

(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
2025年1月2日(02.01.2025)



(10) 国際公開番号
WO 2025/004500 A1

(51) 国際特許分類:
G06Q 10/06 (2023.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2024/014843

(22) 国際出願日: 2024年4月12日(12.04.2024)

(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 2023-108268 2023年6月30日(30.06.2023) JP

(71) 出願人: 日立 A s t e m o 株式会社(HITACHI
ASTEMO, LTD.) [JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひ
たちなか市高場 2 5 2 0 番地 Ibaraki (JP).

(72) 発明者: 北 川 健 二 (KITAGAWA Kenji);
〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 6

号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 川上 真
澄(KAWAKAMI Masumi); 〒1008280 東京都千
代田区丸の内一丁目 6 番 6 号 株式会社日立
製作所内 Tokyo (JP). 齋藤 肇(SAITO Hajime);
〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番
地 日立 A s t e m o 株式会社内 Ibaraki (JP).
岡本 知巳(OKAMOTO Tomomi); 〒3128503 茨
城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立 A
s t e m o 株式会社内 Ibaraki (JP).

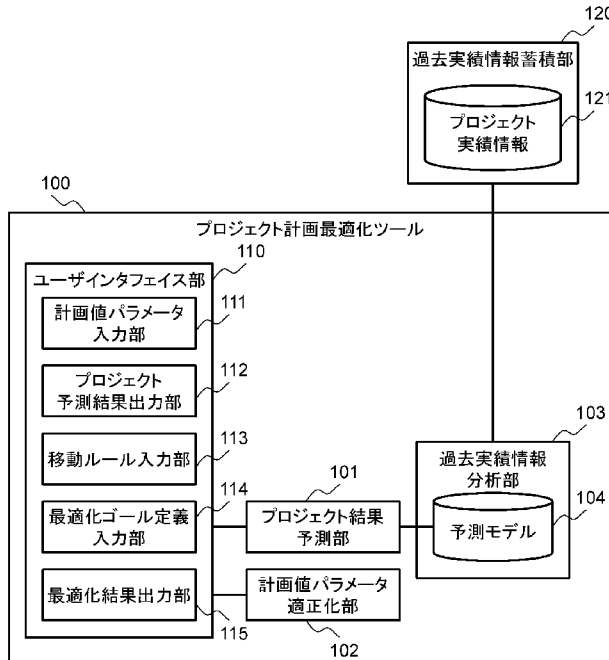
(74) 代理人: 藤 央 弁 理 士 法 人 (TOU-OU PATENT
FIRM); 〒1050001 東京都港区虎ノ門一丁目 1
6 番 4 号 アーバン虎ノ門ビル Tokyo (JP).

(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,

(54) Title: PROJECT PLAN OPTIMIZATION TOOL AND PROJECT PLAN OPTIMIZATION METHOD

(54) 発明の名称: プロジェクト計画適正化ツール、及びプロジェクト計画適正化方法

[図1]



100... Project plan optimization tool
101... Project result prediction unit
102... Plan value parameter optimization unit
103... Past performance result information analysis unit
104... Prediction model
110... User interface unit
111... Plan value parameter input unit
112... Project prediction result output unit
113... Movement rule input unit
114... Optimization goal definition input unit
115... Optimization result output unit
120... Past performance result information accumulation unit
121... Project performance result information

(57) Abstract: This project plan optimization tool comprises: a plan value parameter input unit into which is input a first plan value parameter for each phase resulting from the division of the project into a plurality of phases; a past performance result information storage unit that accumulates performance result value parameters and result evaluation values for each phase of a plurality of past projects; a past performance result information analysis unit that associates and analyzes the performance result value parameters and the result evaluation values of each phase of the past project, and generates a

[続葉有]

CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

project prediction model; a project result prediction unit that uses the prediction model to predict result evaluation values from the first plan value parameters; and a plan value parameter optimization unit that redistributes the first plan value parameters among the phases and outputs optimized second plan value parameters.

(57) 要約: プロジェクト計画適正化ツールであって、前記プロジェクトが複数に分割された各フェーズに対する第1の計画値パラメータが入力される計画値パラメータ入力部と、複数の過去プロジェクトの各フェーズの実績値パラメータと結果評価値とを蓄積する過去実績情報蓄積部と、前記過去プロジェクトの各フェーズの実績値パラメータと結果評価値とを対応付けて分析し、プロジェクトの予測モデルを生成する過去実績情報分析部と、前記予測モデルを用いて、第1の計画値パラメータから結果評価値を予測するプロジェクト結果予測部と、前記第1の計画値パラメータを前記フェーズ間で再配分して、適正化された第2の計画値パラメータを出力する計画値パラメータ適正化部とを備える。

明 細 書

発明の名称：

プロジェクト計画適正化ツール、及びプロジェクト計画適正化方法

参照による取り込み

[0001] 本出願は、令和5年（2023年）6月30日に出願された日本出願である特願2023-108268の優先権を主張し、その内容を参照することにより、本出願に取り込む。

技術分野

[0002] 本発明は、プロジェクトを計画するにあたり、プロジェクトの結果予測に基づいて計画値パラメータを適正化するプロジェクト化計画適正化ツールに関する。

背景技術

[0003] ソフトウェア開発プロジェクトにおいて、蓄積されたプロジェクトの管理データの実績値に基づいて分析や判断を行うデータ利活用が行われている。これにより、プロジェクト計画を効率よく推進し、予測技術によって早期にリスクを検知できる。

[0004] プロジェクトを計画するにあたり、その計画値を蓄積された実績値と照合し、結果を予測するプロジェクト結果予測技術が開発されている。予測の方法は様々であるが、予測しようとする新たなプロジェクトに類似する又は傾向が近い過去プロジェクトを、蓄積されたプロジェクト管理データ群から探索し、探索された過去プロジェクトの管理データに基づいて、プロジェクトの評価値を予測する。

[0005] このとき蓄積データには、類似性を見つけるために用いられる説明変数と、予測対象の項目である目的変数とが含まれる。説明変数は、プロジェクトの性質や開発内容に基づく値であり、例えば、製品カテゴリや開発の規模などである。一方、目的変数は、開発プロジェクトの結果を示す評価値であり、過去のプロジェクト終了時に確定した工数やコストなどである。

[0006] 説明変数と目的変数との関係はルールに基づく因果関係として捉えることができ、プロジェクト結果予測技術では説明変数と目的変数との関係を予測モデルとして扱う。プロジェクト結果予測技術では、予測モデルが、予測するプロジェクトの説明変数の入力を受け、目的変数として結果評価値の予測値を出力する。プロジェクト開始時に予測技術を適用してもよいが、プロジェクト開始時には確定しづらい説明変数があり、一部は計画値として入力される。

