

(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
2010 年 12 月 9 日(09.12.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/140240 A1

- (51) 国際特許分類:
G06F 9/44 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/060279
- (22) 国際出願日: 2009 年 6 月 4 日(04.06.2009)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 富士通株式会社 (FUJITSU LIMITED) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 菊池 慎司 (KIKUCHI, Shinji) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 酒井 宏明 (SAKAI, Hiroaki); 〒1006020 東京都千代田区霞が関三丁目 2 番 5 号 霞が関ビルディング 酒井国際特許事務所 Tokyo (JP).

- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

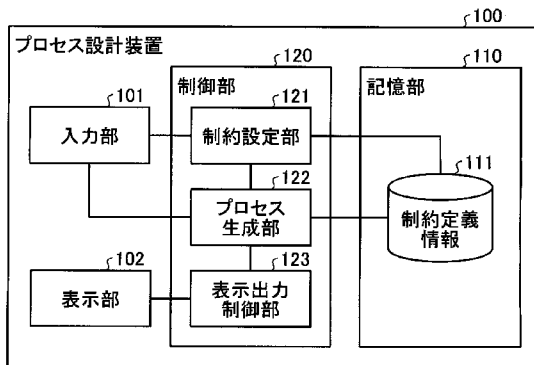
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: PROCESS PLANNING PROGRAM, PROCESS PLANNING DEVICE, AND PROCESS PLANNING METHOD

(54) 発明の名称: プロセス設計プログラム、プロセス設計装置およびプロセス設計方法

【図2】



- 100 Process planning device
101 Input unit
102 Display unit
110 Storage unit
111 Constraint definition information
120 Control unit
121 Constraint setting unit
122 Process creation unit
123 Display output control unit

(57) Abstract: Disclosed is a process planning device that, when a process is created having at least two tasks which are prescribed processing units, creates the overall process when the task card concerned is arranged as the result of arrangement of the task cards by a user, setting constraints applied to the arranged task cards, adding constraints to the task cards included in the process that is generated by means of the constraints that are set based on constraint definition information that defines various constraints, and distributing the task cards to each location such that the constraints which have been set are fulfilled.

(57) 要約: プロセス設計装置は、所定の処理単位であるタスクを少なくとも二つ有するプロセスを生成する場合に、ユーザによるタスクカードの配置に伴い、当該タスクカードの配置処理を受け付けると、配置されたタスクカードにかかる制約を設定し、各種制約が定義された制約定義情報に基づいて、設定された制約によって発生するプロセスに含まれるタスクカードへの制約を加味して、設定された制約を充足するように各場所にタスクカードを配置してプロセス全体を生成する。

明 細 書

発明の名称：

プロセス設計プログラム、プロセス設計装置およびプロセス設計方法

技術分野

[0001] 本発明は、プロセス設計プログラム、プロセス設計装置およびプロセス設計方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、プログラミング、システムの運用管理または特定の業務などにかかるプロセス設計においては、プロセス設計ツールを用いて、プロセスで実行するアクションの抽出や順序などを人が考えて行なっている。

[0003] 人によるプロセス設計では、プロセス内で実行されるアクションや、当該アクション間における前後関係などの定義を全て手動で行なうため、プロセス設計にかかる工数が増加する。また、人によるプロセス設計では、実行されるアクションの実行順序に誤りがあったり、実行されるアクションの挿入漏れがあったりした場合に、これらのアクションを検出することが困難である。

[0004] そこで、最近では、設定された開始条件および終了条件に合致するプロセスを設計する技術がある。プロセスを設計する技術の例としては、過去の設計プロセス情報を活用する設計支援装置などがあり、さらには、運用管理ポリシーによって起動されるワークフローに起因して発生する異常を検知して、当該ワークフローの実行を停止させる自律運用管理システムなどの技術もある。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開平6－19691号公報

特許文献2：特開2007－4337号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0006] しかしながら、上述した従来技術では、プロセス設計にかかる条件の追加や修正などを柔軟に行なうことができないという課題がある。具体的に説明すると、プロセス設計では、一般的に、アクションやプロセスで充足する条件などを試行錯誤しながら絞り込む工程を要することから、設計されたプロセスを様々な条件で修正することが求められる。
- [0007] ところが、上記従来技術では、設定された開始条件および終了条件に合致するプロセスを設計するのみであるため、プロセスの設計段階における条件の追加や修正などを柔軟に行なうことが困難である。そして、プロセス設計の段階における条件の追加や修正などを柔軟に行なうことができないことに起因して、整合性の取れていないプロセスが生成される場合には、従来技術に係る自律運用管理システムなどの導入を要することとなる。
- [0008] そこで、本願に開示する技術は、上記に鑑みてなされたものであって、プロセス設計にかかる条件の追加や修正などを柔軟に行なうことが可能であるプロセス設計プログラム、プロセス設計装置およびプロセス設計方法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

- [0009] 上述した課題を解決し、目的を達成するため、本願に開示するプロセス設計プログラムは、所定の処理単位であるタスクを少なくとも二つ有するプロセスにおける前記タスクの配置に伴い、前記プロセスおよび／またはタスクにかかる制約を設定する制約設定手順と、前記制約設定手順によって設定された制約を充足する前記プロセスを、前記制約が定義された制約定義情報に基づいて生成するプロセス生成手順と、を実行させる。

発明の効果

- [0010] 本願に開示するプロセス設計プログラム、プロセス設計装置およびプロセス設計方法の一つの形態によれば、プロセス設計にかかる条件の追加や修正などを柔軟に行なうことができるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

- [0011] [図1] 図 1 は、実施例 1 に係るプロセス設計装置の構成例を示す図である。
- [図2] 図 2 は、実施例 2 に係るプロセス設計装置の構成例を示す図である。
- [図3] 図 3 は、表示部によって表示出力される画面例を示す図である。
- [図4] 図 4 は、A l l o y 言語によるデータ構造を説明するための図である。
- [図5] 図 5 は、制約定義情報に含まれるアイコン操作に対応する制約定義の例を示す図である。
- [図6] 図 6 は、制約定義情報に含まれるタスクカード間の接続関係を求めるための制約定義の例を示す図である。
- [図7] 図 7 は、データ構造の入力および出力の例を説明するための図である。
- [図8] 図 8 は、実施例 2 に係るプロセス生成処理の流れを説明するためのフローチャートである。
- [図9] 図 9 は、サーバ増設にかかるプロセス生成のタスクカード定義を説明するための図である。
- [図10-1] 図 1 0 - 1 は、サーバ増設にかかるプロセス生成処理手順を説明するための図である。
- [図10-2] 図 1 0 - 2 は、サーバ増設にかかるプロセス生成処理手順を説明するための図である。
- [図10-3] 図 1 0 - 3 は、サーバ増設にかかるプロセス生成処理手順を説明するための図である。
- [図10-4] 図 1 0 - 4 は、サーバ増設にかかるプロセス生成処理手順を説明するための図である。
- [図11-1] 図 1 1 - 1 は、代替となるプロセスの例を示す図である。
- [図11-2] 図 1 1 - 2 は、代替となるプロセスの例を示す図である。
- [図12] 図 1 2 は、タスクカードの再配置を促す警告の例を示す図である。
- [図13] 図 1 3 は、プロセス設計プログラムを実行するコンピュータを示す図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下に添付図面を参照して、本願に開示するプロセス設計プログラム、プロセス設計装置およびプロセス設計方法の実施例を説明する。なお、以下の実施例により本発明が限定されるものではない。

実施例 1

[0013] [実施例 1 に係るプロセス設計装置の構成]

最初に、図 1 を用いて、実施例 1 に係るプロセス設計装置の構成について説明する。図 1 は、実施例 1 に係るプロセス設計装置の構成例を示す図である。

[0014] 例えば、図 1 に示すように、プロセス設計装置は、制約設定部とプロセス生成部とを有する。そして、プロセス設計装置は、所定の処理単位であるタスクが配置されることにより、当該タスクを少なくとも二つ有するプロセスを生成して出力する。

[0015] 上述した構成において、プロセス設計装置は、所定の処理単位であるタスクを少なくとも二つ有するプロセスにおけるタスクの配置に伴い、プロセスおよび／またはタスクにかかる制約を設定する。そして、プロセス設計装置は、設定された制約を充足するプロセスを、制約が定義された制約定義情報に基づいて生成する。

[0016] なお、プロセス設計装置によって生成されたプロセスは、所定の表示装置などに表示出力される。そして、ユーザは、表示装置などに表示出力されたプロセスに含まれるタスクの配置に変更がある場合に、所定の入力装置などを利用して、当該タスクの再配置を行なう。

[0017] [実施例 1 による効果]

上述したように、プロセス設計装置は、タスクの配置に伴って発生するプロセス全体やタスク単体などにかかる制約を設定し、制約が定義された制約定義情報に基づいて、設定された制約を充足するようにプロセスを生成するので、プロセス設計にかかる条件の追加や修正などを柔軟に行なうことができる。

実施例 2

[0018] [実施例 2 に係るプロセス設計装置の構成]

次に、図 2 を用いて、実施例 2 に係るプロセス設計装置の構成について説明する。図 2 は、実施例 2 に係るプロセス設計装置の構成例を示す図である。

[0019] 図 2 に示すように、プロセス設計装置 100 は、入力部 101 と、表示部 102 と、記憶部 110 と、制御部 120 とを有する。そして、プロセス設計装置 100 は、例えば、プロセスを設計するユーザが所有する PC (Personal Computer) やサーバ装置などの情報処理装置に含まれる。なお、以下では、プロセス生成にかかる制約の記述言語として、一階述語論理と集合論とに基づく記述言語である Alloy 言語を用いる場合を説明する。

