

明 細 書

発明の名称：搬送車システム、及び搬送車制御方法

技術分野

[0001] 本発明は、搬送車システム、及び搬送車制御方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、半導体デバイスの製造工場等では、半導体ウエハ又はレチクルを収容した荷物（物品）を搬送する搬送車システムが利用される。搬送車システムでは、一つの態様として、物品に処理を施す装置が配置された位置に、物品の搬送が行われる。特許文献1では、優先度が付された搬送指令を用いて、優先度の高い搬送指令を優先して搬送車に割り付ける技術が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許第4705753号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 従来技術では、優先度の低い搬送指令を搬送車に割り付けた後、空き搬送車が残っていない状態で、優先度の高い搬送指令が発生した場合に、優先度の高い搬送指令を割り付けることが困難である。すなわち、従来技術は、空き搬送車の残り台数にかかわらず、空き搬送車が存在する状況であれば、搬送指令が発生した時点で搬送指令を割り付けるので、優先度の高い搬送指令を割り付けられない状況が発生し得る。搬送車システムでは、優先度の高い搬送指令を割り付けられない状況が長引くと、搬送される物品に処理を施す装置の稼働率が低下する。

[0005] 本発明は、搬送される物品に処理を施す装置の稼働率の低下を抑制することが可能な搬送車システム、及び搬送車制御方法を提供する。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の態様に係る搬送車システムは、複数の搬送車と、複数の搬送車に搬送指令を割り付けるコントローラと、を備える搬送車システムであって、コントローラは、空き搬送車の台数が第1の台数である状況で、第1優先度の第1搬送指令が発生した場合に第1搬送指令を空き搬送車に割り付け、空き搬送車の台数が第1の台数である状況で、第1優先度よりも低い第2優先度の第2搬送指令が発生した場合に第2搬送指令を空き搬送車に割り付けない。

[0007] 本発明の態様に係る搬送車制御方法は、複数の搬送車に搬送指令を割り付ける搬送車制御方法であって、空き搬送車の台数が第1の台数である状況で、第1優先度の第1搬送指令が発生した場合に第1搬送指令を空き搬送車に割り付けることと、空き搬送車の台数が第1の台数である状況で、第1優先度よりも低い第2優先度の第2搬送指令が発生した場合に第2搬送指令を空き搬送車に割り付けないことと、を含む。

発明の効果

[0008] 本発明の態様に係る搬送車システム、及び搬送車制御方法によれば、空き搬送車の台数が第1の台数である状況で、高い優先度の搬送指令の割り付けを許容し、低い優先度の搬送指令の割り付けを許容しないので、優先度の高い搬送指令を割り付けられない状況が発生することを抑制し、搬送される物品に処理を施す装置の稼働率の低下を抑制することができる。

[0009] また、上記態様の搬送車システムにおいて、コントローラが、空き搬送車の台数が第1の台数よりも少ない状況で、第1優先度の第1搬送指令が発生した場合に第1搬送指令を空き搬送車に割り付けなくてもよい。この態様によれば、空き搬送車の台数が第1の台数よりも少ない状況であれば、高い優先度の搬送指令であっても割り付けないので、空き搬送車が不足して、搬送指令の割り付けを迅速に実施できる位置に空き搬送車が存在しない状況が発生することを抑制できる。また、上記態様の搬送車システムにおいて、コントローラが、空き搬送車の台数が第1の台数よりも多い第2の台数である状況で、第2優先度の第2搬送指令が発生した場合に第2搬送指令を空き搬送

車に割り付けてもよい。この態様によれば、空き搬送車の台数が第1の台数よりも多い状況であれば、低い優先度の搬送指令の割り付けを許容するので、低い優先度の搬送指令を割り付けても空き搬送車が存在しない状況が発生することを抑制できる。また、上記態様の搬送車システムにおいて、第2優先度が、順に低くなる優先度の指標として複数に分けられ、第1の台数が、順に多くなる空き搬送車の台数の指標として複数に分けられ、コントローラが、空き搬送車の台数が多いほど、より低い優先度の搬送指令を空き搬送車に割り付けることを許容してもよい。この態様によれば、優先度の指標と空き搬送車の台数の指標とを複数に分けたうえで、空き搬送車の台数が多いほど、より低い優先度の搬送指令を空き搬送車に割り付けることを許容するので、システムの規模やユーザの要求に応じて柔軟に指標を変更しつつ、優先度のより高い搬送指令を割り付けられない状況が発生することを抑制できる。また、上記態様の搬送車システムにおいて、コントローラが、第1優先度よりも高い特定優先度の最優先搬送指令が発生した場合に、空き搬送車の台数にかかわらず最優先搬送指令を空き搬送車に割り付けることを許容してもよい。この態様によれば、空き搬送車の台数にかかわらず最優先搬送指令を空き搬送車に割り付けるので、即時に実施したい搬送を迅速に処理できる。また、上記態様の搬送車システムにおいて、コントローラが、複数のエリアコントローラを備え、複数のエリアコントローラのそれぞれが、管轄エリア内の搬送車に搬送指令を割り付け、管轄エリア内の空き搬送車の台数と、管轄エリア外の空き搬送車の台数との合計の台数が第1の台数である状況で、第1搬送指令が発生した場合に第1搬送指令を空き搬送車に割り付け、管轄エリア内の空き搬送車の台数と、管轄エリア外の空き搬送車の台数との合計の台数が第1の台数である状況で、第2搬送指令が発生した場合に第2搬送指令を空き搬送車に割り付けなくてもよい。この態様によれば、複数エリアにおける空き搬送車の台数の合計を使用するので、複数エリアに存在する空き搬送車を対象として搬送指令の割り付けを実現できる。また、上記態様の搬送車システムにおいて、コントローラが、いずれの搬送車にも割り付けら

れていない搬送指令の優先度を、該搬送指令の発生時からの時間経過に応じて引き上げてよい。この態様によれば、優先度が低い搬送指令であっても時間経過に応じて優先度が引き上げられるので、低い優先度の搬送指令が割り付けられないまま残ってしまうことを抑制できる。また、上記態様の搬送車システムにおいて、コントローラが、時間経過に応じて優先度を段階的に引き上げてよい。この態様によれば、優先度の引き上げを段階的に実施するので、低い優先度を短時間で高い優先度に引き上げることを抑制できる。また、上記態様の搬送車システムにおいて、コントローラが、搬送指令の発生時の優先度が高いほどより大きく設定される上限まで優先度の引き上げを許容してもよい。この態様によれば、低い優先度をむやみに引き上げることを抑制できる。