[0007] 本技術分野の背景技術として、以下の先行技術がある。特許文献1（特開2022-32115号公報）は、過去のプロジェクトそれぞれの内容および損益に関する各情報を保持する記憶装置と、前記記憶装置から前記過去のプロジェクトそれぞれの前記各情報を抽出し、当該各情報のうち前記内容における予め定めた1又は複数の項目の値を説明変数、前記各情報のうち前記損益の状況を目的変数とした、前記説明変数ごとの決定木を機械学習により生成する処理と、対象プロジェクトの内容の情報のうち、前記決定木の説明変数に応じた項目の値を抽出して対応する各決定木に入力し、ランダムフォレストアルゴリズムにより、前記対象プロジェクトの失敗確率を算出する処理を実行する演算装置と、を備えることを特徴とするプロジェクト予兆検知装置を開示する。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 以上のようなプロジェクト結果予測技術は、プロジェクト計画の立案に用いられる。プロジェクト結果予測技術で好適な結果となる適正な計画値に基づいてプロジェクトを計画することで、計画の妥当性が裏付けられる。例えば、人が作成した計画値に基づく結果をプロジェクト結果予測技術によってチェックし、計画に無理があるかを確認できる。また必要に応じて計画値を更新し再度予測し、より良い予測結果が得られるように調整できる。

[0009] 一方、多くの場合、開発プロジェクトは、時系列で開発やリリースの時期で区切られる複数のフェーズに分けて管理される。プロジェクト計画時には

、予め想定される開発規模、期間、予算、人員等の計画値の各フェーズへの配分という要件が新たに求められる。プロジェクト結果予測技術は、各フェーズに対して適用できる。その場合、フェーズ単位の説明変数を入力し、フェーズごとの目的変数として結果評価値の予測値を出力できる。一つの目的変数について、プロジェクト計画全体として見れば、プロジェクトを通じてフェーズ単位での推移が確認できる。例えば、どのフェーズで負担が発生しそうか、などの観点での予測結果を得られる。このような結果を受けて、計画値を調整し、フェーズ間の負担の平滑化やフェーズ単位のリスク対策などの方策が求められる。

[0010] プロジェクトが分割されたフェーズ単位で結果を予測した後、フェーズ単位の結果評価値の予測値がユーザに望ましい値となるように説明変数の入力値を調整するには、試行錯誤のコストが大きく、この適正化を自動的に行う技術が求められる。

課題を解決するための手段

[0011] 本願において開示される発明の代表的な一例を示せば以下の通りである。すなわち、プロジェクトの業務計画の改善提案に関する情報を出力するプロジェクト計画適正化ツールであって、演算処理を実行する演算装置と、前記演算装置がアクセス可能な記憶装置とを有する計算機で構成され、前記プロジェクトが複数に分割された各フェーズに対する第1の計画値パラメータが入力される計画値パラメータ入力部と、複数の過去プロジェクトの各フェーズの実績値パラメータと結果評価値とを蓄積する過去実績情報蓄積部と、前記過去プロジェクトの各フェーズの実績値パラメータと結果評価値とを対応付けて分析し、プロジェクトの予測モデルを生成する過去実績情報分析部と、前記予測モデルを用いて、第1の計画値パラメータから結果評価値を予測するプロジェクト結果予測部と、前記第1の計画値パラメータを前記フェーズ間で再配分して、適正化された第2の計画値パラメータを出力する計画値パラメータ適正化部とを備えることを特徴とする。

発明の効果

[0012] 本発明の一態様によれば、プロジェクトの計画値パラメータを適正化できる。前述した以外の課題、構成及び効果は、以下の実施例の説明によって明らかにされる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]本発明の実施例のプロジェクト計画適正化ツールの全体構成を示す図である。

[図2]本発明の実施例の適正化処理のフローチャートである。

[図3]本発明の実施例のプロジェクトを構成する複数フェーズを示す図である。

[図4]本発明の実施例のフェーズ毎のプロジェクト計画値の定義及び結果予測を示す図である。

[図5]本発明の実施例の移動ルールテーブルの構成例を示す図である。

[図6]本発明の実施例のゴール定義テーブルの構成例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0014] <実施例1>

図1は、本実施例のプロジェクト計画適正化ツール100の全体構成を示す図である。

[0015] プロジェクト計画適正化ツール100は、プロジェクト結果予測部101と、計画値パラメータ適正化部102と、過去実績情報分析部103と、ユーザインタフェイス部110とを有する。ユーザインタフェイス部110は、ディスプレイ装置や入力装置を介してプログラムの実行結果をユーザへ提示し、ユーザによる入力を受領する機能を有し、計画値パラメータ入力部111と、プロジェクト予測結果出力部112と、移動ルール入力部113と、適正化ゴール定義入力部114と、適正化結果出力部115とを有する。また、過去実績情報分析部103は、過去実績情報蓄積部120と接続され、プロジェクト実績情報121を参照し、分析結果である予測モデル104を保持する。

[0016] プロジェクト結果予測部101は、プロジェクトのシミュレーションによ

って、プロジェクトの結果を予測する機能を有し、計画値パラメータ入力部 111 に入力された計画値パラメータを、予測モデル 104 に基づいて予測結果評価値を予測する。予測された予測結果評価値はプロジェクト予測結果出力部 112 に表示される。

[0017] 計画値パラメータ適正化部 102 は、プロジェクト結果予測部 101 による予測結果に計画値パラメータを再配分して、予測結果を適正化する。適正化における計画値パラメータの制約条件を移動ルール入力部 113 から取得し、適正化のゴール条件を適正化ゴール定義入力部 114 から取得する。計画値パラメータ適正化部 102 が適正化した結果は適正化結果出力部 115 から出力される。

[0018] 過去実績情報分析部 103 は、過去実績情報蓄積部 120 が保持するプロジェクト実績情報 121 を分析し、予測モデル 104 を生成し、保持する。

[0019] ソフトウェア開発のプロジェクトを前提により具体的な例示すれば、過去の実績情報には、プロジェクトのパラメータとして、予測モデルの説明変数となり得る期間、開発規模（開発行数、要件数）、製品カテゴリ、新規開発／派生開発の区別、安全性／セキュリティレベル、実行環境面（OS、CPU）などの多岐にわたる情報が蓄積されている。また目的変数となり得る結果情報として、最終的な工数や、コスト（金額）、品質（不具合情報）、納期などが格納される。過去実績情報分析部 103 は、これらの説明変数及び目的変数群における因果関係をモデル化し予測モデル 104 を生成し、保持する。その一つの生成手段として機械学習の技術を使用できる。一般に、このようなケースでは教師ありの機械学習回帰分析が用いられ、説明変数及び目的変数を教師データとして学習し、予測モデルを生成する。

[0020] 本実施例のプロジェクト計画適正化ツール 100 は、プロセッサ（CPU）、メモリ、補助記憶装置、通信インターフェース、入力インターフェース、及び出力インターフェースを有する計算機によって構成される。

