(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
2016 年 5 月 19 日(19.05.2016)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2016/076023 A1

(51) 国際特許分類:
G05B 19/418 (2006.01) *G06Q 50/04* (2012.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2015/077273

(22) 国際出願日: 2015 年 9 月 28 日(28.09.2015)

(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 2014-231914 2014 年 11 月 14 日(14.11.2014) JP

(71) 出願人: ＮＥＣソリューションイノベータ株式会社(NEC SOLUTION INNOVATORS, LTD.) [JP/JP]; 〒1368627 東京都江東区新木場一丁目１８番７号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: ▲高▼野　善之(TAKANO Yoshiyuki); 〒1368627 東京都江東区新木場一丁目１８番７号 ＮＥＣソリューションイノベータ株式会社内 Tokyo (JP). 齋藤　正(SAITOU Tadashi); 〒1368627 東京都江東区新木場一丁目１８番７号 ＮＥＣソリューションイノベータ株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 速水　進治(HAYAMI Shinji); 〒1410031 東京都品川区西五反田７丁目９番２号　五反田ＴＧビル９階 Tokyo (JP).

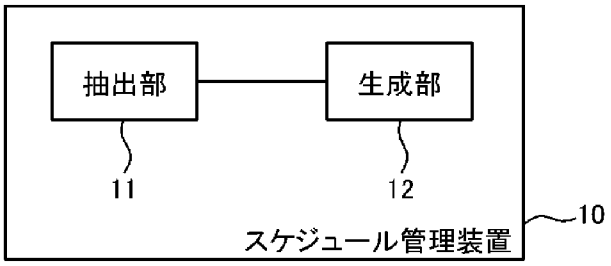
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, 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, 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).

[続葉有]

(54) **Title**: SCHEDULE MANAGING DEVICE, SCHEDULE MANAGING METHOD, AND PROGRAM

(54) 発明の名称 : スケジュール管理装置、スケジュール管理方法、及び、プログラム



10 Schedule managing device
11 Extracting unit
12 Generating unit

(57) **Abstract**: A schedule managing device (10) comprises: an extracting unit (11) which extracts one manufacturing order at a time sequentially from among a plurality of manufacturing orders; and a generating unit (12) which takes each manufacturing order, in the order in which the manufacturing orders have been extracted by the extracting unit (11), as a manufacturing order to be processed, and executes a process whereby the manufacturing order to be processed is allocated to one manufacturing facility. The generating unit (12) calculates for each manufacturing facility a predicted operating time required to execute the manufacturing order to be processed, and on the basis of a relationship between the manufacturing order to be processed, and the manufacturing order to be executed immediately before said manufacturing order, calculates, for each manufacturing facility, a predicted operating time required for setting up prior to executing the manufacturing order to be processed. On the basis of the sum of the predicted operating time for executing the manufacturing order and the predicted operating time for setting up, the generating unit (12) then determines one manufacturing facility to which the manufacturing order to be processed is to be allocated.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2016/076023 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

スケジュール管理装置（１０）は、複数の製造オーダの中から順に１つの製造オーダを抽出する抽出部（１１）と、抽出部（１１）が抽出した順に製造オーダを処理対象とし、処理対象の製造オーダを１つの製造設備に振り分ける処理を実行する生成部（１２）とを有する。生成部（１２）は、処理対象の製造オーダの実行に要する予測作業時間を製造設備ごとに算出するとともに、処理対象の製造オーダと、その直前に実行されることとなる製造オーダとの関係に基づいて、処理対象の製造オーダを実行する前の段取りに要する予測作業時間を製造設備ごとに算出する。そして、生成部（１２）は、製造オーダの実行及び段取りの予測作業時間の合計に基づき、処理対象の製造オーダを振り分ける１つの製造設備を決定する。

明　細　書

発明の名称 ：

スケジュール管理装置、スケジュール管理方法、及び、プログラム

技術分野

[0001] 本発明は、スケジュール管理装置、スケジュール管理方法、及び、プログラムに関する。

背景技術

[0002] 引用文献１に、コンピュータを用いて、各々が部品実装基板を生産する複数のラインの中から１つのラインを選定するライン選定方法が開示されている。当該ライン選定方法では、生産対象とされる基板の特性及び各ラインの特性に基づいて算出される使用電力量、実装精度安定度及び段取り容易性等に基づいて、生産対象とされる基板を生産するラインを決定する。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２００８－４７８３５号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 引用文献１に記載のライン選定方法は、生産対象とされる基板の特性及び各ラインの特性に基づいて、段取り容易性を算出している。しかし、段取り容易性は、その他の要因によっても大きく変化する。引用文献１の算出方法の場合、段取り容易性を十分に評価できない場合がある。結果、生産対象とされる基板に対して不適切なラインを選定してしまう恐れがある。

[0005] 本発明は、従来にない方法で、複数の製造オーダを複数の製造設備に振り分けて製造スケジュールを生成する技術を提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明によれば、

複数の製造オーダを複数の製造設備に振り分けるとともに、前記製造設備各々における前記製造オーダの実行順を定めた製造スケジュールを生成するスケジュール管理装置であって、

複数の前記製造オーダの中から順に１つの前記製造オーダを抽出する抽出手段と、

（１）前記抽出手段が抽出した順に前記製造オーダを処理対象とし、処理対象の前記製造オーダを１つの前記製造設備に振り分ける処理、及び、（２）各前記製造設備に振り分けられた順を前記実行順として前記製造スケジュールを生成する処理、を実行する生成手段と、

を有し、

前記生成手段は、前記（１）の処理において、処理対象の前記製造オーダの実行に要する予測作業時間、予測使用電力量及び予測使用電力料金の中の少なくとも１つを前記製造設備ごとに算出するとともに、処理対象の前記製造オーダと、前記製造設備各々に直近に振り分けられた前記製造オーダとの関係に基づいて、処理対象の前記製造オーダを実行する前の段取りに要する予測作業時間、予測使用電力量及び予測使用電力料金の中の少なくとも１つを前記製造設備ごとに算出し、処理対象の前記製造オーダの実行、及び、当該製造オーダの実行前の段取りに要するトータルの予測作業時間、予測使用電力量又は予測使用電力料金に基づき、処理対象の前記製造オーダを振り分ける１つの前記製造設備を決定するスケジュール管理装置が提供される。

[0007] また、本発明によれば、

コンピュータが、複数の製造オーダを複数の製造設備に振り分けるとともに、前記製造設備各々における前記製造オーダの実行順を定めた製造スケジュールを生成するスケジュール管理方法であって、

前記コンピュータが、

複数の前記製造オーダの中から順に１つの前記製造オーダを抽出する抽出工程と、

（１）前記抽出工程で抽出した順に前記製造オーダを処理対象とし、処理

対象の前記製造オーダを１つの前記製造設備に振り分ける処理、及び、（２）各前記製造設備に振り分けられた順を前記実行順として前記製造スケジュールを生成する処理、を実行する生成工程と、

を実行し、

前記生成工程では、前記（１）の処理において、処理対象の前記製造オーダの実行に要する予測作業時間、予測使用電力量及び予測使用電力料金の中の少なくとも１つを前記製造設備ごとに算出するとともに、処理対象の前記製造オーダと、前記製造設備各々に直近に振り分けられた前記製造オーダとの関係に基づいて、処理対象の前記製造オーダを実行する前の段取りに要する予測作業時間、予測使用電力量及び予測使用電力料金の中の少なくとも１つを前記製造設備ごとに算出し、処理対象の前記製造オーダの実行、及び、当該製造オーダの実行前の段取りに要するトータルの予測作業時間、予測使用電力量又は予測使用電力料金に基づき、処理対象の前記製造オーダを振り分ける１つの前記製造設備を決定するスケジュール管理方法が提供される。

[0008] また、本発明によれば、

コンピュータに、複数の製造オーダを複数の製造設備に振り分けるとともに、前記製造設備各々における前記製造オーダの実行順を定めた製造スケジュールを生成させるためのプログラムであって、

前記コンピュータを、

複数の前記製造オーダの中から順に１つの前記製造オーダを抽出する抽出手段、

（１）前記抽出手段が抽出した順に前記製造オーダを処理対象とし、処理対象の前記製造オーダを１つの前記製造設備に振り分ける処理、及び、（２）各前記製造設備に振り分けられた順を前記実行順として前記製造スケジュールを生成する処理、を実行する生成手段、

として機能させ、

前記生成手段に、前記（１）の処理において、処理対象の前記製造オーダの実行に要する予測作業時間、予測使用電力量及び予測使用電力料金の中の

少なくとも１つを前記製造設備ごとに算出させるとともに、処理対象の前記製造オーダと、前記製造設備各々に直近に振り分けられた前記製造オーダとの関係に基づいて、処理対象の前記製造オーダを実行する前の段取りに要する予測作業時間、予測使用電力量及び予測使用電力料金の中の少なくとも１つを前記製造設備ごとに算出させ、処理対象の前記製造オーダの実行、及び、当該製造オーダの実行前の段取りに要するトータルの予測作業時間、予測使用電力量又は予測使用電力料金に基づき、処理対象の前記製造オーダを振り分ける１つの前記製造設備を決定させるプログラムが提供される。

[0009] また、本発明によれば、

複数の製造オーダを複数の製造設備に振り分けるとともに、前記製造設備各々における前記製造オーダの実行順を定めた製造スケジュールを生成するスケジュール管理装置であって、

複数の前記製造オーダの中から順に１つの前記製造オーダを抽出する抽出手段と、

（１）´前記抽出手段が抽出した順に前記製造オーダを処理対象とし、処理対象の前記製造オーダを１つの前記製造設備に振り分ける処理、及び、（２）´各前記製造設備に振り分けられた順を前記実行順とし、前記製造オーダ各々の実行開始時刻及び実行終了時刻を定めて前記製造スケジュールを生成する処理、を実行する生成手段と、

を有し、

前記生成手段は、前記（１）´の処理において、処理対象の前記製造オーダを実行する場合の予測開始時刻、及び、予測終了時刻を前記製造設備ごとに算出し、時間帯毎に異なる電力単価を考慮して、処理対象の前記製造オーダの実行に要する予測使用電力料金を算出し、前記予測使用電力料金に基づいて、処理対象の前記製造オーダを振り分ける１つの前記製造設備を決定するスケジュール管理装置が提供される。

[0010] また、本発明によれば、

コンピュータが、複数の製造オーダを複数の製造設備に振り分けるとも

に、前記製造設備各々における前記製造オーダの実行順を定めた製造スケジュールを生成するスケジュール管理方法であって、

前記コンピュータが、

複数の前記製造オーダの中から順に１つの前記製造オーダを抽出する抽出工程と、

（１）´前記抽出工程で抽出した順に前記製造オーダを処理対象とし、処理対象の前記製造オーダを１つの前記製造設備に振り分ける処理、及び、（２）´各前記製造設備に振り分けられた順を前記実行順とし、前記製造オーダ各々の実行開始時刻及び実行終了時刻を定めて前記製造スケジュールを生成する処理、を実行する生成工程と、

を実行し、

前記生成工程では、前記（１）´の処理において、処理対象の前記製造オーダを実行する場合の予測開始時刻、及び、予測終了時刻を前記製造設備ごとに算出し、時間帯毎に異なる電力単価を考慮して、処理対象の前記製造オーダの実行に要する予測使用電力料金を算出し、前記予測使用電力料金に基づいて、処理対象の前記製造オーダを振り分ける１つの前記製造設備を決定するスケジュール管理方法が提供される。

[0011] また、本発明によれば、

コンピュータに、複数の製造オーダを複数の製造設備に振り分けるとともに、前記製造設備各々における前記製造オーダの実行順を定めた製造スケジュールを生成させるためのプログラムであって、

前記コンピュータを、

複数の前記製造オーダの中から順に１つの前記製造オーダを抽出する抽出手段、

（１）´前記抽出手段が抽出した順に前記製造オーダを処理対象とし、処理対象の前記製造オーダを１つの前記製造設備に振り分ける処理、及び、（２）´各前記製造設備に振り分けられた順を前記実行順とし、前記製造オーダ各々の実行開始時刻及び実行終了時刻を定めて前記製造スケジュールを生

成する処理、を実行する生成手段、

として機能させ、

前記生成手段に、前記（１）´の処理において、処理対象の前記製造オーダを実行する場合の予測開始時刻、及び、予測終了時刻を前記製造設備ごとに算出させ、時間帯毎に異なる電力単価を考慮して、処理対象の前記製造オーダの実行に要する予測使用電力料金を算出させ、前記予測使用電力料金に基づいて、処理対象の前記製造オーダを振り分ける１つの前記製造設備を決定させるプログラムが提供される。

発明の効果

[0012] 本発明によれば、従来にない方法で、複数の製造オーダを複数の製造設備に振り分けて製造スケジュールを生成する技術が実現される。

図面の簡単な説明

[0013] 上述した目的、およびその他の目的、特徴および利点は、以下に述べる好適な実施の形態、およびそれに付随する以下の図面によってさらに明らかになる。

[0014] [図1]本実施形態の装置のハードウエア構成の一例を概念的に示す図である。

[図2]本実施形態のスケジュール管理装置１０の機能ブロック図の一例である。

[図3]本実施形態のスケジュール管理装置１０が管理する製造オーダの一例を模式的に示す図である。

[図4]過去の実績から、所定数の過去の製造オーダを抽出する処理の一例を説明するための図である。

[図5]過去の実績から、所定数の過去の製造オーダを抽出する処理の一例を説明するための図である。

[図6]段取りのレベルを決定するための情報の一例を模式的に示す図である。

[図7]段取りの予測作業時間及び予測使用電力量を決定するための情報の一例を模式的に示す図である。

[図8]生成部１２により管理される情報の一例を模式的に示す図である。

[図9]本実施形態のスケジュール管理装置１０による処理の流れの一例を示すフローチャートである。

[図10]生成部１２により管理される情報の一例を模式的に示す図である。

[図11]生成部１２により生成される製造スケジュールの一例を模式的に示す図である。

[図12]生成部１２により管理される情報の一例を模式的に示す図である。

[図13]生成部１２により生成される製造スケジュールの一例を模式的に示す図である。

[図14]生成部１２により生成される製造スケジュールの一例を模式的に示す図である。

[図15]スケジュール管理装置１０が保持する時間帯毎に異なる電力単価を示す情報の一例を模式的に示す図である。

[図16]本実施形態のスケジュール管理装置１０による処理の流れの一例を示すフローチャートである。

[図17]本実施形態のスケジュール管理装置１０が利用する過去の製造オーダの実行時における使用電力の時間変化を示すデータ（過去実績）の一例を模式的に示す図である。

[図18]処理対象の製造オーダの実行時における使用電力の時間変化の予測を示すデータ（予測データ）の一例を模式的に示す図である。

[図19]本実施形態のスケジュール管理装置１０の機能ブロック図の一例である。

[図20]生成部１２により生成される製造スケジュールの一例を模式的に示す図である。

[図21]生成部１２により生成される製造スケジュールの一例を模式的に示す図である。

発明を実施するための形態

[0015] まず、本実施形態の装置のハードウエア構成の一例について説明する。本実施形態の装置が備える各部は、任意のコンピュータのＣＰＵ（Central Pro

cessing Unit）、メモリ、メモリにロードされたプログラム（あらかじめ装置を出荷する段階からメモリ内に格納されているプログラムのほか、ＣＤ（Compact Disc）等の記憶媒体やインターネット上のサーバ等からダウンロードされたプログラムも含む）、そのプログラムを格納するハードディスク等の記憶ユニット、ネットワーク接続用インタフェイスを中心にハードウエアとソフトウエアの任意の組合せによって実現される。そして、その実現方法、装置にはいろいろな変形例があることは、当業者には理解されるところである。

[0016] 図１は、本実施形態の装置のハードウエア構成の一例を概念的に示す図である。図示するように、本実施形態の装置は、例えば、バス１０Ａで相互に接続されるＣＰＵ１Ａ、ＲＡＭ（Random Access Memory）２Ａ、ＲＯＭ（Read Only Memory）３Ａ、表示制御部４Ａ、ディスプレイ５Ａ、操作受付部６Ａ、操作部７Ａ、通信部８Ａ、補助記憶装置９Ａ等を有する。なお、図示しないが、その他、外部機器と有線で接続される入出力インタフェイス、マイク、スピーカ等の他の要素を備えてもよい。

[0017] ＣＰＵ１Ａは各要素とともに装置のコンピュータ全体を制御する。ＲＯＭ３Ａは、コンピュータを動作させるためのプログラムや各種アプリケーションプログラム、それらのプログラムが動作する際に使用する各種設定データなどを記憶する領域を含む。ＲＡＭ２Ａは、プログラムが動作するための作業領域など一時的にデータを記憶する領域を含む。補助記憶装置９Ａは、例えばＨＤＤ（Hard Disc Drive）であり、大容量のデータを記憶可能である。

[0018] ディスプレイ５Ａは、例えば、表示装置（ＬＥＤ（Light Emitting Diode）表示器、液晶ディスプレイ、有機ＥＬ（Electro Luminescence）ディスプレイ等）である。ディスプレイ５Ａは、タッチパッドと一体になったタッチパネルディスプレイであってもよい。表示制御部４Ａは、ＶＲＡＭ（Video RAM）に記憶されたデータを読み出し、読み出したデータに対して所定の処理を施した後、ディスプレイ５Ａに送って各種画面表示を行う。操作受付部６Ａは、操作部７Ａを介して各種操作を受付ける。操作部７Ａは、操作キー、

操作ボタン、スイッチ、ジョグダイヤル、タッチパネルディスプレイ、キーボードなどを含む。通信部８Ａは、有線及び／または無線で、インターネット、ＬＡＮ（Local Area Network）等のネットワークに接続し、他の電子機器と通信する。

[0019] 以下、本実施の形態について説明する。なお、以下の実施形態の説明において利用する機能ブロック図は、ハードウエア単位の構成ではなく、機能単位のブロックを示している。これらの図においては、各装置は１つの機器により実現されるよう記載されているが、その実現手段はこれに限定されない。すなわち、物理的に分かれた構成であっても、論理的に分かれた構成であっても構わない。なお、同一の構成要素には同一の符号を付し、適宜説明を省略する。

[0020] ＜第１の実施形態＞

まず、本実施形態の概要について説明する。本実施形態のスケジュール管理装置は、複数の製造オーダを複数の製造設備に振り分ける。さらに、スケジュール管理装置は、各製造設備に振り分けた製造オーダを各製造設備で実行する実行順を定める。このようにして、スケジュール管理装置は、複数の製造設備による複数の製造オーダの製造スケジュールを生成する。

[0021] 複数の製造オーダは、複数の製造設備のいずれでも実行可能である。製造される製品は特段制限されない。製品は、中間製品であってもよいし、完成品であってもよい。例えば、製品は、プラスチック成形品、部品実装基板、顔料、染料、樹脂等であってもよいし、その他であってもよい。