[0020] 入力部 101 は、キーボードやマウスなどを有し、プロセス設計装置 100 における各種情報の入力を受け付ける。例えば、入力部 101 は、ユーザによるキーボードやマウスなどの操作により、表示部 102 に表示出力されたタスクカードの配置操作や、表示出力されているプロセスの代替となるプロセスの表示要求などを受け付ける。

[0021] 表示部 102 は、モニタ（若しくはディスプレイ、タッチパネルなど）やスピーカを有し、プロセス設計装置 100 における各種情報を出力する。例えば、表示部 102 は、後述する表示出力制御部 123 によって制御されたプロセス図形や、各種警告などを表示出力する。

[0022] 表示部 102 によって表示出力される画面は、例えば、図 3 に示すように、プロセス全体を図形表示した「プロセス図」と、各タスクを図形表示した「アクション（タスクカード）群」とに分割される。そして、ユーザは、入力部 101 を用いて、アクション群に含まれるタスクカードそれぞれについて利用するカードを設定したり、開始条件および終了条件などの各種条件を設定（或いは、プロセス図へ配置）したりする。

[0023] また、ユーザは、入力部 101 を用いて、プロセス図に含まれるタスクカードについて、処理の順序やタスクの排除などを実施する。図 3 では、ユーザによって配置操作されたタスクカードを斜線で示し、自動挿入されたカー

ドを網掛けで示している。また、図3では、タスクカードのDrag & Dropを破線矢印で示し、タスクの処理方向を実線矢印で示している。なお、図3は、表示部102によって表示出力される画面例を示す図である。

[0024] ここで、図4を用いて、A l l o y言語によるデータ構造を説明する。図4は、A l l o y言語によるデータ構造を説明するための図である。

[0025] 例えば、図4に示すように、A l l o y言語によるデータ構造は、構造と制約とに分けられる。これらのうち、構造は、「タスクカードデータ構造」と「開始・終了条件構造」とを有する。そして、タスクカードデータ構造は、タスクカードにおける事前条件と事後条件との前後の接続関係を保持する。一方、開始・終了条件構造は、プロセスにおける開始条件と終了条件とを保持する。

[0026] また、制約は、「排除制約」と、「必須制約」と、「初期条件制約」と、「終了条件制約」と、「直接順序制約」と、「順序制約」とを有する。これらのうち、排除制約とは、タスクカードが他のタスクカードと接続関係を持たないという制約である。また、必須制約とは、タスクカードが他のタスクカードと接続関係を持つという制約である。

[0027] また、初期条件制約とは、タスクカードがプロセスの最初に実行されるという制約である。また、終了条件制約とは、タスクカードがプロセスの最後に実行されるという制約である。また、直接順序制約とは、タスクカードが所定のタスクカードの直前に実行されるという制約である。また、順序制約とは、タスクカードが所定のタスクカードよりも前に実行されるという制約である。そして、上記構造および制約は、図4に示すように、A l l o y言語によって表現される。

[0028] 記憶部110は、制御部120による各種処理に必要なデータや、制御部120による各種処理結果を記憶し、特に、制約定義情報111を有する。

[0029] 制約定義情報111は、図5に示すように、アイコン操作に対応する制約定義を保持する。具体的に説明すると、制約定義情報111は、実行しないタスクを削除、すなわち使用しないタスクカードXをゴミ箱にDrag & D

ropするアイコン操作に対応して定義される排除制約「none (CardX. prev + CardX. next)」を保持する。なお、「none」は、集合が空であることを表し、「+」は、集合の結合 (union) を表す。

[0030] また、制約定義情報 111 は、実行必須となるタスク、すなわち使用するタスクカードXをプロセス図内の任意の場所にDrag & Dropするアイコン操作に対応して定義される必須制約「some (CardX. prev + CardX. next)」を保持する。また、制約定義情報 111 は、プロセス実行開始時に実行するタスク、すなわち初期条件として使用するタスクカードXをプロセス図内の開始条件枠内にDrag & Dropするアイコン操作に対応して定義される初期条件制約「(none CardX. prev) && (some CardX. next)」を保持する。なお、「some」は、集合が空でないことを表す。

[0031] また、制約定義情報 111 は、プロセス実行終了時に実行するタスク、すなわち初期条件として使用するタスクカードXをプロセス図内の終了条件枠内にDrag & Dropするアイコン操作に対応して定義される終了条件制約「(some CardX. prev) && (none CardX. next)」を保持する。また、制約定義情報 111 は、タスクを所定のタスクの直前に実行、すなわちタスクカードYをタスクカードXの後ろに重ねるようにDrag & Dropするとともに、表示される設定アイコンから「直接順序 (Next)」を選択するアイコン操作に対応して定義される直接順序制約「CardY in CardX. next」を保持する。

[0032] また、制約定義情報 111 は、タスクを所定のタスクよりも前に実行、すなわちタスクカードYをタスクカードXの後ろに重ねるようにDrag & Dropするとともに、表示される設定アイコンから「順序 (After)」を選択するアイコン操作に対応して定義される順序制約「CardY in CardX. * (next)」を保持する。なお、図5は、制約定義情報 111 に含まれるアイコン操作に対応する制約定義の例を示す図である。

[0033] さらに、制約定義情報 111 は、図6に示すように、タスクの事前条件および事後条件と、これらの条件によって定義される制約を保持する。具体的

に説明すると、制約定義情報 1 1 1 は、タスクカード c' がタスクカード c の直後に実行される場合に、当該 c' の事前条件命題の集合に c の事後条件命題集合の一部が含まれる「事前／事後条件合致制約」を保持する。

[0034] また、制約定義情報 1 1 1 は、タスクカード c' がタスクカード c の直後に実行される場合に、当該タスクカード c がタスクカード c' の直前に実行される「前後関係条件制約」を保持する。また、制約定義情報 1 1 1 は、タスクカード c の前に実行すべきタスクカードがない場合に、当該タスクカード c が使用されない、またはタスクカード c の事前条件がプロセスの開始条件に含まれる「開始カード条件制約」を保持する。

[0035] また、制約定義情報 1 1 1 は、タスクカード c の後に実行すべきタスクカードがない場合に、当該タスクカード c が使用されない、またはタスクカード c の事後条件がプロセスの終了条件に含まれる「終了カード条件制約」を保持する。また、制約定義情報 1 1 1 は、タスクカード c の事前条件が全てのプロセスの開始条件、またはタスクカード c の直前に実行されるいずれかのタスクカードの事後条件に含まれる「事前条件充足制約」を保持する。

[0036] また、制約定義情報 1 1 1 は、プロセスの終了条件を表す命題の集合が実行可能ないずれかのタスクカードの事後条件の命題の集合に含まれる「プロセス終了条件充足制約」を保持する。要するに、制約定義情報 1 1 1 は、所定のタスクカードのアイコン操作と、当該アイコン操作によって要することとなるプロセス内を充足させるための各種制約定義情報を保持する。なお、図 6 は、制約定義情報 1 1 1 に含まれるタスクカード間の接続関係を求めるための制約定義の例を示す図である。

[0037] 図 2 の説明に戻り、制御部 1 2 0 は、制御プログラム、各種の処理手順などを規定したプログラムおよび所要データを格納するための内部メモリを有するとともに、特に、制約設定部 1 2 1 と、プロセス生成部 1 2 2 と、表示出力制御部 1 2 3 とを有する。

[0038] 具体的に例を挙げると、制約設定部 1 2 1 は、タスクカード X がゴミ箱に Drag & Drop された場合に、当該タスクカード X を使用しない排除制

約「none (CardX. prev+CardX. next)」を設定する。なお、制約設定部 121 は、実施例 1 における制約設定部の一例として挙げられる。

[0039] そして、プロセス生成部 122 は、制約定義情報 111 に基づいて、制約設定部 121 によって設定された制約を充足するプロセスとして、タスクカード X の排除前に配置されていた場所に、タスクカード Y およびタスクカード Z を配置することでプロセスを生成する。

[0040] 新たに配置されるタスクカード Y およびタスクカード Z について、例えば、タスクカード X の事前条件が「X 1」および事後条件が「X 2」と「X 3」とである場合には、タスクカード Y およびタスクカード Z の事前条件が「X 1」であり、タスクカード Y の事後条件が「X 2」およびタスクカード Z の事後条件が「X 3」である。要するに、タスクカード Y およびタスクカード Z は、排除されたタスクカード X および全てのタスクカードを含むプロセス全体を充足するタスクカードである。

[0041] また、プロセス生成部 122 は、制約設定部 121 によって設定された制約を充足するタスクカード、すなわちプロセスが存在しない場合に、当該プロセスが存在しない旨を表示出力制御部 123 に対して通知する。また、プロセス生成部 122 は、入力部 101 によって表示部 102 に表示出力されたプロセスの代替となるプロセスの表示出力要求が受け付けられた場合に、当該表示出力されたプロセスとは異なる制約を充足するプロセスを生成する。なお、代替となるプロセスの表示要求は、図 3 に示した代替案ボタンの押下により行なわれる。また、プロセス生成部 122 は、実施例 1 におけるプロセス生成部の一例として挙げられる。

[0042] 続いて、表示出力制御部 123 は、プロセス生成部 122 によって生成されたプロセスを表示部 102 に図形として表示出力させる。なお、表示部 102 に表示される図形の形態としては、図 3 に図示した形態でなくとも良い。

