(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
2017 年 8 月 3 日(03.08.2017)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2017/130446 A1

(51) 国際特許分類:
G06Q 50/08 (2012.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/074049

(22) 国際出願日: 2016 年 8 月 17 日(17.08.2016)

(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:
PCT/JP2016/052652 2016 年 1 月 29 日(29.01.2016) JP
PCT/JP2016/052653 2016 年 1 月 29 日(29.01.2016) JP

(71) 出願人: 日揮株式会社 (JGC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1000004 東京都千代田区大手町二丁目２番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 大里 英理雄(OSATO, Erio); 〒2206001 神奈川県横浜市西区みなとみらい２－３－１ 日揮株式会社内 Kanagawa (JP). 山本 宏(YAMAMOTO, Hiroshi); 〒2206001 神奈川県横浜市西区みなとみらい２－３－１ 日揮株式会社内 Kanagawa (JP). 小島 和之(KOJIMA, Kazuyuki); 〒2206001 神奈川県横浜市西区みなとみらい２－３－１ 日揮株式会社内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 木村 満(KIMURA Mitsuru); 〒1010054 東京都千代田区神田錦町二丁目７番地 協販ビル２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.

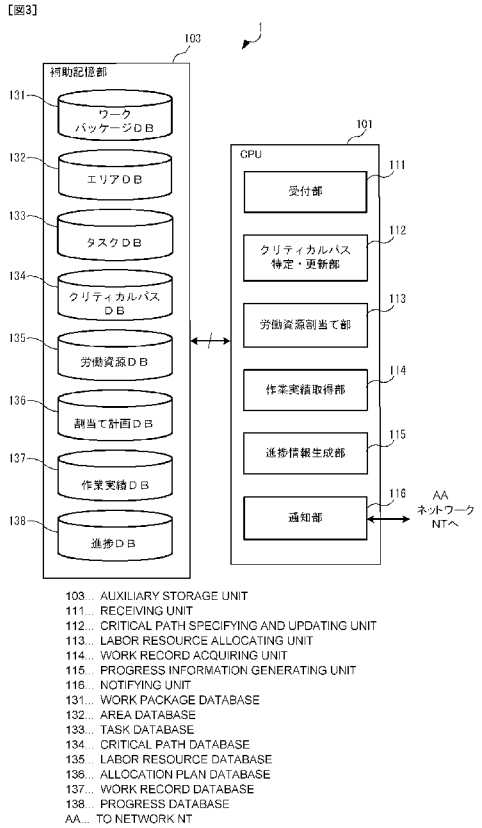
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユー

[続葉有]

(54) **Title**: PROJECT MANAGEMENT DEVICE, PROJECT MANAGEMENT SYSTEM, PROJECT MANAGEMENT METHOD AND PROGRAM

(54) 発明の名称 : プロジェクト管理装置、プロジェクト管理システム、プロジェクト管理方法およびプログラム

[図3]



103... AUXILIARY STORAGE UNIT
111... RECEIVING UNIT
112... CRITICAL PATH SPECIFYING AND UPDATING UNIT
113... LABOR RESOURCE ALLOCATING UNIT
114... WORK RECORD ACQUIRING UNIT
115... PROGRESS INFORMATION GENERATING UNIT
116... NOTIFYING UNIT
131... WORK PACKAGE DATABASE
132... AREA DATABASE
133... TASK DATABASE
134... CRITICAL PATH DATABASE
135... LABOR RESOURCE DATABASE
136... ALLOCATION PLAN DATABASE
137... WORK RECORD DATABASE
138... PROGRESS DATABASE
AA... TO NETWORK NT

(57) **Abstract**: According to the present invention, a work package database (131) stores a plurality of work packages which determine an area in which a task for carrying out a project for constructing a building is executed and determine the task to be executed in the area. A labor resource allocating unit (113) generates a labor resource allocation plan for each of the plurality of work packages. A progress information generating unit (115) generates progress information indicating the progress of each of the plurality of work packages. The labor resource allocating unit (113) updates the labor resource allocation plan for the plurality of work packages on the basis of the progress information.

(57) 要約: ワークパッケージデータベース（１３１）は、建設物を構築するプロジェクトを遂行するためのタスクを実行するエリアと当該エリアで実施するタスクとを定める複数のワークパッケージを記憶する。労働資源割当て部（１１３）は、複数のワークパッケージそれぞれへの労働資源の割当て計画を生成する。進捗情報生成部（１１５）は、複数のワークパッケージそれぞれの進捗を示す進捗情報を生成する。労働資源割当て部（１１３）は、進捗情報に基づいて、複数のワークパッケージへの労働資源の割当て計画を更新する。

WO 2017/130446 A1

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).

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

明　細　書

発明の名称 ：

プロジェクト管理装置、プロジェクト管理システム、プロジェクト管理方法およびプログラム

技術分野

[0001] 本発明は、プロジェクト管理装置、プロジェクト管理システム、プロジェクト管理方法およびプログラムに関する。

背景技術

[0002] 建設プロジェクトでは、通常、複数エリアの工事が並行して進行する。このため、プロジェクトの進捗状況の把握が難しい。建設プロジェクトの進捗管理を容易にするため、種々のコンピュータシステムが提案されている。

[0003] 例えば、特許文献１は、複数の室を有する住宅の建設に関し、作業者の端末に、各室での作業が開始可能となったことを通知し、また、作業者の各端末から作業実績を収集して表示する工事管理サーバを開示する。また、特許文献２は、外部端末から取得した作業結果に基づいて作業スケジュールを修正する機能を有する管理装置を開示する。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２００９－２６５７６６号公報

特許文献2：特開２０１１－５３８０６号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 建設プロジェクトの重要な課題の一つは、工事を遅延無く進め、予定日までに完工することである。しかし、現実には、様々な事情により、工事に遅延が発生することがある。特許文献１に記載された工事管理サーバは、工事の進行状態を管理することが可能である。しかしながら、工事管理サーバは

、工事に遅延が発生した場合に、この遅延を改善することはできない。

[0006] また、特許文献２に記載された管理装置は、工事に遅延が生じた場合に、遅延に合わせる形で作業スケジュールを修正する。このため、特許文献２に開示された管理装置で工事の進捗を管理するだけでは、工事に遅延が生じると、建設物の完成も遅れてしまう。

[0007] 本発明は、上記実情に鑑みてなされたものであり、建設プロジェクトの進行に遅延が生じた場合に、遅延の回復及び解消に寄与することが可能なプロジェクト管理装置、プロジェクト管理システム、プロジェクト管理方法およびプログラムを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明の観点に係るプロジェクト管理装置は、

建設物を構築するプロジェクトを遂行するためのタスクを実行するエリアと該エリアで実施するタスクとを定める複数のワークパッケージを記憶するワークパッケージ記憶部と、

前記ワークパッケージそれぞれへの労働資源の割当て計画を記憶する割当て計画記憶部と、

前記ワークパッケージそれぞれのタスクの進捗を示す進捗情報を生成する進捗情報生成部と、

前記進捗情報に基づいて、前記ワークパッケージへの労働資源の割当て計画を更新する更新部と、を備える。

[0009] 本発明の他の観点に係るプロジェクト管理システムは、

実際に作業する労働資源それぞれに装着され、物理量を計測する計測器と、

前記計測器により計測された物理量に基づいて、労働資源それぞれの安全情報を生成する安全情報生成部と、

上記観点に係るプロジェクト管理装置と、

から構成される。

[0010] 本発明の更に他の観点に係るプロジェクト管理システムは、

前記建設物の設計情報を記憶する設計情報記憶部と、

前記設計情報に基づいて、前記建設物を、機能に基づいて、ユニットに分解し、各ユニットとその設置エリアを特定するユニット・エリア特定情報を生成するユニット・エリア情報生成部と、

各ユニットの構築に必要な複数のタスクを求め、各タスクと該ユニットの設置エリアとを対応付けてワークパッケージを求めるワークパッケージ生成部と、

生成したワークパッケージの予定スケジュールを設定するスケジュール設定部と、

上記観点に係るプロジェクト管理装置と、

から構成される。

[0011] 本発明の他の観点に係るプロジェクト管理方法は、

建設物を構築するプロジェクトを遂行するためのタスクを実行するエリアと該エリアで実施するタスクとを定める複数のワークパッケージを記憶し、

前記ワークパッケージそれぞれのタスクの進捗状況を求め、

前記進捗情報に基づいて、前記ワークパッケージに労働資源を割当てる、

ことを特徴とする。

[0012] また、この発明のプログラムは、

コンピュータに、

建設物を構築するプロジェクトを遂行するためのタスクを実行するエリアと該エリアで実施するタスクとを定める複数のワークパッケージを記憶し、

前記ワークパッケージそれぞれのタスクの進捗状況を求め、

前記進捗情報に基づいて、前記ワークパッケージに労働資源を割当てる、

処理を実行させる。

発明の効果

[0013] 本発明によれば、更新部が、進捗情報に基づいて労働資源の割当て計画を更新する。これにより、労働資源がプロジェクトの進捗実績に応じて適切に割当てられ、プロジェクトの遅延解消に寄与できる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]実施の形態１に係るプロジェクト管理システムを示す概略図である。

[図2]実施の形態１に係るプロジェクト管理装置のハードウェア構成を示すブロック図である。

[図3]実施の形態１に係るプロジェクト管理装置の機能構成を示すブロック図である。

[図4]実施の形態１に係るワークパッケージＤＢの構成例を示す図である。

[図5]実施の形態１に係るエリアＤＢの構成例を示す図である。

[図6]実施の形態１に係るタスクＤＢの構成例を示す図である。

[図7A]実施の形態１に係る、労働資源ＤＢに含まれる人的資源テーブルの例を示す図である。

[図7B]実施の形態１に係る、労働資源ＤＢに含まれる機材資源テーブルの例を示す図である。

[図8]実施の形態１に係る割当て計画ＤＢの構成例を示す図である。

[図9]実施の形態１に係る進捗ＤＢの構成例を示す図である。

[図10]実施の形態１に係るプロジェクト管理装置が実行するプロジェクト管理初期処理のフローチャートである。

[図11]実施の形態１に係るプロジェクト管理装置が実行するプロジェクト管理処理のフローチャートである。

[図12]図１１に示す割当て計画更新処理のフローチャートである。

[図13]実施の形態１に係る複数のワークパッケージの予定スケジュールに対応するＰＥＲＴ図である。

[図14]実施の形態１に係る複数のワークパッケージの予定スケジュールに対応するＰＥＲＴ図であり、図１３に示すものから１０日後の状態を示す。

[図15]実施の形態１に係る複数のワークパッケージの予定スケジュールに対応するＰＥＲＴ図であり、図１３に示すものから２０日後の状態を示す。

[図16]各タスクへの労働資源の割当ての標準値、上限値、下限値を設定した例を示す図である。

[図17]割当ての更新時に機材と人員とをパック化させる例を示す図である。

[図18]労働資源の割当てを基準値から変更する割当て増減対象ワークパッケージ特定処理のフローチャートである。

[図19]実施の形態２に係るプロジェクト管理システムの概略図である。

[図20]実施の形態２に係るプロジェクト管理装置の機能構成を示すブロック図である。

[図21]実施の形態２に係る労働資源ＤＢの構成例を示す図である。

[図22]実施の形態３に係るワークパッケージを生成するためのインデックステーブルの例を示す。

[図23]実施の形態３に係るコンピュータが実行するワークパッケージ生成処理のフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、本発明の実施の形態に係るプロジェクト管理装置、プロジェクト管理システム、プロジェクト管理方法およびプログラムについて説明する。

[0016] （実施の形態１）

以下、実施の形態１に係るプロジェクト管理システムを、プラントを建設するプロジェクトを例に、説明する。

[0017] 図１は、エリアＡ００内の複数のエリアＡ０１～Ａ０４で、複数の人員（作業管理者（スーパバイザ）ＳＶと作業者ＰＳ）と機材ＭＡにより、工事（タスク）が並列的に実行されている様子を模式的に示す。

図１に示すように、本実施形態に係るプロジェクト管理システム１０００は、本部等に配置されたプロジェクト管理装置１と建設現場に配置された複数の端末装置２１、２２、２３、２４と、を備える。

[0018] プロジェクト管理装置１は、１）プラントを建設するプロジェクトを、ワークパッケージ単位で管理し、２）ワークパッケージに労働資源（人的資源と機材資源）を割当てて、３）ワークパッケージ単位で工事のスケジュール及び進捗状況を管理し、４）工事に遅延が発生した場合に、必要に応じて、遅れを挽回できるように、労働資源（人的資源と機材資源）の割当てを調整

する。

[0019] ワークパッケージは、プロジェクトを構成するタスクを、エリア毎に分類したものである。換言すると、ワークパッケージは、エリアとそのエリアで実施されるタスクとの組み合わせを表す。ワークパッケージの詳細については、図４を参照して後述する。ワークパッケージは、本実施の形態では、プロジェクトの開始時等に、プロジェクトを熟知する者により設計され、後述するワークパッケージＤＢ１３１に登録される。ワークパッケージの数、ワークパッケージに対応するエリア及びタスクのサイズ、ワークパッケージの設計手法等は、任意である。

[0020] 一方、図１に示す端末装置２１～２４は、建設現場の各エリアの作業管理者ＳＶ等により所持され、プロジェクト管理装置１から提供された情報を表示し、また、プロジェクトの進行状況などの情報をプロジェクト管理装置１に送信する。プロジェクト管理装置１は、端末装置２１～２４から受信した情報を参照してプロジェクトを管理する。

[0021] プロジェクト管理装置１と各端末装置２１～２４とは、インターネット、ＬＡＮ（Local Area Network）等のネットワークＮＴを介して接続されている。プロジェクト管理装置１と各端末装置２１～２４とは、常時接続されている必要はない。プロジェクト管理装置１と各端末装置２１～２４とは、定期的（例えば、１日に数回等）にネットワークＮＴに接続される構成でもよい。また、プロジェクト管理装置１と端末装置２１～２４との間を、ＵＳＢ（Universal Serial Bus)メモリ等の記録媒体を介して接続してもよい。

[0022] プロジェクト管理装置１は、汎用のコンピュータ等から構成され、図２に示すように、ＣＰＵ１０１と主記憶部１０２と補助記憶部１０３と入力部１０４と表示部１０５と通信部１０６とを備える。

[0023] ＣＰＵ１０１は、補助記憶部１０３に記憶されたプロジェクト管理用の制御プログラムを主記憶部１０２に読み出して実行することにより、後述の各種制御処理を実行する。

主記憶部１０２は、揮発性メモリから構成され、ＣＰＵ１０１の作業領域

として機能する。

補助記憶部１０３は、ハードディスク装置、フラッシュメモリ等の不揮発性メモリから構成され、ＣＰＵ１０１が実行する制御プログラム等を記憶する。また、補助記憶部１０３は、データベース（以下、ＤＢ）１３１～１３８を記憶する。制御プログラム、ＤＢ１３１～１３８については、後述する。

[0024] 入力部１０４は、キーボード、マウス等の入力装置と入力インタフェースとを備える。入力部１０４は、ユーザが入力する各種操作情報を受け付けて、受け付けた操作情報をＣＰＵ１０１に出力する。なお、各種操作情報は、外部装置から入力されてもよい。

[0025] 表示部１０５は、液晶ディスプレイ装置等の表示装置と表示部インタフェースとを備える。表示部１０５は、ＣＰＵ１０１から供給された各種情報を表示する。通信部１０６は、ネットワークＮＴに接続されており、各端末装置２１～２４、外部装置（図示せず）等とネットワークＮＴを介して通信を行う。

[0026] 次に、本実施の形態に係るプロジェクト管理装置１の機能構成について説明する。

ＣＰＵ１０１は、補助記憶部１０３に記憶されているプログラムを実行することにより、図３に示す各部として機能する。具体的には、ＣＰＵ１０１は、受付部１１１、クリティカルパス特定・更新部１１２、労働資源割当て部１１３、作業実績取得部１１４、進捗情報生成部１１５、通知部１１６として機能する。

[0027] 一方、補助記憶部１０３は、ワークパッケージＤＢ１３１と、エリアＤＢ１３２と、タスクＤＢ１３３と、クリティカルパスＤＢ１３４と、労働資源ＤＢ１３５と、割当て計画ＤＢ１３６と、作業実績ＤＢ１３７と、進捗ＤＢ１３８とを備える。

