

(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2017-199152

(P2017-199152A)

(43) 公開日 平成29年11月2日(2017.11.2)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G06Q 50/04 (2012.01)	G06Q 50/04	3C100
G05B 19/418 (2006.01)	G05B 19/418	5L049

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2016-88504 (P2016-88504)
(22) 出願日 平成28年4月26日 (2016. 4. 26)

(71) 出願人 000001247
株式会社ジェイテクト
大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号
(74) 代理人 100089082
弁理士 小林 脩
(74) 代理人 100130188
弁理士 山本 喜一
(74) 代理人 100190333
弁理士 木村 群司
(72) 発明者 都築 俊行
大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号
株式会社ジェイテクト内
(72) 発明者 青能 敏雄
大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号
株式会社ジェイテクト内

最終頁に続く

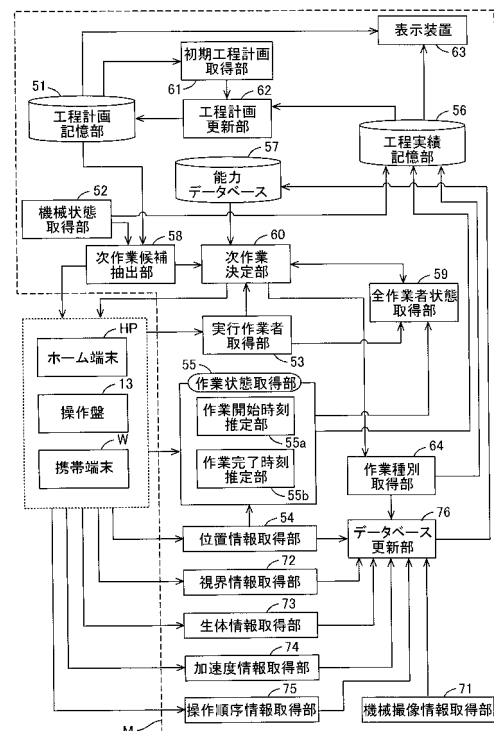
(54) 【発明の名称】 能力データベース構築装置

(57) 【要約】

【課題】複数の処理機械を構成する設備を対象とした場合に、公正に作業能力を評価することができる能力データベース構築装置を提供する。

【解決手段】能力データベース構築装置は、設備1におけるホームポジションPにおいて作業を開始及び完了したものと、作業による作業の開始時刻及び完了時刻を取得する作業状態取得部55と、作業により実行される作業種別を取得する作業種別取得部64と、作業種別毎の作業時間を作業能力として記憶する能力データベース57と、作業状態取得部55により取得された情報及び作業種別取得部64により取得された情報に基づいて、能力データベース57の情報を更新するデータベース更新部76とを備える。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の処理機械を備える設備を対象とし、前記複数の処理機械に対する作業者による作業能力のデータベースを構築する装置であって、

前記設備における所定のホームポジションにおいて作業を開始及び完了したものとして、作業者による作業の開始時刻及び完了時刻を取得する作業状態取得部と、

作業者により実行される作業種別を取得する作業種別取得部と、

前記作業種別毎の作業時間を作業能力として記憶する能力データベースと、

前記作業状態取得部により取得された情報及び前記作業種別取得部により取得された情報に基づいて、前記能力データベースの情報を更新するデータベース更新部と、

を備える、能力データベース構築装置。

10

【請求項 2】

前記能力データベース構築装置は、前記所定のホームポジションに配置され、作業者により作業の開始及び完了を入力されるホーム端末を備え、

前記作業状態取得部は、前記ホーム端末に作業の開始が入力された時刻を前記開始時刻として取得し、前記ホーム端末に作業の完了が入力された時刻を前記完了時刻として取得する、請求項 1 に記載の能力データベース構築装置。

【請求項 3】

前記能力データベース構築装置は、前記所定のホームポジションとは異なる位置にて作業者が携帯可能であり、作業者により作業の開始及び完了を入力される携帯端末を備え、

前記作業状態取得部は、

前記携帯端末に作業の開始が入力された場合に、入力された時刻と、入力された時の前記携帯端末の位置から前記所定のホームポジションの位置までの距離とに基づいて、前記開始時刻を推定する作業開始時刻推定部と、

前記携帯端末に作業の完了が入力された場合に、入力された時刻と、入力された時の前記携帯端末の位置から前記所定のホームポジションの位置までの距離とに基づいて、前記完了時刻を推定する作業完了時刻推定部と、

を備える、請求項 1 に記載の能力データベース構築装置。

20

【請求項 4】

前記能力データベース構築装置は、前記携帯端末の位置を取得する位置情報取得部を備え、

前記作業状態取得部は、前記位置情報取得部により取得される位置に基づいて前記開始時刻及び前記完了時刻を推定する、請求項 3 に記載の能力データベース構築装置。

30

【請求項 5】

前記能力データベース構築装置は、複数の前記処理機械のそれぞれにおける操作盤に設けられ、作業者により作業の開始及び完了を入力される操作盤入力装置を備え、

前記作業状態取得部は、

前記操作盤入力装置に作業の開始が入力された場合に、入力された時刻と、入力された時の前記操作盤入力装置の位置から前記所定のホームポジションの位置までの距離とに基づいて、前記開始時刻を推定する作業開始時刻推定部と、

前記操作盤入力装置に作業の完了が入力された場合に、入力された時刻と、入力された時の前記操作盤入力装置の位置から前記所定のホームポジションの位置までの距離とに基づいて、前記完了時刻を推定する作業完了時刻推定部と、

を備える、請求項 1 に記載の能力データベース構築装置。

40

【請求項 6】

前記能力データベース構築装置は、作業者の生体情報を取得する生体情報取得部を備え、

前記データベース更新部は、前記生体情報取得部により取得された生体情報に基づいて、前記能力データベースの情報を更新する、請求項 1－5 の何れか一項に記載の能力データベース構築装置。

50

【請求項 7】

前記能力データベース構築装置は、前記処理機械に設けられる機械撮像装置により撮像される情報を取得する機械撮像情報取得部を備え、

前記データベース更新部は、前記機械撮像情報取得部により取得された作業者の動作情報に基づいて、前記能力データベースの情報を更新する、請求項 1－6 の何れか一項に記載の能力データベース構築装置。

【請求項 8】

前記能力データベース構築装置は、前記処理機械の操作盤に対する操作順序情報を取得する操作順序情報取得部を備え、

前記データベース更新部は、前記操作順序情報取得部により取得された作業者の操作順序情報に基づいて、前記能力データベースの情報を更新する、請求項 1－7 の何れか一項に記載の能力データベース構築装置。

【請求項 9】

前記能力データベース構築装置は、作業者が携帯する携帯撮像装置により撮像される視界情報を取得する視界情報取得部を備え、

前記データベース更新部は、前記視界情報取得部により撮像された作業者の視界情報に基づいて、前記能力データベースの情報を更新する、請求項 1－8 の何れか一項に記載の能力データベース構築装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、能力データベース構築装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

複数の処理機械（例えば、工作機械、産業ロボットなど）により構成される生産設備は、複数の対象物についての生産計画に従って実行される。ここで、生産設備には、作業者が全く関与しない完全自動化設備や、作業者が関与する非完全自動化設備が存在する。非完全自動化設備において、複数の処理機械による処理をするために、作業者は、例えば、処理機械の段取り替え、対象物の搬入出、処理機械の起動操作などの作業を行うことがある。

【0003】

そこで、生産計画に基づいて、複数の処理機械による処理と複数の処理機械に対する作業による作業とに関する実行順序が規定された工程計画を決定し、作業者は、工程計画に従って作業を実行する。工程計画における作業による作業として、例えば、処理機械の段取り替え、処理機械へ対象物の搬入、処理機械の起動操作の順に実行され、その後に処理機械による処理が実行される。