[0022] 製造設備は、製造機器そのものであってもよいし、複数の製造機器を組み合わせて構成された製造システム（製造ライン等）であってもよい。複数の製造設備は、累積使用年数、製造メーカの違い、ロット数（最適ロット数、最小ロット数等）の違い等に起因して、その特性が互いに異なる。このため、同一の製造オーダ（同一製品、同一数量）を実行した場合であっても、完了するまでに要する作業時間、使用電力量、及び、使用電力料金等が互いに異なり得る。

[0023] また、１つの製造設備では、複数の製造オーダを続けて実行する場合がある。そして、後の製造オーダを実行する前には、所定の段取りを行う必要がある。段取りの内容は様々であるが、例えば、製造設備の洗浄、製造設備の部品の取り換え、製造設備の設定の変更、製造設備の所定位置にセットする材料の変更、製造設備の加熱／冷却等が考えられる。この段取りに要する作業時間、使用電力量、及び、使用電力料金等は、前後する製造オーダの関係に起因して異なり得る。

[0024] 例えば、前の製造オーダ及び後の製造オーダいずれも同じ材料を用いる場合、製造設備の所定位置にセットする材料を変更する作業が不要になり得る。また、このような材料が通過する部分の洗浄が不要となり得る。一方で、前の製造オーダ及び後の製造オーダは互いに異なる材料を用いる場合、製造設備の所定位置にセットする材料を変更する作業が必要となる。また、このような材料が通過する部分の洗浄が必要となる場合がある。

[0025] このように、前後する製造オーダの関係に起因して、段取りにおける作業内容及び作業量が互いに異なり得る。結果、作業時間が互いに異なり得る。また、このような段取りの間、製造設備の少なくとも一部分の電源をＯＮにしたままにしておくと、作業時間の大小に応じて使用電力量及び使用電力料金が互いに異なり得る。さらに、洗浄のために製造設備の電源を一度ＯＦＦにし、洗浄後、ＯＮにするという処理を行う場合、電源ＯＦＦから電源ＯＮにした際の運転準備に多くの電力や時間を費やしてしまう場合がある。結果、製造設備の電源をＯＮにしたまま連続的に製造オーダを実行する場合に比べて、使用電力量や使用電力料金が大きくなってしまう場合がある。

[0026] 本実施形態のスケジュール管理装置は、このような点を考慮し、製造スケジュールを生成することができる。本実施形態のスケジュール管理装置は、ある製造オーダをいずれの製造設備に振り分けるか決定する処理において、以下の処理を実行する。

[0027] まず、スケジュール管理装置は、処理対象（いずれかの製造設備に振り分ける決定を行う対象）の製造オーダの特性に基づき、当該製造オーダを複数

の製造設備各々で実行した際に要する予測作業時間、予測使用電力量及び予測使用電力料金の中の少なくとも１つを算出する。

[0028] また、スケジュール管理装置は、処理対象の製造オーダと、当該製造オーダを各製造設備で実行する場合に当該製造オーダの直前に実行されることとなる製造オーダとの間の関係（実行順が前後する製造オーダ間の関係）に基づいて、処理対象の製造オーダを実行する前の段取りに要する予測作業時間、予測使用電力量及び予測使用電力料金の中の少なくとも１つを製造設備ごとに算出する。

[0029] そして、スケジュール管理装置は、処理対象の製造オーダの実行、及び、当該製造オーダの実行前の段取りに要するトータルの予測作業時間、予測使用電力量又は予測使用電力料金に基づき、処理対象の製造オーダを振り分ける１つの製造設備を決定する。例えば、スケジュール管理装置は、処理対象の製造オーダを、トータルの予測作業時間、予測使用電力量又は予測使用電力料金が最も小さい製造設備に振り分ける。

[0030] このような本実施形態のスケジュール管理装置によれば、複数の製造オーダ各々を最適な製造設備に振り分けた製造スケジュールを生成することができる。

[0031] 次に、本実施形態のスケジュール管理装置の構成について詳細に説明する。図２に、本実施形態のスケジュール管理装置１０の機能ブロック図の一例を示す。図示するように、スケジュール管理装置１０は、抽出部１１と、生成部１２とを有する。

[0032] 抽出部１１は、複数の製造オーダの中から１つの製造オーダを所定の順に抽出する。生成部１２は、抽出部１１が抽出した順に製造オーダを処理対象とし、当該製造オーダを１つの製造設備に振り分ける。すなわち、生成部１２は、抽出部１１により抽出された順に、製造オーダを製造設備に振り分けていく。以下、抽出部１１及び生成部１２の構成を詳細に説明する。

[0033] 抽出部１１は、複数の製造オーダの中から順に１つの製造オーダを抽出する。各製造オーダは、少なくとも、製造する製品（以下、「オーダ製品」と

言う場合がある）、製造する数量、（以下、「オーダ数量」と言う場合がある）、納期（以下、「オーダ納期」と言う場合がある）に関する情報を含む。

[0034] ここで、図３に、スケジュール管理装置１０で管理されている複数の製造オーダの一例を示す。図示する製造オーダは、プラスチック成形品に関するものである。

[0035] オーダＩＤの欄には、複数の製造オーダ各々を識別する識別情報が示されている。製品ＩＤの欄には、オーダ製品を識別する識別情報が示されている。納期の欄には、オーダ納期が示されている。オーダ納期は、オーダ製品をお客様に納入する納期であってもよいし、お客様への配達前に一旦格納される所定の倉庫にオーダ製品を納入する納期であってもよいし、その他であってもよい。

[0036] 樹脂の欄には、オーダ製品の製造で使用する樹脂（ＡＢＳ樹脂、ＰＰ樹脂等）が示されている。色の欄には、オーダ製品（プラスチック成形品）の色が示されている。色の欄には、オーダ製品の着色に利用される顔料や染料の種類が示されてもよい。なお、製品ＩＤごとに、使用する樹脂の種類や色が製品情報としてデータベース化されている場合、製造オーダの中に樹脂及び色の欄がなくてもよい。この場合、複数の製造オーダ各々に含まれる製品ＩＤをキーとして上記データベースを検索することで、各オーダ製品の製造で使用する樹脂及び各オーダ製品の色を特定することができる。以下で詳細を説明するが、樹脂及び色は、例えば、段取りに要する作業時間、使用電力量、及び、使用電力料金等を予測する際に利用される。

[0037] オーダ数量の欄には、オーダ数量が示される。残量の欄には、オーダ数量のうち、現時点において未着手である数量が示される。例えば、オーダＩＤ「１００００１」は、オーダ数量「１２００個」、残量「１２００個」と示されている。このことから、オーダＩＤ「１００００１」は完全に未着手であり、未だに１個も製造されていないことが分かる。一方、オーダＩＤ「１０００２」は、オーダ数量「８００個」、残量「４００個」と示されている。こ

のことから、オーダＩＤ「１００００２」は一部着手済み、すなわち４００個は製造済みであり、一部未着手、すなわち残りの４００個は未だに製造されていないことが分かる。

[0038] 当日予定の欄には、当日に製造する予定数量（予定製造数量）が示される。例えば、製造スケジュールは１日単位で生成される。そして、ここでの当日とは、生成中の製造スケジュールが属する日を意味する。例えば、２０１４年１０月１日の製造スケジュールを生成中である場合、ここでの当日は２０１４年１０月１日を意味する。なお、製造スケジュールは、異なる単位（例：１週間単位、月単位）で生成されてもよい。この場合、当日予定の欄は、生成中の製造スケジュールが属する単位（例：当週、当月）に製造する予定数量が示される。

[0039] 当日予定の欄の値は、オペレータが決定する。例えば、オペレータは、当日に優先的に実行したい製造オーダの欄に、優先的に実行したい数量を入力する。詳細は以下で説明するが、当該入力により、その製造オーダが優先的に実行される製造スケジュールを生成することができる。

[0040] 優先度の欄には、複数の製造オーダの優先度が示される。図示する例の場合、数字により優先度が示されている。数字が小さい程、優先度が高いことを意味する。

[0041] 優先度の欄の値は、オペレータが決定する。例えば、オペレータは、優先的に実行したい製造オーダの欄に、より高い優先度（図の例の場合、より小さい数字）を入力する。詳細は以下で説明するが、当該入力により、その製造オーダが優先的に実行される製造スケジュールを生成することができる。例えば、オペレータは、当日に優先的に実行させたい複数の製造オーダ各々の当日予定の欄に所定の値を入力し、さらに、優先度の欄の値を利用して、当日予定の欄に所定の値を入力した複数の製造オーダに対して優先順位を付してもよい。

[0042] 次に、抽出部１１が、このような複数の製造オーダの中から順に１つの製造オーダを抽出する処理について説明する。

[0043] 抽出部１１は、例えば、製造オーダ各々の納期（オーダ納期）、製造オーダ各々の製造数量（オーダ数量及び／又は当日予定数量）、及び、ユーザが指定した製造オーダ各々の優先度の中の少なくとも１つに基づいて決定された順（以下、「抽出順」という場合がある）に、製造オーダを抽出することができる。

[0044] 例えば、抽出部１１は、以下の条件（Ａ）乃至（Ｄ）の中の少なくとも１つに基づいて決定された抽出順通りに、製造オーダを抽出する。

[0045] （Ａ）納期が近い製造オーダから順に抽出する。

（Ｂ）製造数量が多い製造オーダから順に抽出する。

（Ｃ）ユーザにより指定された優先度が高い製造オーダから順に抽出する。

（Ｄ）ユーザにより当日に実行するよう指定された製造オーダから順に抽出する。

[0046] 例えば、抽出部１１は、上記条件（Ａ）乃至（Ｄ）の中の２つ以上を組み合わせて決定された抽出順通りに、製造オーダを抽出してもよい。この場合、例えば、条件（Ａ）乃至（Ｄ）に予め優先順位を付しておく。そして、優先順位が高い条件を優先的に適用して、抽出順を決定する。ある条件のみだけでは順序付けができない複数の製造オーダ（同じ順序となる複数の製造オーダ）がある場合、次に優先順位が高い条件を適用し、当該複数の製造オーダに順序を付ける。

[0047] 例えば、条件（Ａ）の優先順位が最も高いとする。この場合、まず、条件（Ａ）を適用して複数の製造オーダの抽出順を決定する。これにより、納期が近い製造オーダがより先に抽出される抽出順が決定される。しかし、納期が同じ製造オーダが複数存在する場合、当該複数の製造オーダには同位の順序が付される。この場合、次に優先順位が高い条件を適用して、同位の順序が付されている複数の製造オーダに順序を付ける。

[0048] 例えば、次に優先順位が高い条件が（Ｂ）である場合、当該複数の製造オーダ（条件（Ａ）での順序付けでは順序が同位である複数の製造オーダ）に対して、製造数量の多い製造オーダがより先に抽出される抽出順が決定され

る。以降、優先順位に従い上記条件を順に適用することで、複数の製造オーダの抽出順を決定することができる。抽出部１１は、例えばこのようにして決定された抽出順に従い、製造オーダを抽出することができる。

[0049] 他の例として、製造オーダがプラスチック成形品に関する場合、抽出部１１は、製造オーダ各々の納期（オーダ納期）、製造オーダ各々の製造数量（オーダ数量及び／又は当日予定数量）、ユーザが指定した製造オーダ各々の優先度、オーダ品の製造で用いる樹脂の種類、及び、オーダ品（プラスチック成形品）の色の中の少なくとも１つに基づいて決定された順に、製造オーダを抽出してもよい。

[0050] 例えば、抽出部１１は、以下の条件（Ａ）乃至（Ｆ）の中の少なくとも１つに基づいて決定された抽出順に従い、製造オーダを抽出する。

[0051] （Ａ）納期が近い製造オーダから順に抽出する。

（Ｂ）製造数量が多い製造オーダから順に抽出する。

（Ｃ）ユーザにより指定された優先度が高い製造オーダから順に抽出する。

（Ｄ）ユーザにより当日に実行するよう指定された製造オーダから順に抽出する。

（Ｅ）同一の樹脂を用いる製造オーダが連続するように抽出する。

（Ｆ）オーダ品の色が濃い順又は薄い順に抽出する。

[0052] 例えば、抽出部１１は、上記条件（Ａ）乃至（Ｆ）の中の２つ以上を組み合わせて決定された抽出順に従い、製造オーダを抽出してもよい。この場合、例えば、条件（Ａ）乃至（Ｆ）に予め優先順位を付しておく。そして、優先順位が高い条件を優先的に適用して、抽出順を決定する。ある条件のみだけでは順序付けができない複数の製造オーダ（同じ順序となる複数の製造オーダ）がある場合、次に優先順位が高い条件を適用し、当該複数の製造オーダに順序を付ける。

[0053] 例えば、条件（Ａ）の優先順位が最も高いとする。この場合、まず、条件（Ａ）を適用して複数の製造オーダに順序を付ける。すなわち、納期が近い製造オーダがより先に抽出される抽出順が決定される。しかし、納期が同じ

製造オーダが複数存在する場合、当該複数の製造オーダには同位の順序が付される。この場合、次に優先順位が高い条件を適用して、同位の順序が付されている複数の製造オーダに順序を付ける。

[0054] 例えば、次に優先順位が高い条件が（Ｆ）である場合、当該複数の製造オーダ（条件（Ａ）での順序付けでは順序が同位である複数の製造オーダ）に対して、プラスチック成形品の色がより濃い（又はより薄い）製造オーダがより先に抽出される抽出順が決定される。なお、抽出部１１は、色の濃い順及び／又は薄い順の順序を示す色情報を保持しておき、この色情報に基づいて、色の濃い順及び薄い順に従った順序付けを行ってもよい。

[0055] ここで、条件（Ｅ）を適用した順序付けについて説明する。この条件を適用する場合、まず、抽出部１１は、順序付け対象の複数の製造オーダを、同一の樹脂を用いる製造オーダ毎にグループ分けする。その後、抽出部１１は、当該グループを所定の順に並べて抽出順を決定する。かかる場合、同一のグループに属する複数の製造オーダが連続する抽出順が決定される。すなわち、同一の樹脂を用いる製造オーダが連続する抽出順が決定される。各グループ内の製造オーダの順序付けにおいては、優先順位が（Ｅ）以降である条件を適用してもよい。

[0056] また、グループ間の順序付けにおいて、優先順位が（Ｅ）以降である条件を適用してもよい。以下、一例を説明する。

[0057] 条件（Ａ）を適用してグループ間の順序付けを行う場合、まず、抽出部１１は、各グループに属する１つ又は複数の製造オーダ各々の納期に基づいて、グループごとにポイント付けを行ってもよい。例えば、納期が近い製造オーダの数が多い程高いポイントとなる方法でポイント付けを行ってもよい。そして、抽出部１１は、当該ポイントが高いグループから順に抽出される抽出順を決定してもよい。

[0058] 条件（Ｂ）を適用してグループ間の順序付けを行う場合、まず、抽出部１１は、各グループに属する１つ又は複数の製造オーダ各々の製造数量に基づいて、グループごとにポイント付けを行ってもよい。例えば、製造数量の統

計値（例：平均値、最大値、最頻値、合計値等）を各グループのポイントとして算出してもよい。そして、抽出部１１は、当該ポイントが高いグループから順に抽出される抽出順を決定してもよい。

[0059] 条件（Ｃ）を適用してグループ間の順序付けを行う場合、まず、抽出部１１は、各グループに属する１つ又は複数の製造オーダ各々の優先度に基づいて、グループごとにポイント付けを行ってもよい。例えば、優先度が高い製造オーダの数が多い程高いポイントとなる方法でポイント付けを行ってもよい。そして、抽出部１１は、当該ポイントが高いグループから順に抽出される抽出順を決定してもよい。

[0060] 条件（Ｄ）を適用してグループ間の順序付けを行う場合、まず、抽出部１１は、各グループに属する１つ又は複数の製造オーダの中の当日に実行するよう指定された製造オーダの数に基づいて、グループごとにポイント付けを行ってもよい。例えば、当日に実行するよう指定された製造オーダの数を当該ポイントとして算出してもよい。そして、抽出部１１は、当該ポイントが高いグループから順に抽出される抽出順を決定してもよい。

[0061] 条件（Ｆ）を適用してグループ間の順序付けを行う場合、まず、抽出部１１は、各グループに属する１つ又は複数の製造オーダ各々のプラスチック成形品の色に基づいて、グループごとにポイント付けを行ってもよい。例えば、色が濃い製造オーダの数が多い程高いポイントとなる方法、又は、色が薄い製造オーダの数が多い程高いポイントとなる方法でポイント付けを行ってもよい。そして、抽出部１１は、当該ポイントが高いグループから順に抽出される抽出順を決定してもよい。

[0062] 図２に戻り、生成部１２は、（１）抽出部１１が抽出した順に製造オーダを処理対象とし、処理対象の製造オーダを１つの製造設備に振り分ける処理、及び、（２）各製造設備に振り分けた製造オーダを各製造設備で実行する実行順を定めて製造スケジュールを生成する処理、を実行する。

[0063] まず、（１）の処理について説明する。生成部１２は、抽出部１１が抽出した順に製造オーダを処理対象とし、処理対象の製造オーダに対して以下の

（１－１）乃至（１－３）の処理を行う。

[0064] （１－１）処理対象の製造オーダの実行に要する予測作業時間、予測使用電力量及び予測使用電力料金の中の少なくとも１つを製造設備ごとに算出する。

（１－２）処理対象の製造オーダと、当該製造オーダを各製造設備で実行する場合に当該製造オーダの直前に実行されることとなる製造オーダとの間の関係（実行順が前後する製造オーダ間の関係）に基づいて、処理対象の製造オーダを実行する前の段取りに要する予測作業時間、予測使用電力量及び予測使用電力料金の中の少なくとも１つを製造設備ごとに算出する。

（１－３）処理対象の製造オーダの実行、及び、当該製造オーダの実行前の段取りに要するトータルの予測作業時間、予測使用電力量又は予測使用電力料金に基づき、処理対象の製造オーダを振り分ける１つの製造設備を決定する。

[0065] （１－１）の処理について説明する。製造オーダの実行に要する予測作業時間、予測使用電力量及び予測使用電力料金とは、オーダ製品の製造の開始から、オーダ数量分のオーダ製品の製造完了までに要する予測作業時間、予測使用電力量及び予測使用電力料金を意味する。（１－１）の処理では、当該算出にあらゆる手法を採用することができる。以下、一例を説明する。

[0066] 例えば、生成部１２は、複数の製造設備各々における複数の製造オーダ各々の過去の実績に基づいて、処理対象の製造オーダの実行に要する予測作業時間、予測使用電力量及び予測使用電力料金の中の少なくとも１つを製造設備ごとに算出することができる。

[0067] 当該例の場合、製造設備ごとに、複数の過去の製造オーダ各々を実行した際の実績値（過去実績）をスケジュール管理装置１０又は他の装置に蓄積しておく。例えば、製造設備ごとに、製造オーダごとの実績として、オーダ製品の製品ＩＤ、製造日（生産日）、製造数（生産数）、段取り時間、作業時間、消費電力量（ｗｈ）、実行中における消費電力（ｗ）の推移（時間変化）、発生した異常件数等の実績を蓄積しておく。そして、生成部１２は、当

