

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6209959号
(P6209959)

(45) 発行日 平成29年10月11日(2017.10.11)

(24) 登録日 平成29年9月22日(2017.9.22)

(51) Int.Cl.	F I
G 0 5 B 19/418 (2006.01)	G O 5 B 19/418 Z
G 0 6 Q 50/04 (2012.01)	G O 6 Q 50/04

請求項の数 7 (全 33 頁)

(21) 出願番号	特願2013-250622 (P2013-250622)	(73) 特許権者	000005223
(22) 出願日	平成25年12月3日(2013.12.3)		富士通株式会社
(65) 公開番号	特開2015-108904 (P2015-108904A)		神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
(43) 公開日	平成27年6月11日(2015.6.11)	(74) 代理人	100089118
審査請求日	平成28年8月4日(2016.8.4)		弁理士 酒井 宏明
		(72) 発明者	西村 威彦
			東京都文京区本駒込二丁目28番8号 株式会社富士通システムズ・イースト内
		(72) 発明者	佐藤 由規
			東京都文京区本駒込二丁目28番8号 株式会社富士通システムズ・イースト内
		審査官	稲垣 浩司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示方法、表示装置及び表示プログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

製造ラインに含まれる複数の装置による処理が順に行われることにより製造される製品の製造状況を可視化する、コンピュータにより実行される方法であって、

製造ラインに含まれる第1の装置における処理のログ情報と、該第1の装置に引き続いて処理を行う前記製造ラインに含まれる第2の装置における処理のログ情報とに基づいて、所定の製造単位における製造対象である1の製品ごとに、該第1の装置により処理される開始時刻または終了時刻の少なくともいずれか一方と、該第2の装置により処理される開始時刻または終了時刻の少なくともいずれか一方とを特定し、

前記第1の装置における製品の処理の開始時刻もしくは終了時刻の少なくともいずれか一方を示す第1の時間軸上に、前記製品ごとにそれぞれ特定した前記第1の装置における開始時刻もしくは終了時刻の少なくともいずれか一方を配置し、

前記第1の時間軸と平行であって、前記第2の装置における製品の処理の開始時刻もしくは終了時刻の少なくともいずれか一方を示す第2の時間軸上に、前記製品ごとにそれぞれ特定した前記第2の装置における開始時刻もしくは終了時刻の少なくともいずれか一方を配置し、

前記製品ごとに、それぞれ該第1の時間軸上に配置された開始時刻もしくは終了時刻と該第2の時間軸上に配置された開始時刻もしくは終了時刻とを結ぶ線分を配置し、

前記所定の製造単位において最初に製造される第1の製品が前記第1の装置及び前記第2の装置の両方において理想的な処理期間で処理された場合に、前記第1の製品が前記第

10

20

1の装置及び前記第2の装置のそれぞれで処理が開始もしくは終了されるはずの時刻を、前記第1の時間軸及び前記第2の時間軸のそれぞれが製品の処理の開始時刻もしくは終了時刻を示すかに応じて夫々配置して結ぶ第1の線分と、

前記所定の製造単位に含まれる全ての製品が前記第1の装置及び前記第2の装置の両方において理想的な処理期間で処理された場合に、前記所定の製造単位において最後に製造される第2の製品が前記第1の装置及び前記第2の装置のそれぞれで処理が開始もしくは終了されるはずの時刻を、前記第1の時間軸及び前記第2の時間軸のそれぞれが製品の処理の開始時刻もしくは終了時刻を示すかに応じて夫々配置して結ぶ第2の線分とを、配置した前記線分に重畳を許容して表示、または前記第1の線分と前記第2の線分とに挟まれた領域を視認可能な状態で、配置した前記線分に重畳を許容して表示を行う

10

処理をコンピュータを用いて行うことを特徴とする表示方法。

【請求項2】

前記第1の線分と前記第2の線分とに挟まれる領域を表示する処理は、

前記第1の装置における処理のログ情報と、前記第2の装置における処理のログ情報とに基づいて、前記第1の装置による処理が行われた期間のうち、1の前記製品に対する理想的な処理期間である第1の期間と、前記第2の装置による処理が行われた期間のうち、1の前記製品に対する理想的な処理期間である第2の期間とを算出し、

前記第1の期間及び前記第2の期間に基づいて、前記第1の製品及び前記第2の製品が前記第1の装置及び前記第2の装置のそれぞれで処理が開始もしくは終了されるはずの時刻を算出する

20

処理を含むことを特徴とする請求項1に記載の表示方法。

【請求項3】

前記第2の期間を算出する処理は、

複数の前記製品のうち、前記所定の製造単位において最後に製造される製品でない第3の製品と、該第3の製品の次に製造される第4の製品とについて、前記第1の装置が前記第4の製品の処理を終了した時刻、もしくは、前記第2の装置が前記第3の製品の処理を終了した時刻のうち、いずれか遅い時刻を前記第2の装置における前記第4の製品の処理を開始した時刻として特定し、

特定した前記時刻から前記第2の装置が前記第4の製品の処理を終了した時刻までの期間を算出し、

30

複数の前記製品のうち前記期間が算出可能な前記製品ごとに前記算出した前記期間のうち、理想的な処理期間を前記第2の期間とする

ことを特徴とする請求項2に記載の表示方法。

【請求項4】

前記第1の期間を算出する処理は、

複数の前記製品のうち、前記所定の製造単位において最後に製造される製品でない第3の製品と、該第3の製品の次に製造される第4の製品とについて、前記第1の装置が前記第4の製品の処理を開始した時刻、もしくは、前記第2の装置が前記第3の製品の処理を開始した時刻のいずれか早い時刻を前記第1の装置における前記第3の製品の処理が終了した時刻として特定し、

40

前記第1の装置が前記第3の製品の処理を開始した時刻から特定した前記時刻までの期間を算出し、

複数の前記製品のうち前記期間が算出可能な前記製品ごとに算出した前記期間のうち、理想的な処理期間を前記第1の期間とする

ことを特徴とする請求項2に記載の表示方法。

【請求項5】

前記第1の線分と前記第2の線分とに挟まれる領域を表示する処理は、

前記製造ラインに含まれる装置ごとに、各製品の処理にかかる理想的な処理期間と、処理の準備にかかる理想的な時間と、製品を次の処理を行う装置まで移動させる際にかかる理想的な時間とを算出し、

50

各製品の処理にかかる理想的な処理期間と、処理の準備にかかる理想的な時間と、製品を次の処理を行う装置まで移動させる際にかかる理想的な時間とを用いて、前記第 1 の製品が前記第 1 の装置及び前記第 2 の装置の両方で理想的な処理期間で処理された場合に、前記第 1 の製品が前記第 1 の装置及び前記第 2 の装置のそれぞれで処理が開始される理想的な開始時刻、及び、処理が終了される理想的な終了時刻を、前記第 1 の時間軸及び前記第 2 の時間軸に夫々配置し、前記理想的な開始時刻同士を結ぶ線分、および、前記理想的な終了時刻同士を結ぶ線分に挟まれた領域を線分と見なして前記第 1 の線分とし、

全ての製品が前記第 1 の装置及び前記第 2 の装置の両方で理想的な処理期間で処理された場合に、前記第 2 の製品が前記第 1 の装置及び前記第 2 の装置のそれぞれで処理が開始される理想的な開始時刻、及び、処理が終了される理想的な終了時刻を、前記第 1 の時間軸及び前記第 2 の時間軸に夫々配置し、前記理想的な開始時刻同士を結ぶ線分、および、前記理想的な終了時刻同士を結ぶ線分に挟まれた領域を線分と見なした線分を、前記第 2 の線分とする

ことを特徴とする請求項 2 ～ 4 のいずれか 1 つに記載の表示方法。

【請求項 6】

製造ラインに含まれる第 1 の装置における処理のログ情報と、該第 1 の装置に引き続いて処理を行う前記製造ラインに含まれる第 2 の装置における処理のログ情報とに基づいて、所定の製造単位における製造対象である 1 の製品ごとに、該第 1 の装置により処理される開始時刻または終了時刻の少なくともいずれか一方と、該第 2 の装置により処理される開始時刻または終了時刻の少なくともいずれか一方とを特定する特定部と、

前記第 1 の装置における製品の処理の開始時刻もしくは終了時刻の少なくともいずれか一方を示す第 1 の時間軸上に、前記製品ごとにそれぞれ特定した前記第 1 の装置における開始時刻もしくは終了時刻の少なくともいずれか一方を配置し、前記第 1 の時間軸と平行であって、前記第 2 の装置における製品の処理の開始時刻もしくは終了時刻の少なくともいずれか一方を示す第 2 の時間軸上に、前記製品ごとにそれぞれ特定した前記第 2 の装置における開始時刻もしくは終了時刻の少なくともいずれか一方を配置し、前記製品ごとに、それぞれ該第 1 の時間軸上に配置された開始時刻もしくは終了時刻と該第 2 の時間軸上に配置された開始時刻もしくは終了時刻とを結ぶ線分を配置する配置部と、

前記所定の製造単位において最初に製造される第 1 の製品が前記第 1 の装置及び前記第 2 の装置の両方において理想的な処理期間で処理された場合に、前記第 1 の製品が前記第 1 の装置及び前記第 2 の装置のそれぞれで処理が開始もしくは終了されるはずの時刻を、前記第 1 の時間軸及び前記第 2 の時間軸のそれぞれが製品の処理の開始時刻もしくは終了時刻を示すかに応じて夫々配置して結ぶ第 1 の線分と、前記所定の製造単位に含まれる全ての製品が前記第 1 の装置及び前記第 2 の装置の両方において理想的な処理期間で処理された場合に、前記所定の製造単位において最後に製造される第 2 の製品が前記第 1 の装置及び前記第 2 の装置のそれぞれで処理が開始もしくは終了されるはずの時刻を、前記第 1 の時間軸及び前記第 2 の時間軸のそれぞれが製品の処理の開始時刻もしくは終了時刻を示すかに応じて夫々配置して結ぶ第 2 の線分とを、配置した前記線分に重畳を許容して表示、または前記第 1 の線分と前記第 2 の線分とに挟まれた領域を視認可能な状態で、配置した前記線分に重畳を許容して表示を行う表示部と

を有することを特徴とする表示装置。

【請求項 7】

コンピュータに、

製造ラインに含まれる第 1 の装置における処理のログ情報と、該第 1 の装置に引き続いて処理を行う前記製造ラインに含まれる第 2 の装置における処理のログ情報とに基づいて、所定の製造単位における製造対象である 1 の製品ごとに、該第 1 の装置により処理される開始時刻または終了時刻の少なくともいずれか一方と、該第 2 の装置により処理される開始時刻または終了時刻の少なくともいずれか一方とを特定し、

前記第 1 の装置における製品の処理の開始時刻もしくは終了時刻の少なくともいずれか一方を示す第 1 の時間軸上に、前記製品ごとにそれぞれ特定した前記第 1 の装置における

10

20

30

40

50

開始時刻もしくは終了時刻の少なくともいずれか一方を配置し、

前記第 1 の時間軸と平行であって、前記第 2 の装置における製品の処理の開始時刻もしくは終了時刻の少なくともいずれか一方を示す第 2 の時間軸上に、前記製品ごとにそれぞれ特定した前記第 2 の装置における開始時刻もしくは終了時刻の少なくともいずれか一方を配置し、

前記製品ごとに、それぞれ該第 1 の時間軸上に配置された開始時刻もしくは終了時刻と該第 2 の時間軸上に配置された開始時刻もしくは終了時刻とを結ぶ線分を配置し、

前記所定の製造単位において最初に製造される第 1 の製品が前記第 1 の装置及び前記第 2 の装置の両方において理想的な処理期間で処理された場合に、前記第 1 の製品が前記第 1 の装置及び前記第 2 の装置のそれぞれで処理が開始もしくは終了されるはずの時刻を、前記第 1 の時間軸及び前記第 2 の時間軸のそれぞれが製品の処理の開始時刻もしくは終了時刻を示すかに応じて夫々配置して結ぶ第 1 の線分と、

前記所定の製造単位に含まれる全ての製品が前記第 1 の装置及び前記第 2 の装置の両方において理想的な処理期間で処理された場合に、前記所定の製造単位において最後に製造される第 2 の製品が前記第 1 の装置及び前記第 2 の装置のそれぞれで処理が開始もしくは終了されるはずの時刻を、前記第 1 の時間軸及び前記第 2 の時間軸のそれぞれが製品の処理の開始時刻もしくは終了時刻を示すかに応じて夫々配置して結ぶ第 2 の線分とを、配置した前記線分に重畳を許容して表示、または前記第 1 の線分と前記第 2 の線分とに挟まれた領域を視認可能な状態で、配置した前記線分に重畳を許容して表示を行う

処理を実行させることを特徴とする表示プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、表示方法、表示装置及び表示プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、複数の製造装置が製品に対して処理を順に行う製造ラインについて、製造状況を示すログを用いて、製品のトレースや可視化を行なう可視化装置の技術が知られている。例えば、このような可視化装置は、異常を検知すると、各種工程の因果関係を示す画像上に、検知した異常発生箇所を示す可視化画像を作成し、作成した可視化画像を表示する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2009 - 116842 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、背景技術の可視化装置は、製造状況の異常を容易に視認できる可視化画像を表示することができないという問題がある。

【0005】

例えば、ある処理における処理時間が標準的な処理時間よりも長いとしても、かかる処理時間の超過が製造装置の異常である場合もあれば、製造装置の機能や能力的に許容される場合もある。このため、利用者にとっては、標準的な処理時間よりも長い時間がかかっている処理を背景技術の可視化装置が表示したとしても、かかる処理が異常であるか否か判断するのが難しい。

【0006】

1 つの側面では、本発明は、利用者に製造ライン上の異常を容易に視認させることができる表示方法、表示装置及び表示プログラ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】

【0007】

第 1 の案では、製造ラインに含まれる複数の装置による処理が順に行われることにより製造される製品の製造状況を可視化する、コンピュータにより実行される方法であって、製造ラインに含まれる第 1 の装置における処理のログ情報と、該第 1 の装置に引き続いて処理を行う前記製造ラインに含まれる第 2 の装置における処理のログ情報とに基づいて、所定の製造単位における製造対象である 1 の製品ごとに、該第 1 の装置により処理される開始時刻または終了時刻の少なくともいずれか一方と、該第 2 の装置により処理される開始時刻または終了時刻の少なくともいずれか一方とを特定し、前記第 1 の装置における製品の処理の開始時刻もしくは終了時刻の少なくともいずれか一方を示す第 1 の時間軸上に、前記製品ごとにそれぞれ特定した前記第 1 の装置における開始時刻もしくは終了時刻の少なくともいずれか一方を配置し、前記第 1 の時間軸と平行であって、前記第 2 の装置における製品の処理の開始時刻もしくは終了時刻の少なくともいずれか一方を示す第 2 の時間軸上に、前記製品ごとにそれぞれ特定した前記第 2 の装置における開始時刻もしくは終了時刻の少なくともいずれか一方を配置し、前記製品ごとに、それぞれ該第 1 の時間軸上に配置された開始時刻もしくは終了時刻と該第 2 の時間軸上に配置された開始時刻もしくは終了時刻とを結ぶ線分を配置し、前記所定の製造単位において最初に製造される第 1 の製品が前記第 1 の装置及び前記第 2 の装置の両方において理想的な処理期間で処理された場合に、前記第 1 の製品が前記第 1 の装置及び前記第 2 の装置のそれぞれで処理が開始もしくは終了されるはずの時刻を、前記第 1 の時間軸及び前記第 2 の時間軸のそれぞれが製品の処理の開始時刻もしくは終了時刻を示すかに応じて夫々配置して結ぶ第 1 の線分と、前記所定の製造単位に含まれる全ての製品が前記第 1 の装置及び前記第 2 の装置の両方において理想的な処理期間で処理された場合に、前記所定の製造単位において最後に製造される第 2 の製品が前記第 1 の装置及び前記第 2 の装置のそれぞれで処理が開始もしくは終了されるはずの時刻を、前記第 1 の時間軸及び前記第 2 の時間軸のそれぞれが製品の処理の開始時刻もしくは終了時刻を示すかに応じて夫々配置して結ぶ第 2 の線分とを、配置した前記線分に重畳を許容して表示、または前記第 1 の線分と前記第 2 の線分とに挟まれた領域を視認可能な状態で、配置した前記線分に重畳を許容して表示を行う処理をコンピュータを用いて行うことを特徴とする。

