

(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2011-129095

(P2011-129095A)

(43) 公開日 平成23年6月30日(2011.6.30)

(51) Int.Cl. F I テーマコード(参考)
G05D 1/02 (2006.01) G05D 1/02 J 5H301
 G05D 1/02 S

審査請求 有 請求項の数 18 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2010-229696(P2010-229696)
 (22) 出願日 平成22年10月12日(2010.10.12)
 (31) 優先権主張番号 10-2009-0127075
 (32) 優先日 平成21年12月18日(2009.12.18)
 (33) 優先権主張国 韓国(KR)
 (31) 優先権主張番号 10-2010-0025299
 (32) 優先日 平成22年3月22日(2010.3.22)
 (33) 優先権主張国 韓国(KR)

(71) 出願人 596180076
 韓国電子通信研究院
 Electronics and Telecommunications Research Institute
 大韓民国大田廣域市儒城區柯亭洞161
 161 Kajong-dong, Yuseong-gu, Taejeon Korea
 (74) 代理人 110001243
 特許業務法人 谷・阿部特許事務所
 (72) 発明者 ヨミ ジョンナム
 大韓民国 519-951 チョルラナム
 ドホワスングン ホワスヌプ テリ 309-5

最終頁に続く

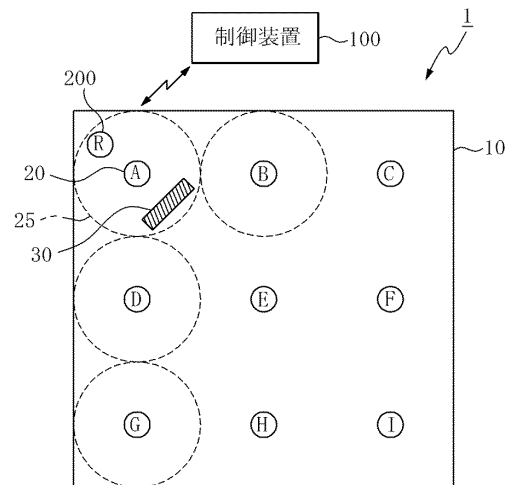
(54) 【発明の名称】 自律走行ロボットを利用した地図生成方法、これを利用した最適走行経路算出方法およびこれらを遂行するロボット制御装置

(57) 【要約】

【課題】本発明は自律走行ロボットを利用した空間地図生成方法を提供する。

【解決手段】本発明に係る地図生成方法は、空間に配置された複数の位置座標系の各々から出力されたロボットローカル座標からロボットグローバル座標を計算するステップ、および計算されたロボットグローバル座標に基づいて空間における複数の位置座標系各々の位置を推定し、推定された複数の位置座標系各々の位置に基づいて空間地図を生成するステップを含む。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

空間に配置された複数の位置座標系の各々から出力されたロボットローカル座標からロボットグローバル座標を計算するステップ；および

計算された前記ロボットグローバル座標に基づいて前記空間における前記複数の位置座標系各々の位置を推定し、推定された前記複数の位置座標系各々の位置に基づいて空間地図を生成するステップを含む自律走行ロボットを利用した地図生成方法。

【請求項 2】

前記複数の位置座標系の各々はセルカパレッジを有し、

前記ロボットグローバル座標を計算するステップは、

前記ロボットが前記複数の位置座標系のうちの 1 つの位置座標系のセルカパレッジに位置する時、前記 1 つの位置座標系から出力された前記ロボットローカル座標を受信する、請求項 1 に記載の自律走行ロボットを利用した地図生成方法。

【請求項 3】

前記ロボットローカル座標は、前記 1 つの位置座標系を中心に前記ロボットの相対的な位置を示す座標である、請求項 2 に記載の自律走行ロボットを利用した地図生成方法。

【請求項 4】

前記ロボットグローバル座標を計算するステップは、

前記複数の位置座標系のうちの前記ロボットの最初ロボットローカル座標を出力した 1 つの位置座標系を前記空間の中心点として定義するステップ；および

前記 1 つの位置座標系から出力された前記ロボットローカル座標に基づいて、前記中心点における前記ロボットグローバル座標を計算する、請求項 1 に記載の自律走行ロボットを利用した地図生成方法。

【請求項 5】

前記ロボットが前記空間に位置する複数の障害物の各々をセンシングし、センシング結果に応じた障害物情報を出力して前記空間地図を生成するステップをさらに含む、請求項 1 に記載の自律走行ロボットを利用した地図生成方法。

