

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5961992号
(P5961992)

(45) 発行日 平成28年8月3日(2016.8.3)

(24) 登録日 平成28年7月8日(2016.7.8)

(51) Int.Cl. F I
G06Q 50/08 (2012.01) G06Q 50/08

請求項の数 7 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2011-270512 (P2011-270512)	(73) 特許権者	000000549 株式会社大林組 東京都港区港南二丁目15番2号
(22) 出願日	平成23年12月9日 (2011.12.9)	(74) 代理人	110000176 一色国際特許業務法人
(65) 公開番号	特開2013-122665 (P2013-122665A)	(72) 発明者	鈴木 理史 東京都清瀬市下清戸4丁目640番地 株式会社大林組技術研究所内
(43) 公開日	平成25年6月20日 (2013.6.20)	(72) 発明者	浜田 耕史 東京都清瀬市下清戸4丁目640番地 株式会社大林組技術研究所内
審査請求日	平成26年11月20日 (2014.11.20)	(72) 発明者	丹羽 克彦 東京都港区港南二丁目15番2号 株式会社大林組内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 作業管理システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

建設現場の作業現場にて作業する各々の作業者が所持し当該作業者の三次元の位置を示す三次元位置情報を発信する発信装置を特定可能な装置情報と、当該発信装置を所持する前記作業者と、前記作業者の状態を示す状態情報と、を対応づけた作業データベース、

前記作業現場における現実の三次元の位置と対応づけられており、前記作業現場を三次元の情報に基づいてモデリングした三次元現場モデル上にて、前記作業現場を区分けした複数の領域と、各々の前記領域に設定されている当該領域に留まることを制限するレベルを示す残留制限レベルと、を対応づけ、前記建設現場の進捗に応じて前記三次元現場モデルと前記領域の情報と共に更新される三次元領域データベース、

及び、

前記発信装置から発信された前記三次元位置情報及び前記装置情報を受信し、

受信した前記三次元位置情報と前記三次元現場モデルとに基づいて、前記複数の領域のうち、前記発信装置が位置する所属領域を特定し、

受信した前記装置情報と前記作業データベースとに基づいて、当該発信装置を所持し管理対象となる対象作業者を特定し、特定された前記所属領域及び前記対象作業者の状態情報と前記三次元領域データベースとに基づいて、当該対象作業者の前記所属領域における残留制限レベルを特定するサーバー、

を有することを特徴とする作業管理システム。

【請求項2】

請求項 1 に記載の作業管理システムであって、

前記サーバーは、前記発信装置から受信した情報に基づいて、前記対象作業者が前記所属領域に所属している時間を計測し、前記状態情報として記憶可能であり、

前記残留制限レベルは、各々の前記領域において前記作業者が継続して留まることが許容される時間に基づいて設定されていることを特徴とする作業管理システム。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載の作業管理システムであって、

前記サーバーは、前記所属領域における前記対象作業者の特定された残留制限レベルが、設定された所定のレベルであるときに、該残留制限レベルが該所定のレベルである事象を報知することを特徴とする作業管理システム。

10

【請求項 4】

請求項 3 に記載の作業管理システムであって、

前記事象を表示する表示部を備えていることを特徴とする作業管理システム。

【請求項 5】

請求項 3 または請求項 4 に記載の作業管理システムであって、

前記サーバーは、前記事象を示す情報を発信可能であり、

前記発信装置は、前記サーバーから発信された前記情報を受信可能であるとともに、前記事象を報知可能な報知部を有していることを特徴とする作業管理システム。

【請求項 6】

請求項 1 乃至請求項 5 のいずれかに記載の作業管理システムであって、

前記残留制限レベルは、各々の前記領域における日照量及び温度に基づいて設定されていることを特徴とする作業管理システム。

20

【請求項 7】

請求項 1 乃至請求項 5 のいずれかに記載の作業管理システムであって、

前記残留制限レベルは、各々の前記領域における放射線量に基づいて設定されていることを特徴とする作業管理システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、作業現場にて作業する作業者を管理するための作業管理システムに関する。