[0028] 受付部１１１は、入力部１０４から、ワークパッケージ情報と、エリア情報と、タスク情報と、クリティカルパス情報（初期値）と、を受け付け、ワ

ークパッケージ情報をワークパッケージＤＢ１３１に、エリア情報をエリアＤＢ１３２に、タスク情報をタスクＤＢ１３３に、それぞれ格納する。

[0029] ワークパッケージは、上述したように、エリアとタスクとを対応付けたものである。ワークパッケージの内容を示す情報がワークパッケージ情報である。ワークパッケージ情報は、図４に例示するように、ワークパッケージ識別情報（Identification;以下、ＩＤ）と、エリアＩＤと、タスクＩＤと、予定スケジュール（作業の予定開始日、作業の予定終了日）、実スケジュール（実際の作業開始日、実際の作業終了日）、ステータス、順序情報を含む。

[0030] ワークパッケージＩＤは、ワークパッケージを識別するための情報である。

エリアＩＤは、対応するタスクＩＤにより特定されるタスクが実行されるエリアのＩＤである。エリアＩＤで特定されるエリアの詳細は、エリアＤＢ１３２に格納されているエリア情報により規定される。

[0031] タスクＩＤは、タスクを特定するＩＤである。タスクＩＤで特定されるタスクの内容は、タスクＤＢ１３３に格納されているタスク情報に含まれている。

[0032] 予定スケジュールに含まれる予定開始日は、タスクを開始する予定年月日である。

予定スケジュールに含まれる予定終了日は、タスクを終了する予定年月日である。

実スケジュールに含まれる作業開始日は、タスクを実際に開始した年月日である。

実スケジュールに含まれる作業終了日は、タスクを実際に終了した年月日である。

ステータスは、未着手、作業中、完了などの、タスクの進行状態を示す情報である。

順序情報は、タスク間で実施する順番を規定する情報である。

[0033] ワークパッケージは、プロジェクト単位で、ワークパッケージＤＢ１３１

に登録されている。

[0034] エリア情報は、図５に例示するように、プラントが建設されるエリアとそのエリアに建設される建造物のＣＡＤ情報とを対応付ける情報である。エリアは、建造物の位置と、その建造物の機能（例えば、化学工程）等に基づいて複数の階層で区分されている。エリア情報は、エリアＤＢ１３２に格納されている。

[0035] タスク情報は、図６に例示するように、タスクＩＤとタスクの内容を示す情報とそのタスクを実施するために必要となる労働資源の割当ての基準とを対応付ける情報である。ここで、本実施の形態において、労働資源とは人的資源（人員）と機材資源（機材）とを含む。労働資源割当ての基準は、人員（作業管理者ＳＶと作業者ＰＳ）の職能ＩＤと、その人数と、機材ＭＡの機材種別ＩＤと、をそれぞれ対応付ける情報である。タスク情報は、タスクＤＢ１３３に格納されている。職能ＩＤは、人員が遂行可能な職務（作業）のＩＤである。機材種別ＩＤは、クレーン、フォークリフト、セメントなどのタスクの実行に必要な機材の種類を識別するためのＩＤである。

[0036] ここで、図４に示すワークパッケージ情報のうち、ワークパッケージＩＤがＡ０１－ＷＫ３３００のワークパッケージを参照する。

このワークパッケージのエリアＩＤは、Ａ０１である。図５に示すエリア情報を参照すると、エリアＡ０１は、プラント全体の建設エリア０００内のエリアＡ００の一部であることがわかる。次に、タスクＩＤは「ＷＫ３３００」である。図６に示すタスク情報を参照すると、タスクが、「パイプラック上の配管据付け工事」であることがわかる。さらに、「職能ＩＤ・機材種別ＩＤ」と「人数・数量」の情報から、このタスクを実施するために、作業管理者１人、配管工１０人、溶接工８人、クレーン車１台、クレーン運転者１人、クレーン補助者２人が必要であることがわかる。

また、図４に示すワークパッケージ情報の予定スケジュールから、タスクの開始予定日が２０１６年１１月１３日、終了予定日が２０１６年１１月２１日で、タスクが着手前であることがわかる。

さらに、順序情報から、このタスクが、ワークパッケージＡ０１－ＷＫ３２００のタスクが終了した後に実施される順番になっていることがわかる。

[0037] 図３に示すクリティカルパス特定・更新部１１２は、ワークパッケージＤＢ１３１に格納されているワークパッケージ情報を参照し、プロジェクト進行のクリティカルパスを求める。クリティカルパス特定・更新部１１２は、求めたクリティカルパスを示すクリティカルパス情報をクリティカルパスＤＢ１３４に格納する。ここで、クリティカルパスとは、プロジェクトの各タスクを、プロジェクト開始から終了まで「前のタスクが終わらないと次のタスクが始まらない」という依存関係に従って結んでいったときに、所要時間が最長となる経路を意味する。クリティカルパス特定・更新部１１２は、プロジェクトのワークパッケージ情報がワークパッケージＤＢに登録されたときに、クリティカルパスの初期値を求めてクリティカルパスＤＢ１３４に登録する。ワークパッケージの状態はプロジェクトの進行に伴って、変化し、クリティカルパスも変化する。このため、クリティカルパス特定・更新部１１２は、クリティカルパス情報を周期的に更新する。

[0038] 労働資源ＤＢ１３５は、労働資源に関する情報を格納する。この実施形態では、労働資源は、人的資源（即ち、人員（作業管理者ＳＶと作業者ＰＳ））と機材資源（機械、装置、設備、材料）とを含む。労働資源ＤＢ１３５は、人的資源である作業管理者ＳＶと作業者ＰＳ等の情報を登録した人的資源テーブルと、プロジェクトで使用可能な機材資源（例えば、機材ＭＡ）を登録した機材資源テーブルを含む。

[0039] 人的資源テーブルは、図７Ａに示すように、このプロジェクトに関して労働することが可能な人員のＩＤ（人的資源ＩＤ）と、その人員の属性情報と、その人員の職能を示す職能ＩＤとステータス情報とを含む。属性情報は、氏名、年齢、性別、住所、連絡先等の情報と、その人物が属す組織（例えば、会社）の情報を含む。職能ＩＤは、その人員が担当することができる仕事・役割のＩＤである。１人員に複数の職能ＩＤが割当てられてもよい。ステータス情報は、日程とその人員の割当てられているワークパッケージのＩＤ

、お休みの情報などを含む。

[0040] 機材資源テーブルは、図７Ｂに示すように、機材の種別ＩＤと、種別と、実際に使用可能な機材のＩＤと、その機材の属性情報と、ステータスとを対応付けて格納する。機材種別ＩＤは、機材の種別を示すＩＤである。種別は、クレーン、フォークリフト、足場などの装置・機械の種類や、砂、砂利、セメント等の材料の種類を示す。機材ＩＤは、このプロジェクトで実際に使用可能な機材のＩＤを示す。属性情報は、その機材の仕様を示す。ステータス情報は、装置・機械の使用スケジュール、材料の在庫量等を示す。

[0041] 図３に示す労働資源割当て部１１３は、各ワークパッケージに、そのワークパッケージのタスクを実行するために必要とされる労働資源（人的資源と機材資源）とを、労働資源ＤＢ１３５に登録されている人的資源及び機材資源から抽出して割当てる。労働資源割当て部１１３は、割当てた人的資源及び機材資源を特定する情報を、割当て計画情報として、割当て計画ＤＢ１３６に登録する。

[0042] 一例として、図４のワークパッケージＩＤが「Ａ０１－ＷＫ３３００」のワークパッケージに注目する。タスクＩＤは「ＷＫ３３００」である。図６のタスクＤＢ１３３を参照すると、タスクＩＤ「ＷＫ３３００」のタスクを実施するために必要な人員と機材は、職能ＩＤ「ＳＶ」の人員が「１」、職能ＩＤ「ＰＳ１１」の人員が「１０」、「ＰＳ１２」の人員が「８」、機材種別ＩＤ「ＣＲ」のクレーン車が「１」、職能ＩＤ「ＰＳ１３」のクレーン車運転員が「１」、職能ＩＤ「ＰＳ１４」のクレーン補助者が「２」である。労働資源割当て部１１３は、一定の制約条件のもとで、労働資源ＤＢ１３５から該当する人員、機材を抽出して、ワークパッケージに割当てる。制約条件としては、例えば、所属が同一の人員を優先的に同一ワークパッケージに割当てる、年齢は分散させる、要求仕様を満たす等がある。

[0043] また、労働資源割当て部１１３は、割当てた人員と機材のステータスを更新する。

労働資源割当て部１１３は、例えば、毎週木曜の深夜に、翌週の１週間分

の割当て計画情報を作成する。なお、割当て計画は、１週間単位に限られず、これより短い期間の計画であっても、より長い期間の計画であってもよい。

[0044] この割当て計画情報は、ワークパッケージＩＤと、ワークパッケージＩＤで特定されるワークパッケージに割当てるべき労働資源の種別と数量と、実際に割当てた個々の労働資源のＩＤとを対応づけたものである。具体的には、割当て計画情報は、図８に示すように、ワークパッケージＩＤと、職能ＩＤ／機材種別ＩＤと、割当て数量と、実際に割当てた人員又は機材の日別のＩＤの組み合わせ、から構成される。前述のように、ワークパッケージＩＤと、職能ＩＤ／機材種別ＩＤと、割当て数量とは、タスク情報に対応し、実際に割当てた人員／機材のＩＤは、労働資源ＤＢ１３５から抽出された情報である。

[0045] 例えば、図６に示すワークパッケージＩＤ「Ａ０１－ＷＫ３１００」のワークパッケージを参照すると、例えば、職能ＩＤがＰＳ１１の配管工を１３人割当てるべきことが定められている。これに対応して、例えば、２０１６年１１月６日の作業には、人的資源ＩＤ「Ｐ２１，Ｐ２２」で特定される人員を含む１３人の配管工が人的資源テーブルから抽出され、登録されている。

[0046] なお、割当て計画の作成は1週間周期で行われるが、割当て自体は、例えば、日単位で行われる。また、労働資源割当て部１１３は、後述するように、タスクの進行状況に応じて、各ワークパッケージへの労働資源の割当て数量を基準値から変更することがある。この場合には、本実施形態では、割当て数量は変更することなく、実際に割当てる労働資源の数量のみを変更することとする。なお、割当て数量自体を変更し、それに合わせて、労働資源を割当てるようにしてもよい。

[0047] 労働資源割当て部１１３は、作成した割当て計画情報を、割当て計画ＤＢ１３６に一旦格納する。

[0048] 労働資源割当て部１１３は、その後、作成した割当て計画情報を、通知部

１１６を介して予め登録されている関係者の端末装置、たとえば、プロジェクトのマネージャの端末装置、各エリアの作業管理者ＳＶの端末装置２１～２４等に送信する。

その後、関係者が必要な調整を行う。担当者は、調整の結果に基づいて、入力部１０４を介して割当て計画ＤＢ１３６に登録されている割当て計画情報、労働資源ＤＢ１３５に登録されている人的資源テーブルと機材資源テーブルのステータス情報を調整する。

[0049] 労働資源割当て部１１３は、上述の静的な割当てだけでなく、進捗ＤＢ１３８から各ワークパッケージの進捗情報を取得し、遅延しているタスクの処理が促進されるように、割当てを更新する。その意味で、労働資源割当て部１１３は、労働資源の割当て計画を更新する更新部として機能する。

[0050] 例えば、労働資源割当て部１１３は、進捗率の高いタスクを有するワークパッケージに割当てられている人員の数をタスク情報で定められている数（基準数）よりも低減させ、進捗率の低いタスクを有するワークパッケージに割当てる人的資源の数を、基準数よりも増加させることにより、遅延している処理の促進を図る。

[0051] 割当て数を基準数から変更するか否かの判断基準の１つとして、クリティカルパスに含まれているワークパッケージのタスクの進捗を阻害しない、及び／又はクリティカルパスに含まれているワークパッケージのタスクの進捗を促進させるように、割当てを変更するという判断基準がある。例えば、労働資源割当て部１１３は、クリティカルパスに含まれるワークパッケージの進捗率が低い（例えば、１００％を下回る）場合、そのワークパッケージに割当てる人員を、タスク情報で定められている基準数より多くする。労働資源割当て部１１３は、進捗率が低いが、クリティカルパスに含まれていないワークパッケージがある場合には、クリティカルパスに含まれるワークパッケージに割当てられた人員の数を基準数よりも低減させないようにする。また、労働資源割当て部１１３は、更新後の割当て計画を割当て計画ＤＢ１３６に記憶させる。

[0052] なお、進捗率の高低は、１００％といった絶対的な基準で定まるものではなく、各タスク間で相対的に決定される。例えば、進捗率７０％のタスクは、進捗率３０％のタスクと比較し、進捗率が高いため、このような場合にも労働資源の割当てを増減させることができる。

[0053] また、割当ての更新は、人的資源だけでなく、機材資源についても行ってよい。例えば、労働資源割当て部１１３は、人員を増員すると決定したワークパッケージに、タスク情報で定められている機材を追加で割当ててもよい。例えば、図６のタスクＩＤ「ＷＫ３３００」で特定されるタスクに対して労働資源を増加させる場合に、クレーン車を追加で割当てても良い。この場合、クレーン車（１台）とクレーン運転者（１人）とクレーン補助者（２人）をセットで追加して割当ててもよい。

[0054] 図３に示す作業実績取得部１１４は、ワークパッケージ単位で、作業実績情報を取得する。具体的には、各ワークパッケージに対応するエリアの作業管理者ＳＶが所持する端末装置（図１では、端末装置２１～２４）から、タスクの進捗状況を示す情報、人員、機材の実際の配置状況などを示す情報を、通信部１０６を介して受信する。作業実績取得部１１４は、受信した作業実績情報を、ワークパッケージに対応付けて作業実績ＤＢ１３７に格納する。

[0055] 進捗情報生成部１１５は、作業中のワークパッケージのスケジュールと、作業実績ＤＢ１３７に登録されている作業実績から、基準時（通常は計算時点）での各ワークパッケージのタスクの進捗率を求め、求めた進捗率を図９に示すように、進捗ＤＢ１３８に登録する。

[0056] 進捗率は、相対的な進捗率（＝（基準時までに実際に終了したタスクの量／基準時までに終了していると予想されているタスクの量（予想総作業量））×１００％）で表される。例えば、図９に示す例では、ワークパッケージＩＤ「Ａ０１－ＷＫ３２００」のワークパッケージのタスクの進捗率は１２０％であり、予定を超えて順調に作業が進んでいることを示している。一方、ワークパッケージＩＤ「Ａ０２－ＷＫ０１７２」のワークパッケージのタ

スクの進捗率は５０％であり作業が予定よりも大幅に遅れていることを示している。労働資源割当て部１１３は、この進捗率を参照して、割当て計画を更新する。

[0057] 通知部１１６は、労働資源割当て部１１３から通知される割当て計画情報（例えば、ワークパッケージＩＤ、日付、人的資源ＩＤ、及び対応する属性情報）を、各エリアＡ０１～Ａ０４の端末装置２１～２４へ送信する。一方、端末装置２１～２４は、プロジェクト管理装置１から人的資源ＩＤと属性情報を受信すると、受信した情報を表示部２１ａ～２４ａに表示させることが可能となる。これにより、作業管理者ＳＶは、表示部２１ａ～２４ａの表示を参照しながら、人的資源を実際に作業へ割り振る。

[0058] 次に、上記構成を有するプロジェクト管理装置１が実行するプロジェクト管理処理について図１０～図１４を参照して説明する。

[0059] まず、図１０を参照して、プロジェクト開始時点等で実行されるプロジェクト管理初期処理を説明する。

[0060] 前提として、プロジェクトの内容が定まると、プロジェクトを熟知した担当者により、ワークパッケージ情報、エリア情報、タスク情報が策定される。また、労務関係の担当者により、労働資源情報が策定される。ワークパッケージ情報、エリア情報、タスク情報、労働資源情報は、受付部１１１を介して、ワークパッケージＤＢ１３１、エリアＤＢ１３２、タスクＤＢ１３３、労働資源ＤＢ１３５に格納される。

[0061] ＣＰＵ１０１のクリティカルパス特定・更新部１１２は、ワークパッケージＤＢ１３１から、各ワークパッケージのタスクの予定スケジュール（図４に示す予定開始日、予定終了日）と順序情報とを取得する（ステップＳ１０１）。