[0043] また、表示出力制御部 123 は、プロセス生成部 122 によって制約を充足するプロセスが存在しない旨が通知された場合に、タスクカードの再配置

を促す警告を表示部 102 に表示出力させる制御を行なう。

[0044] ここで、図 7 を用いて、A l l o y 言語記述を利用した入力に従って上記処理が行なわれ、出力されるデータ構造の例を説明する。図 7 は、データ構造の入力および出力の例を説明するための図である。

[0045] 例えば、図 7 に示すように、データ構造の入力については、アクション定義（タスクカード定義）と、タスクカードの配置に伴う制約定義とが存在する。具体的には、タスクカード「1」～「5」それぞれにおける定義と、タスクカード「1」を開始条件およびタスクカード「3」を終了条件にした場合の制約定義とが存在する。

[0046] アクション定義の例を挙げると、タスクカード「1」は、事前条件「Card 1. pre」として「 $a + b + c$ 」すなわち「 a 」・「 b 」・「 c 」の集合の $u n i o n$ と、事後条件「Card 1. post」として「 $d + e$ 」すなわち「 d 」・「 e 」の集合の $u n i o n$ とを有する。また、制約定義の例を挙げると、開始条件「Req. start」として「Card 1. pre」並びに「some Card 1. next && none Card 1. prev」と、終了条件「Req. goal」として「Card 3. post」並びに「some Card 3. prev && none Card 3. next」とを有する。なお、制約定義については、ユーザによる G U I (Graphical User Interface) を用いたアイコン操作によって視覚的に行なわれる。

[0047] そして、プロセス設計装置 100 は、これらのタスクカード「C 1」～「C 5」間の事前条件「prev」や接続関係「next」などを導出し、設定された制約定義それぞれを充足するようなプロセスの構造と、当該プロセスのグラフ表現とを出力する。

[0048] [プロセス生成処理]

次に、図 8 を用いて、実施例 2 に係るプロセス生成処理の流れを説明する。図 8 は、実施例 2 に係るプロセス生成処理の流れを説明するためのフローチャートである。

[0049] 例えば、図 8 に示すように、プロセス設計装置 100 は、表示部 102 によって表示出力されたタスクカードの配置操作がユーザによって行なわれた

場合に（ステップS 1 0 1 肯定）、当該タスクカードの配置に従って制約を設定する（ステップS 1 0 2）。

[0050] そして、プロセス設計装置 1 0 0 は、制約定義情報 1 1 1 に含まれる制約定義情報に基づいて、設定された制約を充足するプロセスを生成する（ステップS 1 0 3）。続いて、プロセス設計装置 1 0 0 は、設定された制約を充足するプロセスが存在するか否かを判定し（ステップS 1 0 4）、プロセスが存在する場合に（ステップS 1 0 4 肯定）、生成されたプロセスを表示部 1 0 2 に候補として表示出力する（ステップS 1 0 5）。

[0051] なお、プロセス設計装置 1 0 0 は、制約を充足するプロセスが存在しない場合に（ステップS 1 0 4 否定）、タスクカードの再配置を促す警告を表示部 1 0 2 に出力して（ステップS 1 0 8）、ステップS 1 0 1 の処理を実施する。

[0052] その後、プロセス設計装置 1 0 0 は、ユーザによりプロセス保存やプロセス設計終了などで任意の操作が行なわれない場合に（ステップS 1 0 6 否定）、代替となるプロセスの出力要求があるか否かを判定する（ステップS 1 0 7）。

[0053] そして、プロセス設計装置 1 0 0 は、ユーザによる代替案ボタンの押下によって、代替となるプロセスの出力要求がある場合に（ステップS 1 0 7 肯定）、表示部 1 0 2 に表示されたプロセスとは異なる代替となるプロセスを、制約定義情報 1 1 1 に含まれる制約定義情報に基づいて算出し（ステップS 1 0 9）、ステップS 1 0 5 の処理を実施する。

[0054] なお、プロセス設計装置 1 0 0 は、ユーザによりプロセス保存やプロセス設計終了などで任意の操作が行なわれた場合に（ステップS 1 0 6 肯定）、処理を終了する。また、プロセス設計装置 1 0 0 は、代替となるプロセスの出力要求がない場合に（ステップS 1 0 7 否定）、ステップS 1 0 1 の処理を実施する。但し、代替となるプロセスの出力要求がない場合には、プロセス設計処理の終了可否を促すメッセージを表示部 1 0 2 に表示出力させるなどして、処理を終了させることとしても良い。

[0055] [サーバ増設にかかるプロセス生成例]

ここで、プロセス設計処理の適用例として、図9～図12を用いて、サーバ増設のためのプロセス設計に上記プロセス生成処理を適用する場合を説明する。図9は、サーバ増設にかかるプロセス生成のタスクカード定義を説明するための図である。また、図10-1～図10-4は、サーバ増設にかかるプロセス生成処理手順を説明するための図である。また、図11-1および図11-2は、代替となるプロセスの例を示す図である。また、図12は、タスクカードの再配置を促す警告の例を示す図である。

[0056] (タスクカード定義)

まず、サーバ増設にかかるプロセス生成のタスクカードとして、例えば、図9に示すように、タスクカードID「C1」～「C10」を有する場合を説明する。タスクカードID「C1」は、サーバ増設承認というタスクを示し、事前条件「なし」と、事後条件「Grant（増設承認完了）」とである。また、タスクカードID「C2」は、IPアドレス決定というタスクを示し、事前条件「なし」と、事後条件「IP（増設するサービスサーバのIPアドレス決定）」とである。

[0057] また、タスクカードID「C3」は、管理端末ログインというタスクを示し、事前条件「なし」と、事後条件「M_Login（管理用端末ログイン）」とである。また、タスクカードID「C4」は、サービスサーバ停止というタスクを示し、事前条件「M_Login（管理用端末ログイン）」と、事後条件「S_Stop（サービスサーバ停止）」とである。

[0058] また、タスクカードID「C5」は、サービスサーバ増設というタスクを示し、事前条件「Grant（増設承認完了）」、「IP（増設するサービスサーバのIPアドレス決定）」および「S_Stop（サービスサーバ停止）」と、事後条件「Added（増設実行）」および「Changed（変更作業実行）」とである。

[0059] また、タスクカードID「C6」は、サービスサーバ起動というタスクを示し、事前条件「M_Login（管理用端末ログイン）」および「S_S

t o p（サービスサーバ停止）」と、事後条件「S__S t a r t（サービスサーバ起動）」とである。また、タスクカードID「C7」は、管理端末ログアウトというタスクを示し、事前条件「M__L o g i n（管理用端末ログイン）」と、事後条件「¬M__L o g i n（管理用端末にログインしていないこと）」とである。

[0060] また、タスクカードID「C8」は、動作確認というタスクを示し、事前条件「C h a n g e d（変更作業実行）」と、事後条件「V e r i f i e d（動作確認終了）」とである。また、タスクカードID「C9」は、報告というタスクを示し、事前条件「V e r i f i e d（動作確認終了）」と、事後条件「R e p o r t（報告完了）」とである。また、タスクカードID「C10」は、増設作業完了というタスクを示し、事前条件「A d d e d（増設実行）」および「S__S t a r t（サービスサーバ起動）」と、事後条件「F i n i s h e d（全作業終了）」とである。

[0061]（プロセス生成処理手順）

そして、上記各タスクカードの定義に従って、プロセス設計装置100は、例えば、図10-1に示すように、タスクカードID「C10」が終了条件枠内にD r a g & D r o pされた場合に、終了条件制約「(some C10. prev) && (none C10. next)」を設定する。なお、この時、プロセス設計装置100は、開始条件が設定されていないため、制約を充足するプロセスを導出しない。

[0062] 続いて、プロセス設計装置100は、図10-2に示すように、タスクカード「C1」が開始条件枠内にD r a g & D r o pされた場合に、初期条件制約「(none C1. prev) && (some C1. next)」を追加設定する。その後、プロセス設計装置100は、図10-2に示すように、開始条件と終了条件との制約設定に従って、充足するタスクカード「C2」、「C3」、「C4」、「C5」および「C6」を挿入し、プロセスを生成する。

[0063] そして、プロセス設計装置100は、図10-3に示すように、タスクカード「C3」の後ろ側にタスクカード「C7」が重ねられるとともに、アイ

コン設定「順序 (After)」が選択された場合に、必須制約「some (C7. prev + C7. next)」と順序制約「C7 in C3. * (next)」とを追加設定する。この時、プロセス設計装置 100 は、図 10-3 に示すように、プロセス内において、タスクカード「C3」よりも後段での適切な場所にタスクカード「C7」を挿入する。

[0064] 続いて、プロセス設計装置 100 は、図 10-4 に示すように、タスクカード「C9」がプロセス図内の任意の場所に Drag & Drop された場合に、必須条件「some (C9. prev + C9. next)」を追加設定する。その後、プロセス設計装置 100 は、図 10-4 に示すように、タスクカード「C9」の制約設定を充足する、すなわち当該タスクカード「C9」の事前条件を満たすために要するタスクカード「C8」を挿入するとともに、これらのタスクカード「C8」および「C9」を適切な場所に配置する。なお、プロセス設計装置 100 は、プロセス生成が完了した場合に処理を終了する。