30

【背景技術】

【0002】

作業現場等において作業者を管理するシステムとしては、たとえば、作業員やロボットなどの動体の所在を確認し衝突等を防止する所在管理システムが知られている（例えば、特許文献 1 参照）。この所在管理システムは、一定の強度にて発信する複数の発信手段からの発信信号を受信する 3 つ以上の受信手段にて受信した受信強度と発信手段の識別情報とから演算により受信手段から発信手段までの距離を求めて所在位置を検出している。

【先行技術文献】

【特許文献】

40

【0003】

【特許文献 1】特開平 5 11039 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記の所在管理システムは、平面的な二次元の位置として作業員等の所在を確認することは可能であるが、例えば、複数の階床を有する建設現場のように三次元の作業現場において作業員等の所在を確認することはできないという課題がある。

【0005】

本発明は、かかる課題に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、作業空

50

間における作業者の所在を三次元空間にて特定することが可能な作業管理システムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

かかる目的を達成するために本発明の作業管理システムは、建設現場の作業現場にて作業する各々の作業者が所持し当該作業者の三次元の位置を示す三次元位置情報を発信する発信装置を特定可能な装置情報と、当該発信装置を所持する前記作業者と、前記作業者の状態を示す状態情報と、を対応づけた作業データベース、

前記作業現場における現実の三次元の位置と対応づけられており、前記作業現場を三次元の情報に基づいてモデリングした三次元現場モデル上にて、前記作業現場を区分けした複数の領域と、各々の前記領域に設定されている当該領域に留まることを制限するレベルを示す残留制限レベルと、を対応づけ、前記建設現場の進捗に応じて前記三次元現場モデルと前記領域の情報と共に更新される三次元領域データベース、

及び、

前記発信装置から発信された前記三次元位置情報及び前記装置情報を受信し、

受信した前記三次元位置情報と前記三次元現場モデルとに基づいて、前記複数の領域のうちの、前記発信装置が位置する所属領域を特定し、

受信した前記装置情報と前記作業データベースとに基づいて、当該発信装置を所持し管理対象となる対象作業者を特定し、特定された前記所属領域及び前記対象作業者の状態情報と前記三次元領域データベースとに基づいて、当該対象作業者の前記所属領域における残留制限レベルを特定するサーバー、

を有することを特徴とする作業管理システムである。

【0007】

このような作業管理システムよれば、発信装置から発信された位置情報と、作業現場をモデリングして複数の領域に区分けした三次元現場モデルとにて、発信装置が位置する所属領域を特定することが可能である。このとき、三次元現場モデルは作業の進捗に応じて更新されるので、常に現場と対応した三次元現場モデル上にて、発信装置が位置する所属領域をより正確に特定することが可能である。

【0008】

また、特定された所属領域と三次元領域データベースとに基づいて、所属領域における残留制限レベルを特定し、受信した装置情報と作業データベースとに基づいて作業者と作業者の状態情報を特定し、特定した作業者の状態情報に基づいて、対象作業者の所属領域における残留制限レベルを対比することが可能である。このため、発信装置からの情報を受信することにより作業者が留まっている所属領域に当該作業者が留まり続けることが可能か否かを特定することが可能である。

【0009】

かかる作業管理システムであって、前記サーバーは、前記発信装置から受信した情報に基づいて、前記対象作業者が前記所属領域に留まっている時間を計測し前記状態情報として記憶可能であり、前記残留制限レベルは、各々の前記領域において前記作業者が継続して留まることが許容される時間に基づいて設定されていることが望ましい。

このような作業管理システムによれば、計測された、対象作業者が所属領域内に留まっている時間と、設定されている当該所属領域における対象作業者が継続して留まることが許容される時間とに基づいて、対象作業者の残留制限レベルを特定することが可能である。

【0010】

かかる作業管理システムであって、前記サーバーは、前記所属領域における前記対象作業者の特定された残留制限レベルが、設定された所定のレベルであるときに、該残留制限レベルが該所定のレベルである事象を報知することが望ましい。