【発明の効果】

【0008】

利用者に製造ライン上の異常を容易に視認させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図 1】図 1 は、実施例 1 に係る表示装置の構成を示す機能ブロック図である。

【図 2】図 2 は、実施例 1 に係る生産実績ログ DB のデータ構造の一例を示す図である。

【図 3】図 3 は、実施例 1 に係る算出部が開始時刻を算出する処理を説明する図である。

【図 4】図 4 は、実施例 1 に係る算出部が算出する生産期間の一例を示す図である。

【図 5】図 5 は、実施例 1 に係る算出部が算出する理想データの一例を示す図である。

【図 6】図 6 は、実施例 1 に係る生産実績ログ DB のデータ構造の他の例を示す図である。

。

【図 7】図 7 は、実施例 1 に係る算出部が終了時刻を算出する処理を説明する図である。

【図 8】図 8 は、実施例 1 に係る算出部が算出する生産期間の他の例を示す図である。

【図 9】図 9 は、実施例 1 に係る算出部が算出する理想データの他の例を示す図である。

【図 10】図 10 は、実施例 1 に係る配置部が作成するグラフの一例を説明する図である。

。

【図 11】図 11 は、実施例 1 に係る配置部が作成する理想的な処理のグラフの一例を説明する図である。

【図 12】図 12 は、実施例 1 に係る配置部が表示させるグラフの一例を説明する図である。

【図 13】図 13 は、実施例 1 に係る表示装置の全体的な処理フローの一例を示す図である。

10

20

30

40

50

【図 1 4】図 1 4 は、実施例 1 に係る表示装置が開始時刻から終了時刻を予測する処理フローの一例を説明する図である。

【図 1 5】図 1 5 は、実施例 1 に係る表示装置が終了時刻から開始時刻を算出する処理フローの一例を説明する図である。

【図 1 6】図 1 6 は、実施例 1 に係る表示装置が理想データを作成する処理フローの一例を説明する図である。

【図 1 7】図 1 7 は、実施例 2 に係る表示装置の構成を示す機能ブロック図である。

【図 1 8】図 1 8 は、実施例 2 に係る生産実績ログ D B のデータ構造の一例を示す図である。

【図 1 9】図 1 9 は、実施例 2 に係る算出部が算出する生産期間および移動期間の一例を示す図である。

10

【図 2 0】図 2 0 は、実施例 2 に係る算出部が算出する準備期間の一例を示す図である。

【図 2 1】図 2 1 は、実施例 2 に係る算出部が算出する理想データの一例を示す図である。

【図 2 2】図 2 2 は、実施例 2 に係る配置部が表示させるグラフの一例を説明する図である。

【図 2 3】図 2 3 は、実施例 2 に係る表示装置が理想期間を算出する処理フローの一例を説明する図である。

【図 2 4】図 2 4 は、実施例 2 に係る表示装置が理想準備期間を算出する処理フローの一例を説明する図である。

20

【図 2 5】図 2 5 は、実施例 2 に係る表示装置が理想移動期間を算出する処理フローの一例を説明する図である。

【図 2 6】図 2 6 は、実施例 2 に係る表示装置が理想データを作成する処理フローの一例を説明する図である。

【図 2 7】図 2 7 は、実施例 1 または実施例 2 の表示装置に係るコンピュータのハードウェア構成を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下に、本願の開示する表示方法、表示装置及び表示プログラムの実施例を図面に基づいて詳細に説明する。なお、この実施例によりこの発明が限定されるものではない。各実施例は、処理内容を矛盾させない範囲で適宜組み合わせることが可能である。また、以下の説明では、同様の処理を行う機能構成や、同様の処理については、同一の符号を付し、説明を省略する。

30

【実施例 1】

【0011】

(表示装置の機能構成)

実施例 1 に係る表示装置 100 の機能構成の一例について説明する。図 1 は、実施例 1 に係る表示装置の構成を示す機能ブロック図である。図 1 に示すように、表示装置 100 は、表示部 101 と、制御部 110 と、記憶部 120 とを有する。表示部 101 は、表示装置 100 でなされた処理結果をモニタに表示する。なお、表示部 101 に表示される表示データに関する詳細は、後述する。また、以下の説明で用いる時刻の値には、記載を省略した小数点以下の秒数を考慮した値が採用されるため、1 秒程度の誤差が生じる場合がある。

40

【0012】

(記憶部の各構成)

記憶部 120 は、製造ラインに含まれる複数の製造装置による処理が順に行われることにより製造される製品の製造状況を可視化する処理に必要な各種の情報を記憶する。例えば、記憶部 120 は、生産実績ログ D B (Database) 121 を有する。記憶部 120 は、例えば、R A M (Random Access Memory)、R O M (Read Only Memory)、フラッシュメモリ (Flash Memory) などの半導体メモリ素子、ハードディスクや光ディスクなど

50

の記憶装置に対応する。

【 0 0 1 3 】

生産実績ログ D B 1 2 1 は、製造ラインに含まれる製造装置における処理のログである。例えば、生産実績ログ D B 1 2 1 は、製造ラインに含まれる第 1 の製造装置から第 7 の製造装置が順に実行する工程 1 から工程 7 までの処理が、いつ開始されたか、もしくは、いつ終了したかの時刻を特定可能な情報を製品ごとに示すデータが格納されている。

【 0 0 1 4 】

図 2 は、実施例 1 に係る生産実績ログ D B のデータ構造の一例を示す図である。図 2 に示した例では、生産実績ログ D B 1 2 1 には、処理の対象となる製品を識別する製品番号と、各工程における処理が終了した時刻である終了時刻とが対応付けて格納されている。

10

【 0 0 1 5 】

例えば、生産実績ログ D B 1 2 1 の第 1 のレコードは、製品番号「SN0001」に係る製品についての工程 1 が時刻「9:08:38」に終了し、工程 2 が時刻「9:16:32」に終了し、工程 3 が時刻「9:24:10」に終了したことを示す。また、生産実績ログ D B 1 2 1 の第 2 のレコードは、製品番号「SN0002」に係る製品についての工程 1 が時刻「9:19:34」に終了し、工程 2 が時刻「9:32:05」に終了し、工程 3 が時刻「9:46:12」に終了したことを示す。なお、生産実績ログ D B 1 2 1 には、他のレコードにおいても、各製品について、各工程が終了した終了時刻を示す情報が格納されている。なお、図 2 の例では、製品番号「SN0001」～「SN0005」までの製品について、工程 1 ～工程 3 までの終了時刻を記載したが、生産実績ログ D B 1 2 1 には、さらに、工程 4 ～工程 7 までの終了時刻が格納されているものとする。また、生産実績ログ D B 1 2 1 には、製品番号「SN0006」～「SN0020」が示す他の製品についても、工程 1 ～工程 7 までの終了時刻が格納されているものとする。また、図 2 には、各項目のデータがレコードとして関連づけられて記憶されている例を示したが、上記説明において互いに関連づけられた項目同士の関係が保たれれば、データは他の記憶のされ方をしても構わない。

20

【 0 0 1 6 】

(制御部の各構成)

制御部 1 1 0 は、製造ラインに含まれる複数の装置による処理が順に行われることにより製造される製品の製造状況を可視化する処理に必要な制御を行う。例えば、制御部 1 1 0 は、特定部 1 1 1 と、算出部 1 1 2 と、配置部 1 1 3 とを有する。制御部 1 1 0 が有する特定部 1 1 1、算出部 1 1 2 および配置部 1 1 3 の機能は、例えば、C P U (Central Processing Unit) が所定のプログラムを実行することで実現することができる。また、制御部 1 1 0 の機能は、例えば、A S I C (Application Specific Integrated Circuit) や F P G A (Field Programmable Gate Array) などの集積回路により実現することができる。

30

【 0 0 1 7 】

(特定部の構成)

特定部 1 1 1 は、生産実績ログ D B 1 2 1 に格納された情報に基づいて、製品ごとに、各工程における開始時刻または終了時刻の少なくともいずれか一方を特定する。すなわち、特定部 1 1 1 は、生産実績ログ D B 1 2 1 に格納された終了時刻のうち、製造状況の表示対象となる製品の製品番号と対応付けられた終了時刻をそれぞれ特定する。例えば、特定部 1 1 1 は、製品番号「SN0001」が示す製品について、各工程の終了時刻を特定する場合は、製品番号「SN0001」と対応付けられた工程 1 の終了時刻「9:08:38」、工程 2 の終了時刻「9:16:32」を特定する。また、特定部 1 1 1 は、製品番号「SN0001」と対応付けられた工程 3 の終了時刻「9:24:10」を特定する。

40

【 0 0 1 8 】

(算出部の構成)

算出部 1 1 2 は、生産実績ログ D B 1 2 1 を用いて、製品ごとに、各工程の処理が行われた期間である生産期間を工程ごとに算出する。そして、算出部 1 1 2 は、工程ごとに、算出された生産期間のうち最も短い生産期間を理想的な生産期間である理想期間として特

50

定する。また、算出部 1 1 2 は、各工程ごとに特定した理想期間を用いて、生産実績ログ DB 1 2 1 にログが格納された全ての製品に対して理想的な処理が行われた際の、理想的な終了時刻を算出する。なお、以下の説明では、算出部 1 1 2 が全ての製品について算出した各工程における理想的な終了時刻の集合を理想データと記載する。

【 0 0 1 9 】

(算出部 1 1 2 が実行する処理の第 1 の例)

ここで、図 2 に示す生産実績ログ DB 1 2 1 には、各工程における終了時刻が製品ごとに格納されているものの、各工程における処理が開始された時刻である開始時刻については、格納されていない。このため、算出部 1 1 2 は、生産実績ログ DB 1 2 1 に、各工程における終了時刻のみが格納されている場合には、かかる終了時刻を用いて、各工程における開始時刻を製品ごとに推定する。また、算出部 1 1 2 は、推定した開始時刻と生産実績ログ DB 1 2 1 に格納された終了時刻とを用いて、製品ごとに、各工程の処理が行われた生産期間を算出する。そして、算出部 1 1 2 は、工程ごとに、算出された生産期間のうち、最も短い生産期間を理想期間として特定する。

【 0 0 2 0 】

以下、図 3 を用いて、算出部 1 1 2 が実行する処理の一例を説明する。図 3 は、実施例 1 に係る算出部が開始時刻を算出する処理を説明する図である。図 3 には、第 1 の製造装置が実行する工程 1 について各製品の終了時刻を配置する時間軸 2 0 a 上に、第 1 の製品の終了時刻を示す印 2 1 a と、第 1 の製品の次に処理が行われる第 2 の製品の終了時刻を示す印 2 2 a を配置した。また、図 3 には、第 2 の製造装置が実行する工程 2 について各製品の終了時刻を配置する時間軸 2 0 b 上に、第 1 の製品の終了時刻を示す印 2 1 b と、第 2 の製品の終了時刻を示す印 2 2 b を配置した。

【 0 0 2 1 】

例えば、製造ラインに含まれる複数の装置による処理が順に行われることにより製品が製造される場合には、第 1 の製品について、工程 1 の処理が行われた後で工程 2 の処理が行われることとなる。このため、例えば、第 2 の製造装置が第 1 の製品に対する処理を開始した開始時刻は、少なくとも、第 1 の製造装置が第 1 の製品に対する処理を終了した終了時刻 2 1 a より後となる。また、それぞれの装置が一つの処理しか実行できない場合、第 2 の製造装置は、第 1 の製品に対する処理が終了した後で第 2 の製品に対する処理を開始することとなる。このため、例えば、第 2 の製造装置が第 2 の製品に対する処理を開始した開始時刻は、少なくとも、第 2 の製造装置が第 1 の製品に対する処理を終了した終了時刻 2 1 b より後となる。また、第 2 の製品について第 2 の製造装置が処理を開始した開始時刻は、第 1 の製品と同様に、少なくとも、第 1 の製造装置が第 2 の製品に対する処理を終了した終了時刻 2 2 a よりも後となる。

【 0 0 2 2 】

このため、算出部 1 1 2 は、以下の処理を実行する。まず、算出部 1 1 2 は、第 2 の製品について工程 1 の処理が終了した終了時刻 2 2 a、および、第 1 の製品について工程 2 の処理が終了した終了時刻 2 1 b のうち、より遅い終了時刻を選択する。そして、算出部 1 1 2 は、選択した終了時刻を、第 2 の製品に対する工程 2 の処理が開始した開始時刻として生産期間を算出する。例えば、算出部 1 1 2 は、開始時刻 3 0 a から印 2 1 b が示す終了時刻までの期間 3 0 b を、工程 2 における第 1 の製品の生産期間 3 0 b とする。また、算出部 1 1 2 は、印 2 2 a が示す時刻から印 2 2 b が示す時刻までの生産期間 3 0 c、または、印 2 1 b が示す時刻から印 2 2 b が示す時刻までの生産期間 3 0 d のいずれか短い方を、工程 2 における第 2 の製品の生産期間とする。図 3 に示す例では、生産期間 3 0 d よりも生産期間 3 0 c が短いので、算出部 1 1 2 は、生産期間 3 0 c を工程 2 における第 2 の製品の生産期間とする。

【 0 0 2 3 】

例えば、算出部 1 1 2 は、図 2 に示す生産実績ログ DB 1 2 1 を用いて、製品番号「SN0002」が示す製品について、工程 2 における生産期間を算出する場合は、以下の処理を実行する。まず、算出部 1 1 2 は、製品番号「SN0002」が示す製品の工程 1 における終了時

10

20

30

40

50

刻「9:19:34」と製品番号「SN0001」が示す製品の工程2における終了時刻「9:16:32」とを比較し、より遅い終了時刻「9:19:34」を特定する。次に、算出部112は、特定した終了時刻「9:19:34」を、製品番号「SN0002」が示す製品の工程2における開始時刻とし、製品番号「SN0002」が示す製品の工程2における生産期間「0:12:31」を特定する。

【0024】

図4は、実施例1に係る算出部が算出する生産期間の一例を示す図である。上述した処理を全ての工程および製品ごとに実行することで、算出部112は、図4に示すように、各工程における生産期間を製品ごとに特定する。なお、算出部112は、製品番号「SN0001」の工程1における生産期間については、開始時刻を算出することができないので、算出できない旨を格納する。なお、図4に示す例では、算出できない旨を「？」と記載したが、実施例は、これに限定されるものではなく、例えば、空白が格納されても良い。また、算出部112は、図4に示す生産期間以外にも、各製品および各工程ごとに、生産期間を算出するものとする。