【請求項 6】

前記空間地図を生成するステップは、

前記障害物情報から前記空間における前記複数の障害物各々の位置を推定するステップ；および

推定された前記複数の障害物各々の位置に基づいて前記空間地図を更新するステップを含む、請求項 5 に記載の自律走行ロボットを利用した地図生成方法。

【請求項 7】

前記空間地図を生成するステップは、

前記複数の位置座標系から前記ロボットが前記複数の障害物の各々をセンシングした地点で出力された前記ロボットローカル座標から前記空間における障害物グローバル座標を計算するステップをさらに含む、請求項 5 に記載の自律走行ロボットを利用した地図生成方法。

【請求項 8】

前記ロボットのモータ回転数を検知してオフセットを生成するステップ；および

前記オフセットを利用して前記ロボットグローバル座標の計算誤差を補正するステップをさらに含む、請求項 1 に記載の自律走行ロボットを利用した地図生成方法。

【請求項 9】

ロボットから目的地情報を受信するステップ；

空間に位置する複数の位置座標系のうちの 1 つの位置座標系から出力されたロボットローカル座標を受信するステップ；および

空間地図に基づいて前記ロボットローカル座標から前記ロボットの現在位置を把握し、前記現在位置において前記目的地情報に応じた目的地までの最短走行距離を算出するステップを含む自律走行ロボットの最適走行経路算出方法。

10

20

30

40

50

【請求項 10】

前記ロボットローカル座標を受信するステップは、

前記 1 つの位置座標系を中心に算出された前記ロボットローカル座標と共に前記 1 つの位置座標系の ID 情報を受信する、請求項 9 に記載の自律走行ロボットの最適走行経路算出方法。

【請求項 11】

前記最短走行距離を算出するステップは、

前記ロボットの前記現在位置から前記目的地までの複数の走行経路を推定するステップ；および

推定された前記複数の走行経路各々の走行距離を算出し、算出された走行距離のうちから最短距離を有する 1 つの走行経路を最適走行経路として選択するステップを含む、請求項 9 に記載の自律走行ロボットの最適走行経路算出方法。

10

【請求項 12】

前記空間地図は複数の障害物各々の位置座標を含み、

前記複数の走行経路を算出するステップは、前記空間地図に基づいて前記複数の障害物各々を回避できる前記複数の走行経路を算出する、請求項 11 に記載の自律走行ロボットの最適走行経路算出方法。

【請求項 13】

空間におけるロボットローカル座標から計算されたロボットグローバル座標に基づいて空間地図を生成する空間地図生成部；および

20

前記空間地図に基づいて前記ロボットから転送された目的地情報に該当する目的地までの最適走行経路を算出して出力する走行経路算出部を含むロボット制御装置。

【請求項 14】

前記空間地図生成部は、

前記ロボットグローバル座標から前記空間に配置された複数の位置座標系各々の位置を推定して前記空間地図にマッピングする座標系マッピング部を含む、請求項 13 に記載のロボット制御装置。

【請求項 15】

前記空間地図生成部は、

前記ロボットによってセンシングされた複数の障害物各々の障害物情報から前記空間に位置する前記複数の障害物各々の位置を推定して前記空間地図にマッピングする障害物マッピング部を含む、請求項 13 に記載のロボット制御装置。

30

【請求項 16】

前記走行経路算出部は、前記ロボットから転送された目的地情報に応じて前記ロボットの現在位置から目的地までの最短走行距離を算出して出力する、請求項 13 に記載のロボット制御装置。

【請求項 17】

前記走行経路算出部は、前記ロボットから転送された目的地情報に応じて前記ロボットの現在位置から目的地までの複数の走行経路を推定し、

推定された前記複数の走行経路のうちから最短距離を有する 1 つの走行経路を選択して出力する、請求項 13 に記載のロボット制御装置。

40

【請求項 18】

前記ロボットは、

前記空間に配置された複数の位置座標系の各々から出力された前記ロボットローカル座標から前記ロボットグローバル座標を計算するグローバル座標計算部；および

前記ロボットのモータ回転数を検知してオフセットを生成し、前記オフセットを利用して前記グローバル座標計算部の前記ロボットグローバル座標計算誤差を補正する誤差補正部を含む、請求項 13 に記載のロボット制御装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

50

【 0 0 0 1 】

本発明はロボット走行制御技術に関し、より詳しくは、自律走行ロボットを利用して空間地図を生成することができる自律走行ロボットを利用した地図生成方法、これを利用した最適走行経路算出方法およびこれらを遂行するロボット制御装置に関する。