このような作業管理システムによれば、計測された、対象作業者が所属領域内に留まっている時間が、設定された所定のレベルである場合に、その事象が対象作業者に報知さ

10

20

30

40

50

れるので、所属領域における対象作業者の残留制限レベルに応じて、その事象を知らせることが可能である。

【 0 0 1 1 】

かかる作業管理システムであって、前記事象を表示する表示部を備えていることが望ましい。

このような作業管理システムによれば、計測された、対象作業者が所属領域内に留まっている時間が、設定された所定のレベルである場合に、その事象が表示部に表示されるので、表示を見ている管理者等にその事象を確実に知らせることが可能である。

【 0 0 1 2 】

かかる作業管理システムであって、前記サーバーは、前記事象示す情報を発信可能であり、前記発信装置は、前記サーバーから発信された前記情報を受信可能であるとともに、前記事象を報知可能な報知部を有していることが望ましい。

このような作業管理システムによれば、計測された、対象作業者が所属領域内に留まっている時間が、設定された所定のレベルである場合に、その事象が直接対象作業者に報知されるので、速やかに、かつ確実に、その事象を対象作業者に知らせることが可能である。

【 0 0 1 3 】

かかる作業管理システムであって、前記残留制限レベルは、各々の前記領域における日照量及び温度に基づいて設定されていることが望ましい。

このような作業管理システムによれば、残留制限レベルは、各々の領域における日照量及び温度に基づいて設定されているので、作業者が熱中症に罹ることを防止することが可能である。

【 0 0 1 4 】

かかる作業管理システムであって、前記残留制限レベルは、各々の前記領域における放射線量に基づいて設定されていることとしてもよい。

このような作業管理システムによれば、残留制限レベルは、各々の領域における放射線量に基づいて設定されているので、作業者が基準値を超える放射線を浴びることを防止することが可能である。

【 発明の効果 】**【 0 0 1 5 】**

本発明によれば、作業空間における作業者の所在を三次元空間にて特定するとともに所定領域に留まる作業者を三次元空間上で管理することが可能な作業管理システムを提供する。

【 図面の簡単な説明 】**【 0 0 1 6 】**

【 図 1 】 本発明に係る作業管理システムの一例を示す概念図である。

【 図 2 】 作業データベースの一例を示す概念図である。

【 図 3 】 2階の床スラブが構築された建設現場に対応した三次元領域データベースの一例を示す図である。

【 図 4 】 三次元現場モデルの一例を示す図である。

【 図 5 】 三次元現場モデルに示された領域情報を示す図である。

【 図 6 】 3階の床スラブが構築された建設現場に対応した三次元領域データベースの一例を示す図である。

【 発明を実施するための形態 】**【 0 0 1 7 】**

以下、本発明の一実施形態について図面を用いて詳細に説明する。

本実施形態の作業管理システム 1 は、例えば、建設現場内に設けられ、当該建設現場を管理する工事事務所等に構築されている。

【 0 0 1 8 】

図1は、本発明に係る作業管理システムの一例を示す概念図である。

本作業管理システムは、図1に示すように、工事事務所に設けられた管理サーバー10と、管理サーバー10がアクセス可能な作業データベース12及び三次元領域データベース14とを有しており、管理サーバー10は、キーボード等の入力部10a及びディスプレイなどの表示部10bを有する、例えばパーソナルコンピュータである。

【0019】

管理サーバー10は、建設現場Sにて作業する各作業者に1台ずつ割り当てられた発信装置としての通信端末16との通信機能を有している。また、管理サーバー10内には、建設現場Sを、現実の三次元の位置と対応させてモデリングした三次元現場モデル20の情報が記憶されている。

10

【0020】

建設現場Sは、所定のルールに基づいて、複数の領域に区分けされており、区分けされた領域は三次元現場モデル20上の座標として定義されている。

【0021】

より具体的には、建設現場Sの三次元現場モデル20は、たとえば、建設現場Sの三次元の形態情報に、仕様情報などを加えた、現実の現場に対応した三次元のモデルであり、この三次元現場モデル20上に、所定のルールに基づいて区分けした領域が、現実の位置と対応させて示されている。この三次元現場モデル20と区分けされた各領域を示す領域情報は、例えばBIM(Building Information Modeling)等にて生成された三次元現場モデル20とともに、現場における作業の進捗に応じて更新される。