【0025】

例えば、算出部112は、製品番号「SN0001」が示す製品について、工程2の生産期間「0:07:54」および工程3の生産期間「0:07:38」を算出する。また、算出部112は、製品番号「SN0002」が示す製品について、工程1の生産期間「0:10:56」、工程2の生産期間「0:12:31」、および工程3の生産期間「0:14:08」を算出する。また、算出部112は、製品番号「SN0003」が示す製品について、工程1の生産期間「0:03:42」、工程2の生産期間「0:05:30」、および工程3の生産期間「0:15:30」を算出する。なお、算出部112は、他の製品および他の工程についても、生産期間をそれぞれ算出するものとする。

【0026】

続いて、算出部112は、各工程ごとに、最も短い生産期間を理想期間として特定する。例えば、図4に示す例では、算出部112は、工程1の理想期間を「0:03:42」とし、工程2の理想期間を「0:05:30」とし、工程3の理想期間を「0:07:38」とする。なお、以下の説明では、算出部112は、全ての製品および工程について、生産期間を算出した結果、工程1の理想期間を「0:03:00」とし、工程2の理想期間を「0:05:30」とし、工程3の理想期間を「0:05:30」と算出したものとする。

【0027】

また、算出部112は、算出した理想期間を用いて、各製品が各工程で理想的な処理が行われた場合に、各製品が各工程で処理が開始もしくは終了されるはずの時刻を示す理想データを算出する。例えば、算出部112は、最初に製造される製品である製品番号「SN0001」が示す製品の工程1における終了時刻に、工程1の理想期間を加算することで、製品番号「SN0002」が示す製品の工程1における理想的な終了時刻を算出する。また、算出部112は、製品番号「SN0001」が示す製品の工程1における終了時刻に、工程2の理想期間を加算することで、製品番号「SN0001」が示す製品の工程2における理想的な終了時刻を算出する。

【0028】

上述した処理を実行した結果、算出部112は、図5に示す理想データを算出する。図5は、実施例1に係る算出部が算出する理想データの一例を示す図である。例えば、算出部112は、製品番号「SN0001」が示す製品について、工程1での理想的な終了時刻「9:08:38」、工程2での理想的な終了時刻「9:14:08」、および工程3での理想的な終了時刻「9:19:38」を算出する。また、算出部112は、製品番号「SN0002」が示す製品について、工程1での理想的な終了時刻「9:11:38」、工程2での理想的な終了時刻「9:19:38」、および工程3での理想的な終了時刻「9:25:08」を算出する。なお、算出部112は、図5に示す理想期間以外にも、各製品および各工程ごとに、理想期間を算出するものとする。

【0029】

(算出部112が実行する処理の第2の例)

ここで、生産実績ログDB121には、各工程における開始時刻が製品ごとに格納され

10

20

30

40

50

ているものの、各工程における処理の終了時刻が格納されていない場合がある。かかる場合、算出部 112 は、生産実績ログ DB 121 に格納されている開始時刻を用いて、各工程における終了時刻を製品ごとに推定する。そして、算出部 112 は、開始時刻と推定した終了時刻とを用いて、製品ごとに、各工程の処理が行われた生産期間を算出し、算出された生産期間のうち最も短い生産期間を理想期間として工程ごとに特定する。

【0030】

以下、図 6～9 を用いて、生産実績ログ DB 121 に各工程における開始時刻が製品ごとに格納されている際に、算出部 112 が実行する処理の一例について説明する。まず、図 6 を用いて、各工程における開始時刻が製品ごとに格納された生産実績ログ DB 121 の例について説明する。図 6 は、実施例 1 に係る生産実績ログ DB のデータ構造の他の例を示す図である。図 6 に示す例では、生産実績ログ DB 121 には、処理の対象となる製品を識別する製品番号と、各工程における処理が開始された時刻である開始時刻とが対応付けて格納されている。

10

【0031】

例えば、生産実績ログ DB 121 の第 1 のレコードは、製品番号「SN0001」に係る製品についての工程 1 が時刻「9:00:00」に開始され、工程 2 が時刻「9:07:47」に開始され、工程 3 が時刻「9:22:48」に開始されたことを示す。また、生産実績ログ DB 121 の第 2 のレコードは、製品番号「SN0002」に係る製品についての工程 1 が時刻「9:03:42」に開始され、工程 2 が時刻「9:16:42」に開始され、工程 3 が時刻「9:39:02」に開始されたことを示す。なお、生産実績ログ DB 121 には、他のレコードにおいても、各製品につ

20

【0032】

次に、図 7 を用いて、算出部 112 が終了時刻を算出する処理の他の例を説明する。図 7 は、実施例 1 に係る算出部が終了時刻を算出する処理を説明する図である。図 7 には、図 3 と同様に、工程 1 について各製品の開始時刻を配置する時間軸 20a 上に、第 1 の製品の開始時刻を示す印 21a と、第 1 の製品の次に処理が行われる第 2 の製品の開始時刻を示す印 22a を配置した。また、図 7 には、工程 2 について各製品の開始時刻を配置する時間軸 20b 上に、第 1 の製品の開始時刻を示す印 21b と、第 2 の製品の開始時刻を示す印 22b を配置した。また、図 7 には、第 2 の製造装置の次に処理を行う工程 3 について各製品の開始時刻を配置する時間軸 20c 上に、第 1 の製品の開始時刻を示す印 21c と、第 2 の製品の開始時刻を示す印 22c とを配置した。

30

【0033】

ここで、工程 2 における第 1 の製品に対する処理の終了時刻は、少なくとも、工程 3 における第 1 の製品に対する処理の開始時刻、すなわち、印 21c が示す時刻よりも前であると考えられる。また、工程 2 における第 1 の製品に対する処理の終了時刻は、少なくとも、工程 2 における第 2 の製品に対する処理の開始時刻、すなわち、印 22b が示す時刻よりも前であると考えられる。このため、算出部 112 は、印 21c が示す時刻または印 22b が示す時刻のいずれか早い方を工程 2 における第 1 の製品の終了時刻とする。この結果、算出部 112 は、印 21b が示す時刻から印 21c が示す時刻までの生産期間 30e、または、印 21b が示す時刻から印 22b が示す時刻までの生産期間 30f のいずれか短い方を、工程 2 における第 1 の製品の生産期間とする。図 7 に示す例では、生産期間 30f よりも生産期間 30e が短いので、算出部 112 は、生産期間 30e を工程 2 における第 1 の製品の生産期間とする。

40

【0034】

例えば、算出部 112 は、図 6 に示す生産実績ログ DB 121 を用いて、製品番号「SN0002」が示す製品について、工程 2 における生産期間を算出する場合は、以下の処理を実行する。まず、算出部 112 は、製品番号「SN0002」が示す製品の工程 3 における開始時刻「9:39:02」と製品番号「SN0003」が示す製品の工程 2 における開始時刻「9:22:59」とを比較し、より早い開始時刻「9:22:59」を特定する。次に、算出部 112 は、特定した開始時刻「9:22:59」を、製品番号「SN0002」が示す製品の工程 2 における終了時刻とし

50

、製品番号「SN0002」が示す製品の工程 2 における生産期間「0:06:17」を特定する。

【 0 0 3 5 】

上述した処理を全ての製造装置による工程および製品ごとに実行することで、算出部 1 1 2 は、図 8 に示すように、各工程における生産期間を製品ごとに特定する。図 8 は、実施例 1 に係る算出部が算出する生産期間の他の例を示す図である。例えば、算出部 1 1 2 は、製品番号「SN0001」が示す製品について、工程 1 の生産期間「0:03:42」、工程 2 の生産期間「0:08:55」および工程 3 の生産期間「0:09:37」を算出する。また、算出部 1 1 2 は、製品番号「SN0002」が示す製品について、工程 1 の生産期間「0:06:16」、工程 2 の生産期間「0:06:17」、および工程 3 の生産期間「0:03:27」を算出する。また、算出部 1 1 2 は、製品番号「SN0003」が示す製品について、工程 1 の生産期間「0:04:42」、工程 2 の生産期間「0:08:11」、および工程 3 の生産期間「0:07:19」を算出する。なお、算出部 1 1 2 は、他の製品および他の工程についても、生産期間をそれぞれ算出するものとする。

10

【 0 0 3 6 】

続いて、算出部 1 1 2 は、各製造装置が実行する工程ごとに、最も短い生産期間を理想期間として特定する。例えば、図 8 に示す例では、算出部 1 1 2 は、工程 1 の理想期間を「0:03:33」とし、工程 2 の理想期間を「0:06:17」とし、工程 3 の理想期間を「0:03:27」とする。

【 0 0 3 7 】

なお、以下の説明では、算出部 1 1 2 は、全ての製品および工程について、生産期間を算出した結果、工程 1 の理想期間を「0:03:15」とし、工程 2 の理想期間を「0:06:12」とし、工程 3 の理想期間を「0:03:12」と算出したものとする。

20

【 0 0 3 8 】

その後、算出部 1 1 2 は、最初に製造される製品である製品番号「SN0001」が示す製品の工程 1 における開始時刻に、工程 1 の理想期間を加算することで、製品番号「SN0002」が示す製品の工程 1 における理想的な開始時刻を算出する。また、算出部 1 1 2 は、製品番号「SN0001」が示す製品の工程 1 における開始時刻に、工程 1 の理想期間を加算することで、製品番号「SN0001」が示す製品の工程 2 における理想的な開始時刻を算出する。

【 0 0 3 9 】

上述した処理を実行した結果、算出部 1 1 2 は、図 9 に示す理想データを算出する。図 9 は、実施例 1 に係る算出部が算出する理想データの他の例を示す図である。例えば、算出部 1 1 2 は、製品番号「SN0001」が示す製品について、工程 1 での理想的な開始時刻「9:00:00」、工程 2 での理想的な開始時刻「9:03:15」、および工程 3 での理想的な開始時刻「9:06:27」を算出する。また、算出部 1 1 2 は、製品番号「SN0002」が示す製品について、工程 1 での理想的な開始時刻「9:03:15」、工程 2 での理想的な開始時刻「9:09:27」、および工程 3 での理想的な開始時刻「9:12:39」を算出する。なお、算出部 1 1 2 は、図 9 に示す開始時刻以外にも、各製品および各工程ごとに、理想的な開始時刻を算出するものとする。

30

【 0 0 4 0 】

(配置部の構成)

40

図 1 に戻り、説明を続ける。配置部 1 1 3 は、各工程ごとに、製品に対する処理の開始時刻もしくは終了時刻のいずれか一方を示す時間軸を平行に配置する。そして、配置部 1 1 3 は、生産実績ログ DB 1 2 1 に格納された開始時刻または終了時刻を用いて、配置した時間軸上に、製品ごとに特定した開始時刻もしくは終了時刻の少なくとも一方を配置する。また、配置部 1 1 3 は、製品ごとに、各時間軸上に配置した開始時刻もしくは終了時刻を結ぶ線分を配置したグラフを作成する。

【 0 0 4 1 】

また、配置部 1 1 3 は、算出部 1 1 2 が算出した理想データを用いて、以下の処理を実行する。まず、配置部 1 1 3 は、生産実績ログ DB 1 2 1 にログが格納された製品のうち最初に製造される第 1 の製品について、理想的な開始時刻もしくは理想的な終了時刻を算

50

出部 1 1 2 から取得する。次に、配置部 1 1 3 は、第 1 の製品について理想的な開始時刻もしくは理想的な終了時刻を示す点を各工程に係る時間軸上に配置し、夫々配置した点を結ぶ第 1 の線分をグラフ上に重ねて配置する。

【 0 0 4 2 】

続いて、配置部 1 1 3 は、生産実績ログ DB 1 2 1 にログが格納された全ての製品が全工程において正常に処理された場合に、最後に製造される製品について、理想的な開始時刻もしくは理想的な終了時刻を算出部 1 1 2 から取得する。次に、配置部 1 1 3 は、最後に製造される製品について、理想的な開始時刻もしくは理想的な終了時刻を示す点を各工程に係る時間軸上に配置し、夫々配置した点を結ぶ第 2 の線分をグラフ上に重ねて配置する。その後、配置部 1 1 3 は、第 1 の線分および第 2 の線分を重ねて配置したグラフを表示部 1 0 1 に出力する。

10

【 0 0 4 3 】

すなわち、配置部 1 1 3 は、生産実績ログ DB 1 2 1 に格納された開始時刻または終了時刻を用いて、製品ごとに、各工程における実際の製造状況を示すグラフを作成する。また、配置部 1 1 3 は、算出部 1 1 2 が算出した理想データを用いて、処理が行われた最初の製品と最後の製品とについて、全ての製品についての処理が理想的に行われた際の製造状況を示すグラフを実際の製造状況を示すグラフ上に重ねて配置する。

【 0 0 4 4 】

以下、図 1 0 ~ 1 2 を用いて、配置部 1 1 3 が作成するグラフの一例について説明する。まず、図 1 0 を用いて、各工程における実際の製造状況を示すグラフの一例について説明する。図 1 0 は、実施例 1 に係る配置部が作成するグラフの一例を説明する図である。なお、図 1 0 には、工程 1 から工程 7 までの終了時刻を、製品ごとにプロットしたグラフについて記載した。なお、図 1 0 では、各工程における終了時刻を示す時間軸の記載を省略した。

20

【 0 0 4 5 】

例えば、配置部 1 1 3 は、製品番号「SN0001」について、工程 1 における終了時刻「9:08:38」、工程 2 における終了時刻「9:16:32」、工程 3 における終了時刻「9:24:10」等、各工程における終了時刻を各工程の時間軸上に配置、すなわちグラフ上に値をプロットする。そして、配置部 1 1 3 は、製品番号「SN0001」について各工程の時間軸上にプロットした点を結ぶ線分を配置する。また、配置部 1 1 3 は、製品番号「SN0002」から製品番号「SN0020」が示す製品についても同様に、各工程における終了時刻を各工程の時間軸上にプロットし、プロットした点を結ぶ線分であって、それぞれ異なる色を付した線分を配置する。この結果、配置部 1 1 3 は、図 1 0 に示すように、実際の製造状況を示すグラフを作成する。なお、配置部 1 1 3 は、生産実績ログ DB 1 2 1 に、各製品の各工程における開始時刻が格納されている場合は、製品ごとに、各工程における開始時刻を示す点を各工程の時間軸上にプロットし、プロットした点を製品ごとに結ぶグラフを作成する。

30

【 0 0 4 6 】

次に、図 1 1 を用いて、全ての製品についての処理が理想的に行われた際の製造状況を示すグラフ、すなわち、理想的な製造状況を示すグラフの一例について説明する。図 1 1 は、実施例 1 に係る配置部が作成する理想的な処理のグラフの一例を説明する図である。なお、図 1 1 に示す例では、全ての製品について、算出部 1 1 2 が算出した理想データをプロットした例について記載した。例えば、配置部 1 1 3 は、算出部 1 1 2 が算出した理想データを取得する。そして、配置部 1 1 3 は、取得した理想データに格納された開始時刻または終了時刻を示す点を各工程に係る時間軸上にプロットし、製品ごとにプロットした点を結んだグラフを作成する。

40

【 0 0 4 7 】

図 1 1 に示すように、全ての製品についての処理が理想的に行われた際には、製品ごとに開始時刻または終了時刻を示す点を結んだグラフは、図 1 0 に示すグラフと比較して、あまり広がりを持たないグラフとなる。すなわち、全ての製品についての処理が理想的に行われた際には、最終工程である工程 7 における各製品の終了時刻もしくは開始時刻の間