【 背景技術 】**【 0 0 0 2 】**

一般的に、自律走行移動ロボットとは、本体内に電源およびセンサが搭載され、外部からの信号と電源の供給がなくても自律的に移動が可能なロボットをいう。

このような自律走行移動ロボットは一定空間の地図情報を有しており、一定空間を自由に移動するために現在の自分の位置を把握した後、目的地までの移動経路を設定し、センサによって検知される障害物を避けて前記設定された目的地に移動する。

10

【 0 0 0 3 】

従来には、自律走行移動ロボットが目的地に移動するために、移動経路上に固定設置されたビーコン (b e a c o n) から発信される信号の受信強さを利用してビーコンの位置を把握して自身の位置を類推することによって目的地への移動を誘導する方法が用いられた。

すなわち、自律走行移動ロボットは、ビーコンから受信したビーコン信号に頼って該当目的地に移動する。これは、自律走行移動ロボットが該当目的地まで移動するのに最短距離があるにもかかわらず不要な移動をするという問題点がある。

20

【 発明の概要 】**【 発明が解決しようとする課題 】****【 0 0 0 4 】**

本発明は前記のような問題点を解決するためのものであり、本発明が解決しようとする課題は自律走行ロボットを利用して空間地図を生成する方法を提供することにある。

【 0 0 0 5 】

本発明が解決しようとする他の課題は、生成された空間地図を利用して自律走行ロボットの最適走行経路を算出する方法を提供することにある。

本発明が解決しようとするまた他の課題は、空間地図の生成および最適走行経路の算出を行うためのロボット制御装置を提供することにある。

30

【 課題を解決するための手段 】**【 0 0 0 6 】**

前記課題を解決するための本発明の一実施形態による自律走行ロボットを利用した地図生成方法は、空間に配置された複数の位置座標系の各々から出力されたロボットローカル座標からロボットグローバル座標を計算するステップ、および計算されたロボットグローバル座標に基づいて空間における複数の位置座標系各々の位置を推定し、推定された複数の位置座標系各々の位置に基づいて空間地図を生成するステップを含む。

【 0 0 0 7 】

前記他の課題を解決するための本発明の一実施形態による自律走行ロボットの最適走行経路算出方法は、ロボットから目的地情報を受信するステップ、空間に位置する複数の位置座標系のうちの1つの位置座標系から出力されたロボットローカル座標を受信するステップ、および空間地図に基づいてロボットローカル座標からロボットの現在位置を把握し、現在位置において目的地情報に応じた目的地までの最短走行距離を算出するステップを含む。

40

【 0 0 0 8 】

前記また他の課題を解決するための本発明の一実施形態によるロボット制御装置は、空間におけるロボットローカル座標から計算されたロボットグローバル座標に基づいて空間地図を生成する空間地図生成部、および空間地図に基づいてロボットから転送された目的地情報に該当する目的地までの最適走行経路を算出して出力する走行経路算出部を含む。

【 発明の効果 】**【 0 0 0 9 】**

50

本発明の自律走行ロボットを利用した地図生成方法、これを利用した最適走行経路算出方法およびこれらを遂行するロボット制御装置は、別途の装置を使うことなくともロボットと制御装置を利用して空間に対する空間地図を生成することができ、生成された空間地図を利用してロボットの最適走行経路を算出できる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明に係るロボット制御装置を含む地図システムの概略的な構成図である。

【図2】図1に示された地図システムの概略的なブロック図である。

【図3】本発明の地図システムを利用した空間地図生成方法に対するフローチャートである。

【図4】本発明の地図システムを利用した空間地図生成方法に対するフローチャートである。

【図5】本発明の地図システムを利用した最適走行距離算出方法に対するフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0011】

本発明と本発明の動作上の利点および本発明の実施形態によって達成される目的を十分に理解するためには、本発明の実施形態を例示する添付図面および添付図面に記載された内容を参照しなければならない。

以下、添付図面を参照して本発明の好ましい実施形態を説明することによって本発明をより詳細に説明する。各図面に提示された同一の参照符号は同一の部材を示す。

【0012】

図1は本発明に係るロボット制御装置を含む地図システムの概略的な構成図である。

図1を参照すれば、地図システム1は、特定空間10で走行（または、移動）する自律走行ロボット（以下、ロボット）200を利用して、空間10に対する空間地図を生成して管理することができる。

【0013】

また、地図システム1は、前記空間10において、ロボット200が、設定された目的地まで走行するのに必要な経路、すなわち最適（最短）の走行経路を算出し、これを利用してロボット200の走行を制御することができる。