20

【0022】

本実施形態では、建設現場Sにて作業する各作業者が、作業中に熱中症の症状を引き起こさないように管理する作業管理システム1を例に挙げて説明する。このため、建設現場S内には、日照量及び温度に基づいて、所定の領域に作業者が継続して留まることが許容される許容時間(ルール)が設定されており、この許容時間に基づいて建設現場S内が複数の領域に区分けされている。

【0023】

図2は、作業データベースの一例を示す概念図である。

管理サーバー10がアクセス可能な作業データベース12は、図2に示すように、各作業者と、各作業者が各々所持している通信端末16を特定する端末IDとが対応づけられて記憶されている。この作業データベース12には、書き換え可能な記憶領域が設けられており、各作業者が所持する通信端末16から受信した位置情報とともに、特定された当該作業者が属する領域(所属領域)及び受信した時刻を記憶するとともに、計測された、同一領域内に留まっている累積時間が当該作業者の状態情報として記憶されている。

30

【0024】

図3は、2階の床スラブが構築された建設現場に対応した三次元領域データベースの一例を示す図である。

管理サーバー10がアクセス可能な三次元領域データベース14は、図3に示すように、区分けされた各領域及び各領域として定義されている座標情報(座標定義)と、各領域における残留制限レベルとが対応づけられて記憶されている。本実施形態の場合には、各領域を矩形に区分けしているため各領域の座標情報は、三次元現場モデル20上の始点と終点とで示されている。また、各領域に対応づけられた残留制限レベルは、たとえば、危険度に応じて設定されている。具体的には、領域内にて作業者が継続して留まることが許容される許容時間を超える残留不可レベルI、許容時間前15分以内の要警告レベルII、許容時間内である残留許容レベルIIIが、領域毎に設定されている。ここで、要警告レベルを許容時間前15分以内としたが、これに限るものではない。この三次元領域データベース14は、作業の進捗に応じて更新される三次元現場モデル20及び領域情報とともに更新される。

40

【0025】

図4は、三次元現場モデルの一例を示す図である。図5は、三次元現場モデルに示され

50

た領域情報を示す図である。

【 0 0 2 6 】

例えば、建設現場 S として、図 4 (a) に示すような、基礎 3 0 と基礎 3 0 から柱 3 2 が立設され、2 階の床スラブ 3 4 が構築されている建設現場 S を立体的に示した三次元現場モデル 2 0 を生成し、日照時間や領域内の温度などに基づいて、領域に作業者が継続して留まることが許容される許容時間ごとに区分けした領域が図 5 (a) に示すように、三次元現場モデル 2 0 上に示されている。

【 0 0 2 7 】

図 4 (a) の例では、基礎 3 0 から 4 本の柱 3 2 が立設され 2 階の床スラブ 3 4 が構築された三次元現場モデル 2 0 が現実の位置と対応させて生成されている。生成された三次元現場モデル 2 0 には、図 5 (a) に示すように、2 階の床スラブ 3 4 にて日陰となる領域、本実施形態では建設現場 S の基礎 3 0 上、すなわち 1 階部分がエリア A として設定され、2 階の床スラブ 3 4 上の日向となる領域がエリア B として設定されている。このとき、図 3 に示すような、三次元領域データベース 1 4 も生成されて記憶される。図 3 の例では、エリア A の許容時間が 1 2 0 分に設定されており、エリア B の許容時間が 6 0 分に設定されている。

【 0 0 2 8 】

図 6 は、3 階の床スラブが構築された建設現場に対応した三次元領域データベースの一例を示す図である。

建設現場 S での作業が進み 3 階の床スラブ 3 4 が構築されると、その進捗に合わせて、三次元現場モデル 2 0、領域情報、三次元領域データベース 1 4 が更新される。このように、建設現場 S の進捗に対応させて順次更新されていく。図 4 (c) の場合には、3 階の床スラブ 3 4 が構築された建設現場 S に対応させて三次元現場モデル 2 0 が更新され、更新された現場モデル 2 0 には、図 5 (c) に示すように、エリア B である 2 階部分は 3 階の床スラブ 3 4 にて日陰となる領域であり、3 階の床スラブ 3 4 上が新たにエリア C として設定される。このとき、図 6 に示すような、三次元領域データベース 1 4 も更新されて記憶される。