50

隔が、図 10 に示すグラフと比較して、ばらつきを有さないグラフとなる。

【0048】

ここで、図 10 に示す実際の製造状況を示すグラフ上に、図 11 に示すグラフを重ねて表示した場合には、グラフに含まれる線の数が多くなり、理想的な製造状況から外れた工程、すなわち、異常がある工程を特定しづらくなる。そこで、配置部 113 は、理想的な製造状況を示すグラフのうち、最初の製品についての各工程における開始時刻もしくは終了時刻を結んだ線、および、最後の製品についての各工程における開始時刻もしくは終了時刻を結んだ線を抽出する。そして、配置部 113 は、抽出した線を図 10 に示す実際の製造状況を示すグラフ上に重ねて表示させる。

【0049】

10

図 12 は、実施例 1 に係る配置部が表示させるグラフの一例を説明する図である。なお、図 12 に示す例では、最初の製品についての各工程における理想的な終了時刻を結んだ線、および、最後の製品についての各工程における理想的な終了時刻を結んだ線を、実際の製造状況を示すグラフの線よりも太い線で表示した。図 12 に示すように、配置部 113 は、最初の製品についての各工程における理想的な終了時刻を結んだ線、および、最後の製品についての各工程における理想的な終了時刻を結んだ線を、実際の製造状況を示すグラフに重ねて表示させる。この結果、配置部 113 は、製造状況の異常を容易に視認できるグラフを表示させることができる。

【0050】

例えば、利用者は、図 12 に示すグラフから、最後の製品について、工程 1 における処理の終了時刻や工程 7 における処理の終了時刻が、実際の製造状況と理想的な製造状況との間に隔たりがあることを視認できる。また、それぞれの工程における隔たりの大きさから、利用者は、各製品について工程 1 よりも工程 2、工程 2 よりも工程 3 の隔たりが大きいため、工程 2 以降の処理内容を効率化すべき旨を判断できる。また、利用者は、図 12 に示すグラフから、工程 3 や工程 4 において、理想的な製造状況と比較して、処理の終了タイミングが製品によってばらつきがある旨を読み取ることができる。また、利用者は、工程 4 以降の処理の終了時刻を結ぶ線が、理想的な製造状況と実際の製造状況とであまり違いがないため、効率化すべき工程が工程 1 から工程 4 の範囲内にあることを容易に読み取ることができる。

20

【0051】

30

なお、配置部 113 は、最初の製品についての各工程における理想的な終了時刻を結んだ線と、最後の製品についての各工程における理想的な終了時刻を結んだ線とに挟まれる領域に、所定の色を付してもよい。かかる場合、利用者は、理想的な製造状況から逸脱した範囲を容易に視認することができる。

【0052】

(実施例 1 に係る表示装置の処理の流れ)

次に、図 13 ~ 15 を用いて、表示装置 100 が実行する処理の流れについて説明する。まず、図 13 を用いて、表示装置 100 が実行する全体的な処理の流れについて説明する。図 13 は、実施例 1 に係る表示装置の全体的な処理フローの一例を示す図である。まず、表示装置 100 は、実績データを描写する(ステップ S101)。すなわち、表示装置 100 は、製品ごとに生産実績ログ DB 121 に格納された開始時刻もしくは終了時刻を示す点をプロットし、製品ごとにプロットした点を結んだグラフを作成する。次に、表示装置 100 は、理想データを描写する(ステップ S102)。すなわち、表示装置 100 は、最初に製造された製品および最後に製造された製品について、理想的な開始時刻もしくは終了時刻を示す点をプロットし、製品ごとにプロットした点を結んだグラフを作成する。そして、表示装置 100 は、ステップ S101 および S102 にて描写したグラフを重ね合わせて表示させ(ステップ S103)、処理を終了する。

40

【0053】

次に、図 14 を用いて、表示装置 100 の算出部 112 が、生産実績ログ DB 121 に格納された開始時刻から終了時刻を算出する処理の流れを説明する。図 14 は、実施例 1

50

に係る表示装置が開始時刻から終了時刻を予測する処理フローの一例を説明する図である。まず、算出部 112 は、生産実績ログ DB 121 に格納された開始時刻から、処理対象となる開始時刻 ST_{mn} を選択する（ステップ S201）。ここで、 m は、選択された開始時刻に係る工程を示す番号である。また、 n は、選択された開始時刻に係る製品を示す番号である。例えば、算出部 112 は、製品番号「SN0002」と対応付けられた工程 2 の開始時刻「9:16:42」を選択する。

【0054】

次に、算出部 112 は、選択した開始時刻が、最後の工程であるか否かを判定する（ステップ S202）。そして、算出部 112 は、選択した開始時刻が、最後の工程ではない場合は（ステップ S202：No）、以下の処理を実行する。まず、算出部 112 は、選択した開始時刻と同じ工程において次に処理が行われる製品の開始時刻 $ST_{m(n+1)}$ と、選択した開始時刻に係る製品の次の工程における開始時刻 $ST_{(m+1)n}$ とを取得する（ステップ S203）。

10

【0055】

また、算出部 112 は、 $ST_{m(n+1)} < ST_{(m+1)n}$ であるか否かを判定する（ステップ S204）。そして、算出部 112 は、 $ST_{m(n+1)} < ST_{(m+1)n}$ ではない場合には（ステップ S204：No）、 $ST_{(m+1)n}$ を終了時刻 ET_{mn} とする（ステップ S205）。一方、算出部 112 は、 $ST_{m(n+1)} < ST_{(m+1)n}$ である場合には（ステップ S204：Yes）、 $ST_{m(n+1)}$ を終了時刻 ET_{mn} とする（ステップ S206）。

20

【0056】

また、算出部 112 は、最後の製品の最後の工程まで終了時刻を予測したか否かを判定し（ステップ S207）、予測した場合には（ステップ S207：Yes）、各製品の各工程における生産期間 T_{mn} を算出する（ステップ S208）。例えば、算出部 112 は、全ての m および n について、 $T_{mn} = ET_{mn} - ST_{mn}$ を算出する。そして、算出部 112 は、算出した全ての T_{mn} のうち、値が最小となる T_{mn} を工程 m の理想期間 T_m とし（ステップ S209）、処理を終了する。

【0057】

なお、算出部 112 は、最後の製品の最後の工程まで終了時刻を予測していない場合には（ステップ S207：No）、ステップ S201 を実行する。また、算出部 112 は、選択した開始時刻が、最後の工程である場合は（ステップ S202：Yes）、 $ST_{m(n+1)}$ を取得してステップ S206 を実行する。これは、最後の工程は、次の工程が無い為、自ずとステップ S206 の処理となる為である。

30

【0058】

次に、図 15 を用いて、算出部 112 が、生産実績ログ DB 121 に格納された終了時刻から開始時刻を算出する処理の流れを説明する。図 15 は、実施例 1 に係る表示装置が終了時刻から開始時刻を算出する処理フローの一例を説明する図である。なお、図 15 中ステップ S301、S308～S309 は、図 14 中のステップ S201、S208～S209 と同様の処理であるものとして、説明を省略する。

【0059】

算出部 112 は、選択した開始時刻が、最初の工程であるか否かを判定する（ステップ S302）。最初の工程である場合は（ステップ S302：Yes）、 $ET_{m(n-1)}$ を取得してステップ S306 を実行する。これは、最初の工程は、前の工程が無い為、自ずとステップ S306 の処理となる為である。そして、算出部 112 は、選択した開始時刻が、最初の工程ではない場合は（ステップ S302：No）、以下の処理を実行する。

40

【0060】

算出部 112 は、選択した終了時刻 ET_{mn} と同じ工程において 1 つ前に処理が行われた製品の終了時刻 $ET_{m(n-1)}$ と、選択した終了時刻に係る製品の 1 つ前の工程における終了時刻 $ET_{(m-1)n}$ とを取得する（ステップ S303）。例えば、算出部 112 は、製品番号「SN0002」と対応付けられた工程 2 の終了時刻「9:32:05」を選択した場

50

合は、製品番号「SN0001」と対応付けられた工程2の終了時刻「9:16:32」を $ET_{m(n-1)}$ とする。また、算出部112は、製品番号「SN0002」と対応付けられた工程1の終了時刻「9:19:34」を $ET_{(m-1)n}$ とする。

【0061】

また、算出部112は、 $ET_{m(n-1)} > ET_{(m-1)n}$ であるか否かを判定する(ステップS304)。そして、算出部112は、 $ET_{m(n-1)} > ET_{(m-1)n}$ ではない場合には(ステップS304:No)、 $ET_{(m-1)n}$ を開始時刻 ST_{mn} とする(ステップS305)。一方、算出部112は、 $ET_{m(n-1)} > ET_{(m-1)n}$ である場合には(ステップS304:Yes)、 $ET_{m(n-1)}$ を開始時刻 ST_{mn} とする(ステップS306)。算出部112は、最初の製品の最初の工程まで開始時刻を予測したか否かを判定し(ステップS307)、予測した場合には(ステップS307:Yes)、ステップS308に進む。算出部112は、予測していない場合には(ステップS307:No)、ステップS301に戻る。

10

【0062】

次に、図16を用いて、算出部112が理想データを作成する処理の流れについて説明する。図16は、実施例1に係る表示装置が理想データを作成する処理フローの一例を説明する図である。なお、図16に示す例では、理想データとして、各処理における各製品の理想的な終了時刻を理想データとして算出する例について記載した。しかしながら、算出部112は、図16に示す処理と同様の処理を実行することで、各処理における各製品の理想的な開始時刻を理想データとして算出することができる。

20

【0063】

まず、算出部112は、最初の工程の最初の製品から、以下のステップS402~S411の処理を実行する(ステップS401)。まず、算出部112は、最初の工程の最初の製品の終了時刻を取得する(ステップS402)。次に、算出部112は、最初の工程の2つ目以降の終了時刻を算出する(ステップS403)。例えば、算出部112は、最初の工程における最初の製品の終了時刻に、最初の工程の理想期間を加算した値を次の製品の終了時刻とする。そして、算出部112は、最初の工程における最後の製品まで終了時刻を算出したか否かを判定する(ステップS404)。そして、算出部112は、最初の工程における最後の製品まで終了時刻を算出していない場合は(ステップS404:No)、ステップS403を順次繰り返すことで、最初の工程における最後の製品まで終了時刻を算出する。

30

【0064】

一方、算出部112は、最初の工程における最後の製品まで終了時刻を算出した場合は(ステップS404:Yes)、ステップS405~ステップS411を実行し、次の工程における各製品の理想的な終了時刻を算出する(ステップS405)。まず、算出部112は、処理の対象となる工程を工程 m とすると、工程 $m-1$ における1つ目の製品の終了時刻 $ET_{(m-1)1}$ に理想期間 T_m を加算した値を、工程 m における1つ目の製品の終了時刻 ET_{m1} とする(ステップS406)。次に、算出部112は、終了時刻を算出する製品を製品 n として、 $ET_{m(n-1)} > ET_{(m-1)n}$ であるか否かを判定する(ステップS407)。そして、算出部112は、 $ET_{m(n-1)} > ET_{(m-1)n}$ ではない場合は(ステップS407:No)、 $ET_{(m-1)n}$ と T_m との和を理想的な終了時刻 ET_{mn} とする(ステップS408)。一方、算出部112は、 $ET_{m(n-1)} > ET_{(m-1)n}$ である場合は(ステップS407:Yes)、 $ET_{m(n-1)}$ と T_m との和を理想的な終了時刻 ET_{mn} とする(ステップS409)。

40

【0065】

また、算出部112は、最後の製品まで理想的な終了時刻を算出したか否かを判定し(ステップS410)、最後の製品まで理想的な終了時刻を算出していない場合は(ステップS410:No)、次の製品についてステップS407を実行する。一方、算出部112は、最後の製品まで理想的な終了時刻を算出した場合は(ステップS410:Yes)、処理の対象となる工程が最後の工程であるか否かを判定する(ステップS411)。そ

50

して、算出部 112 は、処理の対象となる工程が最後の工程ではない場合は（ステップ S411：No）、ステップ S405 を実行する。一方、算出部 112 は、処理の対象となる工程が最後の工程である場合は（ステップ S411：Yes）、処理を終了する。

【0066】

（実施例 1 の表示装置による効果）

以上説明したように、表示装置 100 は、製造ラインに含まれる複数の装置による処理が順に行われることにより製造される製品の製造状況を可視化する。すなわち、表示装置 100 は、生産実績ログ DB 121 に基づいて、製品ごとに、各工程における開始時刻または終了時刻を特定する。そして、表示装置 100 は、各工程における各製品の開始時刻または終了時刻を示す時間軸上に、各製品の各工程における開始時刻または終了時刻を示す点を配置する。その後、表示装置 100 は、製品ごとに、各時間軸上に配置した点を結ぶ線分を配置する。すなわち、表示装置 100 は、実際の製造状態を示すグラフを作成する。

10

【0067】

また、表示装置 100 は、製造ラインにおいて最初に製造される製品が各工程で正常に処理された際の、各工程における開始時刻または終了時刻を示す点を各時間軸上に配置し、配置した点を結ぶ線分を配置する。また、表示装置 100 は、全ての製品が正常に処理された際に、最後に製造される製品の各工程における開始時刻または終了時刻を示す点を各時間軸上に配置し、配置した点を結ぶ線分を配置する。すなわち、表示装置 100 は、全ての製品に対して理想的な処理が行われた際の、最初の製品と最後の製品との理想的な開始時刻または理想的な終了時刻を示す線分を実際の製造状態を示すグラフ上に配置する。このため、表示装置 100 は、製造状況の異常を容易に視認できるグラフを表示できる。また、表示装置 100 によりグラフを表示することで、グラフを視認したユーザに、製造状況の異常として、異常の時間的な大きさがどの程度であるかを一目で認識させることができる。

20

【0068】

また、表示装置 100 は、生産実績ログ DB 121 を用いて、製品ごとに、各工程の処理が行われた期間である生産期間を算出する。そして、表示装置 100 は、工程ごとに、算出された生産期間のうち最も短い生産期間を理想的な生産期間である理想期間として特定する。また、算出部 112 は、各工程ごとに特定した理想期間を用いて、全ての製品に対して理想的な処理が行われた際の、理想的な開始時刻もしくは理想的な終了時刻を算出する。このため、表示装置 100 は、生産実績ログ DB 121 に開始時刻または終了時刻のいずれか一方のみが格納されている場合にも、理想的な開始時刻または理想的な終了時刻を算出することができる。この結果、表示装置 100 は、実際の製造状態を示すグラフに理想的な製造状態を示すグラフを重ねて表示することができる。

30

【0069】

また、表示装置 100 は、生産実績ログ DB 121 に開始時刻のみが格納されている場合は、製品ごとに、以下の処理を実行する。例えば、表示装置 100 は、製品番号「SN0002」が示す製品の工程 3 における開始時刻と製品番号「SN0003」が示す製品の工程 2 における開始時刻とを比較し、より早い開始時刻を特定する。そして、表示装置 100 は、特定した開始時刻を、製品番号「SN0002」が示す製品の工程 2 における終了時刻として、製品番号「SN0002」が示す製品の工程 2 における生産期間を特定する。また、表示装置 100 は、全ての製品について、上述した処理を実行する。そして、表示装置 100 は、工程ごとに特定した生産期間のうち最も短い生産期間を理想期間として、各工程における各製品の理想的な開始時刻を算出する。このため、表示装置 100 は、生産実績ログ DB 121 に開始時刻のみが格納されている場合にも、理想的な開始時刻を算出することができる。

