(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017 年 1 月 19 日(19.01.2017)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2017/010183 A1

(51) 国際特許分類:
H01L 21/677 (2006.01) *G05D 1/02* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/066453

(22) 国際出願日: 2016 年 6 月 2 日(02.06.2016)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2015-141065 2015 年 7 月 15 日(15.07.2015) JP

(71) 出願人: 村田機械株式会社 (**MURATA MACHINERY, LTD.**) [JP/JP]; 〒6018326 京都府京都市南区吉祥院南落合町３番地 Kyoto (JP).

(72) 発明者: 熊谷 賢治 (**KUMAGAI Kenji**); 〒4848502 愛知県犬山市大字橋爪字中島２番地 村田機械株式会社犬山事業所内 Aichi (JP). 小林 篤 (**KOBAYASHI Atsushi**); 〒4848502 愛知県犬山市大字橋爪字中島２番地 ムラタシステム株式会社内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 長谷川 芳樹, 外 (**HASEGAWA Yoshiki** et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目１番１号丸の内 ＭＹ ＰＬＡＺＡ（明治安田生命ビル） ９階 創英国際特許法律事務所 Tokyo (JP).

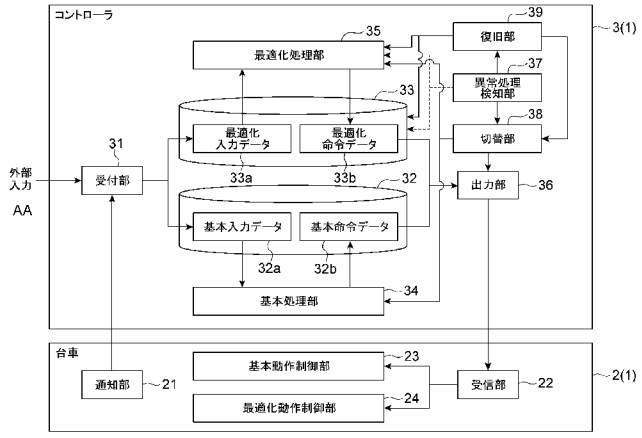
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,

[続葉有]

(54) **Title**: CONVEYANCE CONTROL DEVICE AND CONVEYANCE CONTROL SYSTEM

(54) 発明の名称 : 搬送制御装置及び搬送制御システム



2(1) Carriage
3(1) Controller
21 Notification unit
22, 31 Reception unit
23 Basic operation control unit
24 Optimization operation control unit
32a Basic input data
32b Basic command data
33a Optimization input data
33b Optimization command data
34 Basic process unit
35 Optimization process unit
36 Output unit
37 Abnormal process detection unit
38 Switching unit
39 Restoration unit
AA External input

(57) **Abstract**: A controller 3 according to one aspect of the present invention is a conveyance control device for controlling an operation of at least one carriage 2 which conveys a FOUP. The controller 3 comprises: a basic process unit 34 which generates basic command data 32b indicating an operation that is directed to the carriage 2 on the basis of basic input data 32a including a FOUP conveying request; an optimization process unit 35 which generates optimization command data 33b indicating an operation that is directed to the carriage 2 on the basis of optimization input data 33a including the FOUP conveying request; an output unit 36 which outputs the basic command data 32b or the optimization command data 33b to the carriage 2; and a switching unit 38 which controls at least any one of the basic process unit 34, the optimization process unit 35, and the output unit 36 so that either the basic command data 32b or the optimization command data 33b is outputted by the output unit 36.

(57) 要約: 本発明の一側面に係るコントローラ３は、ＦＯＵＰを搬送する一以上の台車２の動作を制御する搬送制御装置であって、ＦＯＵＰの搬送要求を含む基本入力データ３２ａに基づいて、台車２に対して命令される動作を示す基本命令データ３２ｂを生成する基本処理部３４と、ＦＯＵＰの搬送要求を含む最適化入力データ３３ａに基づいて、台車２に対して命令される動作を示す最適化命令データ３３ｂを生成する最適化処理部３５と、基本命令データ３２ｂ又は最適化命令データ３３ｂを台車２に出力する出力部３６と、基本命令データ３２ｂ及び最適化命令データ３３ｂのいずれか一方が出力部３６によって出力されるように、基本処理部３４、最適化処理部３５、及び出力部３６の少なくともいずれかの動作を制御する切替部３８と、を備える。

WO 2017/010183 A1

ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

明　細　書

発明の名称 ： 搬送制御装置及び搬送制御システム

技術分野

[0001] 本発明は、搬送制御装置及び搬送制御システムに関する。

背景技術

[0002] 従来、例えば半導体を生産する工場等の生産ライン等において、半導体等の物品を搬送する台車の走行を制御するシステムが知られている。下記特許文献１には、複数の台車から地上側のコントローラへ周期的に台車の状態を報告するとともに、地上側のコントローラから複数の台車へ周期的に走行指令を送信することにより、台車間の車間距離を制御する台車システムが記載されている。下記特許文献２には、コントローラが、各台車から通知される位置、分岐か直進かを示す情報、及び時刻に基づいて各台車の現在位置を推定し、推定された各台車の現在位置の分布に基づいて渋滞を回避する走行ルートを探索することが記載されている。このように、台車の現在の状態等に基づいて将来の状態を予測し、予測結果に基づいて台車の走行速度や走行ルート等を決定する最適化処理を実行することにより、搬送効率を向上させることが期待できる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許第５４４６０５５号公報

特許文献2：特許第４４３８０９５号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、上述した最適化処理は比較的複雑な処理であるため、当該処理を実行するソフトウェア（プログラム）については、現実にどのように動作するかを検証しつつ、継続的に機能改良のためのアップデートを実施する必要があると考えられる。一方、このようなソフトウェアのアップデートを実

施した際には、アップデート後のソフトウェアに問題（バグ等）があることが判明する場合がある。このような場合、通常、オペレータ等によって、ソフトウェアをアップデート前の状態に切り戻すロールバック処理が実行される。上述のロールバック処理が実行されることにより、アップデート前のソフトウェアによる正常な処理が再開される。しかしながら、ロールバック処理が完了するまでは、搬送機の動作を決定するための最適化処理が停止してしまう。このため、搬送機の動作が停止し、物品の搬送作業が停止してしまうといった問題が生じ得る。

[0005] そこで、本発明の一側面は、搬送機の動作停止を抑制することができる搬送制御装置及び搬送制御システムを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の一側面に係る搬送制御装置は、物品を搬送する一以上の搬送機の動作を制御する搬送制御装置であって、物品の搬送要求を含む第１入力データに基づいて、搬送機に対して命令される動作を示す第１命令データを生成する第１処理手段と、物品の搬送要求を含む第２入力データに基づいて、搬送機に対して命令される動作を示す第２命令データを生成する第２処理手段と、第１処理手段によって生成された第１命令データ又は第２処理手段によって生成された第２命令データを搬送機に出力する出力手段と、第１命令データ及び第２命令データのいずれか一方が出力手段によって出力されるように、第１処理手段、第２処理手段、及び出力手段の少なくともいずれかの動作を制御する切替手段と、を備える。

[0007] 本発明の一側面に係る搬送制御装置では、搬送機に出力するための命令データを第１処理手段及び第２処理手段によって生成することが可能となっている。また、第１処理手段及び第２処理手段のいずれによって生成された命令データを出力するかは、切替手段によって切り替え可能となっている。従って、上記搬送制御装置によれば、第１処理手段及び第２処理手段の一方に例えばソフトウェアのバグ等があり異常処理が発生したとしても、第１処理手段及び第２処理手段の他方によって生成された命令データが出力されるよ

うに切り替えることができる。これにより、出力手段による搬送機への命令データの出力を継続することができる。その結果、搬送機に命令データに基づく動作を継続させることが可能となるため、搬送機の動作停止を抑制することができる。

[0008] 上記搬送制御装置では、第２入力データは、第１入力データに含まれる基本項目と第１入力データに含まれない追加項目とを含み、第２命令データは、第１命令データに含まれる基本項目と第１命令データに含まれない追加項目とを含み、切替手段は、第２処理手段を優先的に動作させ、第１処理手段を動作させる要求を示すトリガを検出した際に、第１処理手段が動作するように切り替えてもよい。

[0009] 上記搬送制御装置では、第１入力データよりも多くの情報項目を含む第２入力データに基づいて第１命令データよりも多くの情報項目を含む第２命令データを生成する第２処理手段が、優先的に動作させられる。これにより、通常時において、第１命令データよりも詳細な第２命令データを搬送機に出力することが可能となり、搬送機の搬送動作の高度化（効率化、最適化等）を図ることができる。一方、切替手段は、第１処理手段を動作させる要求を示すトリガを検出した際には、第１処理手段が動作するように切り替える。これにより、例えば第２処理手段の処理内容を変更する必要があり、第２処理手段による処理を実行することができない場合等には、第１処理手段によって生成された第１命令データを搬送機に出力することで、搬送機の動作を継続させることができる。

[0010] 上記搬送制御装置は、第２処理手段による処理を監視し、異常処理の発生を検知する異常処理検知手段を更に備え、切替手段は、異常処理検知手段による異常処理の発生の検知を上記トリガとして検出し、第１処理手段が動作するように切り替えてもよい。