図面の簡単な説明

- [0010] [図1]第1実施形態に係る搬送車システムの配設の例を示す図である。
- [図2]第1実施形態に係る搬送車システムの構成例を示す図である。
- [図3]第1実施形態に係るコントローラ（エリアコントローラ）の構成例を示すブロック図である。
- [図4]第1実施形態に係る搬送車情報テーブルに記憶される情報例を示す図である。
- [図5]第1実施形態に係る搬送指令情報テーブルに記憶される情報例を示す図である。
- [図6]第1実施形態に係る搬送車制御処理の例を示すフローチャートである。
- [図7]第1実施形態に係る搬送指令割付処理の例を示すフローチャートである。
- 。
- [図8]第1実施形態に係る搬送指令割付処理の例を示すフローチャートである。
- 。
- [図9]第1実施形態に係る搬送指令割付処理の例を示すフローチャートである。
- 。
- [図10]第1実施形態に係る搬送指令割付処理の例を示すフローチャートであ

る。

[図11]第2実施形態に係るコントローラ（エリアコントローラ）の構成例を示すブロック図である。

[図12]第2実施形態に係る優先度引き上げ処理の例を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、実施形態について図面を参照して説明する。本発明は、以下に説明する形態に限定されない。図面では、実施形態を説明するために、一部分を拡大、縮小、及び強調して記載する等、縮尺を適宜変更して表現する場合がある。

[0012] [第1実施形態]

図1は、第1実施形態に係る搬送車システムの配設の例を示す図である。図2は、第1実施形態に係る搬送車システムの構成例を示す図である。搬送車システム1は、コントローラ3と、複数の搬送車5と、コントローラ10とを有する。例えば、搬送車システム1は、半導体デバイスの製造工場に配設されるシステムであり、半導体デバイスの製造に用いられる半導体ウエハを収容したFOUP（Front-Opening Unified Pod）、又はレチクル等の加工用部材を収容したレチクルポッド等の容器（物品）を搬送する。

[0013] 複数の搬送車5のそれぞれは、軌道7に沿って走行する。軌道7は、複数の搬送車5の走行領域である。複数の搬送車5は、例えば天井走行車である。軌道7は、例えばクリーンルームの天井等に設けられる走行レールである。軌道7は、処理装置（図示せず）又はストッカ（図示せず）等に隣接して設けられる。処理装置は、例えば、露光装置、コータディベロッパ、製膜装置、又はエッチング装置等であり、複数の搬送車5によって搬送される容器内の半導体ウエハに各種処理を施す。ストッカ（自動倉庫）は、例えば、複数の搬送車5によって搬送される容器等を保管する。なお、複数の搬送車5は、地上走行の有軌道台車でもよい。軌道7は、搬送車5が地上走行する有軌道台車である場合、床等に設けられる。また、図示した軌道7は一例であ

って、任意に設定可能である。

[0014] 軌道 7 には、電源供給線（図示せず）が設けられる。電源供給線は、軌道 7 に沿って配置される。電源供給線には、例えば交流電流が供給される。複数の搬送車 5 のそれぞれは、受電コイルを備え、電源供給線から電磁誘導により非接触で電力を受ける。非接触により電力供給される場合は、接触による塵等の発生を抑制できるので、クリーンルームに適している。

[0015] 軌道 7 は、複数のエリア 9 に区画される。複数のエリア 9 のそれぞれには、搬送車 5 を制御するコントローラ 10 が配置される。コントローラ 10 は、「エリアコントローラ」と呼ばれる場合がある。コントローラ 10 は、自身が配置されるエリア 9 を管轄エリアとして、管轄エリア内を走行する搬送車 5 を制御する。搬送車 5 とコントローラ 10 とは、無線により通信可能に接続される。また、複数のコントローラ 10 のそれぞれは、エリア 9 を跨いで、管轄エリア外のコントローラ 10 と無線又は有線により通信可能に接続される。

[0016] コントローラ 3 は、物品の荷つかみ先や荷下ろし先を指示する情報を含む搬送指令を出力する。コントローラ 3 は、「上位コントローラ」と呼ばれる場合がある。コントローラ 3 とコントローラ 10 のそれぞれとは、無線又は有線により通信可能に接続される。上位コントローラであるコントローラ 3 は、下位コントローラであるコントローラ 10 に搬送指令を送信する。コントローラ 10 は、受信した搬送指令の割り付け処理を実行し、物品を搬送する搬送車 5 を決定する。これらにより、搬送車 5 は、搬送指令をもとに物品の荷つかみ先や荷下ろし先に向かって走行する。

[0017] 図 3 は、第 1 実施形態に係るコントローラ（エリアコントローラ）の構成例を示すブロック図である。コントローラ 10 のそれぞれは、いずれも同様の構成である。図 3 に示すように、コントローラ 10 は、通信部 101 と、記憶部 110 と、制御部 120 とを有する。コントローラ 10 は、例えば、CPU (Central Processing Unit)、メインメモリ、記憶装置、通信装置等を備え、各種処理を実行するコンピュータ装置である。なお、コンピュー

タ装置の構成は任意であり、例えば、１つの装置によって構成されてもよいし、複数の装置によって構成されてもよい。

[0018] 通信部１０１は、他のコントローラ１０や管轄のエリア９に存在する搬送車５と通信可能に接続され、各種情報を送受信する。なお、コントローラ１０は、管轄のエリア９に存在する全ての搬送車５との間で、ポーリング等により周期的な通信を行う。

[0019] 記憶部１１０は、搬送車情報テーブル１１１と、搬送指令情報テーブル１１２とを有する。記憶部１１０は、例えば不揮発性メモリであり、通信部１０１によって受信された各種情報を記憶する。搬送車情報テーブル１１１は、複数の搬送車５に関する情報を記憶する。具体的には、搬送車情報テーブル１１１は、コントローラ１０の管轄内のエリア９における搬送車５に関する情報と、コントローラ１０の管轄外のエリア９における搬送車５に関する情報とを記憶する。