該データを用いて、予測作業時間、予測使用電力量及び予測使用電力料金の中の少なくとも１つを製造設備ごとに算出する。

[0068] 例えば、生成部１２は、処理対象の製造オーダの内容に基づいて、製造設備ごとに、過去の製造オーダの実績の中から所定の１つ以上の製造オーダの実績を抽出する。例えば、生成部１２は、オーダ製品の製品ＩＤが一致し、かつ、生産日が現時点に近い方から所定数の過去の製造オーダの実績を抽出してもよい。その他、生成部１２は、オーダ製品の製品ＩＤが一致し、かつ、製造数が処理対象の製造オーダのオーダ数量に近い方から所定数の過去の製造オーダの実績を抽出してもよい。その他、生成部１２は、オーダ製品の製品ＩＤが一致し、かつ、段取り時間が処理対象の製造オーダの段取り時間に近い方から所定数の過去の製造オーダの実績を抽出してもよい。その他、生成部１２は、オーダ製品の製品ＩＤが一致し、かつ、発生した異常件数が少ない方から所定数の過去の製造オーダの実績を抽出してもよい。

[0069] その他、生成部１２は、オーダ製品の製品ＩＤが一致する過去の製造オーダの中から、製造日（生産日）、製造数（生産数）、段取り時間及び異常件数の中の少なくとも２つ以上の要素（パラメータ）に基づいて決定した所定数の過去の製造オーダの実績を抽出してもよい。例えば、図４に示すような条件に基づいて抽出してもよい。

[0070] 図４は、製造日（生産日）、製造数（生産数）、段取り時間及び異常件数の４つの要素に基づいて、過去の製造オーダ各々にポイントを付す方法を示している。４つの要素には重みが付される。図４では、製造日（生産日）に最も大きい重みを付し、新しい製造オーダが選択されやすくなるようになっている。なお、図示する重みの値及び数値化計算式は一例に過ぎず、これに限定されない。

[0071] 図５に、図４に示す方法で１つの過去の製造オーダの実績を抽出する具体例を示している。図５には、製造設備１で実行されたＮｏ．１～５の５つの過去の製造オーダの実績が示されている。表の上側の欄外に記載された生産日「２０１４／３／１４」、生産数「２０００」、段取り時間「２．００」

は、処理対象の製造オーダの詳細を示す。図中、処理対象の製造オーダの製品ＩＤは示されていないが、Ｎｏ．１～５の５つの過去の製造オーダの実績は、いずれも、処理対象の製造オーダとオーダ製品の製品ＩＤが一致しているものとする。

[0072] 表中の製品ＩＤ、生産日、生産数、段取り時間、異常（件数）、使用電力量は、過去の製造オーダの実績である。なお、図示していないが、さらに、作業時間、実行中における使用電力（ｗ）の推移（時間変化）等が蓄積されてもよい。

[0073] 表中の類似度の欄は、図４に示す数値化計算式、及び、各製造オーダの実績値に基づいて算出された値が示されている。製造日（生産日）、製造数（生産数）、段取り時間及び異常件数の４つの要素各々に対して、図４に示す計算式でポイントが付されている。そして、要素ごとに算出されたポイントを合計した値が、合計の欄に示されている。図示する「採用」のマークは、Ｎｏ．１の過去の製造オーダの実績が抽出されたことを意味する。合計の値が最も小さい過去の製造オーダが採用されている。

[0074] なお、過去の製造オーダは、過去数年分のデータであってもよい。すなわち、古いデータは消去されてもよい。

[0075] 生成部１２は、例えば以上のようにして、製造設備ごとに、１つまたは複数の過去の製造オーダの実績を抽出する。

[0076] １つの過去の製造オーダの実績を抽出した場合、生成部１２は、その製造オーダ実行時の作業時間及び／又は使用電力量の実績値に基づいて、処理対象の製造オーダの予測作業時間、予測使用電力量及び予測使用電力料金の中の少なくとも１つを算出する。例えば、生成部１２は、抽出した過去の製造オーダの作業時間及び／又は使用電力量（実績値）Ｐを、過去の製造オーダの生産数Ｖｐ及び処理対象の製造オーダのオーダ数量Ｖｃに基づいて補正し、補正後の値（例：（Ｐ／Ｖｐ）×Ｖｃ）を、予測作業時間及び／又は予測使用電力として算出する。

[0077] 一方、複数の過去の製造オーダの実績を抽出した場合、生成部１２は、例

えば、上述の方法を用いて過去の製造オーダ毎に上記補正後の値（例：（Ｐ／Ｖｐ）×Ｖｃ）を算出し、それらの統計値（例：平均値、最頻値、最大値、最小値等）を算出してもよい。そして、算出した統計値を、処理対象の製造オーダの予測作業時間及び／又は予測使用電力量としてもよい。

[0078] なお、処理対象の製造オーダの予測使用電力料金を算出する場合、生成部１２は、予め、電力単価（円／ｋｗｈ）を示す情報を保持しておく。そして、生成部１２は、上述のようにして予測使用電力量を製造設備ごとに算出後、予測使用電力量と単価との積を予測使用電力料金として算出することができる。

[0079] 生成部１２は、例えばこのような処理により、処理対象の製造オーダの実行に要する予測作業時間、予測使用電力量及び予測使用電力料金の中の少なくとも１つを製造設備ごとに算出することができる。

[0080] 次に、（１－２）の処理について説明する。当該処理では、生成部１２は、処理対象の製造オーダと、製造設備各々に直近に振り分けられた製造オーダとの関係に基づいて、処理対象の製造オーダを実行する前の段取りに要する予測作業時間、予測使用電力量及び予測使用電力料金の中の少なくとも１つを製造設備ごとに算出する。

[0081] 以下で詳細を説明するが、生成部１２は、各製造設備に振り分けた順を、各製造設備に振り分けた製造オーダを各製造設備で実行する実行順とする。このため、処理対象の製造オーダを処理している時に製造設備各々に直近に振り分けられた製造オーダは、処理対象の製造オーダを各製造設備に振り分けた場合に、処理対象の製造オーダの直前に実行される製造オーダとなる。生成部１２は、このような製造オーダ間の関係（実行順が前後する製造オーダ間の関係）に基づいて、処理対象の製造オーダを実行する前の段取りに要する予測作業時間、予測使用電力量及び予測使用電力料金の中の少なくとも１つを製造設備ごとに算出する。

[0082] 例えば、生成部１２は、処理対象の製造オーダ及び製造設備各々に直近に振り分けられた製造オーダ各々で用いる材料の関係に基づいて、段取りに要

する予測作業時間、予測使用電力量及び予測使用電力料金の中の少なくとも１つを製造設備ごとに算出してもよい。

[0083] 例えば、製造オーダがプラスチック成形品に関する場合、生成部１２は、処理対象の製造オーダ及び製造設備各々に直近に振り分けられた製造オーダ各々で用いる樹脂の関係、及び、プラスチック成形品の色の関係の少なくとも一方に基づいて、段取りに要する予測作業時間、予測使用電力量及び予測使用電力料金の中の少なくとも１つを製造設備ごとに算出してもよい。

[0084] ここで、一例を説明する。例えば、生成部１２は、処理対象の製造オーダと、製造設備各々に直近に振り分けられた製造オーダとの関係（実行順が前後する製造オーダ間の関係）に基づいて、処理対象の製造オーダを実行する前の段取りを、「段取り大」、又は、「段取り小」に分類する。段取り大の方が、より手間がかかる段取りを意味する。

[0085] 例えば、生成部１２は、図６に示すように、段取り大に分類される製造オーダ間の関係を示す情報を保持しておく。図６に示す情報によれば、実行順が前後する製造オーダ間の関係（例：各製造オーダで使用する樹脂の種類、各製造オーダのプラスチック成形品の色）が、「前」の欄及び「後」の欄に記載されたペア間の関係を満たす場合、後の製造オーダを実行する前の段取りが段取り大に分類されることが示されている。図６に示す関係を満たさない場合、後の製造オーダを実行する前の段取りは段取り小に分類される。

[0086] 図６によれば、前に行われる製造オーダのオーダ品（プラスチック成形品）の色が白であり、後に行われる製造オーダのオーダ品（プラスチック成形品）の色が黒である場合、また、その逆である場合、後の製造オーダを実行する前の段取りを段取り大に分類することが分かる。さらに、前に行われる製造オーダで使用される樹脂がＡＢＳであり、かつ、後に行われる製造オーダで使用される樹脂がＰＰである場合、後の製造オーダを実行する前の段取りを段取り大に分類することが分かる。

[0087] そして、生成部１２は、例えば図７に示すように、段取り大及び段取り小各々の予測作業時間（目安）及び予測使用電力量（目安）を予め定めた情報

を保持しておく。そして、製造設備ごとに処理対象の製造オーダを実行する前の段取りを段取り大及び段取り小に分類したら、図７に示す情報を参照し、処理対象の製造オーダを実行する前の段取りに要する予測作業時間（目安）、及び／又は、予測使用電力量（目安）を製造設備ごとに算出する。

[0088] 予測使用電力料金を算出する場合、生成部１２は、予め、電力単価（円／ｋｗｈ）を示す情報を保持しておく。そして、生成部１２は、上述のようにして予測使用電力量を製造設備ごとに算出後、予測使用電力量と単価との積を予測使用電力料金として算出することができる。

[0089] なお、ここでは、段取り大及び段取り小の２つのグループに分類したが、さらに多くのグループに分類することもできる。例えば、段取り大、段取り中、段取り小の３つのグループに分類してもよいし、さらに多くのグループに分類してもよい。このような場合であっても、段取り大、中、小各々に対応する製造オーダ間の関係を規定しておき、各々の予測作業時間（目安）、及び、予測使用電力量（目安）を予め定めておくことで、上記と同様の手法により、段取り時間の予測作業時間、予測使用電力量及び予測使用電力料金の中の少なくとも１つを算出することができる。

[0090] 次に、（１－３）の処理について説明する。生成部１２は、例えば、（１－１）及び（１－２）の処理により、製造設備ごとに、処理対象の製造オーダの実行に要する予測作業時間、予測使用電力量及び予測使用電力料金の中の少なくとも１つ、及び、処理対象の製造オーダを実行する前の段取りに要する予測作業時間、予測使用電力量及び予測使用電力料金の中の少なくとも１つを算出した後、製造設備ごとに、トータルの予測作業時間、予測使用電力量又は予測使用電力料金を算出する。そして、生成部１２は、トータルの予測作業時間、予測使用電力量又は予測使用電力料金が最も小さい製造設備に、処理対象の製造オーダを振り分ける。

[0091] ところで、生成部１２は、上記（１－１）乃至（１－３）の処理を実行する際、図８に示すような情報を管理、更新してもよい。図８に示す情報は、オーダＩＤ（製造オーダＩＤ）、抽出順、製造設備、及び、直近振分の欄が

含まれる。

[0092] オーダＩＤ（製造オーダＩＤ）の欄には、スケジューリングの対象である複数の製造オーダ各々の識別情報が示されている。抽出順の欄には、抽出部１１により抽出された順番が示されている。図８によれば、製造オーダＩＤ「１００００２」、製造オーダＩＤ「１００００１」及び製造オーダＩＤ「１００００４」の順に抽出されたことが分かる。また、空欄となっている製造オーダＩＤ「１００００３」は未だ抽出されていないことが分かる。

[0093] 製造設備の欄には、生成部１２により振り分けられた製造設備の識別情報が示されている。図８によれば、製造オーダＩＤ「１００００１」及び製造オーダＩＤ「１００００２」は、製造設備１に振り分けられたことが分かる。そして、製造オーダＩＤ「１００００４」は、製造設備２に振り分けられたことが分かる。

[0094] 直近振分の欄においては、直近に各製造設備に振り分けられた製造オーダにフラグが立つ。図８によれば、製造設備１に直近に振り分けられたのは製造オーダＩＤ「１００００１」であり、製造設備２に直近に振り分けられたのは製造オーダＩＤ「１００００４」であることが分かる。生成部１２は、このような情報に基づいて、各製造設備に直近に振り分けられた製造オーダを特定してもよい。

[0095] なお、図８には示していないが、当該情報には、振り分けられた製造設備で各製造オーダを実行する場合に要する予測作業時間、予測使用電力量及び予測使用電力料金（生成部１２が算出した値）の中の少なくとも１つがさらに含まれてもよい。また、図８には示していないが、当該情報には、振り分けられた製造設備で各製造オーダを実行する場合に、その前の段取りに要する予測作業時間、予測使用電力量及び予測使用電力料金（生成部１２が算出した値）の中の少なくとも１つがさらに含まれてもよい。

[0096] 次に、（２）各製造設備に振り分けた製造オーダを各製造設備で実行する実行順を定めて製造スケジュールを生成する処理について説明する。

[0097] 生成部１２は、各製造設備に振り分けた順を、各製造設備に振り分けた製

造オーダを各製造設備で実行する実行順とする。

[0098] 例えば、生成部１２は、図８に示す情報に基づいて、複数の製造オーダを製造設備が一致するもの同士にグループ分けする。そして、グループごとに、複数の製造オーダを、抽出順の小さいものから順に並べる。生成部１２は、この並び順を、各製造設備に振り分けた製造オーダを各製造設備で実行する順として、製造スケジュールを生成する。なお、生成部１２は、製造スケジュールにおいて、各製造オーダの直前に、（１－３）の処理で算出した時間分の段取りを設定することができる。

[0099] 次に、図９のフローチャートを用いて、本実施形態のスケジュール管理装置１０による処理の流れの一例を説明する。なお、製造設備は、製造設備１乃至３の３つであるものとする。

[0100] まず、スケジュール管理装置１０は、スケジューリング対象の複数の製造オーダに関する情報を取得する（Ｓ１０）。例えば、スケジュール管理装置１０は、図３に示すような複数の製造オーダのデータを取得する。

[0101] その後、抽出部１１は、Ｓ１０で取得された複数の製造オーダの中から所定の順で１つの製造オーダを抽出する（Ｓ１１）。抽出順を決定する手段は上述したので、ここでの説明は省略する。例えば、抽出部１１は、図３に示すデータの中から、まず、製造オーダＩＤ「１０００２」の製造オーダを抽出したとする。

[0102] 次に、生成部１２は、Ｓ１１で抽出された製造オーダを処理対象とし、処理対象の製造オーダを１つの製造設備に振り分ける（Ｓ１２）。

[0103] 上述の通り、生成部１２は、製造設備ごとに、処理対象の製造オーダの実行に要する予測作業時間、予測使用電力量及び予測使用電力料金の中の少なくとも１つを算出する。また、生成部１２は、製造設備ごとに、処理対象の製造オーダを実行する前の段取りに要する予測作業時間、予測使用電力量及び予測使用電力料金の中の少なくとも１つを算出する。その後、生成部１２は、トータルの予測作業時間、予測使用電力量又は予測使用電力料金を算出する。そして、生成部１２は、トータルの予測作業時間、予測使用電力量又

は予測使用電力料金が最も小さい製造設備に、処理対象の製造オーダを振り分ける。

[0104] ところで、上述の通り、生成部１２は、各製造設備に振り分けた順を、各製造設備に振り分けた製造オーダを各製造設備で実行する実行順とする。この前提によれば、最初に抽出された製造オーダの前に実行される製造オーダは存在しない。以下、前に実行される製造オーダが存在しない場合におけるＳ１２の処理例について説明する。

[0105] 一例として、最初に抽出された製造オーダを処理対象として振り分ける製造設備を決定する際、すなわち、前に実行される製造オーダが存在しない場合には、当該製造オーダを実行する前の段取りを考慮しなくてもよい。

[0106] この場合、生成部１２は、処理対象の製造オーダの実行に要する予測作業時間、予測使用電力量及び予測使用電力料金の中の少なくとも１つを製造設備ごとに算出した後、算出した値（例：予測作業時間、予測使用電力量又は予測使用電力料金）が最も小さい製造設備に処理対象の製造オーダを振り分けることができる。ここでは、製造オーダＩＤ「１００００２」は製造設備１に振り分けられたとする。結果、図１０に示すように、製造オーダＩＤ「１００００２」に、抽出順「１」、及び、製造設備「１」が対応付けられる。また、直近振分にフラグが立つ。

[0107] 図１１に、ここまでに決定された製造スケジュールを模式的に示す。製造設備１に製造オーダ「１００００２」が振り分けられている。なお、生成部１２は、上述の通り、処理対象の製造オーダの実行に要する予測作業時間を算出することができる。この算出値に基づき、図１１に示す製造オーダＩＤ「１００００２」の長さが決定されている。作業開始時刻（図１１の場合、８時）は、予め定められている。

[0108] 他の例として、前に実行される製造オーダが存在しない場合には、当該製造オーダの内容に基づいて、段取りに要する予測作業時間、予測使用電力量及び予測使用電力料金の中の少なくとも１つを製造設備ごとに算出してもよい。

[0109] 例えば、生成部１２は、各製造オーダ実行時に使用される材料（例：樹脂、染料、顔料、溶剤等）の種類や材料の組合せ、オーダ数量、又は、これらの組み合わせに、段取りに要する予測作業時間及び予測使用電力量の少なくとも一方を対応付けたテーブルを予め保持しておいてもよい。又は、各製造オーダ実行時に使用される材料（例：樹脂、染料、顔料、溶剤等）の種類や材料の組合せ、オーダ数量、又は、これらの組み合わせを入力とし、段取りに要する予測作業時間又は予測使用電力量を出力とする関数を予め保持しておいてもよい。

[0110] 当該テーブル及び関数は、すべての製造設備に共通のテーブル及び関数であってもよい。または、生成部１２は、製造設備ごとに内容が異なる複数のテーブル及び関数を保持しておいてもよい。当該例の場合、生成部１２は、処理対象の製造オーダの内容、及び、当該テーブル又は関数に基づいて、前に実行される製造オーダが存在しない場合の段取りに要する予測作業時間及び予測使用電力量の少なくとも一方を特定することができる。また、生成部１２は、予め、電力単価（円／ｋｗｈ）を示す情報を保持しておき、当該情報と、特定した予測使用電力量に基づいて、予測使用電力料金を算出することができる。

[0111] 当該例の場合、生成部１２は、処理対象の製造オーダの実行に要する予測作業時間、予測使用電力量及び予測使用電力料金の中の少なくとも１つを製造設備ごとに算出する。また、生成部１２は、処理対象の製造オーダの内容に基づいて、処理対象の製造オーダを実行する前の段取りに要する予測作業時間、予測使用電力量及び予測使用電力料金の中の少なくとも１つを製造設備ごとに算出する。そして、生成部１２は、処理対象の製造オーダの実行、及び、当該製造オーダの実行前の段取りに要するトータルの予測作業時間、予測使用電力量又は予測使用電力料金が最も小さい製造設備に、処理対象の製造オーダを振り分けることができる。

