

明 細 書

発明の名称： 施工管理システムおよび施工図作成方法

技術分野

[0001] [関連出願]

本出願は、2023年7月25日に出願された「施工管理システムおよび施工図作成方法」と題する日本国特許出願第2023-121156号の優先権を主張し、その開示はその全体が参照により本明細書に取り込まれる。

本技術は、施工管理システムおよび施工図作成方法に関する。

背景技術

[0002] 本技術分野の背景技術として、日本国特許第7195681号公報（特許文献1）がある。この公報には、「建造物の施工に使用される鉄筋を施工現場（施工部14）に納入するのに利用される鉄筋納入支援システム60であって、鉄筋の配置を示す配筋図から鉄筋の加工に係る鉄筋製作情報を作成し、施工スケジュールに段階的に定められた複数の施工時期に必要な鉄筋を、鉄筋製作情報に基づき加工して施工現場に納入する。鉄筋納入支援システム60は、データ供給部12と、データ供給部12から供給された鉄筋製作情報に基づき鉄筋の加工を行う加工部16と、加工部16により加工された鉄筋が納入される施工部14と、を備える。」（要約参照）と記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：日本国特許第7195681号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1には、BIM3次元モデルに含まれる情報から、配筋図の作成などが可能であると記載されている。この配筋図は、鉄筋の配置を示す図面であり、鉄筋コンクリート造の建築物において、設計段階である構造設計時に設計会社で作成される。

[0005] ところで、特許文献1には、設計レベルの図面（例えば基本設計図）ではなく、施工レベルの詳細情報を含む図面（例えば、施工図、加工図、組立図などともいう。以下、これらを総称して、設備施工図という場合がある。）を3次元モデルから作成することについては検討がなされていない。

そこで、本技術は、BIM情報から施工図を作成するための仕組みを提供する。

課題を解決するための手段

[0006] 上記課題を解決するために、例えば特許請求の範囲に記載の構成を採用する。

本願は上記課題を解決する手段を複数含んでいるが、その一例を挙げるならば、建築物の施工管理システムであって、建築物とその構成部材の情報を含むBIM情報を取得する取得部と、前記構成部材のうち、第1の構成部材の選択を受け付ける選択受付部と、前記第1の構成部材に関する情報に基づいて、施工図を作成するための3次元モデルである施工図用モデルを描画するために必要な施工図用モデル情報を生成するモデル情報生成部と、生成した前記施工図用モデル情報を出力する出力部と、を備える施工管理システムを提供する。

発明の効果

[0007] 本技術によれば、BIM情報から施工図を作成することができる。

上記した以外の課題、構成および効果は、以下の実施形態の説明により明らかにされる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]図1は、施工管理システム100の全体構成の例である。

[図2]図2は、管理サーバ101のハードウェア構成の例である。

[図3]図3は、ユーザ端末102のハードウェア構成の例である。

[図4]図4は、プロジェクト情報400の例である。

[図5]図5は、建具情報（設備情報）500の例である。

[図6]図6は、パラメータ情報600の例である。

[図7]図7は、コマンド設定情報700の例である。

[図8]図8は、標準モデル情報800の例である。

[図9]図9は、コード情報900の例である。

[図10]図10は、建具施工図作成フロー1000の例である。

[図11]図11は、部品対応付けフロー1100の例である。

[図12]図12は、施工図用モデル情報作成フロー1200の例である。

[図13]図13は、構成部材仕様情報取得フロー1300の例である。

[図14]図14は、建具施工図出力フロー1400の例である。

[図15]図15は、施工図情報画面1500の例である。

[図16]図16は、施工図情報画面1600の他の例である。

[図17]図17は、施工図情報画面1700の他の例である。

[図18]図18は、見積項目画面1800の他の例である。

[図19]図19は、見積項目画面1900の他の例である。

[図20]図20は、施工図用モデルの作成概念図2000の例である。

[図21]図21は、建具施工図の作成概念図2100の例である。

[図22]図22は、建具施工図2200の例である。

[図23]図23は、図21の部分拡大図2300である。

[図24]図24は、建具施工図2400の他の例である。

[図25]図25は、庇情報2500である。

[図26]図26は、パラメータ情報の他の例である。

[図27]図27は、施工図2700の他の例である。

[図28]図28は、組立図2800の他の例である。

発明を実施するための形態

[0009] [実施形態1]

以下、本技術に係る施工管理システム、施工図管理方法、およびプログラムについて、図面を参照しながら説明する。なお各図面において、同一の機能を有する構成については、符号の付与と重ねての説明を省略する場合がある。

[0010] [施工管理システム]

図1は、一実施形態に係る施工管理システム100の構成図の例である。

本技術に係る施工管理システム100は、建築物の設計段階や施工段階において作成されるBIM (Building Information Modeling) 情報に基づいて、任意のタイミングで、建具等の設備に関する設備施工図を出力することができるように構成されている。本実施形態においては、設備施工図として建具施工図を出力する場合を例にして、本技術について説明する。

[0011] 施工管理システム100は、図1に示すように、1又は複数の管理サーバ101と、1又は複数のユーザ端末102と、を備えている。1又は複数のユーザ端末102はそれぞれ、ネットワークを介して1又は複数の管理サーバ101に接続可能に構成されている。なお、ネットワークは、有線、無線を問わず、それぞれの端末は、ネットワークを介して互いに情報を送受信することができるようになっている。また、ユーザ端末102は、管理サーバ101とは別体として設けられていてもよいし、管理サーバ101と一体的に設けられてもよい。

[0012] 施工管理システム100における管理サーバ101およびユーザ端末102（以下、管理サーバ101およびユーザ端末102を単に「端末」という場合もある。）はそれぞれ、例えば、例えば、スマートフォン、タブレット、携帯電話機、携帯情報端末（PDA）などの携帯端末（モバイル端末）でもよいし、メガネ型（ゴーグル型）や腕時計型、着衣型などのウェアラブル端末でもよい。また、それぞれの端末は、据置型または携帯型のコンピュータや、クラウドやネットワーク上に配置されるサーバでもよい。また、機能の観点からは、VR（仮想現実：Virtual Reality）端末、AR（拡張現実：Augmented Reality）端末、MR（複合現実：Mixed Reality）端末であってもよい。あるいは、それぞれの端末は、これらの複数の端末の組合せであってもよい。例えば、1台のスマートフォンと1台のウェアラブル端末との組合せが論理的に一つの端末として機能し得る。それぞれの端末はまた、これら以外の情報処理端末であってもよい。

[0013] 施工管理システム１００のそれぞれの端末や管理サーバ１０１は、それぞれオペレーティングシステムやアプリケーション、プログラムなどを実行するプロセッサと、ＲＡＭ（Random Access Memory）等の主記憶装置と、ＩＣカードやハードディスクドライブ、ＳＳＤ（Solid State Drive）、フラッシュメモリ等の補助記憶装置と、ネットワークカードや無線通信モジュール、モバイル通信モジュール等の通信制御部と、タッチパネルやキーボード、マウス、音声入力装置、モーションコントローラ、カメラ部の撮像による動き検知による入力装置、などの入力装置と、ＧＰＳやジャイロセンサ、加速度センサなどのセンサ等の入力装置と、モニタやディスプレイ、プリンタ、音声出力装置、発振器等の出力装置と、を任意に備え得る。なお、出力装置は、外部のモニタやディスプレイ、プリンタ、機器などに、出力するための情報を送信する装置や端子であってもよい。

[0014] 主記憶装置には、各種プログラムやアプリケーションなど（ソフトウェア・モジュール）が記憶されており、プロセッサがこれらのプログラムやアプリケーションを実行することで全体システムの各機能要素が実現される。なお、各モジュールは、それぞれ独立したプログラムやアプリケーションにより実装されていてもよいし、１つの統合プログラムやアプリケーションの中の一部のサブプログラムや関数などの形で実装されていてもよい。また、これらの各モジュールは、回路を集積化したりマイクロコンピュータを採用することなどにより、ハードウェアとして実装されていてもよい（ハードウェア・モジュール）。さらに、各モジュールは、単一の端末（管理サーバを含む）に備えられていてもよいし、ネットワークを介して相互に接続された２以上の端末（管理サーバを含む）に分けて備えられていてもよい。また、各モジュールは、ネットワークを介して相互に接続された２以上の端末（管理サーバを含む）のそれぞれ、またはいずれか１つ以上に備えられていてもよい。一部のモジュールが他のモジュールと異なる国において実現される場合も考慮される。

[0015] 本明細書では、各モジュールが、処理を行う主体（主語）として記載されているが、実際には、プロセッサが、各種プログラムやアプリケーションなど実行することで処理がなされる。

[0016] 補助記憶装置には、各種データベース（DB）が記憶されている。「データベース」とは、プロセッサまたは外部のコンピュータからの任意のデータ操作（例えば、抽出、追加、削除、上書きなど）に対応できるように整理して収集されたデータ集合である。補助記憶装置は、1又は複数のデータ集合を記憶する機能要素（記憶部）である。データベースの実装方法は限定されず、例えばデータベース管理システムでもよいし、表計算ソフトウェアでもよいし、XML、JSONなどのテキストファイルでもよい。これらの情報の一部又は全部は、リレーショナルデータベースや、非リレーショナルデータベースに記憶される構成であってよい。

[0017] [管理サーバ]

図2は、管理サーバ101のハードウェア構成を例示している。管理サーバ101は、この施工管理システム100を管理する要素であり、本技術における施工管理装置の一例である。管理サーバ101は、典型的には、この施工管理システム100を管理・運営する管理者が使用する端末である。管理サーバ101は、例えばクラウド上に配置された、コンピュータサーバ等によって構成される。

[0018] 管理サーバ101は、主記憶装置201と、補助記憶装置202と、を備える。管理サーバ101はまた、上述のとおりのプロセッサ203と、入力装置204と、出力装置205と、通信制御部206と、を備える。

[0019] 主記憶装置201には、ユーザ端末管理モジュール211、取得モジュール212、コード情報生成モジュール213、選択受付モジュール214、モデル情報生成モジュール215、出力モジュール216、描画モジュール217、施工図出力モジュール218等のプログラムやアプリケーションが記憶されている。管理サーバ101の各機能要素は、主記憶装置201に記憶された

これらのプログラムやアプリケーションをプロセッサ203が実行することによって実現される。

[0020] 補助記憶装置202には、施工管理システム100の動作に必要な情報が記憶される。補助記憶装置202には、例えば、プロジェクト情報400、建具情報500、パラメータ情報600、コマンド設定情報700、標準モデル情報800、コード情報900等が記憶されている。これらの情報の詳細については、後述する。

[0021] 管理サーバ101の各機能要素について簡単に説明する。各機能要素の具体的な動作については、後述する。

ユーザ端末管理モジュール211は、ユーザ端末102の動作を管理する。ユーザ端末管理モジュール211は、ユーザ端末102の管理モジュール311や実行モジュール312と連携して、ユーザ端末102において施工管理システム100の機能を実現するための基本的な動作を制御する。