[0011] 上記搬送制御装置では、第２処理手段による処理において異常処理の発生が検知された際に、切替手段が、第１処理手段が動作するように自動的に切り替える。これにより、異常処理が継続されることを防止するとともに、第

１処理手段が生成する第１命令データによって搬送機の動作を継続させることができる。

[0012] 上記搬送制御装置は、異常処理検知手段により異常処理の発生が検知された際に、第２処理手段の処理内容を復旧する復旧手段を更に備え、切替手段は、復旧手段による復旧が完了したことを検知し、第２処理手段が動作するように切り替えてもよい。

[0013] 上記搬送制御装置では、異常処理の発生が検知された際に、切替手段が、第１処理手段が動作するように自動的に切り替えるとともに、復旧手段が、第２処理手段の処理内容を復旧する。そして、復旧完了後には、切替手段が、再度第２処理手段が動作するように切り替える。このように、上記搬送制御装置によれば、第２処理手段の処理内容の復旧が完了するまでは、第１処理手段を動作させることによって搬送機の動作を継続させることができる。また、第２処理手段の処理内容の復旧が完了した後には、再度第２処理手段を動作させることによって、搬送機の動作の高度化（効率化、最適化等）を図ることができる。

[0014] 本発明の一側面に係る搬送制御システムは、物品を搬送する一以上の搬送機と、搬送機の動作を制御する搬送制御装置とを含んで構成される搬送制御システムであって、搬送制御装置は、物品の搬送要求を含む第１入力データに基づいて、搬送機に対して命令される動作を示す第１命令データを生成する第１処理手段と、物品の搬送要求を含む第２入力データに基づいて、搬送機に対して命令される動作を示す第２命令データを生成する第２処理手段と、第１処理手段によって生成された第１命令データ又は第２処理手段によって生成された第２命令データを搬送機に出力する出力手段と、第１命令データ及び第２命令データのいずれか一方が出力手段によって出力されるように、第１処理手段、第２処理手段、及び出力手段の少なくともいずれかの動作を制御する切替手段と、を備え、搬送機は、第１命令データを受け取り、当該第１命令データに基づいて自機の動作を制御する第１動作制御手段と、第２命令データを受け取り、当該第２命令データに基づいて自機の動作を制御

する第２動作制御手段と、を備える。

[0015] 上記搬送制御システムでは、搬送制御装置は、搬送機に出力するための命令データを第１処理手段及び第２処理手段によって生成することが可能となっている。また、搬送機は、受け取ることが可能な第１命令データ及び第２命令データのそれぞれに対応した動作制御手段を備えている。すなわち、搬送制御装置及び搬送機は、第１命令データに基づく搬送機の動作制御を行うための系統（第１処理手段及び第１動作制御手段のペア）と、第２命令データに基づく搬送機の動作制御を行うための系統（第２処理手段及び第２動作制御手段のペア）とを備えている。従って、上記搬送制御システムによれば、例えば一方の系統において異常処理が発生したとしても、切替手段によって他方の系統が動作するように切り替えることによって搬送機の動作制御を継続することができる。これにより、搬送機の動作停止を抑制することができる。

発明の効果

[0016] 本発明によれば、搬送機の動作停止を抑制することができる搬送制御装置及び搬送制御システムを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]本発明の一実施形態に係る搬送制御システムのレイアウト例を示す図である。

[図2]搬送制御システムの機能構成を示すブロック図である。

[図3]搬送制御装置のハードウェア構成の一例を示すブロック図である。

[図4]搬送制御システムにおいて使用されるデータの例を示す図である。

[図5]アップデート処理及びロールバック処理を説明するための模式図である。

[図6]搬送制御システムの動作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

[0018] 以下、添付図面を参照しながら本発明の実施形態を詳細に説明する。なお、図面の説明において同一又は同等の要素には同一の符号を付し、重複する

説明を省略する。

[0019] 図１は、本発明の一実施形態に係る搬送制御システムのレイアウト例を示す図である。図２は、搬送制御システムの機能構成を示すブロック図である。図１及び図２に示すように、本実施形態に係る搬送制御システム１は、物品を搬送する一以上の台車（搬送機）２と、各台車２の動作を制御するコントローラ（搬送制御装置）３とを含んで構成されている。搬送制御システム１は、低レベルの動作命令（基本命令データ）に基づく台車２の動作制御を実行する制御系統と、高レベルの動作命令（最適化命令データ）に基づく台車２の動作制御を実行する制御系統とを備え、これらの制御系統を切り替えることが可能に構成されている。これにより、通常時には高レベルの動作命令に基づく台車２の動作制御を行うことで搬送制御の全体最適を図ることができる。また、高レベルの動作命令を生成するための処理内容（すなわち当該処理内容を規定するソフトウェア）に問題があった場合等には、低レベルの動作命令に基づく台車２の動作制御に切り替えることで、台車２の動作制御を継続することが可能となっている。

[0020] 図１に示すように、台車２は、工場内に敷設されたレール等の搬送路４に沿って走行可能に設けられている。台車２は、特定の種類に限定されないが、例えば天井走行車、無人搬送車、有軌道台車等である。本実施形態では一例として、台車２によって搬送される物品は、複数枚の半導体ウェハが収容されるカセット（いわゆるＦＯＵＰ（Front Opening Unified Pod））である。

[0021] 搬送路４は、複数（図１の例では１２個）の区画（ベイ）に分けられており、各ベイ内のルート（イントラベイルート）５と、異なるベイ間を接続するルート（インターベイルート）６とを形成している。これらのルート５，６に沿って、ロードポート７及びバッファ８が設けられている。ロードポート７は、図示しない処理装置と台車２との間でＦＯＵＰの受け渡しをする地点である。バッファ８は、台車２がＦＯＵＰを仮置きできる地点である。合流部９は、ルート５，６上において、複数の台車２が同時に進入することを

排除する排他制御が必要となる地点である。

[0022] コントローラ３は、各台車２に対して無線通信によって搬送命令を出力することにより、各台車２の搬送動作を制御する。搬送動作とは、ＦＯＵＰを搬送するために行われる一連の動作であり、例えばロードポート７及びバッファ８等においてＦＯＵＰを積む動作（荷積み動作）及びＦＯＵＰを下ろす動作（荷下ろし動作）、並びに搬送路４を走行する走行動作等を含む。コントローラ３は、例えば図示しないＭＥＳ（Manufacturing Execution System）等の上位コントローラから、ＦＯＵＰの搬送に関する要求を示す搬送要求（例えば、どの地点から、どの地点まで、どのＦＯＵＰを搬送するかを示す情報）を受け付けて、台車２に割り付ける。すなわち、コントローラ３は、上位コントローラから受け付けた搬送要求のそれぞれについて、当該搬送要求の割り付け先となる台車２を決定し、決定された台車２に対して当該搬送要求を実行するように命令する。これにより、個々の搬送要求は、当該搬送要求が割り付けられた台車２によって実行される。本実施形態では一例として、コントローラ３が図１に示す制御対象エリア全体に存在する台車２を直接制御する構成について説明する。ただし、コントローラ３による制御の構成は、この例に限られない。例えば制御対象エリアが複数のゾーンに分割され、ゾーン内の台車２を制御するためのゾーンコントローラがゾーン毎に設けられてもよい。この場合、コントローラ３がゾーンコントローラを介して台車２を制御する構成となる。

[0023] 図２に示すように、台車２は、機能的構成要素として、通知部２１と、受信部２２と、基本動作制御部２３と、最適化動作制御部２４と、を備える。また、コントローラ３は、機能的構成要素として、受付部３１と、基本処理データ記憶部３２と、最適化処理データ記憶部３３と、基本処理部３４と、最適化処理部３５と、出力部３６と、異常処理検知部３７と、切替部３８と、復旧部３９と、を備える。

[0024] 図３に示すように、コントローラ３は、ハードウェア構成として、一以上のＣＰＵ（Central Processing Unit）３０１と、主記憶装置である一以上

のＲＡＭ（Random Access Memory）３０２及び一以上のＲＯＭ（Read Only Memory）３０３と、オペレータが操作入力を行うためのキーボード等の入力装置３０４と、オペレータに情報を提示するディスプレイ等の出力装置３０５と、外部との有線通信又は無線通信を行うための通信モジュール３０６と、ハードディスクドライブ及び半導体メモリ等の補助記憶装置３０７と、を含むコンピュータシステムとして構成される。なお、コントローラ３は、１台のサーバ装置として構成されてもよいし、協調して動作する複数台のサーバ装置として構成されてもよい。図２に示したコントローラ３の各機能は、例えば、図３に示されるＣＰＵ３０１、ＲＡＭ３０２等のハードウェア上に所定のプログラムを読み込ませることにより、ＣＰＵ３０１の制御のもとで入力装置３０４及び出力装置３０５を動作させるとともに通信モジュール３０６を動作させ、ＲＡＭ３０２及び補助記憶装置３０７におけるデータの読み出し及び書き込みを行うことで実現される。

[0025] 台車２のハードウェア構成は、例えば、上述のコントローラ３のハードウェア構成から入力装置及び出力装置を省略した構成である。図２に示した台車２の各機能についても、上述したコントローラ３と同様に、ＣＰＵ、ＲＡＭ等のハードウェア上に所定のプログラムを読み込ませることにより、ＣＰＵの制御のもとで通信モジュールを動作させ、ＲＡＭ及び補助記憶装置におけるデータの読み出し及び書き込みを行うことで実現される。