[0020] 図４は、第１実施形態に係る搬送車情報テーブルに記憶される情報例を示す図である。図４に示すように、搬送車情報テーブル１１１は、管轄内のエリア９（管轄エリア内）と管轄外のエリア９（管轄エリア外）とのそれぞれに存在する搬送車５について、「搬送車ＩＤ」と、「状態」と、「現在位置」との情報を対応付けて記憶する。搬送車ＩＤは、複数の搬送車５のそれぞれを一意に識別する識別情報である。状態は、搬送車５が空き搬送車であることを示す情報である。このほか、状態は、搬送車５の状態が正常であるか（使用可能であるか）といった搬送車５の状態を示す情報を含んでもよい。例えば、１（使用中）は、搬送指令をもとに軌道７を走行していることを示すフラグであり、空き搬送車ではないことを表す。また、０（未使用）は、搬送指令に基づく走行をしていないことを示すフラグであり、空き搬送車であることを表す。現在位置は、搬送車５の走行領域における現在位置を示す情報である。コントローラ１０は、搬送車情報テーブル１１１を参照することで、管轄内のエリア９に存在する空き搬送車の台数、管轄外のエリア９に存在する空き搬送車の台数、及び複数のエリア９に存在する空き搬送車の台数

を認識できる。

[0021] 搬送指令情報テーブル 112 は、搬送指令に関する情報を記憶する。図 5 は、第 1 実施形態に係る搬送指令情報テーブルに記憶される情報例を示す図である。図 5 に示すように、搬送指令情報テーブル 112 は、「搬送指令 ID」と、「指令内容」と、「優先度」と、「発生日時」との情報を対応付けて記憶する。搬送指令 ID は、搬送指令のそれぞれを一意に識別する識別情報である。指令内容は、荷つかみ先 (from) や荷下ろし先 (to) に関する情報を含む。優先度は、搬送指令の優先の度合いを示す情報である。搬送指令は、優先度が高いほど優先して実施されることが好ましい。一例として、優先度は、優先度が高いほど大きい数値で表される。本実施形態では、40 未満の優先度を「低」とし、40 以上 60 未満の優先度を「中」とし、60 以上の優先度を「高」とし、99 の優先度を「特定」(特定優先度) とする。

[0022] 例えば、優先度「低」の搬送指令は、ストッカからストッカへの搬送指令に対応する。例えば、優先度「中」の搬送指令は、ストッカから処理装置への搬送指令に対応する。例えば、優先度「高」の搬送指令は、処理装置からストッカへの搬送指令に対応する。すなわち、本実施形態では、処理装置への搬送、又は処理装置からの搬送を優先することで、処理装置の稼働の低下を抑制することを目的の一つとする。また、優先度「特定」(特定優先度) の搬送指令は、空き搬送車だけではなく、他の搬送指令を実行中の搬送車 5 に対しても割り付けることを可能とする。なお、優先度の区分けはこれに限られず、任意の範囲、任意の数値、任意の数の区分けに設定可能である。発生日時は、搬送指令が発生した日時を示す情報である。搬送指令が発生した日時は、コントローラ 3 が送信するタイミングで付加する日時と、コントローラ 10 が受信するタイミングで付加する日時とのいずれかで統一されればよい。

[0023] 制御部 120 は、データ処理部 121 と、搬送車情報出力部 122 と、台数算出部 123 と、割付部 124 と、経路探索部 125 と、搬送車決定部 126 とを有する。データ処理部 121 は、通信部 101 によって受信された

各種情報の処理と、通信部１０１によって送信される各種情報の処理とを実行する。具体的には、データ処理部１２１は、通信部１０１によって受信された各種情報（例えば、搬送車情報、搬送指令情報等）を記憶部１１０に格納する。また、データ処理部１２１は、通信部１０１によって搬送指令情報が受信された場合に、受信した旨を台数算出部１２３に通知してもよい。また、データ処理部１２１は、搬送車情報出力部１２２や搬送車決定部１２６から各種情報（例えば、搬送車情報、搬送指令等）を受け付けて、通信部１０１による各種情報の送信を制御する。

[0024] 搬送車情報出力部１２２は、コントローラ１０（自身）の管轄のエリア９に存在する搬送車情報を出力する。搬送車情報出力部１２２は、定期的に搬送車情報を出力する。具体的には、搬送車情報出力部１２２は、自身が管轄するエリア９の搬送車情報を搬送車情報テーブル１１１（図４（Ａ）参照）から取得し、データ処理部１２１に出力する。データ処理部１２１は、搬送車情報を搬送車情報出力部１２２から受け付けた場合に、通信部１０１を介して、管轄外のエリア９に配置された他のコントローラ１０に該搬送車情報を送信する制御を実行する。他のコントローラ１０は、搬送車情報を受信した場合に、管轄外のエリア９の搬送車情報として、受信した搬送車情報を搬送車情報テーブル１１１（図４（Ｂ）参照）に格納する。つまり、データ処理部１２１は、通信部１０１を介して搬送車情報を受け付けると、管轄外のエリア９の搬送車情報として搬送車情報テーブル１１１に格納する。また、データ処理部１２１は、通信部１０１を介して、管轄内のエリア９に存在する搬送車５から定期的に搬送車情報を受け付けて、搬送車情報テーブル１１１（図４（Ａ）参照）に格納する。

[0025] 台数算出部１２３は、空き搬送車の台数を算出する。具体的には、台数算出部１２３は、搬送車情報テーブル１１１を参照し、状態が「０（未使用）」（空き搬送車に相当）であるデータの数を算出する。ここで、台数算出部１２３は、管轄内のエリア９のデータ数と、管轄外のエリア９のデータ数とを合計した数を、空き搬送車の台数とする。つまり、空き搬送車の台数は、

複数のエリア 9 のそれぞれに存在する空き搬送車の台数の合計とする。なお、台数算出部 1 2 3 は、空き搬送車の台数について、定期的に算出してもよいし、データ処理部 1 2 1 が搬送指令を受け付けたタイミングで算出してもよい。