[0022] 例えば、ユーザ端末管理モジュール211は、管理モジュール311と連携して、ユーザ端末102のディスプレイ等の出力装置305に、管理サーバ101がウェブ上で提供する施工管理サイトのホームページ、ログインページ、プロジェクト管理ページ等を出力（表示）する。また、ユーザ端末管理モジュール211は、例えば、実行モジュール312と連携して、これらのページを介してユーザ端末102から入力された情報を取得する。ユーザ端末管理モジュール211は、例えば、取得した情報（各種情報、指示等）に基づいて動作したり、取得した情報をプロジェクト情報400等として補助記憶装置202に出力（記憶）したりすることができる。

[0023] 取得モジュール212は、BIM情報を取得する。取得モジュール212は、例えばユーザ端末102の管理モジュール311と連携して、建具施工図の作成の対象となるBIM情報を取得する。BIM情報は、BIMソフトウェアで読取可能なBIMファイルであってもよいし、当該BIMファイルにアクセスするための情報（例えば、URL情報）等であってもよい。ここで、BIM情報は、建築物とその構成部材に関する情報を含む。取得モジュール2

12は、取得したBIM情報を、例えばプロジェクト情報400として記憶する。

[0024] コード情報生成モジュール213は、BIM情報をより詳細なレベルで管理するためのコード情報を作成する要素である。コード情報生成モジュール213は、BIM情報に含まれる構成部材と、この構成部材を構成する複数の部品と、を対応づけるコード情報を生成する。コード情報生成モジュール213は、例えば構成部材に対し、この構成部材を構成する複数の部品を管理するために予め用意されたコードを割り当てる。コードは、例えば、工事の進捗に応じて必要となるいくつかの段階（レベル）の情報に対応するように設定されていてもよい。また、部品に対応するコードは、当該部品の仕様等を含む詳細情報と紐づけられていてもよい。なお、コード情報生成モジュール213は、一実施形態に係る施工管理システム100において付加的な要素であり、必須の構成ではない。

[0025] 選択受付モジュール214は、施工図の作成対象である構成部材（第1の構成部材の一例）の選択を受け付ける。本実施形態において、施工図の作成対象は建築物に設置される建具であり、例えば建築物に複数種類設けられる建具のうちの、いずれか1種の建具である。選択受付モジュール214は、例えば、ユーザ端末102の実行モジュール312と連携して、建築物に備えられる複数の構成部材のうち、ユーザによる、施工図作成対象とする構成部材の選択を受け付ける。

[0026] モデル情報生成モジュール215は、後述する描画モジュール217によって施工図用モデルを描画するために必要な、施工図用モデル情報を生成する要素である。施工図用モデルとは、施工図の作成対象である構成部材の3次元モデルであり、本技術においては、施工図を作成するためにこの施工図用モデルを用いるようにしている。モデル情報生成モジュール215は、例えば、施工図の作成対象である構成部材に関する情報に基づいて、施工図用モデル情報を生成する。施工図用モデル情報の詳細については後述する。

- [0027] 出力モジュール216は、モデル情報生成モジュール215が生成した施工図用モデル情報を出力する要素である。出力モジュール216は、例えば、施工図用モデル情報を、描画モジュール217に対して出力する。出力モジュール216は、例えば、施工図用モデル情報を、補助記憶装置202やその他のストレージ等に記憶させ（出力し）てもよい。
- [0028] 描画モジュール217は、3Dモデルである施工図用モデルを描画することが可能な機能要素である。また、描画モジュール217は、施工図用モデルに基づいて、施工図を作成することが可能な機能要素である。描画モジュール217は、例えば、出力モジュール216から受け取った施工図用モデル情報に基づいて、施工図用モデルを描画する。また描画モジュール217は、例えば施工図用モデルの1以上の任意の断面に基づいて、1以上の断面図を含む施工図を描画する。
- [0029] なお、描画モジュール217は、一実施形態に係る施工管理システム100および管理サーバ101において付加的な要素であり、必須の構成ではない。描画モジュール217は、本技術における施工図描画ソフトが実現する機能要素の一例である。管理サーバ101が描画モジュール217を備えていない場合、例えば描画モジュール217は、他のサーバに備えられていてもよい。例えば、描画モジュールは、管理サーバ101と接続可能な他のコンピュータにおいて、CPUが描画モジュールのプログラムを実行することで実現されてもよい。
- [0030] 描画モジュール217は、3次元オブジェクトの描画が可能であることが好ましい。描画モジュール217はまた、2次元の製図が可能であることが好ましい。描画モジュール217はさらに、パラメトリックに3Dモデリング（パラメトリックモデリング）が可能であることが好ましい。描画モジュール217はさらに、ルールベースの設計が可能であることが好ましい。これにより、例えば標準モデルを利用したトップダウン形式で、施工図用モデルを作成することができる。具体的には、例えば、建具ごとに予め標準的な施工図用モデルである標準モデルを用意しておくことで、この標準モデルを、ルールベース

で所定の寸法に基づいて、パラメトリックに改変することができる。これにより、所定の建築物における所定の建具に対応する施工図用モデルを簡便に作成することができる。

[0031] 施工図出力モジュール218は、描画された施工図を出力する。施工図出力モジュール218は、例えば、ユーザ端末102の実行モジュール312と連携して、描画モジュール217が描画した施工図を、ユーザ端末102のディスプレイ（出力装置305の一例）に表示（出力）する。施工図出力モジュール218は、例えば、描画モジュール217が描画した施工図用モデルを、ユーザ端末102のディスプレイに表示することができる。また、施工図出力モジュール218は、描画モジュール217が描画した施工図や施工図用モデルを、画像ファイルの形態で出力するように構成されていてもよい。

[0032] [ユーザ端末]

図3は、ユーザ端末102のハードウェア構成の例である。ユーザ端末102は、施工管理システム100を利用するユーザが操作する端末であり、例えばスマートフォン、タブレット、ノートPC、デスクトップPC等の端末で構成される。ユーザ端末102は、主記憶装置301と、補助記憶装置302と、を備える。ユーザ端末102はまた、上述のとおりのプロセッサ303と、入力装置304と、出力装置305と、カメラ306と、通信制御部307と、を備える。

[0033] 主記憶装置301には、管理モジュール311、実行モジュール312等のプログラムやアプリケーションが記憶されており、これらのプログラムやアプリケーションをプロセッサ303が実行することで、ユーザ端末102の各機能要素が実現される。

[0034] 管理モジュール311は、施工管理システム100を利用する際のユーザ端末102の基本的な動作を制御する。管理モジュール311は、例えば、管理サーバ101のユーザ端末管理モジュール211等と連携して、ユーザ端末102のディスプレイ等の出力装置305に、施工管理サイトのログインページ等を出力（表示）する。

[0035] 実行モジュール312は、施工管理システム100を利用する際の施工管理サイトの各種の動作を制御する。実行モジュール312は、例えば、管理サーバ101の各種モジュール等と連携して、例えば、施工管理サイトに対するユーザから入力を受け付け、受け付けた情報を、管理サーバ101に送信する。

[0036] 補助記憶装置302には、ユーザ端末102の動作に必要な情報が記憶される。補助記憶装置302には、例えば、プロジェクト情報400が記憶される。図2中には示していないが、補助記憶装置302には、建具情報500やその他の情報が記憶されていてもよい。補助記憶装置302は、管理サーバ101の補助記憶装置202に記憶されるこれらの情報の一部または全部であってよい。

[0037] [情報DB]

図4は、プロジェクト情報400の例である。

プロジェクト情報400は、管理対象である建設プロジェクトまたは建築プロジェクト（以下、単に「プロジェクト」という。）に関する情報である。プロジェクト情報400は、例えば、プロジェクトID、プロジェクト表示ID、施主ID、施主名、施工会社ID、施工会社名、BIM情報ID、BIM情報格納場所等の情報を含み、それぞれフィールド名410に対してサンプル値420で例示するような値が入力されている。フィールド名410およびサンプル値420の概要は、概要欄430に説明されている。

[0038] プロジェクトIDは、管理対象であるプロジェクトを識別するために各プロジェクトに付される記号であり、例えば、ハッシュ値等として自動的に生成される。各プロジェクトに関する情報は、基本的にはこのプロジェクトIDによって紐づけられる。プロジェクト表示IDは、管理サーバ101やユーザ端末102等の画面に表示されるプロジェクトの表示用のIDであり、任意に設定することができる。施主IDおよび施主名、施工会社IDおよび施工会社名は、施主と施工会社それぞれについての識別IDおよび名称に関する情報である。BIM情報IDおよびBIM情報格納場所は、対象とするプロジェクトに

関するBIM情報を、識別するためのIDとその格納場所である。ただし、プロジェクト情報の内容は、この例に限定されない。

[0039] 図5は、建具情報500（設備情報の一例）の例である。

建具情報500は、対象とするプロジェクトの建築物に備えられる建具に関する情報である。建具は、建築物を構成する構成部材の一例である。建具情報500は、例えば、建具ID、プロジェクトID、建具符号、数量等の情報を含み、それぞれフィールド名510に対してサンプル値520で例示するような値が入力されている。フィールド名510およびサンプル値520の概要は、概要欄530に説明されている。

[0040] 建具IDは、施工管理システム100において建具を識別するために付与される符号である。プロジェクトIDで識別されるプロジェクトに用いられる建具の建具IDが値として入力される。建具符号は、プロジェクトごとに、使用される建具を識別するために割り当てられる識別符号である。数量は、プロジェクトで使用される各建具の数量である。ただし、建具情報の内容は、この例に限定されない。

[0041] 図6は、パラメータ情報600の例である。

パラメータ情報600は、描画モジュール217が、所定の建具についての施工図用モデルおよび施工図を作成するために用いる情報である。本実施形態において、施工図用モデルおよび施工図は、例えば、ルールベースでパラメトリックに作成するため、例えば、施工図用モデルおよび施工図に必要な寸法や仕様等が、パラメータ情報600として定義されている。

[0042] 後で詳しく説明するが、本実施形態における施工図用モデルは、建具と、建具を建て付ける床材および壁材を含み、これらが施工図に表示される。建具は、例えば、扉（本体）と、フレーム（枠）、ハンドル、吊り金物等の金物といった複数の部品を含み得る。パラメータ情報600は、例えばこれらの部品に関する寸法、および部品間の関係を表す寸法等の設計仕様や、建具が設けられる室名等をパラメータ名（変数）とし、このパラメータ名に対応する値を情報として含む。