[0026] 図４を用いて、台車２及びコントローラ３によって使用されるデータについて説明する。図４の（ａ）は、コントローラ３に対して入力されるデータの例を示す。図４の（ａ）に示すデータのうち、搬送路、ロードポート、搬送要求に関するデータは、例えば、上述した上位コントローラ等からの外部入力によってコントローラ３に入力されるデータである。また、台車に関するデータは、例えば、台車２の通知部２１から定期的にコントローラ３に通知される台車２の状態を示すデータである。

[0027] 図４の（ａ）に示す基本項目は、ＦＯＵＰの搬送要求を含む基本入力データ（第１入力データ）３２ａに含まれる項目である。基本入力データ３２ａ

は、基本処理データ記憶部３２に記憶されるデータである。基本入力データ３２ａは、基本処理部３４が基本命令データ（第１命令データ）３２ｂを生成するために用いるデータである。基本命令データ３２ｂは、台車２に比較的単純な低レベルの搬送動作を実行させるための命令データである。

[0028] 図４の（ａ）に示す追加項目は、基本入力データに含まれず、最適化入力データ（第２入力データ）３３ａのみに含まれる項目である。すなわち、最適化入力データ３３ａは、基本項目及び追加項目の両方を含むデータである。最適化入力データ３３ａは、最適化処理データ記憶部３３に記憶されるデータである。最適化入力データ３３ａは、最適化処理部３５が最適化命令データ（第２命令データ）３３ｂを生成するために用いるデータである。最適化命令データ３３ｂは、台車２に比較的複雑な高レベルの搬送動作を行わせるための命令データである。なお、後述する最適化処理部３５が基本入力データのみを用いて処理を実行する場合には、追加項目は空であってもよい。すなわち、基本入力データ３２ａと最適化入力データ３３ａとが同一であってもよい。

[0029] 図４の（ａ）の例では、搬送路（ルート５，６）に関する基本項目は、搬送路を識別する搬送路ＩＤ、搬送路の長さ、カーブや直線状等の形状、及び搬送路におけるループの有無等を示す閉鎖状態である。搬送路に関する追加項目は、搬送路使用計画（例えば搬送路のメンテナンス時間帯及び使用可能時間帯等を含む計画情報）である。また、ロードポート（ロードポート７）に関する基本項目は、ロードポートを識別するロードポートＩＤ、及びＦＯＵＰの有無である。ロードポートに関する追加項目は、ロードポート使用計画（例えばロードポートのメンテナンス時間帯及び使用可能時間帯等を含む計画情報）である。

[0030] また、台車（台車２）に関する基本項目は、台車を識別する台車ＩＤ、搬送路４上における台車の位置、当該位置に台車が存在した時刻、台車のタイプ（例えば天井走行車等の台車の種類を示す情報）、及び台車に割り付けられた搬送要求の有無等を示す命令実行状態である。図４の（ａ）の例では、

台車に関する追加項目はない。また、搬送要求に関する基本項目は、搬送要求を識別する搬送要求ＩＤ、荷積み地点を示す「Ｆｒｏｍ」、荷下ろし地点を示す「Ｔｏ」、及び搬送対象となるＦＯＵＰを識別するＦＯＵＰＩＤである。搬送要求に関する追加項目は、複数の搬送要求間の優先度である。

[0031] 図４の（ｂ）は、コントローラ３から台車２に出力される命令データの例を示す。図４の（ｂ）に示す基本項目は、基本命令データ３２ｂに含まれる項目である。図４の（ｂ）に示す追加項目は、最適化命令データ３３ｂにのみ含まれる項目である。すなわち、最適化命令データ３３ｂは、基本項目及び追加項目の両方を含むデータである。図４の（ｂ）の例では、基本項目は、台車命令を識別する台車命令ＩＤ、荷積み地点を示す「Ｆｒｏｍ」、荷下ろし地点を示す「Ｔｏ」、搬送対象となるＦＯＵＰを識別するＦＯＵＰＩＤ、及び割り付けられた搬送要求を示す搬送要求ＩＤである。追加項目は、台車２に対して指示される走行ルート（例えば搬送路４上に予めいくつか設定された特定地点を通る順序等）、並びに到着位置及び時間の一以上のセット情報（例えば上記特定地点と当該特定地点に到着すべき時間とを対応付けた情報等）である。

[0032] 図２に戻り、搬送制御システム１を構成する台車２及びコントローラ３の各機能要素について説明する。

[0033] まず、台車２の各機能について説明する。通知部２１は、台車２の状態を定期的に（例えば１ｍ秒～１秒等の周期で）コントローラ３に通知する手段である。具体的には、図４の（ａ）に示したように、通知部２１は、台車ＩＤ、位置、時刻、タイプ、及び命令実行状態を含む台車の状態を示すデータ（以下「台車報告データ」という。）をコントローラ３に通知する。

[0034] 受信部２２は、コントローラ３からの命令データを受信する手段である。受信部２２は、コントローラ３からの命令データの種別を例えば命令データのヘッダに含まれる情報から判別する。受信部２２は、受信された命令データが基本命令データ３２ｂであると判別した場合には、当該基本命令データ３２ｂを基本動作制御部２３に受け渡す。一方、受信部２２は、受信された

命令データが最適化命令データ３３ｂであると判別した場合には、当該最適化命令データ３３ｂを最適化動作制御部２４に受け渡す。このように、本実施形態では一例として、台車２は、受信部２２が命令データの種別を判別し、命令データの種別に応じて適切な動作制御部（基本動作制御部２３又は最適化動作制御部２４）に命令データ（基本命令データ３２ｂ又は最適化命令データ３３ｂ）を割り振る。これにより、２つの異なる系統の命令を切り替えて実行することが可能となっている。

[0035] 基本動作制御部２３は、基本命令データ３２ｂを受け取り、当該基本命令データ３２ｂに基づいて自機の動作を制御する手段（第１動作制御手段）である。最適化動作制御部２４は、最適化命令データ３３ｂを受け取り、当該最適化命令データ３３ｂに基づいて自機の動作を制御する手段（第２動作制御手段）である。最適化動作制御部２４は、基本命令データ３２ｂに加えて走行ルート並びに到着位置及び時間の一以上のセット情報に基づく制御を実行できる点で、基本動作制御部２３よりも高度な制御を実行可能になっている。

[0036] ここで、最適化命令データ３３ｂに含まれる走行ルート及び上記セット情報は、例えばＦＯＵＰの搬送作業における全体最適の観点から最適化処理部３５により生成された情報である。具体的には、走行ルートは、複数の搬送要求を最短時間で実行完了できるように台車２に対して設定された走行ルート（最適化された走行ルート）である。また、到着位置及び時間の一以上のセット情報は、複数の台車２の間で干渉（車間距離が詰まり過ぎたり、一の台車２が他の台車２の走行を邪魔したりすること）が生じないように決定された情報である。従って、最適化動作制御部２４は、最適化命令データに含まれる走行ルートに基づいて、自機を最適化された走行ルートに沿って移動させることができる。また、最適化動作制御部２４は、例えば、最適化命令データに含まれるセット情報に基づいて、自機の加減速を制御して特定地点に到着する時刻を調整することで、他の台車２との干渉を生じないように自機の走行を制御することができる。

[0037] 次に、コントローラ３の各機能について説明する。受付部３１は、上位コントローラ及び台車２等から、基本入力データ３２ａ及び最適化入力データ３３ａの元となるデータ（図４の（ａ）に示したデータ）を受け付ける手段である。受付部３１は、受け付けたデータのうち基本項目に関するデータを基本入力データ３２ａとして基本処理データ記憶部３２に格納し、受け付けたデータのうち基本項目及び追加項目に関するデータを最適化処理データ記憶部３３に格納する。

[0038] 基本処理データ記憶部３２は、基本処理部３４からのデータアクセス（読み書き等）が可能に構成された記憶手段であり、基本処理部３４の処理に用いられる基本入力データ３２ａを記憶するとともに、基本処理部３４によって生成された基本命令データ３２ｂを記憶する。最適化処理データ記憶部３３は、最適化処理部３５からのデータアクセス（読み書き等）が可能に構成された記憶手段であり、最適化処理部３５の処理に用いられる最適化入力データ３３ａを記憶するとともに、最適化処理部３５によって生成された最適化命令データ３３ｂを記憶する。

[0039] 本実施形態では、上述の通り、基本処理データ記憶部３２と最適化処理データ記憶部３３とを別々に設ける構成を例示する。ただし、基本処理データ記憶部３２と最適化処理データ記憶部３３とは、共通の記憶部として構成されてもよい。この場合、基本入力データ３２ａを必要とする基本処理部３４は、共通の記憶部に記憶されたデータのうち基本項目に関するデータのみを用いて処理を実行することができる。また、最適化入力データ３３ａを必要とする最適化処理部３５は、記憶部に記憶されたデータのうち基本項目及び追加項目の両方に関するデータを用いて処理を実行することができる。