[0021] プロセッサは、メモリに格納されたプログラムを実行する演算装置である。プロセッサが、各種プログラムを実行することによって、プロジェクト計

画適正化ツール１００の各機能部（例えば、プロジェクト結果予測部１０１、計画値パラメータ適正化部１０２、過去実績情報分析部１０３など）による機能が実現される。なお、プロセッサがプログラムを実行して行う処理の一部を、他の演算装置（例えば、ＡＳＩＣ、ＦＰＧＡ等のハードウェア）で実行してもよい。

[0022] メモリは、不揮発性の記憶素子であるＲＯＭ及び揮発性の記憶素子であるＲＡＭを含む。ＲＯＭは、不変のプログラム（例えば、ＢＩＯＳ）などを格納する。ＲＡＭは、ＤＲＡＭ（Dynamic Random Access Memory）のような高速かつ揮発性の記憶素子であり、プロセッサが実行するプログラム及びプログラムの実行時に使用されるデータを一時的に格納する。

[0023] 補助記憶装置は、例えば、磁気記憶装置（ＨＤＤ）、フラッシュメモリ（ＳＳＤ）等の大容量かつ不揮発性の記憶装置である。また、補助記憶装置は、プロセッサがプログラムの実行時に使用するデータ、及びプロセッサが実行するプログラムを格納する。すなわち、プログラムは、補助記憶装置から読み出されて、メモリにロードされて、プロセッサによって実行されることによって、プロジェクト計画適正化ツール１００の各機能を実現する。

[0024] 通信インターフェースは、所定のプロトコルに従って、他の装置との通信を制御するネットワークインターフェース装置である。

[0025] 入力インターフェースは、キーボードやマウスなどの、ユーザからの入力を受けるインターフェースである。例えば、入力インターフェースは、コストデータが記録され、補助記憶装置に格納されるファイルの入力を受け付ける。また、入力インターフェースは、ＧＵＩを提供し、ユーザからコストデータの入力を受け付けてもよい。

[0026] 出力インターフェースは、ディスプレイ装置やプリンタなどの、プログラムの実行結果をユーザが視認可能な形式で出力するインターフェースである。例えば、出力インターフェースは、プログラムの実行結果を出力する。また、出力インターフェースは、プログラムの実行結果をユーザが視認可能な形式で出力するデータ出力ポートでもよい。

- [0027] なお、計算機にネットワークを介して接続された端末が入力インターフェース及び出力インターフェースを提供してもよい。
- [0028] プロセッサが実行するプログラムは、リムーバブルメディア（ＣＤ－ＲＯＭ、フラッシュメモリなど）又はネットワークを介して計算機に提供され、非一時的記憶媒体である不揮発性の補助記憶装置に格納される。このため、計算機は、リムーバブルメディアからデータを読み込むインターフェースを有するとよい。
- [0029] プロジェクト計画適正化ツール１００は、物理的に一つの計算機上で、又は、論理的又は物理的に構成された複数の計算機上で構成される計算機システムであり、複数の物理的計算機資源上に構築された仮想計算機上で動作してもよい。例えば、プロジェクト結果予測部１０１、計画値パラメータ適正化部１０２、過去実績情報分析部１０３は、各々別個の物理的又は論理的計算機上で動作するものでも、複数の組み合わせられて一つの物理的又は論理的計算機上で動作するものでもよい。
- [0030] 図２は、本実施例の適正化処理のフローチャートである。
- [0031] 図２に示す適正化処理は、処理の前提となる予測モデル１０４が過去実績情報分析部１０３によって生成された状態で開始する（２０１）。
- [0032] 処理が開始すると、ステップ２０２では、プロジェクトを構成する各フェーズの計画値パラメータの入力を計画値パラメータ入力部１１１より受ける。
- [0033] ステップ２０３では、プロジェクト結果予測部１０１により、前記計画値パラメータについて予測モデル１０４を用いて結果評価値を予測し、プロジェクトの結果を予測する。プロジェクトの結果の予測はフェーズ単位で行われ、１種類の予測対象目的変数に対しプロジェクトを構成するフェーズ数分の予測値の連なりとして出力される。
- [0034] ステップ２０４では、予測された結果評価値をユーザに提示し、適正化処理の続行の必要性の有無を確認する。適正化処理の続行が必要なければ処理を終了する（２０５）。

- [0035] ステップ206では、ユーザ入力として、計画値パラメータ移動ルールを移動ルール入力部113より受け、適正化のゴール定義を適正化ゴール定義入力部114より受ける。
- [0036] ステップ207では、入力された適正化のゴール定義に対して、ステップ203又は後述するステップ210で生成された予測値の連なりが、どの程度の乖離を持つかを評価する。例えば、ゴール定義を変えられる数値列に対し、対応する予測値との差をもって乖離を判定できる。その際、乖離が最も大きいフェーズを一つ選択し、後続ステップでの選択フェーズとして記憶する。
- [0037] ステップ208では、フェーズ間の計画値パラメータ移動ルールに従って、選択フェーズの計画値パラメータの移動の可能性を評価し、移動後の計画値パラメータ候補を準備する。全ての適用可能な移動ルールに対してこの処理を実行し、計画値パラメータ候補の組み合わせによって得られる計画値パラメータ群をパターンとして列挙し、記憶する。
- [0038] ステップ209では、全ての計画値パラメータ群のパターンについて、プロジェクト結果予測部101によって、順次、結果評価値を予測する。全てのパターンについて予測された結果評価値の連なりが得られる。
- [0039] ステップ210では、適正化ゴール定義と照らし合わせ、予測された全ての結果評価値から最も近い結果を記録する。
- [0040] ステップ211では、十分な適正化が行われたかを判定する。この判定は、ステップ210の比較における適正化ゴール定義との近さを所定の閾値で判断してもよいし、ステップ207からの繰り返しの実行回数によって十分性を満たしたものと判断してもよい。その結果、適正化が不十分であれば、ステップ207に戻り、処理を繰り返す。
- [0041] ステップ211で適正化が十分であると判断されれば、ステップ212でユーザに対し、適正化の結果である適正化済の計画値パラメータを提示し、処理を終了する(213)。
- [0042] 図3及び図4を参照して、プロジェクト結果予測部101で行われる処理

の具体例を説明する。この処理は、ステップ 203 及びステップ 209 で実行される。

[0043] 図 3 は、プロジェクトを構成する複数フェーズを示す図である。横軸はプロジェクトの時間軸であり、時間軸において四つのフェーズが定義されている。プロジェクトを時間軸で分割する形で各フェーズが存在するが、各フェーズの期間は、ある日付を境に明確に切り分けられるものではなく、前後のフェーズの期間が重複したり、逆にフェーズ間に間が空くこともある。

[0044] 図 4 は、図 3 で示すフェーズ毎のプロジェクト計画値の定義及び結果予測を示す図である。

[0045] ステップ 202 において、入力値テーブル 401 及び計画値パラメータテーブル 402 からなる各フェーズの計画値パラメータが計画値パラメータ入力部 111 に入力される。