[0043] パラメータ情報600は、例えば、DoorH、DoorW、DoorT、FinsideH、…ClearanceT…等のパラメータ名610を含み、各パラメータ名610に対してサンプル値620で例示するような値が入力される。パラメータ名610およびサンプル値620の概要は、概要欄650に説明されている。例えば、DoorH、DoorW、およびDoorTはそれぞれ、扉の高さ、幅、厚みを意味する。FinsideHは、フレーム高さの内寸を意味し、ClearanceTは、扉上面とフレーム下面との間の寸法（扉上チリ寸法）を意味する。本実施形態では、パラメータ情報600を、csv形式で記憶するようにしている。

[0044] 図7は、コマンド設定情報700の例である。

コマンド設定情報700は、描画モジュール217に、所定の建具についての施工図用モデルを作成させるために用いる指示に関する情報である。コマンド設定情報700は、所定の建具ごとに、例えば、有効／無効710、命令720、パーツファイル名（引数1）730、パラメータ名（引数2）740、値（引数3）750等の情報を含む。有効／無効710は、この建具に対して、命令720を有効とするか無効とするかを、1または0でそれぞれ指定する。命令720は、描画モジュール217に実行させるために予め用意された処理プログラムを指定する。

[0045] 本実施形態における命令「ParamChange」は、例えば、パーツファイル名（引数1）730で指定されるパーツに対し、パラメータ名（引数2）740で指定される所定のパラメータを、値（引数3）750で指定される値を基準として、変換するプログラムである。また、本実施形態における命令「ModelState」は、例えば、パーツファイル名（引数1）730で指定されるパーツに対し、パラメータ名（引数2）740で指定される所定の仕様を、値（引数3）750で指定される仕様に、変換するプログラムである。命令720、パーツファイル名（引数1）730、パラメータ名（引数2）740、値（引数3）750の組合せは、この例に限定されない。「ParamChange」、

「ModelState」等の命令プログラムは、例えば、描画モジュール217が実行可能な形態で、例えばクラウド上に記憶されている。

[0046] 図8は、標準モデル情報800の例である。

標準モデル情報800は、描画モジュール217に、所定の建具についての標準モデルや施工図用テンプレートに関する情報の記憶場所（例えば、ストレージURL）を指示する情報である。標準モデル情報800は、所定の建具ごとに、例えば、それぞれ項目810に対してサンプル値820で例示するような値が入力されている。項目810およびサンプル値820の概要は、概要欄830に説明されている。

[0047] 項目810について、例えば、inputdrwファイルは、標準モデルに関する所定のルールを含むスケルトンモデルファイルを意味し、inputcsvファイルは、標準モデルに関する所定のパラメータに対応する値を含むcsvファイルを意味し、inputasmファイルは、標準モデルに関するアセンブリファイルを意味し、01Doorprtファイルは、標準モデルに関する扉パーツファイルを意味する。本実施形態では、項目810に、施工図を出力する際の施工図テンプレートファイル（outputpngファイル、outputpdfファイル）を含む。そして各項目810に対応するサンプル値820は、各々のファイルの格納先を示す。

[0048] 図9は、コード情報900の例である。

コード情報900は、対象とする建築物を構成する構成部材に付与されるコード情報であり、当該構成部材に関する情報と、この構成部材を構成する部品に関する情報と、を対応づける情報である。コード情報900は、例えば、建具コード、扉コード、枠コード、…等の情報を含み、それぞれフィールド名910に対してサンプル値920で例示するような値が入力されている。フィールド名910およびサンプル値920の概要は、概要欄930に説明されている。

[0049] [施工管理方法]

本技術に係る施工管理システム100においては、BIM情報から施工図を作成する。図10は、建具施工図作成フロー1000の例である。

まず工程 S 1 0 1 0 において、取得モジュール 2 1 2 が、建物全体の B I M 情報（B I M データ）を取得する。取得モジュール 2 1 2 は、プロジェクト情報 4 0 0 の B I M 情報格納場所にて指定された場所から B I M 情報を取得してもよい。あるいは、取得モジュール 2 1 2 は、ユーザ端末 1 0 2 の実行モジュール 3 1 2 と連携して、ユーザによって指定された場所等から B I M 情報を取得してもよい。このとき、取得モジュール 2 1 2 は、当該ユーザによって指定された場所を B I M 情報格納場所としてプロジェクト情報 4 0 0 に登録したり、あるいは、取得した B I M 情報を予め定められた B I M 情報格納場所に格納してもよい。この B I M 情報は、建物全体の B I M モデルに対応する情報を含む。

[0050] 建築物の B I M モデルは、例えば、典型的には壁、床、天井、柱、建具、設備機器等といった構成部材に対応する B I M パーツの集合体として構築される。また B I M モデルは、コンピュータ上に作成する 3 次元の形状情報に加え、室等の名称・面積、構成部材の仕様・性能等の属性情報を併せ持つ、建物情報モデルである。この B I M パーツには、形状、幅、奥行き、高さ、位置、方向等の形状情報（幾何学的情報）のほかに、素材や組み立て工程に関する情報（例えば時間）なども盛り込むことができる。B I M パーツは、B I M ソフトウェアに読み込み可能な I F C データ形式（I S O 1 6 7 3 9 : 2 0 1 3）のファイル（例えば、R F A ファイル）として用意することができる。B I M パーツは、例えば、目的の構成部材に合わせて作成してもよいし、各種 B I M ツールにおいて提供されたものを用いてもよい。

[0051] ところで、建築・建設プロセスには、設計、施工、維持管理のプロセスがあり、各段階で必要な情報の詳細度は異なる。したがって、建築 B I M には、設計段階で用いられる設計 B I M と、施工段階で用いられる施工 B I M とに分けられている。一つの B I M モデルに、例えば、設計段階から施工段階で必要な情報を全て組み込んで、B I M モデルのデータの容量が大きくなりすぎ、B I M ツールの操作性が低下してしまう事態を回避している。建築 B I M において、B I M モデルの情報密度や精度は、例えば設計段階ごとに、必要なレベル

に設定することが重要とされている。したがって、例えば、特許文献1の技術において、配筋図の作成に必要な情報は、設計段階で作成される設計BIM情報に含まれる。これに対し、建具等の構成部材の部品に関する情報は、設計BIM情報には含まれない。

[0052] [コード情報の対応付け]

そこで工程S1020において、コード情報生成モジュール213は、構成部材に関する情報として、BIM情報に含まれる構成部材と、当該構成部材を構成する複数の部品と、を対応づけるコード情報を生成する。なお、この工程S1020は付加的な工程であり、BIM情報が施工BIMに関する情報である場合や、取得モジュール212が取得したBIM情報に、構成部材とその部品とを対応づける情報が含まれている場合、同一のBIM情報を再度取得する場合等には、省略することができる。

[0053] 工程S1020について詳しく説明する。図11は、コード情報生成モジュール213が実行する部品対応付けフロー1100の例である。なお、工程1130および1140は付加的な工程であり、省略することができる。

[0054] (a) 工程S1110において、コード情報生成モジュール213は、例えば、BIM情報に基づいて、まず、構成部材に関する情報を取得する。取得した情報(BIM情報)は、例えば、管理DB(図示せず)に記憶する。設計段階の構成部材の情報は、例えば、構成部材そのものの情報に加え、各構成部材が配置されているフロア(階)、室などの空間情報を含む。また、各構成部材の情報は、構成部材の仕様に関して1つ以上の属性情報を含む。構成部材が建具の場合、属性情報としては、例えば、要求性能・使用等に関する「ドア分類」、「ドア種」、「法規制」等の項目が挙げられる。例えば、「ドア分類」として、開きドア、引き戸等のような第1の属性情報が挙げられ、「ドア種」として、片開き、両開き、親子開き等のような第2の属性情報が挙げられ、「法規制」として、防火設備、特定防火設備、規制ナシ等のような第3の属性情報が挙げられる。このような情報は、作成する作成者や用いるBIMツールによってその表現形式が異なり得る。

- [0055] (b) そこで、コード情報生成モジュール 213 は、取得した構成部材に関する各属性情報に対し、一定の共通化されたコード (b) を付与する。BIM モデルの形状情報と属性情報がどの程度の粒度 (詳細度) で定義されているかの度合いを表す指標として、LOD (Level of Development) が用いられ、設計が完了した時点で BIM モデルに付与される情報は凡そ LOD 350 とされる。したがって、以下では、工程 S1110 で付与するコードを「350 コード」という。350 コードは、設計レベルの LOD に対応する詳細度のコードである。
- [0056] 350 コードについては、構成部材およびその属性情報と、350 コードと、を対応付けたコード DB (図示せず) が予め用意されている。コード情報生成モジュール 213 は、コード DB に、構成部材に関する情報 (BIM データ) を照会することで、当該構成部材およびその属性情報に対応する 350 コード情報を得ることができる。コード情報生成モジュール 213 は、コード DB を介して、例えば、「ドア分類」に関し、開きドアに対して「OP」等のようなコード情報を割り当て、「ドア種」に関し、片開きに対して「O1」のようなコード情報を割り当て、「法規制」に関し、防火設備に対して「FRN」のようなコード情報を割り当てる。そしてこれらの属性情報は、350 コードの組合せとして、例えば、「OP__O1__ISAFRN」等のように表すことができる。
- [0057] (c) 工程 S1120 において、コード情報生成モジュール 213 は、例えば、350 コード情報に、部品コード情報 (375 コード情報) を対応付ける。375 コードは、構成部材を構成する 1 または複数の部品に対して付与されるコードである。建具については、例えば、建具を構成する、扉本体、枠、吊り金物、ハンドル、その他金物の 5 通りの部品について、それぞれ 375 コード情報が付与される。375 コードは、典型的には、各部品の種別を表すコードとすることができる。また 375 コードは、性能や仕様、規格等を表すコードであってよい。

- [0058] 一例として、コード情報生成モジュール213は、上記の建具の主体となる「扉本体」について、片開ドアを表す「OP」や、フラッシュドアを表す「FL」、戸先の上にガラスが入ったドアを表す「GL1」、戸先の上方中心にガラリが入ったドアを表す「GR2」等の375コードを対応付ける。コード情報生成モジュール213は、建具の部品である「枠」については、フレームを表す「FL」を、「吊り金物」についてはヒンジを表す「HHW」等の375コードを、対応付ける。これらの375コードは、コードDBに記憶されている。
- [0059] なお、構成部材を構成するのに必要となる部品の種類は、所定の構成部材に対して定めることができる。換言すると、所定の構成部材について、当該構成部材を構成する部品の種類のセットを紐づけることができる。本実施形態において、コード情報生成モジュール213は、所定の350コードに対して、必要となる部品の種類に対応する375コードのセットを対応付けるようにしている。
- [0060] コード情報生成モジュール213は、建具に使用される扉本体等の部品について、図9に示すように、建具に対応する350コード「OP__O1__ISAFRN」と、各部品の375コードとを組み合わせたものを設定することができる。具体的には、コード情報生成モジュール213は、375コードを350コードに対して組み合わせて割り当てることで、扉本体に対して、例えば、コード「OP__O1__ISAFRN__OP__GR6__S1」を設定することができる。また例えば、コード情報生成モジュール213は、枠に対して、コード「OP__O1__ISAFRN__FL」を設定することができる。また、コード情報生成モジュール213は、例えば、建具に関する350コードに対して、各部品の375コードをセットで組み合わせて割り当てることで、当該建具に付与するコードを、「OP__O1__ISAFRN__OP__GR6__S1__FL__HHW__LH__OT」のように設定することができる。このような建具コードによると、当該建具の仕様のみならず、建具を構成する部品に関する情