[0065] 要するに、プロセス設計装置 100 は、サーバ増設にかかる 10 枚のタスクカードを有するプロセスを生成する場合に、開始条件、終了条件、ログイン (ログアウト) および報告業務の 4 ステップでプロセスを生成するので、1 つのアイコン (カードおよび矢印) の配置を 1 ステップとして 20 ステップを要する従来技術と比較して、プロセス生成にかかる工数を大幅に削減することができる。

[0066] (代替案)

また、上記処理の結果、代替となるプロセスの表示出力要求を受け付けたプロセス設計装置 100 は、例えば、図 11-1 に示すように、並列して実行するプロセスとなっているタスクカード「C2」と、タスクカード「C3」および「C4」とを、「C2」・「C3」・「C4」の順序で実行させる代替となるプロセスを算出してプロセスを生成し、表示部 102 に表示出力する。

[0067] また、プロセス設計装置 100 は、例えば、図 11-2 に示すように、タスクカード「C7」・「C8」・「C9」の順序で実行するプロセスを、タ

スクカード「C8」・「C9」・「C7」の順序で実行させる代替となるプロセスを算出してプロセスを生成し、表示部102に表示出力する。

[0068] (警告)

ここで、図12を用いて、プロセス設計装置100による警告の出力例を説明する。制約の例としては、図12に示すように、各種制約「(some CE . prev) && (none CE. next)」、「(none CS. prev) && (some CS . next)」、「some (CX. prev+CX. next)」および「CY in CX. * (next)」、すなわち「CS」で開始して「CE」で終了、CXを必ず使用する、CYをCXの後に実行する制約とする。

[0069] そして、プロセス設計装置100は、例えば、タスクカード「CY」がゴミ箱にDrag & Dropされた場合、すなわち「CYを使用しない」という制約が追加される場合に、上記既存の制約と新たに追加される制約とを同時に充足するプロセスが存在しないため警告を出力して、タスクカードの再配置をユーザに対して促す。

[0070] [実施例2による効果]

上述したように、プロセス設計装置100は、タスクカードの配置に伴って制約を設定し、設定された制約に従って充足するプロセスを生成する処理において、エディタ上での操作で各種制約を定義するので、プロセス設計にかかる条件の追加や修正などを柔軟に行なうことができる。

[0071] また、プロセス設計装置100は、タスクカード、当該タスクカードを含むプロセス内において、事前条件や事後条件などの接続関係を充足するプロセスを生成するので、不整合のないプロセスを生成することができる。

[0072] また、プロセス設計装置100は、エディタ上で明示された図形を操作することにより各種制約を定義することができるので、各タスクカード間の接続関係を視覚的に認識させることができるとともに、簡易にプロセスを生成することができる。

実施例 3

[0073] さて、これまで本願に開示するプロセス設計装置の実施例について説明し

たが、上述した実施例以外にも種々の異なる形態にて実施されてよいものである。そこで、（１）アイコン操作、（２）プロセス設計装置の構成、（３）プログラム、において異なる実施例を説明する。

[0074] （１）アイコン操作

上記実施例では、タスクカードのDrag & Dropや、配置操作後に出現するアイコン操作などによってタスクカードの配置および配置に伴う制約の設定を行なう場合を説明したが、当該アイコン操作については、上記の例に限られるものではない。

[0075] 例えば、タスクカードのアイコン操作については、右クリックによるアイコン設定を出現させたり、ダブルクリックによってタスクカードを削除させたりするなど、様々なアイコン操作の種類がある。なお、アイコン操作は、上記実施例で挙げたA l l o y言語に依存するものではなく、各種言語についても同様に実施できる。

[0076] （２）プロセス設計装置の構成

また、上記文書中や図面中などで示した処理手順、制御手順、具体的名称、各種のデータやパラメタなどを含む情報（例えば、「制約定義情報１１１」に含まれる情報など）については、特記する場合を除いて任意に変更することができる。

[0077] また、図示した各装置の各構成要素は、機能概念的なものであり、必ずしも物理的に図示の如く構成されていることを要しない。すなわち、各装置の分散・統合の具体的形態は、図示のものに限られず、例えば、プロセス生成部１２２と、表示出力制御部１２３とを、制約を充足するプロセスを生成するとともに、生成されたプロセスを表示部１０２に表示出力させる制御を行なう「プロセス処理部」として統合するなど、その全部または一部を各種の負担や使用状況などに応じて、任意の単位で機能的または物理的に分散・統合することができる。さらに、各装置にて行われる各処理機能は、その全部または任意の一部が、CPUおよび当該CPUにて解析実行されるプログラムにて実現され、或いは、ワイヤードロジックによるハードウェアとして実

現され得る。

[0078] (3) プログラム

ところで、上記実施例では、ハードウェアロジックによって各種の処理を実現する場合を説明したが、予め用意されたプログラムをコンピュータで実行することによって実現するようにしても良い。そこで、以下では、図13を用いて、上記実施例に示したプロセス設計装置100と同様の機能を有するプロセス設計プログラムを実行するコンピュータの一例を説明する。図13は、プロセス設計プログラムを実行するコンピュータを示す図である。

[0079] 図13に示すように、プロセス設計装置100としてのコンピュータ11は、バス18で接続されるHDD13、CPU14、ROM15およびRAM16などを有する。

[0080] ROM15には、上記実施例に示したプロセス設計装置100と同様の機能を発揮するプロセス設計プログラム、つまり、図13に示すように、制約設定プログラム15aと、プロセス生成プログラム15bとが、予め記憶されている。なお、これらのプログラム15a～プログラム15bについては、図2に示したプロセス設計装置100の各構成要素と同様、適宜統合または分散しても良い。

[0081] そして、CPU14がこれらのプログラム15a～プログラム15bをROM15から読み出して実行することで、図13に示すように、プログラム15a～プログラム15bは、制約設定プロセス14aと、プロセス生成プロセス14bとして機能するようになる。なお、プロセス14a～プロセス14bは、図2に示した、制約設定部121と、プロセス生成部122とに対応する。

[0082] そして、CPU14はRAM16に記録されたデータ（例えば、制約定義情報など）に基づいてプロセス設計プログラムを実行する。

[0083] なお、上記各プログラム15a～プログラム15bについては、必ずしも最初からROM15に記憶させておく必要はなく、例えば、コンピュータ11に挿入されるフレキシブルディスク（FD）、CD-ROM、DVDディ

スク、光磁気ディスク、ＩＣカードなどの「可搬用の物理媒体」、またはコンピュータ１１の内外に備えられるＨＤＤなどの「固定用の物理媒体」、さらには公衆回線、インターネット、ＬＡＮ、ＷＡＮなどを介してコンピュータ１１に接続される「他のコンピュータ（またはサーバ）」などに各プログラムを記憶させておき、コンピュータ１１がこれから各プログラムを読み出して実行するようにしてもよい。

符号の説明

- [0084] １００ プロセス設計装置
- １０１ 入力部
- １０２ 表示部
- １１０ 記憶部
- １１１ 制約定義情報
- １２０ 制御部
- １２１ 制約設定部
- １２２ プロセス生成部
- １２３ 表示出力制御部

請求の範囲

- [請求項1] 所定の処理単位であるタスクを少なくとも二つ有するプロセスにおける前記タスクの配置に伴い、前記プロセスおよび／またはタスクにかかる制約を設定する制約設定手順と、
- 前記制約設定手順によって設定された制約を充足する前記プロセスを、前記制約が定義された制約定義情報に基づいて生成するプロセス生成手順と、
- をコンピュータに実行させることを特徴とするプロセス設計プログラム。
- [請求項2] 前記プロセス生成手順は、前記制約設定手順によって設定された制約を充足する前記プロセスの代替となるプロセスを前記制約定義情報に基づいて算出し、当該代替となるプロセスを生成することをさらに実行させることを特徴とする請求項1に記載のプロセス設計プログラム。
- [請求項3] 前記プロセス生成手順において、前記制約設定手順によって設定された制約を充足する前記プロセスが存在しない場合に、前記タスクの再配置を促す警告を表示装置に表示出力させる表示出力制御手順をさらに実行させることを特徴とする請求項1または2に記載のプロセス設計プログラム。
- [請求項4] 前記表示出力制御手順は、前記プロセス生成手順によって生成されたプロセスを表示装置に表示出力させることをさらに実行させることを特徴とする請求項3に記載のプロセス設計プログラム。
- [請求項5] 所定の処理単位であるタスクを少なくとも二つ有するプロセスにおける前記タスクの配置に伴い、前記プロセスおよび／またはタスクにかかる制約を設定する制約設定手段と、
- 前記制約設定手段によって設定された制約を充足する前記プロセスを、前記制約が定義された制約定義情報に基づいて生成するプロセス生成手段と、

を有することを特徴とするプロセス設計装置。

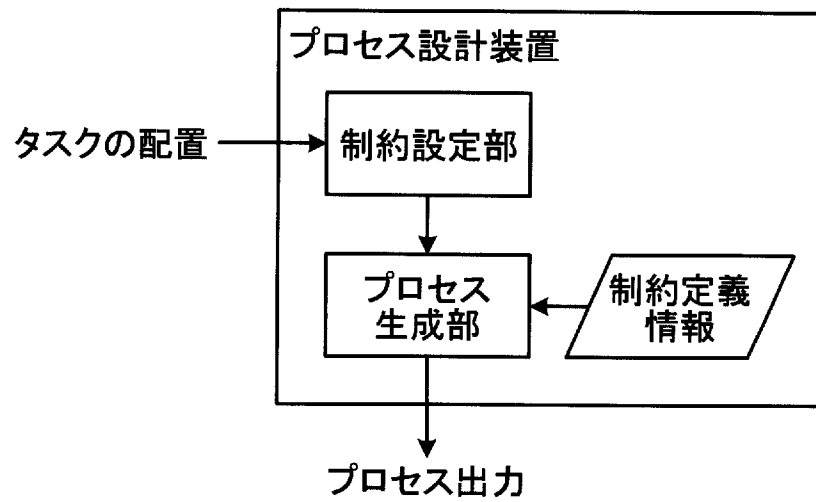
[請求項6]