[0026] 割付部 1 2 4 は、搬送指令情報テーブル 1 1 2 を用いて、搬送指令の割り付けを決定する。具体的には、割付部 1 2 4 は、台数算出部 1 2 3 によって算出された空き搬送車の台数が第 1 の台数である状況で、搬送指令情報テーブル 1 1 2 を参照して第 1 優先度の第 1 搬送指令が発生した場合に第 1 搬送指令を空き搬送車に割り付けることを決定する。また、割付部 1 2 4 は、台数算出部 1 2 3 によって算出された空き搬送車の台数が第 1 の台数である状況で、搬送指令情報テーブル 1 1 2 を参照して第 1 優先度よりも低い第 2 優先度の第 2 搬送指令が発生した場合に第 2 搬送指令を空き搬送車に割り付けないことを決定する。ここで、第 1 の台数とは、所定数を表す指標ではなく、例えば X 以上 Y 未満等の範囲を有する指標である。すなわち、割付部 1 2 4 は、空き搬送車の台数が第 1 の台数 (X 以上 Y 未満) である状況で、第 1 優先度の第 1 搬送指令と、第 1 優先度よりも低い第 2 優先度の第 2 搬送指令とが発生した場合、第 1 搬送指令のみを空き搬送車に割り付けることを決定する。なお、割付部 1 2 4 は、同一の優先度を有する搬送指令が発生している場合、優先度の数値がより大きい搬送指令を割り付けの対象とし、優先度の数値が同一であれば、発生日時をもとにより過去の搬送指令を割り付けの対象とする。

[0027] また、割付部 1 2 4 は、台数算出部 1 2 3 によって算出された空き搬送車の台数が第 1 の台数よりも少ない状況で、搬送指令情報テーブル 1 1 2 を参照して第 1 優先度の第 1 搬送指令が発生した場合に第 1 搬送指令を空き搬送車に割り付けないことを決定する。すなわち、割付部 1 2 4 は、空き搬送車の台数が第 1 の台数よりも少ない (X 未満である) 状況では、第 1 優先度の第 1 搬送指令であっても割り付けないことを決定する。

[0028] また、割付部 1 2 4 は、台数算出部 1 2 3 によって算出された空き搬送車

の台数が第1の台数よりも多い第2の台数である状況で、搬送指令情報テーブル112を参照して第2優先度の第2搬送指令が発生した場合に第2搬送指令を空き搬送車に割り付けることを決定する。すなわち、割付部124は、空き搬送車の台数が第2の台数（Y以上）である状況では、第2優先度の第2搬送指令であっても割り付けることを決定する。

[0029] 本実施形態において、第1の台数は、順に多くなる空き搬送車の台数の指標として複数に分けることとする。また、第2優先度は、順に低くなる優先度の指標として複数に分けることとする。つまり、割付部124は、空き搬送車の台数が多いほど、より低い優先度の搬送指令を空き搬送車に割り付けることを許容する。

[0030] また、割付部124は、搬送指令情報テーブル112を参照して第1優先度よりも高い特定優先度の最優先搬送指令が発生した場合に、空き搬送車の台数にかかわらず、最優先搬送指令を空き搬送車に割り付けることを許容する。すなわち、割付部124は、特定優先度の最優先搬送指令が発生した場合、空き搬送車の台数が第1の台数よりも少ない（X未満である）状況、第1の台数（X以上Y未満）である状況、第2の台数（Y以上）である状況のいずれにもかかわらず、最優先搬送指令を空き搬送車に割り付けることを許容する。上述したように、特定優先度の最優先搬送指令は、空き搬送車だけではなく、他の搬送指令を実行中の搬送車5に対しても割り付けることが可能である。なお、割付部124は、台数算出部123による空き搬送車の台数の算出よりも前に、搬送指令情報テーブル112を参照して、特定優先度の最優先搬送指令の有無を確認し、特定優先度の最優先搬送指令が存在する場合に最優先搬送指令を割り付けることを決定してもよい。または、割付部124は、特定優先度の最優先搬送指令を受信したことをデータ処理部121から受け付けて、最優先搬送指令を割り付けることを決定してもよい。すなわち、特定優先度の最優先搬送指令が発生した場合は、台数算出部123による空き搬送車の台数の算出が実行されなくとも、最優先搬送指令の割り付けが決定されるようにしてもよい。なお、上述したように、空き搬送車の

台数が第1の台数よりも少ない状況では、第1優先度の第1搬送指令であっても割り付けないが、このように実施する理由の一つは、さらに高い優先度である特定優先度の最優先搬送指令が発生したときに迅速に割り付けるためである。

[0031] 経路探索部125は、搬送指令に応じた走行経路を設定する。具体的には、経路探索部125は、割付部124によって割り付けることが決定された搬送指令、及び搬送車システム1のマップ情報等に基づいて、搬送車5の走行経路を設定する。なお、経路探索は、搬送車5側で経路探索するシステムである場合、省略されてもよい。

[0032] 搬送車決定部126は、搬送指令を実行する搬送車5を決定する。具体的には、搬送車決定部126は、搬送車情報テーブル111を参照して、割付部124によって割り付けることが決定された搬送指令を実行する搬送車5を決定する。例えば、搬送車決定部126は、搬送車情報テーブル111に記憶された状態が「0（未使用）」である搬送車5（空き搬送車）を、搬送指令を実行する搬送車5に決定する。ここで、搬送車決定部126は、管轄するエリア9に空き搬送車が存在しなければ、管轄外のエリア9に存在する空き搬送車を、搬送指令を実行する搬送車5に決定する。なお、搬送車決定部126は、好ましくは、現在位置をもとに、管轄するエリア9により近い管轄外のエリア9に存在する空き搬送車を採用する。より近くの空き搬送車を、搬送指令を実行する搬送車5に決定することで、搬送効率を向上させることができる。また、搬送車決定部126は、割付部124によって割り付けることが決定された搬送指令が特定優先度の最優先搬送指令である場合、空き搬送車を対象として搬送指令を実行する搬送車5を決定してもよいし、他の搬送指令を実行中の搬送車5を対象として搬送指令を実行する搬送車5を決定してもよい。なお、搬送車決定部126は、空き搬送が存在しない場合に、他の搬送指令を実行中の搬送車5を対象として搬送指令を実行する搬送車5を決定することが好ましい。そして、搬送車決定部126は、搬送指令を実行する搬送車5に対して、搬送指令と、経路探索部125によって

設定された走行経路とを送信するように、データ処理部 121 に指示する。
これにより、データ処理部 121 は、通信部 101 を介して、搬送車 5 に対して搬送指令等を送信する制御を行う。