地図システム1はロボット200およびロボット制御装置100を含むことができ、ロボット200が走行する空間10には複数の位置座標系20および複数の障害物30が配置されることができる。

【0014】

ここで、上述した空間10は、家または事務室などのような一定領域を有する室内空間であることができる。また、複数の位置座標系20は、空間10の天井部に一定間隔で設置されて配置されることができる。

【0015】

空間10に配置された各々の位置座標系20は、空間10の所定領域をカバーできるセルカバレッジ（cell coverage）25を有することができる。

【0016】

言い換えれば、空間10の底面、すなわちロボット200の実走行領域を一定のセルに分割し、各々の位置座標系20は各セル領域にロボット200の存在有無を検知することができる。

【0017】

この時、各々の位置座標系20のうちの1つの位置座標系のセルカバレッジにロボット200が位置する場合、1つの位置座標系は、セルカバレッジにおけるロボット200の位置情報、すなわちロボット200のローカル座標（Local Coordinate）を出力することができる。

【0018】

10

20

30

40

50

ロボット 200 は、空間 10 で自律走行ができる自律走行ロボット、例えば清掃用ロボットまたはセキュリティー用ロボットなどであることができる。

ロボット 200 は、サーボモータまたはステッピングモータなどによって複数の輪を回転させて移動する輪タイプ、無限軌道を利用して移動するキャタピラタイプまたは複数の脚を利用して移動する関節タイプなどの様々な走行方法を利用して空間 10 で自律走行を遂行することができる。

【0019】

ロボット制御装置 100 は、空間 10 を走行するロボット 200 から転送された様々な情報、例えばロボット 200 のローカル座標情報または目的地情報を受信し、これを利用して空間 10 に対する地図、すなわち空間地図を生成して管理するか、または空間 10 におけるロボット 200 の最適走行経路を算出することができる。

ロボット制御装置 100 は、空間 10 に対する初期情報（例えば、空間の大きさ情報）を含むことができる。

【0020】

図 2 は図 1 に示された地図システムの概略的なブロック図である。

図 1 および図 2 を参照すれば、地図システム 1 を構成するロボット 200、ロボット制御装置 100 および位置座標系 20 は、通信網 300 を介して互いに接続して通信することができる。

ここで、通信網 300 は近距離または遠距離無線通信網であってもよいが、これらに制限されない。

【0021】

位置座標系 20 は座標格納部 21 を含むことができる。

座標格納部 21 は、位置座標系 20 のセルカバレッジ 25 内に存在する複数の地点に対する位置情報、すなわち位置座標系 20 を中心にして定義される複数の地点に対するローカル座標を格納することができる。

【0022】

これにより、位置座標系 20 は、自身のセルカバレッジ 25 内にロボット 200 が位置することを検知すれば、ロボット 200 と通信しながら、セルカバレッジ 25 内の複数の地点のうちのロボット 200 が位置した地点に対するローカル座標を抽出して出力することができる。

【0023】

位置座標系 20 から出力されたロボット 200 のローカル座標は、通信網 300 を介してロボット 200 またはロボット制御装置 100 に転送される。

図 2 においては、1つの実施形態として、位置座標系 20 から出力されたロボット 200 のローカル座標が通信網 300 を介してロボット 200 に転送され、ロボット 200 が、転送されたローカル座標から空間 10 におけるロボット 200 の位置情報を計算する例を挙げて説明する。

【0024】

しかし、本発明の他の実施形態として、位置座標系 20 から出力されたロボット 200 のローカル座標が通信網 300 を介してロボット制御装置 100 に転送され、ロボット制御装置 100 が、転送されたローカル座標から空間 10 におけるロボット 200 の位置情報を計算することもできる。

【0025】

ロボット 200 は、前述したように自律走行ロボットであることができ、空間 10 を走行しながら位置座標系 20 から転送されたローカル座標を受信することができる。

【0026】

ロボット 200 は、グローバル座標計算部 210、誤差補正部 220、センサ部 230、および駆動制御部 240 を含むことができる。

【0027】

グローバル座標計算部 210 は、位置座標系 20 から転送されたロボット 200 のロー

10

20

30

40

50

カル座標から空間10におけるロボット200の位置情報、例えばロボット200のグローバル座標(Global Coordinate)を計算することができる。

【0028】

例えば、グローバル座標計算部210は、ローカル座標を転送した位置座標系20を空間10の中心点として定義し、ローカル座標を利用して空間10におけるロボット200のグローバル座標を計算することができる。