[0112] 当該例の場合、ここで算出された段取り時間も考慮して、製造スケジュールを生成してもよい。図２０に、当該例において、ここまでに決定された製

造スケジュールを模式的に示す。図１１と比較すると、最初の製造オーダの前に段取り時間が存在するか否かにおいて相違する。

[0113] Ｓ１２の後、生成部１２は、処理を続けるか判断する（Ｓ１３）。例えば、Ｓ１０で取得した製造オーダの中に、Ｓ１１で抽出されていない製造オーダが残っていない場合、生成部１２は処理を終了すると判断してもよい（Ｓ１３のＮｏ）。すなわち、Ｓ１０で取得されたすべての製造オーダに対してＳ１１及びＳ１２の処理がなされると、処理を終了してもよい。他の例として、複数の製造設備のすべてが所定の条件を満たす場合、生成部１２は処理を終了すると判断してもよい（Ｓ１３のＮｏ）。例えば、複数の製造設備のすべてが、振り分けられた製造オーダ及び段取りにより所定時刻までスケジュールが埋まってしまった場合（すなわち、当日のスケジュールがいっぱいになった場合）、生成部１２は処理を終了すると判断してもよい。

[0114] 処理を続ける場合（Ｓ１３のＹｅｓ）、抽出部１１は、Ｓ１０で取得された複数の製造オーダの中から所定の順で次の１つの製造オーダを抽出する（Ｓ１１）。例えば、抽出部１１は、図３に示すデータの中から、製造オーダＩＤ「１０００１」の製造オーダを抽出したとする。

[0115] 次に、生成部１２は、Ｓ１１で抽出された製造オーダを処理対象とし、処理対象の製造オーダを１つの製造設備に振り分ける（Ｓ１２）。

[0116] なお、この時点で、製造設備２及び製造設備３には、１つの製造オーダも振り分けられていない。一方、製造設備１には、製造オーダＩＤ「１０００２」の製造オーダが振り分けられている。そして、製造オーダＩＤ「１０００２」が直近に製造設備１に振り分けられた製造オーダである。生成部１２は、例えば図１０に示す情報を参照することで当該状況を特定できる。

[0117] このように、前に実行される製造オーダが存在しない場合には（製造設備２及び製造設備３）、上述した処理例を採用することができる。一例として、製造オーダＩＤ「１０００１」の製造オーダを振り分ける製造設備を決定する際、製造設備２及び３においては、段取りを考慮しなくてもよい。一方、製造設備１においては、製造オーダＩＤ「１０００２」と製造オーダＩＤ

「１００００１」との関係に基づいて、段取りに要する予測作業時間、予測使用電力量及び予測使用電力料金の中の少なくとも１つを製造設備ごとに算出する。

[0118] 具体的には、生成部１２は、処理対象の製造オーダの実行に要する予測作業時間、予測使用電力量及び予測使用電力料金の中の少なくとも１つを製造設備ごとに算出する。また、生成部１２は、製造オーダＩＤ「１００００２」と製造オーダＩＤ「１００００１」との関係に基づいて、製造設備１で製造オーダＩＤ「１００００１」を実行する場合に要する段取りの予測作業時間、予測使用電力量及び予測使用電力料金の中の少なくとも１つを算出する。

[0119] そして、生成部１２は、「製造設備１における処理対象の製造オーダの実行、及び、当該製造オーダの実行前の段取りに要するトータルの予測作業時間、予測使用電力量又は予測使用電力料金」、及び、「製造設備２及び３各々における処理対象の製造オーダの実行に要する予測作業時間、予測使用電力量又は予測使用電力料金」を相互に比較し、算出した値が最も小さい製造設備に処理対象の製造オーダを振り分ける。ここでは、製造オーダＩＤ「１００００１」は製造設備１に振り分けられたとする。結果、図１２に示すように、製造オーダＩＤ「１００００１」に、抽出順「２」、及び、製造設備「１」が対応付けられる。また、製造オーダＩＤ「１００００１」の直近振分にフラグが立ち、製造オーダＩＤ「１００００２」の直近振分のフラグが落ちる。

[0120] 図１３に、ここまでに決定された製造スケジュールを模式的に示す。製造設備１に製造オーダＩＤ「１００００２」及び製造オーダＩＤ「１００００１」がこの順に振り分けられている。そして、製造オーダＩＤ「１００００２」及び製造オーダＩＤ「１００００１」の間に、生成部１２が決定した時間分の段取りが設けられている。

[0121] 他の例として、上記したように、前に実行される製造オーダが存在しない場合には、当該製造オーダの内容に基づいて、段取りに要する予測作業時間、予測使用電力量及び予測使用電力料金の中の少なくとも１つを製造設備ごとに算出してもよい。すなわち、製造設備２及び３においては、処理対象の

製造オーダの内容に基づいて、段取りに要する予測作業時間、予測使用電力量及び予測使用電力料金の中の少なくとも１つを算出してもよい。そして、製造設備１においては、製造オーダＩＤ「１００００２」と製造オーダＩＤ「１００００１」との関係に基づいて、段取りに要する予測作業時間、予測使用電力量及び予測使用電力料金の中の少なくとも１つを製造設備ごとに算出してもよい。

[0122] 当該例の場合、生成部１２は、処理対象の製造オーダの実行、及び、当該製造オーダの実行前の段取りに要するトータルの予測作業時間、予測使用電力量又は予測使用電力料金が最も小さい製造設備に、処理対象の製造オーダを振り分けることができる。

[0123] 以降、Ｓ１３で処理を続けない（Ｎｏ）と判断されるまで、同様の処理を繰り返す。結果、例えば、図１４又は図２１に示すような製造スケジュールが生成される。

[0124] なお、任意のタイミングで、オペレータは、予測作業時間、予測使用電力量及び予測使用電力料金の中から、製造スケジュールの生成において考慮する１つを決定する入力を行ってもよい。そして、生成部１２は、Ｓ１２の処理において、指定された要素の予測量に基づいて、処理対象の製造オーダを振り分ける製造設備を決定してもよい。

[0125] 次に、本実施形態の作用効果について説明する。

[0126] 本実施形態によれば、従来にない方法で、複数の製造オーダを複数の製造設備に振り分けて製造スケジュールを生成する技術が実現される。

[0127] 例えば、本実施形態によれば、処理対象の製造オーダを複数の製造設備のいずれかに振り分ける際、処理対象の製造オーダと、当該製造オーダの直前に各製造設備で実行される製造オーダとの関係に基づいて、処理対象の製造オーダの実行の前の段取りに要する予測作業時間、予測使用電力量及び予測使用電力料金の中の少なくとも１つを算出することができる。そして、算出結果を考慮して、処理対象の製造オーダを振り分ける製造設備を決定することができる。

[0128] このように、本実施形態によれば、実行順が前後する製造オーダ間の関係を考慮して、処理対象の製造オーダの実行に適する製造設備を決定することができる。結果、作業時間、使用電力量又は使用電力料金において真に有利な製造スケジュールを生成することができる。

[0129] また、本実施形態よれば、実行順が前後する製造オーダのオーダ製品の材料、樹脂、色等の関係に基づいて、処理対象の製造オーダの実行前の段取りに要する予測作業時間、予測使用電力量及び予測使用電力料金の中の少なくとも１つを算出することができる。このため、当該予測の精度を高めることができる。

[0130] また、本実施形態によれば、複数の製造オーダを所定の順に抽出し、この順に処理して各製造設備に振り分ける。そして、各製造設備に振り分けた順を、各製造設備に振り分けた製造オーダを各製造設備で実行する実行順とする。

[0131] このため、処理対象の製造オーダを複数の製造設備のいずれかに振り分ける際、当該製造オーダを各製造設備に振り分けた際に直前に実行されることとなる製造オーダは確定している。このため、シンプルな計算及び処理により、処理対象の製造オーダの実行前の段取りに要する測作業時間、予測使用電力量及び予測使用電力料金等を製造設備毎に算出することができる。

[0132] また、本実施形態によれば、抽出部１１は、所望の抽出順で製造オーダを抽出することができる。そして、生成部１２は、抽出された順に、製造オーダを当日のスケジュールに組み込んでいく。すなわち、先に抽出された製造オーダは、優先的に当日のスケジュールに組み込まれる。

[0133] 例えば、抽出部１１は、（Ａ）納期が近い製造オーダから順に抽出することができる。この場合、納期が近い製造オーダが優先的に当日のスケジュールに組み込まれ、さらに、より先に実行される傾向となった製造スケジュールが生成される。結果、納期遅れ等の不都合を軽減できる。

[0134] その他の例として、抽出部１１は、（Ｂ）製造数量が多い製造オーダから順に抽出することができる。この場合、製造数量が多い製造オーダから順に

製造スケジュールに組み込まれる。そして、製造数量が多い製造オーダは、当日の早い時間帯に組み込まれ、製造数量が少ない製造オーダは、当日の遅い時間帯に組み込まれたり、また、当日のスケジュールに組み込まれず残ったりする傾向となる。

[0135] ところで、製造数量が少ない製造オーダは、隙間時間に組み込む等の臨機応変な対応（スケジュール調整）が比較的容易であるので、完成後の製造スケジュールの調整において利用しやすい。当該例では、製造数量が少ない製造オーダが当日の遅い時間帯に組み込まれる傾向にあるので、完成後の製造オーダのスケジュールを変更した場合の影響（変更した製造オーダ以降のスケジュール）を小さくすることができる。また、隙間時間に入れやすい製造オーダが残りやすいので、完成後の製造スケジュールにすでに組み込まれた製造オーダのスケジュールを変更することなく、隙間時間に所定の製造オーダを挟む等の微調整が行いやすい。

[0136] その他の例として、抽出部１１は、（Ｃ）ユーザにより指定された優先度が高い製造オーダから順に抽出することができる。この場合、優先度が高い製造オーダが優先的に当日のスケジュールに組み込まれ、さらに、より先に実行される傾向となった製造スケジュールが生成される。結果、優先度の高い製造オーダを優先的に実行することができる。

[0137] その他の例として、抽出部１１は、（Ｄ）ユーザにより当日に実行するよう指定された製造オーダから順に抽出することができる。この場合、ユーザにより当日に実行するよう指定された製造オーダが優先的に当日のスケジュールに組み込まれ、さらに、より先に実行される傾向となった製造スケジュールが生成される。結果、このような製造オーダを優先的に実行することができる。

[0138] その他の例として、抽出部１１は、（Ｅ）同一の樹脂を用いる製造オーダが連続するように抽出することができる。この場合、同一の樹脂を用いる製造オーダを連続的に実行する製造スケジュールが生成されやすくなる。結果、製造オーダ間の段取りの手間を軽減することができる。

[0139] その他の例として、抽出部１１は、（Ｆ）プラスチック成形品の色が濃い順又は薄い順に抽出することができる。この場合、プラスチック成形品の色が濃い順又は薄い順に製造オーダを実行する製造スケジュールが生成される傾向となる。実行順が前後する製造オーダのオーダ品の色が大きく異なる場合、前の製造オーダの実行時に使用した色が後の製造オーダの実行に影響する可能性が大きくなる。このため、後の製造オーダを実行する前の段取りにおいて、洗浄を念入りに行うなど、労力が大きくなる。当該例のように、プラスチック成形品の色が濃い順又は薄い順に製造オーダが並ぶと、実行順が前後する製造オーダのオーダ品の色の違いが大きくなる不都合を軽減できる。結果、製造オーダ間の段取りの手間を軽減することができる。

[0140] ＜第２の実施形態＞

本実施形態のスケジュール管理装置１０の機能ブロック図は、第１の実施形態同様、図２で示される。

[0141] 第１の実施形態においては、抽出部１１は、１つの製造オーダを抽出する処理毎に、複数の製造オーダから抽出すべき１つの製造オーダを決定し、決定した製造オーダを抽出していた。本実施形態では、抽出部１１は、予め、複数の製造オーダに対して抽出順を決定する。そして、決定した抽出順に従い、１つの製造オーダを抽出する。抽出部１１のその他の構成及び生成部１２の構成は第１の実施形態と同様である。

[0142] 図１６は、本実施形態のスケジュール管理装置１０による処理の流れの一例を示すフローチャートである。第１の実施形態で説明した図９のフローチャートと比較すると、Ｓ２０でスケジュール管理装置１０がスケジューリング対象の複数の製造オーダに関する情報を取得した後（Ｓ１０及びＳ２０）、抽出部１１が複数の製造オーダに対して抽出順を決定する処理（Ｓ２１）を含むか否か、また、１つの製造オーダを抽出する際に（Ｓ１１及びＳ２２）、予め決定した抽出順通りに抽出するか否かにおいて、互いに異なる。その他の処理は、同一である。

[0143] 本実施形態によれば、第１の実施形態と同様の作用効果を実現できる。

[0144] ＜第３の実施形態＞

本実施形態のスケジュール管理装置１０の機能ブロック図は、第１及び第２の実施形態同様、図２で示される。

[0145] 本実施形態の生成部１２は、予測使用電力料金に基づき処理対象の製造オーダを振り分ける１つの製造設備を決定する場合、処理対象の製造オーダを実行する場合の予測開始時刻、及び、予測終了時刻を製造設備ごとに算出する。そして、時間帯毎に異なる電力単価を考慮して、処理対象の製造オーダの実行、及び、当該製造オーダの実行前の段取りに要する予測使用電力料金を製造設備ごとに算出する。そして、生成部１２は、算出した予測使用電力料金に基づき、処理対象の製造オーダを振り分ける１つの製造設備を決定する。

[0146] まず、生成部１２が、処理対象の製造オーダを実行する場合の予測開始時刻、及び、予測終了時刻を製造設備ごとに算出する処理について説明する。

[0147] 第１の実施形態で説明したように、生成部１２は、処理対象の製造オーダの実行に要する予測作業時間を製造設備ごとに算出することができる。また、生成部１２は、処理対象の製造オーダを実行する前の段取りに要する予測作業時間を製造設備ごとに算出することができる。そして、生成部１２は、各製造設備に振り分けた順を、各製造設備に振り分けた製造オーダを各製造設備で実行する実行順とする。

[0148] このため、生成部１２は、処理対象の製造オーダの処理前に各製造設備に振り分けた製造オーダ及び段取りを、各製造設備に振り分けた順に、算出した予測作業時間分ずつ、予め定められた作業開始時刻（例：８時）から順に連続的に割り当てていくことで、それまでに処理した製造オーダによる製造スケジュールを生成することができる（例：図１１、図１３参照）。そして、生成部１２は、このようにして生成された製造スケジュール（例：図１１、図１３参照）、製造設備ごとに算出された処理対象の製造オーダの実行に要する予測作業時間、及び、製造設備ごとに算出された処理対象の製造オーダの実行前の段取りに要する予測作業時間に基づき、処理対象の製造オーダ

を各製造設備で実行する場合における段取りの予測開始時刻及び予測終了時刻、製造オーダの予測開始時刻及び予測終了時刻を算出することができる。

[0149] 例えば、処理対象の製造オーダの処理までに決定された製造スケジュールが図１１に示す状態であり、処理対象が製造オーダＩＤ「１００００１」であるとする。そして、製造設備１の前には段取りが必要であり、この予測作業時間が２時間と算出されたとする。また、製造設備１での製造オーダの予測作業時間が４時間と算出されたとする。この場合、製造設備１での段取りの予測開始時刻は１１時であり、予測終了時刻は１３時である。そして、製造設備１での製造オーダの実行の予測開始時刻は１３時であり、予測終了時刻は１７時である。

[0150] 一方、製造設備２の前には段取りが不要である。そして、製造設備２での製造オーダの予測作業時間が７時間と算出されたとする。この場合、製造設備２での製造オーダの実行の予測開始時刻は８時であり、予測終了時刻は１５時である。

[0151] 次に、時間帯毎に異なる電力単価を考慮した予測使用電力料金の算出処理について説明する。

[0152] 生成部１２は、図１５に示すような時間帯毎の電力単価を示す情報を保持しておく。そして、生成部１２は、当該情報を利用して、製造設備ごとに予測使用電力料金を算出する。以下、時間帯毎に異なる電力単価を考慮して、ある製造設備の予測使用電力料金を算出する具体例を説明する。

[0153] 例えば、処理対象の製造オーダを製造設備１で実行した場合の段取りに要する予測使用電力量がＡ（ｋｗｈ）、予測作業時間が２時間、予測開始時刻が１１時、予測終了時刻が１３時であったとする。また、当該処理対象の製造オーダを製造設備１で実行した場合に要する予測使用電力量がＡ´（ｋｗｈ）、予測作業時間が４時間、予測開始時刻が１３時、予測終了時刻が１７時であったとする。

[0154] まず、段取りに要する予測使用電力料金を算出する処理について説明する。例えば、生成部１２は、段取りに要する予測使用電力量を予測作業時間で

按分する。結果、単位時間における予測使用電力量が算出される。例えば、予測使用電力量Ａ（ｋｗｈ）を、予測作業時間２時間で按分することで、単位時間における予測使用電力量はＡ／２（ｋｗｈ）と算出される。すなわち、１１時から１２時の予測使用電力量はＡ／２（ｋｗｈ）、１２時から１３時の予測使用電力量はＡ／２（ｋｗｈ）と算出される。

[0155] 図１５より、１１時から１２時及び１２時から１３時いずれの時間帯も、電力単価はＹ２（円／ｋｗｈ）である。そこで、各時間帯の予測使用電力料金は、（Ａ／２）×Ｙ２（円）と算出される。そして、これらを合計し、段取りに要する予測使用電力料金Ａ×Ｙ２（円）が算出される。

[0156] 次に、処理対象の製造オーダの実行に要する予測使用電力料金を算出する処理について説明する。例えば、生成部１２は、製造オーダの実行に要する予測使用電力量を予測作業時間で按分する。結果、単位時間における予測使用電力量が算出される。例えば、予測使用電力量Ａ´（ｋｗｈ）を、予測作業時間４間で按分することで、単位時間における予測使用電力量はＡ´／４（ｋｗｈ）と算出される。すなわち、１３時から１４時の予測使用電力量はＡ´／４（ｋｗｈ）、１４時から１５時の予測使用電力量はＡ´／４（ｋｗｈ）、１５時から１６時の予測使用電力量はＡ´／４（ｋｗｈ）、１６時から１７時の予測使用電力量はＡ´／４（ｋｗｈ）と算出される。

[0157] 図１５より、１３時から１４時及び１４時から１５時の時間帯の電力単価は、Ｙ２（円／ｋｗｈ）である。そこで、各時間帯の予測使用電力料金は、（Ａ´／４）×Ｙ２（円）と算出される。一方、１５時から１６時及び１６時から１７時の時間帯の電力単価は、Ｙ３（円／ｋｗｈ）である。そこで、各時間帯の予測使用電力料金は、（Ａ´／４）×Ｙ３（円）と算出される。そして、これらを合計し、製造オーダの実行に要する予測使用電力料金（Ａ´／２）×Ｙ２＋（Ａ´／２）×Ｙ３（円）が算出される。

[0158] 変形例として、製造オーダの実行に要する予測使用電力量を予測作業時間で按分する処理に代えて、以下の処理を実行してもよい。

[0159] まず、過去の製造オーダの実績として、過去の製造オーダ各々を実行中に

おける使用電力（ｗ）の推移（時間変化）を示すデータ（例：図１７）蓄積しておく。図１７のデータでは、製造オーダの開始タイミングから終了タイミングまでにおける使用電力の推移のパターンが示されている。