[0033] コントローラ 10 は、搬送車 5 に対して搬送指令等を送信した後、搬送指令情報テーブル 112 に記憶された情報を更新する。具体的には、コントローラ 10 は、搬送車 5 に対して送信された搬送指令に対応する情報を搬送指令情報テーブル 112 から削除する。または、コントローラ 10 は、搬送車 5 に対して送信された搬送指令に対応する情報について、搬送指令情報テーブル 112 にフラグ（搬送指令済みであることを示すフラグ）を立ててもよい。コントローラ 10 は、搬送指令済みであることを示すフラグが立てられた情報について、任意のタイミングで搬送指令情報テーブル 112 から削除してもよい。なお、コントローラ 10 は、搬送車 5 や他のコントローラ 10 から搬送車情報を受け付けるため、搬送車 5 に対して搬送指令等を送信した後のタイミングにおいては、搬送車情報テーブル 111 に記憶された情報の更新は行わなくてよい。

[0034] 図 6 は、第 1 実施形態に係る搬送車制御処理の例を示すフローチャートである。図 6 に示すように、台数算出部 123 は、空き搬送車の台数を算出する（ステップ S101）。具体的には、台数算出部 123 は、搬送車情報テーブル 111 を参照し、状態が「0（未使用）」であるデータの数を算出する。台数算出部 123 は、管轄内のエリア 9 のデータ数と、管轄外のエリア 9 のデータ数とを合計した数を、空き搬送車の台数とする。

[0035] 割付部 124 は、空き搬送車の台数と、搬送指令の優先度とに基づいて、搬送指令の割り付けを決定する（ステップ S102）。具体的には、割付部 124 は、台数算出部 123 によって算出された空き搬送車の台数と、搬送指令情報テーブル 112 に記憶された搬送指令の優先度とから、空き搬送車の台数が多いほど、より低い優先度の搬送指令を空き搬送車に割り付けることを許容する。なお、ステップ S102 における処理の詳細は後述する。

[0036] 経路探索部 125 は、走行経路を探索する（ステップ S103）。具体的

には、経路探索部 125 は、割付部 124 によって割り付けることが決定された搬送指令、及び搬送車システム 1 のマップ情報等に基づいて、搬送車 5 の走行経路を設定する。搬送車決定部 126 は、搬送指令を割り付ける搬送車を決定する（ステップ S104）。具体的には、搬送車決定部 126 は、搬送車情報テーブル 111 を参照して、割付部 124 によって割り付けることが決定された搬送指令を実行する搬送車 5 を決定する。データ処理部 121 は、搬送指令を送信する（ステップ S105）。具体的には、データ処理部 121 は、通信部 101 を介して、搬送車決定部 126 によって決定された搬送車 5 に対して搬送指令等を送信する制御を行う。

[0037] 図 7～図 10 は、第 1 実施形態に係る搬送指令割付処理の例を示すフローチャートである。なお、図 7～図 10 は、ステップ S102 における処理の詳細である。また、図 7～図 10 の説明では、空き搬送車の台数の指標を第 1 の台数未満（X 未満）、第 1 の台数（X 以上 Y 未満）、第 2 の台数（Y 以上 Z 未満）、第 2 の台数以上（Z 以上）に分け、優先度の指標を特定優先度、第 1 優先度、第 2 優先度、及び第 3 優先度（特定優先度＞第 1 優先度＞第 2 優先度＞第 3 優先度）に分ける場合を例に挙げる。なお、X、Y、及び Z は、 $X < Y < Z$ を満たす自然数である。

[0038] 図 7 に示すように、割付部 124 は、特定優先度の最優先搬送指令が存在するかを判定する（ステップ S201）。具体的には、割付部 124 は、搬送指令情報テーブル 112 を参照して、特定優先度「99（特定）」の最優先搬送指令が存在するかを判定する。そして、割付部 124 は、特定優先度の最優先搬送指令が存在する場合に（ステップ S201：YES）、最優先搬送指令の割り付けを決定する（ステップ S202）。具体的には、割付部 124 は、特定優先度「99（特定）」の最優先搬送指令が搬送指令情報テーブル 112 に存在する場合に、搬送車 5 への該最優先搬送指令の割り付けを決定する。一方、特定優先度の最優先搬送指令が存在しない場合は（ステップ S201：NO）、「A」におけるフローへ移行する。

[0039] 図 8 に示すように、割付部 124 は、空き搬送車が第 1 の台数未満である

かを判定する（ステップS203）。具体的には、割付部124は、台数算出部123によって算出された空き搬送車の台数が第1の台数未満（X未満）であるかを判定する。このとき、割付部124は、空き搬送車が第1の台数未満である場合に（ステップS203：YES）、搬送指令の割り付けを決定することなく処理を終了する。具体的には、割付部124は、空き搬送車の台数が第1の台数未満（X未満）であり、空き搬送車が非常に少ない（又は、空き搬送車が存在しない）ことから、第1優先度の第1搬送指令、第2優先度の第2搬送指令、及び第3優先度の第3搬送指令の割り付けを行わない。

[0040] 一方、割付部124は、空き搬送車が第1の台数未満でない場合に（ステップS203：NO）、空き搬送車が第1の台数であるかを判定する（ステップS204）。具体的には、割付部124は、台数算出部123によって算出された空き搬送車の台数が第1の台数未満（X未満）でない場合に、該空き搬送車の台数が第1の台数（X以上Y未満）であるかを判定する。このとき、割付部124は、空き搬送車が第1の台数である場合に（ステップS204：YES）、第1優先度の第1搬送指令が存在するかを判定する（ステップS205）。具体的には、割付部124は、台数算出部123によって算出された空き搬送車の台数が第1の台数（X以上Y未満）である場合に、搬送指令情報テーブル112を参照し、第1優先度「高」の第1搬送指令が存在するかを判定する。一方、割付部124は、空き搬送車が第1の台数ではない場合に（ステップS204：NO）、「B」におけるフローへ移行する。

[0041] 割付部124は、第1優先度の第1搬送指令が存在する場合に（ステップS205：YES）、第1搬送指令の割り付けを決定する（ステップS206）。具体的には、割付部124は、第1優先度「高」の第1搬送指令が搬送指令情報テーブル112に記憶されている場合に、該第1搬送指令を空き搬送車に割り付けることを決定する。ここで、割付部124は、第1優先度「高」の第1搬送指令が搬送指令情報テーブル112に複数記憶されている