【 0 0 2 9 】

建設現場 S にて作業する作業者は、各々通信端末 1 6 を所持している。この通信端末 1 6 は、GPS 機能を有しており、所定の時間間隔にて GPS 用の衛星と通信して通信端末 1 6 の位置情報を取得するとともに、GPS 用の衛星との通信が不能なときに、建設現場 S の天井部分に設けられた位置送信機 1 8 からの位置情報を受信して、自身の位置を特定する機能を有している。ここで、建設現場 S の天井部分に設けられて位置情報を送信する位置送信機 1 8 は、例えば、GPS 用の衛星と同等の信号を送信する I M E S (Indoor Messaging System) の送信器である。このため、本建設現場 S では、床スラブ 3 4 により GPS の信号が受信し難いような場所であっても I M E S の信号により、通信端末 1 6 は位置を特定することが可能である。

【 0 0 3 0 】

通信端末 1 6 は、所定の時間間隔にて管理サーバー 1 0 と通信し、取得している位置情報と、通信端末 1 6 に設定されている装置情報としての端末 I D とを管理サーバー 1 0 に送信する。

【 0 0 3 1 】

通信端末 1 6 からの位置情報と端末 I D とを受信した管理サーバー 1 0 は、端末 I D と作業員データベース 1 2 に基づいて、発信された通信端末 1 6 を所持する作業員を特定するとともに、この通信端末 1 6 から受信した時刻を記憶する。また、受信した位置情報に基づいて、三次元現場モデル 2 0 上での位置を特定し、特定された位置が含まれる所属領域を特定し、作業員データベース 1 2 に記憶するとともに、特定された領域と三次元領域データベース 1 4 とに基づいて、特定された領域における残留制限レベルを特定する。このとき、特定された領域に当該作業員が立ち入ってから累積時間を算出する。そして管理サーバー 1 0 は、たとえば、受信した位置情報に基づいて特定した所属領域が、前回受

10

20

30

40

50

信したときの所属領域と同じ場合には、累積時間に受信間隔に相当する時間を加算し、前回受信したときの所属領域と異なる場合には、記憶されている累積時間をリセットして受信間隔に相当する時間を記憶する。

【 0 0 3 2 】

管理サーバー 10 は、各作業者の通信端末 16 からの信号を受信しているが、たとえば、管理サーバー 10 が、図 4 (a) に示すような建設現場 S のエリア B にいる管理対象となる対象作業者の通信端末 16 から、端末 ID 「 0 0 4 」 とエリア B 内の位置を示す位置情報を受信したとする。

【 0 0 3 3 】

管理サーバー 10 は、端末 ID と作業者データベース 12 に基づいて、発信された通信端末 16 を所持する対象作業者を特定するとともに、受信した時刻を対象作業者と対応づけて作業者データベース 12 に記憶する。また、受信した位置情報に基づいて、三次元現場モデル 20 上での位置を特定し、特定された位置が含まれる所属領域が「エリア B」であることを特定して作業者データベース 12 に記憶するとともに、特定された領域「エリア B」における対象作業者の累積時間を算出する。このとき、算出された累積時間が 70 分だったとする。

10

【 0 0 3 4 】

管理サーバー 10 は、算出された累積時間 (70 分) と三次元領域データベース 14 とに基づいて、対象作業者のエリア B における残留制限レベルが残留不可レベルの「 I 」であることを特定する。