計算されたグローバル座標は通信網300を介してロボット制御装置100に転送される。

【0029】

誤差補正部220は、グローバル座標計算部210のグローバル座標の計算から発生する計算誤差を補正することができる。

例えば、誤差補正部220は、ロボット200の駆動モータ、すなわちサーボモータの回転数を検知することができ、検知されたモータ回転数に応じてオフセット(Offset)を生成し、生成されたオフセットを利用して計算誤差を補正することができる。

【0030】

センサ部230は、様々なセンサ、例えば超音波センサ、PSD(Position Sensitive Device; PSD)センサ、CCDまたはCMOSなどのような撮像センサなどを含むことができる。

【0031】

センサ部230は、ロボット200が空間10で走行する間に空間10内に位置する複数の障害物30をセンシングし、その結果を通信網300を介してロボット制御装置100に転送することができる。

【0032】

ロボット制御装置100は、センサ部230から転送された障害物30に対する検知結果を分析し、分析結果に応じ、空間10に位置する障害物30が、空間10の壁、家具などのような固定障害物であるか、あるいは空間10内に位置する人や動物または移動可能な物体などのような一時的な障害物であるかを判断することができる。

【0033】

ここで、ロボット200は、センサ部230から出力された検知結果と共にその位置、すなわち障害物30が検知された地点における位置情報を障害物情報としてロボット制御装置100に転送することができる。

【0034】

駆動制御部240は、ロボット制御装置100から転送された制御信号に応じて、空間10で最適な走行経路を走行できるようにロボット200の駆動を制御することができる。

例えば、ロボット200は、通信網300を介し、空間10において移動しようとする目的地に対する情報をロボット制御装置100に転送することができる。

【0035】

ロボット制御装置100は、格納していた空間地図に基づいてロボット200の現在位置と目的地位置を判断し、判断結果から最短走行経路を算出することができる。算出された最短走行経路は、通信網300を介してロボット200の動作を制御する制御信号として出力される。

【0036】

ロボット200は、ロボット制御装置100から転送された制御信号に応じ、現在位置から目的地まで最短経路を走行できるようにロボット200の駆動部の動作を制御することができる。

【0037】

ロボット制御装置100は、空間地図生成部110および走行経路算出部120を含むことができる。

空間地図生成部110は、ロボット200から通信網300を介して転送された様々な

10

20

30

40

50

情報、例えばロボット200のグローバル座標情報、空間10の障害物情報などを利用して空間10に対する地図、すなわち空間地図を生成することができる。

【0038】

空間地図生成部110は、座標系マッピング(mapping)部111および障害物マッピング部115を含むことができる。

【0039】

座標系マッピング部111は、ロボット200から転送されたグローバル座標に基づき、空間10に配置された複数の位置座標系20各々の座標を推定することができる。

【0040】

また、座標系マッピング部111は、推定された複数の位置座標系20各々の座標を空間情報、例えば予め設定された空間10に対する大きさまたは面積情報にマッピングして空間地図を生成することができる。

10

【0041】

障害物マッピング部115は、ロボット200から転送された障害物情報から空間10に位置する複数の障害物30各々の座標を推定することができる。

【0042】

また、障害物マッピング部115は、推定された複数の障害物30各々の座標を空間情報にマッピングすることができる。

この時、座標系マッピング部111によって1つ以上の位置座標系の座標が空間情報にマッピングされて空間地図が生成された状態であれば、障害物マッピング部115は、推定された複数の障害物30各々の座標を空間地図にマッピングして空間地図を更新することができる。

20

【0043】

走行経路算出部120は、空間地図生成部110によって生成された空間地図に基づき、ロボット200から転送された目的地情報に応じてロボット200の最短走行経路を算出することができる。

例えば、走行経路算出部120は、ロボット200の現在位置と目的地情報に応じた目的地位置を空間地図上で判断することができる。次に、判断結果に応じ、ロボット200の現在位置から目的地までの最短距離を算出し、算出された最短距離を有する最短走行経路を出力することができる。

30

【0044】

ここで、走行経路算出部120は、空間地図に基づいてロボット200の現在位置から目的地までの複数の走行経路を推定ことができ、この中から最短走行距離を有する1つの経路を選択して出力することができる。

【0045】

また、走行経路算出部120は、算出された最短経路を含む制御信号を生成し、これを通信網300を介してロボット200に出力することができる。ロボット200の駆動制御部240は、転送された制御信号に基づいて駆動部を制御することができる。

【0046】

一方、本発明の他の実施形態により、ロボット200が最短走行経路を算出することもできる。

40

例えば、ロボット制御装置100は、生成された空間地図をロボット200に出力することができる。ロボット200は、空間地図に基づき、設定された目的地までの経路を算出することができる。次に、ロボット200は、算出された経路の中から最短経路を選択し、これを利用して駆動部を制御することもできる。