[0046] ステップ 209 において、移動ルールに従って、入力値テーブル 401 及び計画値パラメータテーブル 402 に相当する計画値パラメータ群の複数のパターンを作成する。これらは適正化の候補となる。それらを用いて予測を行った結果を、結果予測テーブル 403 と同じデータ構造で保持する。

[0047] ステップ 210 において、その時点で適正な結果となった計画値パラメータのセットで入力値テーブル 401、計画値パラメータテーブル 402 及び結果予測テーブル 403 を以後の処理で使用するために保持する。適正化を続ける場合、保持したテーブルの値がステップ 207 及びステップ 208 において使用される。ステップ 212 に進む場合、保持されたテーブルの値が使用される。

[0048] 入力値テーブル 401 は、各フェーズ毎に計画値パラメータを保持する。各計画値パラメータは計画値パラメータテーブル 402 のような構成であり、定義項目に計画値を格納する。計画値パラメータテーブル 402 は、入力値テーブル 401 の各行ごとに異なるインスタンスが作成され、フェーズ各々の情報を保持する。

[0049] プロジェクト結果予測部 101 は、入力値テーブル 401 及び計画値パラ

メータテーブル402が保持する情報をフェーズ毎に取得し、予測モデル104を用いてプロジェクト結果（工数、品質）を予測し、予測値を結果予測テーブル403に格納する。予測する対象が複数種類ある場合、予測対象ごとに予測値が格納される。図4は、工数と品質の2種類の予測対象について予測する例を示す。

[0050] 図5を参照して、移動ルールテーブル500を説明する。

[0051] 計画値パラメータの移動ルールが定義される移動ルールテーブル500は、計画値パラメータ501と、その移動ルール502を含み、ユーザが移動ルール入力部113に入力した移動ルールが計画値パラメータの種類毎に以下に例示するルールのように記録される。移動ルールテーブル500は、プロジェクト計画適正化ツール100が実装される計算機のメモリに格納される。

[0052] 1行目に示す例では、計画値パラメータ「LOC」は、「初期状態から30%まで移動可能とする」「移動フェーズの距離は前後一つまでとする」という二つのルールを持つ。LOCは、Line of Codeの略称で、行数を表す。前者のルールは、計画値パラメータLOCをステップ208で移動させる際の分量の最大値を指定しており、例えば、ステップ202での初期入力での計画値が1000行であるものを、前後30%分、すなわち300行までを適正化によって移動可能であることをルール付けしたものである。

[0053] また、後者は、ステップ207での選択フェーズを対象として、ステップ208で計画値パラメータの移動を検討する際、選択フェーズに前後に隣り合うフェーズに対してのみ計画値パラメータを移動することを可能とする移動先フェーズの範囲に関するルールである。

[0054] 2行目に示す例では、計画値パラメータ「終了日」は移動不可であることを示し、ステップ208での移動可能性検討の対象とならなくなる。プロジェクト計画値の中には、その性質や組織都合に応じて可変でない計画値パラメータも存在する。このようなルールも定義可能とする。

- [0055] 3行目に示す例では、計画値パラメータ「テスト件数」について、「LOCに比例して移動する」というルールを定めている。各計画値パラメータは独立しておらず、互いに関係する相関関係を持ってもよい。そのような場合に、ステップ208での移動量の検討時に、計画値パラメータの関係性の維持が望ましい。この例ではLOCとテスト件数は比例するものとしており、LOCの値とテスト件数の両計画値パラメータは比例関係のまま移動の可能性を検討するルールとなる。このような相互関係は3者以上の関係性でもよい。
- [0056] 4行目に示す例では、計画値パラメータ固有の値の数値範囲を定義している。図3に示す例では、開発人員の上限値を単位時間あたりN人と定めており、ステップ208ではこの数字を上回らないような計画値の移動を検討する。
- [0057] 以上のように、移動ルールテーブル500では4例を示したが、このような形式で計画値パラメータをフェーズ間で移動する際のルールをステップ206において指定できる。
- [0058] 図5に示す例では自然言語で記述されているが、ユーザインタフェイス上は、このようなルールのテンプレートを予め準備しておいて、テンプレートの選択と数字による詳細指定のような形式で実装するとよい。テンプレートは、「初期状態からX%移動可能」「Xに比例して移動」などの形式でルール定義を示し、ユーザインタフェイス上でテンプレート選択後にXの数値や対象を入力する形式である。このテンプレートは、特定の計画値パラメータに依存することなく準備できる。
- [0059] ユーザは、各計画値パラメータに対し、順次ルールを与えていくことで移動ルールが定義される移動ルールテーブル500を生成する。なお、組織によってルールがある程度固定的に運用されることも想定される。このような場合には、予め準備されたテーブルに定められた移動ルールを読み込んで、読み込んだ移動ルールをカスタマイズして利用する形式でもよい。
- [0060] 図5に示す移動ルールテーブル500の定義に基づいて、ステップ209

ではパラメータ移動のパターンを生成する。例えば、移動ルールが「初期状態から30%まで移動可能」であれば、30%の間で移動量の候補を選択する。そのアプローチは複数考えられるが、範囲内で一括して行うのであれば、移動量のとりうる範囲を等間隔に分割（例えば10等分）して、候補の群を作成する。さらに、ルール「移動フェーズを前後一つまで」に従って、前後に移動する分量の組み合わせを候補の群として作成する。ステップ209では、以降の移動ルールについても同様に候補を作成し、候補の組み合わせによって導出される計画値パラメータ群のパターン全てについて予測モデル104を用いて予測を行い、ステップ210で適正な計画値パラメータを見つける。全ての組み合わせについて評価するとよいが、組み合わせが多くなると計算量の増加が想定され、乱数などでパターンを選択的に評価する方法や、初期状態から違いが少ない候補群から優先的にパターンに取り入れるなどの方法によって計算量の増加を抑制するとよい。また、予測モデル104における因果関係の情報を使用して、目的とするゴール定義によって影響を与える説明変数の優先度を把握した上で、その順に従ってパターンを作成してもよい。

[0061] 図6を参照して、ゴール定義テーブル600について説明する。

[0062] ゴール定義テーブル600は、ステップ206でユーザより入力されるゴール定義の内容が記録される。ゴール定義テーブル600は、ゴール定義を識別するための名称であるゴール定義名601と、その内容602を含む。ステップ210において、ゴール定義と予測結果を照合して、適正化の達成度合いを評価する。

[0063] 1行目に示す工数平滑化の例では、目的変数として各フェーズで予想された工数がプロジェクトを通じて均等となることをゴールとする。ゴール定義は、ユーザ入力時は内容602のように自然言語や前述した移動ルール同様のテンプレートで指定できるとよい。ステップ210における評価の際、ゴール定義の内容602で指定された目的変数についてフェーズごとの連なりの結果、数値として表現し直す。工数平滑化では、各フェーズの工数の予測