所定の処理単位であるタスクを少なくとも二つ有するプロセスにおける前記タスクの配置に伴い、前記プロセスおよび／またはタスクにかかる制約を設定する制約設定工程と、

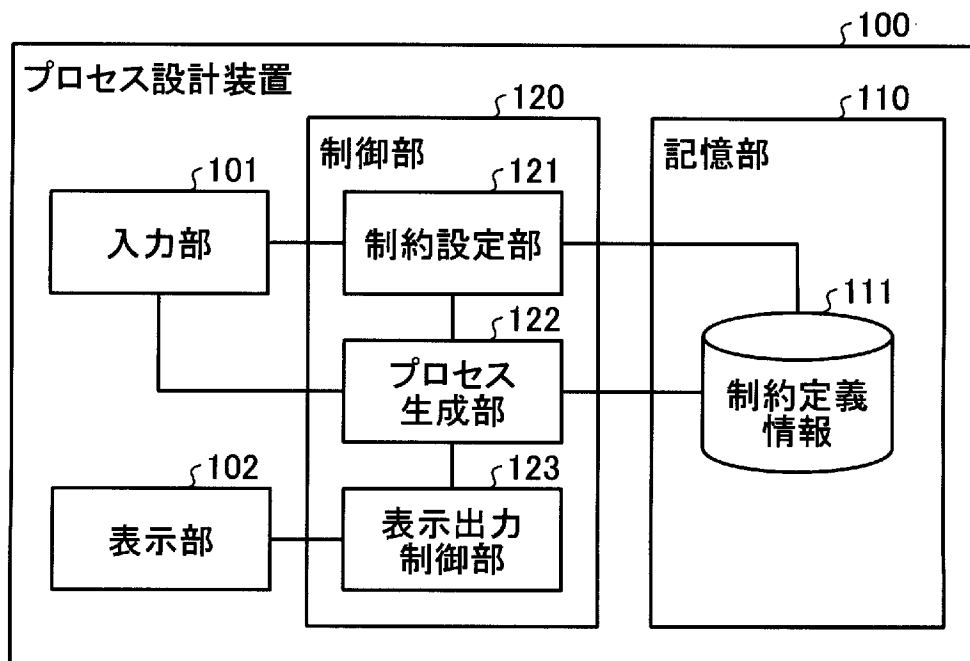
前記制約設定工程によって設定された制約を充足する前記プロセスを、前記制約が定義された制約定義情報に基づいて生成するプロセス生成工程と、

を含んだことを特徴とするプロセス設計方法。

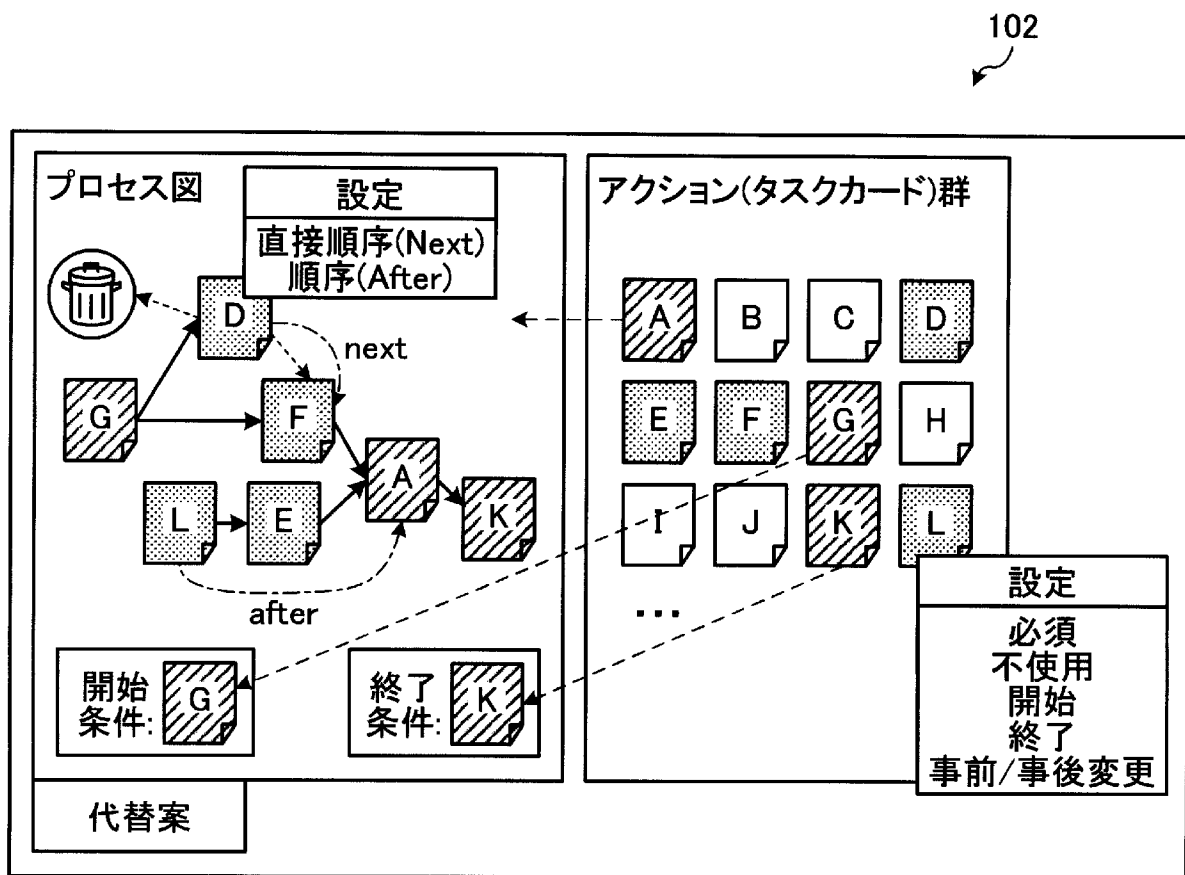
[図1]



[図2]



[図3]



タスクカードアイコンの
Drag&Drop

タスクの処理方向

配置操作された
タスクカード

自動挿入された
タスクカード

[図4]

名称	意味	表現
構造	タスクカードデータ構造	sig Cards {pre, post: set Propositions, prev, next: set Cards}
	開始・終了条件構造	one sig Req { start, goal: set Propositions}
制約	排除制約	none (CardX.prev + CardX.next)
	必須制約	some (CardX.prev + CardX.next)
	初期条件制約	(none CardX.prev) && (some CardX.next)
	終了条件制約	(some CardX.prev) && (none CardX.next)
	直接順序制約	CardY in CardX.next
	順序制約	CardY in CardX.*(next)

set Cards:タスクカードの集合 set Propositions:カードの事前条件、事後条件を表す命題の集合

[図5]

111

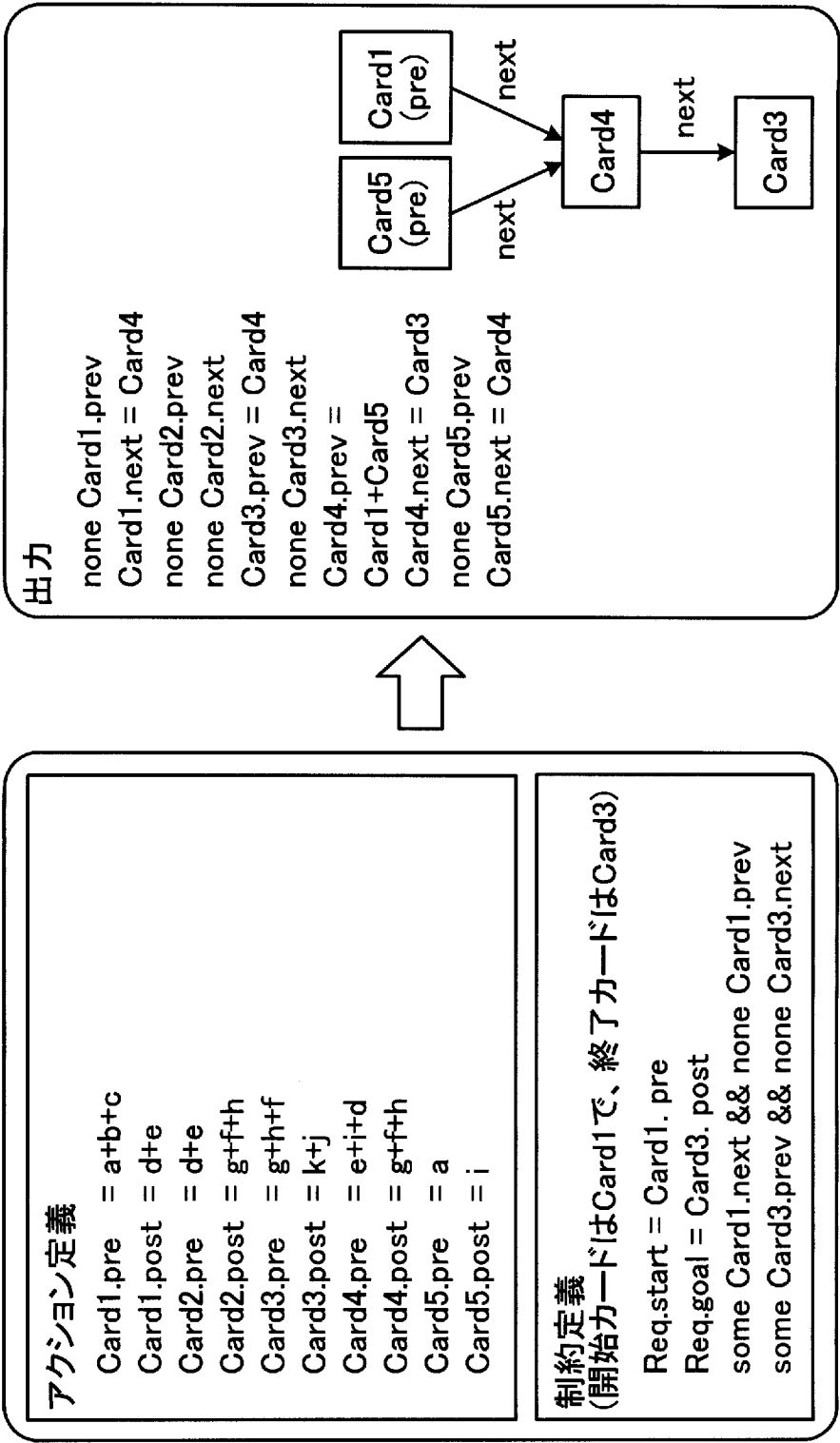
制約名	アイコン操作	定義される制約
排除制約		none (CardX.prev + CardX.next)
必須制約		some (CardX.prev + CardX.next)
初期条件制約		(none CardX.prev) && (some CardX.next)
終了条件制約		(some CardX.prev) && (none CardX.next)
直接順序制約		CardY in CardX.next
順序制約		CardY in CardX.*(next)