[0040] 基本処理部３４は、基本入力データ３２ａに基づいて、台車２に対して命令される動作を示す基本命令データ３２ｂを生成する手段（第１処理手段）である。最適化処理部３５は、最適化入力データ３３ａに基づいて、台車２に対して命令される動作を示す最適化命令データ３３ｂを生成する手段（第２処理手段）である。基本処理部３４及び最適化処理部３５は、同時にはい

ずれか一方が動作するように、切替部３８によって切り替えられる。ただし、基本処理部３４及び最適化処理部３５を同時に動作させてもよい。この場合、切替部３８は、基本処理部３４及び最適化処理部３５のいずれか一方によって生成された命令データを出力部３６が出力するように、出力部３６の動作を切り替えてもよい。本実施形態では一例として、切替部３８は、基本処理部３４及び最適化処理部３５のいずれか一方を動作させるように、基本処理部３４及び最適化処理部３５の動作を制御するものとする。より具体的には、本実施形態では、切替部３８によって、最適化処理部３５が優先的に動作するように切り替えられる。すなわち、最適化処理部３５の処理内容に例えばソフトウェア上のバグ等の問題がない場合には、最適化処理部３５が、基本処理部３４に優先して動作する。以下、上位コントローラから入力される搬送要求と各台車２から通知される台車報告データとに基づいて、コントローラ３が各台車２に搬送要求を割り付ける割り付け制御を実行する例に着目して、基本処理部３４及び最適化処理部３５について説明する。

[0041] 基本処理部３４は、最適化処理部３５よりも低レベルの処理を実行する。上述の割り付け制御の例では、基本処理部３４は、搬送路４、ロードポート７、及びバッファ８等の配置のレイアウト等に依存しない比較的単純な内容の基本命令データ３２ｂを生成する。具体的には、基本処理部３４は、上位コントローラから通知された搬送要求のそれぞれを、搬送要求が通知された順に処理する。基本処理部３４は、搬送要求が示す搬送対象のＦＯＵＰ（すなわち搬送要求に含まれるＦＯＵＰＩＤが示すＦＯＵＰ）が存在する地点（すなわち搬送要求の「Ｆｒｏｍ」が示す地点）から最も近い位置に存在する台車２に割り付ける。

[0042] より具体的には、基本処理部３４は、各台車２から通知された台車報告データ（すなわち、基本入力データ３２ａの台車の項目）を参照することにより、搬送要求が示す搬送対象のＦＯＵＰに最も近い位置に存在する台車２を特定する。そして、基本処理部３４は、特定された台車２に当該搬送要求を実行するように指示する情報（すなわち図４の（ａ）に示した基本項目）を

含む基本命令データ３２ｂを生成する。基本処理部３４によって生成された基本命令データ３２ｂは、例えば、基本処理データ記憶部３２に格納される。そして、出力部３６が、当該基本命令データ３２ｂを取り出して、命令対象の台車２に出力する。上述の基本処理部３４による処理は例示に過ぎないが、基本処理部３４は、このように比較的単純な低レベルの処理を実行する。

[0043] 一方、最適化処理部３５は、基本処理部３４よりも多くの情報を用いることにより、基本処理部３４よりも高レベルの処理を実行する。最適化処理部３５は、例えば、搬送要求の追加項目である「優先度」の情報にも基づくことで、上位コントローラから通知された複数の搬送要求のうち優先度が高い搬送要求を優先して処理する。また、最適化処理部３５は、複数の搬送要求が最短時間で完了するように各搬送要求を各台車２に割り付ける最適化処理を実行する。すなわち、最適化処理部３５は、基本処理部３４のように搬送要求を通知された順に処理するのではなく、優先度の高い搬送要求を優先して処理しつつ、複数の搬送要求が最も効率的に最短時間で実行完了するように最適化が図られた割り付けを行う。

[0044] 本実施形態では一例として、最適化処理部３５は、上述の割り付けを実現するために、各台車２にどの搬送要求を割り付けるかを決定するとともに、各台車２の走行ルート並びに到着位置及び時間の一以上のセット情報を生成する。そして、最適化処理部３５は、各台車２に各搬送要求を実行するように指示する情報（すなわち図４の（ａ）に示した基本項目）を含むとともに各台車２に具体的な走行制御を指示する情報（すなわち図４の（ｂ）に示した追加項目）を含む最適化命令データ３３ｂを生成する。最適化処理部３５によって生成された最適化命令データ３３ｂは、例えば、最適化処理データ記憶部３３に格納される。そして、出力部３６が、当該最適化命令データ３３ｂを取り出して、命令対象の台車２に出力する。上述の最適化処理部３５による処理は例示に過ぎないが、最適化処理部３５は、このように比較的複雑な高レベルの最適化処理を実行する。

[0045] 出力部３６は、上述の通り、基本処理部３４によって生成されて基本処理データ記憶部３２に記憶された基本命令データ３２ｂ、又は最適化処理部３５によって生成されて最適化処理データ記憶部３３に記憶された最適化命令データ３３ｂを、命令対象の台車２に出力する手段（出力手段）である。コントローラ３の制御周期毎に基本処理データ記憶部３２及び最適化処理データ記憶部３３のいずれか一方にのみ命令データ（基本命令データ３２ｂ又は最適化命令データ３３ｂ）が記憶され、出力部３６は、当該命令データを出力してもよい。或いは、コントローラ３の制御周期毎に基本処理データ記憶部３２及び最適化処理データ記憶部３３の両方に命令データが記憶され、出力部３６は、基本処理データ記憶部３２及び最適化処理データ記憶部３３のうち一方に記憶された命令データを選択して出力してもよい。後者の場合において、出力部３６が基本命令データ３２ｂ及び最適化命令データ３３ｂのいずれを選択するかは、切替部３８によって切り替えられてもよい。なお、どの台車２にどの命令データ（基本命令データ３２ｂ又は最適化命令データ３３ｂ）を出力するかを出力部３６に把握させる方法は何でもよい。例えば、基本処理部３４又は最適化処理部３５は、命令データの項目として命令対象の台車ＩＤを含めることで出力部３６に命令対象の台車２を把握させてもよい。また、基本処理部３４又は最適化処理部３５は、台車命令ＩＤと台車ＩＤとの紐付けを示す情報を出力部３６に個別に通知してもよい。

[0046] 異常処理検知部３７は、最適化処理部３５による処理を監視し、異常処理の発生を検知する手段（異常処理検知手段）である。異常処理検知部３７は、例えば最適化処理部３５による演算処理において任意の例外処理（例えば予め定められた例外パターンに該当する処理）が発生した場合、異常処理の発生を検知する。また、異常処理検知部３７は、最適化処理部３５によってアクセスされる最適化処理データ記憶部３３に格納されたデータ（例えば最適化入力データ３３ａ）を監視することにより、異常処理の発生を検知してもよい。例えば、異常処理検知部３７は、最適化処理部３５によるデータ処理の過程で、最適化処理データ記憶部３３に格納されたデータが不正な値に

置き換えられたこと（例えば予め自然数と規定されているデータに負値が代入されたこと等）を、異常処理の発生として検知してもよい。異常処理検知部３７は、異常処理の発生を検知すると、異常処理の発生を検知したことを示す検知情報を切替部３８及び復旧部３９に通知する。

[0047] 切替部３８は、基本命令データ３２ｂ及び最適化命令データ３３ｂのいずれか一方が出力部３６によって出力されるように、基本処理部３４、最適化処理部３５、及び出力部３６の少なくともいずれかの動作を制御する手段（切替手段）である。切替部３８は、例えば、基本処理部３４及び最適化処理部３５のいずれか一方が動作するように切り替えてもよい。また、切替部３８は、基本処理部３４及び最適化処理部３５の両方を同時に動作させ、出力部３６にいずれか一方の処理結果のみを出力させるように、出力部３６の動作を制御してもよい。上述した通り、本実施形態では一例として、切替部３８は、最適化処理部３５を優先的に動作させ、基本処理部３４を動作させる要求を示すトリガを検出した際に、基本処理部３４が動作するように切り替える。また、切替部３８は、基本処理部３４が動作しているときに最適化処理部３５を動作させる要求を示すトリガを検出した際には、最適化処理部３５が動作するように切り替える。ここで、トリガは、切替部３８において、処理切替の契機として予め設定されている。トリガの具体例としては、例えばオペレータ操作によって手動で入力された処理切替要求や、異常処理検知部３７から通知されたロールバック処理を指示する制御信号等が挙げられる。例えば、各トリガには、基本処理部３４及び最適化処理部３５のいずれを動作させるように切り替えるかを示す情報が関連付けられている。この場合、切替部３８は、当該情報を参照することにより、基本処理部３４及び最適化処理部３５の一方が動作するように切り替えることができる。

[0048] 切替部３８は、異常処理検知部３７により異常処理の発生が検知された際、すなわち異常処理検知部３７から検知情報を通知された際に、当該検知情報の通知を、基本処理部３４を動作させる要求を示すトリガとして検出し、基本処理部３４が動作するように切り替える。すなわち、切替部３８は、異

常処理の発生が検知された最適化処理部３５の処理を停止させるとともに、基本処理部３４の処理を開始させる。このように、最適化処理部３５による処理において異常処理の発生が検知された際に、切替部３８が、基本処理部３４が動作するように自動的に切り替えることにより、異常処理が継続されることを防止するとともに、基本処理部３４が生成する基本命令データ３２ｂによって台車２の動作を継続させることができる。