報を含むことができる。また、建具と、これを構成する複数の部品の群とを、一意に対応付けることができる。

[0061] (d) 工程 S 1 1 3 0 において、コード情報生成モジュール 2 1 3 は、例えば、3 7 5 コード情報に建材コード情報 (4 0 0 G コード情報) を対応付ける。4 0 0 G コードは、後述する (e) 商品コード情報 (4 0 0 コード情報) の代表として用いられるコードである。(e) 4 0 0 コードは、各構成部材を構成する構成部品として用いることができる具体的な商品に対応して設けられるコードである。各構成部材の構成部品としては、同一または異なるメーカーから、必要な規格を満たす同等または類似の商品が販売されていることが一般的である。そのため、一つの 3 7 5 コードに対して、複数の 4 0 0 コードを対応付けることもできる。しかしながら本技術では、このような構成部品として用いることができる複数の商品について、4 0 0 コードを代表するコードとして 4 0 0 G コードを設定している。したがって、(d) 4 0 0 G コードは、所定の規格を満たす 1 または複数の種類の商品についての (e) 4 0 0 コードを、おおよその寸法、仕様、規格ごとに代表する (総称する) ものとして把握することができる。4 0 0 G コードは、例えば、構成部品の一般名称に相当するコードとすることができる。

[0062] (e) 工程 S 1 1 4 0 において、コード情報生成モジュール 2 1 3 は、例えば、4 0 0 G コード情報に商品コード情報 (4 0 0 コード情報) を対応付ける。4 0 0 コードは、例えば、構成部材メーカーが構成部品として販売している様々な建築部材 (商品) に対応するコード (例えば、「メーカーコード__メーカー品番」) であり、当該建築部材 (商品) に関する情報と対応づけられることができる。このような建築部材に関する情報は、例えば、商品情報 D B (図示せず) に記憶されていてもよい。

[0063] なお一般に、設計段階の B I M 情報には、(c) 3 7 5 コード、(d) 4 0 0 G コード、(e) 4 0 0 コードに対応する情報は含まれない。コード情報生成モジュール 2 1 3 は、(b) 3 5 0 コードに基づいて (c) 3 7 5 コードを付与することができる。そして、(d) 4 0 0 G コードおよび (e) 4 0 0

コードについては、B I M情報やユーザなどからの特別な指定がない場合は、コード情報生成モジュール213は、一般的な(d)400Gコードや、当該(d)400Gコードに対応するおすすめ商品として登録されている商品についての(e)400コードを、仮に付与することができる。

[0064] コード情報生成モジュール213による、コード(b)～(e)を対応付けの手法は上記の例に限定されない。コード情報生成モジュール213による各コードの対応付けは、例えば、構成部材ごとに設けられたJ I S規格等の標準規格に基づいて定めた所定の分類ルールに基づいて実行してもよいし、学習器を利用して実行してもよいし、両者を併用してもよい。分類ルールを定める場合、B I Mデータの作成者ごとに使用する用語の揺らぎを一つの用語に統一するために、設計に広く用いられる同一の内容を表す異なる複数の単語を紐づけた用語集を用意してもよい。

[0065] 学習器は、例えば、所定の構成部材の仕様や規格を表す属性情報を含むB I Mデータを入力値としたとき、属性情報に基づいて、B I Mデータに関連づけられた所定の構成部材に対応する所定の350コードを出力するように構成されている。建築部材においては、J I S規格等の標準規格が定められており、B I Mデータの作成形式にばらつきはあるものの、一定の共通性が認められる。したがって、かかる学習器は、教師無し学習による学習器、教師あり学習による学習器、強化学習による学習器等として実現することができる。

[0066] 図10に戻り、工程S1030において、選択受付モジュール214は、建物に含まれる複数の構成部材のうち、施工図の作成対象とする設備（例えば、建具）の選択を受け付ける。具体的には、例えば、選択受付モジュール214は、建築物に含まれる複数の構成部材の中から、施工図の作成対象となる構成部材を抽出する。そして選択受付モジュール214は、ユーザ端末102の実行モジュール312と連携し、この抽出された構成部材を出力装置305に表示するとともに、抽出された構成部材の中から、施工図の作成対象とする構成部材（ここでは、建具）の選択を受け付ける。

[0067] 工程S 1 0 4 0において、選択受付モジュール2 1 4は、施工図の作成対象となる建具（第1の構成部材の一例）の建具IDを取得する。具体的には、例えば、選択受付モジュール2 1 4は、建築物に含まれる複数の建具についての建具リストを作成する。建具リストは、例えば、建具ごとに、建具ID、建具の仕様、設置場所、数量等の建具を凡そ識別できる程度の情報が含まれていてもよい。そして選択受付モジュール2 1 4は、ユーザ端末1 0 2の実行モジュール3 1 2と連携し、この建具リストを出力装置3 0 5に表示する。また、選択受付モジュール2 1 4は、建具リストの中から、ユーザによる、施工図を作成する対象の建具の選択を受け付ける。これにより、選択受付モジュール2 1 4は、施工図を作成する対象の建具についての建具IDを取得する。

[0068] [施工図作成概念]

ここで、この施工管理システム1 0 0における施工図の作成手法について説明する。建具施工図には、建具と、この建具を建て付ける床材および壁材の、姿図および断面図が描画される。また、建具は、扉本体、枠等の複数の部品によって構成される。したがって、本実施形態では、建具（扉本体、枠等の部品）、床材、および壁材が組み立てられた3次元モデルである施工図用モデルを作成し、この施工図用モデルの正面図、縦断面図、および横断面図を用いて、建具施工図を作成するようにしている。施工図用モデルは、扉本体、枠、床材、壁材等の部品モデル（パーツモデル）を組み立てることで、構成することができる。

[0069] 図2 0は、トップダウン設計の一種である、スケルトンモデル方式による、施工図用モデルの作成概念図2 0 0 0の例である。

本実施形態では、建具施工図を作成するための標準モデル（A）を予め用意しておき、この標準モデル（A）を対象の建具に合わせて改変することで、施工図用モデル（B）を作成する、いわゆるテンプレート方式を採用するようにしている。そして、標準モデル（A）自体を、トップダウン設計手法で構築しておくことにより、パラメトリックな施工図用モデルの作成を可能としている。これにより、例えば、基本的な構造が同じであるが、「扉本体の単純なサ

イズ変更」や、「一部の部品の交換」等といった、設計段階や施工段階で頻繁に起こり得る手戻りに効率的に対応することができる。本実施形態では、例えば、扉本体と枠部（金物）等とのとり得る組合せごとに、標準モデル（A）を予め用意している。

[0070] 一般的な3次元アセンブリモデルは、各パーツモデルの位置を、パーツモデル間の拘束条件や結合条件を付与することで定義している。本実施形態では、スケルトンモデル（骨組み）方式で標準モデルを作成する。具体的には、例えば、予め、設計パラメータ、スケッチ、ジオメトリを有するスケルトンモデルを作成しておき、標準モデルのアセンブリモデルとパーツモデルを、これら設計パラメータ、スケッチ、ジオメトリを参照する形態に設定する。これにより、スケルトンモデルの形状が変形した場合に、パーツモデルの形状等が自動的に変形するように、標準モデルを構成することができる。そして、施工図用モデル（B）を作成する場合には、標準モデル（A）を所定の形状に適切に変形させるための情報が必要となる。加えて、適切な標準モデル（A）を構築するための情報が必要である。このような施工図用モデルを作成するために必要となる情報を、施工図用モデル情報と総称する。

[0071] [モデル情報の生成]

工程S1050において、モデル情報生成モジュール215は、建具IDに基づき施工図用モデル情報を作成する。

図12は、工程S1050に対応する、施工図用モデル情報作成フロー1200の例である。施工図用モデル情報作成フロー1200において、モデル情報生成モジュール215は、工程S1210、工程S1230、および工程S1240を順不同に実行することができる。モデル情報生成モジュール215は、工程S1210よりも後に工程S1220を実施する。モデル情報生成モジュール215は、工程S1210～S1240よりも後に工程S1250を実施する。

[0072] 以下では、工程S1210から順に説明する。

工程 S 1 2 1 0 において、モデル情報生成モジュール 2 1 5 は、建具 I D に基づいて、施工図用モデルを作成するために必要なパラメータの構成部材仕様情報を取得する。図 1 3 は、フロー 1 2 0 0 の工程 S 1 2 1 0 に対応する、構成部材仕様情報取得フロー 1 3 0 0 の例である。

[0073] モデル情報生成モジュール 2 1 5 は、より詳細には、まず工程 S 1 3 1 0 において、建具 I D に基づいて、当該建具の施工図を作成するために必要なパラメータの一覧テンプレートを取得する。建具施工図を作成するために必要なパラメータとは、パラメータ情報 6 0 0 におけるパラメータ名 6 1 0 に示されたパラメータであり、一覧テンプレートとは、例えば、パラメータ名 6 1 0 に対して値 6 2 0 が入力されていない情報ファイル等とすることができる。本実施形態では、例えば、建具の施工図を作成するに際し、5 6 通りのパラメータを設定している。

[0074] 本実施形態では、扉本体ごとに、一覧テンプレートを予め用意している。これに限定されるものではないが、一覧テンプレートには、コマンド設定情報 7 0 0 および標準モデル情報 8 0 0 の少なくとも一部が、予め記憶されていてもよい。

[0075] 例えば図 6 のパラメータ情報 6 0 0 において、取得情報 6 3 0 欄にチェックが付されている値 6 2 0 については、例えば、管理 D B に記憶された B I M 情報や、商品情報 D B に記憶された建築部材情報等に含まれる。そこで、工程 S 1 3 2 0 において、モデル情報生成モジュール 2 1 5 は、建具 I D に基づいて、B I M 情報（補助記憶装置 2 0 2 に記憶されたコード化情報であってよい）に基づいてパラメータに対応する値を取得する。モデル情報生成モジュール 2 1 5 は、建具 I D に基づいて、部品情報（建築部材情報を含む）よりパラメータに対応する値を取得する。