[0062] 次に、クリティカルパス特定・更新部１１２は、予定スケジュールと順序情報とに基づいて、プロジェクトを構成するタスクのクリティカルパスを特定し、特定したクリティカルパスに含まれるワークパッケージを特定する（ステップＳ１０２）。例えば、ワークパッケージの予定スケジュールが、図

１３に例示するＰＥＲＴ図で表される場合、クリティカルパス特定・更新部１１２は、ワークパッケージＷＰ［０］、ＷＰ［１］、ＷＰ［２］、ＷＰ［３］の系列をクリティカルパスと特定する。

[0063] 次に、労働資源割当て部１１３は、実施予定のタスクを有する各ワークパッケージに労働資源を割当て、図８に例示する割当て計画を生成する（ステップＳ１０３）。具体的には、労働資源割当て部１１３は、タスクの処理を開始する予定のワークパッケージをワークパッケージＤＢ１３１から抽出する。

[0064] 次に、労働資源割当て部１１３は、抽出したワークパッケージのタスクを処理するために必要な労働資源（人的資源と機材資源）と数量（人数と数量）をタスクＤＢ１３３に記憶されているタスク情報から判別する。

[0065] 続いて、労働資源割当て部１１３は、労働資源ＤＢ１３５を参照し、該当する人員及び機材をそのワークパッケージに日単位で割当て、割当て計画を作成する。また、割当てた人員と機材のステータス（スケジュール）を人的資源テーブルと機材資源テーブルに登録する。

[0066] 初期段階では、タスクの処理に遅延は発生していない。従って、基本的に、労働資源割当て部１１３は、各タスクの実行に必要な人員と機材を割当てる。ただし、人員と機材が不足している状態では、クリティカルパス上のワークパッケージへの労働資源の割当てが優先される。

[0067] 労働資源割当て部１１３は、作成した割当て計画を、表示部１０５に表示する。労働資源割当て部１１３は、人員割当て担当者の入力部１０４を介した指示に応答して、作成した割当て計画を編集する（ステップＳ１０４）。

[0068] 編集が終了すると、労働資源割当て部１１３は、編集済の割当て計画を割当て計画ＤＢ１３６に登録する。また、労働資源ＤＢ１３５に格納されている人的資源テーブルと機材資源テーブルのステータスの欄を更新する。また、労働資源割当て部１１３は、通信部１０６とネットワークＮＴを介して、予め登録されている関係者の端末装置に割当て計画を通知する（ステップＳ１０５）。

こうして、実施予定のタスクを含むワークパッケージに人員及び機材が割当てられ、プロジェクトの処理が開始される。

[0069] 次に、プロジェクト開始後に、プロジェクト管理装置１が実行するプロジェクト管理処理について図１１と図１２を参照して説明する。

このプロジェクト管理処理は、周期的に、例えば、毎週木曜日の深夜等に実行される。また、前提として、各作業管理者ＳＶは、自分が担当するワークパッケージに関する当日の作業実績（例えば、作業時間、終了済みの作業量）を示す作業実績情報を、自己の端末装置（図１では、端末装置２１～２４）に入力しておく。なお、プロジェクト管理処理は任意の周期で行われてもよく、１週間より短くとも、長くともよい。

[0070] 作業実績取得部１１４は、作業管理者ＳＶが所持する端末装置から通信部１０６を介して、作業実績情報を収集する（ステップＳ２０１）。

[0071] 次に、進捗情報生成部１１５は、作業実績取得部１１４が作業実績情報を収集したワークパッケージについて、その時点におけるタスクの進捗率を求める（ステップＳ２０２）。具体的には、まず、進捗情報生成部１１５は、そのワークパッケージのタスクの、その時点において終了している予定の作業量を、予定スケジュールから求める。次に、進捗情報生成部１１５は、進捗率（％）＝（作業実績情報から得られた終了済作業量／予定総作業量）×１００を求める。なお、進捗率（％）＝（作業実績情報から得られた終了済作業時間／予定総作業時間）×１００を求めてもよい。即ち、作業量で進捗率を求めても、作業時間に基づいて進捗率を求めてもよい。

[0072] 進捗情報生成部１１５は、求めた進捗率で進捗ＤＢ１３８に記憶されている進捗情報を更新する（ステップＳ２０３）。

[0073] その後、進捗情報生成部１１５は、作業実績情報から、終了したワークパッケージがあるか否かを判定する（ステップＳ２０４）。

[0074] 進捗情報生成部１１５は、終了したワークパッケージが有ると判定すると（ステップＳ２０４：Ｙｅｓ）、ワークパッケージ情報上で、終了したワークパッケージのステータスを「完了」に変更し、そのワークパッケージを労

働資源の割当て対象から除外する（ステップＳ２０５）。

[0075] 次に、クリティカルパス特定・更新部１１２は、終了していない（ステータスが作業中と着手前）のワークパッケージについて、実際の作業の進捗率を考慮して、クリティカルパスを特定する（ステップＳ２０６）。

[0076] 例えば、図１３に示した予定スケジュールが、１０日後、図１４に示すように変化し、遂行中のワークパッケージがＷＰ［０］、ＷＰ［４］、ＷＰ［９］であるとする。そして、ワークパッケージＷＰ［０］、ＷＰ［９］の進捗率が１００％であり、ワークパッケージＷＰ［４］の進捗率が５０％であったとする。この場合、ワークパッケージＷＰ［０］の残り日数が３日（＝１３－（１０×１００％）日）であるから、ワークパッケージＷＰ［０］、ＷＰ［１］、ＷＰ［２］、ＷＰ［３］の系列の今からプロジェクト終了時までの期間は、１５９日になる。一方、ワークパッケージＷＰ［４］については１０日目において予定の半分の５日分の作業量しか実施されていないため、ワークパッケージＷＰ［４］の残り日数は６日（＝１１－（１０×５０％）日）である。従って、ワークパッケージＷＰ［４］、ＷＰ［５］、ＷＰ［６］の系列のプロジェクト終了時までの期間は、１６２日になる。従って、クリティカルパス特定・更新部１１２は、ワークパッケージＷＰ［４］、ＷＰ［５］、ＷＰ［６］の系列を新たにクリティカルパスと特定する。そして、クリティカルパス特定・更新部１１２は、クリティカルパスＤＢ１３４が記憶するワークパッケージのＩＤを、特定したクリティカルパスに含まれるワークパッケージのＩＤで更新する。

[0077] 続いて、労働資源割当て部１１３は、進捗ＤＢ１３８から各ワークパッケージの進捗情報を取得するとともに、クリティカルパスＤＢ１３４からクリティカルパスに含まれるワークパッケージのＩＤを取得する。そして、労働資源割当て部１１３は、取得した進捗情報とクリティカルパスに含まれるワークパッケージのＩＤとに基づいて、各ワークパッケージへの労働資源の割当て計画を更新する（ステップＳ２０７）。

[0078] この割当て計画更新処理（ステップＳ２０７）の詳細を、図１２を参照し

て説明する。

まず、労働資源割当て部１１３は、ワークパッケージ情報に基づいて、ステータスが「作業中」のワークパッケージと、開始予定日が翌週のワークパッケージを特定する。労働資源割当て部１１３は、タスク情報に基づいて、特定したワークパッケージの各タスクの実行に必要な人員と機材とを労働資源ＤＢ１３５から抽出して割当てる（ステップＳ３０１）。

[0079] 次に、労働資源割当て部１１３は、ステータスが作業中のワークパッケージの中で、クリティカルパス上に位置し、且つ、タスクの作業が遅延しているワークパッケージがあるか否か判別する（ステップＳ３０２）。

[0080] 労働資源割当て部１１３は、遅延しているタスクを有するワークパッケージが存在する場合（ステップＳ３０２：Ｙｅｓ）、処理が進んでいる（例えば、進捗率が１００％以上の）タスクを有するワークパッケージ、又はクリティカルパスに影響を与えないワークパッケージが存在するか判別する（ステップＳ３０３）。換言すると、労働資源割当て部１１３は、スケジュールに余裕のあるワークパッケージが存在するか否か判別する。

[0081] 労働資源割当て部１１３は、スケジュールに余裕のあるワークパッケージが存在すると判別すると（ステップＳ３０３：Ｙｅｓ）、遅延しているワークパッケージへの労働資源（人的資源と機材資源）の割当てを、ステップＳ３０１で割当てた労働資源に＋αして割当てる。なおαは、人員の人数、機材の数量を表す。すなわち割当てた労働資源を増やす（ステップＳ３０４）。例えば、職能ＩＤが「ＰＳ１１」の人が１３人割当てることが基準となっている場合を想定する。この場合、ステップＳ３０１では、職能ＩＤが「ＰＳ１１」の人員が人的資源テーブルから１３人抽出されて、割当てられる。さらに、このステップＳ３０４で、例えば、職能ＩＤが「ＰＳ１１］の人員３人が追加で抽出され、割当てられ、計１６人となる。

[0082] 一方、労働資源割当て部１１３は、進んでいるタスクを有するワークパッケージ又はクリティカルパスに影響を与えないワークパッケージに割当てる労働資源を、ステップＳ３０１で割当てた数から－αする。すなわち割当て

た労働資源を減らす（ステップＳ３０５）。

[0083] 例えば、職能ＩＤが「ＰＳ１１」の人が１３人割当てることが基準となっている場合に、ステップＳ３０１では、職能ＩＤが「ＰＳ１１」の人員１３人が抽出されて、割当てられる。さらに、このステップＳ３０５で、既に割当てられている人員１３人のうちから、例えば、３人が除外され、計１０人となる。

[0084] なお、ステップＳ３０４で追加する労働資源とステップＳ３０５で除外する労働資源とは、同一であることが望ましい。また、ステップＳ３０４とＳ３０５の処理は、同時並列的に行っても、ステップＳ３０５を先に、ステップＳ３０４を後に行うようにしてもよい。また、図８に示す「割当て数量」自体をタスク情報から定まる基準値から変更し、変更後の割当て数量に合致するように、労働資源ＤＢ１３５から労働資源を抽出して割当ててもよい。

[0085] 例えば、図１３に示した予定スケジュールが、２０日後、図１５に示すように変化し、タスクを遂行中のワークパッケージがＷＰ［１］、ＷＰ［５］、ＷＰ［７］、ＷＰ［１０］であるとする。そして、ワークパッケージＷＰ［５］とＷＰ［７］の進捗率が３％、ＷＰ［１］とＷＰ［１０］の進捗率が１００％であるとする。この場合も、図１４と同様に、ワークパッケージＷＰ［４］、ＷＰ［５］、ＷＰ［６］の系列がクリティカルパスとなる。従って、クリティカルパス上の遅延しているワークパッケージは、ＷＰ［５］である。

[0086] 一方、ワークパッケージＷＰ［１］、ＷＰ［７］、ＷＰ［１０］は、現在のクリティカルパスの外にある。ただし、ワークパッケージＷＰ［１］は、ワークパッケージＷＰ［５］の処理が回復すると、図１３に示すようにクリティカルパス上のワークパッケージになる可能性がある。このため、ワークパッケージＷＰ［１］は、労働資源の割当てを基準値から変更する対象から除外する。続いて、ワークパッケージＷＰ［７］とＷＰ［１０］を比較すると、ワークパッケージＷＰ［１０］の方が時間に余裕がある。そこで、ワークパッケージＷＰ［１０］への労働資源を基準値よりもαだけ減らし、ワー

クパッケージＷＰ［５］への労働資源の割当てを基準値よりもαだけ増加する。

[0087] その後フローは、図１１のフローにリターンし、ステップＳ２０８に進む。

[0088] 労働資源割当て部１１３は、生成した割当て計画を、予め登録されている各端末装置に送信する。この場合、各エリアの作業管理者ＳＶが所持している端末装置、例えば、端末装置２１～２４にも情報を送信する。

労働資源割当て担当者は、各エリアの作業管理者ＳＶからの意見を考慮して、割当て計画を編集する（ステップＳ２０８）。

[0089] 労働資源割当て部１１３は、最後に確定した割当て計画を、割当て計画ＤＢ１３６に登録し、労働資源ＤＢ１３５に記憶されている人的資源テーブルと機材資源テーブルのステータスの欄を更新する。労働資源割当て部１１３は、確定した割当て計画情報（例えば、ワークパッケージＩＤ、日付、人的資源ＩＤ、及び対応する属性情報）を、予め設定されている関係者の端末装置に通知する（ステップＳ２０９）。

[0090] 以上に説明したように、本実施の形態に係るプロジェクト管理装置１によれば、更新部として機能する労働資源割当て部１１３が、進捗情報に基づいて、複数のワークパッケージへの労働資源の割当て計画を動的に変更する。これにより、労働資源がプロジェクトの進捗実績に応じて適切に割当てられるので、プロジェクトの進捗が計画から大きく逸脱することが抑制される。

[0091] また、労働資源割当て部１１３が、タスクの実行に必要となる人員の職能／機材の種別と人数／数量とに基づいて、実際に作業する労働資源を割当てる。これにより、実際に作業する労働資源を、割当て計画に沿って円滑に割当てることができる。設備機器についても同様である。

[0092] 更に、本実施の形態に係るクリティカルパス特定・更新部１１２は、複数のワークパッケージの進捗情報から、クリティカルパスに含まれるワークパッケージを更新する。これにより、クリティカルパスが、各ワークパッケージの進捗状況に基づいた比較的正確なものとなり、労働資源割当て部１１３

が適切な割当て計画を生成することが可能となる。

[0093] 更に、本実施の形態に係る通知部１１６は、割当て計画に沿って、複数のエリアに配置された端末装置２１～２４それぞれに、各エリアに割当てられる労働資源を示す人的資源ＩＤ／機材資源ＩＤ（労働資源ＩＤ）を通知する。これにより、各エリアの作業管理者ＳＶは、端末装置２１～２４の表示部に表示される人的資源ＩＤ／機材資源ＩＤを参照して各ワークパッケージへの作業者ＰＳと機材ＭＡとの割当てを行うことができる。従って、各エリアＡ０１～Ａ０４の作業管理者ＳＶが、割当て計画に沿った労働資源の割当てを実施し易くなる。

[0094] なお、労働資源の割当てを基準値よりも増加するワークパッケージをクリティカルパス上のものとしたが、これに限定されず、クリティカルパス上に位置しないが、タスクが遅延しているワークパッケージへの労働資源の割当てを基準値よりも増加してもよい。例えば、図１５で、ワークパッケージＷＰ［７］の処理が遅延しているので、労働資源に余裕がある場合に、あるいは、タスクが予定以上に進行しているワークパッケージが存在する場合に、労働資源を追加割当てするようにしてもよい。

[0095] ワークパッケージに労働資源を割当てる場合、割当てる労働資源が少なすぎると、タスクの処理自体が困難になってしまう場合がある。また、割当てた人数が多すぎても処理の効率が低下するだけである。そこで、図１６に例示するように、各タスクに割当てる資源の標準値と上限値、下限値を定めておき、上限値と下限値の間で割当てる資源を増減するようにしてもよい。

[0096] また、割当てを更新する際は、図１７に示すように、機材とその機材の使用に必要な人員とをパックとし、パック単位で割当てを増減するようにしてもよい。

[0097] また、あるワークパッケージへの労働資源の割当てを基準値から減らした結果、そのワークパッケージがクリティカルパスを形成してしまう事態は避けなければならない。また、あるワークパッケージへの労働資源の割当てを基準値よりも増やした結果、そのワークパッケージのタスクの処理が進み、

現在のクリティカルパスが解消し、代わりに、新たなクリティカルパスが形成される場合、新たに形成されるクリティカルパス上のワークパッケージへの労働資源の割当てを減らすことは望ましくない。

[0098] そこで、図１８のフローチャートに示すように、労働資源割当て部１１３は、労働資源の割当ての調整をおこなってもよい。

まず、労働資源割当て部１１３は、労働資源の割当てを基準値から増加するワークパッケージの複数の候補と、労働資源の割当てを基準値から減少するワークパッケージの複数の候補を特定する（ステップＳ４０１）。

次に、労働資源割当て部１１３は、割当てを減らすことにより、新たにクリティカルパスを形成することとなるワークパッケージを候補から除外する（ステップＳ４０２）。

次に、労働資源割当て部１１３は、割当てを増加することにより処理が進んで、現在のクリティカルパスが消失し、新たにクリティカルパスを形成することとなるワークパッケージを候補から除外する（ステップＳ４０３）。

