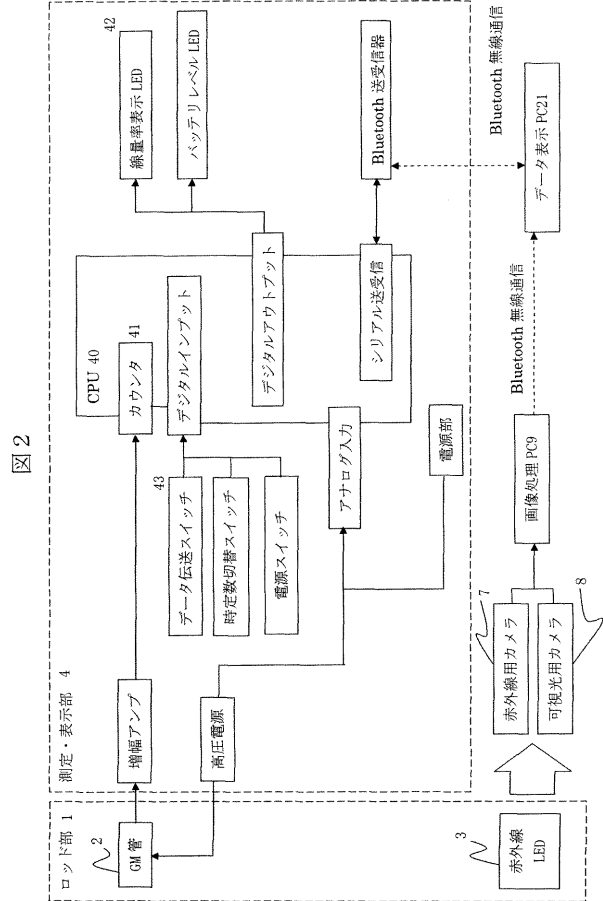


【 図 3 】

図 3



【 図 2 】



【 図 4 】

図 4



フロントページの続き

- (72)発明者 川妻 伸二
東京都千代田区内幸町 2 丁目 2 番 2 号 独立行政法人日本原子力研究開発
機構 東京事務所内
- (72)発明者 岡田 尚
茨城県那珂郡東海村白方白根 2 番地 4 独立行政法人日本原子力研究開発
機構 東海研究開発センター原子力科学研究所内
- (72)発明者 斉藤 義彦
茨城県日立市桜川町 1 丁目 5 番 2 0 号 日本放射線エンジニアリング株式
会社内

F ターム(参考) 2G088 EE08 EE11 FF04 FF18 GG01 GG09 GG11 KK20 MM02 MM04
2G188 AA08 AA10 BB04 BB18 CC01 CC08 CC10 EE21 GG02 GG04