40

【0070】

また、表示装置 100 は、生産実績ログ DB 121 に終了時刻のみが格納されている場合は、製品ごとに、以下の処理を実行する。例えば、表示装置 100 は、製品番号「SN00

50

02」が示す製品の工程 1 における終了時刻と製品番号「SN0001」が示す製品の工程 2 における終了時刻とを比較し、より遅い終了時刻を特定する。そして、表示装置 100 は、特定した終了時刻を、製品番号「SN0002」が示す製品の工程 2 における開始時刻とし、製品番号「SN0002」が示す製品の工程 2 における生産期間を特定する。また、表示装置 100 は、全ての製品について、上述した処理を実行する。そして、表示装置 100 は、工程ごとに特定した生産期間のうち最も短い生産期間を理想期間として、各工程における各製品の理想的な終了時刻を算出する。このため、表示装置 100 は、生産実績ログ DB 121 に終了時刻のみが格納されている場合にも、理想的な終了時刻を算出することができる。

【実施例 2】

【0071】

（表示装置の機能構成）

実施例 2 に係る表示装置 100 a の機能構成の一例について説明する。図 17 は、実施例 2 に係る表示装置の構成を示す機能ブロック図である。図 17 に示すように、表示装置 100 a は、表示部 101、制御部 110 a、記憶部 120 a を有する。また、制御部 110 a は、特定部 111 a、算出部 112 a、配置部 113 a を有する。また、記憶部 120 a は、生産実績ログ DB 121 a を記憶する。なお、記憶部 120 a は、例えば、RAM、ROM、フラッシュメモリなどの半導体メモリ素子、ハードディスクや光ディスクなどの記憶装置に対応する。

【0072】

（記憶部の各構成）

生産実績ログ DB 121 a は、製造ラインに含まれる製造装置が実行する処理のログである。例えば、生産実績ログ DB 121 a は、製品ごとに、各工程における処理の開始時刻および終了時刻を示すログである。

【0073】

図 18 は、実施例 2 に係る生産実績ログ DB のデータ構造の一例を示す図である。図 18 に示した例では、生産実績ログ DB 121 a には、製品番号と、各工程における処理の開始時刻と、各工程における処理の終了時刻とが対応付けて格納されている。

【0074】

例えば、生産実績ログ DB 121 a の第 1 のレコードは、製品番号「SN0001」に係る製品について、工程 1 の開始時刻「9:00:00」および終了時刻「9:02:05」、工程 2 の開始時刻「9:02:16」および終了時刻「9:06:05」を示す。また、生産実績ログ DB 121 a の第 1 のレコードは、製品番号「SN0001」に係る製品について、工程 3 の開始時刻「9:06:17」および終了時刻「9:10:19」が格納されている。また、例えば、生産実績ログ DB 121 a の第 2 のレコードは、製品番号「SN0002」に係る製品について、工程 1 の開始時刻「9:03:36」および終了時刻「9:05:50」、工程 2 の開始時刻「9:08:00」および終了時刻「9:11:46」を示す。また、生産実績ログ DB 121 a の第 2 のレコードは、製品番号「SN0002」に係る製品について、工程 3 の開始時刻「9:11:56」および終了時刻「9:16:24」が格納されている。

【0075】

なお、生産実績ログ DB 121 a には、他のレコードにおいても、各製品について、各工程における開始時刻と終了時刻とが格納されている。また、図 18 に示す例では、製品番号「SN0001」～「SN0005」までの製品について、工程 1～工程 3 までの開始時刻および終了時刻を記載したが、生産実績ログ DB 121 a には、さらに、工程 4～工程 7 までの開始時刻および終了時刻が格納されているものとする。また、生産実績ログ DB 121 a には、製品番号「SN0006」～「SN0020」が示す他の製品についても、工程 1～工程 7 までの開始時刻および終了時刻が格納されているものとする。また、図 18 には、各項目のデータがレコードとして関連づけられて記憶されている例を示したが、上記説明において互いに関連づけられた項目同士の関係が保たれれば、データは他の記憶のされ方をしても構わない。

【0076】

10

20

30

40

50

(制御部の各構成)

制御部 110a は、製造ラインに含まれる複数の装置による処理が順に行われることにより製造される製品の製造状況を可視化する処理に必要な制御を行う。また、制御部 110a が有する特定部 111a、算出部 112a および配置部 113a の機能は、例えば、CPU が所定のプログラムを実行することで実現することができる。また、制御部 110a の機能は、例えば、ASIC や FPG A などの集積回路により実現することができる。

【0077】

(特定部の構成)

特定部 111a は、生産実績ログ DB 121a に格納された情報に基づいて、製品ごとに、各工程の開始時刻および終了時刻を特定する。例えば、特定部 111a は、製品番号「SN0001」が示す製品について、各工程の終了時刻を特定する場合は、以下の処理を実行する。例えば、特定部 111a は、製品番号「SN0001」と対応付けられた工程 1 の開始時刻「9:00:00」および終了時刻「9:02:05」、工程 2 の開始時刻「9:02:16」および終了時刻「9:06:05」、工程 3 の開始時刻「9:06:17」および終了時刻「9:10:19」を特定する。

【0078】

(算出部の構成)

算出部 112a は、生産実績ログ DB 121a を用いて、工程ごとに、理想的な処理を行う時間である理想期間と、工程内で処理が終了してから次の処理を開始できる準備にかかる理想的な時間である理想準備期間と、前工程の処理が終了してから当該工程の処理を開始できるまでの製造装置間の移動にかかる理想的な時間である理想移動期間とを算出する。そして、算出部 112a は、理想期間と、理想準備期間と、理想移動期間とを用いて、各工程における理想的な開始時刻と理想的な終了時刻とを、製品ごとに算出する。

【0079】

すなわち、各製品を製造する時間には、製品に対して各工程の処理が行われる生産期間と、ある製品に対して処理が完了した後で次の製品の処理を行うまでの期間である準備期間と、ある処理が終了した製品を次の製造装置まで移動させる移動期間とが含まれる。ここで、理想準備期間や、理想移動期間は、理想期間と同様に、処理を行う製造装置ごとに異なる。そこで、算出部 112a は、理想期間を算出する処理と同様の処理を実行することで、理想準備期間と理想移動時間とを算出する。

【0080】

詳細には、算出部 112a は、生産実績ログ DB 121a を用いて、各製品の各工程における開始時刻と終了時刻との差分を生産期間として算出する。そして、算出部 112a は、工程ごとに、算出した生産期間のうち最も短い生産期間を理想期間とする。また算出部 112a は、生産実績ログ DB 121a を用いて、各工程の終了時刻と次の工程の開始時刻との差分を移動期間として算出する。そして、算出部 112a は、工程ごとに、算出した移動期間のうち最も短い移動期間を理想移動期間とする。

【0081】

図 19 は、実施例 2 に係る算出部が算出する生産期間および移動期間の一例を示す図である。算出部 112a は、図 18 に示す生産実績ログ DB 121a を用いて、図 19 に示す生産期間と移動期間とを算出する。例えば、算出部 112a は、製品番号「SN0001」の工程 1 における開始時刻「9:00:00」と終了時刻「9:02:05」との差分「0:02:05」を、工程 1 の生産期間として算出する。また、算出部 112a は、製品番号「SN0001」の工程 1 における終了時刻「9:02:05」と工程 2 の開始時刻「9:02:16」との差分「0:00:11」を、工程 1 の移動期間として算出する。なお、算出部 112a は、製品番号「SN0001」について、他の工程についても生産期間と移動期間とを算出する。また、算出部 112a は、他の製品番号が示す製品についても、各工程の生産期間と移動期間とを算出する。

【0082】

そして、算出部 112a は、各製品ごとに算出した生産期間のうち、最も短い生産期間を理想期間として工程ごとに特定する。また、算出部 112a は、各製品ごとに算出した移動期間のうち、最も短い移動期間を理想移動期間として工程ごとに特定する。例えば、

図 19 に示す例では、算出部 112a は、工程 1 の理想期間として「0:02:00」を特定し、工程 1 の理想移動期間として「0:00:11」を特定し、工程 2 の理想期間として「0:03:31」を特定し、工程 2 の理想移動期間として「0:00:10」を特定する。また、算出部 112a は、工程 3 の理想期間として「0:04:02」を特定し、工程 3 の理想移動期間として「0:00:10」を特定する。

【0083】

また、算出部 112a は、生産実績ログ DB 121a を用いて、ある製品に対する処理が終了した終了時刻と次の製品に対する処理が開始した開始時刻との差分を準備期間として算出する。そして、算出部 112a は、工程ごとに、算出した準備期間のうち、最も短い準備期間を理想準備期間とする。図 20 は、実施例 2 に係る算出部が算出する準備期間の一例を示す図である。算出部 112a は、図 18 に示す生産実績ログ DB 121a を用いて、図 20 に示す準備期間を算出する。

10

【0084】

例えば、算出部 112a は、製品番号「SN0001」の工程 1 における終了時刻「9:02:05」と製品番号「SN0002」の工程 1 における開始時刻「9:03:36」との差「0:01:31」を、製品番号「SN0002」の工程 1 における準備期間とする。また算出部 112a は、製品番号「SN0001」の工程 2 における終了時刻「9:06:05」と製品番号「SN0002」の工程 2 における開始時刻「9:08:00」との差「0:01:55」を、製品番号「SN0002」の工程 2 における準備期間とする。また、算出部 112a は、製品番号「SN0001」の工程 3 における終了時刻「9:10:19」と製品番号「SN0002」の工程 3 における開始時刻「9:11:56」との差「0:01:37」を、製品番号「SN0002」の工程 3 における準備期間とする。なお、算出部 112a は、製品番号「SN0002」について、他の工程における準備期間についても算出し、他の製品番号が示す製品についても、各工程における準備期間を算出する。

20

【0085】

その後、算出部 112a は、算出した準備期間のうち最も短い準備期間を理想準備期間として工程ごとに特定する。例えば、図 20 に示す例では、算出部 112a は、工程 1 の理想準備期間「0:00:20」を特定し、工程 2 の理想準備期間「0:00:43」を特定し、工程 3 の理想準備期間「0:00:22」を特定する。

【0086】

続いて、算出部 112a は、各工程ごとに算出した理想期間、理想準備期間、理想移動期間を用いて、各製品が各工程において理想的な処理が行われた際の、開始時刻および終了時刻を理想データとして算出する。すなわち、算出部 112a は、製品ごとに、各工程における理想的な開始時刻と理想的な終了時刻とを算出する。例えば、算出部 112a は、生産実績ログ DB 121a から、製品番号「SN0001」の工程 1 における開始時刻「09:00:00」を取得する。次に、算出部 112a は、取得した開始時刻に理想期間を加算することで、製品番号「SN0001」の工程 1 における理想的な終了時刻を算出する。続いて、算出部 112a は、算出した理想的な終了時刻に理想準備期間を加算することで、製品番号「SN0002」の工程 1 における理想的な開始時刻を算出する。また、算出部 112a は、工程 1 における各製品の理想的な開始時刻に理想期間を加算することで、理想的な終了時刻を順次算出し、理想的な終了時刻に理想準備期間を加算することで、各製品の理想的な開始時刻を順次算出する。

30

40

【0087】

続いて、算出部 112a は、工程 1 について、全製品の理想的な開始時刻と理想的な終了時刻とを算出した場合は、工程 2 について、以下の処理を実行する。まず、算出部 112a は、製品番号「SN0001」が示す製品の工程 1 における理想的な終了時刻に、理想移動時間を加算した値を工程 2 における理想的な開始時刻とする。また、算出部 112a は、製品番号「SN0001」が示す製品の工程 2 における理想的な開始時刻に、工程 2 における理想期間を加算した値を製品番号「SN0001」が示す製品の工程 2 における理想的な終了時刻とする。

【0088】

50

そして、算出部 1 1 2 a は、製品番号「SN0002」が示す製品の工程 2 における理想的な開始時刻を算出する場合は、以下の処理を実行する。まず、算出部 1 1 2 a は、製品番号「SN0001」が示す製品の工程 2 における理想的な終了時刻に理想準備期間を加算した時刻と、製品番号「SN0002」が示す工程 1 における理想的な終了時刻に理想移動期間を加算した時刻とを比較する。そして、算出部 1 1 2 a は、製品番号「SN0002」が示す製品の工程 1 における理想的な終了時刻に理想移動期間を加算した時刻の方が遅い場合は、かかる時刻を製品番号「SN0002」が示す製品の工程 2 における理想的な開始時刻とする。一方、算出部 1 1 2 a は、製品番号「SN0001」が示す製品の工程 2 における理想的な終了時刻に理想準備期間を加算した時刻の方が遅い場合には、かかる時刻を、製品番号「SN0002」が示す製品の工程 2 における理想的な開始時刻とする。また、算出部 1 1 2 a は、算出した理想的な開始時刻に、工程 2 における理想期間を加算することで、製品番号「SN0002」が示す製品の工程 2 における理想的な終了時刻を算出する。

10

【 0 0 8 9 】

その後、算出部 1 1 2 a は、同様の処理を全ての製品について実行する。そして、算出部 1 1 2 a は、工程 2 について同様の処理を全ての製品について実行した場合は、以降、同様の処理を他の工程 3 ～ 工程 7 についても実行することで、全製品の、各工程における理想的な開始時刻と理想的な終了時刻とを含む理想データを作成する。

【 0 0 9 0 】

図 2 1 は、実施例 2 に係る算出部が算出する理想データの一例を示す図である。なお、図 2 1 に示す例では、理想的な開始時刻と紐付けられた製品番号に「-S」を付し、理想的な終了時刻と対応付けられた製品番号に「-E」を付した。例えば、図 2 1 に示す例では、算出部 1 1 2 a は、製品番号「SN0001」が示す製品についての工程 1 における理想的な開始時刻「9:00:00」と、工程 2 における理想的な開始時刻「9:02:11」と、工程 3 における理想的な開始時刻「9:05:52」とを算出する。また、図 2 1 に示す例では、算出部 1 1 2 a は、製品番号「SN0001」が示す製品についての工程 1 における理想的な終了時刻「9:02:00」と、工程 2 における理想的な終了時刻「9:05:42」と、工程 3 における理想的な終了時刻「9:09:52」とを算出する。また、算出部 1 1 2 a は、製品番号「SN0001」が示す製品について、他の工程における理想的な開始時刻および理想的な終了時刻を算出するものとする。また、算出部 1 1 2 a は、他の製品番号が示す製品についても、各工程における理想的な開始時刻および理想的な終了時刻を算出する。

20

30

【 0 0 9 1 】

(配置部の構成)

図 1 7 に戻り、説明を続ける。配置部 1 1 3 a は、図 1 に示した配置部 1 1 3 と同様の処理を行うことで、実際の製造状況を示すグラフ上に、理想的な製造状況を示すグラフを重ねたグラフを表示部 1 0 1 に表示させる。例えば、配置部 1 1 3 a は、特定部 1 1 1 a が特定した各工程における開始時刻と終了時刻とを用いて、製品ごとに以下の処理を実行する。まず、配置部 1 1 3 a は、各工程ごとに、開始時刻から終了時刻までを示す印を、開始時刻から終了時刻までの期間に応じた長さで、それぞれの時間軸上に配置する。また、配置部 1 1 3 a は、製品ごとに、各時間軸上に配置した印を接続したバンドを配置する。そして、配置部 1 1 3 a は、製品ごとに配置したバンドに所定の色を付したグラフを作成する。すなわち、配置部 1 1 3 a は、実際の製造状況を示すグラフとして、製品に対する処理や移動を行っていた範囲と、待機等により製品に対する処理や移動を行っていない範囲とのストライプを形成するグラフを作成する。