続いて、労働資源割当て部１１３は、残った候補の間で労働資源の割当ての調整を行う（ステップＳ４０４）。

[0099] （実施の形態２）

上記実施の形態においては、タスクの進捗状況を、建設現場の作業管理者ＳＶが、自己の端末装置から入力する形態としたが、作業者の人数から進捗率を自動的に求める手法も採用可能である。この場合、例えば、ＣＰＵ１０１は、作業管理者ＳＶを除く、職種別に（（労働資源割当て部１１３が割当てた人数×日数）／（タスク情報に規定された予定の人数×日数））×１００％を求め、その重み付け平均を取ることで、進捗率とすることが可能である。

[0100] より単純に、例えば、（労働資源割当て部１１３が割当てた人数×日数）／（タスク情報に規定された予定の人数×日数）×１００％を進捗率とすることも可能である。

[0101] ただし、この手法では、割当てた人員が本当に就労したか否かはわからな

い。このため、進捗率の誤差が大きくなる虞がある。そこで、以下、実際に就労している人員を特定し、特定した情報から進捗率を求めることが可能で、さらに、安全管理も可能なプロジェクト管理システムを説明する。

[0102] 本実施の形態に係るプロジェクト管理システム２０００は、図１９に示すように、プロジェクト管理装置２０１と、複数の端末装置２１、２２、２３、２４と、複数のタグＴＡと、複数の受信機ＡＰと、を備える。なお、図１９において実施の形態１と同様の構成は図１と同一の符号を付している。また、各人員（作業管理者ＳＶおよび作業者ＰＳ）には、各人員の傾きや加速度、周囲の温度、湿度、照度等の物理量を計測する計測器ＳＥが装着されている。各計測器ＳＥは、受信機ＡＰへ物理量の計測値を示す計測値情報を送信している。プロジェクト管理装置２０１と各受信機ＡＰとは、ネットワークＮＴを介して接続されている。各受信機ＡＰは、各タグＴＡから送信される信号を受信する。各受信機ＡＰは、各タグＴＡから受信する信号に含まれるタグＩＤとその信号の信号強度を示す信号強度情報とから構成されるタグ情報をプロジェクト管理装置２０１へ送信する。また、各受信機ＡＰは、各人員に装着された計測器ＳＥから送信される計測値情報を受信してプロジェクト管理装置２０１へ送信する。なお、タグＴＡと計測器ＳＥは一体型のものであってもよい。また、タグＴＡを機材資源に付すことも可能である。

[0103] プロジェクト管理装置２０１のハードウェア構成は、実施の形態１で説明したプロジェクト管理装置１と同様である。ただし、プロジェクト管理装置２０１は、図２０に示すような機能構成を有する。なお、図２０において実施の形態１と同様の構成については図３と同一の符号を付している。ＣＰＵ１０１は、位置特定部２１１、対応付け部２１２、人的資源特定部２１３および安全情報生成部２１４として機能する点が実施の形態１と相違する。

[0104] さらに、労働資源ＤＢ１３５が、図２１に示すように、実際の作業者ＰＳを識別する人員ＩＤを、タグＩＤと安全情報とに対応づけて記憶している点が実施の形態１に係る労働資源ＤＢ１３５と相違する。タグＩＤとは、各労働資源に付けられたタグＴＡに固有のＩＤである。また、安全情報は、各人

員ＰＳに装着された計測器ＳＥにより計測された物理量に基づいて判定された安全性の指標を示す情報である。例えば図２１に示す安全情報は、「ＳＡ」が「安全」、「ＳＢ」が「やや危険」、「ＳＣ」が「危険」であることを示している。

[0105] 位置特定部２１１は、各受信機ＡＰから受信するタグ情報に基づいて、各タグＴＡの位置、即ち、実際に作業する各人員ＰＳの位置を特定する。例えば、各受信機ＡＰで受信した信号強度に基づいて、三角測量の手法で各タグＴＡの位置を求める。そして、位置特定部２１１は、各タグＴＡのタグＩＤと特定した位置を示すタグ位置情報とを、対応付け部２１２へ通知する。

[0106] 対応付け部２１２は、位置特定部２１１から通知される各タグＴＡのタグ位置情報が示す各人員ＰＳの位置と職能ＩＤと、ワークパッケージのエリアとの対応関係を求める。

[0107] 人的資源特定部２１３は、対応付け部２１２により求められた対応関係から、各ワークパッケージのために作業した作業者ＰＳと、その職能ＩＤと作業時間（労働時間）の実績値とを特定する。

[0108] 進捗情報生成部１１５は、特定した作業者ＰＳの職能ＩＤと作業時間（労働時間）の実績値とに基づいて、１つの遂行中のワークパッケージの作業量の実績値を算出する。例えば、ある遂行中のワークパッケージが、作業計画では、職能ＩＤ「ＰＳ０１」の人員が１０人必要であると規定されていると仮定する。そのワークパッケージのエリアＩＤが示すエリアに、職能ＩＤ「ＰＳ０１」の人員が１０人１日滞在していたとする。この場合、人的資源特定部２１３は、そのワークパッケージの作業量の実績値を、１０（人）×１（日）＝１０（人・日）と算出する。従って、進捗情報生成部１１５は、進捗率を１００％と計算する。一方、上記ワークパッケージのエリアＩＤが示すエリアに、職能ＩＤが「ＰＳ０１」の人員ＰＳが５人と、職能ＩＤが「ＰＳ０２」である人員５人と、が１日滞在していたとする。この場合、職能ＩＤが「ＰＳ０２」である人員は、ワークパッケージのタスクに寄与しないことになるので、人的資源特定部２１３は、そのワークパッケージの作業量の

実績値を、５（人）×１（日）＝５（人・日）と算出する。従って、進捗情報生成部１１５は、進捗率を５０％と計算する。このように、進捗情報生成部１１５は、人的資源特定部２１３により特定されたワークパッケージ別の作業者ＰＳの労働時間と遂行可能な作業と、作業計画により規定される作業者ＰＳの労働時間と遂行可能な作業とに基づいて、進捗率（進捗情報）を求める。

[0109] 安全情報生成部２１４は、受信機ＡＰから送信される計測値情報が示す物理量に基づいて、人的資源それぞれの安全情報を生成する。例えば、計測器ＳＥは人的資源の傾きを計測するセンサ（例えば３軸加速度センサ）と、人的資源の複数箇所それぞれに加わる圧力を計測する圧力センサと、周囲の温度、湿度、照度を測定するセンサを備え、各人員に装着されている。安全情報生成部２１４は、計測器ＳＥから送信されてくるデータから、人員の傾き、加速度、周囲の温度、湿度、照度を求める。安全情報生成部２１４は、これらの値が予め設定された安全状態を示す第１の条件を満たせば、「安全」を示す安全情報（指標）「ＳＡ」を生成する。同様に、安全情報生成部２１４は、計測器ＳＥからのデータが「やや危険」を示す第２の条件を満たせば、「やや危険」を示す安全情報「ＳＢ」を生成する。さらに、安全情報生成部２１４は、計測器ＳＥからのデータが「危険」を示す第３の条件を満たす場合には、「危険」を示す安全情報「ＳＣ」を生成する。安全情報生成部２１４は、生成した安全情報を、人的資源ＩＤに対応付けて労働資源ＤＢ１３５に記憶させる。

[0110] 安全情報生成部２１４は、指標を各人員に通知し、また、各エリアの作業管理者ＳＶに通知することにより、安全の徹底を図ることができる。更に、例えば、指標、「ＳＣ」、「ＳＢ」を生成したときの人員の位置を特定し、その位置情報を単純に蓄積、又は、ランク別に蓄積することにより、危険が発生しやすい場所を特定し、各人員に通知することも可能である。

また、基準値を超える温度、湿度、照度、傾き、加速度を検出した場合には、通知を受けたものが救援に向かうこともできる。

[0111] （実施の形態３）

上記実施の形態においては、ワークパッケージをプロジェクトを熟知した専門家が作成してワークパッケージＤＢ１３１に格納する例を説明した。この発明はこれに限定されず、ワークパッケージを自動的に生成することも可能である。以下、このようなシステムを説明する。

[0112] この実施の形態では、プロジェクトの責任者は、建造物のサブユニットの種類毎に、そのサブユニットを製造するために実施するタスクと各タスクを実施する順番を定義したインデックスを予め用意し、補助記憶部１０３に記憶させておく。インデックスの一例を図２２に示す。これは、パイプユニット用のインデックステーブルの例である。

ここには、パイプユニットを建造するために実施するタスクがその実施順と共に定義されている。さらに、各タスクには、サブユニットのサイズに応じて（図２２では、３段階）、職位と必要人数の標準値が予め設定されている。

[0113] 次に、上記インデックステーブルを参照して、ワークパッケージを自動的に生成する手順を図２３を参照して説明する。

ワークパッケージの生成は、建造物であるプラントの設計情報であるＣＡＤデータを用いて行われる。ワークパッケージを生成するコンピュータは、プロジェクト管理装置１、２０１に限定されず、任意のコンピュータでよい。以下の説明では、理解を容易にするため、プロジェクト管理装置１で実施するものとする。

[0114] ＣＰＵ１０１は、入力部１０４から、建設物全体のＣＡＤデータを受け付ける。ＣＰＵ１０１は、ＣＡＤデータを、補助記憶部１０３に記憶させる。この場合、補助記憶部１０３は、設計情報記憶部として機能する。また、ＣＰＵ１０１は、ユニット・エリア情報生成部、ワークパッケージ生成部、スケジュール設定部として機能する。

[0115] ＣＰＵ１０１は、ＣＡＤデータを参照し、建造物の位置とその機能とに基づいて、プラントを複数のユニットに分割し、各ユニットが設置されるエリ

アをレベル２のエリアとする。

[0116] ＣＰＵ１０１は、レベル２のユニットの機能と位置とサイズに基づいて、各ユニットをさらに複数のサブユニットに分割し、各サブユニットが設置されるエリアをレベル３のエリアとする。ＣＰＵ１０１は、生成したエリアと設置されるユニットに関する情報をエリア情報（ユニット・エリア特定情報）として補助記憶部１０３に格納する（ステップＳ５０１）。なお、サブユニットのサイズは、１つの工事グループが工事を担当するのに適したサイズとすることが望ましい。

[0117] ＣＰＵ１０１は、サブユニットの種類をキーに図２２に例示するインデックステーブルを検索し、そのサブユニットを建設するために必要なタスクを求める（ステップＳ５０２）。

[0118] サブシステムがパイプユニットとすると、ＣＰＵ１０１は、サブユニットの種類として「パイプシステム」をキーに、インデックステーブルを検索し、そのサブユニットを建設するために必要なタスクとして、リストされているタスクを抽出する（ステップＳ５０２）。

[0119] 次に、ＣＰＵ１０１は、サブユニットのサイズをキーに、該当するインデックステーブルを検索し、タスクを遂行するために必要となる人員の職能と人数を求める（ステップＳ５０３）。

[0120] ＣＰＵ１０１は、抽出したタスクとそのタスクが実施されるエリアとを対応付けて、ワークパッケージを生成する（ステップＳ５０４）。なお、ＣＰＵ１０１は、ワークパッケージＩＤ、エリアＩＤ、タスクＩＤを適宜採番する。ステータスは「着手前」に固定し、順序情報はインデックスに記載されているものを採用する。

[0121] 次に、ＣＰＵ１０１は、ステップＳ５０３で抽出したタスクと人員情報に基づいて、図６に例示したタスク情報を生成する（ステップＳ５０５）。

[0122] 次にＣＰＵ１０１は、図１３に例示したように、各ワークパッケージの実施時期の前後関係から時間軸上でのワークパッケージの相対位置を求める。続いて、プロジェクトの始期、終期、予想３０％完工時、予想７０％完工時

点、等の時期情報に基づいて、おおよその予定開始日と予定終了日を設定する（ステップＳ５０６）。

[0123] ＣＰＵ１０１は、このようにして生成した、ワークパッケージ、エリア情報、タスク情報を、表示部１０５に表示してワークパッケージ作成担当者に提示する。ＣＰＵ１０１は、操作者の入力部１０４の操作に応答して、ワークパッケージを編集する（ステップＳ５０７）。

[0124] こうして、ワークパッケージ、エリア情報、タスク情報が完成する。また、完成した情報は、それぞれワークパッケージＤＢ１３１、エリアＤＢ１３２、タスクＤＢ１３３に保存される。

[0125] 以上、本発明の実施の形態および変形例（なお書きに記載したものを含む。以下、同様。）について説明したが、本発明はこれらに限定されるものではない。

例えば、上述した実施形態では、１つのエリアを複数回細分化させる構成を例に挙げて説明したが、エリアの区分方法は上記に限られない。また、エリアは平面的に区分される場合に限られない。例えば、複数の階を備える等、比較的高い構造物を建設する場合、エリアは平面だけでなく、高さに応じて立体的に区分されてもよい。

[0126] 各実施の形態では、クリティカルパス特定・更新部１１２が、複数のワークパッケージの予定スケジュールに基づいて、プロジェクトのクリティカルパスを特定する例について説明した。但し、このクリティカルパス特定・更新部１１２が無い構造であってもよい。この場合、労働資源割当て部１１３は、進捗情報のみに基づいて、各ワークパッケージへの労働資源の割当て計画を更新するようにすればよい。

[0127] また、本発明に係るプロジェクト管理装置１、２０１の各種機能は、専用のシステムによらず、通常のコンピュータシステムを用いて実現可能である。例えば、ネットワークＮＴに接続されているコンピュータに、上記動作を実行するためのプログラムを、コンピュータシステムが読み取り可能な非一時的な記録媒体（ＣＤ－ＲＯＭ等）に格納して配布し、当該プログラムをコ

ンピュータシステムにインストールすることにより、上述の処理を実行するプロジェクト管理装置１、２０１を構成してもよい。

[0128] 上述した実施形態では、記憶部の例として種々のＤＢを例示したが、その構造は任意に変更可能であり、複数のＤＢを１つに纏めたり、１つのＤＢを複数のＤＢに分割する等してもよい。また、システムの構成は、任意であり、同様の機能を実現できるならば、その構成は適宜変更可能である。例えば、プロジェクト管理装置１をクラウドサーバから構成してもよい。

[0129] また、コンピュータにプログラムを提供する方法は任意である。例えば、プログラムは、通信回線の掲示版（ＢＢＳ）にアップロードされ、通信回線を介してコンピュータに配信されてもよい。そして、コンピュータは、このプログラムを起動して、ＯＳの制御の下、他のアプリケーションと同様に実行する。これにより、コンピュータは、上述の処理を実行するプロジェクト管理装置１、２０１として機能する。

[0130] 更に、上述した実施形態では建設物として、プラントを例に挙げて説明したが、これに限られず、病院等の設備、発電所、集合住宅のような建築物等、各種の建設物のプロジェクトに適用可能である。

[0131] 本発明は、本発明の広義の精神と範囲を逸脱することなく、様々な実施の形態及び変形が可能とされるものである。また、上述した実施の形態は、この発明を説明するためのものであり、本発明の範囲を限定するものではない。すなわち、本発明の範囲は、実施の形態ではなく、特許請求の範囲によって示される。そして、特許請求の範囲内及びそれと同等の発明の意義の範囲内で施される様々な変形が、この発明の範囲内とみなされる。

[0132] 本願においては、世界知的所有権機関に対して２０１６年１月２９日に出願した国際出願ＰＣＴ／ＪＰ２０１６／０５２６５２、及び同日付で出願した国際出願ＰＣＴ／ＪＰ２０１６／０５２６５３を基礎とする優先権を主張するものとし、指定国の法令が許す限り、当該基礎出願の内容を本願に取り込むものとする。