20

【 0 0 3 5 】

管理サーバー 10 は、受信した位置情報及び端末 ID を発信した通信端末 16 に、この通信端末 16 を所持する対象作業者がいる所属領域 (エリア B) における累積時間が「残留不可レベル I」であることを示す信号を送信する。この信号を受信した通信端末 16 は、例えば報知部としてブザーを備えており、このブザーを鳴らして、対象作業者に累積時間が「残留不可レベル I」であるという事象を報知する。このとき、たとえば、対象作業者の累積時間が 50 分であり「要警告レベル II」であった場合には、異なる音のブザーを鳴らしたり、また、「残留不可レベル I」の場合には継続的に鳴らし「要警告レベル II」の場合には、一定の時間間隔にて断続的に鳴らすようにしても良い。

【 0 0 3 6 】

そして、建設現場 S の作業が進行すると建設現場 S の進捗に対応して三次元現場モデル 20、領域情報、三次元領域データベース 14 が更新される。

30

【 0 0 3 7 】

このため、たとえば、図 4 (c) に示すような建設現場 S にて、管理サーバー 10 が、エリア A にいる対象作業者の通信端末 16 から、端末 ID 「 0 0 2 」 とエリア A 内の位置を示す位置情報を、エリア B にいる対象作業者の通信端末 16 から、端末 ID 「 0 0 4 」 とエリア B 内の位置を示す位置情報を、エリア C にいる対象作業者の通信端末 16 から、端末 ID 「 0 0 3 」 とエリア C 内の位置を示す位置情報をそれぞれ受信したとする。

【 0 0 3 8 】

管理サーバー 10 は、端末 ID と作業者データベース 12 に基づいて、発信された通信端末 16 を所持する対象作業者を特定するとともに、受信した時刻を対象作業者と対応づけて作業者データベース 12 に記憶する。また、受信した位置情報に基づいて、三次元現場モデル 20 上での位置を特定し、特定された位置が含まれる所属領域がそれぞれ「エリア A」、「エリア B」、「エリア C」であることを特定し、特定されたそれぞれの領域において各対象作業者の各領域における累積時間を算出する。このとき、算出された累積時間が、エリア A の対象作業者は 120 分、エリア B の対象作業者は 110 分、エリア C の対象作業者は 50 分だったとする。

40

【 0 0 3 9 】

管理サーバー 10 は、算出された経過時間と三次元領域データベース 14 とに基づいて、エリア A の対象作業者の残留制限レベルが「残留許容レベル III」であり、エリア B の

50

対象作業者の立入規制レベルが「残留不可レベルI」であり、エリアCの対象作業者の立入規制レベルが「要警告レベルII」であることを特定する。

【0040】

管理サーバー10は、受信した端末IDに応じた通信端末16に、この通信端末16を所持する対象作業者のうち、エリアBの対象作業者には経過時間が「不可レベルI」であることを示す信号を送信し、エリアCの対象作業者には警告レベルが「要警告レベルII」であることを示す信号をそれぞれ送信する。この信号を受信した通信端末16は、それぞれブザーを鳴らして、対象作業者の経過時間「残留不可レベルI」または「要警告レベルI」であるという事象を報知する。

【0041】

本実施形態の作業管理システム1よれば、通信端末16から発信された位置情報と、建設現場Sをモデリングして複数の領域に区分けした三次元現場モデル20とにて、通信端末16が位置する所属領域を特定することが可能である。このとき、三次元現場モデル20は作業の進捗に応じて更新されるので、常に現場と対応した三次元現場モデル20上にて、通信端末16が位置する所属領域をより正確に特定することが可能である。

【0042】

また、特定された所属領域と三次元領域データベース14とに基づいて、所属領域における残留制限レベルを特定し、受信した装置情報と作業データベース12とに基づいて作業者と作業者の状態情報を特定し、特定した対象作業者の状態情報に基づいて、対象作業者の所属領域における残留制限レベルを特定することが可能である。このため、通信端末16からの情報を受信することにより作業者が留まっている所属領域に当該作業者が留まり続けることが可能か否かを特定することが可能である。

【0043】

また、管理サーバー10は、通信端末16から受信した情報に基づいて、対象作業者が所属領域に留まっている時間を計測するので、計測された、対象作業者が所属領域内に留まっている累積時間と、当該所属領域において対象作業者が継続して留まることが許容される時間とを対比させることが可能である。