【0004】

ここで、作業者によって、作業能力が異なる。全ての作業を行うことができる熟練作業員もいれば、特定の作業しか行うことができない未熟作業員もいる。また、作業者によって、作業に要する時間も異なる。ここで、工程計画において、作業による作業は、標準的な作業時間に基づいて決定されることが一般的である。そのため、作業員の作業能力を把握することは重要である。

【0005】

特許文献 1 には、作業員の作業実績に基づいて、作業員の技能を管理する技能管理システムが記載されている。技能管理システムは、作業員位置送信装置と技能管理装置を備える。作業員位置送信装置は、作業員の位置する作業エリア ID を取得し、作業員 ID と作業エリア ID とを含む作業員位置データを送信する。技能管理装置は、作業員位置データを受信すると、時刻に関連づけてメモリに記憶するとともに、所定のタイミングで、作業員 ID および作業エリア ID で関連づけられる時刻から、作業員の作業エリアにおける作業時間を算出して、作業員 ID、作業エリア ID および作業時間を関連づけた作業時間デ

10

20

30

40

50

ータを記憶する作業員位置データ取得手段と、作業時間データに記憶された作業エリアIDを作業IDに変換するとともに、作業時間データの作業時間に基づいて、作業員データの作業員IDおよび作業IDに関連づけられた実績時間を更新する作業時間更新手段とを備える。

【0006】

特許文献2には、作業者間の通信効率、作業者の選択の効率を向上させ、高速なタスクの処理を行う自律協調制御装置が記載されている。この装置は、制御対象の状態から作業手順を決定し、その実行を管理する作業フロー管理手段と、作業フロー管理手段から命令された作業をタスクに分割し、タスク処理の管理を行う作業実行手段と、作業実行手段におけるタスクの処理制御中にタスクの属性とシステム内の作業者の能力を比較して、タスクの処理制御を支援する処理能力判定手段と、作業実行手段で実行完了した結果を基に、各作業者の能力値を変更する学習手段とを備える。

10

【0007】

特許文献3には、生産計画に支障を出さずに、効率的に作業者の能力育成を行うことが可能な各作業工程への各作業者の配置態様を決定することのできる人員配置システムが記載されている。

【0008】

人員配置システムは、製品の生産計画台数を含む生産計画情報が記憶された生産計画データベースと、製造工程における要素作業別の標準時間を含む要素作業情報が記憶された要素作業情報データベースと、各作業者の要素作業別のサイクルタイムを含む作業者情報が記憶された作業者情報データベースと、生産計画台数に基づいてタクトタイムを算出し、該タクトタイムと要素作業別の標準時間とに基づいて複数の作業工程に各要素作業を振り分け、各要素作業が振り分けられた各作業工程への各作業者の配置態様をタクトタイムと各作業者の要素作業別のサイクルタイムとに基づいて決定する人員配置決定手段とを備える。さらに、各作業者の要素作業別のサイクルタイムを調査するサイクルタイム調査手段を備え、該サイクルタイム調査手段にて調査された各作業者の要素作業別のサイクルタイムを元に作業者情報データベースの作業者情報を更新する。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【特許文献1】特開2010-97490号公報

【特許文献2】特開平11-96011号公報

【特許文献3】特開2007-293690号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

複数の処理機械により構成される非完全自動化設備を対象とした場合には、作業者がどの位置から当該作業を開始したか、さらには作業者がどの位置にて当該作業を完了したによって、当該作業に要する作業時間は変化する。特に、1人の作業者が担当する処理機械の数が多いほど、作業ごとの作業時間を公正に評価されているとはいえない。

40

【0011】

本発明は、複数の処理機械を構成する設備を対象とした場合に、公正に作業能力を評価することができる能力データベース構築装置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】

【0012】

本発明に係る能力データベース構築装置は、複数の処理機械を備える設備を対象とし、前記複数の処理機械に対する作業による作業能力のデータベースを構築する装置であって、前記設備における所定のホームポジションにおいて作業を開始及び完了したものとして、作業による作業の開始時刻及び完了時刻を取得する作業状態取得部と、作業により実行される作業種別を取得する作業種別取得部と、前記作業種別毎の作業時間を作業能

50

力として記憶する能力データベースと、前記作業状態取得部により取得された情報及び前記作業種別取得部により取得された情報に基づいて、前記能力データベースの情報を更新するデータベース更新部とを備える。

【0013】

本発明に係る能力データベース構築装置によれば、作業状態取得部は、所定のホームポジションを基準として、作業による作業の開始時刻及び完了時刻を取得している。従って、作業者が設備のどの位置にいても、ホームポジションを基準に作業時間を決定している。そのため、能力データベースに記憶される作業能力は、作業者の公正な作業能力を評価した結果とできる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本実施形態の設備の配置図である。

【図2】設備の内部構成を示す図である。

【図3A】図2の作業者端末（ホーム端末、携帯端末、操作盤）において、作業開始時の操作手順及び表示内容を示す図である。

【図3B】図2の作業者端末（ホーム端末、携帯端末、操作盤）において、作業完了時の操作手順及び表示内容を示す図である。

【図4】図1及び図2に示す管理装置の構成を示す。

【図5】図4の表示装置に表示される内容であって、初期工程計画、工程実績及び更新工程計画（予定計画）が表示される。

【図6】図4の工程計画更新部による処理を示すフローチャートである。

【図7A】図4の能力データベースに記憶される作業者の作業能力の第一例を示す図である。

【図7B】図4の能力データベースに記憶される作業者の作業能力の第二例を示す図である。

【図8】図4の能力データベースに記憶される作業者の作業実績情報を示す図である。

【図9】図4の作業状態取得部における作業開始時刻推定部による処理を示すフローチャートである。

【図10】図4の作業状態取得部における作業完了時刻推定部による処理を示すフローチャートである。

【図11】図4の全作業状態取得部により取得される情報を示す図である。

【図12】図4の次作業決定部による処理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】

【0015】

（1. 設備1の構成）

本発明の実施形態の能力データベース構築装置を適用した設備1の構成について、図1を参照して説明する。設備1は、例えば、種々の対象物の生産を行う生産設備、対象物の搬送を行う物流設備などである。本実施形態においては、設備1は、機械加工を行う生産設備を例にあげる。また、当該設備1は、作業者が関与する非完全自動化設備である。つまり、設備1は、設備1を構成する処理機械MC1-MC8の処理を全て自動で稼働するのではなく、各処理機械MC1-MC8に対する作業による作業を必要とする。

【0016】

図1に示すように、設備1は、8台の処理機械MC1-MC8、ホーム端末HP、複数の携帯端末W、管理装置Mを備える。生産の対象物は、例えば、円筒状の部材であるとする。

【0017】

処理機械MC1-MC8は、例えば、マシニングセンタ、旋盤、研削盤などの工作機械であり、処理機械MC1からMC8の順は、工程順である。処理機械MC1-MC8は、2列に配列されており、各列の処理機械MC1-MC8は、正面同士が対向するように配列される。

10

20

30

40

50

【0018】

処理機械MC1-MC8は、順に、外形の荒加工を行う旋盤、外形の中仕上げ加工を行う研削盤、内形の荒加工を行う旋盤、内形の中仕上げ加工を行う研削盤、外形のストレート部の仕上げ加工を行う研削盤、外形のテーパ部の仕上げ加工を行う研削盤、内形のストレート部の仕上げ加工を行う研削盤、内形のテーパ部の仕上げ加工を行う研削盤である。