[0049] また、切替部３８は、後述する復旧部３９から完了情報の通知を受けることによって、復旧部３９による最適化処理部３５の処理内容の復旧が完了したことを検知し、最適化処理部３５が動作するように切り替える。すなわち、切替部３８は、復旧部３９からの完了情報の通知を、最適化処理部３５を動作させる要求を示すトリガとして検出し、最適化処理部３５が動作するように切り替える。このように、切替部３８は、異常処理の発生を検知してから復旧部３９からの完了情報の通知を受けるまでは、基本処理部３４を動作させ、復旧部３９からの完了情報の通知を受けると、再度最適化処理部３５が動作するように切り替える。これにより、復旧部３９による最適化処理部３５の処理内容の復旧が完了するまでは、基本処理部３４を動作させることによって台車２の動作を継続させることができる。また、最適化処理部３５の処理内容の復旧が完了した後には、再度最適化処理部３５を動作させることによって、台車２の搬送動作の高度化（効率化、最適化等）を図ることができる。

[0050] 復旧部３９は、異常処理検知部３７により異常処理の発生が検知された際、すなわち異常処理検知部３７から検知情報を通知された際に、最適化処理部３５の処理内容を復旧する手段（復旧手段）である。具体的には、復旧部３９は、予め設定された復旧方法により、切替部３８によって動作が停止するように切り替えられた最適化処理部３５の処理内容を復旧する。この際、最適化処理部３５のデータ処理によって最適化処理データ記憶部３３に破壊されたデータが記憶されている場合等には、復旧部３９は、最適化処理データ記憶部３３に記憶されたデータの復旧（例えば初期化等）を実行する。ま

た、最適化処理データ記憶部３３に記憶されたデータの初期化等が必要になる場合には、復旧部３９は、初期化を実行する前に、初期化対象のデータを別の記憶領域に退避（コピー）してもよい。退避させられたデータは、異常発生の原因解析等に用いることができる。

[0051] ここで、最適化処理部３５の処理内容を規定するソフトウェアに対して新たな機能追加等のアップデート処理を行った後に、アップデート後のソフトウェアの不具合によって異常処理の発生が検知された場合について考える。以下、「最適化処理部３５の処理内容を規定するソフトウェア」のことを「最適化処理部３５のソフトウェア」という。この場合、復旧部３９は、最適化処理部３５のソフトウェアをアップデート前のソフトウェアに切り戻すロールバック処理を実行することにより、最適化処理部３５の処理内容を復旧することができる。復旧部３９は、このような復旧処理を完了すると、復旧が完了したことを示す完了情報を切替部３８に通知する。

[0052] 図５を用いて、最適化処理部３５のソフトウェアのアップデート処理及びロールバック処理について説明する。図５は、アップデート処理及びロールバック処理を説明するための模式図である。図５において、「最適化処理ｖ１」のブロックは、アップデート処理前の最適化処理部３５の処理を示し、「最適化処理ｖ２」のブロックは、アップデート処理後の最適化処理部３５の処理を示し、「基本処理」のブロックは、基本処理部３４の処理を示す。

[0053] 図５の（ａ）は、アップデート処理前の状態を示す。この状態では、切替部３８によって最適化処理部３５が優先的に動作するように切り替えられているため、最適化処理部３５の処理（最適化処理ｖ１）によって生成された最適化命令データ３３ｂが台車２に出力される。

[0054] 図５の（ｃ）は、アップデート処理後の状態を示す。この状態では、切替部３８によって最適化処理部３５が優先的に動作するように切り替えられているため、最適化処理部３５の処理（最適化処理ｖ２）によって生成された最適化命令データ３３ｂが台車２に出力される。

[0055] 図５の（ｂ）は、アップデート処理中又はロールバック処理中の中間状態

を示す。この中間状態は、アップデート処理中又はロールバック処理中において、最適化処理部３５による処理を実行できない状態を示す。中間状態では、切替部３８によって基本処理部３４が動作するように切り替えられることにより、基本処理部３４の処理（基本処理）によって生成された基本命令データ３２ｂが台車２に出力される。

[0056] 図６を用いて、アップデート処理の前後におけるコントローラ３の動作例（ステップＳ１，Ｓ２）、及び、ロールバック処理の前後におけるコントローラ３の動作例（ステップＳ３～Ｓ８）について説明する。

[0057] 図５の（ａ）に示すアップデート処理前の状態において、例えばオペレータ等の操作により最適化処理部３５のソフトウェアのアップデート処理の実行が指示されると、切替部３８は、当該指示を処理切替のトリガとして検出し、基本処理部３４が動作するように切り替える（ステップＳ１）。すなわち、ステップＳ１において、切替部３８は、最適化処理部３５の処理を停止させるとともに、基本処理部３４の処理を開始させる。これにより、図５の（ｂ）に示す中間状態に移行する。このように、切替部３８が、最適化処理部３５のソフトウェアのアップデート処理の実行をトリガとして検出し、基本処理部３４が動作するように切り替えることにより、基本命令データ３２ｂに基づいて台車２の動作制御を継続させることができる。この間、全体最適が図られた高レベルの搬送制御が実現されなくなるものの、安定して動作する低レベルの基本処理に切り替えることによって台車２の動作停止を抑制し、ＦＯＵＰの搬送作業を継続させることができる。なお、アップデート用のソフトウェア（最適化処理ｖ２を規定するソフトウェア）は、アップデート処理前に、オペレータ等の操作により、予めコントローラ３の補助記憶装置３０７等に格納される。また、アップデート前のソフトウェア（最適化処理ｖ１を規定するソフトウェア）は、アップデート処理後においても、ロールバック処理用にコントローラ３の補助記憶装置３０７等に格納される。

[0058] 最適化処理部３５のソフトウェアのアップデート処理が完了し、例えばオペレータ等の操作により再度最適化処理部３５を動作させるように指示され

ると、切替部３８は、当該指示を処理切替のトリガとして検出し、最適化処理部３５が動作するように切り替える（ステップＳ２）。すなわち、ステップＳ２において、切替部３８は、基本処理部３４の処理を停止させるとともに、最適化処理部３５の処理を再開させる。これにより、図５の（ｃ）に示すアップデート処理後の状態に移行する。

[0059] 図５の（ｃ）に示すアップデート処理後の状態において、異常処理検知部３７は、最適化処理部３５の処理を監視する。異常処理検知部３７は、異常処理の発生を検知すると、検知情報を切替部３８及び復旧部３９に通知する（ステップＳ３）。切替部３８は、異常処理検知部３７からの検知情報の通知を受けると、当該検知情報の通知をトリガとして検出し、基本処理部３４が動作するように切り替える（ステップＳ４）。すなわち、ステップＳ４において、切替部３８は、最適化処理部３５の処理を停止させるとともに、基本処理部３４の処理を開始させる。これにより、図５の（ｂ）に示す中間状態に移行する。続いて、復旧部３９は、検知情報の通知を受けた後、切替部３８によって最適化処理部３５の処理が停止させられた後に、最適化処理部３５のソフトウェアを、アップデート後のソフトウェア（最適化処理ｖ２を規定するソフトウェア）からアップデート前のソフトウェア（最適化処理ｖ１を規定するソフトウェア）に切り戻すロールバック処理を実行する（ステップＳ５）。また、最適化処理部３５のデータ処理によって最適化処理データ記憶部３３に記憶されたデータが破壊されている場合には、復旧部３９は、最適化処理データ記憶部３３に記憶されたデータの復旧（例えば初期化等）を実行する（ステップＳ６）。ここで、最適化処理データ記憶部３３に記憶されたデータの初期化等が必要になる場合には、復旧部３９は、初期化を実行する前に、初期化対象のデータを別の記憶領域に退避（コピー）してもよい。退避させられたデータは、異常発生の原因解析等に用いることができる。なお、ステップＳ５及びステップＳ６の実行順序は、図６に示す順序に限られない。例えば、ステップＳ５及びステップＳ６は並列で実行されてもよいし、ステップＳ６が実行された後にステップＳ５が実行されてもよい。

[0060] ステップＳ５及びステップＳ６の処理が完了すると、復旧部３９は、ロールバック処理の完了を示す完了情報を切替部３８に通知する（ステップＳ７）。切替部３８は、復旧部３９からの完了情報の通知を受けると、当該完了情報の通知をトリガとして検出し、最適化処理部３５が動作するように切り替える（ステップＳ８）。すなわち、ステップＳ８において、切替部３８は、基本処理部３４の処理を停止させるとともに、最適化処理部３５の処理を再開させる。これにより、図５の（ａ）に示すアップデート処理前の状態に移行する。

[0061] 以上述べた通り、本実施形態に係るコントローラ３では、台車２に出力するための命令データを基本処理部３４及び最適化処理部３５によって生成することが可能となっている。また、基本処理部３４及び最適化処理部３５のいずれによって生成された命令データを出力するかは、切替部３８によって切り替え可能となっている。従って、コントローラ３によれば、基本処理部３４及び最適化処理部３５の一方（本実施形態では一例として最適化処理部３５）に例えばソフトウェアのバグ等があり異常処理が発生したとしても、基本処理部３４及び最適化処理部３５の他方によって生成された命令データが出力されるように切り替えることができる。これにより、出力部３６による台車２への命令データの出力を継続することができる。その結果、台車２に命令データに基づく動作を継続させることが可能となるため、台車２の動作停止を抑制することができる。