【0044】

また、計測された、対象作業者が所属領域内に留まっている累積時間が、設定された所定のレベル、すなわち、「残留不可レベルI」及び「要警告レベルII」である場合に、その事象が対象作業者に報知されるので、所属領域における対象作業者の残留制限レベルに応じて、その事象を知らせることが可能である。このため、作業者の安全を確保することが可能である。

【0045】

特に、計測された、対象作業者が所属領域内に留まっている累積時間が、設定された「残留不可レベルI」及び「要警告レベルII」である場合に、その事象を各作業者が所持している通信端末16に直接に報知することとしたので、「残留不可レベルI」及び「要警告レベルII」の対象である作業者に、速やかに、かつ確実に、知らせることが可能である。

【0046】

また、上位実施形態の残留制限レベルは、各々の領域における日照量及び温度に基づいて設定されているので、各領域に留まっている作業者が熱中症に罹ることを防止することが可能である。

【0047】

上記実施形態は、本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明を限定して解釈するためのものではない。本発明は、その趣旨を逸脱することなく、変更、改良され得ると共に、本発明にはその等価物が含まれることはいうまでもない。

【0048】

上記実施形態においては、残留制限レベルが、各々の領域における日照量及び温度に基づいて設定されている例について説明したが、これに限るものではない。たとえば、残留

10

20

30

40

50

制限レベルを各領域における放射線量に基づいて設定すると、作業者が基準値を超える放射線を浴びることを防止することが可能である。

【 0 0 4 9 】

上記実施形態においては、計測された、対象作業者が所属領域内に留まっている累積時間が、設定された「残留不可レベルⅠ」及び「要警告レベルⅡ」である場合に、その事象を通信端末 1 6 のブザーを鳴らして報知する例について説明したが、これに限らず、例えば、騒音が大きな現場等ではランプや振動等にて報知してもよい。また、管理サーバー 1 0 の表示部 1 0 b などに表示して報知し、表示部 1 0 b の表示を見た管理サーバー 1 0 の操作者から作業者に、その事象を伝える方法でも構わない。

【 0 0 5 0 】

また、上記実施形態においては、「残留不可レベルⅠ」及び「要警告レベルⅡ」の場合に報知する例について説明したが、例えば「残留許容レベルⅢ」の場合にも、LEDなどを発光させて、残留制限レベルに基づいて管理されていることを作業者に報知してもよい。この場合には、作業者は残留許容レベルであることが確認できるので、安心して作業を進めることが可能である。

【 0 0 5 1 】

上記実施形態においては、作業者データベース 1 2 に、計測された、同一領域内に留まっている累積時間を記憶する例について説明したが、複数の領域にそれぞれ留まっていた時間の累積時間を記憶しても良い。このとき、各領域は、日照時間や温度など条件が相違するため、各領域の累積時間に重み付けして累積時間を算出し記憶しても良い。

【 0 0 5 2 】

また、上記実施形態においては、作業者管理システム 1 が建設現場 S 内に構築されている例について説明したが、建設現場 S 外に構築されていてもよい。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 3 】

- 1 作業者管理システム
- 1 0 管理サーバー
- 1 0 a 入力部
- 1 0 b 表示部
- 1 2 作業者データベース
- 1 4 三次元領域データベース
- 1 6 通信端末
- 1 8 位置送信機
- 2 0 三次元現場モデル
- 3 0 基礎
- 3 2 柱
- 3 4 床スラブ
- S 建設現場

10

20

30

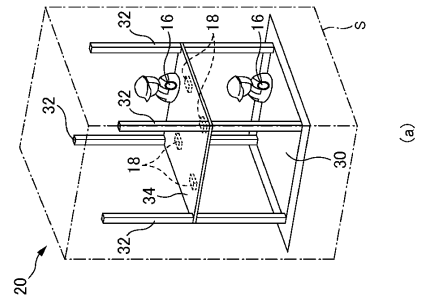
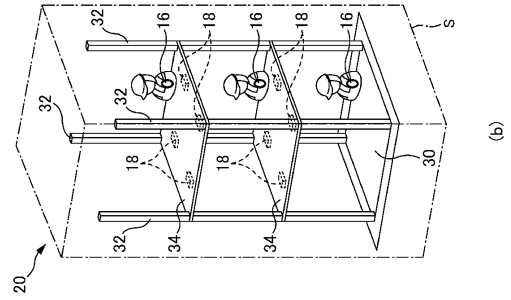
【図2】