【0047】

図3および図4は本発明の地図システムを利用した空間地図生成方法に対するフローチャートである。

以下、図面を参照し、ロボット制御装置100がロボット200から転送されたグローバル座標に応じて空間地図を生成する方法について説明する。

50

【 0 0 4 8 】

図 1 ~ 図 3 を参照すれば、ロボット 2 0 0 が空間 1 0 を自由に走行しながら、複数の位置座標系 2 0 のうちの 1 つの位置座標系、例えば第 1 位置座標系 (A) と通信することができる。ロボット 2 0 0 は、第 1 位置座標系 (A) からロボット 2 0 0 のローカル座標を受信することができる (S 1 0)。

ここで、ローカル座標は、第 1 位置座標系 (A) のセルカパレッジ内において第 1 位置座標系 (A) とロボット 2 0 0 との間の相対的な位置座標であることができる。

【 0 0 4 9 】

ロボット 2 0 0 のグローバル座標計算部 2 1 0 は、受信したローカル座標から空間 1 0 におけるロボット 2 0 0 のグローバル座標を算出することができる (S 2 0)。

10

【 0 0 5 0 】

例えば、ロボット 2 0 0 は、ロボット制御装置 1 0 0 から空間情報を受信することができる。グローバル座標計算部 2 1 0 は、受信した空間情報に基づき、第 1 位置座標系 (A) を空間 1 0 の中心点として定義することができる。次に、第 1 座標系 (A) からロボット 2 0 0 間の相対的な位置座標、すなわちローカル座標からロボット 2 0 0 のグローバル座標を算出することができる。ここで、第 1 位置座標系 (A) は、ロボット 2 0 0 に最初にローカル座標を転送した位置座標系であることができる。

【 0 0 5 1 】

一方、ロボット 2 0 0 の誤差補正部 2 2 0 は、ロボット 2 0 0 の駆動モータの回転数を検知してオフセットを生成し、生成されたオフセットを利用してグローバル座標計算の誤差を補正することができる (S 3 0)。

20

【 0 0 5 2 】

算出されたグローバル座標はロボット制御装置 1 0 0 に転送される。ロボット制御装置 1 0 0 は、グローバル座標から空間 1 0 における第 1 位置座標系 (A) の座標を推定することができる (S 4 0)。

【 0 0 5 3 】

次に、ロボット制御装置 1 0 0 は、推定された第 1 位置座標系 (A) の座標を空間情報にマッピングして空間地図を生成することができる (S 5 0)。

【 0 0 5 4 】

一方、上述したステップ、例えばロボット 2 0 0 がローカル座標を受信するステップ、受信したローカル座標からグローバル座標を計算するステップ、およびこれをロボット制御装置 1 0 0 に転送するステップは繰り返し行うことができる。

30

【 0 0 5 5 】

これにより、ロボット制御装置 1 0 0 は、ロボット 2 0 0 から転送された残りの位置座標系各々の位置座標を最初生成された空間地図にマッピングして空間地図を更新することができる。

【 0 0 5 6 】

以下、図面を参照し、ロボット制御装置 1 0 0 がロボット 2 0 0 から転送された障害物情報に応じて空間地図を生成する方法について説明する。

図 1、図 2、および図 4 を参照すれば、ロボット 2 0 0 が空間 1 0 を自由に走行しながら、複数の障害物 3 0 のうちの 1 つの障害物を検知することができる (S 1 1 0)。

40

例えば、第 1 位置座標系 (A) のセルカパレッジを走行するロボット 2 0 0 のセンサ部 2 3 0 は、様々なセンサを利用して第 1 位置座標系 (A) のセルカパレッジ内に位置する障害物を検知することができる。

【 0 0 5 7 】

また、ロボット 2 0 0 は、第 1 位置座標系 (A) から障害物検知位置に対するローカル座標を受信することができる (S 1 2 0)。

【 0 0 5 8 】

また、ロボット 2 0 0 のグローバル座標計算部 2 1 0 は、受信したローカル座標、すなわち障害物検知位置に対するローカル座標から空間 1 0 における障害物のグローバル座標

50

を計算することができる (S 1 3 0)。

ここで、グローバル座標計算部 2 1 0 は、前述したロボット 2 0 0 のグローバル座標を計算する方法と同一の方法により障害物のグローバル座標を計算することができる。