[0062] また、コントローラ３では、基本入力データ３２ａよりも多くの情報項目を含む最適化入力データ３３ａに基づいて基本命令データ３２ｂよりも多くの情報項目を含む最適化命令データ３３ｂを生成する最適化処理部３５が、優先的に動作させられる。これにより、通常時において、基本命令データ３２ｂよりも詳細な最適化命令データ３３ｂを台車２に出力することが可能となり、台車２の搬送動作の高度化（効率化、最適化等）を図ることができる。一方、切替部３８は、基本処理部３４を動作させる要求を示すトリガを検出した際において、基本処理部３４が動作するように切り替える。これによ

り、例えばソフトウェアのアップデート処理及びロールバック処理等によって最適化処理部３５の処理内容を変更する必要があり、最適化処理部３５による処理を実行することができない場合等には、基本処理部３４によって生成された基本命令データ３２ｂを台車２に出力することで、台車２の動作を継続させることができる。

[0063] また、本実施形態に係る搬送制御システム１では、コントローラ３は、台車２に出力するための命令データを基本処理部３４及び最適化処理部３５によって生成することが可能となっている。また、台車２は、受け取ることが可能な基本命令データ３２ｂ及び最適化命令データ３３ｂのそれぞれに対応した動作制御部（基本動作制御部２３及び最適化動作制御部２４）を備えている。すなわち、コントローラ３及び台車２は、基本命令データ３２ｂに基づく台車２の動作制御を行うための基本制御系統（基本処理部３４及び基本動作制御部２３のペア）と、最適化命令データ３３ｂに基づく台車２の動作制御を行うための最適化制御系統（最適化処理部３５及び最適化動作制御部２４のペア）とを備えている。従って、上記搬送制御システム１によれば、一方の系統（本実施形態では一例として最適化制御系統）の処理において異常処理が発生したとしても、切替部３８によって他方の系統が動作するように切り替えることによって台車２の動作制御を継続することができる。これにより、台車２の動作停止を抑制することができる。

[0064] 以上、本発明をその実施形態に基づいて詳細に説明した。しかし、本発明は上記実施形態に限定されない。本発明は、その要旨を逸脱しない範囲において様々な変形が可能である。

[0065] 上記実施形態では、搬送制御システム１による搬送制御の一例として、搬送要求を台車２に割り付ける割り付け制御について説明した。しかし、搬送制御システム１による制御は、割り付け制御以外の制御（例えば合流部９への台車２の進入の順番の制御、台車２間の車間距離の制御等）であってもよい。また、最適化処理及び基本処理の内容は、特定の処理内容に限定されず、搬送制御システム１によって実行される制御の内容に応じた内容とするこ

とができる。

[0066] また、コントローラ３によって制御される対象の搬送機は、上記実施形態で挙げた台車に限られず、例えばスタッカークレーン等の台車以外の搬送機であってもよい。また、上記実施形態では、コントローラ３が制御対象の搬送機（台車２）とは別の装置として設けられる場合について説明したが、例えば制御対象の搬送機が１機だけの場合等には、コントローラ３は搬送機の中に組み込まれてもよい。

[0067] また、上記実施形態では、異常処理検知部３７が異常処理の発生を検知した際にロールバック処理を指示する制御信号を切替部３８及び復旧部３９に通知する例を説明したが、切替部３８及び復旧部３９に対するロールバック処理の指示は、オペレータによる手動操作によって行われてもよい。

符号の説明

[0068] １…搬送制御システム、２…台車（搬送機）、３…コントローラ（搬送制御装置）、２１…通知部、２２…受信部、２３…基本動作制御部（第１動作制御手段）、２４…最適化動作制御部（第２動作制御手段）、３１…受付部、３２…基本処理データ記憶部、３２ａ…基本入力データ（第１入力データ）、３２ｂ…基本命令データ（第１命令データ）、３３…最適化処理データ記憶部、３３ａ…最適化入力データ（第２入力データ）、３３ｂ…最適化命令データ（第２命令データ）、３４…基本処理部（第１処理手段）、３５…最適化処理部（第２処理手段）、３６…出力部（出力手段）、３７…異常処理検知部（異常処理検知手段）、３８…切替部（切替手段）、３９…復旧部（復旧手段）。

請求の範囲

[請求項1] 物品を搬送する一以上の搬送機の動作を制御する搬送制御装置であって、

前記物品の搬送要求を含む第１入力データに基づいて、前記搬送機に対して命令される動作を示す第１命令データを生成する第１処理手段と、

前記物品の搬送要求を含む第２入力データに基づいて、前記搬送機に対して命令される動作を示す第２命令データを生成する第２処理手段と、

前記第１処理手段によって生成された前記第１命令データ又は前記第２処理手段によって生成された前記第２命令データを前記搬送機に出力する出力手段と、

前記第１命令データ及び前記第２命令データのいずれか一方が前記出力手段によって出力されるように、前記第１処理手段、前記第２処理手段、及び前記出力手段の少なくともいずれかの動作を制御する切替手段と、を備える、

搬送制御装置。

[請求項2] 前記第２入力データは、前記第１入力データに含まれる基本項目と前記第１入力データに含まれない追加項目とを含み、

前記第２命令データは、前記第１命令データに含まれる基本項目と前記第１命令データに含まれない追加項目とを含み、

前記切替手段は、前記第２処理手段を優先的に動作させ、前記第１処理手段を動作させる要求を示すトリガを検出した際に、前記第１処理手段が動作するように切り替える、

請求項１記載の搬送制御装置。

[請求項3] 前記第２処理手段による処理を監視し、異常処理の発生を検知する異常処理検知手段を更に備え、

前記切替手段は、前記異常処理検知手段により前記異常処理の発生

が検知された際に、当該異常処理の発生の検知を前記トリガとして検出し、前記第１処理手段が動作するように切り替える、

請求項２記載の搬送制御装置。

[請求項4] 前記異常処理検知手段により前記異常処理の発生が検知された際に、前記第２処理手段の処理内容を復旧する復旧手段を更に備え、

前記切替手段は、前記復旧手段による復旧が完了したことを検知し、前記第２処理手段が動作するように切り替える、

請求項３記載の搬送制御装置。

[請求項5] 物品を搬送する一以上の搬送機と、前記搬送機の動作を制御する搬送制御装置とを含んで構成される搬送制御システムであって、

前記搬送制御装置は、

前記物品の搬送要求を含む第１入力データに基づいて、前記搬送機に対して命令される動作を示す第１命令データを生成する第１処理手段と、

前記物品の搬送要求を含む第２入力データに基づいて、前記搬送機に対して命令される動作を示す第２命令データを生成する第２処理手段と、

前記第１処理手段によって生成された前記第１命令データ又は前記第２処理手段によって生成された前記第２命令データを前記搬送機に出力する出力手段と、

前記第１命令データ及び前記第２命令データのいずれか一方が前記出力手段によって出力されるように、前記第１処理手段、前記第２処理手段、及び前記出力手段の少なくともいずれかの動作を制御する切替手段と、を備え、

前記搬送機は、

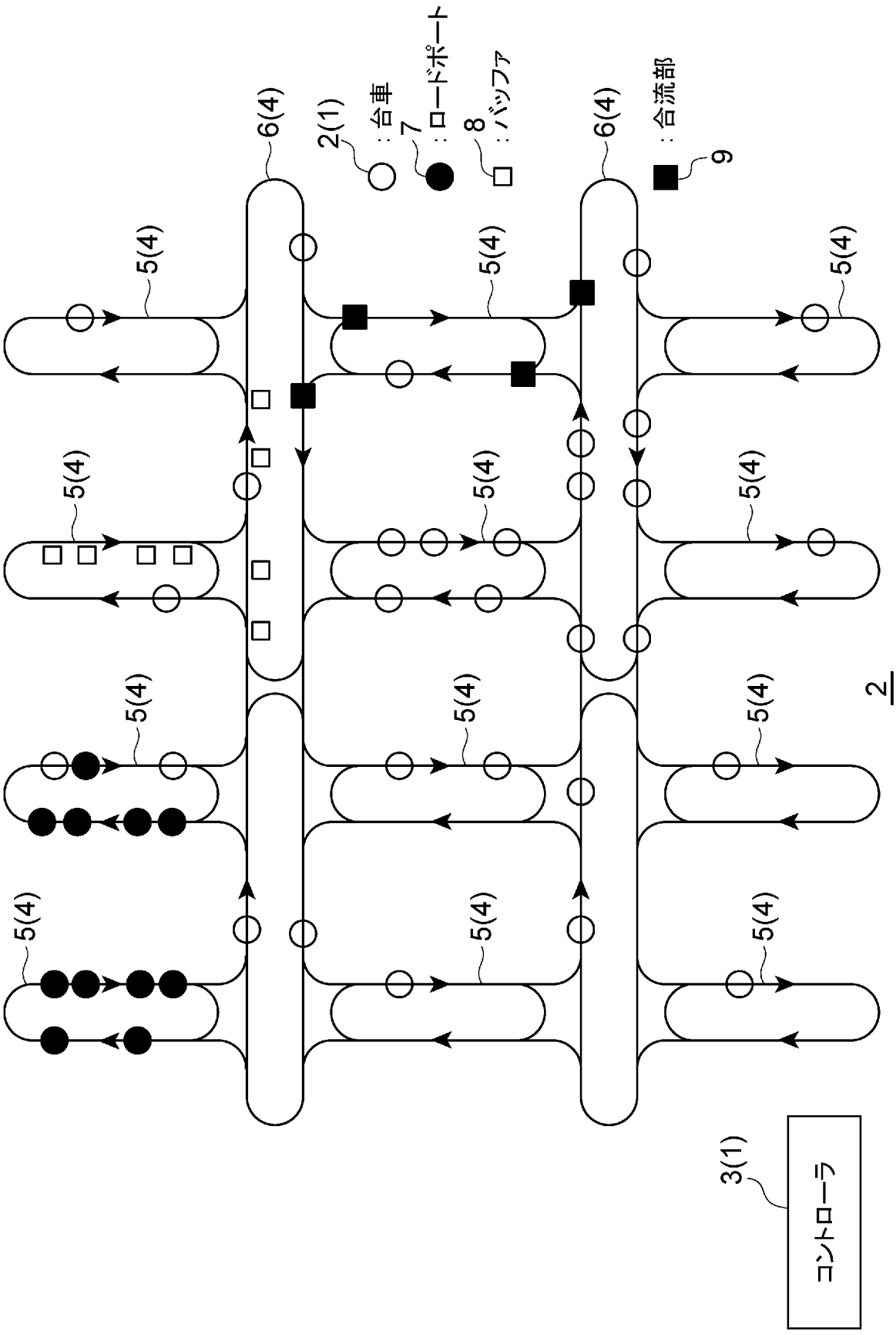
前記第１命令データを受け取り、当該第１命令データに基づいて自機の動作を制御する第１動作制御手段と、