作業者	端末ID	状態情報		
		領域	入時間	累積時間
作業者 a	001	C	9:10	70
作業者 b	002	A	8:50	90
作業者 c	003	C	10:10	10
作業者 d	004	B	9:10	70
作業者 e	005	A	9:40	40

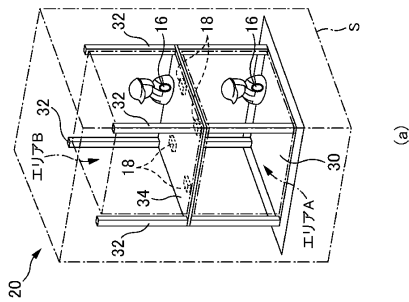
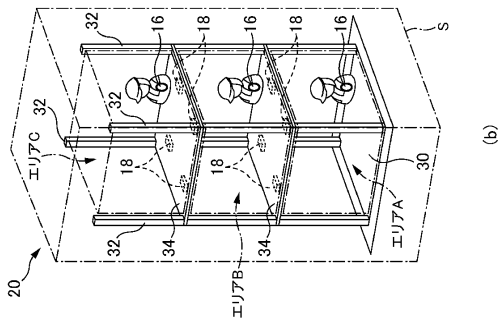
【図3】

		累積時間	
		エリアA	エリアB
座標定義	始点座標	(X,Y,Z)	(X,Y,Z)
	終点座標	(X,Y,Z)	(X,Y,Z)
残留制限レベル	I	120分以上	60分以上
	II	90分以上120分未満	45分以上60分未満
	III	90分未満	45分未満

【図4】



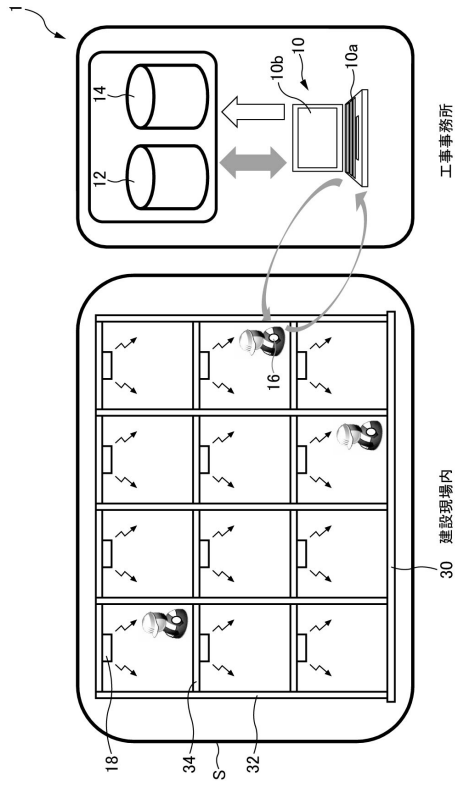
【図5】



【図6】

		累積時間		
		エリアA	エリアB	エリアC
座標定義	始点座標	(X,Y,Z)	(X,Y,Z)	(X,Y,Z)
	終点座標	(X,Y,Z)	(X,Y,Z)	(X,Y,Z)
残留制限レベル	I	165分以上	105分以上	60分以上
	II	150分以上165分未満	90分以上105分未満	45分以上60分未満
	III	150分未満	90分未満	45分未満

【 図 1 】



フロントページの続き

(72)発明者 橋本 康弘
東京都港区港南二丁目15番2号 株式会社大林組内

審査官 川 崎 博章

(56)参考文献 特開2011-237985(JP,A)
特開2002-287846(JP,A)
特開2006-155582(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G06Q 10/00 - 50/34