結果が各フェーズの工数の平均値と所定の誤差範囲内となるとゴールとなる。ステップ210では、各フェーズの工数の差が最も小さくなる予測結果と、その際の移動後の計画値パラメータを選択する。

[0064] 2行目に示す品質向上の例では、時系列に後のフェーズほど品質が向上するということをゴールとする。このゴール定義では、前述した工数の例と異なり、各フェーズの時間軸の位置に応じて傾斜したゴール数値が定められる。数値の傾きは、暗黙的に規定値でもよいし、ユーザが指定してもよい。バグ密度やバグ数を品質指標として使用すると、品質指標が完成に向けて時間の推移に従って低減することが望ましい。プロジェクト全体として予想される品質指標（バグ密度、バグ数）と定められた傾きによって、各フェーズの品質指標をゴール数値として算出するとよい。

[0065] 図6に示すように、ゴール定義は、複数の目的変数に対して個別に定められる。そのため、ステップ211の判定において、計算された目的変数とゴール定義テーブル600に示す各ゴール定義との近さを評価する。最も簡単には、計算された目的変数と各ゴール定義値との差の平均が最も小さいケースを解として選択するとよい。ゴール定義は、複数の条件の組み合わせによって定義されてもよい。

[0066] また、各ゴール定義に優先度を付与し、優先度に基づいた重み付けされた平均値を用いてもよい。これにより、ステップ210において、より優先度が高いゴール定義を重視した解を選択できる。

[0067] 以上に説明したように、本発明の実施例のプロジェクト計画最適化ツールによれば、プロジェクトを構成する複数のフェーズ間の計画値の移動によって、フェーズ間で計画値パラメータを再配分し、計画値パラメータを適正化できる。また、計画値の移動ルールによって、計画値の妥当性を担保した適正な計画値パラメータが得られる。さらに、ユーザが望む計画値推移の形を目標ゴールとして入力し、前記移動ルールの許容する範囲で、目標ゴールに近づけるので、ユーザが望むプロジェクトの結果を導出する計画値パラメータが得られる。

[0068] <実施例 2>

実施例 1 では、図 3 に示す移動ルールを制約条件として計画値パラメータの再配分の候補群を生成しており、適正な予測結果を導出する計画値パラメータを見つけるのはこの制約条件下の候補群に限っていた。しかしながら、一部の制約を解除した中にも適正な予測結果を導出する計算値パラメータは存在しうる。その際、解除した制約が許容されるものであれば、そこで得られた適正化された計算値パラメータも利用可能である。本実施例では、ステップ 208 におけるパラメータ移動の可能性パターンを列挙する際に、意図的に移動ルールを逸脱させる、例えば、図 5 の「初期状態から 30%」の範囲の移動ルールに対し、50%のルール逸脱条件の範囲で再配分されるパラメータの組み合わせを探索すると、移動ルールに準拠する場合より適正な結果が得られることも考えられる。

[0069] このような移動ルールの逸脱によって適正な結果が見つかった場合、ステップ 212 の結果表示において、逸脱した移動ルールと共に、移動ルールを逸脱した結果と移動ルールに準拠した結果とを比較表示し、移動ルール逸脱の可否をユーザに判断させるとよい。

[0070] なお、移動ルールの中には逸脱が許されない厳格なものと、ある程度の逸脱が許容されるものが混在している。図 3 に示す移動ルールの定義に、移動ルールを逸脱した試行を許可するかの指定を加えることで、無駄のない解の探索が可能となる。

[0071] なお、本発明は前述した実施例に限定されるものではなく、添付した特許請求の範囲の趣旨内における様々な変形例及び同等の構成が含まれる。例えば、前述した実施例は本発明を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに本発明は限定されない。また、ある実施例の構成の一部を他の実施例の構成に置き換えてもよい。また、ある実施例の構成に他の実施例の構成を加えてもよい。また、各実施例の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をしてもよい。

[0072] また、前述した各構成、機能、処理部、処理手段等は、それらの一部又は

全部を、例えば集積回路で設計する等により、ハードウェアで実現してもよく、プロセッサがそれぞれの機能を実現するプログラムを解釈し実行することにより、ソフトウェアで実現してもよい。

[0073] 各機能を実現するプログラム、テーブル、ファイル等の情報は、メモリ、ハードディスク、SSD (Solid State Drive) 等の記憶装置、又は、ICカード、SDカード、DVD等の記録媒体に格納することができる。

[0074] また、制御線や情報線は説明上必要と考えられるものを示しており、実装上必要な全ての制御線や情報線を示しているとは限らない。実際には、ほとんど全ての構成が相互に接続されていると考えてよい。

請求の範囲

- [請求項1] プロジェクトの業務計画の改善提案に関する情報を出力するプロジェクト計画適正化ツールであって、
- 演算処理を実行する演算装置と、前記演算装置がアクセス可能な記憶装置とを有する計算機で構成され、
- 前記プロジェクトが複数の分割された各フェーズに対する第1の計画値パラメータが入力される計画値パラメータ入力部と、
- 複数の過去プロジェクトの各フェーズの実績値パラメータと結果評価値とを蓄積する過去実績情報蓄積部と、
- 前記過去プロジェクトの各フェーズの実績値パラメータと結果評価値とを対応付けて分析し、前記プロジェクトの予測モデルを生成する過去実績情報分析部と、
- 前記予測モデルを用いて、前記第1の計画値パラメータから結果評価値を予測するプロジェクト結果予測部と、
- 前記第1の計画値パラメータを前記フェーズ間で再配分して、適正化された第2の計画値パラメータを出力する計画値パラメータ適正化部とを備えることを特徴とするプロジェクト計画適正化ツール。
- [請求項2] 請求項1に記載のプロジェクト計画適正化ツールであって、
- 前記過去実績情報分析部は、
- 前記過去実績情報蓄積部に蓄積された前記実績値パラメータと前記結果評価値とを前記フェーズ毎に機械学習によって分析し、
- 前記実績値パラメータと前記結果評価値との因果関係を学習した予測モデルを生成することを特徴とするプロジェクト計画適正化ツール。
- [請求項3] 請求項1に記載のプロジェクト計画適正化ツールであって、
- 前記プロジェクト結果予測部は、複数の計画値パラメータによる複数のプロジェクトのシミュレーションによって複数の結果評価値を算出し、

前記計画値パラメータ適正化部は、前記プロジェクトの目標に沿って設定されたゴール定義に近い結果評価値を選択し、前記選択された結果評価値に対応する第2の計画値パラメータを出力することを特徴とするプロジェクト計画適正化ツール。

[請求項4] 請求項3に記載のプロジェクト計画適正化ツールであって、
前記計画値パラメータ適正化部は、前記ゴール定義と予め設定された誤差範囲内の結果評価値の選択によって適正化が完了したと判定し、前記選択された結果評価値に対応する第2の計画値パラメータを出力することを特徴とするプロジェクト計画適正化ツール。