前記第２命令データを受け取り、当該第２命令データに基づいて

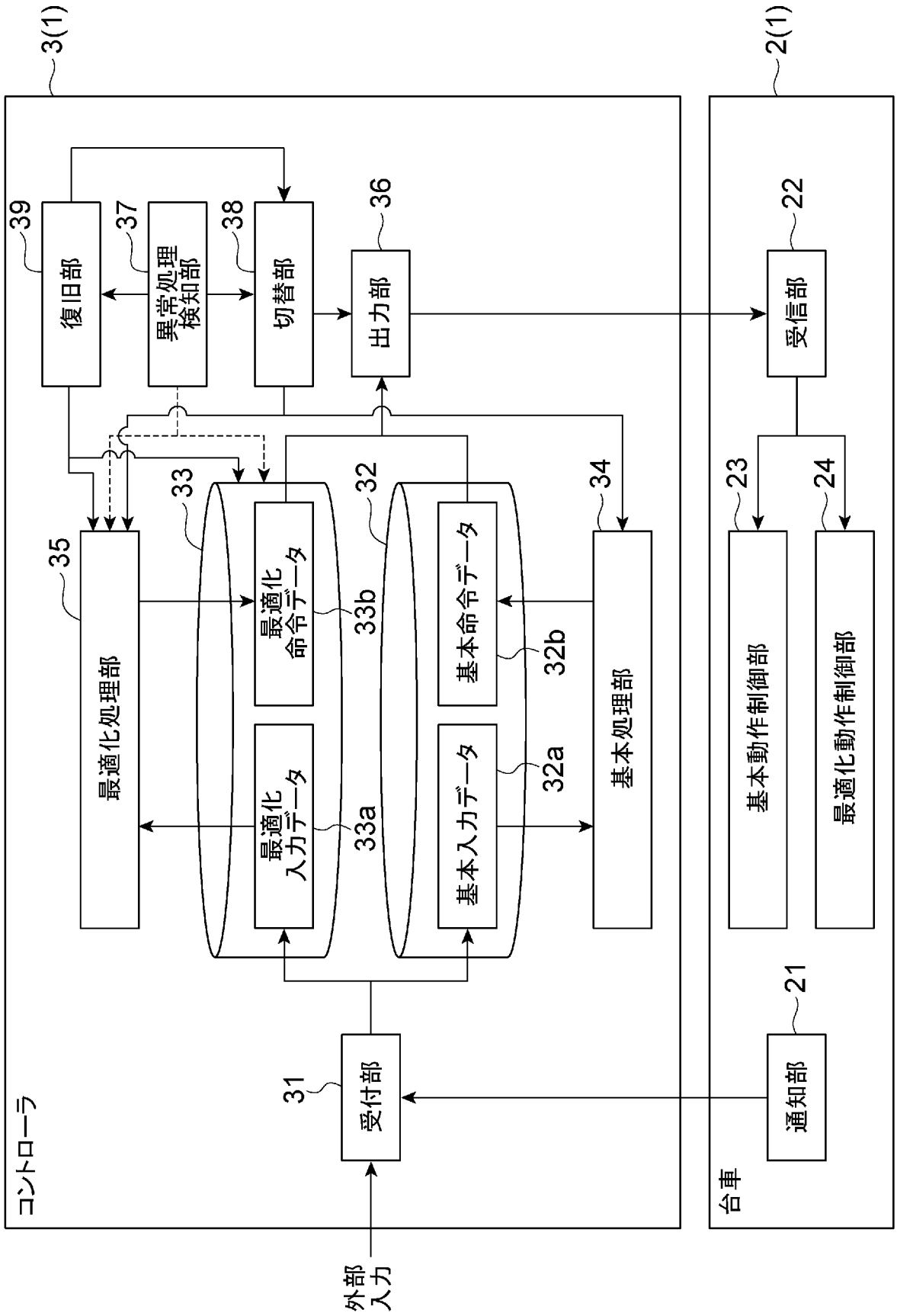
自機の動作を制御する第２動作制御手段と、を備える、

搬送制御システム。

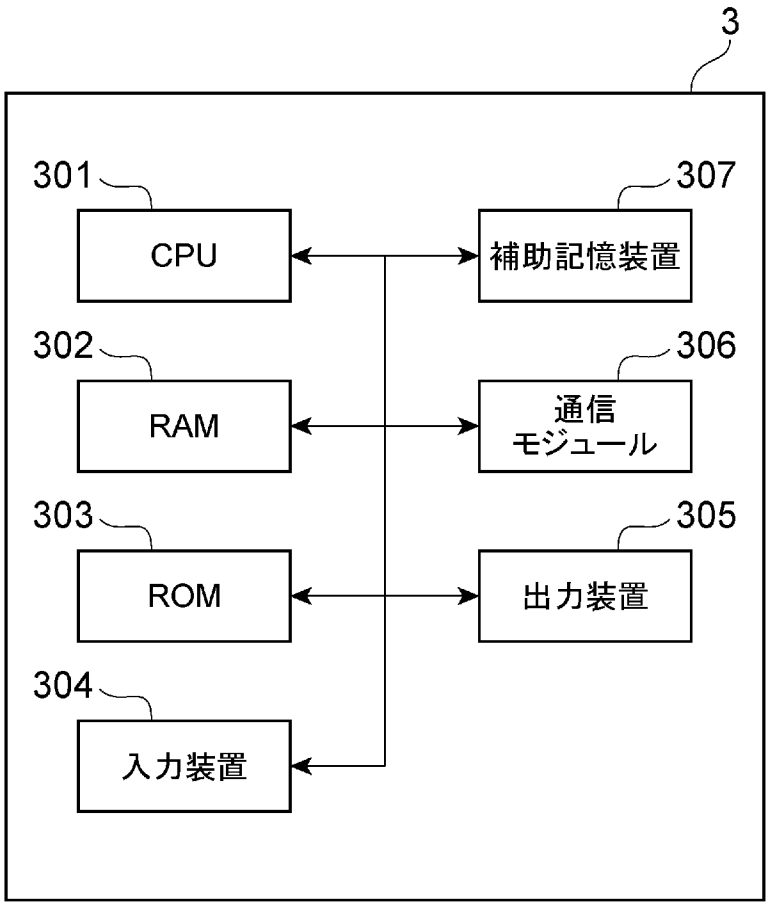
[図1]



[図2]


3(1)
2(1)
コントローラ
台車
外部入力
復旧部
異常処理検知部
切替部
出力部
受信部
最適化処理部
最適化命令データ
最適化入力データ
基本命令データ
基本入力データ
基本処理部
基本動作制御部
最適化動作制御部
受付部
通知部
39
37
38
36
22
35
33
32
34
23
24
33b
32b
32a
33a
31
21