場合、優先度の数値がより大きい第1搬送指令を空き搬送車に割り付けることを決定し、優先度の数値が同一であれば、発生日時がより過去の第1搬送指令を空き搬送車に割り付けることを決定する。一方、割付部124は、第1優先度の第1搬送指令が存在しない場合に（ステップS205：NO）、搬送指令の割り付けを決定することなく処理を終了する。具体的には、割付部124は、第1の台数（X以上Y未満）において割り付け可能な搬送指令（第1搬送指令）が存在しないため、搬送指令の割り付けを決定することなく処理を終了する。

[0042] 図9に示すように、割付部124は、空き搬送車が第2の台数であるかを判定する（ステップS207）。具体的には、割付部124は、台数算出部123によって算出された空き搬送車の台数が第2の台数（Y以上Z未満）であるかを判定する。このとき、割付部124は、空き搬送車が第2の台数でない場合に（ステップS207：NO）、「C」におけるフローへ移行する。具体的には、割付部124は、台数算出部123によって算出された空き搬送車の台数が第2の台数以上（Z以上）であるから、「C」におけるフローへ移行する。

[0043] 一方、割付部124は、空き搬送車が第2の台数である場合に（ステップS207：YES）、第1優先度の第1搬送指令が存在するかを判定する（ステップS208）。具体的には、割付部124は、台数算出部123によって算出された空き搬送車の台数が第2台数（Y以上Z未満）である場合に、搬送指令情報テーブル112を参照し、第1優先度「高」の第1搬送指令が存在するかを判定する。このとき、割付部124は、第1優先度の第1搬送指令が存在する場合に（ステップS208：YES）、第1搬送指令の割り付けを決定する（ステップS209）。具体的には、割付部124は、第1優先度「高」の第1搬送指令が搬送指令情報テーブル112に記憶されている場合に、該第1搬送指令を空き搬送車に割り付けることを決定する。ここで、割付部124は、第1優先度「高」の第1搬送指令が搬送指令情報テーブル112に複数記憶されている場合、優先度の数値がより大きい第1搬

送指令を空き搬送車に割り付けることを決定し、優先度の数値が同一であれば、発生日時がより過去の第1搬送指令を空き搬送車に割り付けることを決定する。

[0044] 割付部124は、第1優先度の第1搬送指令が存在しない場合に（ステップS208：NO）、第2優先度の第2搬送指令が存在するかを判定する（ステップS210）。具体的には、割付部124は、第1優先度「高」の第1搬送指令が搬送指令情報テーブル112に記憶されていない場合に、第2優先度「中」の第2搬送指令が搬送指令情報テーブル112に記憶されているかを判定する。このとき、割付部124は、第2優先度の第2搬送指令が存在する場合に（ステップS210：YES）、第2搬送指令の割り付けを決定する（ステップS211）。具体的には、割付部124は、第2優先度「中」の第2搬送指令が搬送指令情報テーブル112に記憶されている場合に、該第2搬送指令を空き搬送車に割り付けることを決定する。ここで、割付部124は、第2優先度「中」の第2搬送指令が搬送指令情報テーブル112に複数記憶されている場合、優先度の数値がより大きい第2搬送指令を空き搬送車に割り付けることを決定し、優先度の数値が同一であれば、発生日時がより過去の第2搬送指令を空き搬送車に割り付けることを決定する。

[0045] 一方、割付部124は、第2優先度の第2搬送指令が存在しない場合に（ステップS210：NO）、搬送指令の割り付けを決定することなく処理を終了する。具体的には、割付部124は、第2の台数（Y以上Z未満）において割り付け可能な搬送指令（第1搬送指令及び第2搬送指令）が存在しないため、搬送指令の割り付けを決定することなく処理を終了する。

[0046] 図10は、上述したように、空き搬送車の台数が第2の台数以上（Z以上）である場合のフローである。図10に示すように、割付部124は、第1優先度の第1搬送指令が存在するかを判定する（ステップS212）。具体的には、割付部124は、台数算出部123によって算出された空き搬送車の台数が第2の台数以上（Z以上）である場合に、第1優先度「高」の第1搬送指令が存在するかを判定する。このとき、割付部124は、第1優先度

の第1搬送指令が存在する場合に（ステップS212：YES）、第1搬送指令の割り付けを決定する（ステップS213）。具体的には、割付部124は、第1優先度「高」の第1搬送指令が搬送指令情報テーブル112に記憶されている場合に、該第1搬送指令を空き搬送車に割り付けることを決定する。ここで、割付部124は、第1優先度「高」の第1搬送指令が搬送指令情報テーブル112に複数記憶されている場合、優先度の数値がより大きい第1搬送指令を空き搬送車に割り付けることを決定し、優先度の数値が同一であれば、発生日時がより過去の第1搬送指令を空き搬送車に割り付けることを決定する。

[0047] 一方、割付部124は、第1優先度の第1搬送指令が存在しない場合に（ステップS212：NO）、第2優先度の第2搬送指令が存在するかを判定する（ステップS214）。具体的には、割付部124は、第1優先度「高」の第1搬送指令が搬送指令情報テーブル112に記憶されていない場合に、第2優先度「中」の第2搬送指令が搬送指令情報テーブル112に記憶されているかを判定する。このとき、割付部124は、第2優先度の第2搬送指令が存在する場合に（ステップS214：YES）、第2搬送指令の割り付けを決定する（ステップS215）。具体的には、割付部124は、第2優先度「中」の第2搬送指令が搬送指令情報テーブル112に記憶されている場合に、該第2搬送指令を空き搬送車に割り付けることを決定する。ここで、割付部124は、第2優先度「中」の第2搬送指令が搬送指令情報テーブル112に複数記憶されている場合、優先度の数値がより大きい第2搬送指令を空き搬送車に割り付けることを決定し、優先度の数値が同一であれば、発生日時がより過去の第2搬送指令を空き搬送車に割り付けることを決定する。

[0048] 一方、割付部124は、第2優先度の第2搬送指令が存在しない場合に（ステップS214：NO）、第3優先度の第3搬送指令が存在するかを判定する（ステップS216）。具体的には、割付部124は、第2優先度「中」の第2搬送指令が搬送指令情報テーブル112に記憶されていない場合に