【 0 0 5 9 】

すなわち、ロボット 2 0 0 はロボット制御装置 1 0 0 から空間情報を受信し、これを利用して障害物のグローバル座標を計算することができる。この時、ロボット 2 0 0 は、ロボット制御装置 1 0 0 から第 1 位置座標系 (A) の座標がマッピングされた空間情報、すなわち空間地図を受信することもできる。

ロボット 2 0 0 は、計算された障害物のグローバル座標を通信網 3 0 0 を介してロボット制御装置 1 0 0 に転送することができる。

【 0 0 6 0 】

ロボット制御装置 1 0 0 は、転送された障害物グローバル座標情報に応じ、空間 1 0 における障害物の位置座標を推定することができる。次に、推定された障害物位置座標を空間情報または空間地図にマッピングすることができ、空間地図を更新することができる (S 1 4 0)。

【 0 0 6 1 】

一方、上述したステップ、例えばロボット 2 0 0 が障害物を検知して障害物のグローバル座標を計算するステップ、およびこれをロボット制御装置 1 0 0 に転送するステップは繰り返し行うことができる。

これにより、ロボット制御装置 1 0 0 は、ロボット 2 0 0 から転送された残りの障害物各々の位置座標を生成された空間地図にマッピングして空間地図を更新することができる。

【 0 0 6 2 】

図 5 は本発明の地図システムを利用した最適走行経路算出方法に対するフローチャートである。

以下、図面を参照し、ロボット制御装置 1 0 0 の空間地図生成部 1 1 0 が空間 1 0 に配置された複数の位置座標系 2 0 と複数の障害物 3 0 各々の位置座標をマッピングして空間地図を生成した後、これを利用してロボット 2 0 0 の最適走行経路を算出する方法について説明する。

【 0 0 6 3 】

図 1、図 2、および図 5 を参照すれば、ロボット制御装置 1 0 0 は、通信網 3 0 0 を介してロボット 2 0 0 から目的地情報とロボット 2 0 0 のローカル座標を受信することができる (S 2 1 0、S 2 2 0)。

ここで、ロボット 2 0 0 のローカル座標を受信するステップ (S 2 2 0) は、ロボット 2 0 0 が位置座標系からローカル座標を受信してロボット制御装置 1 0 0 に転送することができ、位置座標系が自身のセルカパレッジに位置するロボット 2 0 0 を検知してロボット制御装置 1 0 0 にローカル座標を転送することもできる。

【 0 0 6 4 】

ロボット制御装置 1 0 0 は、空間地図に基づき、受信したロボット 2 0 0 のローカル座標からロボット 2 0 0 の現在位置を把握することができる (S 2 3 0)。

例えば、ロボット 2 0 0 は、第 1 位置座標系 (A) の固有情報、すなわち ID 情報とロボット 2 0 0 のローカル座標を共にロボット制御装置 1 0 0 に転送することができる。ロボット制御装置 1 0 0 は、転送された第 1 位置座標系 (A) の ID 情報に基づいてロボット 2 0 0 の概略的な位置を判断し、転送されたローカル座標に基づいてロボット 2 0 0 の細部的な位置を判断することができる。

【 0 0 6 5 】

また、ロボット制御装置 1 0 0 は、把握されたロボット 2 0 0 の現在位置と転送された目的地情報を空間地図を利用して判断し、判断結果からロボット 2 0 0 の最短走行経路を算出することができる (S 2 4 0)。

ここで、ロボット制御装置 1 0 0 は、空間地図にマッピングされた複数の障害物 3 0 を

10

20

30

40

50

回避できる複数の走行経路、すなわちロボット 200 の現在位置から目的地までの様々な走行経路を推定することができる。

【0066】

次に、推定された様々な走行経路各々の走行距離を算出し、この中から最短距離を有する1つの走行経路をロボット 200 の最適走行経路として選択することができる。

【0067】

また、ロボット制御装置 100 は、選択された最適走行経路に応じた制御信号を生成することができ、生成された制御信号を通信網 300 を介してロボット 200 に転送することができる。

【0068】

ロボット 200 の駆動制御部 240 は、ロボット制御装置 100 から転送された制御信号に応じてロボット 200 の駆動部を制御し、空間 10 において所望の目的地まで最短距離を走行することができる (S250)。

【0069】

本発明の内容を図面に示された一実施形態を参考に説明したが、これは例示的なものに過ぎず、本技術分野の通常の知識を有した者であれば、様々な変形および均等な他の実施形態が可能であるということを理解しなければならない。したがって、本発明の真の技術的保護範囲は添付した特許請求の範囲の技術的思想によって定めなければならない。