40

【 0 0 9 2 】

続いて、配置部 1 1 3 a は、算出部 1 1 2 a が算出した理想データを用いて、実際の製造状況を示すグラフを作成する際と同様の手法により、理想的な製造状況を示すグラフを作成する。例えば、配置部 1 1 3 a は、理想的な製造状況において、最初の製品についての各工程における理想的な開始時刻および理想的な終了時刻を結んだ線を配置する。また、配置部 1 1 3 a は、最後の製品についての各工程における理想的な開始時刻および理想的な終了時刻を結んだ線を配置する。そして、配置部 1 1 3 a は、配置した各線に挟まれ

50

た領域に所定の色を付したグラフを理想的な製造状況を示すグラフとして作成する。

【0093】

そして、配置部113aは、理想的な製造状況を示すグラフを、実際の製造状況を示すグラフ上に重ねたグラフを作成し、作成したグラフを表示部101に表示させる。例えば、図22は、実施例2に係る配置部が表示させるグラフの一例を説明する図である。図22に示すように、配置部113aは、実際の製造状況を示すグラフとして、製品に対する処理や移動を行っている範囲と、製品に対する処理や移動を行っていない範囲とのストライプを形成するグラフを作成する。さらに、配置部113aは、理想的な製造状況を示すグラフを半透明にして、実際の製造状況を示すグラフ上に重ねて表示させる。

【0094】

この結果、配置部113aは、製造状況の異常を容易に視認できるグラフを表示させることができる。例えば、利用者は、理想的な製造状況と比較して、工程3以降の工程において製品に対する処理や移動を行っていない範囲が多い旨を容易に視認することができる。このため、利用者は、工程3以降の工程において改善の余地がある旨を特定することができる。

【0095】

(実施例2に係る表示装置の処理の流れ)

次に、図23～図26を用いて、表示装置100aが実行する処理の流れについて説明する。まず、図23を用いて、表示装置100aが有する算出部112aが理想期間を算出する処理の流れについて説明する。図23は、実施例2に係る表示装置が理想期間を算出する処理フローの一例を説明する図である。まず、算出部112aは、処理対象となる工程について、各製品の生産期間をそれぞれ算出する(ステップS501)。例えば、算出部112aは、処理対象となる工程mについて、製品nの終了時刻 ET_{mn} から開始時刻 ST_{mn} を減算することで、工程mにおける製品nの生産期間 T_{mn} を算出する。次に、算出部112aは、工程mの理想期間を算出する(ステップS502)。例えば、算出部112aは、生産期間 T_{mn} のうち、値が最も小さい生産期間を理想期間 T_m とする。続いて、算出部112aは、全ての工程について理想期間 T_m を算出したか否かを判定する(ステップS503)。そして、算出部112aは、全ての工程について理想期間 T_m を算出していない場合は(ステップS503: No)、理想期間 T_m を算出していない工程についてステップS501、ステップS502を実行する。一方、算出部112aは、全ての工程について理想期間 T_m を算出している場合は(ステップS503: Yes)、処理を終了する。

【0096】

次に、図24を用いて、算出部112aが理想準備期間を算出する処理の流れについて説明する。図24は、実施例2に係る表示装置が理想準備期間を算出する処理フローの一例を説明する図である。まず、算出部112aは、処理対象となる工程について、各製品の準備期間をそれぞれ算出する(ステップS601)。例えば、算出部112aは、処理対象となる工程mについて、製品n-1の終了時刻 $ET_{m(n-1)}$ から製品nの開始時刻 ST_{mn} を減算することで、工程mにおける製品nの準備期間 PT_{mn} を算出する。次に、算出部112aは、工程mの理想準備期間を算出する(ステップS602)。例えば、算出部112aは、準備期間 PT_{mn} のうち、値が最も小さい準備期間を理想準備期間 PT_m とする。続いて、算出部112aは、全ての工程について理想準備期間 PT_m を算出したか否かを判定する(ステップS603)。そして、算出部112aは、全ての工程について理想準備期間 PT_m を算出していない場合は(ステップS603: No)、理想準備期間 PT_m を算出していない工程についてステップS601、ステップS602を実行する。一方、算出部112aは、全ての工程について理想準備期間 PT_m を算出している場合は(ステップS603: Yes)、処理を終了する。

【0097】

次に、図25を用いて、算出部112aが理想移動期間を算出する処理の流れについて説明する。図25は、実施例2に係る表示装置が理想移動期間を算出する処理フローの一

10

20

30

40

50

例を説明する図である。まず、算出部 112a は、処理対象となる工程について、各製品の移動期間をそれぞれ算出する（ステップ S701）。例えば、算出部 112a は、処理対象となる工程 m における製品 n の開始時刻 ST_{mn} から、工程 $m-1$ における製品 n の終了時刻 $ET_{(m-1)n}$ を減算することで、工程 m における製品 n の移動期間 MT_{mn} を算出する。次に、算出部 112a は、工程 m の理想移動期間を算出する（ステップ S702）。例えば、算出部 112a は、移動期間 MT_{mn} のうち、値が最も小さい移動期間を理想移動期間 MT_m とする。続いて、算出部 112a は、全ての工程について理想移動期間 MT_m を算出したか否かを判定する（ステップ S703）。そして、算出部 112a は、全ての工程について理想移動期間 MT_m を算出していない場合は（ステップ S703：No）、理想移動期間 MT_m を算出していない工程についてステップ S701、ステップ S702 を実行する。一方、算出部 112a は、全ての工程について理想移動期間 MT_m を算出している場合は（ステップ S703：Yes）、処理を終了する。

【0098】

次に、図 26 を用いて、算出部 112a が理想データを作成する処理の流れについて説明する。図 26 は、実施例 2 に係る表示装置が理想データを作成する処理フローの一例を説明する図である。算出部 112a は、最初の工程の最初の製品から、以下のステップ S802～S811 の処理を実行する（ステップ S801）。まず、算出部 112a は、最初の工程の最初の製品の終了時刻を取得する（ステップ S802）。次に、算出部 112a は、最初の工程の 2 目以降の理想的な開始時刻および理想的な終了時刻を算出する（ステップ S803）。例えば、算出部 112a は、最初の工程における最初の製品の終了時刻に、最初の工程の理想準備期間を加算した値を次の製品の開始時刻とし、かかる開始時刻に理想期間を加算した値を終了時刻とする。そして、算出部 112a は、最初の工程における最後の製品まで開始時刻と終了時刻とを算出したか否かを判定する（ステップ S804）。そして、算出部 112a は、最初の工程における最後の製品まで開始時刻と終了時刻を算出していない場合は（ステップ S804：No）、ステップ S803 を順次繰り返すことで、最初の工程における最後の製品まで開始時刻と終了時刻とを算出する。

【0099】

一方、算出部 112a は、最初の工程における最後の製品まで開始時刻と終了時刻とを算出した場合は（ステップ S804：Yes）、次の工程における各製品の理想的な開始時刻と終了時刻とを算出する（ステップ S805）。まず、算出部 112a は、処理の対象となる工程を工程 m とすると、工程 m における 1 目目の製品について、理想的な開始時刻と終了時刻とを算出する（ステップ S806）。例えば、算出部 112a は、工程 $m-1$ における終了時刻 $ET_{(m-1)1}$ に理想移動期間 MT_m を加算した値を 1 目目の製品の開始時刻 ST_{m1} とする。また、算出部 112a は、開始時刻 ST_{m1} に理想期間 T_m を加算した値を終了時刻 ET_{m1} とする。

【0100】

次に、算出部 112a は、 $ET_{m(n-1)} + PT_m > ET_{(m-1)n} + MT_m$ であるか否かを判定する（ステップ S807）。そして、算出部 112a は、 $ET_{m(n-1)} + PT_m > ET_{(m-1)n} + MT_m$ ではない場合は（ステップ S807：No）、 $ET_{(m-1)n}$ と MT_m との和を理想的な開始時刻 ST_{mn} とする。また、算出部 112a は、 ST_{mn} と T_m との和を理想的な終了時刻 ET_{mn} とする（ステップ S808）。一方、算出部 112a は、 $ET_{m(n-1)} + PT_m > ET_{(m-1)n} + MT_m$ である場合は（ステップ S807：Yes）、 $ET_{m(n-1)}$ と PT_m との和を理想的な開始時刻 ST_{mn} とし、 ST_{mn} と T_m との和を ET_{mn} とする（ステップ S809）。

【0101】

また、算出部 112a は、最後の製品まで理想的な開始時刻と理想的な終了時刻を算出したか否かを判定する（ステップ S810）。そして、算出部 112a は、最後の製品まで理想的な開始時刻と理想的な終了時刻を算出していない場合は（ステップ S810：No）、次の製品についてステップ S807 を実行する。一方、算出部 112a は、最後の製品まで理想的な開始時刻と理想的な終了時刻とを算出した場合は（ステップ S810：

Yes)、処理の対象となる工程が最後の工程であるか否かを判定する(ステップS811)。そして、算出部112aは、処理の対象となる工程が最後の工程ではない場合は(ステップS811:No)、ステップS805を実行する。一方、算出部112aは、処理の対象となる工程が最後の工程である場合は(ステップS811:Yes)、処理を終了する。

【0102】

(実施例2の表示装置による効果)

以上説明したように、表示装置100aは、各工程における理想期間と、理想準備期間と、理想移動期間とを算出する。また、表示装置100aは、各工程における理想期間と、理想準備期間と、理想移動期間とを用いて、各工程における各製品の理想的な開始時刻と理想的な終了時刻とを算出する。そして、表示装置100aは、製品ごとに、各工程における理想的な開始時刻を示す点と理想的な終了時刻を示す点とを各工程の時間軸上に配置し、配置した点を結ぶ線分を配置する。その後、表示装置100aは、配置した線分に挟まれる領域を視認可能な状態で表示したグラフを、実際の製造状況を示すグラフ上に重ねて表示する。このため、表示装置100aは、製造状況の異常を容易に視認できるグラフを表示させることができる。

【実施例3】

【0103】

以下に、実施例1及び実施例2に適用可能な他の例を説明する。

【0104】

(理想的な製造状況を示すグラフの表示例)

実施例1では、表示装置100は、各製品についての各工程における終了時刻を結んだ線を配置したグラフを実際の製造状況を示すグラフとして作成した。また、表示装置100は、最初の製品についての各工程における理想的な終了時刻を結んだ線、および、最後の製品についての各工程における理想的な終了時刻を結んだ線を、実際の製造状況を示すグラフの線よりも太い線で表示した。しかしながら、表示装置100は、表示装置100aと同様に、最初の製品と最後の製品についての各工程における理想的な開始時刻および理想的な終了時刻をそれぞれ結んだ線に挟まれた領域に所定の色を付して表示してもよい。

【0105】

また、表示装置100aは、表示装置100と同様に、最初の製品についての各工程における理想的な終了時刻を結んだ線、および、最後の製品についての各工程における理想的な終了時刻を結んだ線を、実際の製造状況を示すグラフに重ねて表示してもよい。すなわち、実際の製造状況を示すグラフの作成手法と理想的な製造状況を示すグラフの作成手法との組み合わせについては、任意の組み合わせを採用することができる。

【0106】

(時間軸の間隔の調整)

配置部113、113aは、標準となる製造時間に沿って製品が製造された場合に、開始時刻を結ぶ線、終了時刻を結ぶ線もしくはバンドの上辺が一直線になるように時間軸同士の間隔を調整してもよい。かかる調整を行なった場合、理想期間にそって製品が製造されなかった場合に、表示される線もしくはバンドの上辺が、一直線とはなくなるので、表示装置100は、製造ライン上で問題が生じた箇所を容易に識別させることができる。なお、理想データは、予め管理者によって表示装置100に入力され、記憶されたもの、もしくはログから算出した製造時間の平均値であってもよい。

【0107】

(標準となる線もしくはバンドの表示)

また、配置部113は、理想期間通りに各処理が終了した際の投入時刻を結ぶ線を、製品毎に配置した線もしくはバンドに重ねて配置してもよい。これにより、表示装置100は、理想的な開始時刻の線と、実際の製造状況を示す線もしくはバンドを重ねて表示するので、製造の遅延の大きさ等を容易に把握させることができる。

【 0 1 0 8 】

(表示装置 1 0 0 の実装について)

上述した表示装置 1 0 0 は、 1 台のコンピュータに実装されてもよく、また、複数台のコンピュータによるクラウドに実装されてもよい。例えば、表示装置 1 0 0 は、クラウドシステムに含まれる複数台のコンピュータが、図 1 に示した特定部 1 1 1、算出部 1 1 2、配置部 1 1 3、または、図 1 7 に示した特定部 1 1 1 a、算出部 1 1 2 a、配置部 1 1 3 a と同様の機能を発揮する。

【 0 1 0 9 】

(表示端末のハードウェア構成)

図 2 7 は、実施例 1 または実施例 2 の表示装置に係るコンピュータのハードウェア構成を示す図である。図 2 7 が示すように、コンピュータ 3 0 0 は、各種演算処理を実行する CPU 3 0 1 と、ユーザからのデータ入力を受け付ける入力装置 3 0 2 と、表示部 3 0 3 とを有する。また、コンピュータ 3 0 0 は、記憶媒体からプログラム等を読み取る媒体読取装置 3 0 4 と、他の装置と接続するためのインターフェース装置 3 0 5 と、他の装置と無線により接続するための無線通信装置 3 0 6 とを有する。また、コンピュータ 3 0 0 は、各種情報を一時記憶する RAM (Random Access Memory) 3 0 7 と、ハードディスク装置 3 0 8 とを有する。また、各装置 3 0 1 ~ 3 0 8 は、バス 3 0 9 に接続される。

【 0 1 1 0 】

ハードディスク装置 3 0 8 は、図 1 に示した生産実績ログ DB 1 2 1 と同様の情報を記憶する。また、ハードディスク装置 3 0 8 は、図 1 に示した特定部 1 1 1、算出部 1 1 2、配置部 1 1 3、または、図 1 7 に示した特定部 1 1 1 a、算出部 1 1 2 a、配置部 1 1 3 a と同様の機能を有する表示プログラムを記憶する。

【 0 1 1 1 】

CPU 3 0 1 は、ハードディスク装置 3 0 8 に記憶された表示プログラムを読み出して、RAM 3 0 7 に展開して実行することで、各種の処理を行う。また、これらのプログラムは、コンピュータ 3 0 0 を、図 1 に示した特定部 1 1 1、算出部 1 1 2、配置部 1 1 3、または、図 1 7 に示した特定部 1 1 1 a、算出部 1 1 2 a、配置部 1 1 3 a として機能させることができる。

【 0 1 1 2 】

なお、上記の表示プログラムは、必ずしもハードディスク装置 3 0 8 に記憶されている必要はない。例えば、コンピュータ 3 0 0 が読み取り可能な記憶媒体に記憶されたプログラムを、コンピュータ 3 0 0 が読み出して実行するようにしてもよい。コンピュータ 3 0 0 が読み取り可能な記憶媒体は、例えば、CD-ROM や DVD ディスク、USB (Universal Serial Bus) メモリ等の可搬型記録媒体、フラッシュメモリ等の半導体メモリ、ハードディスクドライブ等が対応する。また、公衆回線、インターネット、LAN (Local Area Network) 等に接続された装置にこのプログラムを記憶させておき、コンピュータ 3 0 0 がこれらからプログラムを読み出して実行するようにしてもよい。