【0019】

ホーム端末HPは、設備1のホームポジションPに設置される。ホームポジションPは、設備1の基準となる位置であって、作業上の観点から規定される位置である。ここで、ホーム端末HPは、作業者に対して作業指示を行うと共に、作業者による作業開始情報及び作業完了情報の入力処理を行うための装置である。作業者は、作業を開始及び完了の都度、ホーム端末HPにて入力処理を行う。そこで、作業者の移動距離の観点から、ホーム端末HPが設置されるホームポジションPは、設備1全体における中央付近としている。なお、ホーム端末HPが設置されるホームポジションPは、設備1の中央付近に限らず、設備1を構成する処理機械MC1-MC8の配列に応じて適宜決定される。

【0020】

携帯端末Wは、ホーム端末HPと同様の機能を有し、作業者が携帯可能な端末である。つまり、携帯端末Wは、作業者に対して作業指示を行うと共に、作業者による作業開始情報及び作業完了情報の入力処理を行うための装置である。携帯端末Wは、ハンディタイプ、装着タイプの何れでもよい。ハンディタイプの例としては、タブレット、携帯電話、スマートフォンのような非装着型デバイスなどがある。装着タイプの例としては、腕バンドタイプ、眼鏡タイプ、イヤホンタイプ、ヘルメット取付タイプなどがある。

【0021】

ここで、ホーム端末HPと携帯端末Wとは、同様の機能を有するため、何れか一方を選択的に用いることができる。両者を用いる場合には、例えば、未熟作業者は、ホーム端末HPのみを使用し、熟練作業者は、ホーム端末HP及び携帯端末の両者を使用可能とすることもできる。後述するが、携帯端末Wを用いる場合には、作業能力の一つとしての作業時間を推定することになるため、作業者の作業能力を正確に把握することができない。そこで、作業者の作業能力がある程度安定した状態になるまで、すなわち熟練作業者になれば、携帯端末Wを使用できるようにするとよい。

【0022】

管理装置Mは、処理機械MC1-MC8による処理、及び、処理機械MC1-MC8に対する作業者による作業について管理する。詳細には、管理装置Mは、稼働実績の把握機能、更新工程計画の作成機能、作業者に対する次作業指示機能、作業者の能力データベースの構築機能（本発明の能力データベース構築装置に相当する）を有する。管理装置Mは、処理機械MC1-MC8及びホーム端末HPと、有線又は無線の通信ネットワークにより接続される。管理装置Mは、携帯端末Wと無線の通信ネットワークにより接続される。

【0023】

（2．処理機械、ホーム端末及び携帯端末の内部構成）

次に、処理機械MC1-MC8、ホーム端末HP及び携帯端末Wの内部構成について、図2を参照して説明する。

【0024】

処理機械MC1-MC8は、機械本体11、制御装置12、操作盤13及び機械撮像装置14を備える。操作盤13は、入力部13aと表示部13bとを備える。機械撮像装置14は、処理機械MC1-MC8の周囲を撮像し、特に作業者の動作情報を撮像するための装置である。

【0025】

ホーム端末HPは、入力部21と表示部22とを備える。携帯端末Wは、入力部31、表示部32、位置センサ33、携帯撮像装置34、生体情報センサ35、加速度センサ36を備える。携帯端末Wの位置センサ33は、設備1内において携帯端末W自身の位置を認識するためのセンサであって、例えばGPSセンサである。携帯撮像装置34は、作業

者の視界を撮像する。生体情報センサ 35 は、作業者の脈波や呼吸波を検出する。加速度センサ 36 は、作業者の動き（例えば、歩行状態、起立状態など）に応じた信号を検出する。

【0026】

操作盤 13 の入力部 13a、ホーム端末 HP の入力部 21、及び、携帯端末 W の入力部 31 は、例えば、タッチ操作による入力可能なタッチパネル、機械式ボタンなどである。

【0027】

（３．作業者端末の構成及び操作手順）

操作盤 13、ホーム端末 HP 及び携帯端末 W は、作業者に対する指示を行うと共に、作業による入力処理を行うための装置であるため、以下において、総称して作業者端末 13、HP、W と称する。作業者端末 13、HP、W の構成について、図 3A 及び図 3B を参照して説明する。

【0028】

作業者端末 13、HP、W は、図 3A 及び図 3B に示すように、次作業又は現在作業を表示するための作業表示欄 41、次作業候補の一覧を表示するための候補欄 42、作業者名ボタン、作業者毎に作業の開始ボタン、完了ボタン、キャンセルボタンを表示する入力欄 43 を備える。

【0029】

作業表示欄 41 には、作業対象の処理機械 MC1-MC8、及び、作業種別が記載される。さらに、作業表示欄 41 には、図 3A に示すように、次作業を開始しようとする作業者に対して次作業を指示する欄として機能するとともに、図 3B に示すように、現在作業の完了処理をしようとする作業者に対して現在作業を表示する欄として機能する。

【0030】

候補欄 42 には、現在作業者により実行できる作業（以下、次作業候補と称する）が表示されており、作業対象の処理機械 MC1-MC8、及び、作業種別が記載される。さらに、候補欄 42 には、複数の次作業候補が表示される場合には、優先順位も表示される。

【0031】

次に、作業者が次作業を開始する場合において、作業者による操作手順について図 3A を参照して説明する。ここで、作業者端末 13、HP、W の候補欄 42 には、現在実行可能な次作業候補が常時表示されている。そして、現在作業を行っていない作業者は、作業者端末 13、HP、W の自身の作業者名ボタンをタッチする（図 3A の（１）にて図示）。そうすると、作業者端末 13、HP、W の作業表示欄 41 には、次作業が表示される（図 3A の（２）にて図示）。この次作業は、候補欄 42 に表示されている次作業候補の中の一つである。つまり、作業者は、作業者端末 13、HP、W により次作業を指示される。続いて、作業者は、開始ボタンをタッチして（図 3A の（３）にて図示）、指示された次作業に取りかかる。

【0032】

次に、作業者が現在作業を完了する場合において、作業者による操作手順について図 3A を参照して説明する。処理機械 MC1-MC8 における作業を完了した作業者は、作業者端末 13、HP、W の自身の作業者名ボタンをタッチする（図 3B の（１）にて図示）。そうすると、作業者端末 13、HP、W の作業表示欄 41 には、現在行っていた作業が表示される（図 3B の（２）にて図示）。つまり、作業者は、作業表示欄 41 にて、現在行っていた作業を確認できる。続いて、作業者は、完了ボタンをタッチして（図 3B の（３）にて図示）又は処理機械 MC1-MC8 からの信号等により、現在行っていた作業を完全に完了する。

【0033】

（４．管理装置の概要）

次に、管理装置 M の概要について、図 4 を参照して説明する。管理装置 M は、図 4 に示すように、工程計画記憶部 51、機械状態取得部 52、実行作業取得部 53、位置情報

10

20

30

40

50

取得部 5 4、作業状態取得部 5 5、工程実績記憶部 5 6、能力データベース 5 7、次作業候補抽出部 5 8、全作業状態取得部 5 9、次作業決定部 6 0、初期工程計画取得部 6 1、工程計画更新部 6 2、表示装置 6 3、作業種別取得部 6 4、機械撮像情報取得部 7 1、視界情報取得部 7 2、生体情報取得部 7 3、加速度情報取得部 7 4、操作順序情報取得部 7 5、データベース更新部 7 6 を備える。