[0076] また、工程 S 1 3 3 0 において、モデル情報生成モジュール 2 1 5 は、建具 I D に基づいて、その他のパラメータに対応する値を取得する。例えば図 6 のパラメータ情報 6 0 0 において、取得情報 6 3 0 欄にチェックが付されていない、その他のパラメータについては、補充情報 6 4 0 欄にチェックが付されて

いる。補充情報 6 4 0 欄にチェックが付されている値 6 2 0 について、モデル情報生成モジュール 2 1 5 は、上記の B I M 情報および部品情報や、予め設定した条件に基づいて取得することができる。ここで、予め設定した条件とは、典型的には、例えば、所定の条件や規格ごとにパラメータに対応する値が変更されるように、設定することができる。このような条件の一例として、以下が挙げられる。

- [0077] ・扉本体の吊元側又は戸先側における、壁厚み方向に沿う、壁芯から枠表面／枠裏面までの寸法は、壁厚、吊元側又は戸先側の枠仕様（納まり）と、所定の算出式と、に基づいて算出することができる。
- [0078] ・扉本体の厚みに応じて、ドア表面と枠表面との間のクリアランスの値が、所定の数値に段階的に変化するように設定する。例えば、扉本体の厚みの範囲ごとに、適切なクリアランス値を紐づけた対応表を用意しておき、モデル情報生成モジュール 2 1 5 は、扉の厚みに応じて、当該対応表から、適したクリアランス値を取得する。
- ・対応表に代えて、条件と、パラメータの値との関係を、例えば、条件式や、関数式（例えば、I F 関数）等によって規定してもよい。
- [0079] ・扉本体の厚みに応じて、ヒンジが所定の耐久強度を満たすように、ヒンジの強度規格を段階的に変化するように設定する。例えば、扉本体の寸法および材質等の重量に影響を及ぼす仕様ごとに、要求される強度や規格を有するヒンジの仕様を紐づけた対応表を用意しておき、モデル情報生成モジュール 2 1 5 は、当該対応表に基づいて、扉本体の仕様に応じた仕様を有するヒンジを用いるように、ヒンジを選択する。
- ・これらパラメータを取得するための条件は、扉本体ごとに用意される一覧テンプレートに予め含まれていてもよい。
- [0080] 工程 S 1 3 4 0 において、モデル情報生成モジュール 2 1 5 は、一覧テンプレートに取得した値の情報を入力する。これにより、一覧テンプレートの全ての値 6 2 0 欄に、パラメータ名 6 1 0 に対応する値が入力される。これによ

り、一覧テンプレートに値が入力された構成部材仕様情報を得ることができる。

- [0081] 工程S 1 3 5 0において、モデル情報生成モジュール2 1 5は、一覧テンプレートに値が入力された構成部材仕様情報を出力する。モデル情報生成モジュール2 1 5は、例えば、構成部材仕様情報を補助記憶装置2 0 2等に記憶（出力）してもよい。
- [0082] 図1 2に戻り、工程S 1 2 2 0において、モデル情報生成モジュール2 1 5は、構成部材仕様情報から、対象の建具に使用される部品に対する値を指定する「パーツ数値情報」を取得する。パーツ数値情報は、構成部材仕様情報（パラメータ情報6 0 0）におけるパラメータ名6 1 0に対応する値6 2 0である。これらのパーツ数値情報は、例えば、施工図に表示する、寸法値として用いることができる。
- [0083] 工程S 1 2 3 0において、モデル情報生成モジュール2 1 5は、描画モジュールに対して、各部品に対して指定された値で描画を指示するコマンドを設定するコマンド設定情報7 0 0を取得する。コマンド設定情報7 0 0は、例えば、構造部材の種類ごとに、共通の命令7 2 0、パーツファイル名（引数1）7 3 0、パラメータ名（引数2）7 4 0等を組み合わせた情報を含むことができる。コマンド設定情報7 0 0は、例えば、所定の建具ごとに、建具に応じた、有効／無効7 1 0、パラメータ名7 4 0（引数2）、値7 5 0（引数3）等を組み合わせた情報を含むことができる。コマンド設定情報に係る、共通の命令7 2 0および引数等は、構造部材の種類ごとに、予め用意されている。
- [0084] 例えば、標準モデルでは左開きに設定されている建具を、右開きに変える場合、モデル情報生成モジュール2 1 5は、パーツファイル名「0 1 D o o r ファイル」に対する命令7 2 0である「M o d e l S t a t e」についての有効／無効7 1 0の指示を、無効「0」ではなく有効「1」として取得する。
- [0085] また標準モデルでは、例えば、扉高さが1 9 9 2 m mである扉本体を、異なるサイズ（例えば、2 1 0 0 m m）に変える場合、モデル情報生成モジュール

215は、パーツファイル名730が「01Doorファイル」～「09WRファイル」におけるパラメータ名740「DoorH」に対する値750（引数3）を、当該異なるサイズ（例えば、2100mm）として取得する。モデル情報生成モジュール215は、例えば、扉本体の扉幅を変える場合は、パラメータ名740「DoorW」に対する値750（引数3）を、目的のサイズに設定して取得する。これにより、描画モジュール217に対して、標準モデルのパーツモデルを指定された値で描画させる指示を出すことができる。

[0086] 工程S1240において、モデル情報生成モジュール215は、建具IDに基づいて、標準モデルに関連する部品モデル情報およびその組立情報を取得する。上述のとおり、標準モデルは予め用意されていることから、モデル情報生成モジュール215は、標準モデルの部品モデル情報およびその組立情報の格納先に関する既知の情報を取得する。なお、部品モデル情報およびその組立情報が一覧テンプレートに記憶されている場合、モデル情報生成モジュール215は、一覧テンプレート（構成部材仕様情報）に基づいて部品モデル情報およびその組立情報の格納先に関する情報を取得してもよい。

[0087] 工程S1250において、モデル情報生成モジュール215は、工程S1220～S1240において取得した情報を、施工図用モデル情報として出力する。モデル情報生成モジュール215は、例えば作成した施工図用モデル情報を、出力モジュール216に対して出力する。

[0088] 図10に戻り、工程S1060において、出力モジュール216は、モデル情報生成モジュール215が作成した施工図用モデル情報を出力する。出力モジュール216は、例えば、施工図用モデル情報を補助記憶装置202に出力（記憶）してもよい。また、出力モジュール216は、例えば、施工図用モデル情報を描画モジュール217に対して出力してもよい。

[0089] [建具施工図の出力]

図14は、建具施工図出力フロー1400の例である。

工程S1410において、描画モジュール217は、出力モジュール216が出力した施工図用モデル情報を取得する。

工程 S 1 4 2 0 において、描画モジュール 2 1 7 は、受け取った施工図用モデル情報に基づいて、施工図用モデルを作成する。

[0090] (スケルトン方式)

施工図用モデルの作成手法は特に限定されないが、図 2 0 に示すような、スケルトン方式を採用した場合について説明する。スケルトン方式では、予め、スケルトンモデルを利用した施工図作成のための建具の標準モデルを用意しておく。スケルトンモデルとは、建具の施工に必要なパラメータ情報や技術情報が盛り込まれた、スケッチモデルを意味する。スケルトンモデルは、設計対象の基本設計（ルール）や、アセンブリ位置における各パーツモデルの接続点や拘束面、軸に関する情報（作業ジオメトリ）を含む。またスケルトンモデルは、体積に相当するソリッド要素を含み得る。

[0091] 上記の技術情報には、従来は熟練の図面作製技術者が有していたノウハウ等が含まれ、スケルトンモデルには、例えばこのノウハウについても例えばルールとして組み込んでいる。また、スケルトンモデルには、パーツモデルのサイズや、配置の角度に関する値、およびその他の設計値や規格値等を、パラメータとして定義している。標準モデルのパーツモデルおよびアセンブリモデルは、それぞれがスケルトンモデルを参照する。

[0092] 描画モジュール 2 1 7 は、例えば、施工図用モデル情報のうち、標準モデル情報 8 0 0 に基づいて、所定の建具についての標準モデルを構築（または描画）する。そして描画モジュール 2 1 7 は、例えば、施工図用モデル情報のうち、パラメータ情報 6 0 0 およびコマンド設定情報 7 0 0 に基づいて、標準モデルを変形させることで、施工図用モデルを構築（または描画）することができる。

[0093] なお、本実施形態では、標準モデルおよび施工図用モデルにおいて壁材を、扉本体の上方に配置される枠部材（上）に沿うように略水平に分割し、例えば、壁材（左）、壁材（上）、壁材（右）の 3 つの部分から構成するようにしている。これにより、扉本体の寸法の変化に対して、壁部材をスムーズに変形できるようにしている。

- [0094] また、本実施形態では、例えば、標準モデルの正面図（姿図）、縦断面図、横断面図、寸法線、および寸法を含むように作成された施工図テンプレートを予め用意している。そして標準モデル情報800は、この施工図テンプレートファイルの格納先に関する情報を含んでいる。描画モジュール217は、標準モデル情報800によって指定された施工図テンプレートファイルに基づいて、施工図用モデルについての建具施工図を自動的に描画できるようになっている。描画モジュール217は、例えば、作成した施工図用モデルの所定断面に基づいて、建具施工図を作成する。
- [0095] 図22は、建具施工図2200の例である。図23は、図21の部分拡大図2300である。図22の例では、標準モデルの正面図（姿図）、平面図、側面図、縦断面図、横断面図、寸法線、および寸法を含む施工図テンプレートが用意され、描画モジュール217は、この施工図テンプレートに基づいて、施工図用モデルの正面図（姿図）、平面図、側面図、縦断面図、横断面図、寸法線、および寸法を含む建具施工図2200を描画している。図23に示すように、例えば、壁芯から枠部の前面側または背面側の表面までの寸法は、建具断面図に表示するためにモデル情報生成モジュール215によって補充情報として取得されたパラメータ値である。
- [0096] 図24は、建具施工図2400の他の例である。図24の例では、標準モデルの正面図（姿図）、平面図、側面図、斜視図を含む施工図テンプレートが用意され、描画モジュール217は、この施工図テンプレートに基づいて、施工図用モデルの正面図（姿図）、平面図、側面図、斜視図を含む建具施工図2400を描画している。建具施工図2400は、断面図を含まなくてもよい。また、建具施工図2400は、斜視図を含んでもよい。
- [0097] 工程S1430において、施工図出力モジュール218は、描画モジュール217が描画した建具施工図2200を出力する。施工図出力モジュール218は、例えばユーザ端末102の実行モジュール312と連携して、ユーザ端末102の出力装置305（ディスプレイ）に、建具施工図2200を出力する。