【 0 1 1 3 】

以上の各実施例を含む実施形態に関し、さらに以下の付記を開示する。

【 0 1 1 4 】

(付記 1) 製造ラインに含まれる複数の装置による処理が順に行われることにより製造される製品の製造状況を可視化する、コンピュータにより実行される方法であって、

製造ラインに含まれる第 1 の装置における処理のログ情報と、該第 1 の装置に引き続いて処理を行う前記製造ラインに含まれる第 2 の装置における処理のログ情報とに基づいて、所定の製造単位における製造対象である 1 の製品ごとに、該第 1 の装置により処理される開始時刻または終了時刻の少なくともいずれか一方と、該第 2 の装置により処理される開始時刻または終了時刻の少なくともいずれか一方とを特定し、

前記第 1 の装置における製品の処理の開始時刻もしくは終了時刻の少なくともいずれか一方を示す第 1 の時間軸上に、前記製品ごとにそれぞれ特定した前記第 1 の装置における開始時刻もしくは終了時刻の少なくともいずれか一方を配置し、

10

20

30

40

50

前記第 1 の軸と平行であって、前記第 2 の装置における製品の処理の開始時刻もしくは終了時刻の少なくともいずれか一方を示す第 2 の時間軸上に、前記製品ごとにそれぞれ特定した前記第 2 の装置における開始時刻もしくは終了時刻の少なくともいずれか一方を配置し、

前記製品ごとに、それぞれ該第 1 の時間軸上に配置された点と該第 2 の時間軸上に配置された点とを結ぶ線分を配置し、

前記所定の製造単位において最初に製造される第 1 の製品が前記第 1 の装置及び前記第 2 の装置の両方で正常に処理された場合に、前記第 1 の製品が前記第 1 の装置及び前記第 2 の装置のそれぞれで処理が開始もしくは終了されるはずの時刻を、前記第 1 の時間軸及び前記第 2 の時間軸に夫々配置した点を結ぶ第 1 の線分と、

10

前記所定の製造単位に含まれる全ての製品が前記第 1 の装置及び前記第 2 の装置の両方で正常に処理された場合に、前記所定の製造単位において最後に製造される第 2 の製品が前記第 1 の装置及び前記第 2 の装置のそれぞれで処理が開始もしくは終了されるはずの時刻を、前記第 1 の時間軸及び前記第 2 の時間軸に夫々配置した点を結ぶ第 2 の線分と、に挟まれる領域を視認可能な状態で、配置した前記線分に重畳した表示を行う

処理をコンピュータを用いて行うことを特徴とする製造状況の表示方法。

【 0 1 1 5 】

(付記 2) 前記第 1 の線分と前記第 2 の線分とに挟まれる領域を表示する処理は、

前記第 1 の装置における処理のログ情報と、前記第 2 の装置における処理のログ情報とに基づいて、前記第 1 の装置による処理が行われた期間のうち、1 の前記製品に対する処理期間が最も短い第 1 の期間と、前記第 2 の装置による処理が行われた期間のうち、1 の前記製品に対する処理期間が最も短い第 2 の期間とを算出し、

20

前記第 1 の期間及び前記第 2 の期間に基づいて、前記第 1 の製品及び前記第 2 の製品が前記第 1 の装置及び前記第 2 の装置のそれぞれで処理が開始もしくは終了されるはずの時刻を算出する

処理を含むことを特徴とする付記 1 に記載の表示方法。

【 0 1 1 6 】

(付記 3) 前記第 1 の期間を算出する処理は、

前記製品ごとに、当該製品の次に前記第 1 の装置が処理を行う製品について、前記第 1 の装置が処理を開始する時刻、もしくは、前記第 2 の装置が当該製品の処理を開始する時刻のいずれか早い時刻を前記第 1 の装置における処理が終了した時刻として特定し、

30

前記製品ごとに、前記第 1 の装置が処理を開始した時刻から前記特定された時刻までの期間までを算出し、

前記算出した期間のうち、最も短い期間を前記第 1 の期間とする

ことを特徴とする付記 2 に記載の表示方法。

【 0 1 1 7 】

(付記 4) 前記第 1 の期間を算出する処理は、

前記製品ごとに、当該製品の前に前記第 1 の装置が処理を行った製品について、前記第 1 の装置が処理を終了した時刻、もしくは、前記第 1 の装置の前に処理を行う第 3 の装置が当該製品の処理を終了した時刻のいずれか遅い時刻を前記第 1 の装置における処理が開始された時刻として特定し、

40

前記製品ごとに、前記特定された時刻から前記第 1 の装置が処理を終了した時刻までの期間までを算出し、

前記算出した期間のうち、最も短い期間を前記第 1 の期間とする

ことを特徴とする付記 2 に記載の表示方法。

【 0 1 1 8 】

(付記 5) 前記第 1 の線分と前記第 2 の線分とに挟まれる領域を表示する処理は、

前記製造ラインに含まれる装置ごとに、各製品の処理にかかる理想的な時間と、処理の準備にかかる理想的な時間と、製品を次の処理を行う装置まで移動させる際にかかる理想的な時間とを算出し、

50

各製品の処理にかかる理想的な時間と、処理の準備にかかる理想的な時間と、製品を次の処理を行う装置まで移動させる際にかかる理想的な時間とを用いて、前記第 1 の製品が前記第 1 の装置及び前記第 2 の装置の両方で正常に処理された場合に、前記第 1 の製品が前記第 1 の装置及び前記第 2 の装置のそれぞれで処理が開始及び終了する理想的な時刻を、前記第 1 の時間軸及び前記第 2 の時間軸に夫々配置した点を結ぶ線分を前記第 1 の線分とし、

全ての製品が前記第 1 の装置及び前記第 2 の装置の両方で正常に処理された場合に、前記第 2 の製品が前記第 1 の装置及び前記第 2 の装置のそれぞれで処理が開始及び終了する理想的な時刻を、前記第 1 の時間軸及び前記第 2 の時間軸に夫々配置した点を結ぶ線分を、前記第 2 の線分とする

10

ことを特徴とする付記 2 ～ 4 のいずれか 1 つに記載の表示方法。

【 0 1 1 9 】

(付記 6) 製造ラインに含まれる第 1 の装置における処理のログ情報と、該第 1 の装置に引き続いて処理を行う前記製造ラインに含まれる第 2 の装置における処理のログ情報とに基づいて、所定の製造単位における製造対象である 1 の製品ごとに、該第 1 の装置により処理される開始時刻または終了時刻の少なくともいずれか一方と、該第 2 の装置により処理される開始時刻または終了時刻の少なくともいずれか一方とを特定する特定部と、

前記第 1 の装置における製品の処理の開始時刻もしくは終了時刻の少なくともいずれか一方を示す第 1 の時間軸上に、前記製品ごとにそれぞれ特定した前記第 1 の装置における開始時刻もしくは終了時刻の少なくともいずれか一方を配置し、前記第 1 の軸と平行であって、前記第 2 の装置における製品の処理の開始時刻もしくは終了時刻の少なくともいずれか一方を示す第 2 の時間軸上に、前記製品ごとにそれぞれ特定した前記第 2 の装置における開始時刻もしくは終了時刻の少なくともいずれか一方を配置し、前記製品ごとに、それぞれ該第 1 の時間軸上に配置された点と該第 2 の時間軸上に配置された点とを結ぶ線分を配置する配置部と、

20

前記所定の製造単位において最初に製造される第 1 の製品が前記第 1 の装置及び前記第 2 の装置の両方で正常に処理された場合に、前記第 1 の製品が前記第 1 の装置及び前記第 2 の装置のそれぞれで処理が開始もしくは終了されるはずの時刻を、前記第 1 の時間軸及び前記第 2 の時間軸に夫々配置した点を結ぶ第 1 の線分と、前記所定の製造単位に含まれる全ての製品が前記第 1 の装置及び前記第 2 の装置の両方で正常に処理された場合に、前記所定の製造単位において最後に製造される第 2 の製品が前記第 1 の装置及び前記第 2 の装置のそれぞれで処理が開始もしくは終了されるはずの時刻を、前記第 1 の時間軸及び前記第 2 の時間軸に夫々配置した点を結ぶ第 2 の線分と、に挟まれる領域を視認可能な状態で、配置した前記線分に重畳した表示を行う表示部と

30

を有することを特徴とする表示装置。

【 0 1 2 0 】

(付記 7) コンピュータに、

製造ラインに含まれる第 1 の装置における処理のログ情報と、該第 1 の装置に引き続いて処理を行う前記製造ラインに含まれる第 2 の装置における処理のログ情報とに基づいて、所定の製造単位における製造対象である 1 の製品ごとに、該第 1 の装置により処理される開始時刻または終了時刻の少なくともいずれか一方と、該第 2 の装置により処理される開始時刻または終了時刻の少なくともいずれか一方とを特定し、

40

前記第 1 の装置における製品の処理の開始時刻もしくは終了時刻の少なくともいずれか一方を示す第 1 の時間軸上に、前記製品ごとにそれぞれ特定した前記第 1 の装置における開始時刻もしくは終了時刻の少なくともいずれか一方を配置し、

前記第 1 の軸と平行であって、前記第 2 の装置における製品の処理の開始時刻もしくは終了時刻の少なくともいずれか一方を示す第 2 の時間軸上に、前記製品ごとにそれぞれ特定した前記第 2 の装置における開始時刻もしくは終了時刻の少なくともいずれか一方を配置し、

前記製品ごとに、それぞれ該第 1 の時間軸上に配置された点と該第 2 の時間軸上に配置

50

された点とを結ぶ線分を配置し、

前記所定の製造単位において最初に製造される第１の製品が前記第１の装置及び前記第２の装置の両方で正常に処理された場合に、前記第１の製品が前記第１の装置及び前記第２の装置のそれぞれで処理が開始もしくは終了されるはずの時刻を、前記第１の時間軸及び前記第２の時間軸に夫々配置した点を結ぶ第１の線分と、

前記所定の製造単位に含まれる全ての製品が前記第１の装置及び前記第２の装置の両方で正常に処理された場合に、前記所定の製造単位において最後に製造される第２の製品が前記第１の装置及び前記第２の装置のそれぞれで処理が開始もしくは終了されるはずの時刻を、前記第１の時間軸及び前記第２の時間軸に夫々配置した点を結ぶ第２の線分と、に挟まれる領域を視認可能な状態で、配置した前記線分に重畳した表示を行う

10

処理を実行させることを特徴とする表示プログラム。

【符号の説明】

【 0 1 2 1 】

1 0 0 表示装置

1 0 1 表示部

1 1 0、1 1 0 a 制御部

1 1 1、1 1 1 a 特定部

1 1 2、1 1 2 a 算出部

1 1 3、1 1 3 a 配置部

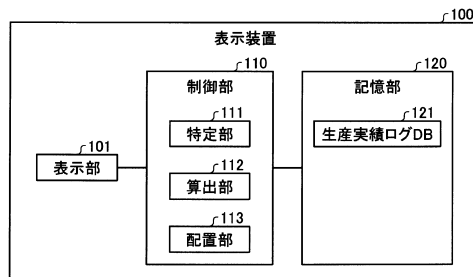
1 2 0、1 2 0 a 記憶部

1 2 1 生産実績ログDB

20

【図１】

実施例１に係る表示装置の構成を示す機能ブロック図



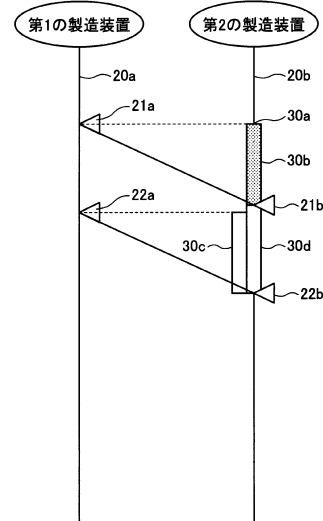
【図２】

実施例１に係る生産実績ログDBのデータ構造の一例を示す図

製品番号	工程1	工程2	工程3
SN0001	9:08:38	9:16:32	9:24:10
SN0002	9:19:34	9:32:05	9:46:12
SN0003	9:23:16	9:37:35	10:01:43
SN0004	9:28:49	9:55:25	10:11:51
SN0005	9:33:14	10:02:36	10:21:00
...			

【図３】

実施例１に係る算出部が開始時刻を算出する処理を説明する図



【図 4】

実施例1に係る算出部が算出する生産期間の一例を示す図

製品番号	工程1	工程2	工程3
SN0001	?	0:07:54	0:07:38
SN0002	0:10:56	0:12:31	0:14:08
SN0003	0:03:42	0:05:30	0:15:30
SN0004	0:05:33	0:17:50	0:10:09
SN0005	0:04:25	0:07:11	0:09:09

⋮

【図 6】

実施例1に係る生産実績ログDBのデータ構造の他の例を示す図

121

製品番号	工程1	工程2	工程3
SN0001	9:00:00	9:07:47	9:22:48
SN0002	9:03:42	9:16:42	9:39:02
SN0003	9:09:58	9:22:59	9:44:24
SN0004	9:14:40	9:31:10	9:55:12
SN0005	9:22:13	9:37:30	10:06:36

⋮

【図 5】

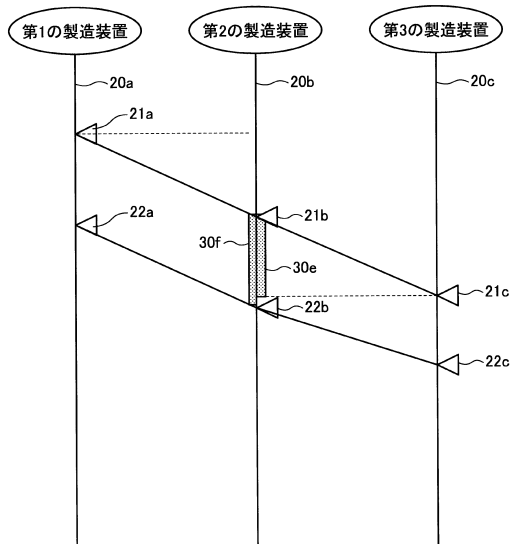
実施例1に係る算出部が算出する理想データの一例を示す図

製品番号	工程1	工程2	工程3
SN0001	9:08:38	9:14:08	9:19:38
SN0002	9:11:38	9:19:38	9:25:08
SN0003	9:14:38	9:25:08	9:30:38
SN0004	9:17:38	9:30:38	9:36:08
SN0005	9:20:38	9:36:08	9:41:38

⋮

【図 7】

実施例1に係る算出部が終了時刻を算出する処理を説明する図



【図 8】

実施例1に係る算出部が算出する生産期間の他の例を示す図

製品番号	工程1	工程2	工程3
SN0001	0:03:42	0:08:55	0:09:37
SN0002	0:06:16	0:06:17	0:03:27
SN0003	0:04:42	0:08:11	0:07:19
SN0004	0:07:33	0:06:20	0:06:34
SN0005	0:03:33	0:07:53	0:09:05