産業上の利用可能性

[0133] 本発明は、種々のプロジェクトの管理に利用可能である。

符号の説明

[0134] １，２０１：プロジェクト管理装置、２１，２２，２３，２４：端末装置、１０１：ＣＰＵ、１０２：主記憶部、１０３：補助記憶部、１０４：入力部、１０５：表示部、１０６：通信部、１１１：受付部、１１２：クリティカルパス特定・更新部、１１３：労働資源割当て部、１１４：作業実績取得部、１１５：進捗情報生成部、１１６：通知部、１３１：ワークパッケージＤＢ、１３２：エリアＤＢ、１３３：タスクＤＢ、１３４：クリティカルパスＤＢ、１３５：労働資源ＤＢ、１３６：割当て計画ＤＢ、１３８：作業実績ＤＢ、１３８：進捗ＤＢ、２１５：作業量算出部、２１１：位置特定部、２１２：対応付け部、２１３：人的資源特定部、２１４：安全情報生成部、Ａ００～Ａ０４：エリア、ＡＰ：受信機、ＳＥ：計測器、ＴＡ：タグ、ＳＶ：作業管理者、ＰＳ：作業者

請求の範囲

[請求項1] 建設物を構築するプロジェクトを遂行するためのタスクを実行するエリアと該エリアで実施するタスクとを定める複数のワークパッケージを記憶するワークパッケージ記憶部と、

前記ワークパッケージそれぞれへの労働資源の割当て計画を記憶する割当て計画記憶部と、

前記ワークパッケージそれぞれのタスクの進捗を示す進捗情報を生成する進捗情報生成部と、

前記進捗情報に基づいて、前記ワークパッケージへの労働資源の割当て計画を更新する更新部と、を備える、

プロジェクト管理装置。

[請求項2] 前記進捗情報生成部は、ワークパッケージそれぞれのタスクについて、基準時における予想総作業量に対する基準時までに実行された作業量の実績値の比に相当する進捗率を表す前記進捗情報を生成する、

請求項１に記載のプロジェクト管理装置。

[請求項3] 前記進捗情報生成部は、ワークパッケージそれぞれのタスクについて、基準時までに必要とされる予想総作業時間に対する前記基準時までに実行された作業時間の実績値の比に相当する進捗率を表す前記進捗情報を生成する、

請求項１又は２に記載のプロジェクト管理装置。

[請求項4] 実際に作業する労働資源それぞれの遂行可能な作業の種類を示す遂行可能作業情報を記憶する労働資源記憶部を備え、

前記遂行可能作業情報と、前記割当て計画とに基づいて、実際に作業する労働資源を割当てる労働資源割当て部をさらに備える、

請求項１から３のいずれか１項に記載のプロジェクト管理装置。

[請求項5] 実際に作業する各労働資源とその位置を特定する位置特定部と、

前記位置特定部により特定された各労働資源の位置と遂行可能な作業と、ワークパッケージのエリアとの対応関係を求める対応付け部と

、

を備える、請求項１から４のいずれか１項に記載のプロジェクト管理装置。

[請求項6] 前記対応付け部により求められた各ワークパッケージのエリアと労働資源の位置とから、各ワークパッケージのために作業した労働資源と、その労働時間とその遂行可能な作業とを特定する労働資源特定部を備え、

前記進捗情報生成部は、前記労働資源特定部により特定されたワークパッケージ別の労働資源の労働時間と遂行可能な作業と、作業計画により規定される労働資源の労働時間と遂行可能な作業とに基づいて、前記進捗情報を求める、

請求項５に記載のプロジェクト管理装置。

[請求項7] 前記プロジェクトのクリティカルパスに含まれるワークパッケージを示すクリティカルパス情報を記憶するクリティカルパス情報記憶部と、

前記複数のワークパッケージの進捗情報から、前記クリティカルパスに含まれるワークパッケージを決定し、前記クリティカルパス情報記憶部に記憶されているクリティカルパス情報を更新するクリティカルパス特定・更新部と、を更に備える、

請求項１から６のいずれか１項に記載のプロジェクト管理装置。

[請求項8] 前記更新部は、前記クリティカルパスに含まれるワークパッケージの進捗情報に基づいて、前記クリティカルパスに含まれないワークパッケージに割当てられている労働資源の少なくとも一部を、前記クリティカルパスに含まれるワークパッケージに割当てるように前記割当て計画を更新する、

請求項７に記載のプロジェクト管理装置。

[請求項9] 前記割当て計画に沿って、前記複数のエリアに配置された端末装置それぞれに、各エリアに割当てられる労働資源を示す労働資源識別情

報を通知する通知部を更に備える、

請求項１から８のいずれか１項に記載のプロジェクト管理装置。

[請求項10] 実際に作業する労働資源それぞれに装着され、物理量を計測する計測器と、

前記計測器により計測された物理量に基づいて、労働資源それぞれの安全情報を生成する安全情報生成部と、

請求項１から９のいずれか１項に記載のプロジェクト管理装置と、

から構成されるプロジェクト管理システム。

[請求項11] 前記建設物の設計情報を記憶する設計情報記憶部と、

前記設計情報に基づいて、前記建設物を、機能に基づいて、ユニットに分解し、各ユニットとその設置エリアを特定するユニット・エリア特定情報を生成するユニット・エリア情報生成部と、

各ユニットの構築に必要な複数のタスクを求め、各タスクと該ユニットの設置エリアとを対応付けてワークパッケージを求めるワークパッケージ生成部と、

生成したワークパッケージの予定スケジュールを設定するスケジュール設定部と、

請求項１から９のいずれか１項に記載のプロジェクト管理装置と、

から構成されるプロジェクト管理システム。

[請求項12] 建設物を構築するプロジェクトを遂行するためのタスクを実行するエリアと該エリアで実施するタスクとを定める複数のワークパッケージを記憶し、

前記ワークパッケージそれぞれのタスクの進捗状況を求め、

前記進捗情報に基づいて、前記ワークパッケージに労働資源を割当てる、

ことを特徴とするプロジェクト管理方法。

[請求項13] コンピュータに、

建設物を構築するプロジェクトを遂行するためのタスクを実行する

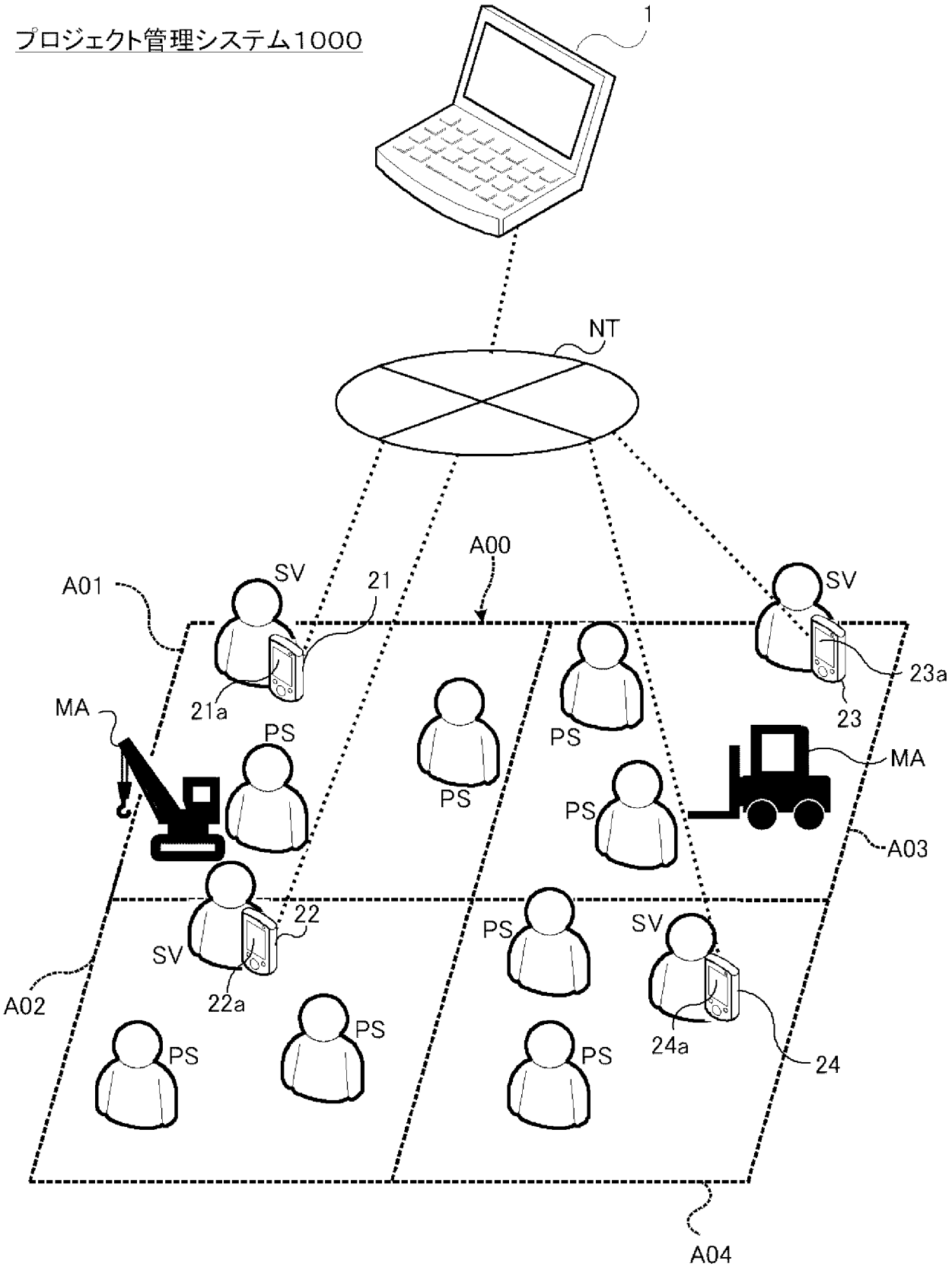
エリアと該エリアで実施するタスクとを定める複数のワークパッケージを記憶し、

前記ワークパッケージそれぞれのタスクの進捗状況を求め、

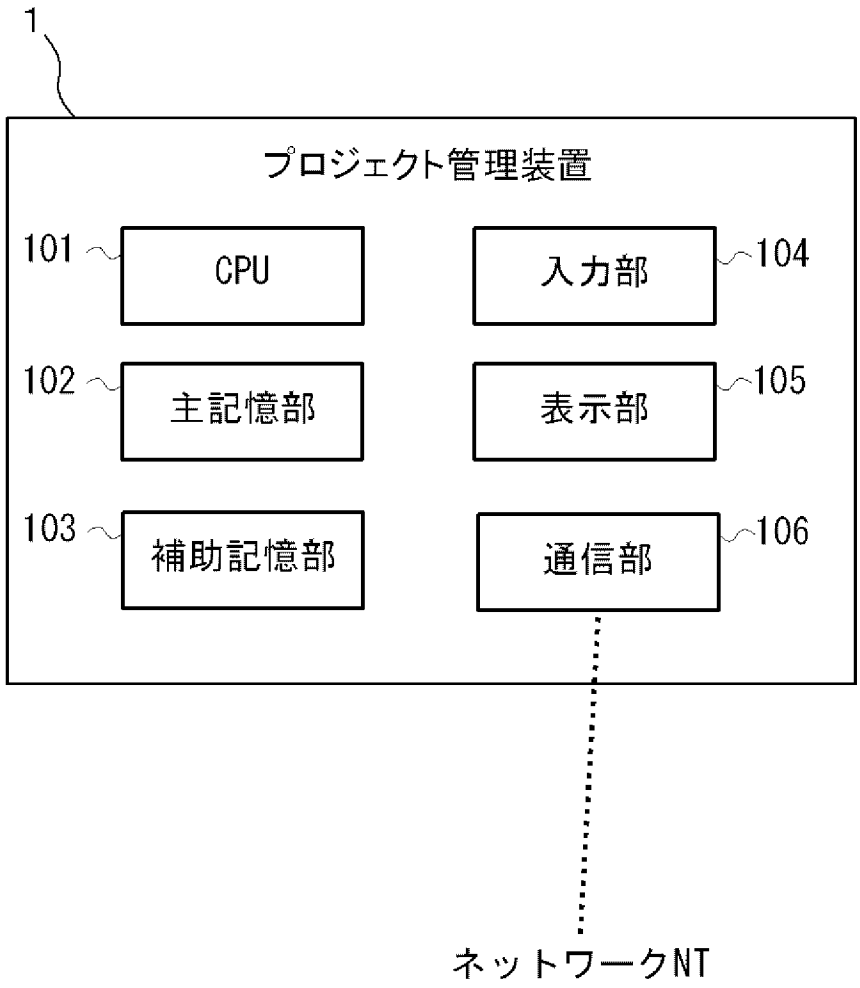
前記進捗情報に基づいて、前記ワークパッケージに労働資源を割当てる、

処理を実行させるプログラム。

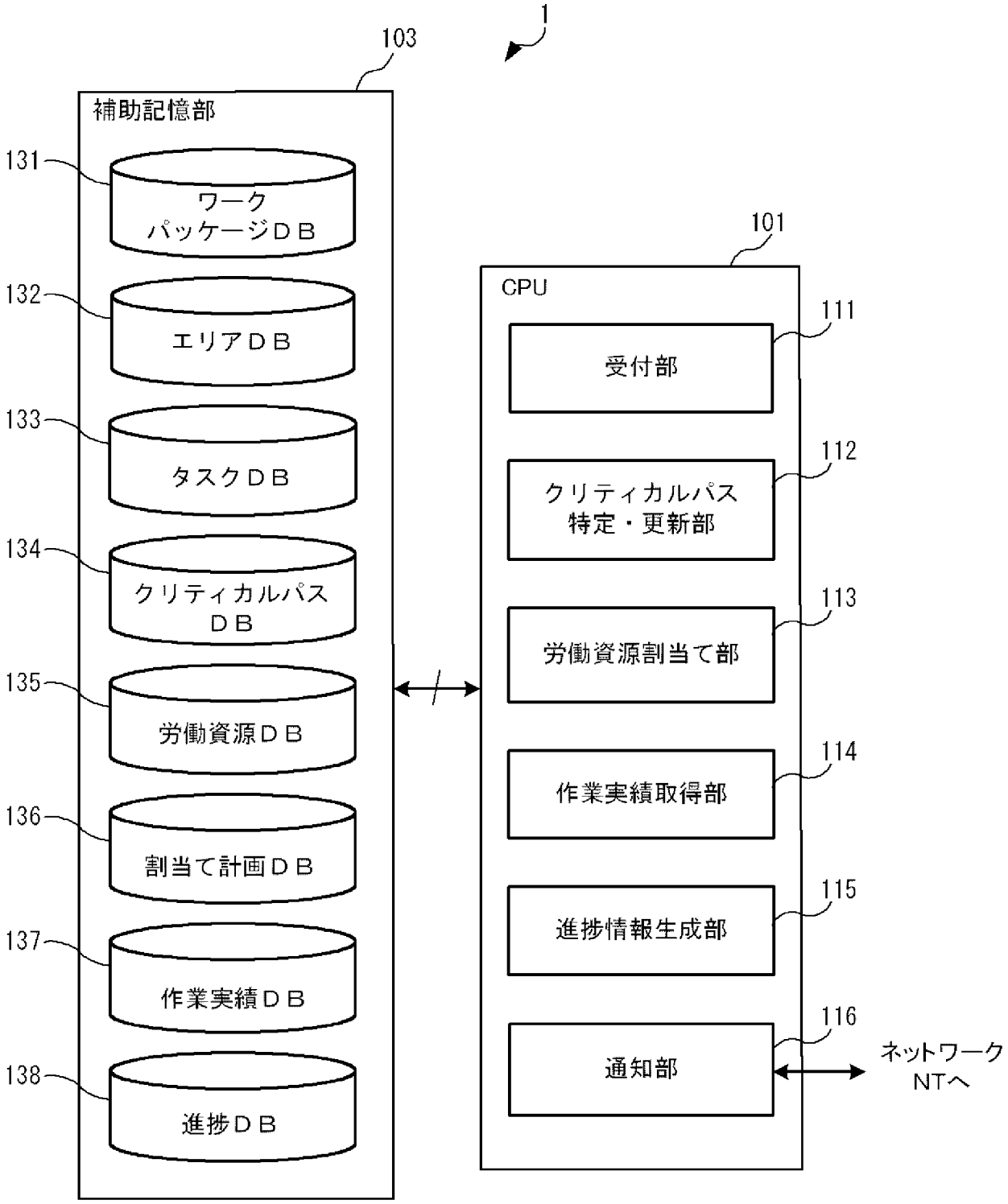
[図1]


プロジェクト管理システム1000
1
NT
A00
A01
SV
21
21a
SV
23a
23
MA
PS
PS
PS
PS
MA
A03
22
SV
22a
A02
PS
PS
PS
SV
24a
24
PS
A04