[図6]

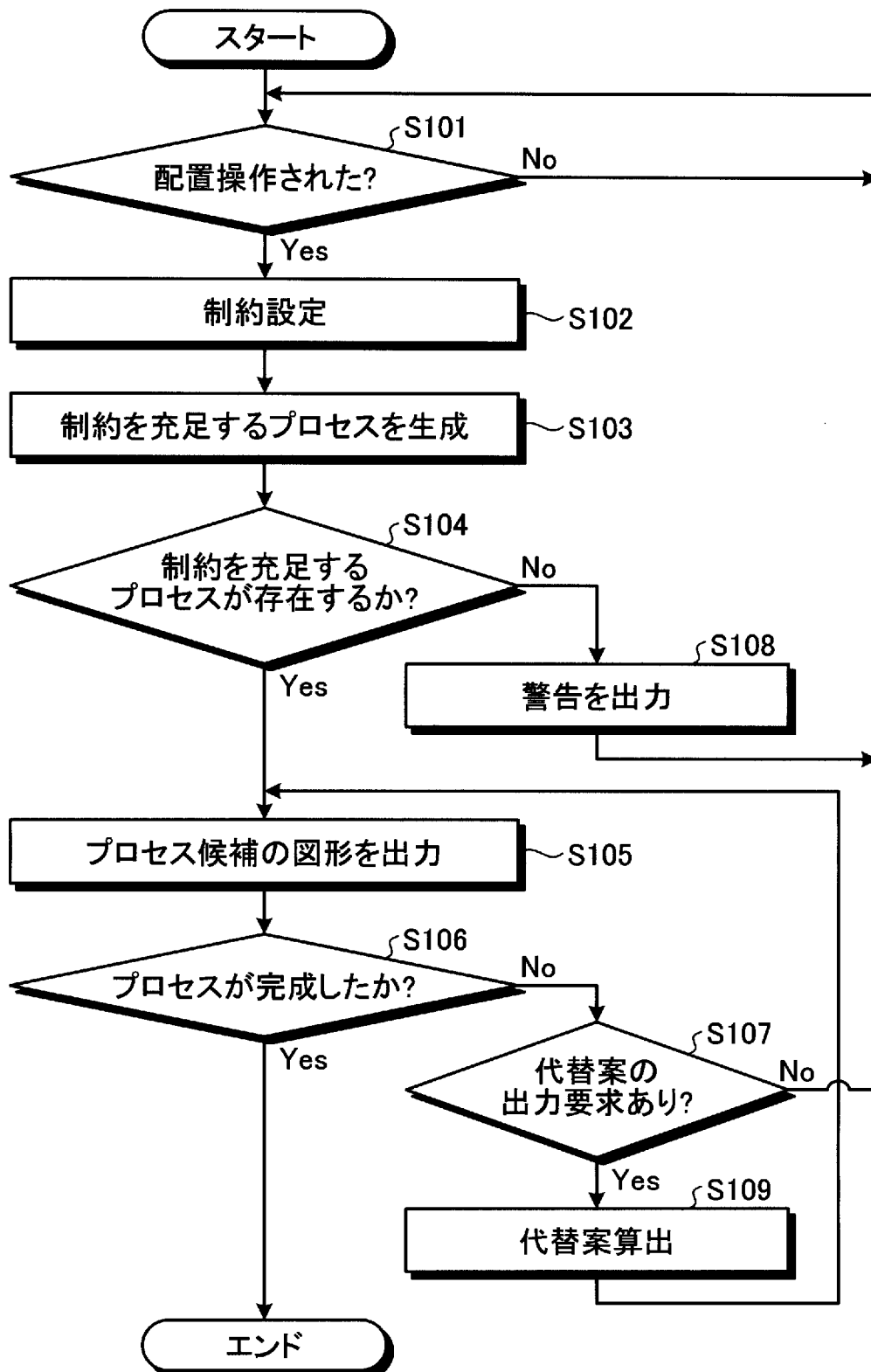
111

名称	意味	表現
事前/事後 条件充足制約	タスクカードc'がタスクカードcの 直後に実行される場合、 c'の事前条件命題の集合には、 cの事後条件命題集合の一部が含まれる	fact card_const_1 { all c,c': Cards (c' in c.next) => (some x: Propositions (x in c.post && x in c'.pre)) }
前後関係 条件制約	タスクカードc'がタスクカードcの 直後に実行されるということは、 cがc'の直前に実行されることも意味する	fact card_const_2 { all c,c': Cards (c' in c.next) <=> (c in c'.prev) }
開始カード 条件制約	タスクカードcの前に実行すべきカードが 無い場合は、そのカードは使われないか、 cの事前条件は、プロセスの開始条件に含まれる	fact card_const_3 { all c: Cards (no c.prev) => ((no c.next) (c.pre in Req.start)) }
終了カード 条件制約	タスクカードcの後に実行すべきカードが 無い場合は、そのカードは使われないか、 cの事後条件は、プロセスの終了条件に含まれる	fact card_const_4 { all c: Cards (no c.next) => ((no c.prev) (some x: Propositions (x in c.post) && (x in Req.goal))) }
事前条件 充足制約	タスクカードcの事前条件は、 全てプロセスの開始条件か、 もしくはそのカードの直前に実行される いずれかのタスクカードの事後条件に含まれる	fact card_const_5 { all c: Cards all x: Propositions (no c.prev) => ((x in c.pre) => ((x in Req.start.pre) (one c': Cards (x in c'.post) && (c' in c.prev)))) }
プロセス終了 条件充足制約	プロセスの終了条件を表す命題の集合は、 実行可能ないずれかのカードの 事後条件の命題の集合に含まれる	fact card_const_6 { all x: Propositions (x in Req.goal) => (some c: Cards (x in c.post) && ((some c.prev) (c.pre in Req.start))) }

[図7]



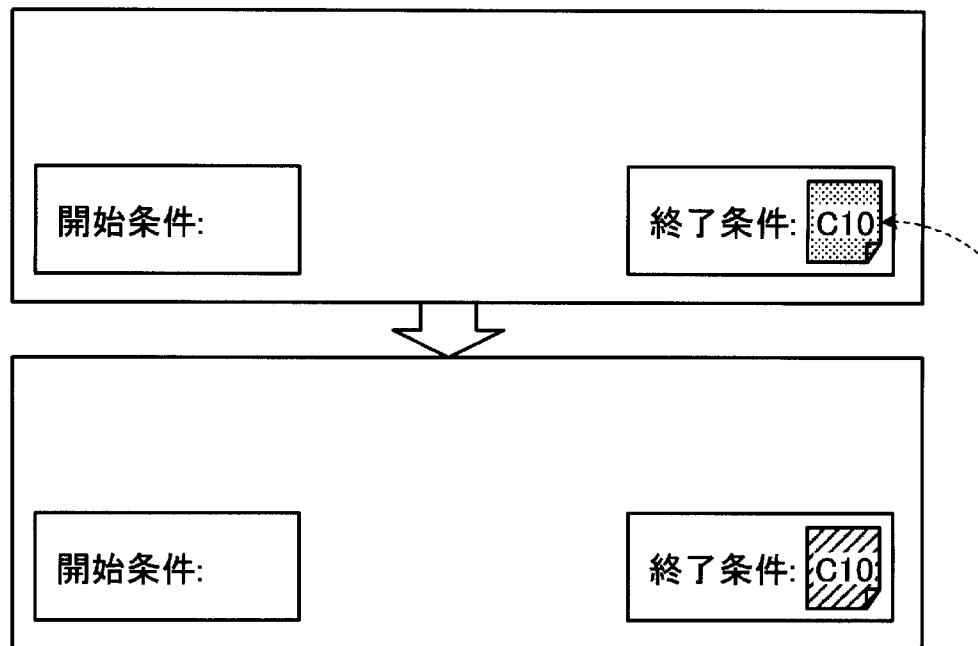
[図8]