【0034】

管理装置 M を構成する各部のうち、機械状態取得部 5 2 は、処理機械 MC 1 - MC 8 の制御装置 1 2 から処理機械 MC 1 - MC 8 の現在状態（稼働状態）に関する情報を取得する。機械撮像情報取得部 7 1 は、処理機械 MC 1 - MC 8 の機械撮像装置 1 4 により札幌された情報を取得する。また、実行作業取得部 5 3、位置情報取得部 5 4、作業状態取得部 5 5、視界情報取得部 7 2、生体情報取得部 7 3、加速度情報取得部 7 4、操作順序情報取得部 7 5 は、作業端末 1 3、HP、W から、実行作業者の情報、位置情報、作業状態に関する情報、視界情報、生体情報、加速度情報、操作順序情報を取得する。

10

【0035】

実行作業取得部 5 3 は、作業端末 1 3、HP、W において、タッチされた作業ボタンに対応する作業者の情報を、実行作業として取得する。つまり、実行作業取得部 5 3 は、作業を実行する作業者の ID 情報（作業者の名称など）を取得する。管理装置 M を構成する他部は、管理装置 M 内に処理を行う部位であり、後に詳述する。

【0036】

ここで、管理装置 M は、上述したように、稼働実績の把握機能、更新工程計画の作成機能、作業に対する次作業指示機能、作業者の能力データベースの構築機能（本発明の能力データベース構築装置に相当する）を有する。稼働実績の把握機能は、工程計画記憶部 5 1、機械状態取得部 5 2、位置情報取得部 5 4、作業状態取得部 5 5、工程実績記憶部 5 6、表示装置 6 3、作業種別取得部 6 4 により構成される。

20

【0037】

更新工程計画の作成機能は、工程計画記憶部 5 1、工程実績記憶部 5 6、初期工程計画取得部 6 1、工程計画更新部 6 2 により構成される。作業に対する次作業指示機能は、工程計画記憶部 5 1、機械状態取得部 5 2、実行作業取得部 5 3、位置情報取得部 5 4、作業状態取得部 5 5、能力データベース 5 7、次作業候補抽出部 5 8、全作業状態取得部 5 9、次作業決定部 6 0 により構成される。

30

【0038】

作業者の能力データベースの構築機能は、能力データベース 5 7、位置情報取得部 5 4、作業種別取得部 6 4、機械撮像情報取得部 7 1、視界情報取得部 7 2、生体情報取得部 7 3、加速度情報取得部 7 4、操作順序情報取得部 7 5、データベース更新部 7 6 により構成される。

【0039】

（5．稼働実績の把握機能）

管理装置 M の稼働実績の把握機能について、図 4 及び図 5 を参照して説明する。まずは、稼働実績の把握機能に用いられる初期工程計画、工程実績及び更新工程計画について、図 5 を参照して説明する。

40

【0040】

図 5 は、表示装置 6 3 に表示される内容である。図 5 には、現在時刻を表すペースメーカー、工程計画記憶部 5 1 に記憶される対象物毎の初期工程計画、工程計画記憶部 5 1 に記憶される対象物毎の更新工程計画、及び、工程実績記憶部 5 6 に記憶される対象物毎の工程実績が表示される。対象物 1 a、1 b、1 c は、同種の対象物であって、対象物 2 a、2 b、2 c は、同種の対象物である。ここで、対象物とは、生産設備においては生産対象物（工作物、組立品など）であり、物流設備において物流対象物（搬送物）である。また、対象物 1 a、1 b、1 c と、対象物 2 a、2 b、2 c と、対象物 3 とは、異種の対象物である。

【0041】

50

ここで、工程計画とは、複数の処理機械MC 1－MC 8による処理と複数の処理機械に対する作業による作業とに関する実行順序が規定された計画である。初期工程計画及び更新工程計画は、工程計画記憶部5 1に記憶されている。初期工程計画とは、対象物の生産計画に基づいて、管理者によって予め決定される。さらに、初期工程計画は、標準の作業能力を有する作業による作業時間に基づき設定された工程計画である。更新工程計画とは、処理機械の稼働実績及び作業の作業実績に応じて、初期工程計画を更新した工程計画である。工程実績とは、処理機械MC 1－MC 8による処理実績、及び、作業による作業実績を表す。工程実績は、工程実績記憶部5 6に記憶されている。

【0042】

図5において、ペースメーカーの表示より、現在時刻が23時30分頃であることが分かる。初期工程計画は、図5の対象物毎の初期計画欄に表示されている。初期計画欄において、白抜き実線枠は、作業による作業であり、ハッチング実線枠は、処理機械MC 1－MC 8による処理である。

【0043】

工程実績は、図5の対象物毎の実績予定欄のうち、白抜き実線枠及びハッチング実線枠である。実績予定欄において、白抜き実線枠は、作業による作業実績であり、ハッチング実線枠は、処理機械MC 1－MC 8による処理実績である。更新工程計画は、図5の対象物毎の実績予定欄のうち、白抜き破線枠及びハッチング破線枠である。白抜き破線枠は、作業による予定作業であり、ハッチング破線枠は、処理機械MC 1－MC 8による予定処理である。ここで、図5において、黒塗りは、現在実行している処理機械MC 1－MC 8による処理又は作業による作業である。また、枠と枠の隙間は、処理機械MC 1－MC 8による処理も作業による作業も行われない時間帯である。

【0044】

ここで、工程実績記憶部5 6は、処理機械MC 1－MC 8による処理実績及び作業による作業実績を記憶する。処理機械MC 1－MC 8による処理実績は、機械状態取得部5 2が取得する情報である。機械状態取得部5 2は、処理機械MC 1－MC 8の制御装置1 2から、処理機械MC 1－MC 8の現在状態（稼働状態）を取得する。

【0045】

また、作業による作業実績は、作業状態取得部5 5及び作業種別取得部6 4が取得する情報である。作業状態取得部5 5は、作業実績の一つとして、作業による作業状態に関する情報を取得する。ここで、作業による作業状態に関する情報とは、作業開始時刻、作業完了時刻、並びに、作業中であるか作業完了状態であるかの情報である。

【0046】

さらに、作業種別取得部6 4は、作業実績の他の一つとして、作業が実行する作業種別を取得する。作業種別取得部6 4は、後述する次作業決定部6 0により決定された次作業を取得することで、作業種別を取得している。なお、作業状態取得部5 5の処理及び次作業決定部6 0の処理の詳細は、後述する。

【0047】

（6．更新工程計画作成機能）

次に、管理装置Mの更新工程計画の作成機能について、図4－図6を参照して説明する。更新工程計画の作成機能は、工程計画記憶部5 1、工程実績記憶部5 6、初期工程計画取得部6 1、工程計画更新部6 2により構成される。

【0048】

初期工程計画取得部6 1は、工程計画記憶部5 1に記憶されている初期工程計画を取得する。工程計画更新部6 2は、初期工程計画取得部6 1により取得された初期工程計画と、工程実績記憶部5 6に記憶されている工程実績とに基づいて、図5の破線枠にて示すような更新工程計画を作成する。

【0049】

詳細には、工程計画更新部6 2による処理は、図6に示す。更新部6 2は、初期工程計画取得部6 1から初期工程計画を取得する（S 1）。続いて、更新部6 2は、工程実績記

10

20

30

40

50

憶部 56 に記憶されている実績が更新されたか否かを判定する (S2)。実績が更新されていなければ、更新部 62 は、更新されるまで判定処理を繰り返す (S2: No)。

【0050】

一方、実績が更新されていれば、更新部 62 は、工程実績に基づいて、工程計画を更新する (S3)。続いて、更新部 62 は、工程計画の全てが実行されたか否かを判定し、まだであれば S2 に戻り処理を繰り返す (S4: No)。一方、更新部 62 は、工程計画の全てが実行されていれば (S4: Yes)、処理を終了する。