[図2]


1
プロジェクト管理装置
101
CPU
102
主記憶部
103
補助記憶部
104
入力部
105
表示部
106
通信部
ネットワークNT

[図3]


1
103
補助記憶部
131
ワーク
パッケージＤＢ
132
エリアＤＢ
133
タスクＤＢ
134
クリティカルパス
ＤＢ
135
労働資源ＤＢ
136
割当て計画ＤＢ
137
作業実績ＤＢ
138
進捗ＤＢ
101
CPU
111
受付部
112
クリティカルパス
特定・更新部
113
労働資源割当て部
114
作業実績取得部
115
進捗情報生成部
116
通知部
ネットワーク
NTへ

[図4]

ワークパッケージDB131

ワークパッケージID	エリアID	タスクID	予定スケジュール		実スケジュール		ステータス	順序情報
			予定開始日	予定終了日	作業開始日	作業終了日		
・・・	・・・	・・・	・・・	・・・	・・・	・・・	・・・	・・・
A01-WK3100	A01	WK3100	25/Oct/2016	31/Oct/2016	21/Oct/2016	30/Oct/2016	完了	・・・
A01-WK3200	A01	WK3200	1/Nov/2016	12/Nov/2016	31/Oct/2016	－－	作業中	A01-WK3100の後
A01-WK3300	A01	WK3300	13/Nov/2016	21/Nov/2016	－－	－－	着手前	A01-WK3200の後
・・・	・・・	・・・	・・・	・・・	・・・	・・・	・・・	・・・
A02-WK3456	A02	WK3456	2/Nov/2016	14/Nov/2016	4/Nov/2016	－－	作業中	A02-WK3455の後
・・・	・・・	・・・	・・・	・・・	・・・	・・・	・・・	・・・

[図5]

エリアDB132

プラント建設エリア			CADデータ
レベル1	レベル2	レベル3	
000	A00	A01	CAD[xx01]
		A02	CAD[xx02]
		A03	CAD[xx03]
		A04	CAD[xx04]
	A10	A11	CAD[xx11]
		A12	CAD[xx12]
		・ ・	・ ・
	A20	・ ・ ・	・ ・ ・
	・ ・ ・	・ ・ ・	・ ・ ・
	B10	・ ・ ・	・ ・ ・
	・ ・ ・	・ ・ ・	・ ・ ・
	C10	・ ・ ・	・ ・ ・
	・ ・ ・	・ ・ ・	・ ・ ・

[図6]

タスクDB133

タスクＩＤ	内容	労働資源割当て基準	
		職能ＩＤ／機材種別ＩＤ	人数・数量
・ ・ ・	・ ・ ・	・ ・ ・	・ ・ ・
WK3100	配管据付け前の加工	SV（作業管理者）	1
		PS11（配管工）	13
		PS12（溶接工）	6
WK3200	地上での配管据付け工事	SV（作業管理者）	1
		PS11（配管工）	13
		PS12（溶接工）	6
		CR（クレーン車）	1
		PS13（クレーン運転者）	1
		PS14（クレーン補助者）	1
WK3300	パイプラック上の配管据付け工事	SV（作業管理者）	1
		PS11（配管工）	10
		PS12（溶接工）	8
		CR（クレーン車）	1
		PS13（クレーン運転者）	1
		PS14（クレーン補助者）	2
・ ・ ・	・ ・ ・	・ ・ ・	・ ・ ・

[図7A]

人的資源テーブル

人的資源ＩＤ	属性情報			職能ＩＤ	ステータス
	氏名	…	所属		
P01	AAA	…	XXX	SV	1/1-1/18 : B14-W1234 1/19-1/31 : C03-W4321 …
P02	BBB	…	XXX	PS11	⋮
P03	CCC	…	YYY	PS24	⋮
⋮	⋮	…	⋮	⋮	⋮
P111	MMM	…	ZZZ	PS11	⋮
⋮	⋮	…	⋮	⋮	⋮

[図7B]

機材資源テーブル

機材種別ＩＤ	種別	機材ＩＤ	属性情報	ステータス
CR	クレーン車	CR001	⋮	⋮
		CR002	⋮	⋮
		⋮	⋮	⋮
FL	フォークリフト	⋮	⋮	⋮
TR	トレーラ	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
CM	セメント	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

[図8]

割当て計画DB136

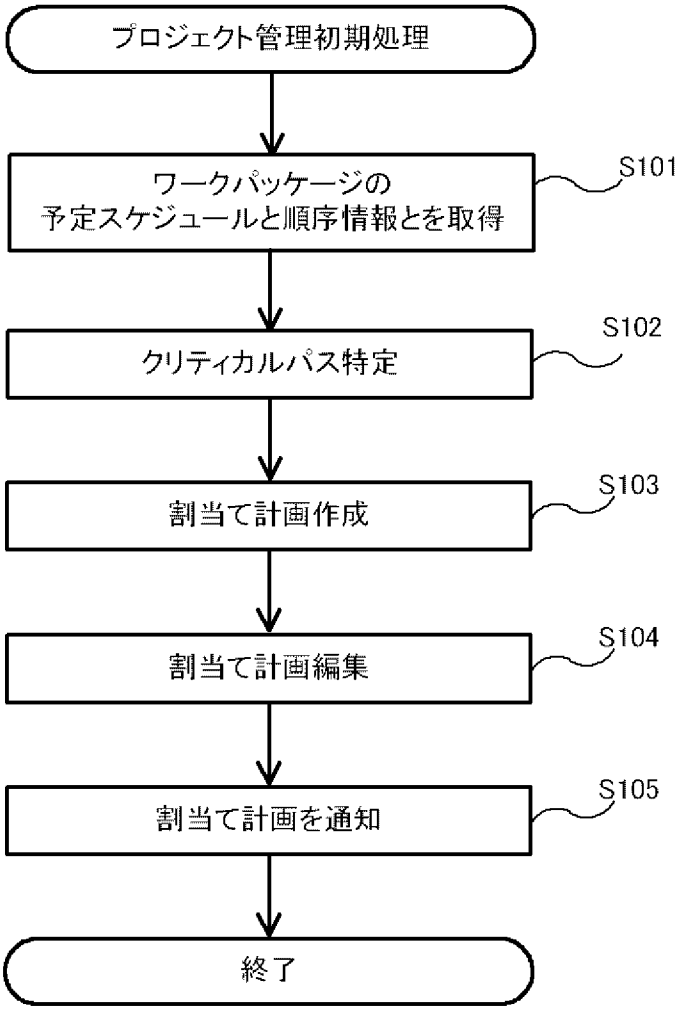
ワークパッケージID	職能ID／機材種別ID	割当て数（基準値）	人的資源ID／機材ID		
			…	6-Nov-16	7-Nov-16	…
A01-WK3200	PS01	1	…	P01	P01	…
	PS02	13	…	P02…	P02…	…
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
	CR	1	…	CR001	CR001	…
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
A01-WK3100	SV	1	…	P20	P20	…
	PS11	13	…	P21, P22…	P21, P22…	…
	PS12	6	…	P30, P31…	P35, P31…	…
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

[図9]

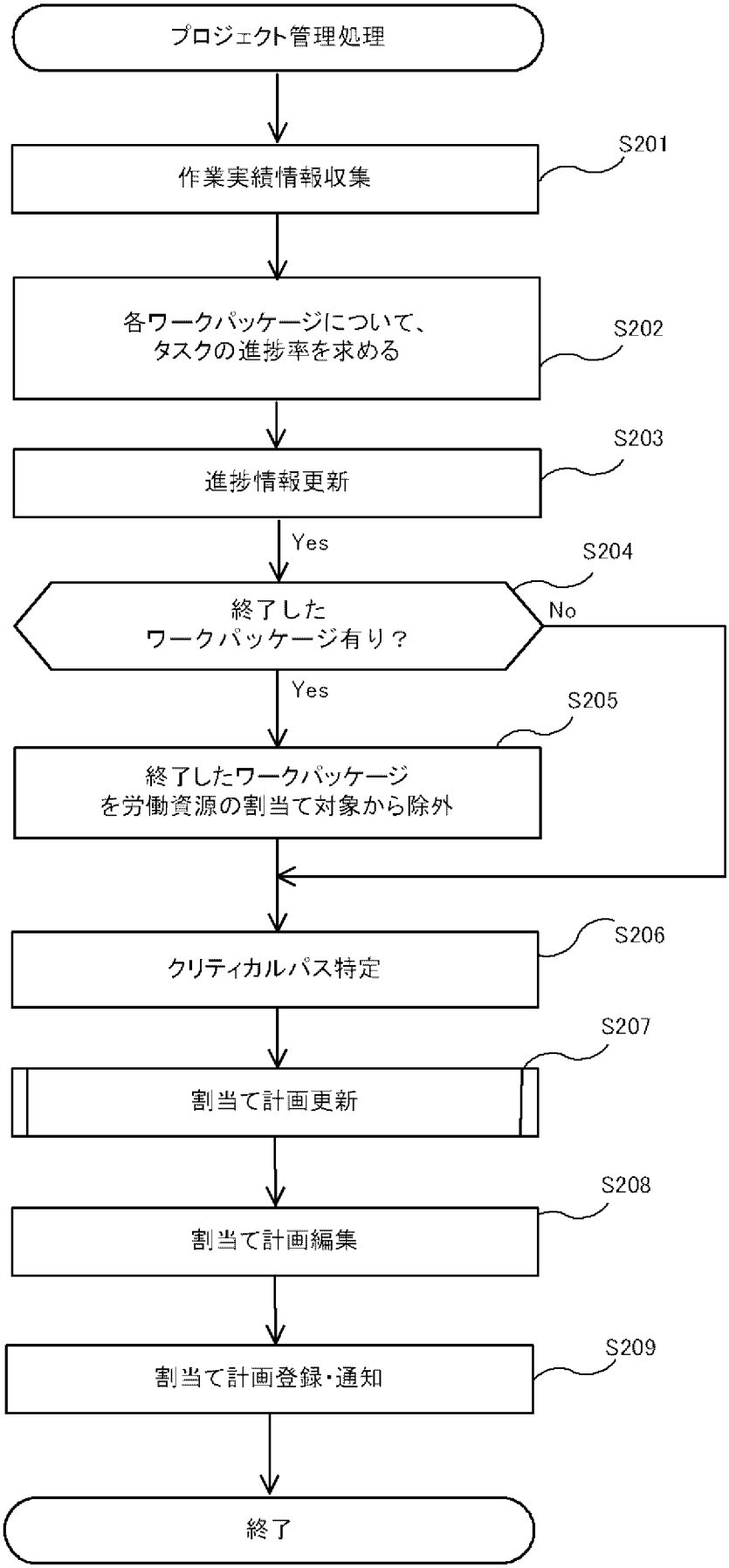
進捗DB138

ワークパッケージ ＩＤ	進捗率
⋮	⋮
A01-WK3200	120%
⋮	⋮
A02-WK0172	50%
⋮	⋮

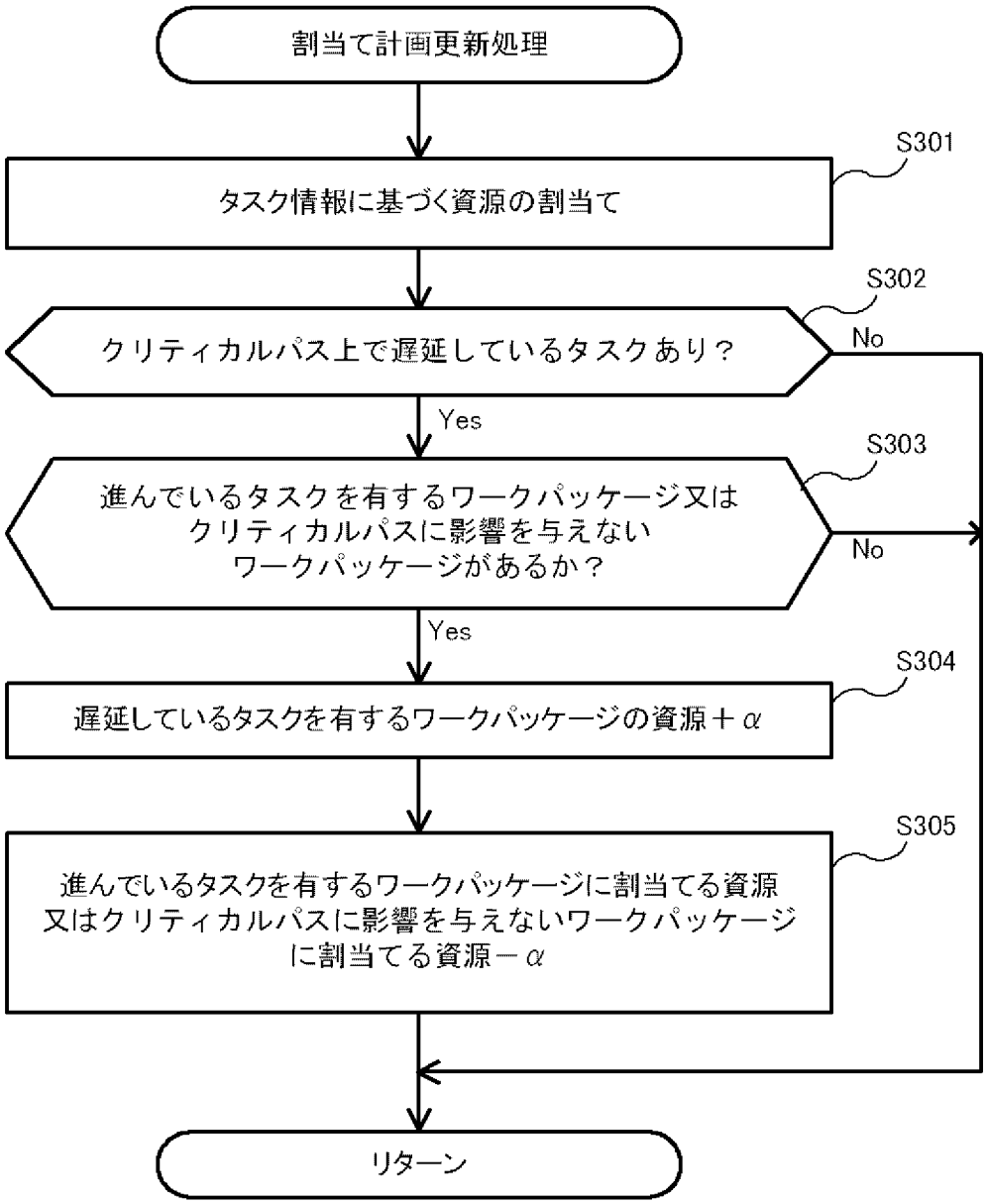
[図10]