⋮

【図 9】

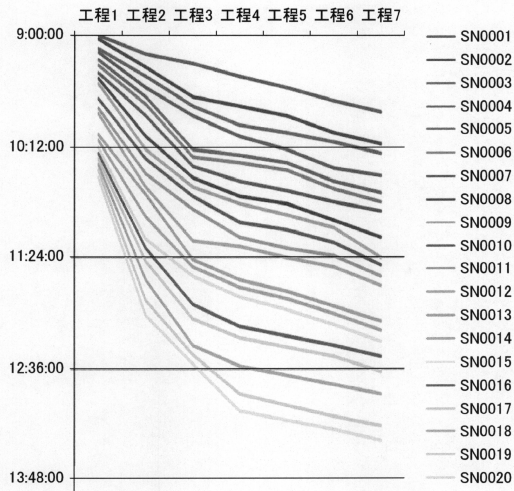
実施例1に係る算出部が算出する理想データの他の例を示す図

製品番号	工程1	工程2	工程3
SN0001	9:00:00	9:03:15	9:06:27
SN0002	9:03:15	9:09:27	9:12:39
SN0003	9:06:30	9:15:39	9:18:51
SN0004	9:09:45	9:21:51	9:25:03
SN0005	9:13:00	9:28:03	9:31:15

⋮

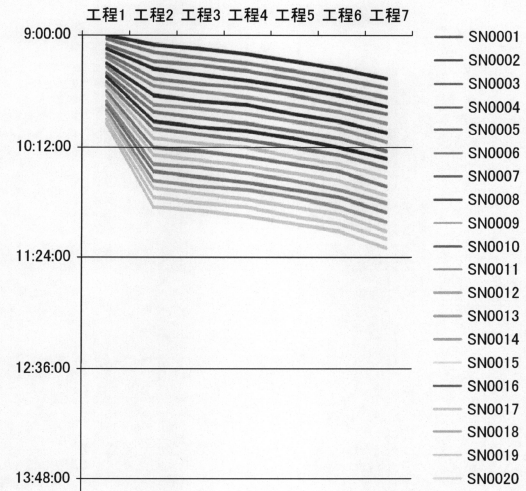
【図 10】

実施例1に係る配置部が作成するグラフの一例を説明する図



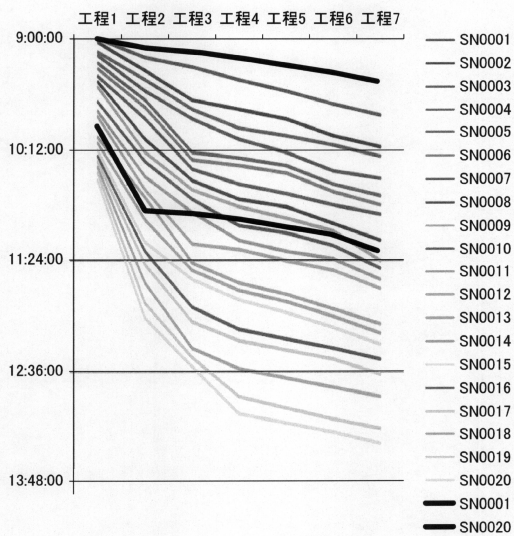
【図 11】

実施例1に係る配置部が作成する理想的な処理のグラフの一例を説明する図



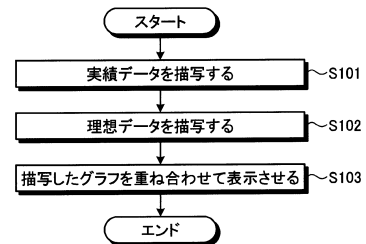
【図 12】

実施例1に係る配置部が表示させるグラフの一例を説明する図



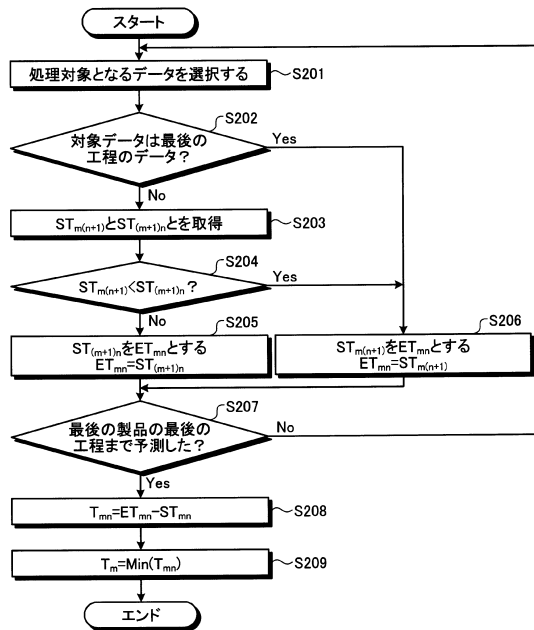
【図 13】

実施例1に係る表示装置の全体的な処理フローの一例を示す図



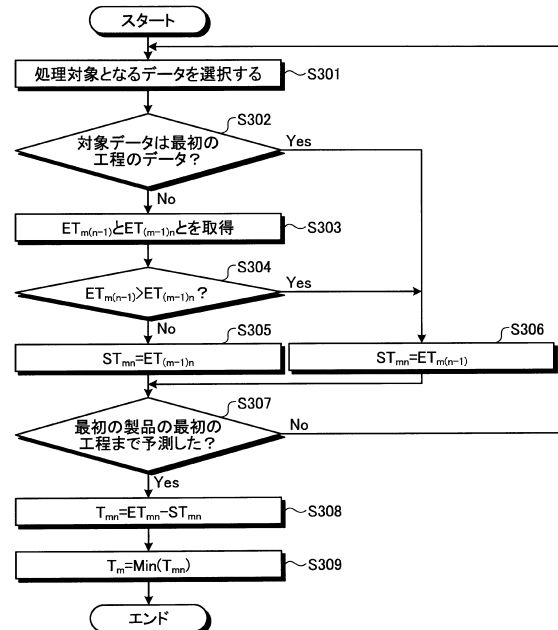
【図 14】

実施例1に係る表示装置が開始時刻から終了時刻を予測する処理フローの一例を説明する図



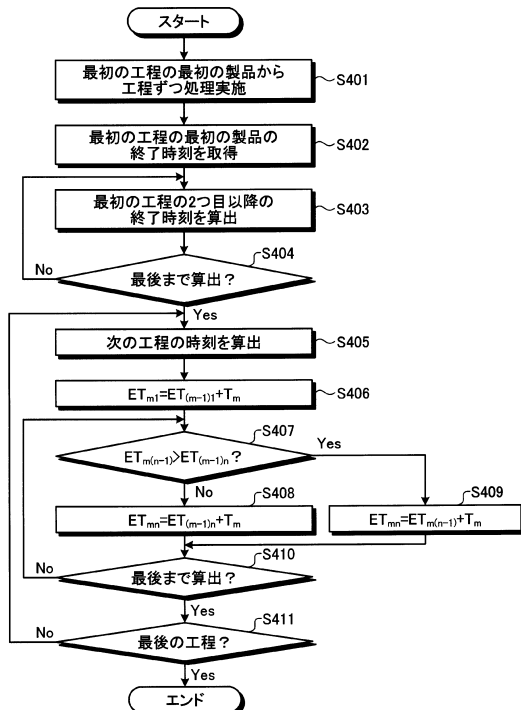
【図 15】

実施例1に係る表示装置が終了時刻から開始時刻を算出する処理フローの一例を説明する図



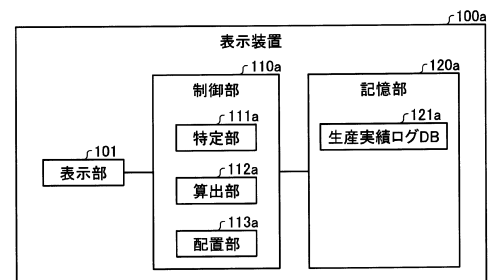
【図 16】

実施例1に係る表示装置が理想データを作成する処理フローの一例を説明する図



【図 17】

実施例2に係る表示装置の構成を示す機能ブロック図



【図 18】

実施例2に係る生産実績ログDBのデータ構造の一例を示す図

121a

製品番号	工程1 開始	工程1 終了	工程2 開始	工程2 終了	工程3 開始	工程3 終了
SN0001	9:00:00	9:02:05	9:02:16	9:06:05	9:06:17	9:10:19
SN0002	9:03:36	9:05:50	9:08:00	9:11:46	9:11:56	9:16:24
SN0003	9:06:30	9:08:34	9:12:29	9:16:00	9:16:44	9:20:50
SN0004	9:08:54	9:10:55	9:17:20	9:21:25	9:21:52	9:26:13
SN0005	9:11:20	9:13:27	9:23:39	9:28:23	9:28:43	9:35:16

【図 20】

実施例2に係る算出部が算出する準備期間の一例を示す図

製品番号	工程1	工程2	工程3
SN0001	?	?	?
SN0002	0:01:31	0:01:55	0:01:37
SN0003	0:00:40	0:00:43	0:00:22
SN0004	0:00:20	0:01:20	0:01:02
SN0005	0:00:25	0:02:14	0:02:30

【図 19】

実施例2に係る算出部が算出する生産期間および移動期間の一例を示す図

製品番号	工程1		工程2		工程3	
	生産	移動	生産	移動	生産	移動
SN0001	0:02:05	0:00:11	0:03:49	0:00:12	0:04:02	0:00:10
SN0002	0:02:13	0:02:10	0:03:46	0:00:10	0:04:27	0:00:14
SN0003	0:02:03	0:03:55	0:03:31	0:00:44	0:04:06	0:00:12
SN0004	0:02:00	0:06:26	0:04:04	0:00:28	0:04:20	0:00:12
SN0005	0:02:07	0:10:12	0:04:44	0:00:19	0:06:34	0:00:16

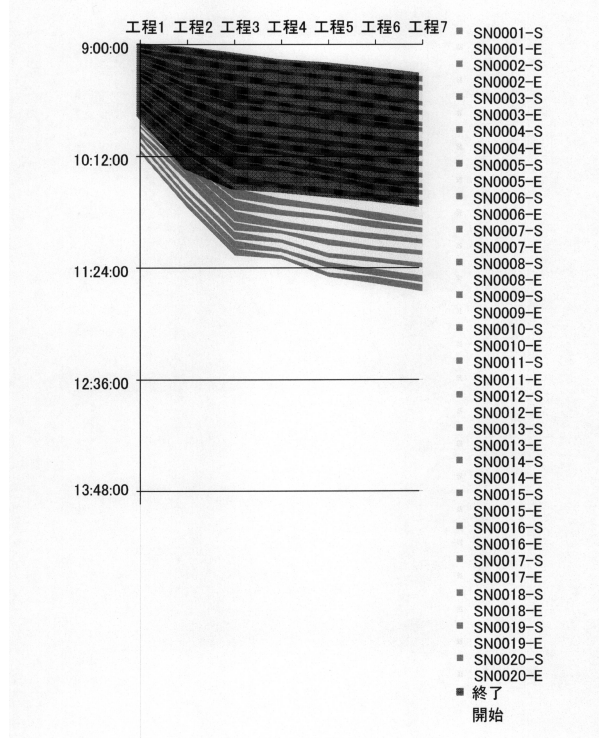
【図 21】

実施例2に係る算出部が算出する理想データの一例を示す図

製品番号	工程1	工程2	工程3
SN0001-S	9:00:00	9:02:11	9:05:52
SN0001-E	9:02:00	9:05:42	9:09:52
SN0002-S	9:02:20	9:06:02	9:10:13
SN0002-E	9:04:20	9:09:33	9:14:13
SN0003-S	9:04:40	9:09:53	9:14:34
SN0003-E	9:06:40	9:13:24	9:18:34
SN0004-S	9:07:00	9:13:44	9:18:55
SN0004-E	9:09:00	9:17:15	9:22:55
SN0005-S	9:09:20	9:17:35	9:23:16
SN0005-E	9:11:20	9:21:06	9:27:16

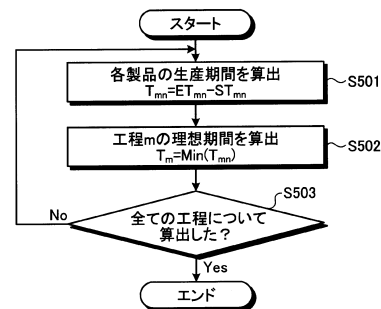
【図 22】

実施例2に係る配置部が表示させるグラフの一例を説明する図



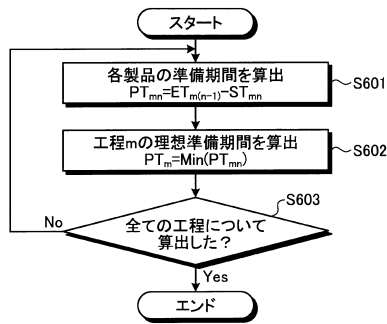
【図 23】

実施例2に係る表示装置が理想期間を算出する処理フローの一例を説明する図



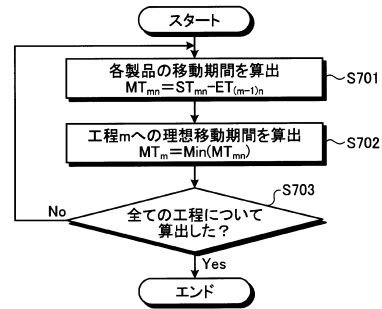
【図 24】

実施例2に係る表示装置が理想準備期間を算出する処理フローの一例を説明する図



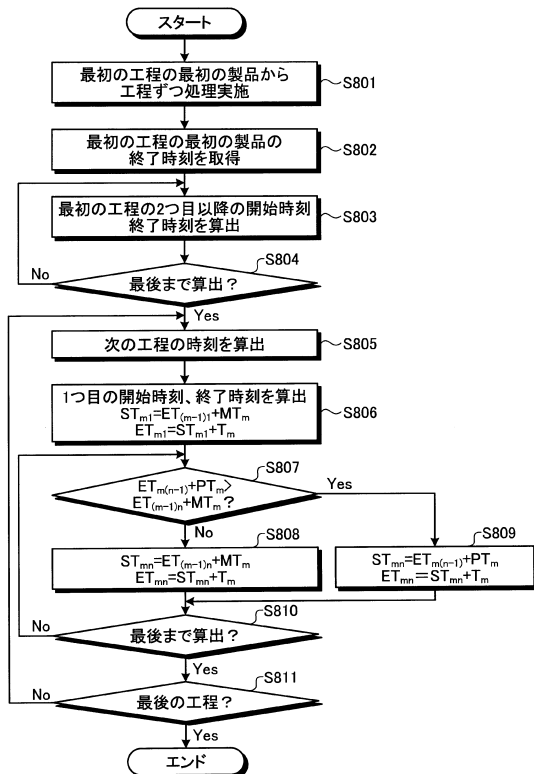
【図 25】

実施例2に係る表示装置が理想移動期間を算出する処理フローの一例を説明する図



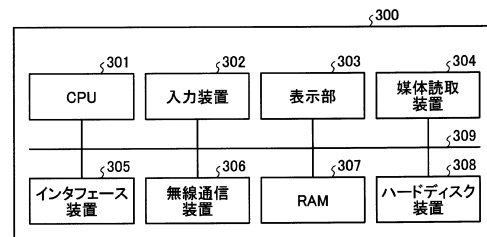
【図 26】

実施例2に係る表示装置が理想データを作成する処理フローの一例を説明する図



【図 27】

実施例1または実施例2の表示装置に係るコンピュータのハードウェア構成を示す図



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2009-116842(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G05B 19/418

G06Q 50/04