【0051】

つまり、工程計画更新部 62 は、初期工程計画に対して工程実績に遅れが生じている場合には、この遅れを考慮して、将来の工程計画を決定する。このとき、作業者による作業時間は、標準な作業能力を有する作業者による作業時間に基づいて設定される。

10

【0052】

(7. 能力データベース 57)

次に、管理装置 M の作業者に対する次作業指示機能に用いられる能力データベース 57 について、図 7A、図 7B を参照して説明する。図 7A は、第一例の能力データベース 57 であり、図 7B は、第二例の能力データベース 57 である。

【0053】

能力データベース 57 は、複数の作業者及び複数の作業種別に関して、作業者毎に作業種別毎の作業能力を記憶する。作業種別としては、例えば、段取り、試加工、異常復帰処理などである。さらに、各情報は、処理機械 MC1-MC8 毎に記憶されている。

20

【0054】

図 7A に示すように、第一例の能力データベース 57 は、該当する作業種別について、各作業者が実行可能か否かの情報を有している。図中、○印は、当該作業種別を作業可能であることし表し、×印は、当該作業種別を作業不可であることを表す。作業者 A は、全ての作業種別を作業可能であるのに対して、作業者 B、C、D は、一部の作業種別のみを作業可能である。

【0055】

図 7B に示すように、第二例の能力データベース 57 は、該当する作業種別について、各作業者が作業可能か否か、作業可能であるとした場合に、習熟度レベルを含む。例えば、第二例の能力データベース 57 は、各作業者が作業可能である場合に、習熟度レベルとして、標準能力以上を有しているか、標準能力を有していないかを表す。図中、○印は、標準能力以上を有することを表し、△印は、標準能力を有していないことを表し、×印は、当該作業種別の実行不可であることを表す。

30

【0056】

さらに、能力データベース 57 は、図 8 に示す作業実績情報を有する。作業実績情報は、作業者毎且つ作業種別毎に、作業時間、機械作業時間、位置情報、生体情報、加速度情報、携帯撮像装置 34 により撮像された視界情報、機械撮像装置 14 により撮像された情報、操作手順情報を含む。作業時間とは、ホームポジション P を基準とした場合の作業の開始から完了までの時間である。機械作業時間とは、処理機械 MC1-MC8 に対して直接作業している時間である。機械作業時間は、操作盤 13 に対する操作、位置情報、機械撮像情報、視界情報、加速度情報などにより求めることができる。操作手順情報とは、作業者による操作盤 13 の操作手順に関する情報である。

40

【0057】

(8. 能力データベースの構築機能)

能力データベース 57 は、上述したように、多数の作業実績情報を有している。この構築処理は、データベース更新部 76 が行う。つまり、データベース更新部 76 は、位置情報取得部 54、作業種別取得部 64、機械撮像情報取得部 71、視界情報取得部 72、生体情報取得部 73、加速度情報取得部 74、操作順序情報取得部 75 から情報を取得して、能力データベース 57 を更新する。ここで、同一の対象物について複数回の作業を行う場合には、最新の情報を記憶する。

50

【0058】

(9. 作業状態取得部55による処理)

管理装置Mによる作業者に対する次作業指示機能及び稼働状態の把握機能に用いられる作業状態取得部55による処理について、図3A、図3B、図9及び図10を参照して説明する。作業状態取得部55は、作業開始時刻推定部55a及び作業完了時刻推定部55bを備える。

【0059】

図9に示すように、作業開始時刻推定部55aは、作業者端末13、HP、Wにより開始情報を取得したかを判定する(S11)。すなわち、推定部55aは、作業者が作業者端末13、HP、Wの図3Aに示す開始ボタンをタッチしたか否かを判定する。推定部55aは、開始情報を取得した場合には、操作された作業者端末がホーム端末HPであるか(S12)、ホーム端末HPでなければ携帯端末Wであるか(S13)を判定する。

10

【0060】

作業者がホーム端末HPを操作した場合には(S12:Yes)、推定部55aは、開始ボタンをタッチした現在時刻を開始時刻とする(S14)。作業者が携帯端末Wを操作した場合には(S12:No→S13:Yes)、推定部55aは、位置情報取得部54にて取得された携帯端末Wの位置情報を取得する(S15)。続いて、推定部55aは、作業者の標準移動速度と、携帯端末Wの現在位置からホームポジションPまでの距離に基づいて、作業者の移動時間を推定する(S16)。作業者の標準移動速度は、予め設定されている。続いて、推定部55aは、推定した移動時間を現在時刻に加算した時刻を、開始時刻として推定する(S17)。

20

【0061】

作業者が操作盤13を操作した場合には(S12:No→S13:No)、推定部55aは、作業者の標準移動速度と、操作された操作盤13の位置からホームポジションPまでの距離とに基づいて、作業者の移動時間を推定する(S18)。続いて、推定部55aは、推定した移動時間を現在時刻に加算した時刻を、開始時刻として推定する(S19)。

【0062】

図10に示すように、作業完了時刻推定部55bは、作業者端末13、HP、Wにより完了情報を取得したかを判定する(S21)。すなわち、推定部55bは、作業者が作業者端末13、HP、Wの図3Bに示す完了ボタンをタッチしたか否かを判定する。推定部55bは、完了情報を取得した場合には、操作された作業者端末がホーム端末HPであるか(S22)、ホーム端末HPでなければ携帯端末Wであるか(S23)を判定する。

30

【0063】

作業者がホーム端末HPを操作した場合には(S22:Yes)、推定部55bは、完了ボタンをタッチした現在時刻を完了時刻とする(S24)。作業者が携帯端末Wを操作した場合には(S22:No→S23:Yes)、推定部55bは、位置情報取得部54にて取得された携帯端末Wの位置情報を取得する(S25)。続いて、推定部55bは、作業者の標準移動速度と、携帯端末Wの現在位置からホームポジションPまでの距離とに基づいて、作業者の移動時間を推定する(S26)。続いて、推定部55bは、推定した移動時間を現在時刻に加算した時刻を、完了時刻として推定する(S27)。

40

【0064】

作業者が操作盤13を操作した場合には(S22:No→S23:No)、推定部55bは、作業者の標準移動速度と、操作された操作盤13の位置からホームポジションPまでの距離とに基づいて、作業者の移動時間を推定する(S28)。続いて、推定部55bは、推定した移動時間を現在時刻に加算した時刻を、完了時刻として推定する(S29)。

【0065】

(10. 全作業状態取得部59による取得情報)

管理装置Mによる作業者に対する次作業指示機能に用いられる全作業状態取得部59

50

による処理について、図 1 1 を参照して説明する。全作業状態取得部 5 9 は、実行作業取得部 5 3 により取得された実行作業、及び、作業状態取得部 5 5 により取得された作業状態に関する情報を受け取る。詳細には、全作業状態取得部 5 9 は、図 1 1 に示すように、作業毎に、作業開始情報の入力時刻、ホームポジション P を基準とした作業開始の推定時刻（H P 作業開始推定時刻）、作業完了情報の入力時刻、ホームポジション P を基準とした作業完了の推定時刻（H P 作業完了推定時刻）を有する。

【0066】

さらに、全作業状態取得部 5 9 は、作業が、作業中であるか、作業完了した状態であるかの情報を有する。全作業状態取得部 5 9 は、作業を開始した後にまだ完了していなければ作業中であると判定し、作業を完了した後にまだ開始していなければ作業完了状態であると判定する。

10

【0067】

さらに、全作業状態取得部 5 9 は、作業中の作業が指示された作業を完了する予測時刻を有する。このとき、全作業状態取得部 5 9 は、次作業決定部 6 0 から作業者に指示した作業種別を取得することにより、作業種別に応じた標準作業時間を考慮して、予測時刻を算出する。