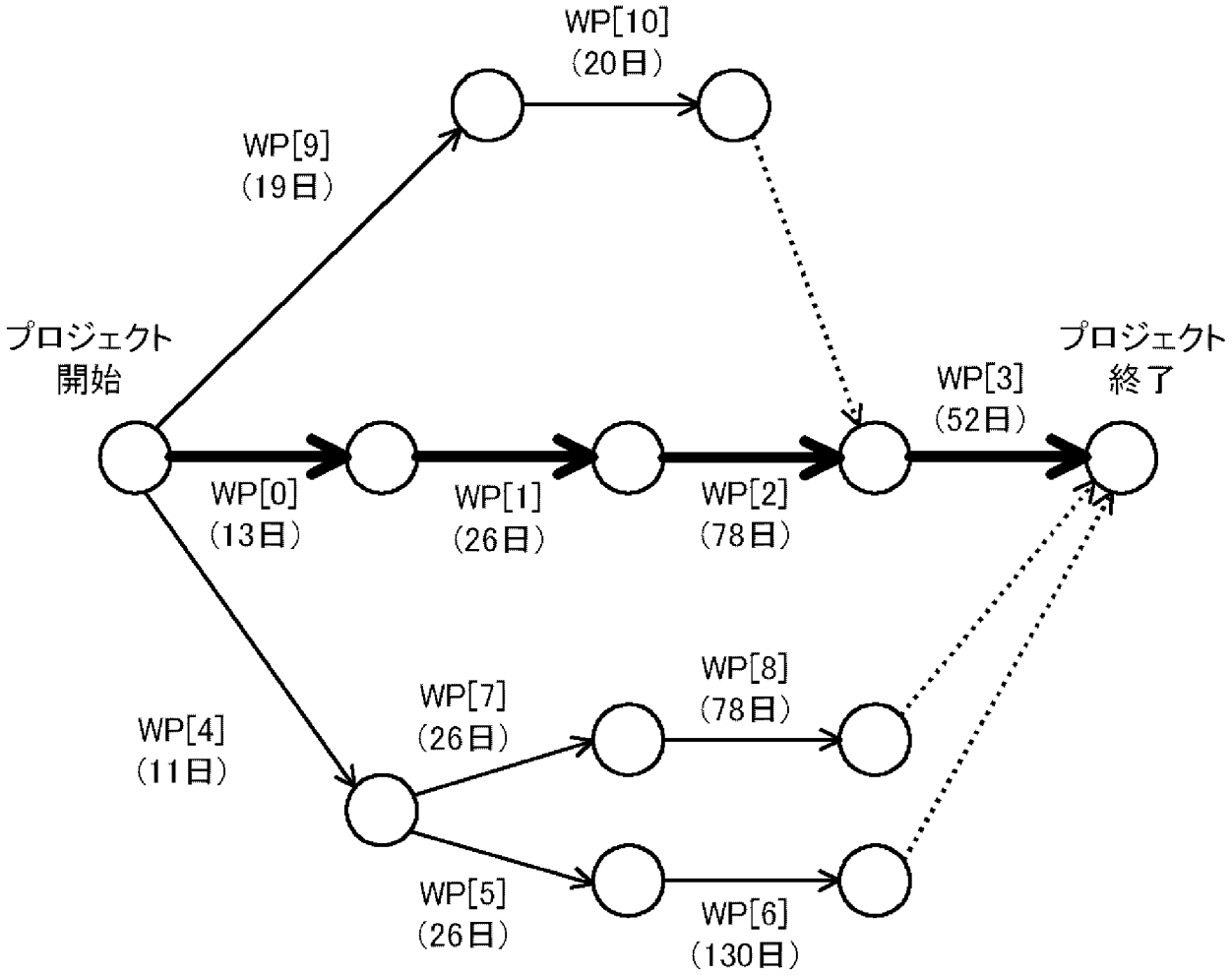
[図11]


プロジェクト管理処理
作業実績情報収集
S201
各ワークパッケージについて、
タスクの進捗率を求める
S202
進捗情報更新
S203
Yes
終了した
ワークパッケージ有り？
S204
No
Yes
終了したワークパッケージ
を労働資源の割当て対象から除外
S205
クリティカルパス特定
S206
割当て計画更新
S207
割当て計画編集
S208
割当て計画登録・通知
S209
終了

[図12]

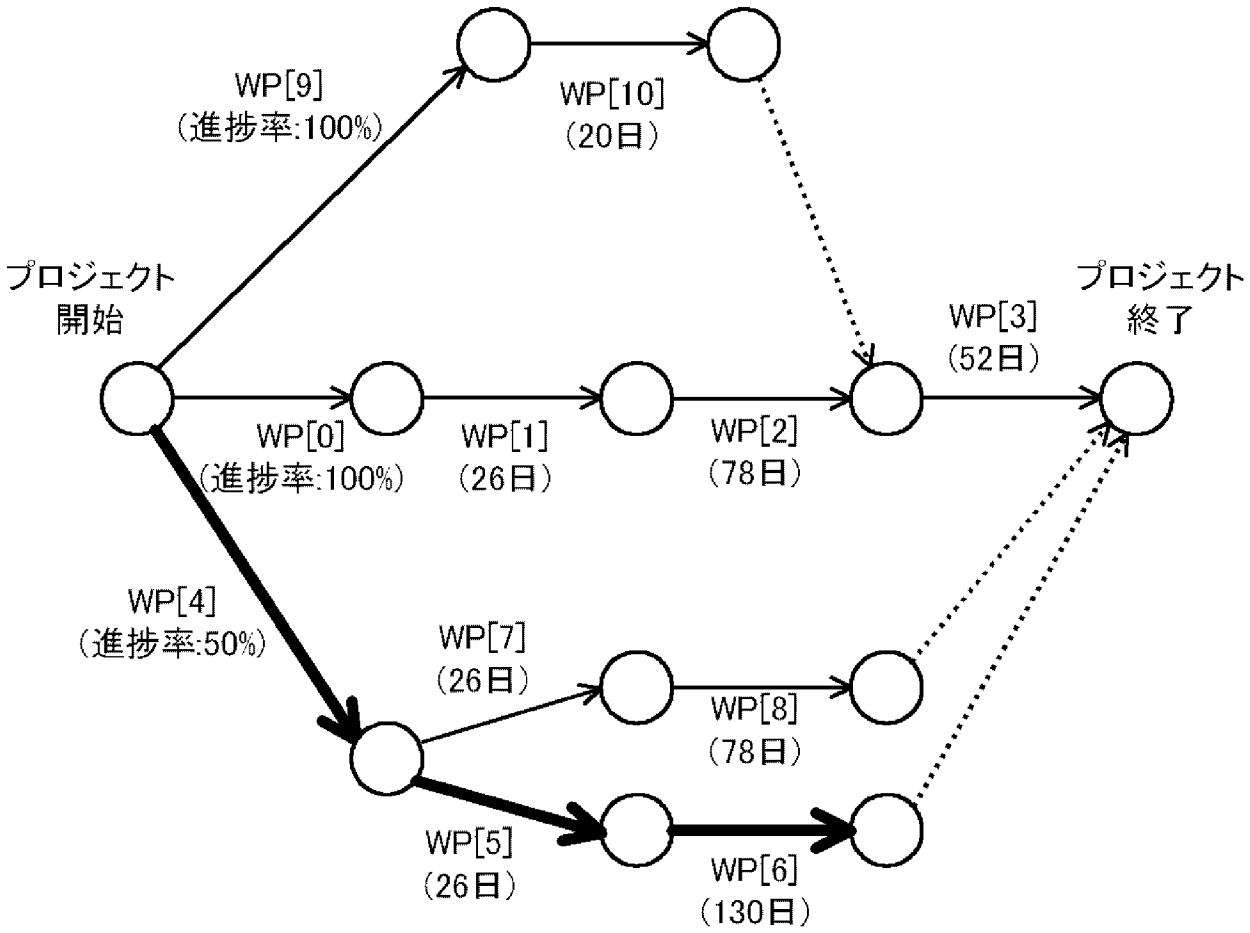

割当て計画更新処理
S301
タスク情報に基づく資源の割当て
S302
クリティカルパス上で遅延しているタスクあり？
No
Yes
S303
進んでいるタスクを有するワークパッケージ又は
クリティカルパスに影響を与えない
ワークパッケージがあるか？
No
Yes
S304
遅延しているタスクを有するワークパッケージの資源＋α
S305
進んでいるタスクを有するワークパッケージに割当てる資源
又はクリティカルパスに影響を与えないワークパッケージ
に割当てる資源－α
リターン

[図13]


WP[10]
(20日)
WP[9]
(19日)
プロジェクト
開始
プロジェクト
終了
WP[3]
(52日)
WP[0]
(13日)
WP[1]
(26日)
WP[2]
(78日)
WP[8]
(78日)
WP[7]
(26日)
WP[4]
(11日)
WP[5]
(26日)
WP[6]
(130日)

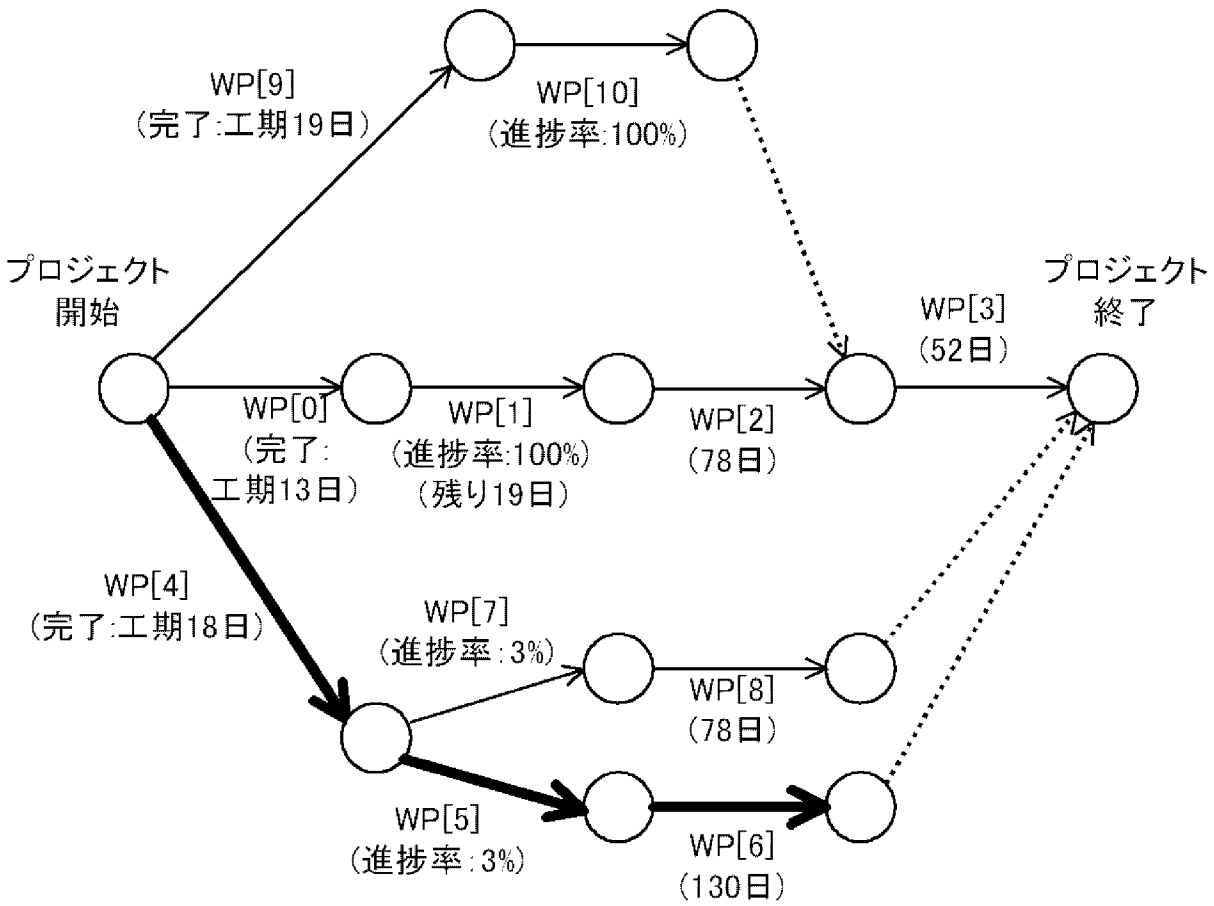
[図14]

基準時:プロジェクト開始時から10日目



[図15]

基準時:プロジェクト開始時から20日目



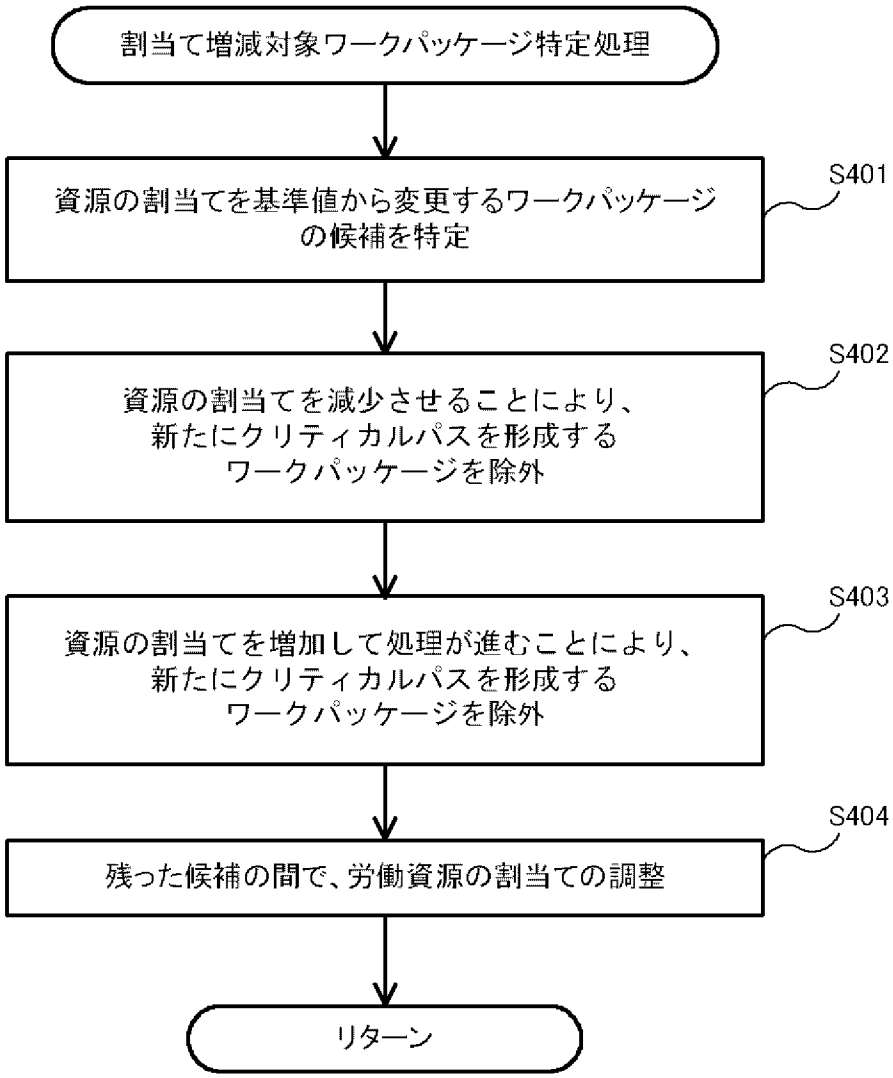
[図16]

タスクID	内容	労働資源割当て基準			
			最小	標準	最多
WK3300	パイプラック上の配管据付け工事	SV（作業管理者）	1	1	1
		PS11（配管工）	4	10	20
		PS12（溶接工）	2	8	16
		CR（クレーン車）	1	1	2
		PS13（クレーン運転者）	1	1	2
		PS14（クレーン補助者）	2	2	4

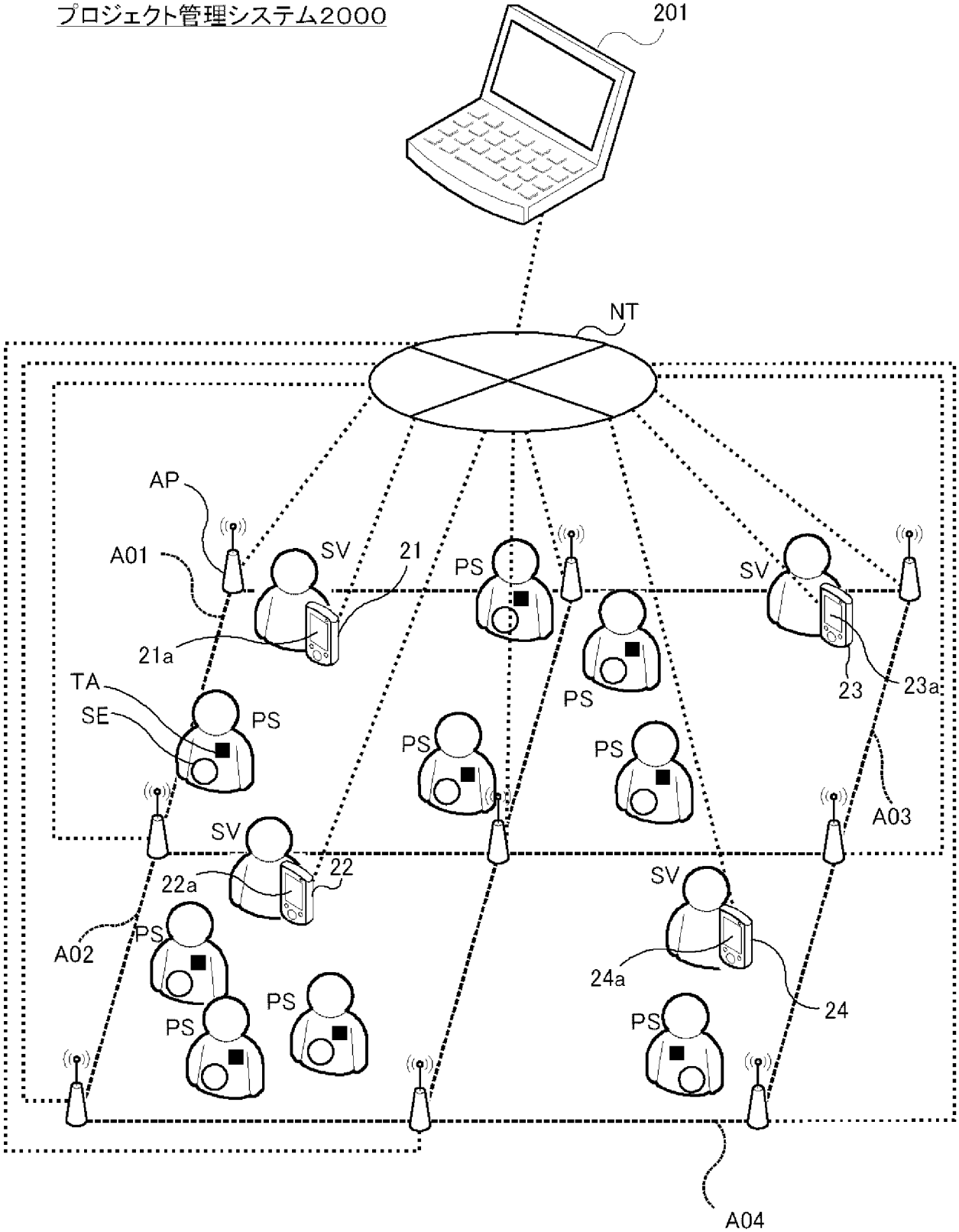
[図17]