- [0098] 図15は、施工図情報画面1500の例である。施工図出力モジュール218は、ユーザ端末102の実行モジュール312と連携して、ユーザ端末102のディスプレイに、施工図情報画面1500を表示する。施工図情報画面1500は、建具ごとに、建具施工図に表示する姿図および断面図を確認することができる画面である。施工図出力モジュール218は、施工図情報画面1500において、画面名1501、建具記号1502、進捗表示部1503、数量表示部1504、姿図表示タブ1505、建具姿図1506、ダウンロードボタン1507、断面図表示タブ1508、窓種情報欄1509、コメントボタン1510を表示する。進捗表示部1503は、建具施工図の作成（出力）が完了しているかどうかを示す。
- [0099] 施工図情報画面1500の中央部分においては、姿図表示タブ1505と断面図表示タブ1508のうち、姿図表示タブ1505が選択されている。この場合、施工図出力モジュール218は、姿図表示タブ1505を強調表示するとともに、断面図表示タブ1508は強調表示をせず、画面中央の表示欄に建具姿図1506を表示する。建具姿図1506は、描画モジュール217が描画した建具施工図の正面図部分である。ユーザがディスプレイ上で施工図を見る場合、正面図のみが表示されることで、ユーザは正面図を細部まで視認しやすくなる。
- [0100] 窓種情報欄1509の右側部分においては、窓種情報欄1509、基本情報欄、枠情報欄、扉情報欄、金物情報欄が設けられており、窓種情報欄1509が選択されて窓種情報が表示されている。他の欄が選択された場合、窓種情報は消えて、選択された欄の情報が表示される。施工図出力モジュール218は、窓種情報欄1509に、建具記号1502に対応する建具IDで特定される建具の窓種に関する詳細情報を表示する。施工図出力モジュール218は、コメントボタン1510によりユーザのボタン選択を受け付けることで、窓種情報欄1509の上方に、ユーザによる任意のコメントの入力を受け付けるコメント入力ウィンドウを表示する。

[0101] 施工図出力モジュール218は、ダウンロードボタン1507が選択された場合、ユーザ端末102の実行モジュール312と連携して、ユーザ端末102に建具施工図をイメージファイルとして出力する。この場合、施工図出力モジュール218は、施工図テンプレートに従った書式の建具施工図を、例えば、PDF形式やPNG形式等のイメージファイルとしてユーザ端末102に出力できるようになっている。

[0102] 図16は、施工図情報画面1600の他の例である。施工図情報画面1600においては、断面図表示タブ1608が選択されている。この場合、施工図出力モジュール218は、断面図表示タブ1508を強調表示するとともに、姿図表示タブ1505は強調表示をせず、画面中央の表示欄に建具断面図1606A、1606Bを表示する。

[0103] 図17は、施工図情報画面1700の他の例である。施工図出力モジュール218は、例えば、施工図情報画面1700に、ダウンロードボタン1707の他に、3Dビューボタン1711を表示するように構成されていてもよい。3Dビューボタン1711が選択された場合、施工図出力モジュール218は、3Dビューボタン1711を強調表示するとともに、画面中央の表示欄に3Dビューウィンドウ1712を表示する。施工図出力モジュール218は、例えば、建具断面図1706A、1706Bに重ねて3Dビューウィンドウ1712を表示する。3Dビューウィンドウ1712には、BIM情報に基づく当該建具の3Dビューが表示される。これにより、当該建具の設置状況等をより具体的な情報を基に確認することができる。

[0104] [建具の変更]

図18は、見積項目画面1800の例である。

選択受付モジュール214は、ユーザ端末102の実行モジュール312と連携して、ユーザ端末102のディスプレイに、見積項目画面1800を表示する。見積項目画面1800は、建具ごとに、当該建具を構成する部品やその建付け、仕様等の情報を確認したり、変更したりすることができる画面である。選択受付モジュール214は、例えば、見積項目画面1800において、

画面名 1801、建具記号 1802、進捗表示部 1803、数量表示部 1804、窓種情報欄 1805、ドア分類欄 1806、選択表示欄 1807、選択肢欄 1808、ドア種欄 1809、外部／内部欄 1810、コメントボタン欄 1811、保存ボタン 1812、分割ボタン 1813 を表示する。

[0105] 進捗表示部 1803 は部品の変更（編集）の有無を示す。窓種情報欄 1805 は、建具記号 1802 に対応する建具 ID で特定される建具の窓種に関する詳細情報を表示する。窓種情報欄 1805 の情報は、施工図情報画面 1500 における窓種情報欄 1509 に表示された情報と同じである。ドア分類欄 1806、ドア種欄 1809、外部／内部欄 1810 等は、窓種情報の項目名であり、選択受付モジュール 214 は、これらの項目名に対応する値を選択表示欄 1807 に表示する。最初は、BIM 情報に基づいて、コード情報生成モジュール 213 が付与したコード情報が選択されている。

[0106] 選択受付モジュール 214 は、選択表示欄 1807 の右端の下向き三角印の選択を受け付けることで、項目名に対応する値の選択肢を、例えば、プルダウン式の選択肢欄 1808 として表示する。選択受付モジュール 214 は、この選択肢欄 1808 に表示された他の選択肢（値）の選択を受け付けることで、選択表示欄 1807 に表示する値を選択された選択肢に変更する。

[0107] 見積項目画面 1800 において変更された情報は、施工管理システム 100 において管理する当該プロジェクトの全ての建具情報に反映される。したがって、見積項目画面 1800 において建具情報を変更した場合は、施工図情報画面 1700 に戻り、変更後の情報に基づいて、建具施工図を作成する必要がある。

[0108] 選択受付モジュール 214 は、保存ボタン 1812 の選択を受け付けることで、見積項目画面 1800 において実行された建具情報の変更を保存する。分割ボタン 1813 は、一つの建具記号（建具 ID）で表される複数の建具のうち、一部の建具についてのみ情報を変更したい場合に、複数の建具を変更しない建具と変更する建具とに分けるためのボタンである。選択受付モジュール 214 は、分割ボタン 1813 の選択を受け付けると、変更する建具について新

しい建具符号（建具 I D）を付与するためのウィンドウ（図示しない）を表示する。

[0109] 図 19 は、見積項目画面 1900 の他の例である。

見積項目画面 1900 では、ドア種についての値の選択肢欄 1908 を表示している。選択受付モジュール 214 は、選択表示欄 1907 の右端の下向き三角印の選択を受け付けることで、項目名に対応する値の選択肢を、例えば、プルダウン式の選択肢欄 1908 として表示する。選択受付モジュール 214 は、この選択肢欄 1908 に表示された他の選択肢（値）の選択を受け付けることで、選択表示欄 1907 に表示する値を選択された選択肢に変更する。

[0110] ドア種については、選択表示欄 1907 に示されるように、片開き、両開き、親子開き、片引き…等のような数多くのドアの種類が示されている。選択受付モジュール 214 は、ドア種について、現在選択されている「片開き」から他の分類のドア（例えば、両開き）への変更を受け付けることで、選択表示欄 1907 に、変更後のドア種（例えば、両開き）を表示する。すると、モデル情報生成モジュール 215 は、当該建具記号に対応する建具 I D で識別される建具が建具施工図の作成対象として選択された場合、両開きドアについて予め用意されている一覧テンプレートおよび標準モデルに基づいて、施工図用モデル情報を生成する。

[0111] 上記の施工管理システム 100 によると、描画モジュール 217 に施工図用モデルを描画させるために必要な施工図用モデル情報を、BIM 情報に基づいて出力することができる。これにより、BIM 情報から建具施工図（設備施工図）を作成するための仕組みが提供される。

[0112] 上記の施工管理システム 100 の特徴構成は、モデル情報生成モジュール 215 が、建具 I D（第 1 の構成部材に関する情報）に基づいて、施工図用モデルを作成するために必要な情報を含む構成部材仕様情報を取得し、この構成部材仕様情報から、（1）所定の建具（第 1 の構成部材）に対する値を指定する値情報と、（2）描画モジュール 217（施工図描画ソフト）に対して、所定

の建具（第１の構成部材）を指定された数値で描画させる指示をするコマンドを設定するコマンド設定情報と、を取得し、取得した値情報およびコマンド設定情報を、施工図用モデル情報として出力する点にある。

[0113] この特徴構成によれば、描画モジュール２１７がパラメトリックに施工図用モデルを作成することを可能とする施工図用モデル情報を出力することができる。その結果、建築物に多くの種類の扉が使用されている場合であっても、速やかにかつ自動的に、多くの種類の建具についての施工図用モデルおよび建具施工図を作成することができる。また、例えば、設計段階から施工段階の間で、建具の種類を変更するなどの手戻りが頻繁に発生した場合であっても、速やかにかつ自動的に、変更後の建具についての施工図用モデルおよび建具施工図を作成することができる。これにより、施工図作成者の負担を大きく低減することができる。

[0114] 上記の施工管理システム１００の特徴構成は、例えば、モデル情報生成モジュール２１５が、建具ＩＤ（第１の構成部材に関する情報）に基づいて、所定の建具（第１の構成部材）の施工図を作成するために必要なパラメータが設定された一覧テンプレート（第１のテンプレート）を取得し、建具ＩＤに基づいて取得されたＢＩＭ情報から、設定されたパラメータに対応する値の情報を一覧テンプレートに入力し、値が入力された一覧テンプレートを構成部材仕様情報として出力する点にある。

[0115] 上記の特徴構成によれば、予め建具ごとに必要なパラメータが設定されているため、モデル情報生成モジュール２１５は、パラメータに対応する値を抽出することで、容易に構成部材仕様情報を作成することができる。この結果、人手を介することなく、スムーズに、施工図用モデルおよび建具施工図を作成することができる。

[0116] 上記の施工管理システム１００の特徴構成は、例えば、モデル情報生成モジュール２１５が、取得したＢＩＭ情報と、予め設定された条件と、に基づいて、設定されたパラメータに対応する値の情報を一覧テンプレートに入力する

点にある。これにより、B I M情報から直接的に得られる情報以外の情報を利用して、施工図用モデルおよび建具施工図を作成することができる。

[0117] 上記の施工管理システム１００の特徴構成は、例えば、モデル情報生成モジュール２１５が、建具ＩＤ（第１の構成部材に関する情報）に基づいて、施工図用モデルを作成するために必要なパラメータについての情報を含む構成部材仕様情報を取得し、この構成部材仕様情報から、施工図用モデルに関連する部品モデル情報およびこの部品モデル情報の組立情報を取得し、取得した部品モデル情報および組立情報を、施工図用モデル情報として出力する施工管理システムを提供する点にある。

[0118] 上記の特徴構成によれば、部品モデル情報およびこの部品モデル情報の組立情報から作成される標準モデルを利用して、施工図用モデルを容易かつスムーズに作成することができる。これにより、描画モジュール２１７が施工図用モデルを作成する処理の煩雑さを低減できる、施工図用情報を出力することができる。

[0119] 上記の施工管理システム１００の特徴構成は、例えば、モデル情報生成モジュール２１５が、所定の建具（第１の構成部材）に関する情報に基づいて、所定の建具を構成する部品に関する部品情報を取得し、取得した部品情報に基づいて、当該部品の３Ｄモデルであって、前記施工図用モデルを構成する部品モデルに関連する部品モデル情報を施工図用モデル情報として出力する点にある。