【0068】

ここで、図 1 1 において、作業 A は、作業中であって、作業開始入力時刻と H P 作業開始推定時刻が同時刻である。つまり、作業 A は、ホーム端末 H P を用いて作業開始の操作を行っている。また、作業 C も同様にホーム端末 H P を用いて作業完了の操作を行っている。一方、作業 D は、作業開始入力時刻と H P 作業開始推定時刻が異なる。つまり、作業 D は、携帯端末 W 又は操作盤 1 3 を用いて操作を行っている。作業 B も同様である。

20

【0069】

（11．次作業指示機能）

次に、管理装置 M による作業に対する次作業指示機能について、図 3 A、図 4 及び図 1 2 を参照して説明する。作業に対する次作業指示機能は、工程計画記憶部 5 1、機械状態取得部 5 2、実行作業取得部 5 3、位置情報取得部 5 4、作業状態取得部 5 5、能力データベース 5 7、次作業候補抽出部 5 8、全作業状態取得部 5 9、次作業決定部 6 0 により構成される。

30

【0070】

図 4 に示すように、次作業候補抽出部 5 8 は、機械状態取得部 5 2 により取得された複数の処理機械 M C 1 - M C 8 の現在状態、及び、工程計画記憶部 5 1 に記憶されている工程計画を取得する。そして、次作業候補抽出部 5 8 は、処理機械 M C 1 - M C 8 の現在状態及び工程計画に基づいて、作業が行う次作業候補を抽出する。次作業候補は、設備 1 全体として、現在、作業による作業を必要とする作業である。この次作業候補は、図 3 A の作業端末 1 3、H P、W の候補欄 4 2 に表示される。次作業候補抽出部 5 8 が、複数の次作業候補を抽出する場合には、複数の次作業候補について順位を決定する。順位についても、図 3 A の候補欄 4 2 に表示される。

【0071】

次に、次作業決定部 6 0 が、所定の作業に対する次作業を決定する。次作業決定部 6 0 による処理については、図 1 2 を参照して説明する。決定部 6 0 は、実行作業取得部 5 3 から実行作業を取得したか否かを判定する（S 3 1）。つまり、何れかの作業が作業端末 1 3、H P、W にて作業ボタンをタッチした場合に、決定部 6 0 は、実行作業を取得したと判定する。

40

【0072】

決定部 6 0 は、実行作業を取得しなければ、処理を進めることはない（S 3 1：No）。一方、決定部 6 0 は、実行作業を取得したならば（S 3 1：Yes）、全作業状態取得部 5 9 から、当該実行作業の状態を取得する（S 3 2）。そして、決定部 6 0 は、当該実行作業の状態が作業完了状態であるか否かを判定する（S 3 3）。作業完了状

50

態でなければ（S 3 3 : N o）、決定部 6 0 は、S 3 1 に戻り処理を繰り返す。

【0 0 7 3】

一方、作業完了状態であれば（S 3 3 : Y e s）、次作業候補抽出部 5 8 により抽出された次作業候補を取得する（S 3 4）。続いて、決定部 6 0 は、実行作業者の作業能力を、能力データベース 5 7 から取得する（S 3 5）。続いて、決定部 6 0 は、全作業状態取得部 5 9 から、他の作業者の状態を取得する（S 3 6）。例えば、決定部 6 0 は、他の作業状態で現在次作業を開始可能な状態であるか、他の作業状態で間もなく作業を完了する状態であるかなどを取得する。続いて、決定部 6 0 は、他の作業者の作業能力を、能力データベース 5 7 から取得する（S 3 7）。

【0 0 7 4】

最後に、決定部 6 0 は、次作業候補、実行作業者の作業能力、他の作業者の状態、他の作業者の作業能力に基づいて、実行作業者に対する次作業を決定する（S 3 8）。決定部 6 0 は、上位順位の次作業候補を実行作業者が作業可能か否かを判定し、作業可能な次作業候補を実行作業者の次作業とする。ただし、他の作業者も作業を開始することができる状態の場合には、当該実行作業者の作業能力と他の作業者の作業能力を考慮して、当該実行作業者の次作業を決定する。

【0 0 7 5】

例えば、図 7 A に示すように、作業 A は全ての作業種別の作業が可能であるが、作業 B、C、D は、一部の作業種別のみが作業可能である。作業 A の次作業を決定する場合において、作業 B が現在次作業を開始可能な状態、又は、作業 B が間もなく次作業を開始可能な状態であるとする。このとき、作業 A も作業 B も作業可能な作業種別が、上位順位の次作業候補となっている場合には、決定部 6 0 は、下位順位の次作業候補を作業 A に対する次作業とする。上位順位の次作業候補は、作業 B の次作業として指示することができるが、下位順位の次作業候補は、作業 B の次作業として指示できないことがある。そこで、上位順位の次作業候補は、作業 B に対する次作業とし、下位順位の次作業候補を、作業 A に対する次作業とすることで、次作業候補を効率的に実行することができる。

【0 0 7 6】

ただし、下位順位の次作業候補を次作業として決定する場合には、工程計画を考慮する。下位順位の次作業候補を作業者の次作業として決定すると、工程計画に遅延を生じるおそれがある場合には、下位順位の次作業候補を作業者の次作業とするのではなく、やはり上位順位の次作業候補を作業者の次作業とする。

【0 0 7 7】

また、工程計画に遅延が生じないのであれば、次作業決定部 6 0 は、標準能力より低い作業能力を有する作業者に対する次作業を決定することもできる。図 5 において、枠と枠の隙間は、処理機械 M C 1 - M C 8 による処理も作業者による作業も行われない時間帯である。つまり、次作業決定部 6 0 は、この空白時間を利用することで、標準作業時間よりも長めに作業時間を設定して余裕を持たせ、作業能力の低い作業者に対する教育を行うこともできる。

【0 0 7 8】

（1 2 . 実施形態の効果）

上記実施形態に係る管理装置 M の能力データベース構築機能（能力データベース構築装置に相当）は、複数の処理機械 M C 1 - M C 8 を備える設備 1 を対象とし、複数の処理機械 M C 1 - M C 8 に対する作業者による作業能力のデータベースを構築する装置である。能力データベース構築機能は、設備 1 におけるホームポジション P において作業を開始及び完了したものとして、作業者による作業の開始時刻及び完了時刻を取得する作業状態取得部 5 5 と、作業者により実行される作業種別を取得する作業種別取得部 6 4 と、作業種別毎の作業時間を作業能力として記憶する能力データベース 5 7 と、作業状態取得部 5 5 により取得された情報及び作業種別取得部 6 4 により取得された情報に基づいて、能力データベース 5 7 の情報を更新するデータベース更新部 7 6 とを備える。

【0079】

上記能力データベース構築機能によれば、作業状態取得部55は、ホームポジションPを基準として、作業による作業の開始時刻及び完了時刻を取得している。従って、作業者が設備1のどの位置にいても、ホームポジションPを基準に作業時間を決定している。そのため、能力データベース57に記憶される作業能力は、作業者の公正な作業能力を評価した結果とできる。

【0080】

また、管理装置Mの能力データベース構築機能は、ホームポジションPに配置され、作業により作業の開始及び完了を入力されるホーム端末HPを備える。作業状態取得部55は、ホーム端末HPに作業の開始が入力された時刻を開始時刻として取得し、ホーム端末HPに作業の完了が入力された時刻を完了時刻として取得する。ホームポジションPに配置されるホーム端末HPを用いて、作業による作業の開始及び完了を入力することで、作業状態取得部55は、容易に、ホームポジションPを基準とした作業の開始時刻及び完了時刻を取得することができる。