[0160] そして、生成部１２は、第１の実施形態で説明した手法により、製造設備ごとに、１つまたは複数の過去の製造オーダの実績を抽出する。

[0161] 生成部１２は、１つの過去の製造オーダの実績を抽出した場合、その製造オーダ実行時の使用電力（ｗ）の推移（時間変化）のパターンをそのまま採用し、処理対象の製造オーダの実行時における使用電力（ｗ）の推移（予測作業時間内における時間変化）を算出する。すなわち、採用したパターンと同様のパターンをあてはめて、予測開始時刻から予測終了時刻までにおける使用電力の推移のデータ（例：図１８）を作成する。そして、生成部１２は、当該データに基づいて、各単位時間帯における予測使用電力量を算出する。

[0162] 一方、生成部１２は、複数の過去の製造オーダの実績を抽出した場合、例えば、複数の製造オーダ各々を実行中の使用電力（ｗ）の推移（時間変化）のパターンの平均を、処理対象の製造オーダ実行中の使用電力（ｗ）の推移（時間変化）として採用する。そして、上記と同様の処理を行う。

[0163] 生成部１２は、このように、時間帯毎に異なる電力単価、及び、製造設備ごとに異なる製造オーダ及び段取りの予測開始時刻及び予測終了時刻を考慮して、製造設備ごとに、製造オーダの実行及び段取りに要する予測使用電力料金を算出することができる。そして、製造オーダの実行及び段取りに要する予測使用電力料金の合計が最も少ない製造設備に、処理対象の製造オーダを振り分けることができる。

[0164] 以上説明した本実施形態によれば、第１及び第２の実施形態と同様の作用効果を実現することができる。

[0165] また、本実施形態によれば、生成部１２は、時間帯毎に異なる電力単価、及び、製造設備ごとに異なる製造オーダ及び段取りの予測開始時刻及び予測終了時刻を考慮して、製造設備ごとに、予測使用電力料金を算出することが

できる。そして、予測利用電力料金が最も少ない製造設備に、処理対象の製造オーダを振り分けることができる。このような本実施形態によれば、真に、製造オーダの実行及び段取りに要する予測使用電力料金の合計が少なくなる製造設備に製造オーダを振り分けて、製造スケジュールを生成することができる。

[0166] なお、本実施形態では、生成部１２は、１時間毎の予測使用電力量を算出し、算出結果に基づいて予測使用電力料金を算出したが、その他の単位時間（例：３０分毎、２時間毎）ごとの予測使用電力量を算出してもよい。

[0167] ＜第４の実施形態＞

本実施形態のスケジュール管理装置１０は、生成した製造スケジュールを分析し、分析結果を出力する機能を有する。

[0168] 図１９に、本実施形態のスケジュール管理装置１０の機能ブロック図の一例を示す。図示するように、スケジュール管理装置１０は、抽出部１１と、生成部１２と、分析部１４とを有する。抽出部１１及び生成部１２の構成は、第１乃至第３の実施形態と同様である。

[0169] 分析部１４は、生成部１２により生成された製造スケジュールを分析し、複数の製造設備での予測使用電力量の合計が所定値を超える時間帯、及び、予測使用電力の合計が所定値を超えるタイミングを抽出し、抽出結果を出力する。

[0170] 第１乃至３の実施形態で説明した通り、生成部１２は、例えば図１４に示すような製造スケジュールを生成することができる。当該製造スケジュールでは、各製造オーダの開始時刻及び終了時刻、各段取りの開始時刻及び終了時刻が定められている。

[0171] また、第３の実施形態で説明した通り、生成部１２は、製造オーダの実行及び段取りにおける単位時間（例：３０分、１時間、２時間）ごとの予測使用電力量を算出することができる。

[0172] 分析部１４は、同じ時間帯（例：１３時から１４時）における複数の製造設備各々の予測使用電力量を足し合わせることで、当該時間帯における複数

の製造設備での予測使用電力量の合計を算出することができる。そして、算出した合計を、予め定められた所定値と比較することで、当該時間帯における複数の製造設備での予測使用電力量の合計が所定値を超えるか否かを判定することができる。

[0173] 分析部１４は、複数の製造設備での予測使用電力量の合計が所定値を超える時間帯（例：１３時から１４時、１６時から１７時）を抽出すると、当該時間帯を示す情報を、オペレータや別の管理者等に向けて出力することができる。出力手段としては、ディスプレイ、プリンター、メール等の手段が考えられるが、これらに限定されない。

[0174] また、第３の実施形態で説明した通り、生成部１２は、製造オーダ実行時における開始時刻から終了時刻までの使用電力の推移の予測データ（図１８参照）を作成することができる。当該予測データを、製造設備ごとに時刻順につなぎ合わせることで、スケジュール日における各製造設備の使用電力の推移の予測データが完成する。分析部１４は、当該予測データに基づいて、予測使用電力の合計が所定値を超えるタイミングを抽出することができる。そして、分析部１４は抽出したタイミング（時刻）を示す情報を、オペレータや別の管理者等に向けて出力することができる。

[0175] 以上説明した本実施形態によれば、第１乃至第３の実施形態と同様の作用効果を実現することができる。

[0176] また、本実施形態によれば、作成された製造スケジュールに基づき、使用電力量が過多になる可能性がある時間帯及び使用電力が過多になる可能性があるタイミングを抽出し、オペレータに通知することができる。オペレータは当該通知に基づき、製造スケジュールの修正や、使用電力量が過多になる可能性がある時間帯、使用電力が過多になる可能性があるタイミングには、他の機器をあまり使用しないようにする等の節電努力を行うことができる。

[0177] ＜第５の実施形態＞

本実施形態のスケジュール管理装置１０は、複数の製造オーダを複数の製造設備に振り分けるとともに、製造設備各々における製造オーダの実行順を

定めた製造スケジュールを生成する。

[0178] スケジュール管理装置１０の機能ブロック図の一例は、図２で示される。

[0179] 抽出部１１は、複数の製造オーダの中から順に１つの製造オーダを抽出する。抽出部１１の構成は、第１乃至第４の実施形態と同様である。

[0180] 生成部１２は、（１）´抽出部１１が抽出した順に製造オーダを処理対象とし、処理対象の製造オーダを１つの製造設備に振り分ける処理、及び、（２）´各製造設備に振り分けられた順を実行順とし、製造オーダ各々の実行開始時刻及び実行終了時刻を定めて製造スケジュールを生成する処理、を実行する。これらの処理は、第１乃至第４の実施形態で説明したので、ここでの説明は省略する。

[0181] そして、生成部１２は、（１）´の処理において、処理対象の製造オーダを実行する場合の予測開始時刻、及び、予測終了時刻を製造設備ごとに算出する。その後、生成部１２は、時間帯毎に異なる電力単価を考慮して、処理対象の製造オーダの実行に要する予測使用電力料金を算出する。そして、生成部１２は、予測使用電力料金に基づいて、処理対象の製造オーダを振り分ける１つの製造設備を決定する。すなわち、生成部１２は、処理対象の製造オーダを、予測使用電力料金が最も少ない製造設備に振り分ける。

[0182] 本実施形態のスケジュール管理装置１０の生成部１２と、第３の実施形態のスケジュール管理装置１０の生成部１２とは、以下の点で異なる。

[0183] 第３の実施形態の生成部１２は、時間帯毎に異なる電力単価、及び、製造設備ごとに異なる製造オーダ及び段取りの予測開始時刻及び予測終了時刻を考慮して、製造設備ごとに、製造オーダの実行及び段取りに要する予測使用電力料金を算出する。そして、製造オーダの実行及び段取りに要する予測使用電力料金の合計が最も少ない製造設備に、処理対象の製造オーダを振り分ける。

[0184] 一方、本実施形態の生成部１２は、段取りに要する予測使用電力料金を考慮しない。すなわち、本実施形態の生成部１２は、時間帯毎に異なる電力単価、及び、製造設備ごとに異なる製造オーダの予測開始時刻及び予測終了時

刻を考慮して、製造設備ごとに、製造オーダの実行に要する予測使用電力料金を算出する。そして、製造オーダの実行に要する予測使用電力料金の合計が最も少ない製造設備に、処理対象の製造オーダを振り分ける。

[0185] 本実施形態の生成部１２のその他の点は、第１乃至第４の実施形態と同様である。

[0186] なお、本実施形態のスケジュール管理装置１０は、第４の実施形態で説明した分析部１４をさらに有してもよい。分析部１４の構成は、第４の実施形態と同様であるので、ここでの説明は省略する。

[0187] 本実施形態によれば、真に、製造オーダの実行に要する予測使用電力料金が少なくなる製造設備に製造オーダを振り分けて、製造スケジュールを生成することができる。

[0188] 以下、参考形態の例を付記する。

１． 複数の製造オーダを複数の製造設備に振り分けるとともに、前記製造設備各々における前記製造オーダの実行順を定めた製造スケジュールを生成するスケジュール管理装置であって、

複数の前記製造オーダの中から順に１つの前記製造オーダを抽出する抽出手段と、

（１）前記抽出手段が抽出した順に前記製造オーダを処理対象とし、処理対象の前記製造オーダを１つの前記製造設備に振り分ける処理、及び、（２）各前記製造設備に振り分けられた順を前記実行順として前記製造スケジュールを生成する処理、を実行する生成手段と、

を有し、

前記生成手段は、前記（１）の処理において、処理対象の前記製造オーダの実行に要する予測作業時間、予測使用電力量及び予測使用電力料金の中の少なくとも１つを前記製造設備ごとに算出するとともに、処理対象の前記製造オーダと、前記製造設備各々に直近に振り分けられた前記製造オーダとの関係に基づいて、処理対象の前記製造オーダを実行する前の段取りに要する予測作業時間、予測使用電力量及び予測使用電力料金の中の少なくとも１つ

を前記製造設備ごとに算出し、処理対象の前記製造オーダの実行、及び、当該製造オーダの実行前の段取りに要するトータルの予測作業時間、予測使用電力量又は予測使用電力料金に基づき、処理対象の前記製造オーダを振り分ける１つの前記製造設備を決定するスケジュール管理装置。

２．　１に記載のスケジュール管理装置において、

前記生成手段は、前記（１）の処理において、処理対象の前記製造オーダ及び前記製造設備各々に直近に振り分けられた前記製造オーダ各々で用いる材料の関係に基づいて、前記段取りに要する予測作業時間、予測使用電力量及び予測使用電力料金の中の少なくとも１つを前記製造設備ごとに算出するスケジュール管理装置。

３．　１又は２に記載のスケジュール管理装置において、

前記（１）の処理において、予測使用電力料金に基づき処理対象の前記製造オーダを振り分ける１つの前記製造設備を決定する場合、

前記生成手段は、

前記（２）の処理において、前記製造オーダ各々の実行開始時刻及び実行終了時刻をさらに定め、

前記（１）の処理において、処理対象の前記製造オーダを実行する場合の予測開始時刻、及び、予測終了時刻を前記製造設備ごとに算出し、時間帯毎に異なる電力単価を考慮して、処理対象の前記製造オーダの実行、及び、当該製造オーダの実行前の段取りに要する予測使用電力料金を算出するスケジュール管理装置。

４．　１から３のいずれかに記載のスケジュール管理装置において、

前記抽出手段は、前記製造オーダ各々の納期、前記製造オーダ各々の製造数量、及び、ユーザが指定した前記製造オーダ各々の優先度の中の少なくとも１つに基づいて決定された順に、前記製造オーダを抽出するスケジュール管理装置。

５．　４に記載のスケジュール管理装置において、

前記抽出手段は、以下の条件（Ａ）乃至（Ｄ）の中の少なくとも１つに基

づいて決定された順に、前記製造オーダを抽出するスケジュール管理装置。

（Ａ）納期が近い前記製造オーダから順に抽出する。

（Ｂ）製造数量が多い前記製造オーダから順に抽出する。

（Ｃ）ユーザにより指定された優先度が高い前記製造オーダから順に抽出する。

（Ｄ）ユーザにより当日に実行するよう指定された前記製造オーダから順に抽出する。

６．　１から３のいずれかに記載のスケジュール管理装置において、

前記製造オーダはプラスチック成形品に関し、

前記抽出手段は、前記製造オーダ各々の納期、前記製造オーダ各々の製造数量、ユーザが指定した前記製造オーダ各々の優先度、前記製造オーダで用いる樹脂の種類、及び、前記プラスチック成形品の色の中の少なくとも１つに基づいて決定された順に、前記製造オーダを抽出するスケジュール管理装置。

７．　６に記載のスケジュール管理装置において、

前記抽出手段は、以下の条件（Ａ）乃至（Ｆ）の中の少なくとも１つに基づいて決定された順に、前記製造オーダを抽出するスケジュール管理装置。

（Ａ）納期が近い前記製造オーダから順に抽出する。

（Ｂ）製造数量が多い前記製造オーダから順に抽出する。

（Ｃ）ユーザにより指定された優先度が高い前記製造オーダから順に抽出する。

（Ｄ）ユーザにより当日に実行するよう指定された前記製造オーダから順に抽出する。

（Ｅ）同一の樹脂を用いる前記製造オーダが連続するように抽出する。

（Ｆ）前記プラスチック成形品の色が濃い順又は薄い順に抽出する。

８．　１から７のいずれかに記載のスケジュール管理装置において、

前記生成手段は、前記（２）の処理において、前記製造オーダ各々の実行開始時刻及び実行終了時刻をさらに定め、

前記生成手段により生成された前記製造スケジュールを分析し、複数の前記製造設備での予測使用電力量の合計が所定値を超える時間帯、及び、予測使用電力の合計が所定値を超えるタイミングを抽出し、抽出結果を出力する分析手段をさらに有するスケジュール管理装置。

９．　コンピュータが、複数の製造オーダを複数の製造設備に振り分けるとともに、前記製造設備各々における前記製造オーダの実行順を定めた製造スケジュールを生成するスケジュール管理方法であって、

前記コンピュータが、

複数の前記製造オーダの中から順に１つの前記製造オーダを抽出する抽出工程と、

（１）前記抽出工程で抽出した順に前記製造オーダを処理対象とし、処理対象の前記製造オーダを１つの前記製造設備に振り分ける処理、及び、（２）各前記製造設備に振り分けられた順を前記実行順として前記製造スケジュールを生成する処理、を実行する生成工程と、

を実行し、

前記生成工程では、前記（１）の処理において、処理対象の前記製造オーダの実行に要する予測作業時間、予測使用電力量及び予測使用電力料金の中の少なくとも１つを前記製造設備ごとに算出するとともに、処理対象の前記製造オーダと、前記製造設備各々に直近に振り分けられた前記製造オーダとの関係に基づいて、処理対象の前記製造オーダを実行する前の段取りに要する予測作業時間、予測使用電力量及び予測使用電力料金の中の少なくとも１つを前記製造設備ごとに算出し、処理対象の前記製造オーダの実行、及び、当該製造オーダの実行前の段取りに要するトータルの予測作業時間、予測使用電力量又は予測使用電力料金に基づき、処理対象の前記製造オーダを振り分ける１つの前記製造設備を決定するスケジュール管理方法。

９－２．　９に記載のスケジュール管理方法において、

前記生成工程では、前記（１）の処理において、処理対象の前記製造オーダ及び前記製造設備各々に直近に振り分けられた前記製造オーダ各々で用い

る材料の関係に基づいて、前記段取りに要する予測作業時間、予測使用電力量及び予測使用電力料金の中の少なくとも１つを前記製造設備ごとに算出するスケジュール管理方法。

９－３．　９又は９－２に記載のスケジュール管理方法において、

前記（１）の処理において、予測使用電力料金に基づき処理対象の前記製造オーダを振り分ける１つの前記製造設備を決定する場合、

前記生成工程では、

前記（２）の処理において、前記製造オーダ各々の実行開始時刻及び実行終了時刻をさらに定め、

前記（１）の処理において、処理対象の前記製造オーダを実行する場合の予測開始時刻、及び、予測終了時刻を前記製造設備ごとに算出し、時間帯毎に異なる電力単価を考慮して、処理対象の前記製造オーダの実行、及び、当該製造オーダの実行前の段取りに要する予測使用電力料金を算出するスケジュール管理方法。

９－４．　９から９－３のいずれかに記載のスケジュール管理方法において、

前記抽出工程では、前記製造オーダ各々の納期、前記製造オーダ各々の製造数量、及び、ユーザが指定した前記製造オーダ各々の優先度の中の少なくとも１つに基づいて決定された順に、前記製造オーダを抽出するスケジュール管理方法。

９－５．　９－４に記載のスケジュール管理方法において、

前記抽出工程では、以下の条件（Ａ）乃至（Ｄ）の中の少なくとも１つに基づいて決定された順に、前記製造オーダを抽出するスケジュール管理方法。

（Ａ）納期が近い前記製造オーダから順に抽出する。

（Ｂ）製造数量が多い前記製造オーダから順に抽出する。

（Ｃ）ユーザにより指定された優先度が高い前記製造オーダから順に抽出する。

（Ｄ）ユーザにより当日に実行するよう指定された前記製造オーダから順に抽出する。

９－６．　９から９－３のいずれかに記載のスケジュール管理方法において、

前記製造オーダはプラスチック成形品に関し、

前記抽出工程では、前記製造オーダ各々の納期、前記製造オーダ各々の製造数量、ユーザが指定した前記製造オーダ各々の優先度、前記製造オーダで用いる樹脂の種類、及び、前記プラスチック成形品の色の中の少なくとも１つに基づいて決定された順に、前記製造オーダを抽出するスケジュール管理方法。

９－７．　９－６に記載のスケジュール管理方法において、

前記抽出工程では、以下の条件（Ａ）乃至（Ｆ）の中の少なくとも１つに基づいて決定された順に、前記製造オーダを抽出するスケジュール管理方法。

（Ａ）納期が近い前記製造オーダから順に抽出する。

（Ｂ）製造数量が多い前記製造オーダから順に抽出する。

（Ｃ）ユーザにより指定された優先度が高い前記製造オーダから順に抽出する。

（Ｄ）ユーザにより当日に実行するよう指定された前記製造オーダから順に抽出する。

（Ｅ）同一の樹脂を用いる前記製造オーダが連続するように抽出する。

（Ｆ）前記プラスチック成形品の色が濃い順又は薄い順に抽出する。

９－８．　９から９－７のいずれかに記載のスケジュール管理方法において、

前記生成工程では、前記（２）の処理において、前記製造オーダ各々の実行開始時刻及び実行終了時刻をさらに定め、

前記コンピュータが、前記生成工程で生成された前記製造スケジュールを分析し、複数の前記製造設備での予測使用電力量の合計が所定値を超える時

間帯、及び、予測使用電力の合計が所定値を超えるタイミングを抽出し、抽出結果を出力する分析工程をさらに実行するスケジュール管理方法。

１０．　コンピュータに、複数の製造オーダを複数の製造設備に振り分けるとともに、前記製造設備各々における前記製造オーダの実行順を定めた製造スケジュールを生成させるためのプログラムであって、