[0120] 上記の特徴構成によれば、例えば、設計段階で作成される設計B I Mのような構成部材の部品の情報を含まないB I M情報からも、施工図用モデルおよび設備施工図を作成するための施工図用モデル情報を出力することができる。これにより、設計段階において建具（設備）が変更された場合でも、容易かつスムーズに変更後の建具（設備）について、施工図用モデル情報を出力することができる。延いては、変更後の建具（設備）について、容易かつスムーズに施工図用モデルおよび設備施工図を作成することができる。

[0121] 上記の特徴構成によれば、例えば、施工図用モデル情報のうち、モデル情報生成モジュール215が、BIM情報と、予め設定された条件と、に基づいて取得した建具施工図を作成するために必要なパラメータに対応する値の情報を、施工図出力モジュール218が、施工図において、寸法値として出力している。このように、モデル情報生成モジュール215が、BIM情報からは得られないパラメータに対応する値の情報を取得することにより、例えばユーザがデータを補充することなく、施工図を作成することができる。

[0122] [実施形態2]

本技術に係る施工管理システム100で作成できる設備施工図は、実施形態1に示した建具施工図に限定されない。他の設備およびその設備施工図としては、門扉、手摺、フェンス等の外溝構造物や、パネル組み立て式設備（家具、什器、内外装など）等に関する施工図、組立図、加工図、詳細シミュレーション図などが挙げられる。とりわけ、CNC加工等を利用して構成部品をユーザ指定寸法に加工することが広く行われているオーダーメイド構造物、例えば金属製品の組立図について、本技術を好ましく適用することができる。本実施形態では、窓周りのエクステリア構造物である、庇に関する施工図の作成について説明する。

[0123] 本実施形態では、上記実施形態1と異なる点を中心に説明をする。特筆しない点は上記形態1と同様であってよく、共通する構成および作用効果については説明を省略する。

[0124] まず、取得モジュール212が、建物全体の設計BIM情報（BIMデータ）を取得する（工程S1010）。このBIM情報は、建物全体のBIMモデルに対応する情報を含み、構成部材の一つである、庇についてのBIM情報を含む。

[0125] 次いで、コード情報生成モジュール213は、構成部材に関する情報として、BIM情報に含まれる構成部材と、当該構成部材を構成する複数の部品と、を対応づけるコード情報を生成する（工程S1020）。具体的には、コード情報生成モジュール213は、コードDBに、構成部材（ここでは庇）

に関する情報（BIMデータ）を照会することで、当該構成部材にその属性情報に対応する350コード情報を対応付ける（工程S1110）。そしてコード情報生成モジュール213は、例えば、350コード情報に、部品コード情報（375コード情報）、建材コード情報（400Gコード情報）、商品コード情報（400コード情報）を順に対応付ける（工程S1120～S1140）。庇については、例えば、庇を構成する、庇本体（上面板）、ブラケット、幕板フタ、接続部材等の5通りの部品について、それぞれ375コード情報が付与される。そして、それぞれの部品について、400Gコード情報を介して、具体的な部品の商品の寸法、仕様、規格等に関する400コード情報が付与される。コード情報生成モジュール213は、これらの情報を、補助記憶装置202にパラメータ情報600として記憶する。

[0126] その後、選択受付モジュール214は、施工図を作成する対象の設備として、ユーザによる「庇」の選択を受け付けると（工程S1030）、施工図の作成対象となる建具（第1の構成部材の一例）の庇IDを取得し（工程S1040）、モデル情報生成モジュール215が、この庇IDに基づき施工図用モデル情報を作成する（工程S1050）。

[0127] 図25は、庇情報2500である。図26は、構造部材「庇」についての、パラメータ情報2600の例である。

[0128] 詳細には、モデル情報生成モジュール215は、庇IDに基づいて、施工図用モデルを作成するために必要なパラメータの構成部材仕様情報を取得する（工程S1210）。具体的には、モデル情報生成モジュール215は、庇の施工図を作成するために必要なパラメータの一覧のテンプレート取得し（工程S1310）、建具IDに基づいて、BIM情報に由来するパラメータに対応する値や、その他の関連するパラメータに対応する値を取得する（工程S1320、S1330）。モデル情報生成モジュール215は、例えば、BIM情報から直接的に得た350コード情報に基づいて、パラメータ情報2600のうちのNo. 1～6までの情報を取得する。モデル情報生成モジュール215は、例えば、コードDBから得た400コード情報等に基づいて、パラメータ

情報 2600 のうちの No. 7 以降のいくつかの情報を取得する。モデル情報生成モジュール 215 は、例えば、予め設定された条件に基づき 400 コード情報等を利用して、必要なパラメータ情報 2600 のうちの残りの情報を取得する。

- [0129] モデル情報生成モジュール 215 は、一覧テンプレートに取得した値の情報を入力し（工程 S1340）、一覧テンプレートに値が入力された構成部材仕様情報を補助記憶装置 202 等に出力（記憶）する（工程 S1350）。
- [0130] モデル情報生成モジュール 215 は、構成部材仕様情報（400 コード情報であり得る）から、対象の建具に使用される部品に対する値を指定する「パーツ数値情報」を取得する（工程 S1220）。モデル情報生成モジュール 215 は、描画モジュールに対して、各部品に対して指定された値で描画を指示するコマンドを設定するコマンド設定情報 700 を取得する（工程 S1230）。コマンド設定情報に係る、命令および引数等は、構造部材の種類ごとに、予め用意されている。モデル情報生成モジュール 215 は、庇 ID に基づいて、標準モデルに関連する部品モデル情報およびその組立情報（予め定められたこれらの情報の格納先 URL 情報であってよい）を取得する（工程 S1240）。そしてモデル情報生成モジュール 215 は、工程 S1220～S1240 において取得した情報を、施工図用モデル情報として出力する（工程 S1250）。出力モジュール 216 は、モデル情報生成モジュール 215 が作成した施工図用モデル情報を出力する（工程 S1060）。
- [0131] 描画モジュール 217 は、出力モジュール 216 が出力した施工図用モデル情報を取得し（工程 S1410）、受け取った施工図用モデル情報に基づいて、施工図用モデルを作成する（工程 S1420）。描画モジュール 217 は、庇の種類および他の部品との組み合わせごとに予め用意されたスケルトンモデルをもとに、施工図用モデルを作成する。描画モジュール 217 は、例えば、施工図用モデル情報のうち、標準モデル情報 800 に基づいて、当該庇のスケルトンモデルをもとに標準モデルを構築（または描画）する。そして描画モジュール 217 は、例えば、施工図用モデル情報のうち、パラメータ情報

600およびコマンド設定情報700に基づいて、標準モデルを変形させることで、施工図用モデルを構築（または描画）する。描画モジュール217は、予め用意された施工図テンプレートファイルのうち、標準モデル情報800によって指定された施工図テンプレートファイルに基づいて、施工図用モデルについての建具施工図を描画する。建具施工図において描画する平面図、断面図、側面図、寸法線等の情報は、施工図テンプレートファイルにおいて予め規定されている。

[0132] なお、施工図テンプレートファイルに代えて／加えて、組立図テンプレートファイルを予め用意しておき、描画モジュール217に、例えば、庇の一部（例えば、構成部材）の組立図テンプレートファイルを基に組立図を描画させるようにしてもよい。この場合、施工図用モデル情報は、当該組立図を作成するために必要な情報を含む。

[0133] 施工図出力モジュール218は、描画モジュール217が描画した庇施工図2700を出力する（工程S1430）。図27は、施工図2700の他の例である。

施工図出力モジュール218は、描画モジュール217が描画した庇本体組立図2800を出力する（工程S1430）。図28は、組立図2800の他の例である。

以上の庇施工図2700および組立図2800は、例えば、BIM情報における庇の仕様が変更されるごとに、人手を介することなく作成される。したがって、庇施工図2700および組立図2800は、シミュレーション図としての機能を有する。以上のとおり、本技術によって、BIM情報から、庇等の構成部材に関する施工図、組立図、シミュレーション図を作成するための仕組みが提供される。

[0134] （変形例）

・ 施工図用モデルを自動的に作成する手法として、スケルトン方式以外の手法を採用することができる。このような手法として、例えば、スケルトンモデルを用いず、パーツモデルを結合したり拘束したりすることでアセンブリモ

デルを作成する手法が挙げられる。この場合、パラメトリックモデリングにより、パーツの寸法値として定義した変数の値や、部品同士の拘束（接続）条件を指定して、アセンブリを設計する。これにより、設計する形状間に幾何学的な関係性を構築することができ、例えばパーツの寸法値を変更することで、アセンブリモデルの形状をこれに対応して変化させることができる。

[0135] また、パラメトリックモデリングが可能であることで、組立品（アセンブリ）・部品（パーツ）・施工図（図面）に相互関係を持たせることができ、部品やその寸法が変更（更新）された場合に、当該変更を自動的に施工図用モデル（組立品）と施工図（図面）に反映させることができる。

[0136] ・標準モデルに関するスケルトンモデルファイル、アセンブリファイル、およびパーツモデルファイルは、例えば、管理サーバ101とは異なるクラウドストレージに格納されていてもよい。この場合、標準モデル情報800の値820として、これらのファイルが格納されているクラウドストレージのURLが記憶される。

[0137] 上記実施形態に開示された各モジュールは、複数のサブモジュールが組み合わされていることで構成されていてもよい。また、一のモジュールが実行する動作または実現する機能の一部または全部を、他のモジュールが実行または実現してもよい。

[0138] 本出願は、施工管理システム100に係る技術を提供するだけでなく、他の側面において、施工図作成方法に係る技術を提供することができる。この施工図作成方法は、建築物の建設管理表において、建築物を構成する構造体に関する情報と、構造体を構成する構成部材に関する情報と、を対応づけた管理情報に基づいて、構造体ごとに、構成部材に関する情報を示す情報を表示するステップを含む。そしてこの表示ステップにおいて、管理情報に基づいて、構成部材の構成に関連する情報の詳細度が所定の条件を満たしている場合に、建設管理表において、構造体の構成部材の種類を示す情報とともに、基準を満たしていない場合とは異なる情報を表示する。