10

【0081】

また、管理装置Mの能力データベース構築機能は、ホームポジションPとは異なる位置にて作業者が携帯可能であり、作業により作業の開始及び完了を入力される携帯端末Wを備える。作業状態取得部55は、携帯端末Wに作業の開始が入力された場合に、入力された時刻と、入力された時の携帯端末Wの位置からホームポジションPの位置までの距離とに基づいて、開始時刻を推定する作業開始時刻推定部55aと、携帯端末Wに作業の完了が入力された場合に、入力された時刻と、入力された時の携帯端末Wの位置からホームポジションPの位置までの距離とに基づいて、完了時刻を推定する作業完了時刻推定部55bとを備える。

20

【0082】

作業者が携帯可能な携帯端末Wを用いて、作業による作業の開始及び完了を入力した場合に、作業状態取得部55は、携帯端末Wの位置とホームポジションPの位置までの距離を考慮して、開始時刻及び完了時刻を推定している。従って、ホームポジションPとは異なる位置に作業者がいるときに、作業者が携帯端末Wにて作業の開始及び完了を入力したとしても、作業状態取得部55は、確実に、ホームポジションPを基準とした作業の開始時刻及び完了時刻を取得することができる。

30

【0083】

また、管理装置Mの能力データベース構築機能は、携帯端末Wの位置を取得する位置情報取得部54を備える。作業状態取得部55は、位置情報取得部54により取得される位置に基づいて開始時刻及び完了時刻を推定する。位置情報取得部54が、携帯端末Wの位置を取得することで、作業状態取得部55は、確実に、ホームポジションPを基準とした作業の開始時刻及び完了時刻を取得することができる。

【0084】

また、管理装置Mの能力データベース構築機能は、複数の処理機械MC1-MC8のそれぞれにおける操作盤13に設けられ、作業により作業の開始及び完了を入力される入力部13a（操作盤入力装置に相当）を備える。作業状態取得部55は、操作盤13の入力部13aに作業の開始が入力された場合に、入力された時刻と、入力された時の操作盤13の入力部13aの位置からホームポジションPの位置までの距離とに基づいて、前記開始時刻を推定する作業開始時刻推定部55aと、操作盤13の入力部13aに作業の完了が入力された場合に、入力された時刻と、入力された時の操作盤13の入力部13aの位置からホームポジションPの位置までの距離とに基づいて、完了時刻を推定する作業完了時刻推定部55bとを備える。

40

【0085】

作業者が、処理機械MC1-MC8の操作盤13に設けられる入力部13aを用いて、作業による作業の開始及び完了を入力した場合に、作業状態取得部55は、当該操作盤13の入力部13aの位置とホームポジションPの位置までの距離を考慮して、開始時刻

50

及び完了時刻を推定している。従って、操作盤 1 3 を操作可能な位置に作業者がいるときに、作業者が操作盤 1 3 の入力部 1 3 a にて作業の開始及び完了を入力したとしても、作業状態取得部 5 5 は、確実に、ホームポジション P を基準とした作業の開始時刻及び完了時刻を取得することができる。

【0086】

また、管理装置 M の能力データベース構築機能は、作業者の生体情報取得部 7 3 を備える。データベース更新部 7 6 は、生体情報取得部 7 3 により取得された生体情報に基づいて、能力データベース 5 7 の情報を更新する。作業者の体調によって、作業時間があることがある。そこで、体調を認識できる生体情報を取得することで、作業者の作業能力を適切に記録することができる。

10

【0087】

また、管理装置 M の能力データベース構築機能は、処理機械 MC 1 - MC 8 に設けられる機械撮像装置 1 4 により撮像される情報を取得する機械撮像情報取得部 7 1 を備える。データベース更新部 7 6 は、機械撮像情報取得部 7 1 により取得された作業者の動作情報に基づいて、能力データベース 5 7 の情報を更新する。

【0088】

機械撮像装置 1 4 により、作業者が処理機械 MC 1 - MC 8 にて行った作業を記録することができる。つまり、作業者が、処理機械 MC 1 - MC 8 の近傍にいる時間を把握することもできるし、処理機械 MC 1 - MC 8 の近傍にてどのような手順で処理しているのかを把握することもできるし、作業者の表情や体調などを把握することもできる。つまり、機械撮像装置 1 4 により記録された情報を、能力データベース 5 7 に記憶することで、作業者の作業能力を適切に記録することができる。

20

【0089】

また、管理装置 M の能力データベース構築機能は、処理機械 MC 1 - MC 8 の操作盤 1 3 に対する操作順序情報を取得する操作順序情報取得部 7 5 を備える。データベース更新部 7 6 は、操作順序情報取得部 7 5 により取得された作業者の操作順序情報に基づいて、能力データベース 5 7 の情報を更新する。操作盤 1 3 の入力部 1 3 a に対する操作順序には、効率の良い操作順序が存在すると考えられる。そこで、操作順序情報を取得することで、作業者の作業能力を適切に記録することができる。

【0090】

また、管理装置 M の能力データベース構築機能は、作業者が携帯する携帯撮像装置 3 4 により撮像される視界情報を取得する視界情報取得部 7 2 を備える。データベース更新部 7 6 は、視界情報取得部 7 2 により撮像された作業者の視界情報に基づいて、能力データベース 5 7 の情報を更新する。作業者の視界情報により、作業者がどのように動作したかを把握することができる。つまり、作業者の視界情報を取得することで、作業者の動作が、効率の良い動作であるか否かを把握することができる。その結果、作業者の作業能力を適切に記録することができる。

30

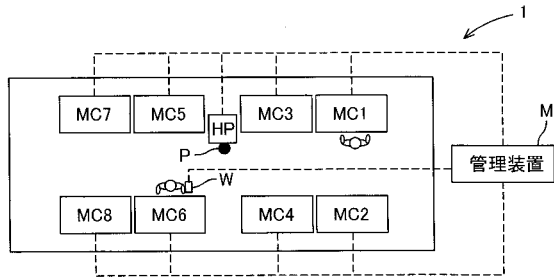
【符号の説明】

【0091】

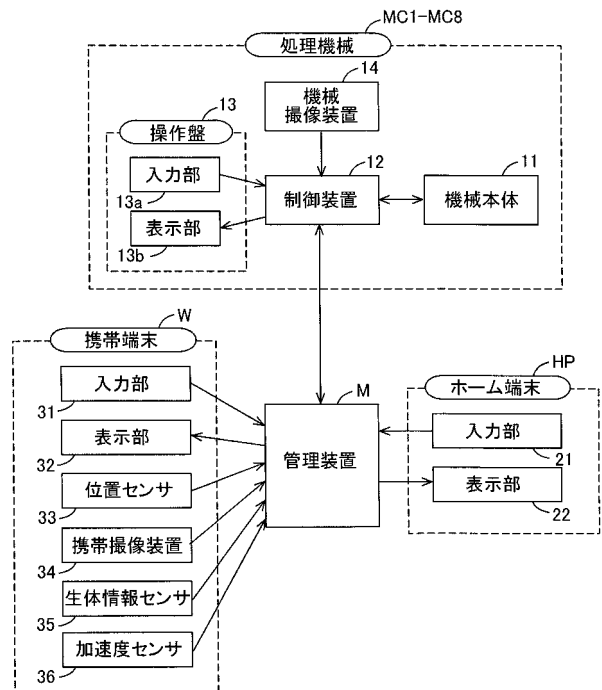
1：設備、 1 3：操作盤、 1 4：機械撮像装置、 3 3：位置センサ、 3 4：携帯撮像装置、 3 5：生体情報センサ、 3 6：加速度センサ、 5 1：工程計画記憶部、 5 2：機械状態取得部、 5 3：実行作業取得部、 5 4：位置情報取得部、 5 5：作業状態取得部、 5 5 a：作業開始時刻推定部、 5 5 b：作業完了時刻推定部、 5 6：工程実績記憶部、 5 7：能力データベース、 5 8：次作業候補抽出部、 5 9：全作業状態取得部、 6 0：次作業決定部、 6 1：初期工程計画取得部、 6 2：工程計画更新部、 6 3：表示装置、 6 4：作業種別取得部、 7 1：機械撮像情報取得部、 7 2：視界情報取得部、 7 3：生体情報取得部、 7 4：加速度情報取得部、 7 5：操作順序情報取得部、 7 6：データベース更新部、 HP：ホーム端末、 M：管理装置、 MC 1 - MC 8：処理機械、 P：ホームポジション、 W：携帯端末