、第3優先度「低」の第3搬送指令が搬送指令情報テーブル112に記憶されているかを判定する。このとき、割付部124は、第3優先度の第3搬送指令が存在する場合に（ステップS216：YES）、第3搬送指令の割り付けを決定する（ステップS217）。具体的には、割付部124は、第3優先度「低」の第3搬送指令が搬送指令情報テーブル112に記憶されている場合に、該第3搬送指令を空き搬送車に割り付けることを決定する。ここで、割付部124は、第3優先度「低」の第3搬送指令が搬送指令情報テーブル112に複数記憶されている場合、優先度の数値がより大きい第3搬送指令を空き搬送車に割り付けることを決定し、優先度の数値が同一であれば、発生日時がより過去の第3搬送指令を空き搬送車に割り付けることを決定する。

[0049] 上述したように、搬送車システム1は、順に多くなる空き搬送車の台数の指標と、順に低くなる優先度の指標とに基づき、空き搬送車の台数が多いほど、より低い優先度の搬送指令を空き搬送車に割り付けることを許容するので、システムの規模やユーザの要求に応じて柔軟に指標を変更しつつ、優先度の高い搬送指令を割り付けられない状況が発生することを抑制し、搬送される物品に処理を施す装置（処理装置）の稼働率の低下を抑制することができる。また、搬送車システム1は、特定優先度の最優先搬送指令が発生した場合に、空き搬送車の台数にかかわらず最優先搬送指令を空き搬送車に割り付けることを許容するので、即時に実施したい搬送を迅速に処理することができる。また、搬送車システム1は、複数のエリア9における空き搬送車の台数の合計を使用するので、複数のエリア9に存在する空き搬送車を対象として搬送指令の割り付けを実現できる。

[0050] [第2実施形態]

第2実施形態では、上述した実施形態と同様の構成については同一の符号を付し、詳細な説明を省略又は簡略化する場合がある。第2実施形態において、搬送車システム1の構成等は、上述した実施形態と同様である。図11は、第2実施形態に係るコントローラ（エリアコントローラ）の構成例を示

すブロック図である。図 11 に示すように、コントローラ 10a は、通信部 101 と、記憶部 110 と、制御部 120a とを有する。

[0051] 記憶部 110 は、搬送車情報テーブル 111 と、搬送指令情報テーブル 112 とを有する。記憶部 110 に記憶される各情報は、上述した実施形態と同様である。第 2 実施形態において、搬送指令情報テーブル 112 は、後述するように優先度の情報が更新される。

[0052] 制御部 120a は、データ処理部 121 と、搬送車情報出力部 122 と、台数算出部 123 と、割付部 124 と、経路探索部 125 と、搬送車決定部 126 と、優先度更新部 127a とを有する。優先度更新部 127a は、いずれの搬送車 5 にも割り付けられていない搬送指令の優先度を、該搬送指令の発生時からの時間経過に応じて引き上げる。搬送指令情報テーブル 112 (図 5 参照) には、いずれの搬送車 5 にも割り付けられていない搬送指令に関する情報が記憶されている。そこで、優先度更新部 127a は、搬送指令情報テーブル 112 にアクセスして、搬送指令の発生日時をもとに、所定時間が経過している搬送指令の優先度を引き上げる。例えば、優先度更新部 127a は、優先度が「30」である搬送指令が発生日時から所定時間が経過していれば、優先度を「+5」引き上げる。なお、所定時間は、例えば搬送車システム 1 の規模や処理装置による能力(処理時間等)によって設定されればよく、任意に変更可能である。また、優先度を引き上げるポイントは、任意に変更可能である。

[0053] また、優先度更新部 127a は、時間経過に応じて優先度を段階的に引き上げる。優先度の引き上げ回数は特に限定されない。従って、当初の優先度が「低」であっても、時間経過に応じて段階的に引き上げられて「中」、「高」になる可能性がある。また、優先度更新部 127a は、搬送指令の発生時の優先度が高いほどより大きく設定される上限まで優先度の引き上げを許容する。例えば、優先度「低」(例、40未満)の引き上げ上限を「70」とし、優先度「中」(例、40以上60未満)の引き上げ上限を「80」とし、優先度「高」(例、60以上)の引き上げ上限を「90」とする。なお

、上限は、任意に変更可能である。

[0054] これらにより、制御部 120a の各部は、優先度更新部 127a によって優先度が更新される搬送指令情報テーブル 112 を用いて、上記実施形態で説明した各種処理を実行する。

[0055] 図 12 は、第 2 実施形態に係る優先度引き上げ処理の例を示すフローチャートである。図 12 に示すように、優先度更新部 127a は、未割り付けの搬送指令が存在するかを判定する（ステップ S301）。具体的には、優先度更新部 127a は、搬送指令情報テーブル 112 にアクセスし、搬送指令に関する情報が記憶されているかを判定する。このとき、優先度更新部 127a は、未割り付けの搬送指令が存在しない場合に（ステップ S301：NO）、処理を終了する。具体的には、優先度更新部 127a は、搬送指令情報テーブル 112 に搬送指令に関する情報が記憶されていない場合に処理を終了する。

[0056] 一方、優先度更新部 127a は、未割り付けの搬送指令が存在する場合に（ステップ S301：YES）、搬送指令の優先度が上限に達しているかを判定する（ステップ S302）。具体的には、優先度更新部 127a は、搬送指令情報テーブル 112 に搬送指令に関する情報が記憶されている場合に、搬送指令情報テーブル 112 に格納されたときの優先度をもとに、搬送指令の優先度が上限に達しているかを判定する。

[0057] このとき、優先度更新部 127a は、搬送指令の優先度が上限に達している場合に（ステップ S302：YES）、処理を終了する。具体的には、優先度更新部 127a は、搬送指令情報テーブル 112 に格納されたときの優先度に応じた上限に達している場合に処理を終了する。一方、優先度更新部 127a は、搬送指令の優先度が上限に達していない場合に（ステップ S302：NO）、搬送指令の発生時からの時間経過に応じて優先度を引き上げる（ステップ S303）。具体的には、優先度更新部 127a は、搬送指令情報テーブル 112 に格納されたときの優先度に応じた上限に達していない場合に、搬送指令の発生日時をもとに、所定時間が経過している搬送指令の