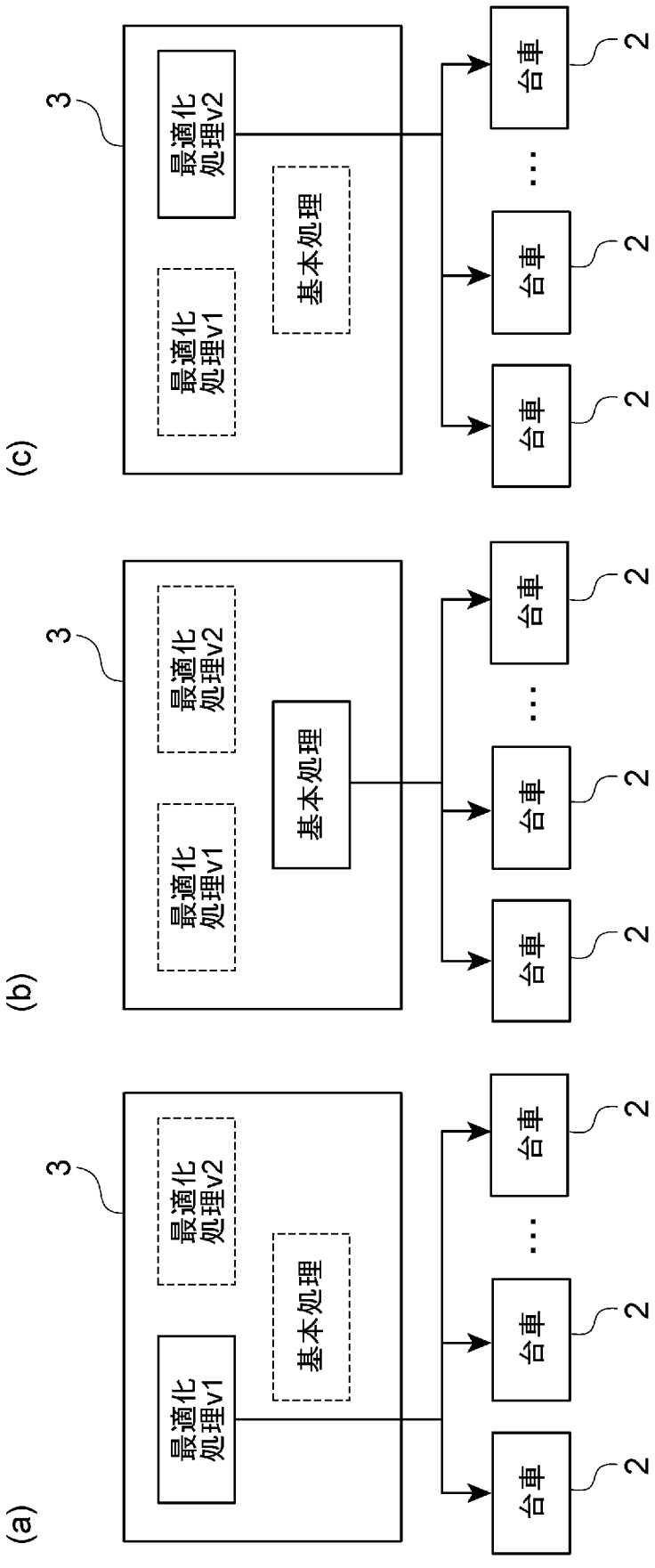
[図3]


3
301
CPU
307
補助記憶装置
302
RAM
306
通信
モジュール
303
ROM
305
出力装置
304
入力装置

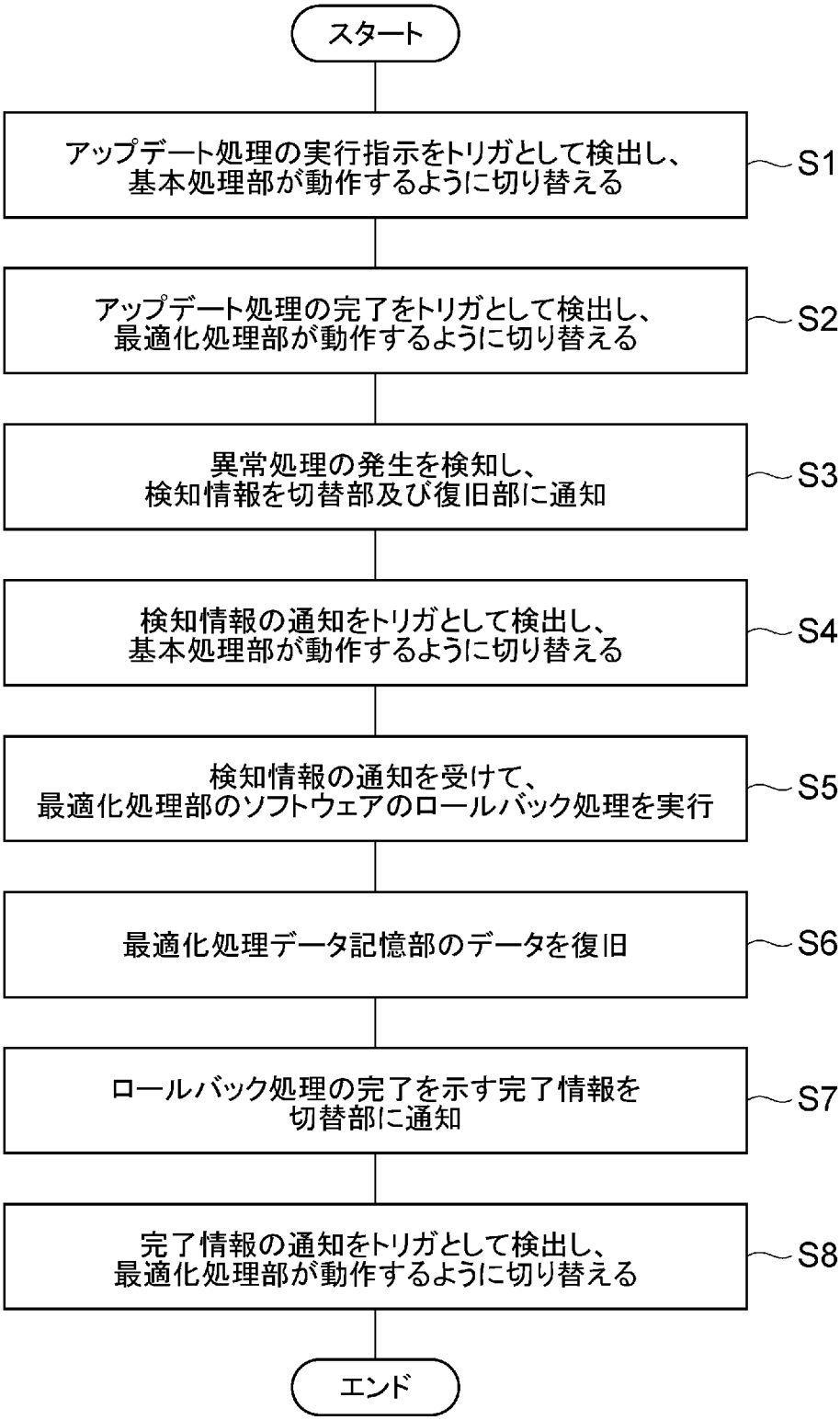
[図4]


(a)
基本項目
追加項目
搬送路
搬送路ID，長さ，形状，閉鎖状態
搬送路使用計画
ロードポート
ロードポートID，FOUPの有無
ロードポート使用計画
台車
台車ID，位置，時刻，タイプ，命令実行状態
搬送要求
搬送要求ID，From，To，FOUPID
優先度
32a
33a
(b)
基本項目
追加項目
台車命令
台車命令ID，From，To，FOUPID，搬送要求ID
走行ルート，到着位置と時刻のセット
32b
33b

[図5]


(a)
3
最適化処理v1
最適化処理v2
基本処理
台車
2
(b)
3
最適化処理v1
最適化処理v2
基本処理
台車
2
(c)
3
最適化処理v1
最適化処理v2
基本処理
台車
2

[図6]


スタート
アップデート処理の実行指示をトリガとして検出し、
基本処理部が動作するように切り替える
S1
アップデート処理の完了をトリガとして検出し、
最適化処理部が動作するように切り替える
S2
異常処理の発生を検知し、
検知情報を切替部及び復旧部に通知
S3
検知情報の通知をトリガとして検出し、
基本処理部が動作するように切り替える
S4
検知情報の通知を受けて、
最適化処理部のソフトウェアのロールバック処理を実行
S5
最適化処理データ記憶部のデータを復旧
S6
ロールバック処理の完了を示す完了情報を
切替部に通知
S7
完了情報の通知をトリガとして検出し、
最適化処理部が動作するように切り替える
S8
エンド

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/066453

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01L21/677(2006.01)i, *G05D1/02*(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H01L21/677, G05D1/02, B65G49/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2012/049917 A1 (Murata Machinery Ltd.), 19 April 2012 (19.04.2012), paragraphs [0017] to [0061] & JP 5673686 B2 & US 2013/0197673 A1 paragraphs [0029] to [0092]	1-5
A	JP 2003-264217 A (Murata Machinery Ltd.), 19 September 2003 (19.09.2003), paragraphs [0009], [0030] (Family: none)	1-5

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
29 June 2016 (29.06.16)	12 July 2016 (12.07.16)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１６／０６６４５３

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01L21/677(2006.01)i, G05D1/02(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01L21/677, G05D1/02, B65G49/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１６年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１６年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１６年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
A	WO 2012/049917 A1（村田機械株式会社）2012.04.19, 第１７－６１段落 & JP 5673686 B2 & US 2013/0197673 A1, 第２９－９２段落	1-5
A	JP 2003-264217 A（村田機械株式会社）2003.09.19, 第９，３０段落（ファミリーなし）	1-5

☐　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
２９．０６．２０１６	１２．０７．２０１６

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　５Ｏ　３２５２
鈴木　和樹
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５５９