40

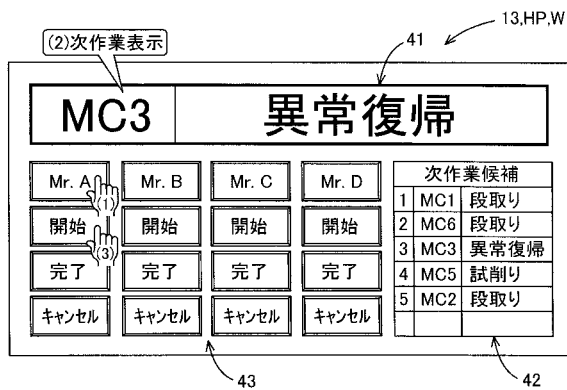
【図 1】



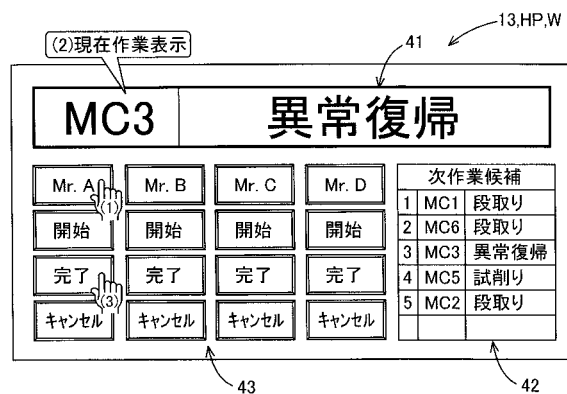
【図 2】



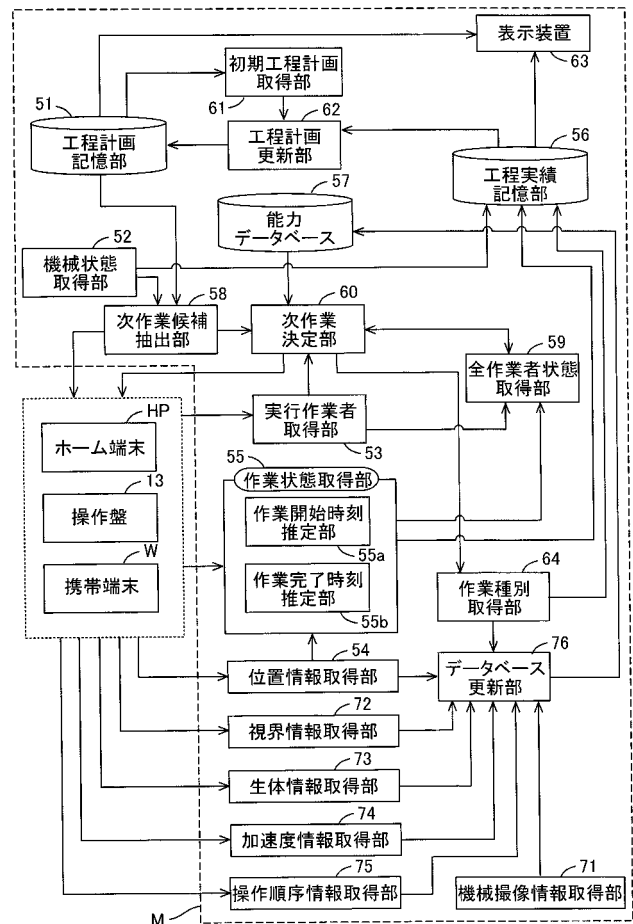
【図 3 A】



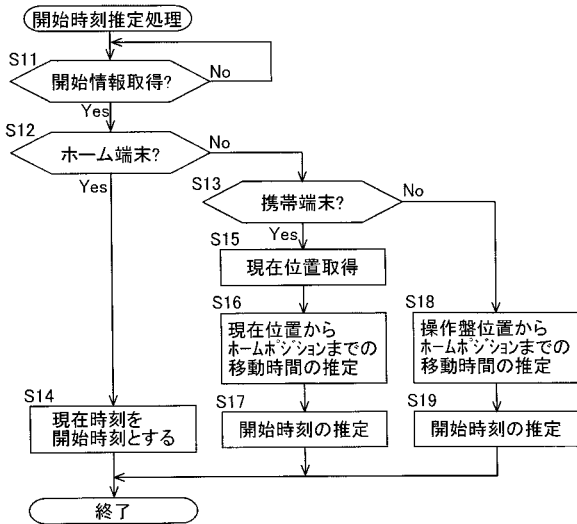
【図 3 B】



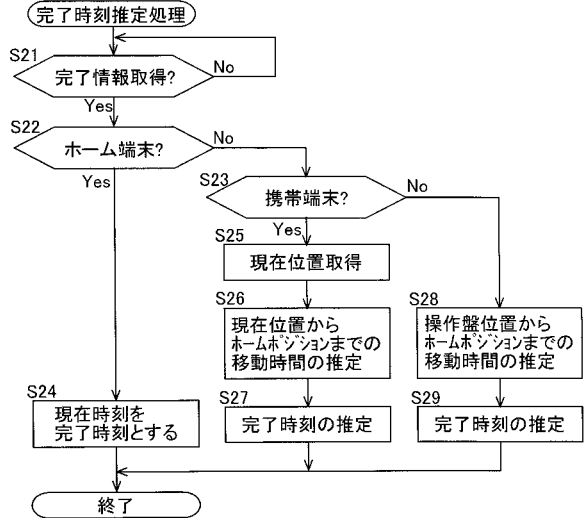
【図 4】



【図 9】



【図 10】

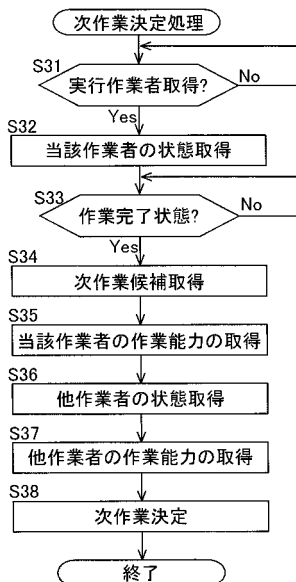


【図 11】

59

作業者	作業開始情報		作業完了情報			作業中／ 完了状態
	作業開始 入力時刻	HP作業開始 推定時刻	作業完了 入力時刻	HP作業完了 推定時刻	HP作業完了 予測時刻	
Mr. A	23:03	23:03			23:35	作業中
Mr. B			23:10	23:15		完了
Mr. C			22:57	22:57		完了
Mr. D	22:59	23:05			23:40	作業中

【図 12】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3C100 AA29 AA68 BB17 CC14
5L049 CC04