優先度を引き上げる。

- [0058] 上述したように、搬送車システム１は、いずれの搬送車５にも割り付けられていない搬送指令の優先度を、該搬送指令の発生時からの時間経過に応じて引き上げるので、低い優先度の搬送指令が割り付けられないまま残ってしまうことを抑制できる。また、搬送車システム１は、搬送指令の発生時の優先度が高いほどより大きく設定される上限まで、優先度を段階的に引き上げるので、元々低い優先度をむやみに引き上げることを抑制できる。
- [0059] 上述した実施形態において、コントローラ１０は、例えばコンピュータシステムを含む。コントローラ１０は、記憶部１１０に記憶された搬送車制御プログラムを読み出し、読み出した搬送車制御プログラムに従って各種の処理を実行する。搬送車制御プログラムは、例えば、コンピュータに、空き搬送車の台数が第１の台数である状況で、第１優先度の第１搬送指令が発生した場合に第１搬送指令を空き搬送車に割り付けることと、空き搬送車の台数が第１の台数である状況で、第１優先度よりも低い第２優先度の第２搬送指令が発生した場合に第２搬送指令を空き搬送車に割り付けないことと、を実行させる。搬送車制御プログラムは、コンピュータ読み取り可能な記憶媒体に記憶されて提供されてもよい。
- [0060] 以上、実施形態を説明したが、本発明の技術的範囲は、上述した実施形態に限定されない。上述した実施形態に、多様な変更又は改良を加えることが可能であることは当業者において明らかである。また、変更又は改良を加えた形態も本発明の技術的範囲に含まれる。上述した実施形態等で説明した要件の１つ以上は、省略されることがある。また、上述した実施形態等で説明した要件は、適宜組み合わせることができる。また、本実施形態において示した各処理の実行順序は、前の処理の出力を後の処理で用いない限り、任意の順序で実現可能である。また、上述した実施形態における動作に関して、便宜上「まず」、「次に」、「続いて」等を用いて説明したとしても、この順序で実施することが必須ではない。また、法令で許容される限りにおいて、上述した実施形態等で引用した全ての文献の開示を援用して本文の記載の

一部とする。

[0061] なお、本発明の技術範囲は、上述の実施形態などで説明した態様に限定されない。上述の実施形態などで説明した要件の1つ以上は、省略されることがある。また、上述の実施形態などで説明した要件は、適宜組み合わせることができる。また、法令で許容される限りにおいて、日本特許出願である特願2020-147385、及び上述の実施形態などで引用した全ての文献の開示を援用して本文の記載の一部とする。

符号の説明

- [0062]
- | | |
|-----|-------------|
| 1 | 搬送車システム |
| 3 | コントローラ（上位） |
| 5 | 搬送車 |
| 7 | 軌道 |
| 9 | エリア |
| 10 | コントローラ（エリア） |
| 101 | 通信部 |
| 110 | 記憶部 |
| 111 | 搬送車情報テーブル |
| 112 | 搬送指令情報テーブル |
| 120 | 制御部 |
| 121 | データ処理部 |
| 122 | 搬送車情報出力部 |
| 123 | 台数算出部 |
| 124 | 割付部 |
| 125 | 経路探索部 |
| 126 | 搬送車決定部 |

請求の範囲

- [請求項1] 複数の搬送車と、前記複数の搬送車に搬送指令を割り付けるコントローラと、を備える搬送車システムであって、
前記コントローラは、
空き搬送車の台数が第1の台数である状況で、第1優先度の第1搬送指令が発生した場合に前記第1搬送指令を空き搬送車に割り付け、
空き搬送車の台数が前記第1の台数である状況で、前記第1優先度よりも低い第2優先度の第2搬送指令が発生した場合に前記第2搬送指令を空き搬送車に割り付けない、
搬送車システム。
- [請求項2] 前記コントローラは、空き搬送車の台数が前記第1の台数よりも少ない状況で、前記第1優先度の前記第1搬送指令が発生した場合に前記第1搬送指令を空き搬送車に割り付けない、請求項1に記載の搬送車システム。
- [請求項3] 前記コントローラは、空き搬送車の台数が前記第1の台数よりも多い第2の台数である状況で、前記第2優先度の前記第2搬送指令が発生した場合に前記第2搬送指令を空き搬送車に割り付ける、請求項1又は請求項2に記載の搬送車システム。
- [請求項4] 前記第2優先度は、順に低くなる優先度の指標として複数に分けられ、
前記第1の台数は、順に多くなる空き搬送車の台数の指標として複数に分けられ、
前記コントローラは、空き搬送車の台数が多いほど、より低い優先度の搬送指令を空き搬送車に割り付けることを許容する、請求項1から請求項3のいずれか一項に記載の搬送車システム。
- [請求項5] 前記コントローラは、前記第1優先度よりも高い特定優先度の最優先搬送指令が発生した場合に、空き搬送車の台数にかかわらず前記最優先搬送指令を空き搬送車に割り付けることを許容する、請求項1か

ら請求項4のいずれか一項に記載の搬送車システム。

[請求項6]

前記コントローラは、複数のエリアコントローラを備え、

前記複数のエリアコントローラのそれぞれは、

管轄エリア内の搬送車に搬送指令を割り付け、

管轄エリア内の空き搬送車の台数と、管轄エリア外の空き搬送車の台数との合計の台数が前記第1の台数である状況で、前記第1搬送指令が発生した場合に前記第1搬送指令を空き搬送車に割り付け、

管轄エリア内の空き搬送車の台数と、管轄エリア外の空き搬送車の台数との合計の台数が前記第1の台数である状況で、前記第2搬送指令が発生した場合に前記第2搬送指令を空き搬送車に割り付けない、請求項1から請求項5のいずれか一項に記載の搬送車システム。

[請求項7]

前記コントローラは、いずれの搬送車にも割り付けられていない搬送指令の優先度を、該搬送指令の発生時からの時間経過に応じて引き上げる、請求項1から請求項6のいずれか一項に記載の搬送車システム。

[請求項8]

前記コントローラは、前記時間経過に応じて優先度を段階的に引き上げる、請求項7に記載の搬送車システム。

[請求項9]

前記コントローラは、搬送指令の発生時の優先度が高いほどより大きく設定される上限まで優先度の引き上げを許容する、請求項7又は請求項8に記載の搬送車システム。

[請求項10]

複数の搬送車に搬送指令を割り付ける搬送車制御方法であって、

空き搬送車の台数が第1の台数である状況で、第1優先度の第1搬送指令が発生した場合に前記第1搬送指令を空き搬送車に割り付けることと、

空き搬送車の台数が前記第1の台数である状況で、前記第1優先度よりも低い第2優先度の第2搬送指令が発生した場合に前記第2搬送指令を空き搬送車に割り付けないことと、

を含む、搬送車制御方法。