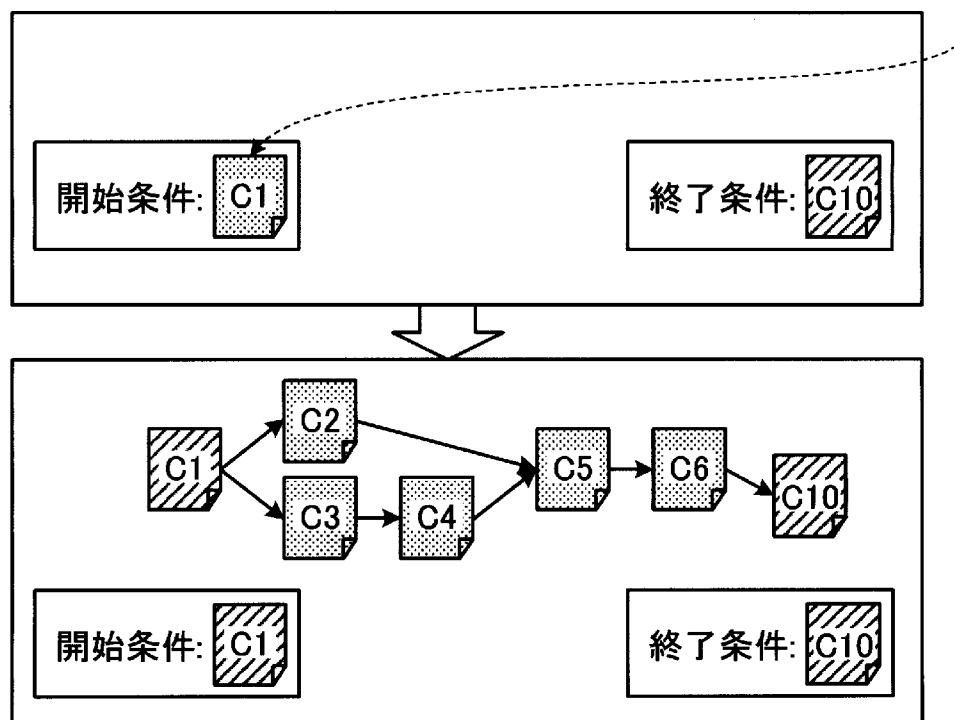
[図9]

カードID	カード内容	事前条件	事後条件
C1	サーバ増設承認	なし	[Grant] (増設承認完了)
C2	IPアドレス決定	なし	[IP] (増設するサービスサーバの IPアドレス決定)
C3	管理端末ログイン	なし	[M_Login] (管理用端末ログイン)
C4	サービスサーバ停止	[M_Login]	[S_Stop] (サービスサーバ停止)
C5	サービスサーバ増設	[Grant] [IP] [S_Stop]	[Added] (増設実行) [Changed] (変更作業実行)
C6	サービスサーバ起動	[M_Login] [S_Stop]	[S_Start] (サービスサーバ起動)
C7	管理端末ログアウト	[M_Login]	→[M_Login]
C8	動作確認	[Changed]	[Verified] (動作確認終了)
C9	報告	[Verified]	[Report] (報告完了)
C10	増設作業完了	[Added] [S_Start]	[Finished] (全作業終了)

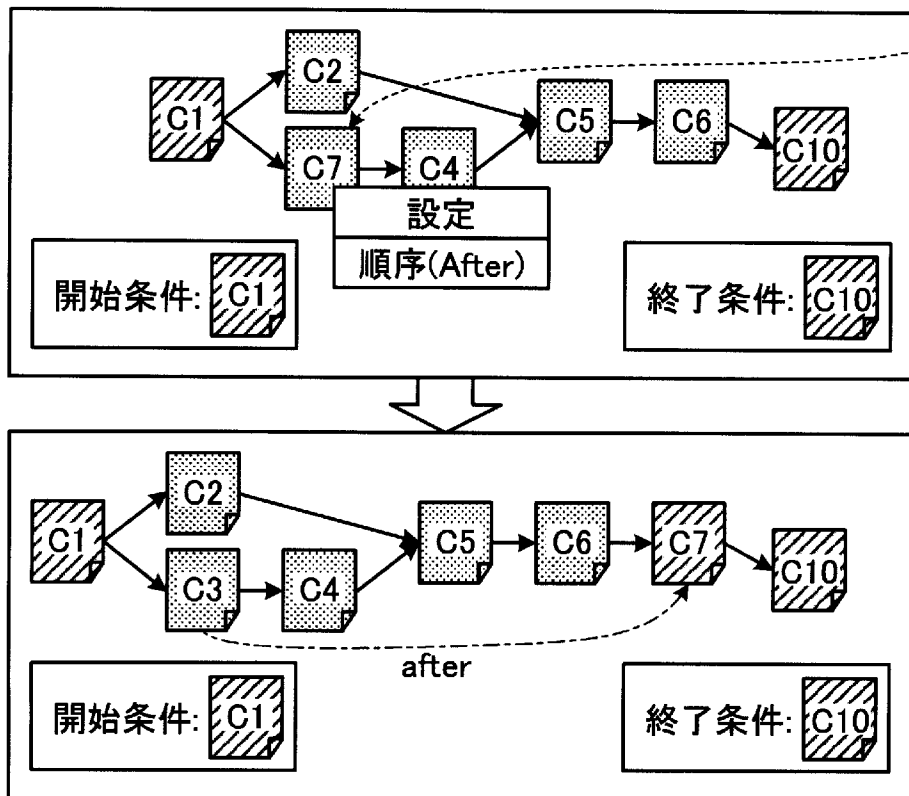
[図10-1]



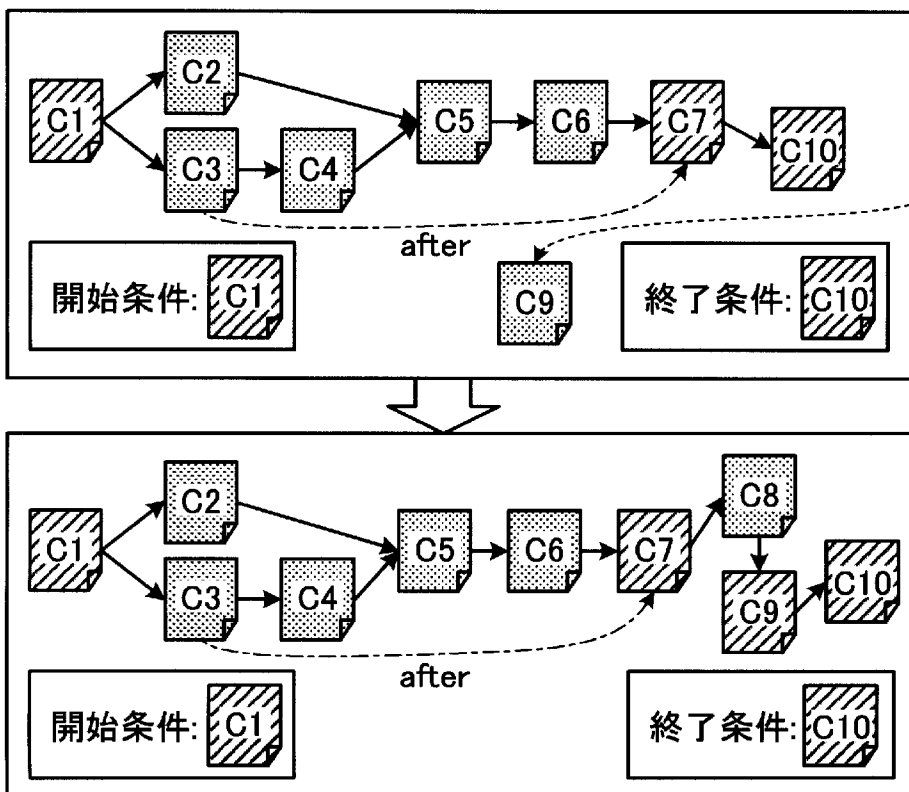
[図10-2]



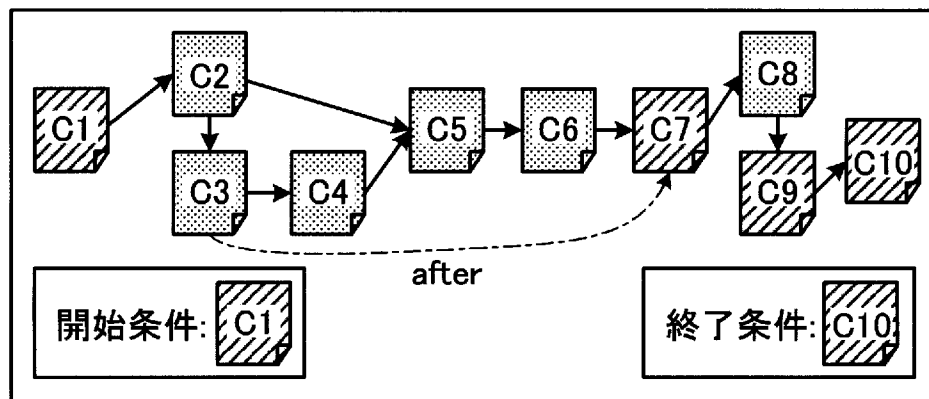
[図10-3]