[請求項5] 請求項3に記載のプロジェクト計画適正化ツールであって、
前記ゴール定義は、複数の条件の組み合わせによって定義され、前記複数の条件には優先度が指定されることを特徴とするプロジェクト計画適正化ツール。

[請求項6] 請求項3に記載のプロジェクト計画適正化ツールであって、
前記ゴール定義は、プロジェクト内の時間軸における各フェーズの位置による評価値の推移であることを特徴とするプロジェクト計画適正化ツール。

[請求項7] 請求項1に記載のプロジェクト計画適正化ツールであって、
前記計画値パラメータ適正化部は、
計画値パラメータの種類ごとに予め設定された移動ルールに基づいて、適切な結果評価値を導出する、フェーズ間の計画値パラメータの移動の組み合わせを探索し、
前記探索された組み合わせによる第2の計画値パラメータを出力することを特徴とするプロジェクト計画適正化ツール。

[請求項8] 請求項7に記載のプロジェクト計画適正化ツールであって、
前記移動ルールは、計画値パラメータの移動の可否と、計画値パラメータの移動可能な量と、計画値パラメータの移動先フェーズの範囲と、計画値パラメータの移動後の数値範囲との少なくとも一つを指定

可能であることを特徴とするプロジェクト計画適正化ツール。

[請求項9] 請求項7に記載のプロジェクト計画適正化ツールであって、
前記移動ルールは、相関関係がある複数の計画値パラメータの関係性を維持するルールを含むことを特徴とするプロジェクト計画適正化ツール。

[請求項10] 請求項7に記載のプロジェクト計画適正化ツールであって、
前記計画値パラメータ適正化部は、
前記移動ルールを逸脱した範囲の計画値パラメータの再配分の組み合わせを探索し、
移動ルール逸脱条件が付された第2の計画値パラメータを導出することを特徴とするプロジェクト計画適正化ツール。

[請求項11] プロジェクトの業務計画の改善提案に関する情報を出力するプロジェクト計画適正化ツールが実行するプロジェクト計画適正化方法であって、

前記プロジェクト計画適正化ツールは、演算処理を実行する演算装置と、前記演算装置がアクセス可能な記憶装置とを有する計算機で構成され、

前記記憶装置は、複数の過去プロジェクトの各フェーズの実績値パラメータと結果評価値とを蓄積する過去実績情報蓄積部を有し、

前記プロジェクト計画適正化方法は、

前記プロジェクトが複数に分割された各フェーズに対する第1の計画値パラメータが入力される計画値パラメータ入力手順と、

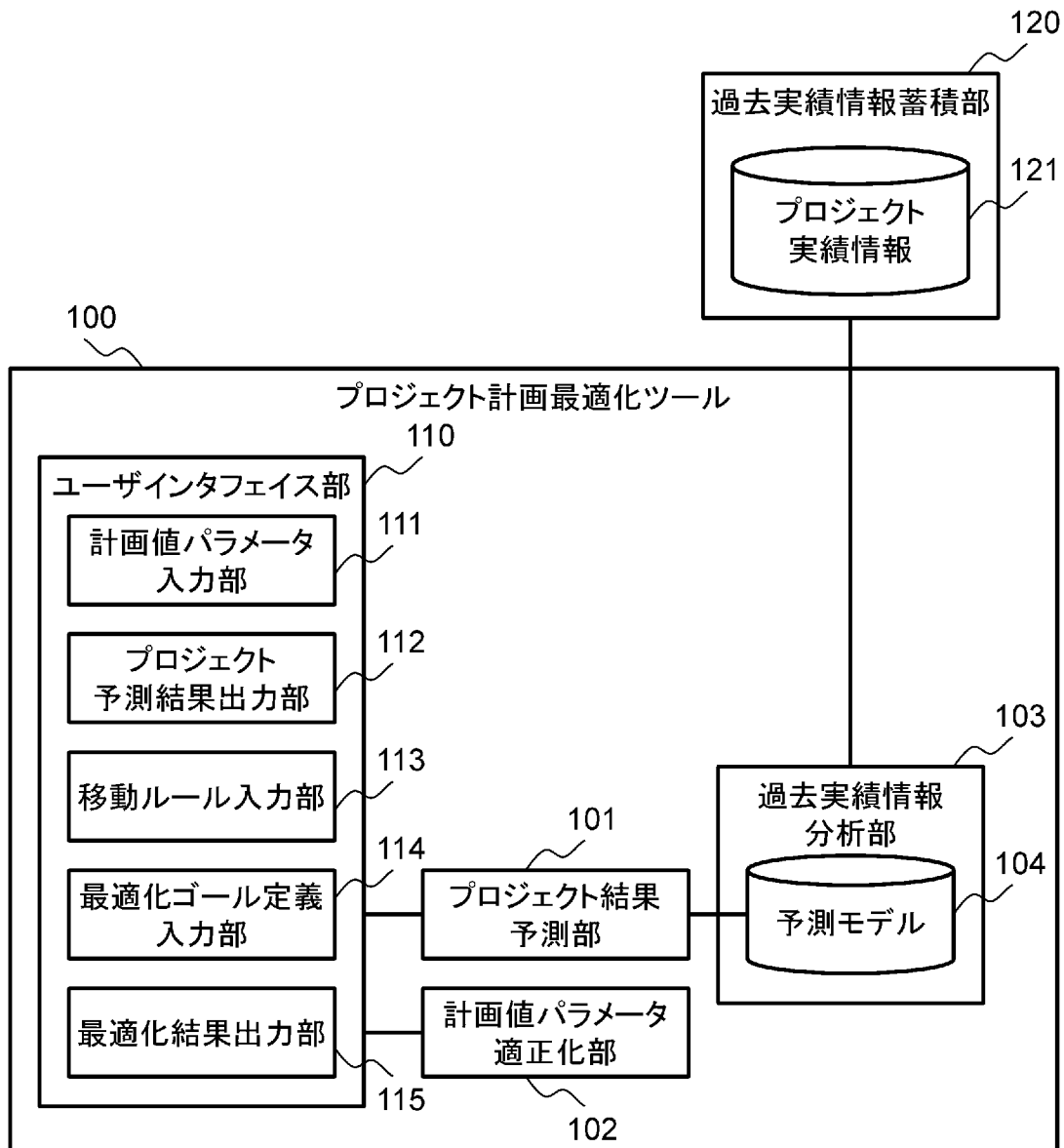
前記過去プロジェクトの各フェーズの実績値パラメータと結果評価値とを対応付けて分析し、前記プロジェクトの予測モデルを生成する過去実績情報分析手順と、