前記コンピュータを、

複数の前記製造オーダの中から順に１つの前記製造オーダを抽出する抽出手段、

（１）前記抽出手段が抽出した順に前記製造オーダを処理対象とし、処理対象の前記製造オーダを１つの前記製造設備に振り分ける処理、及び、（２）各前記製造設備に振り分けられた順を前記実行順として前記製造スケジュールを生成する処理、を実行する生成手段、

として機能させ、

前記生成手段に、前記（１）の処理において、処理対象の前記製造オーダの実行に要する予測作業時間、予測使用電力量及び予測使用電力料金の中の少なくとも１つを前記製造設備ごとに算出させるとともに、処理対象の前記製造オーダと、前記製造設備各々に直近に振り分けられた前記製造オーダとの関係に基づいて、処理対象の前記製造オーダを実行する前の段取りに要する予測作業時間、予測使用電力量及び予測使用電力料金の中の少なくとも１つを前記製造設備ごとに算出させ、処理対象の前記製造オーダの実行、及び、当該製造オーダの実行前の段取りに要するトータルの予測作業時間、予測使用電力量又は予測使用電力料金に基づき、処理対象の前記製造オーダを振り分ける１つの前記製造設備を決定させるプログラム。

１０－２．　１０に記載のプログラムにおいて、

前記生成手段に、前記（１）の処理において、処理対象の前記製造オーダ及び前記製造設備各々に直近に振り分けられた前記製造オーダ各々で用いる材料の関係に基づいて、前記段取りに要する予測作業時間、予測使用電力量及び予測使用電力料金の中の少なくとも１つを前記製造設備ごとに算出させ

るプログラム。

１０－３．　１０又は１０－２に記載のプログラムにおいて、

前記（１）の処理において、予測使用電力料金に基づき処理対象の前記製造オーダを振り分ける１つの前記製造設備を決定する場合、

前記生成手段に、

前記（２）の処理において、前記製造オーダ各々の実行開始時刻及び実行終了時刻をさらに定めさせ、

前記（１）の処理において、処理対象の前記製造オーダを実行する場合の予測開始時刻、及び、予測終了時刻を前記製造設備ごとに算出し、時間帯毎に異なる電力単価を考慮して、処理対象の前記製造オーダの実行、及び、当該製造オーダの実行前の段取りに要する予測使用電力料金を算出させるプログラム。

１０－４．　１０から１０－３のいずれかに記載のプログラムにおいて、

前記抽出手段に、前記製造オーダ各々の納期、前記製造オーダ各々の製造数量、及び、ユーザが指定した前記製造オーダ各々の優先度の中の少なくとも１つに基づいて決定された順に、前記製造オーダを抽出させるプログラム。

１０－５．　１０－４に記載のプログラムにおいて、

前記抽出手段に、以下の条件（Ａ）乃至（Ｄ）の中の少なくとも１つに基づいて決定された順に、前記製造オーダを抽出させるプログラム。

（Ａ）納期が近い前記製造オーダから順に抽出する。

（Ｂ）製造数量が多い前記製造オーダから順に抽出する。

（Ｃ）ユーザにより指定された優先度が高い前記製造オーダから順に抽出する。

（Ｄ）ユーザにより当日に実行するよう指定された前記製造オーダから順に抽出する。

１０－６．　１０から１０－３のいずれかに記載のプログラムにおいて、

前記製造オーダはプラスチック成形品に関し、

前記抽出手段に、前記製造オーダ各々の納期、前記製造オーダ各々の製造数量、ユーザが指定した前記製造オーダ各々の優先度、前記製造オーダで用いる樹脂の種類、及び、前記プラスチック成形品の色の中の少なくとも１つに基づいて決定された順に、前記製造オーダを抽出させるプログラム。

１０－７．　１０－６に記載のプログラムにおいて、

前記抽出手段に、以下の条件（Ａ）乃至（Ｆ）の中の少なくとも１つに基づいて決定された順に、前記製造オーダを抽出させるプログラム。

（Ａ）納期が近い前記製造オーダから順に抽出する。

（Ｂ）製造数量が多い前記製造オーダから順に抽出する。

（Ｃ）ユーザにより指定された優先度が高い前記製造オーダから順に抽出する。

（Ｄ）ユーザにより当日に実行するよう指定された前記製造オーダから順に抽出する。

（Ｅ）同一の樹脂を用いる前記製造オーダが連続するように抽出する。

（Ｆ）前記プラスチック成形品の色が濃い順又は薄い順に抽出する。

１０－８．　１０から１０－７のいずれかに記載のプログラムにおいて、

前記生成手段に、前記（２）の処理において、前記製造オーダ各々の実行開始時刻及び実行終了時刻をさらに定めさせ、

前記コンピュータを、さらに、前記生成手段により生成された前記製造スケジュールを分析し、複数の前記製造設備での予測使用電力量の合計が所定値を超える時間帯、及び、予測使用電力の合計が所定値を超えるタイミングを抽出し、抽出結果を出力する分析手段として機能させるプログラム。

１１．　複数の製造オーダを複数の製造設備に振り分けるとともに、前記製造設備各々における前記製造オーダの実行順を定めた製造スケジュールを生成するスケジュール管理装置であって、

複数の前記製造オーダの中から順に１つの前記製造オーダを抽出する抽出手段と、

（１）´前記抽出手段が抽出した順に前記製造オーダを処理対象とし、処

理対象の前記製造オーダを１つの前記製造設備に振り分ける処理、及び、（２）´各前記製造設備に振り分けられた順を前記実行順とし、前記製造オーダ各々の実行開始時刻及び実行終了時刻を定めて前記製造スケジュールを生成する処理、を実行する生成手段と、

を有し、

前記生成手段は、前記（１）´の処理において、処理対象の前記製造オーダを実行する場合の予測開始時刻、及び、予測終了時刻を前記製造設備ごとに算出し、時間帯毎に異なる電力単価を考慮して、処理対象の前記製造オーダの実行に要する予測使用電力料金を算出し、前記予測使用電力料金に基づいて、処理対象の前記製造オーダを振り分ける１つの前記製造設備を決定するスケジュール管理装置。

１２．　コンピュータが、複数の製造オーダを複数の製造設備に振り分けるとともに、前記製造設備各々における前記製造オーダの実行順を定めた製造スケジュールを生成するスケジュール管理方法であって、

前記コンピュータが、

複数の前記製造オーダの中から順に１つの前記製造オーダを抽出する抽出工程と、

（１）´前記抽出工程で抽出した順に前記製造オーダを処理対象とし、処理対象の前記製造オーダを１つの前記製造設備に振り分ける処理、及び、（２）´各前記製造設備に振り分けられた順を前記実行順とし、前記製造オーダ各々の実行開始時刻及び実行終了時刻を定めて前記製造スケジュールを生成する処理、を実行する生成工程と、

を実行し、

前記生成工程では、前記（１）´の処理において、処理対象の前記製造オーダを実行する場合の予測開始時刻、及び、予測終了時刻を前記製造設備ごとに算出し、時間帯毎に異なる電力単価を考慮して、処理対象の前記製造オーダの実行に要する予測使用電力料金を算出し、前記予測使用電力料金に基づいて、処理対象の前記製造オーダを振り分ける１つの前記製造設備を決定

するスケジュール管理方法。

１３．　コンピュータに、複数の製造オーダを複数の製造設備に振り分けるとともに、前記製造設備各々における前記製造オーダの実行順を定めた製造スケジュールを生成させるためのプログラムであって、

前記コンピュータを、

複数の前記製造オーダの中から順に１つの前記製造オーダを抽出する抽出手段、

（１）´前記抽出手段が抽出した順に前記製造オーダを処理対象とし、処理対象の前記製造オーダを１つの前記製造設備に振り分ける処理、及び、（２）´各前記製造設備に振り分けられた順を前記実行順とし、前記製造オーダ各々の実行開始時刻及び実行終了時刻を定めて前記製造スケジュールを生成する処理、を実行する生成手段、

として機能させ、

前記生成手段に、前記（１）´の処理において、処理対象の前記製造オーダを実行する場合の予測開始時刻、及び、予測終了時刻を前記製造設備ごとに算出させ、時間帯毎に異なる電力単価を考慮して、処理対象の前記製造オーダの実行に要する予測使用電力料金を算出させ、前記予測使用電力料金に基づいて、処理対象の前記製造オーダを振り分ける１つの前記製造設備を決定させるプログラム。

[0189] この出願は、２０１４年１１月１４日に出願された日本出願特願２０１４－２３１９１４号を基礎とする優先権を主張し、その開示の全てをここに取り込む。

請求の範囲

[請求項1] 複数の製造オーダを複数の製造設備に振り分けるとともに、前記製造設備各々における前記製造オーダの実行順を定めた製造スケジュールを生成するスケジュール管理装置であって、

複数の前記製造オーダの中から順に１つの前記製造オーダを抽出する抽出手段と、

（１）前記抽出手段が抽出した順に前記製造オーダを処理対象とし、処理対象の前記製造オーダを１つの前記製造設備に振り分ける処理、及び、（２）各前記製造設備に振り分けられた順を前記実行順として前記製造スケジュールを生成する処理、を実行する生成手段と、

を有し、

前記生成手段は、前記（１）の処理において、処理対象の前記製造オーダの実行に要する予測作業時間、予測使用電力量及び予測使用電力料金の中の少なくとも１つを前記製造設備ごとに算出するとともに、処理対象の前記製造オーダと、前記製造設備各々に直近に振り分けられた前記製造オーダとの関係に基づいて、処理対象の前記製造オーダを実行する前の段取りに要する予測作業時間、予測使用電力量及び予測使用電力料金の中の少なくとも１つを前記製造設備ごとに算出し、処理対象の前記製造オーダの実行、及び、当該製造オーダの実行前の段取りに要するトータルの予測作業時間、予測使用電力量又は予測使用電力料金に基づき、処理対象の前記製造オーダを振り分ける１つの前記製造設備を決定するスケジュール管理装置。

[請求項2] 請求項１に記載のスケジュール管理装置において、

前記生成手段は、前記（１）の処理において、処理対象の前記製造オーダ及び前記製造設備各々に直近に振り分けられた前記製造オーダ各々で用いる材料の関係に基づいて、前記段取りに要する予測作業時間、予測使用電力量及び予測使用電力料金の中の少なくとも１つを前記製造設備ごとに算出するスケジュール管理装置。

[請求項3] 請求項１又は２に記載のスケジュール管理装置において、

前記（１）の処理において、予測使用電力料金に基づき処理対象の前記製造オーダを振り分ける１つの前記製造設備を決定する場合、

前記生成手段は、

前記（２）の処理において、前記製造オーダ各々の実行開始時刻及び実行終了時刻をさらに定め、

前記（１）の処理において、処理対象の前記製造オーダを実行する場合の予測開始時刻、及び、予測終了時刻を前記製造設備ごとに算出し、時間帯毎に異なる電力単価を考慮して、処理対象の前記製造オーダの実行、及び、当該製造オーダの実行前の段取りに要する予測使用電力料金を算出するスケジュール管理装置。

[請求項4] 請求項１から３のいずれか１項に記載のスケジュール管理装置において、

前記抽出手段は、前記製造オーダ各々の納期、前記製造オーダ各々の製造数量、及び、ユーザが指定した前記製造オーダ各々の優先度の中の少なくとも１つに基づいて決定された順に、前記製造オーダを抽出するスケジュール管理装置。

[請求項5] 請求項４に記載のスケジュール管理装置において、

前記抽出手段は、以下の条件（Ａ）乃至（Ｄ）の中の少なくとも１つに基づいて決定された順に、前記製造オーダを抽出するスケジュール管理装置。

（Ａ）納期が近い前記製造オーダから順に抽出する。

（Ｂ）製造数量が多い前記製造オーダから順に抽出する。

（Ｃ）ユーザにより指定された優先度が高い前記製造オーダから順に抽出する。

（Ｄ）ユーザにより当日に実行するよう指定された前記製造オーダから順に抽出する。

[請求項6] 請求項１から３のいずれか１項に記載のスケジュール管理装置にお

いて、

前記製造オーダはプラスチック成形品に関し、

前記抽出手段は、前記製造オーダ各々の納期、前記製造オーダ各々の製造数量、ユーザが指定した前記製造オーダ各々の優先度、前記製造オーダで用いる樹脂の種類、及び、前記プラスチック成形品の色の中の少なくとも１つに基づいて決定された順に、前記製造オーダを抽出するスケジュール管理装置。

[請求項7] 請求項６に記載のスケジュール管理装置において、

前記抽出手段は、以下の条件（Ａ）乃至（Ｆ）の中の少なくとも１つに基づいて決定された順に、前記製造オーダを抽出するスケジュール管理装置。

（Ａ）納期が近い前記製造オーダから順に抽出する。

（Ｂ）製造数量が多い前記製造オーダから順に抽出する。

（Ｃ）ユーザにより指定された優先度が高い前記製造オーダから順に抽出する。

（Ｄ）ユーザにより当日に実行するよう指定された前記製造オーダから順に抽出する。

（Ｅ）同一の樹脂を用いる前記製造オーダが連続するように抽出する。

（Ｆ）前記プラスチック成形品の色が濃い順又は薄い順に抽出する。

[請求項8] 請求項１から７のいずれか１項に記載のスケジュール管理装置において、

前記生成手段は、前記（２）の処理において、前記製造オーダ各々の実行開始時刻及び実行終了時刻をさらに定め、

前記生成手段により生成された前記製造スケジュールを分析し、複数の前記製造設備での予測使用電力量の合計が所定値を超える時間帯、及び、予測使用電力の合計が所定値を超えるタイミングを抽出し、抽出結果を出力する分析手段をさらに有するスケジュール管理装置。

[請求項9] コンピュータが、複数の製造オーダを複数の製造設備に振り分けるとともに、前記製造設備各々における前記製造オーダの実行順を定めた製造スケジュールを生成するスケジュール管理方法であって、

前記コンピュータが、

複数の前記製造オーダの中から順に１つの前記製造オーダを抽出する抽出工程と、

（１）前記抽出工程で抽出した順に前記製造オーダを処理対象とし、処理対象の前記製造オーダを１つの前記製造設備に振り分ける処理、及び、（２）各前記製造設備に振り分けられた順を前記実行順として前記製造スケジュールを生成する処理、を実行する生成工程と、

を実行し、

前記生成工程では、前記（１）の処理において、処理対象の前記製造オーダの実行に要する予測作業時間、予測使用電力量及び予測使用電力料金の中の少なくとも１つを前記製造設備ごとに算出するとともに、処理対象の前記製造オーダと、前記製造設備各々に直近に振り分けられた前記製造オーダとの関係に基づいて、処理対象の前記製造オーダを実行する前の段取りに要する予測作業時間、予測使用電力量及び予測使用電力料金の中の少なくとも１つを前記製造設備ごとに算出し、処理対象の前記製造オーダの実行、及び、当該製造オーダの実行前の段取りに要するトータルの予測作業時間、予測使用電力量又は予測使用電力料金に基づき、処理対象の前記製造オーダを振り分ける１つの前記製造設備を決定するスケジュール管理方法。

[請求項10] コンピュータに、複数の製造オーダを複数の製造設備に振り分けるとともに、前記製造設備各々における前記製造オーダの実行順を定めた製造スケジュールを生成させるためのプログラムであって、

前記コンピュータを、

複数の前記製造オーダの中から順に１つの前記製造オーダを抽出する抽出手段、

（１）前記抽出手段が抽出した順に前記製造オーダを処理対象とし、処理対象の前記製造オーダを１つの前記製造設備に振り分ける処理、及び、（２）各前記製造設備に振り分けられた順を前記実行順として前記製造スケジュールを生成する処理、を実行する生成手段、
として機能させ、

前記生成手段に、前記（１）の処理において、処理対象の前記製造オーダの実行に要する予測作業時間、予測使用電力量及び予測使用電力料金の中の少なくとも１つを前記製造設備ごとに算出させるとともに、処理対象の前記製造オーダと、前記製造設備各々に直近に振り分けられた前記製造オーダとの関係に基づいて、処理対象の前記製造オーダを実行する前の段取りに要する予測作業時間、予測使用電力量及び予測使用電力料金の中の少なくとも１つを前記製造設備ごとに算出させ、処理対象の前記製造オーダの実行、及び、当該製造オーダの実行前の段取りに要するトータルの予測作業時間、予測使用電力量又は予測使用電力料金に基づき、処理対象の前記製造オーダを振り分ける１つの前記製造設備を決定させるプログラム。

[請求項11] 複数の製造オーダを複数の製造設備に振り分けるとともに、前記製造設備各々における前記製造オーダの実行順を定めた製造スケジュールを生成するスケジュール管理装置であって、

複数の前記製造オーダの中から順に１つの前記製造オーダを抽出する抽出手段と、

（１）´前記抽出手段が抽出した順に前記製造オーダを処理対象とし、処理対象の前記製造オーダを１つの前記製造設備に振り分ける処理、及び、（２）´各前記製造設備に振り分けられた順を前記実行順とし、前記製造オーダ各々の実行開始時刻及び実行終了時刻を定めて前記製造スケジュールを生成する処理、を実行する生成手段と、
を有し、

前記生成手段は、前記（１）´の処理において、処理対象の前記製

造オーダを実行する場合の予測開始時刻、及び、予測終了時刻を前記製造設備ごとに算出し、時間帯毎に異なる電力単価を考慮して、処理対象の前記製造オーダの実行に要する予測使用電力料金を算出し、前記予測使用電力料金に基づいて、処理対象の前記製造オーダを振り分ける１つの前記製造設備を決定するスケジュール管理装置。

[請求項12] コンピュータが、複数の製造オーダを複数の製造設備に振り分けるとともに、前記製造設備各々における前記製造オーダの実行順を定めた製造スケジュールを生成するスケジュール管理方法であって、

前記コンピュータが、

複数の前記製造オーダの中から順に１つの前記製造オーダを抽出する抽出工程と、

（１）´前記抽出工程で抽出した順に前記製造オーダを処理対象とし、処理対象の前記製造オーダを１つの前記製造設備に振り分ける処理、及び、（２）´各前記製造設備に振り分けられた順を前記実行順とし、前記製造オーダ各々の実行開始時刻及び実行終了時刻を定めて前記製造スケジュールを生成する処理、を実行する生成工程と、

を実行し、

前記生成工程では、前記（１）´の処理において、処理対象の前記製造オーダを実行する場合の予測開始時刻、及び、予測終了時刻を前記製造設備ごとに算出し、時間帯毎に異なる電力単価を考慮して、処理対象の前記製造オーダの実行に要する予測使用電力料金を算出し、前記予測使用電力料金に基づいて、処理対象の前記製造オーダを振り分ける１つの前記製造設備を決定するスケジュール管理方法。

[請求項13] コンピュータに、複数の製造オーダを複数の製造設備に振り分けるとともに、前記製造設備各々における前記製造オーダの実行順を定めた製造スケジュールを生成させるためのプログラムであって、