【符号の説明】

【0070】

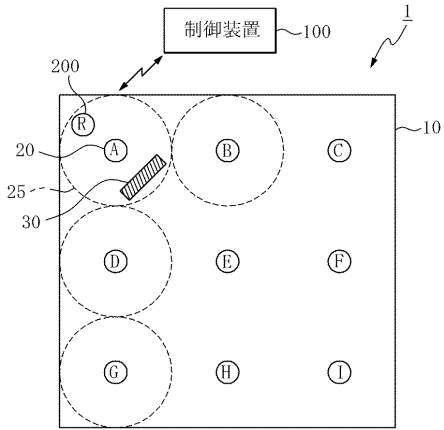
- 1 …… 地図システム
- 10 …… 空間
- 20 …… 位置座標系
- 21 …… 座標格納部
- 25 …… セルカバレッジ
- 30 …… 障害物
- 100 …… ロボット制御装置
- 110 …… 空間地図生成部
- 120 …… 最短距離算出部
- 200 …… ロボット
- 210 …… グローバル座標計算部
- 220 …… 誤差補正部
- 230 …… センサ部
- 240 …… 駆動制御部

10

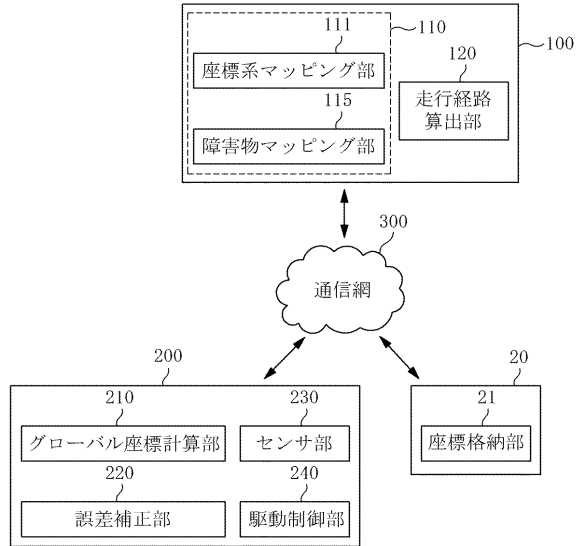
20

30

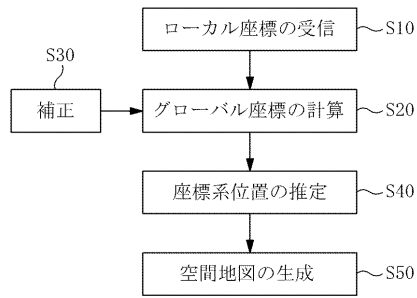
【図1】



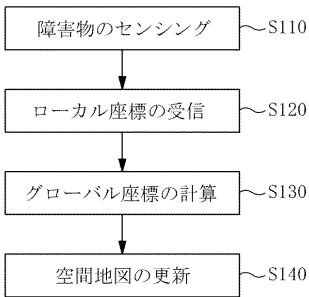
【図2】



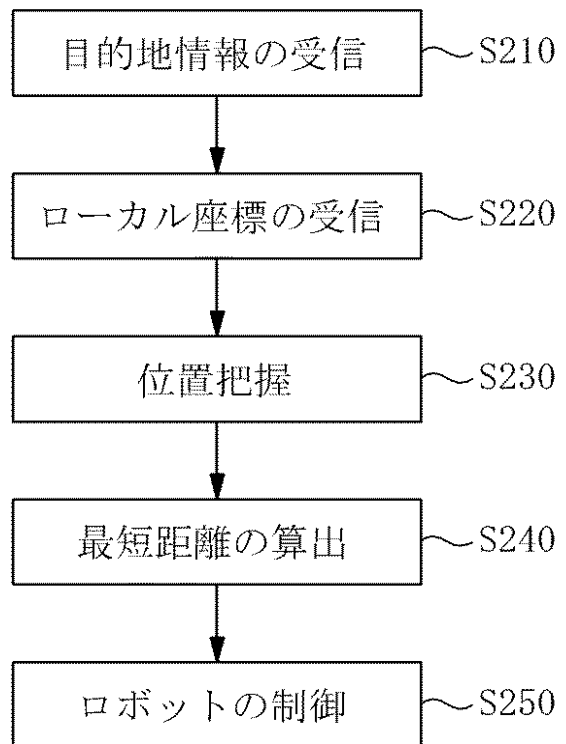
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5H301 AA10 BB14 CC03 CC06 DD07 GG09 GG10 HH01 LL01 LL12
QQ06