前記予測モデルを用いて、前記第1の計画値パラメータから結果評価値を予測するプロジェクト結果予測手順と、

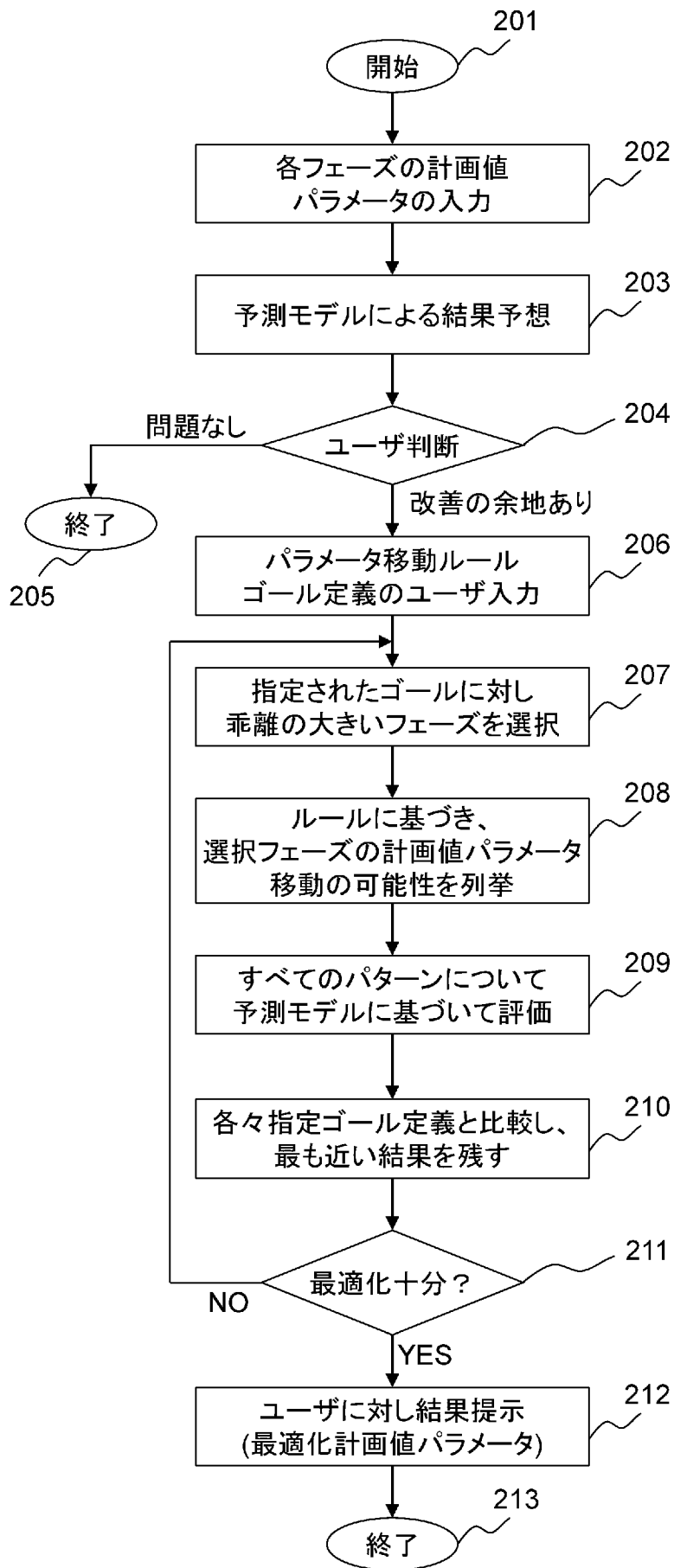
前記第1の計画値パラメータを前記フェーズ間で再配分して、適正

化された第2の計画値パラメータを出力する計画値パラメータ適正化手順とを備えることを特徴とするプロジェクト計画適正化方法。

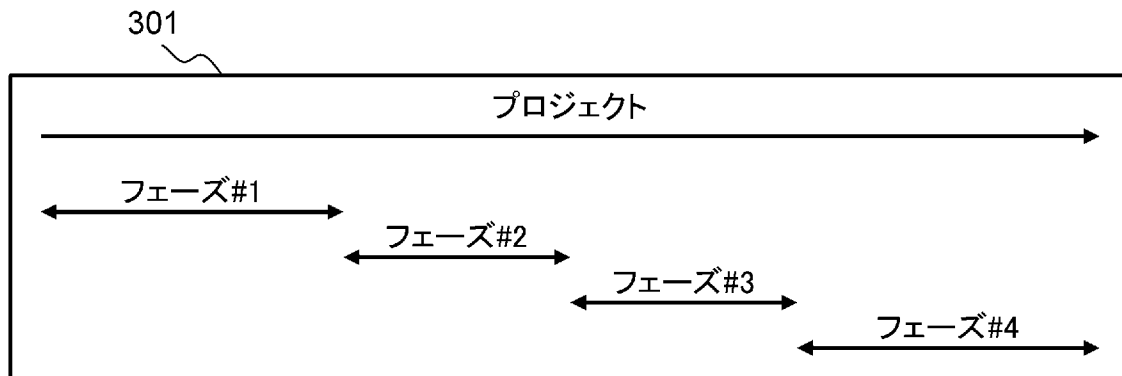
[図1]



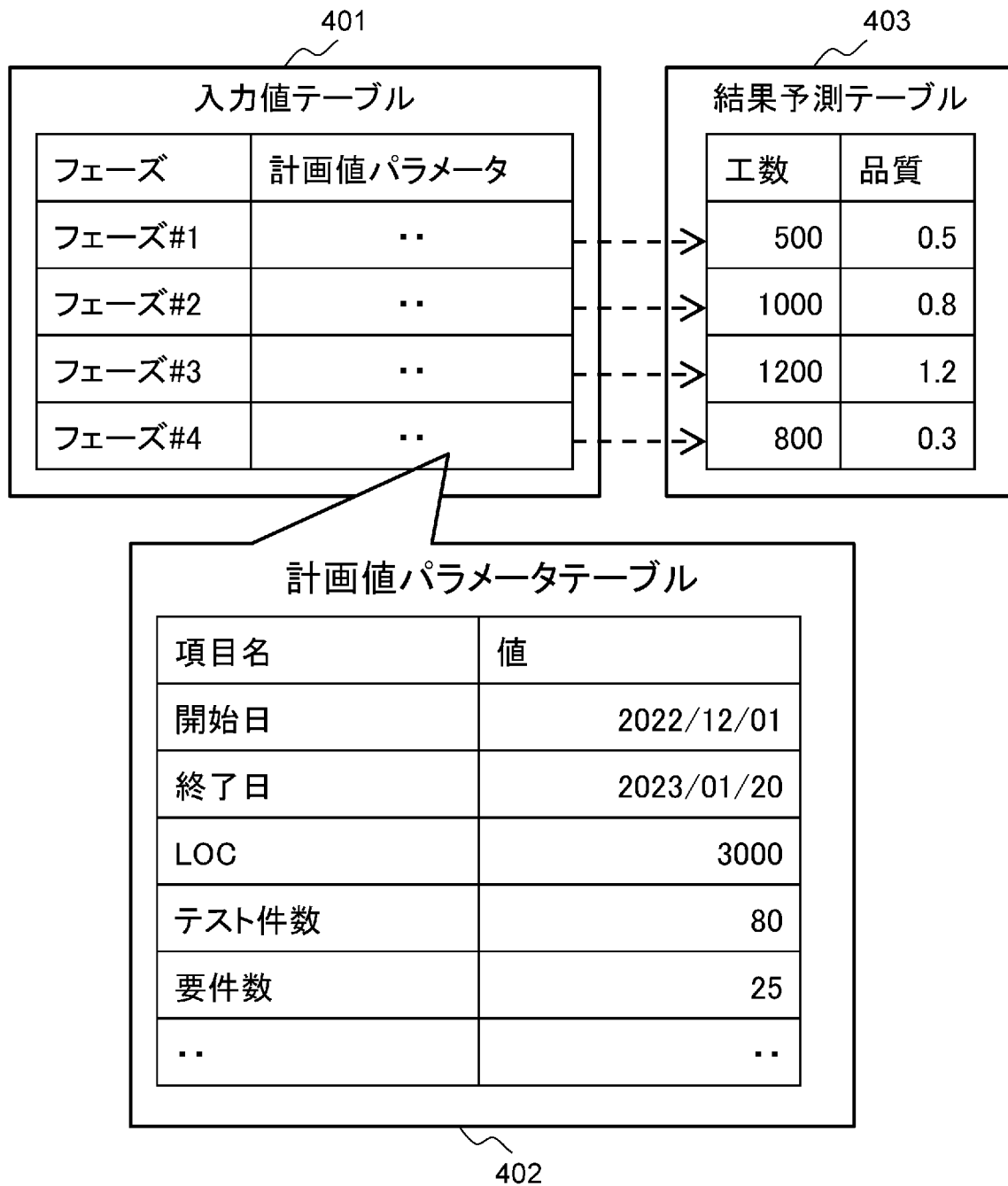
[図2]