CR（クレーン車）	1
PS13（クレーン運転者）	1
PS14（クレーン補助者）	2

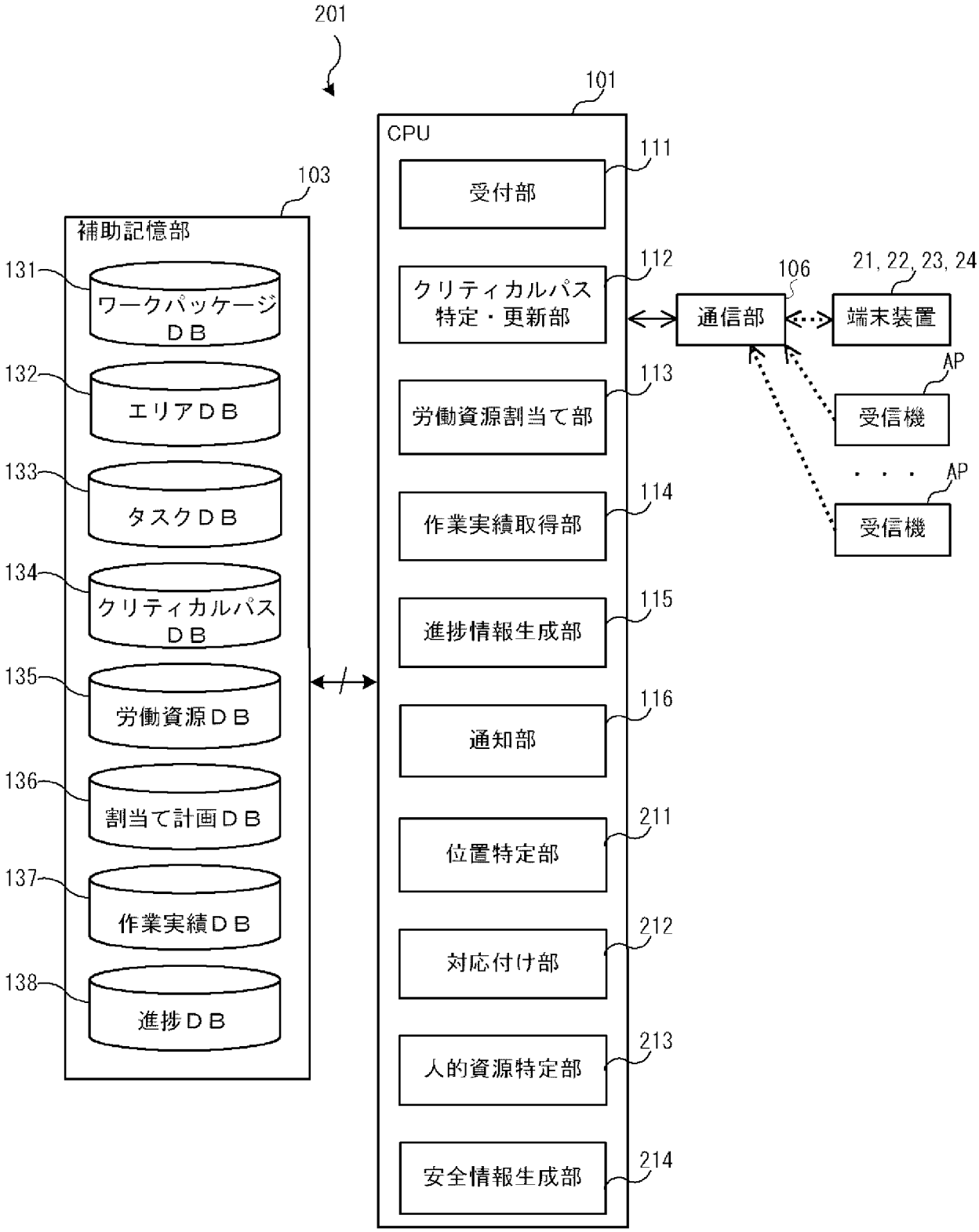
[図18]


割当て増減対象ワークパッケージ特定処理
資源の割当てを基準値から変更するワークパッケージの候補を特定
S401
資源の割当てを減少させることにより、新たにクリティカルパスを形成するワークパッケージを除外
S402
資源の割当てを増加して処理が進むことにより、新たにクリティカルパスを形成するワークパッケージを除外
S403
残った候補の間で、労働資源の割当ての調整
S404
リターン

[図19]


プロジェクト管理システム2000
201
NT
AP
A01
SV
21
PS
SV
21a
TA
SE
PS
PS
PS
PS
23
23a
A03
SV
22
22a
SV
A02
PS
PS
PS
24a
24
PS
A04

[図20]


201
101
CPU
111
受付部
112
クリティカルパス特定・更新部
113
労働資源割当て部
114
作業実績取得部
115
進捗情報生成部
116
通知部
211
位置特定部
212
対応付け部
213
人的資源特定部
214
安全情報生成部
103
補助記憶部
131
ワークパッケージDB
132
エリアDB
133
タスクDB
134
クリティカルパスDB
135
労働資源DB
136
割当て計画DB
137
作業実績DB
138
進捗DB
106
通信部
21, 22, 23, 24
端末装置
AP
受信機
AP
受信機

[図21]

労働資源DB135

人的資源ＩＤ	属性情報	職能ＩＤ	タグＩＤ	安全情報
P01	・・・	PS01	TA111	SA
P02	・・・	PS02	TA112	SA
P03	・・・	PS02	TA113	SC
・・・	・・・	・・・	・・・	SA
M01	・・・	MS01	TA115	SB
M02	・・・	MS02	TA116	SA
・・・	・・・	・・・	・・・	・・・

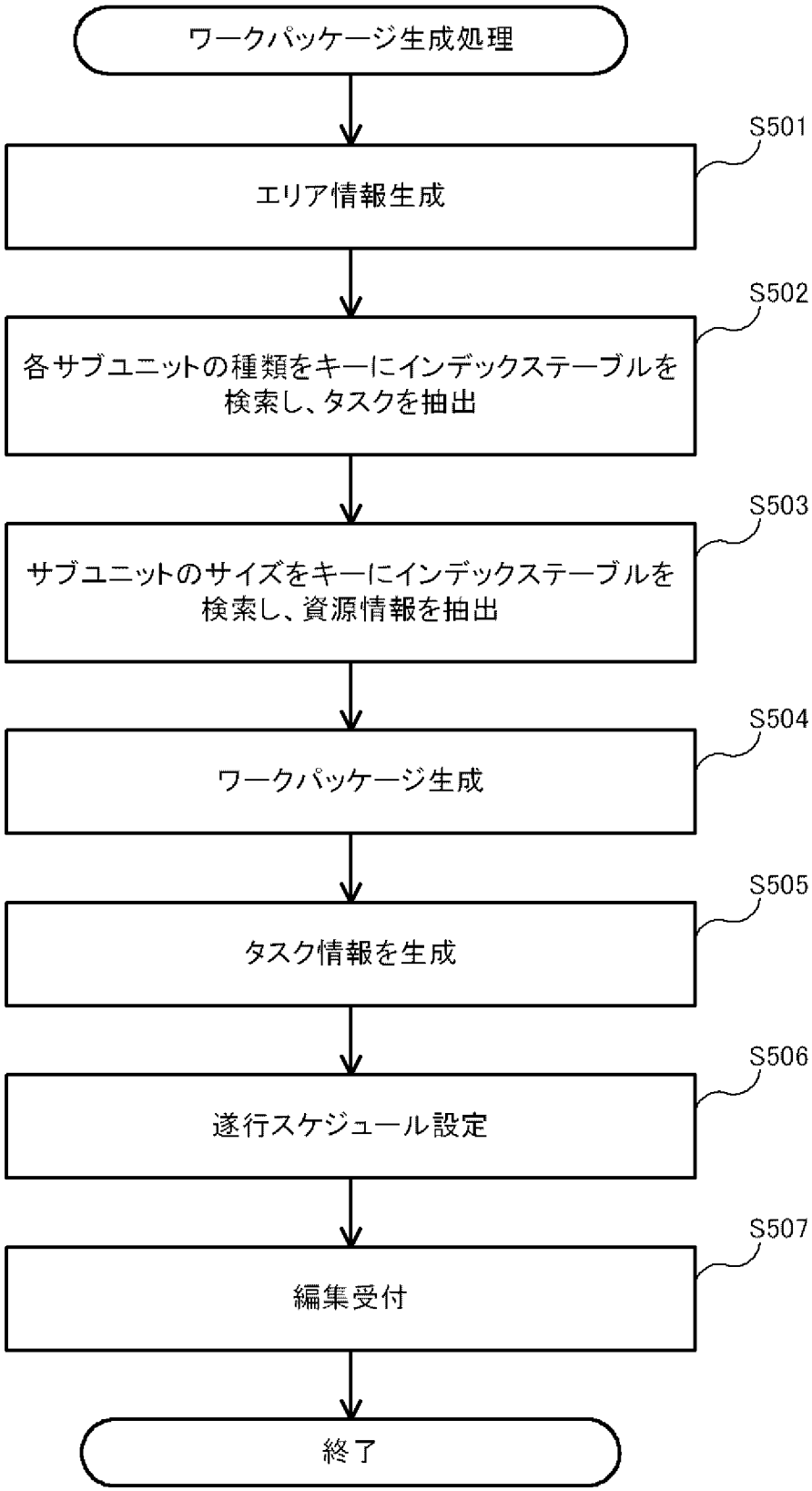
[図22]

インデックステーブル

サブユニット種類：パイプユニット

タスクの内容	職能ＩＤ／機材種別ＩＤ	サブユニットのサイズ		
		サイズ１	サイズ２	サイズ３
配管据付け前の加工	標準所要日数	10	12	18
	SV（スーパバイザ）	1	1	1
	PS11（配管工）	8	13	21
	PS12（溶接工）	4	6	8
地上での配管据付け工事（配管据え付け前の加工処理の後に実施）	標準所要日数	10	12	18
	SV（作業管理者）	1	1	1
	PS11（配管工）	8	13	21
	PS12（溶接工）	4	6	8
	CR224（クレーン車）	1	1	1
	PS13（クレーン運転者）	1	1	1
	PS14（クレーン補助者）	1	1	2
パイプラック上の配管据付け工事（地上での配管据え付け工事の後に実施）	標準所要日数	10	12	18
	SV（作業管理者）	1	1	1
	PS11（配管工）	8	13	21
	PS12（溶接工）	4	6	8
	CR224（クレーン車）	1	1	1
	PS13（クレーン運転者）	1	1	1
	PS14（クレーン補助者）	1	2	3
・・・	・・・	・・・	・・・	・・・

[図23]


ワークパッケージ生成処理
S501
エリア情報生成
S502
各サブユニットの種類をキーにインデックステーブルを検索し、タスクを抽出
S503
サブユニットのサイズをキーにインデックステーブルを検索し、資源情報を抽出
S504
ワークパッケージ生成
S505
タスク情報を生成
S506
遂行スケジュール設定
S507
編集受付
終了

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/074049

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G06Q50/08(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)
G06Q10/00-99/00

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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.
Y	JP 2011-53806 A (Fujifilm Corp.), 17 March 2011 (17.03.2011), paragraphs [0010] to [0016], [0033] to [0093]; fig. 3 (Family: none)	1-13
Y	JP 2005-99906 A (Seiko Epson Corp.), 14 April 2005 (14.04.2005), paragraphs [0003] to [0015] (Family: none)	1-13
Y	JP 2007-271347 A (Obayashi Corp.), 18 October 2007 (18.10.2007), paragraphs [0020] to [0058] (Family: none)	3-11

☒ 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
"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
27 October 2016 (27.10.16)	08 November 2016 (08.11.16)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/074049

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2012-238054 A (Takenaka Corp.), 06 December 2012 (06.12.2012), paragraphs [0026] to [0027] (Family: none)	4-11
Y	JP 2008-59369 A (Ricoh Co., Ltd.), 13 March 2008 (13.03.2008), paragraphs [0018] to [0081] & US 2008/0059967 A1 paragraphs [0032] to [0095]	7-11
Y	JP 2014-49085 A (Hitachi-GE Nuclear Energy, Ltd.), 17 March 2014 (17.03.2014), paragraphs [0012] to [0102] (Family: none)	8-11
Y	JP 2013-117881 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 13 June 2013 (13.06.2013), paragraphs [0015] to [0020]; fig. 3 (Family: none)	9-11
Y	JP 2013-80305 A (Hitachi-GE Nuclear Energy, Ltd.), 02 May 2013 (02.05.2013), paragraphs [0009] to [0014], [0020] (Family: none)	10
Y	JP 2011-209875 A (Hitachi-GE Nuclear Energy, Ltd.), 20 October 2011 (20.10.2011), paragraphs [0010] to [0011], [0022] to [0053]; fig. 4 (Family: none)	11

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１６／０７４０４９

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G06Q50/08(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.　G06Q10/00-99/00

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	１９７１－２０１６年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１６年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１６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
Y	JP 2011-53806 A (富士フイルム株式会社) 2011.03.17, 段落[0010]-[0016], [0033]-[0093], 図３ (ファミリーなし)	1-13
Y	JP 2005-99906 A (セイコーエプソン株式会社) 2005.04.14, 段落[0003]-[0015] (ファミリーなし)	1-13
Y	JP 2007-271347 A (株式会社大林組) 2007.10.18, 段落[0020]-[0058] (ファミリーなし)	3-11

☑　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
「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
２７．１０．２０１６	０８．１１．２０１６

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）　５Ｌ　６３００
木方　庸輔
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５６２

Ｃ（続き）．　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
Y	JP 2012-238054 A (株式会社竹中工務店) 2012.12.06, 段落[0026]-[0027] (ファミリーなし)	4-11
Y	JP 2008-59369 A (株式会社リコー) 2008.03.13, 段落[0018]-[0081] & US 2008/0059967 A1, 段落[0032]-[0095]	7-11
Y	JP 2014-49085 A (日立ＧＥニュークリア・エナジー株式会社) 2014.03.17, 段落[0012]-[0102] (ファミリーなし)	8-11
Y	JP 2013-117881 A (三菱重工業株式会社) 2013.06.13, 段落[0015]-[0020], 図３ (ファミリーなし)	9-11
Y	JP 2013-80305 A (日立ＧＥニュークリア・エナジー株式会社) 2013.05.02, 段落[0009]-[0014], [0020] (ファミリーなし)	10
Y	JP 2011-209875 A (日立ＧＥニュークリア・エナジー株式会社) 2011.10.20, 段落[0010]-[0011], [0022]-[0053], 図４ (ファミリーなし)	11