前記コンピュータを、

複数の前記製造オーダの中から順に１つの前記製造オーダを抽出す

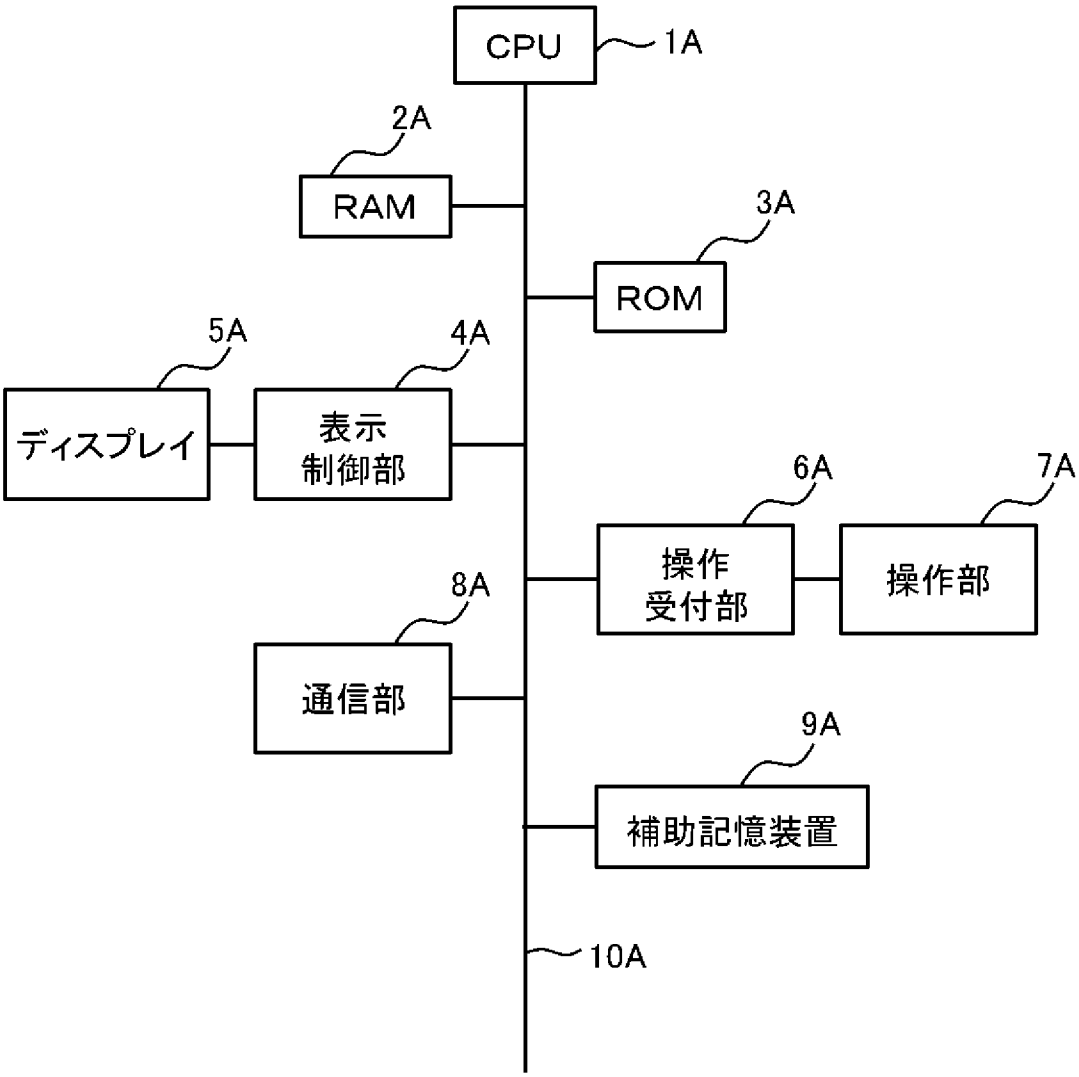
る抽出手段、

（１）´前記抽出手段が抽出した順に前記製造オーダを処理対象とし、処理対象の前記製造オーダを１つの前記製造設備に振り分ける処理、及び、（２）´各前記製造設備に振り分けられた順を前記実行順とし、前記製造オーダ各々の実行開始時刻及び実行終了時刻を定めて前記製造スケジュールを生成する処理、を実行する生成手段、

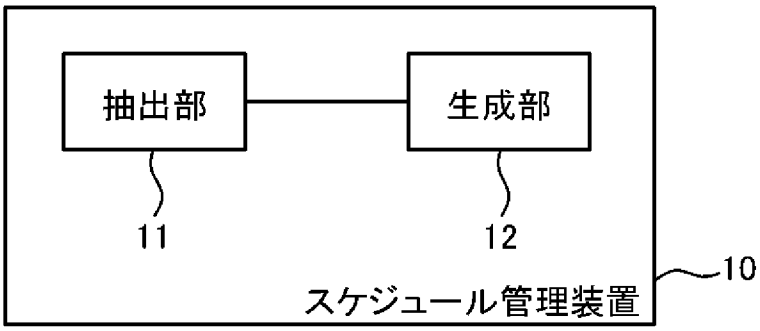
として機能させ、

前記生成手段に、前記（１）´の処理において、処理対象の前記製造オーダを実行する場合の予測開始時刻、及び、予測終了時刻を前記製造設備ごとに算出させ、時間帯毎に異なる電力単価を考慮して、処理対象の前記製造オーダの実行に要する予測使用電力料金を算出させ、前記予測使用電力料金に基づいて、処理対象の前記製造オーダを振り分ける１つの前記製造設備を決定させるプログラム。

[図1]


CPU
1A
2A
RAM
3A
ROM
5A
4A
ディスプレイ
表示
制御部
6A
7A
操作
受付部
操作部
8A
通信部
9A
補助記憶装置
10A

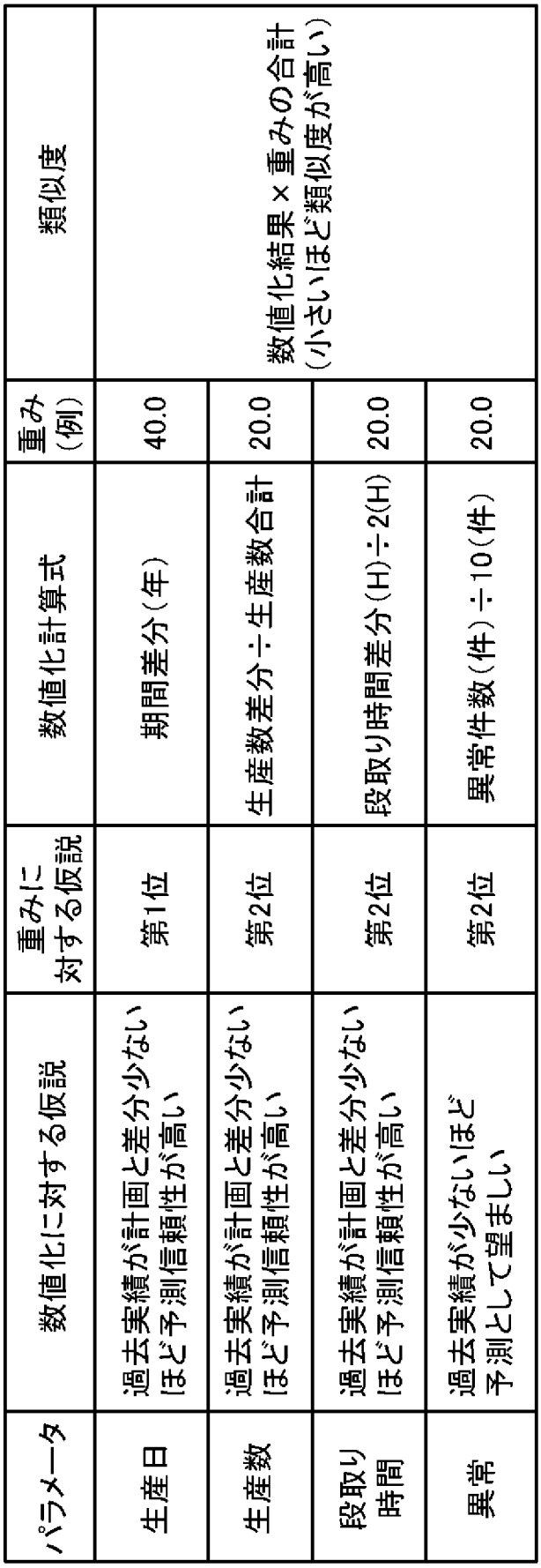
[図2]



[図3]

オーダID	製品ID	納期	樹脂	色	オーダ数量	残量	当日予定	優先度
10001	ABCD-0001	2014/12/1	ABS	黒	1200	1200	1200	2
10002	ABCD-0001	2014/12/31	ABS	黒	800	400	400	1
10003	A001	2014/12/1	PP	白	500	500		3
10004	A003	2014/12/5	PP	白	1700	1700	1700	2
・・・	・・・	・・・	・・・	・・・	・・・	・・・	・・・	・・・

[図4]



パラメータ	数値化に対する仮説	重みに対する仮説	数値化計算式	重み（例）	類似度
生産日	過去実績が計画と差分少ないほど予測信頼性が高い	第1位	期間差分（年）	40.0	数値化結果×重みの合計（小さいほど類似度が高い）
生産数	過去実績が計画と差分少ないほど予測信頼性が高い	第2位	生産数差分÷生産数合計	20.0	
段取り時間	過去実績が計画と差分少ないほど予測信頼性が高い	第2位	段取り時間差分(H)÷2(H)	20.0	
異常	過去実績が少ないほど予測として望ましい	第2位	異常件数（件）÷10（件）	20.0	

[図5]



【生産実績データ】			2014/03/14	2,000	2.00			類似度				
No.	製造設備	製品ID	生産日	生産数	段取り時間	異常	使用電力量	生産日	生産数	段取り時間	異常	合計
1	1	ABCD-0001	2014/01/10	1,000	2.50	0	1,005	6.9	6.7	5.0	0	18.6 採用
2	1	ABCD-0001	2014/03/10	5,000	0.50	10	4,950	0.4	8.6	15.0	20	44.0
3	1	ABCD-0001	2013/09/01	2,000	2.50	0	2,100	21.3	0.0	5.0	0	26.3
4	1	ABCD-0001	2013/12/01	3,000	1.50	50	3,300	11.3	4.0	5.0	100	120.3
5	1	ABCD-0001	2013/10/01	2,500	2.50	0	2,500	18.0	2.2	5.0	0	25.2

[図6]

段取り大	
前	後
白	黒
黒	白
⋮	⋮
ABS	PP
⋮	⋮

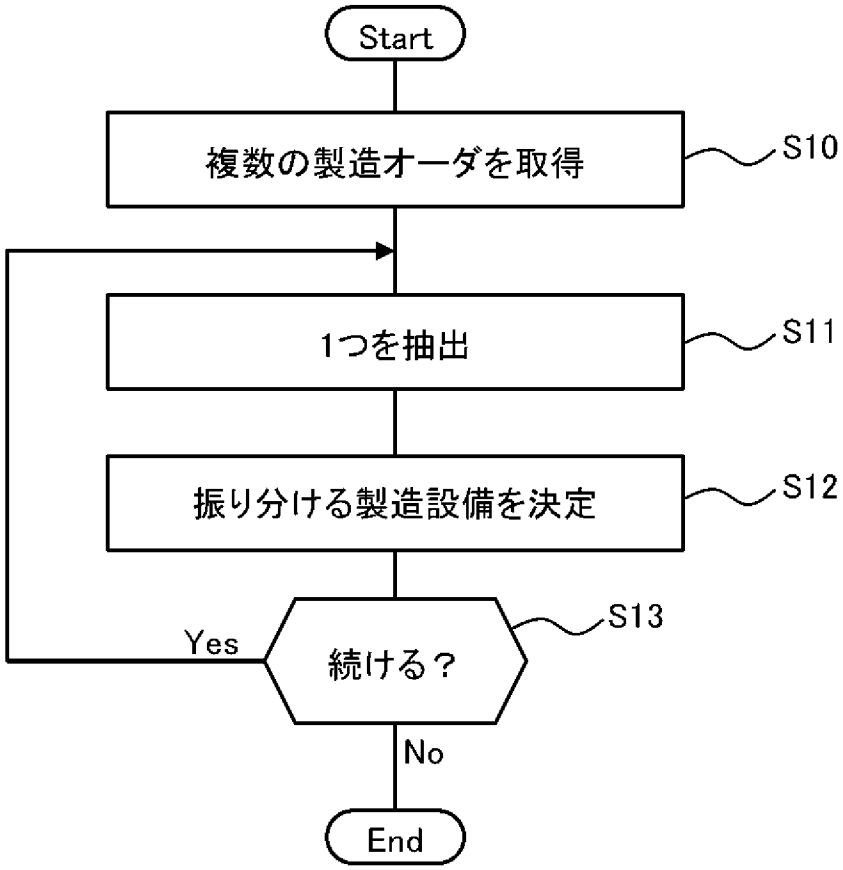
[図7]

	段取り大	段取り小
予測作業時間(h)	4	2
予測使用電力量(wh)	○○○	×××

[図8]

オーダID	抽出順	製造設備	直近振分
10001	2	1	✓
10002	1	1	
10003			
10004	3	2	✓
⋮	⋮		

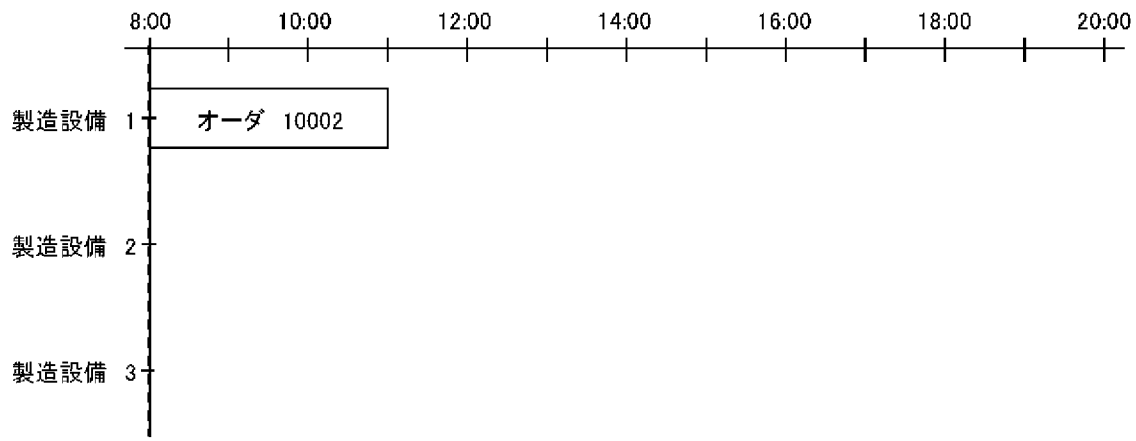
[図9]


Start
複数の製造オーダを取得
S10
1つを抽出
S11
振り分ける製造設備を決定
S12
続ける？
S13
Yes
No
End

[図10]

オーダID	抽出順	製造設備	直近振分
10001			
10002	1	1	✓
10003			
10004			
⋮	⋮		

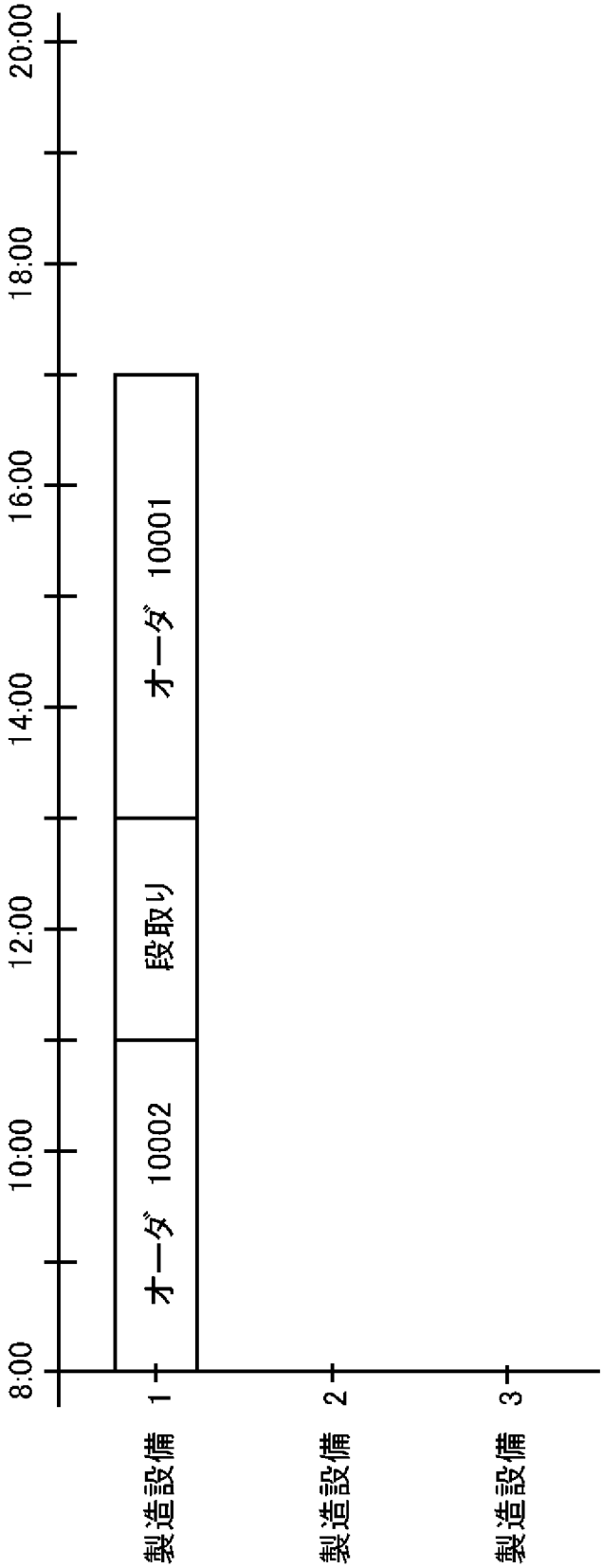
[図11]