[図3]



[図4]



[図5]

#	計画値 パラメータ	移動ルール
1	LOC	初期状態から30%まで移動可能とする 移動フェーズは前/後1つまでとする
2	終了日	移動不可とする
3	テスト件数	LOCに比例して移動するものとする
4	開発人員	時間あたりN人を最大とする
5	要件数	..

[図6]

#	ゴール定義名	内容
1	工数平滑化	各フェーズの工数を平滑にする
2	品質向上	後のフェーズになるほど品質を上げる
3	コスト低減	..
4		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/014843

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G06Q 10/06 (2023.01)i FI: G06Q10/06 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) G06Q 10/00 - 99/00 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2024 Registered utility model specifications of Japan 1996-2024 Published registered utility model applications of Japan 1994-2024 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 2005-216020 A (HITACHI, LTD.) 11 August 2005 (2005-08-11) entire text, all drawings	1-11
A	JP 2003-345956 A (HITACHI, LTD.) 05 December 2003 (2003-12-05) entire text, all drawings	1-11
A	JP 2003-345918 A (NEC CORPORATION) 05 December 2003 (2003-12-05) entire text, all drawings	1-11
A	JP 2016-110231 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 20 June 2016 (2016-06-20) entire text, all drawings	1-11
A	JP 2009-187288 A (NEC CORPORATION) 20 August 2009 (2009-08-20) entire text, all drawings	1-11
A	JP 2015-14856 A (HITACHI, LTD.) 22 January 2015 (2015-01-22) entire text, all drawings	1-11
☒ 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 “D” document cited by the applicant in the international application “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 12 June 2024		Date of mailing of the international search report 25 June 2024
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2003-345955 A (HITACHI, LTD.) 05 December 2003 (2003-12-05) entire text, all drawings	1-11
A	US 2011/0282714 A1 (CULLEN, III, Andrew A.) 17 November 2011 (2011-11-17) entire text, all drawings	1-11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/014843

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
JP	2005-216020	A	11 August 2005	(Family: none)			
JP	2003-345956	A	05 December 2003	US	2003/0225605	A1	
				EP	1376422	A2	
JP	2003-345918	A	05 December 2003	(Family: none)			
JP	2016-110231	A	20 June 2016	(Family: none)			
JP	2009-187288	A	20 August 2009	(Family: none)			
JP	2015-14856	A	22 January 2015	(Family: none)			
JP	2003-345955	A	05 December 2003	(Family: none)			
US	2011/0282714	A1	17 November 2011	WO	03/088122	A1	
				EP	1500018	A1	
				CN	1659568	A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

G06Q 10/06(2023.01)i

FI: G06Q10/06

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））

G06Q 10/00 - 99/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報

1922 - 1996年

日本国公開実用新案公報

1971 - 2024年

日本国実用新案登録公報

1996 - 2024年

日本国登録実用新案公報

1994 - 2024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 2005-216020 A（株式会社日立製作所） 11.08.2005（2005 - 08 - 11） 全文，全文	1-11
A	JP 2003-345956 A（株式会社日立製作所） 05.12.2003（2003 - 12 - 05） 全文，全文	1-11
A	JP 2003-345918 A（日本電気株式会社） 05.12.2003（2003 - 12 - 05） 全文，全文	1-11
A	JP 2016-110231 A（三菱電機株式会社） 20.06.2016（2016 - 06 - 20） 全文，全文	1-11
A	JP 2009-187288 A（日本電気株式会社） 20.08.2009（2009 - 08 - 20） 全文，全文	1-11
A	JP 2015-14856 A（株式会社日立製作所） 22.01.2015（2015 - 01 - 22） 全文，全文	1-11
A	JP 2003-345955 A（株式会社日立製作所） 05.12.2003（2003 - 12 - 05） 全文，全文	1-11

☒ 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

“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献

“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抵触するものではなく、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

12.06.2024

国際調査報告の発送日

25.06.2024

名称及びあて先

日本国特許庁(ISA/JP)

〒100-8915

日本国

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

権限のある職員（特許庁審査官）

毛利 太郎 5L 3990

電話番号 03-3581-1101 内線 3560

様式 PCT/ISA/210（第2ページ）（2022年7月）

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	US 2011/0282714 A1 (CULLEN, III, Andrew A.) 17.11.2011 (2011 - 11 - 17) 全文, 全図	1-11

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2024/014843

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2005-216020	A	11.08.2005	(ファミリーなし)			
JP	2003-345956	A	05.12.2003	US	2003/0225605	A1	
				EP	1376422	A2	
JP	2003-345918	A	05.12.2003	(ファミリーなし)			
JP	2016-110231	A	20.06.2016	(ファミリーなし)			
JP	2009-187288	A	20.08.2009	(ファミリーなし)			
JP	2015-14856	A	22.01.2015	(ファミリーなし)			
JP	2003-345955	A	05.12.2003	(ファミリーなし)			
US	2011/0282714	A1	17.11.2011	WO	03/088122	A1	
				EP	1500018	A1	
				CN	1659568	A	