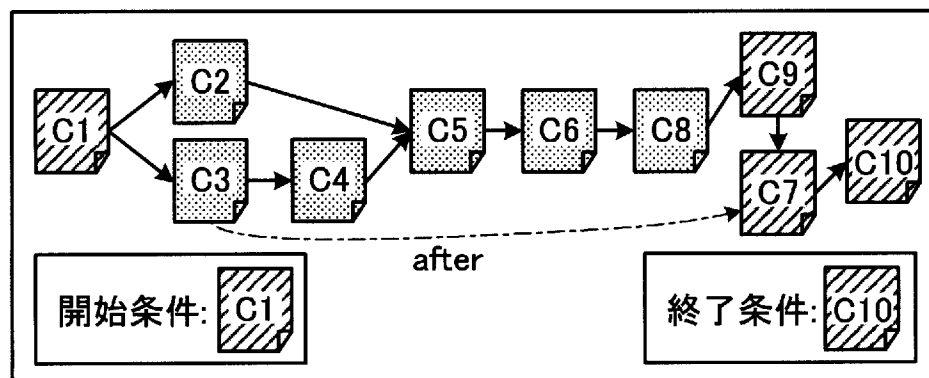
[図10-4]



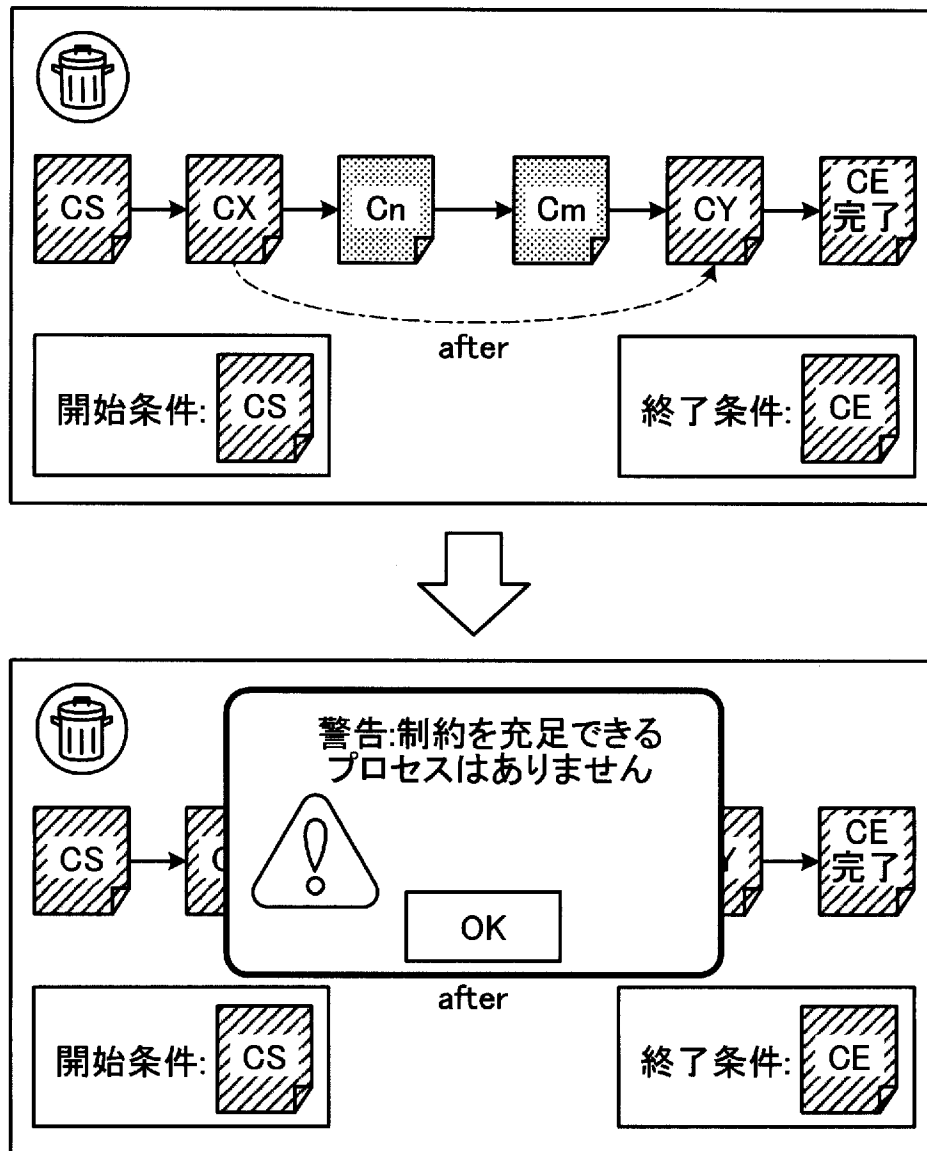
[図11-1]



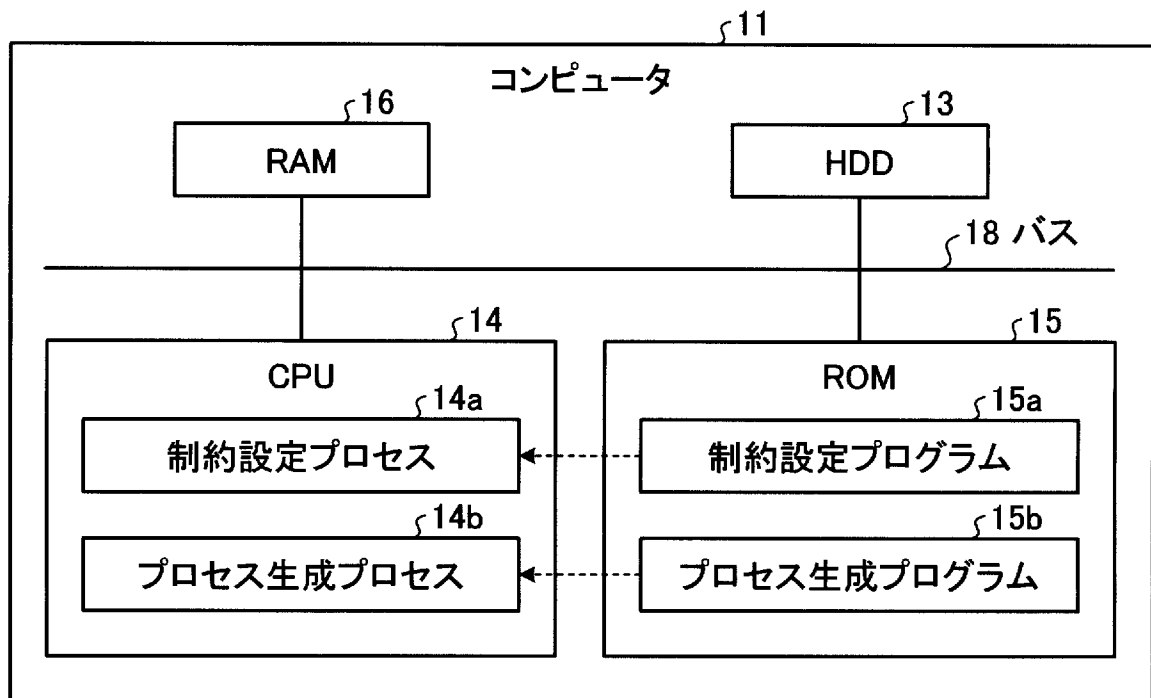
[図11-2]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/060279

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F9/44 (2006.01) i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G06F9/44

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	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

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.
X	JP 2005-317007 A (Xerox Corp.), 10 November, 2005 (10.11.05), Par. Nos. [0007] to [0014], [0027] to [0028]; Fig. 3	1-6
A	JP 2006-107440 A (Microsoft Corp.), 20 April, 2006 (20.04.06), Par. Nos. [0006], [0017] to [0018]	1-6
A	WO 2008/152910 A1 (Fujitsu Ltd.), 18 December, 2008 (18.12.08), Par. Nos. [0096] to [0101]	1-6

☐ 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
24 August, 2009 (24.08.09)

Date of mailing of the international search report
01 September, 2009 (01.09.09)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2009/060279

JP 2005-317007 A	2005.11.10	US 2005/0256818 A1 EP 1591942 A2
JP 2006-107440 A	2006.4.20	US 2006/0070025 A1 EP 1686520 A1 KR 10-2006-0048776 A CN 1755620 A
WO 2008/152910 A1	2008.12.18	(Family: none)

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G06F9/44(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G06F9/44

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 9 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 9 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 9 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
X	JP 2005-317007 A (ゼロックス コーポレーション) 2005. 11. 10, 【0007】 - 【0014】, 【0027】 - 【0028】段落, 図 3	1-6
A	JP 2006-107440 A (マイクロソフト コーポレーション) 2006. 04. 20, 【0006】, 【0017】 - 【0018】段落	1-6
A	WO 2008/152910 A1 (富士通株式会社) 2008. 12. 18, 【0096】 - 【0101】段落	1-6

☐ 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

2 4 . 0 8 . 2 0 0 9

国際調査報告の発送日

0 1 . 0 9 . 2 0 0 9

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

稲垣 良一

5 B

4 0 5 5

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 4 4

JP 2005-317007 A	2005. 11. 10	US 2005/0256818 A1 EP 1591942 A2
JP 2006-107440 A	2006. 4. 20	US 2006/0070025 A1 EP 1686520 A1 KR 10-2006-0048776 A CN 1755620 A
WO 2008/152910 A1	2008. 12. 18	ファミリーなし