8:00
10:00
12:00
14:00
16:00
18:00
20:00
製造設備 1
オーダ 10002
製造設備 2
製造設備 3

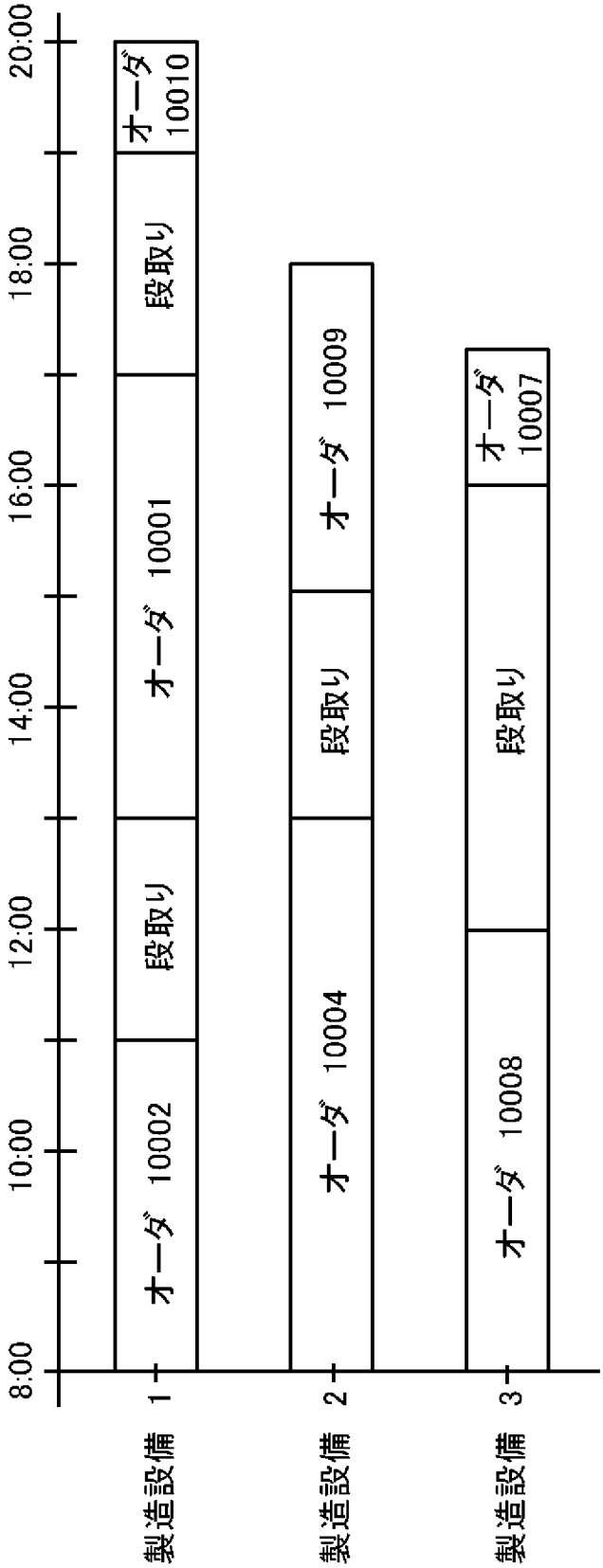
[図12]

オーダID	抽出順	製造設備	直近振分
10001	2	1	✓
10002	1	1	
10003			
10004			
⋮	⋮		

[図13]


8:00
10:00
12:00
14:00
16:00
18:00
20:00
オーダ 10002
段取り
オーダ 10001
1
2
3
製造設備
製造設備
製造設備

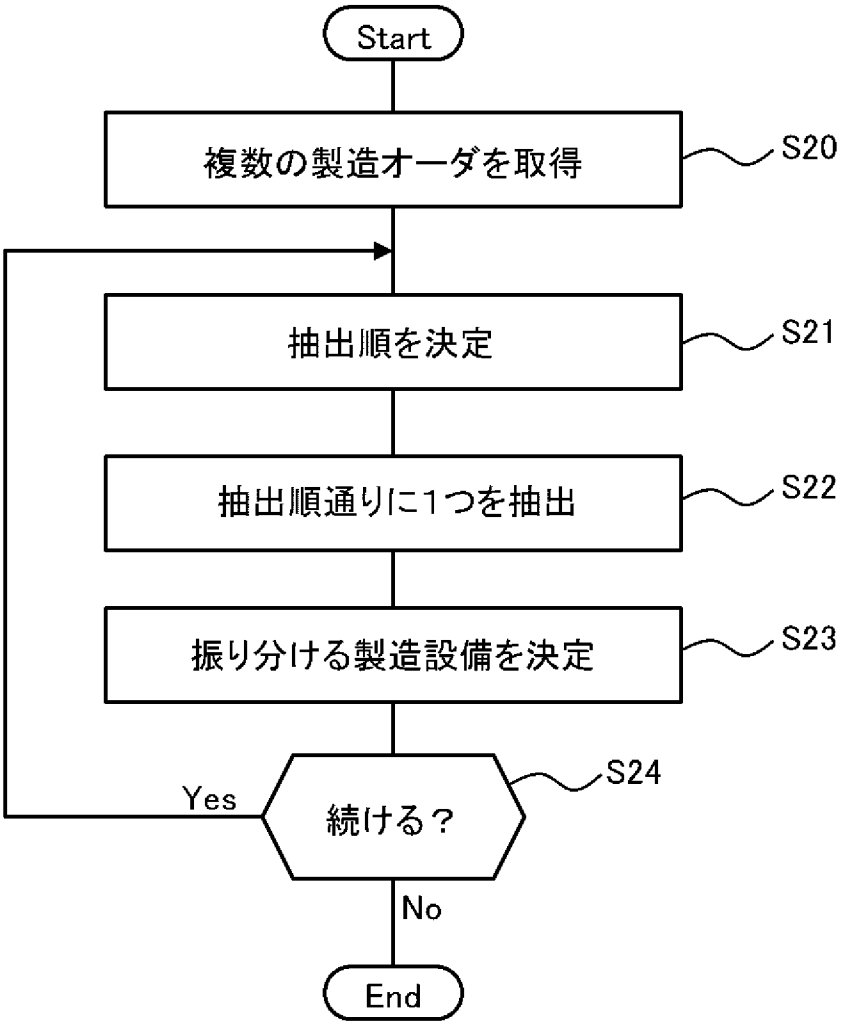
[図14]


8:00
10:00
12:00
14:00
16:00
18:00
20:00
1
2
3
製造設備
製造設備
製造設備
オーダ 10002
段取り
オーダ 10001
オーダ 10010
オーダ 10004
段取り
オーダ 10009
オーダ 10008
段取り
オーダ 10007

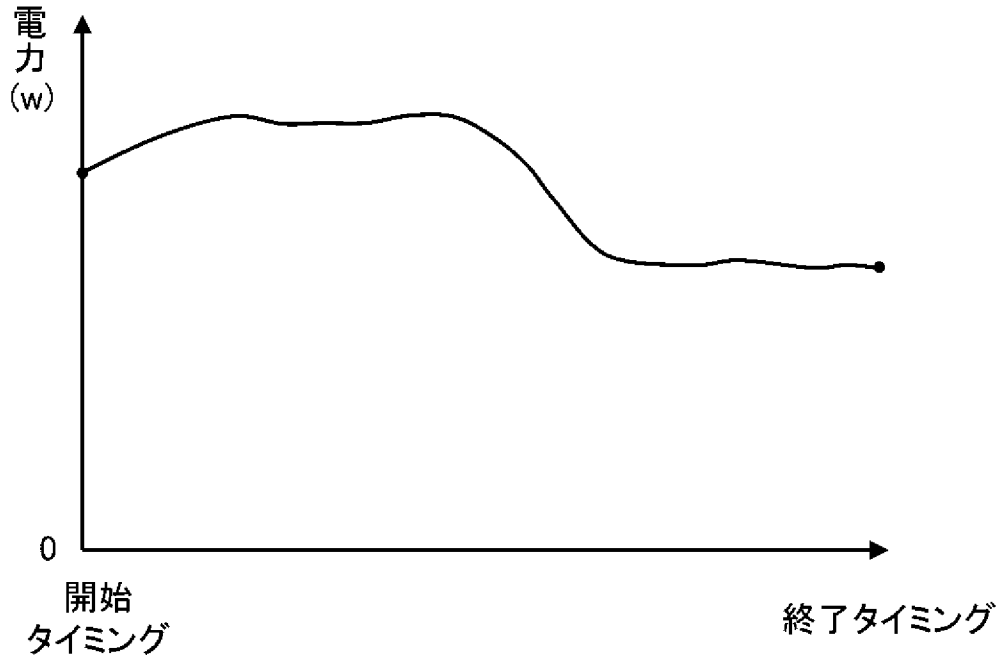
[図15]

電力単価(円/kwh)	時間帯
Y1	7:00～11:00
Y2	11:00～15:00
Y3	15:00～18:00
Y4	18:00～22:00
Y5	22:00～7:00

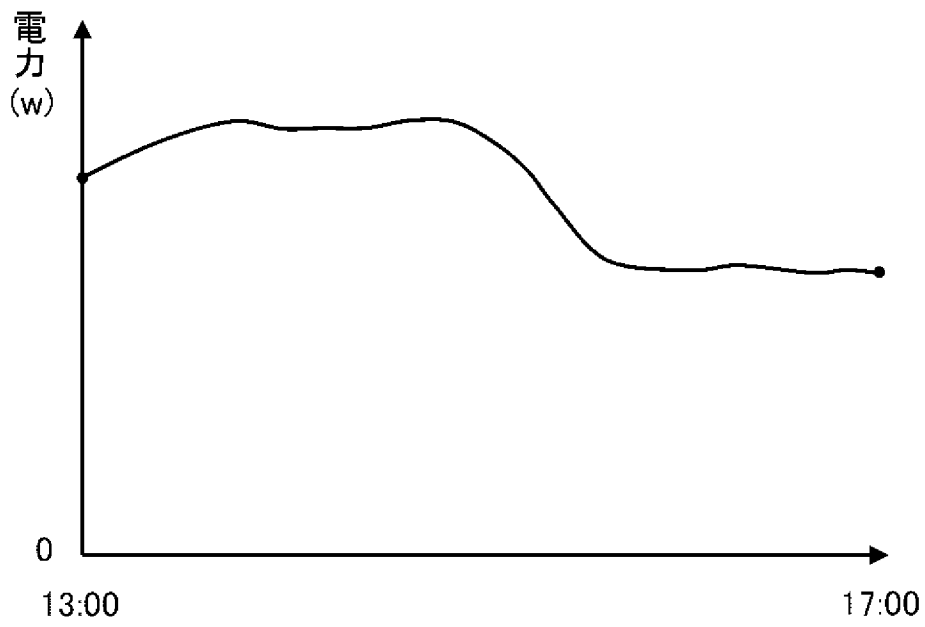
[図16]


Start
複数の製造オーダを取得
S20
抽出順を決定
S21
抽出順通りに1つを抽出
S22
振り分ける製造設備を決定
S23
続ける？
S24
Yes
No
End

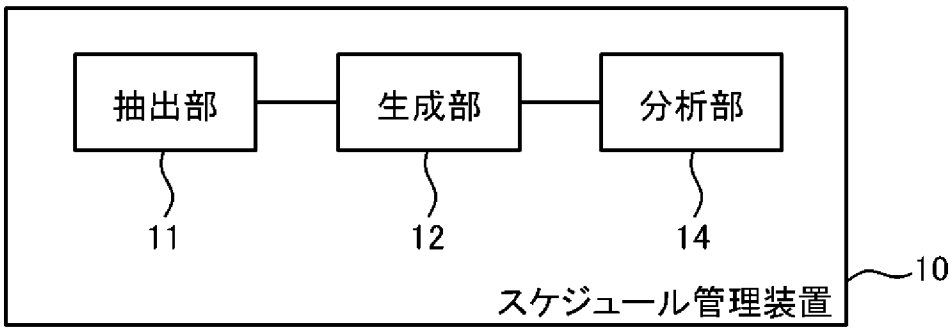
[図17]



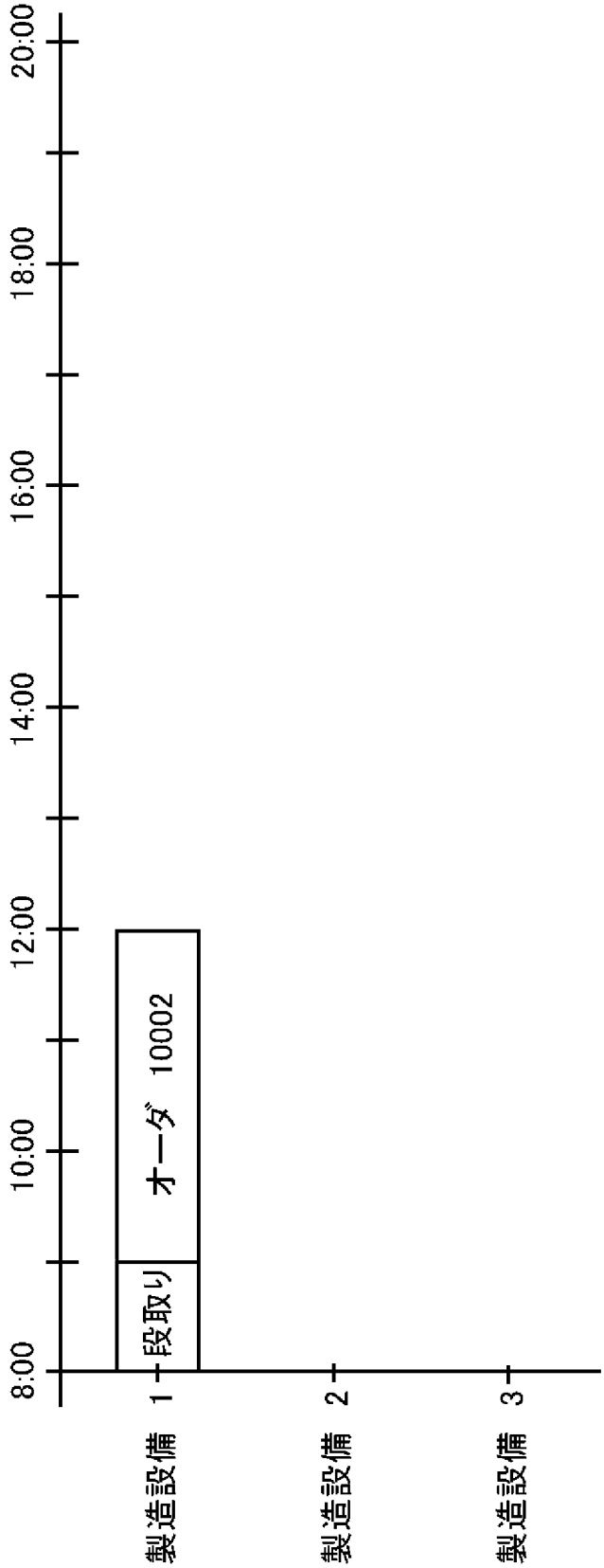
[図18]



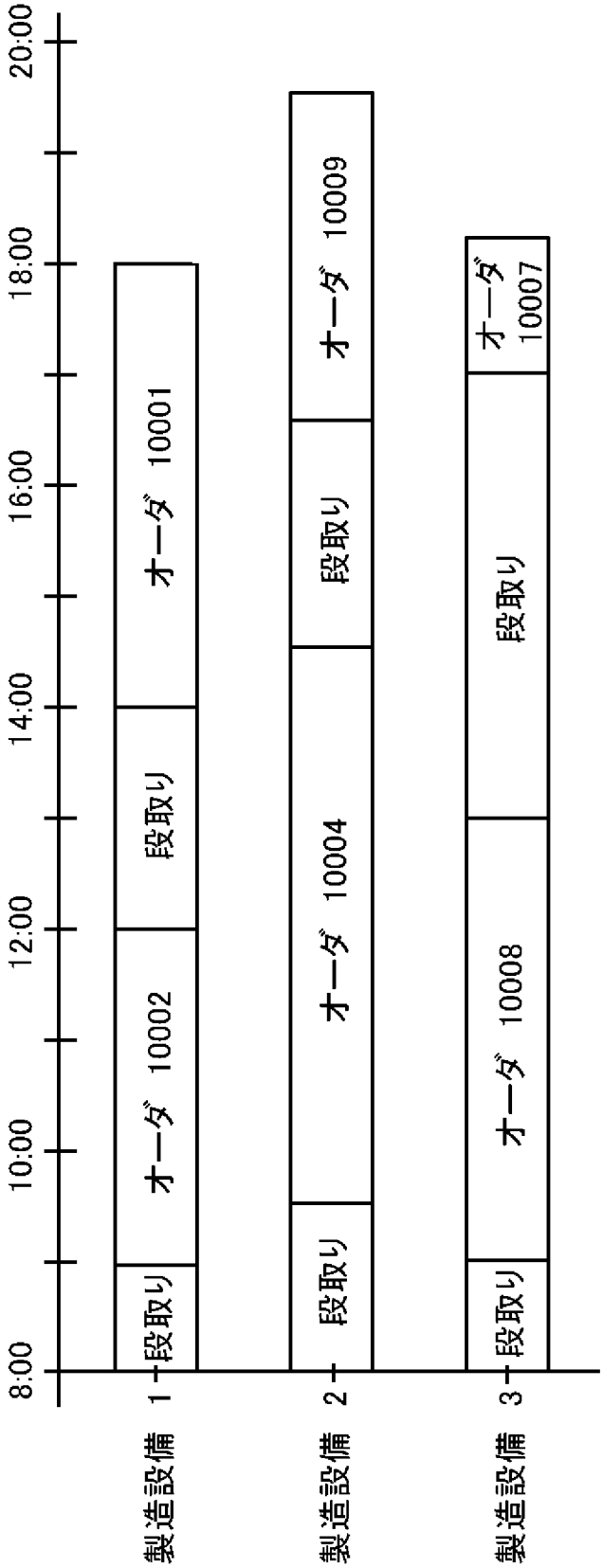
[図19]



[図20]


8:00
10:00
12:00
14:00
16:00
18:00
20:00
段取り
オーダ 10002
1
2
3
製造設備
製造設備
製造設備

[図21]


8:00
10:00
12:00
14:00
16:00
18:00
20:00
製造設備 1
製造設備 2
製造設備 3
段取り
オーダ 10002
段取り
オーダ 10001
段取り
オーダ 10004
段取り
オーダ 10009
段取り
オーダ 10008
段取り
オーダ 10007

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/077273

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G05B19/418(2006.01)i, *G06Q50/04*(2012.01)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)
G05B19/418, G06Q50/04

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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	JP 2011-48778 A (Kobe Steel, Ltd.), 10 March 2011 (10.03.2011), entire text; all drawings (Family: none)	1-13
A	JP 2005-92827 A (Mitsubishi Electric Corp.), 07 April 2005 (07.04.2005), entire text; all drawings (Family: none)	1-13
A	JP 2005-148792 A (Hitachi Engineering Co., Ltd.), 09 June 2005 (09.06.2005), entire text; all drawings (Family: none)	1-13

☐ 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
21 October 2015 (21.10.15)	02 November 2015 (02.11.15)

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／ＪＰ２０１５／０７７２７３

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G05B19/418(2006.01)i, G06Q50/04(2012.01)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.　G05B19/418, G06Q50/04

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	１９７１－２０１５年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１５年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１５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	JP 2011-48778 A (株式会社神戸製鋼所) 2011.03.10, 全文、全図（ファミリーなし）	1-13
A	JP 2005-92827 A (三菱電機株式会社) 2005.04.07, 全文、全図（ファミリーなし）	1-13
A	JP 2005-148792 A (日立エンジニアリング株式会社) 2005.06.09, 全文、全図（ファミリーなし）	1-13

☐　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
２１．１０．２０１５	０２．１１．２０１５

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）　３Ｕ　４１３５
川東　孝至
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３６４