- [0139] また本技術は、サーバに、この予約管理方法における各手順を実行させるためのプログラムをも提供する。このプログラムは、1つのプログラムから構成されていてもよいし、2以上のサブプログラムから構成されていてもよい。また、サーバに、上記手順のうちのいずれか1つまたは2つ以上を実行させるためのプログラムであってもよい。
- [0140] 本技術は、コンピュータに、この施工図作成方法における各手順を実行させるためのプログラムをも提供する。このプログラムは、1つのプログラムから構成されていてもよいし、2以上のサブプログラムから構成されていてもよい。またプログラムは、コンピュータに、上記手順のうちのいずれか1つまたは2つ以上を実行させるためのプログラムであってもよい。
- [0141] また、本施工管理システム100を構成する1又は複数の管理サーバ101、および1又は複数のユーザ端末102のうち、いずれか1つまたは2つ以上の要素が、互いに異なる国に設置されていてもよい。また、管理サーバ101は、1又は複数のコンピュータによって実現されていてもよく、そのうちのいずれかが互いに異なる国に設置されていてもよい。
- [0142] なお、本技術は上記した実施形態に限定されるものではなく、様々な変形例が含まれる。例えば、上記した実施形態は本技術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限定されるものではない。また、ある実施形態の構成の一部を他の実施形態の構成に置き換えることが可能であり、また、ある実施形態の構成に他の実施形態の構成を加えることも可能である。また、各実施形態の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることが可能である。
- [0143] また、上記の各構成、機能、処理部、処理手段等は、それらの一部または全部を、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い。また、上記の各構成、機能等は、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。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、メモリや、ハードディ

スク、SSD (Solid State Drive) 等の記録装置、または、ICカード、SDカード、DVD等の記録媒体に置くことができる。

[0144] 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、製品上必ずしも全ての制御線や情報線を示しているとは限らない。実際には殆ど全ての構成が相互に接続されていると考えてもよい。

なお、上記の実施例は少なくとも特許請求の範囲に記載の構成を開示している。

また、本発明は、少なくとも下記の「構成1」から「構成14」のいずれか1つ、または2以上の任意の組み合わせを含む。

「構成1」

建築物の施工管理システムであって、
建築物とその構成部材の情報を含むBIM情報を取得する取得部と、
前記構成部材のうち、第1の構成部材の選択を受け付ける選択受付部と、
前記第1の構成部材に関する情報に基づいて、施工図を作成するための3次元モデルである施工図用モデルを描画するために必要な施工図用モデル情報を生成するモデル情報生成部と、
生成した前記施工図用モデル情報を出力する出力部と、
を備える施工管理システム。

「構成2」

前記モデル情報生成部は、
前記第1の構成部材に関する情報に基づいて、前記施工図用モデルを作成するために必要な情報を含む構成部材仕様情報を取得し、
前記構成部材仕様情報から、前記第1の構成部材に対する値を指定する値情報と、施工図描画ソフトに対して、前記第1の構成部材を指定された値で描画させる指示をするコマンドを設定するコマンド設定情報と、を取得し、
取得した前記値情報および前記コマンド設定情報を、前記施工図用モデル情報として出力する、
上記構成1に記載の施工管理システム。

〔構成 3〕

前記モデル情報生成部は、

前記第 1 の構成部材に関する情報に基づいて、前記第 1 の構成部材の施工図を作成するために必要なパラメータが設定された第 1 のテンプレートを取得し、

前記第 1 の構成部材に関する情報に基づいて取得された前記 B I M 情報から、設定された前記パラメータに対応する値の情報を前記第 1 のテンプレートに入力し、

値が入力された前記第 1 のテンプレートを前記構成部材仕様情報として出力する、

上記構成 1 または 2 に記載の施工管理システム。

〔構成 4〕

前記モデル情報生成部は、

取得した前記 B I M 情報と、予め設定された条件と、に基づいて、設定された前記パラメータに対応する値の情報を前記第 1 のテンプレートにさらに入力する、

上記構成 3 に記載の施工管理システム。

〔構成 5〕

前記モデル情報生成部は、

前記第 1 の構成部材に関する情報に基づいて、前記施工図用モデルを作成するために必要なパラメータについての情報を含む構成部材仕様情報を取得し、

前記構成部材仕様情報から、前記施工図用モデルに関連する部品モデル情報および前記部品モデル情報の組立情報を取得し、

取得した前記部品モデル情報および前記組立情報を、前記施工図用モデル情報として出力する、

上記構成 1 ～ 4 のいずれか 1 つに記載の施工管理システム。

〔構成 6〕

前記モデル情報生成部は、

前記第 1 の構成部材に関する情報に基づいて、前記第 1 の構成部材を構成する部品に関する部品情報を取得し、

取得した前記部品情報に基づいて、当該部品の 3 D モデルであって、前記施工図用モデルを構成する部品モデルに関連する部品モデル情報を前記施工図用モデル情報として出力する、

上記構成 1 ～ 5 のいずれか 1 つに記載の施工管理システム。

[構成 7]

出力された前記施工図用モデル情報に基づいて描画される前記施工図用モデルの少なくとも一つの断面を含む施工図を出力する施工図出力部をさらに備える、

上記構成 1 ～ 6 のいずれか 1 つに記載の施工管理システム。

[構成 8]

前記施工図出力部は、前記施工図において、前記施工図用モデル情報のうちの、前記モデル情報生成部が、前記 B I M 情報と、予め設定された条件と、に基づいて取得した前記第 1 の構成部材の施工図を作成するために必要なパラメータに対応する値の情報を、寸法値として出力する、

上記構成 7 に記載の施工管理システム。

[構成 9]

前記第 1 の構成部材に関する情報として、前記 B I M 情報に含まれる前記構成部材と、当該構成部材を構成する複数の部品と、を対応づけるコード情報を生成する、コード情報生成部をさらに備える、

上記構成 1 ～ 8 のいずれか 1 つに記載の施工管理システム。

[構成 1 0]

前記構成部材は建具であり、前記施工図は、建具施工図である、

上記構成 1 ～ 9 のいずれか 1 つに記載の施工管理システム。

[構成 1 1]

前記BIM情報は、前記建築物に備えられた、前記第1の構成部材とは異なる第2の構成部材に関する情報を含み、

前記選択受付部により前記構成部材として前記第2の構成部材が設定された場合、前記モデル情報生成部は、前記第2の構成部材に関する情報に基づいて、前記第2の構成部材に関連する施工図用モデル情報を生成する、
上記構成1～10のいずれか1つに記載の施工管理システム。

[構成12]

建築物の施工管理方法であって、
建築物とその構成部材の情報を含むBIM情報を取得し、
前記構成部材のうち、第1の構成部材の選択を受け付け、
前記第1の構成部材に関する情報に基づいて、施工図を作成するための3次元モデルである施工図用モデルを描画するために必要な施工図用モデル情報を生成し、

生成した前記施工図用モデル情報を出力する、
施工管理方法。

[構成13]

コンピュータに、上記構成12に記載の施工管理方法における各手順を実行させるための、プログラム。

[構成14]

コンピュータシステム上でコンピュータプロセスを実行するためのコンピュータで実行可能な命令を格納する1又は複数の有形の非一時的なコンピュータ可読記憶媒体であって、

前記コンピュータプロセスは、上記構成12に記載の方法における各ステップを含む、
有形の非一時的なコンピュータ可読記憶媒体。

符号の説明

[0145] 100…施工管理システム、101…管理サーバ、102…ユーザ端末、211…ユーザ端末管理モジュール、212…取得モジュール、213…コード情

報生成モジュール、214…選択受付モジュール、215…モデル情報生成モジュール、216…出力モジュール、217…描画モジュール、218…施工図出力モジュール、311…管理モジュール、312…実行モジュール

請求の範囲

- [請求項1] 建築物の施工管理システムであって、
建築物とその構成部材の情報を含むBIM情報を取得する取得部と、
前記構成部材のうち、第1の構成部材の選択を受け付ける選択受付部と、
前記第1の構成部材に関する情報に基づいて、施工図を作成するための3次元モデルである施工図用モデルを描画するために必要な施工図用モデル情報を生成するモデル情報生成部と、
生成した前記施工図用モデル情報を出力する出力部と、
を備える施工管理システム。
- [請求項2] 前記モデル情報生成部は、
前記第1の構成部材に関する情報に基づいて、前記施工図用モデルを作成するために必要な情報を含む構成部材仕様情報を取得し、
前記構成部材仕様情報から、前記第1の構成部材に対する値を指定する値情報と、施工図描画ソフトに対して、前記第1の構成部材を指定された値で描画させる指示をするコマンドを設定するコマンド設定情報と、を取得し、
取得した前記値情報および前記コマンド設定情報を、前記施工図用モデル情報として出力する、
請求項1に記載の施工管理システム。
- [請求項3] 前記モデル情報生成部は、
前記第1の構成部材に関する情報に基づいて、前記第1の構成部材の施工図を作成するために必要なパラメータが設定された第1のテンプレートを取得し、

前記第 1 の構成部材に関する情報に基づいて取得された前記 B
I M 情報から、設定された前記パラメータに対応する値の情報を前
記第 1 のテンプレートに入力し、
値が入力された前記第 1 のテンプレートを前記構成部材仕様情
報として出力する、
請求項 1 または 2 に記載の施工管理システム。

[請求項 4]

前記モデル情報生成部は、
取得した前記 B I M 情報と、予め設定された条件と、に基づい
て、設定された前記パラメータに対応する値の情報を前記第 1 のテ
ンプレートにさらに入力する、
請求項 3 に記載の施工管理システム。

[請求項 5]

前記モデル情報生成部は、
前記第 1 の構成部材に関する情報に基づいて、前記施工図用モ
デルを作成するために必要なパラメータについての情報を含む構成
部材仕様情報を取得し、
前記構成部材仕様情報から、前記施工図用モデルに関連する部
品モデル情報および前記部品モデル情報の組立情報を取得し、
取得した前記部品モデル情報および前記組立情報を、前記施工
図用モデル情報として出力する、
請求項 1 または 2 に記載の施工管理システム。

[請求項 6]

前記モデル情報生成部は、
前記第 1 の構成部材に関する情報に基づいて、前記第 1 の構成
部材を構成する部品に関する部品情報を取得し、
取得した前記部品情報に基づいて、当該部品の 3 D モデルで
あって、前記施工図用モデルを構成する部品モデルに関連する部品
モデル情報を前記施工図用モデル情報として出力する、
請求項 1 または 2 に記載の施工管理システム。

- [請求項7] 出力された前記施工図用モデル情報に基づいて描画される前記施工図用モデルの少なくとも一つの断面を含む施工図を出力する施工図出力部をさらに備える、
請求項 1 または 2 に記載の施工管理システム。
- [請求項8] 前記施工図出力部は、前記施工図において、前記施工図用モデル情報のうちの、前記モデル情報生成部が、前記 B I M 情報と、予め設定された条件と、に基づいて取得した前記第 1 の構成部材の施工図を作成するために必要なパラメータに対応する値の情報を、寸法値として出力する、
請求項 7 に記載の施工管理システム。
- [請求項9] 前記第 1 の構成部材に関する情報として、前記 B I M 情報に含まれる前記構成部材と、当該構成部材を構成する複数の部品と、を対応づけるコード情報を生成する、コード情報生成部をさらに備える、
請求項 1 または 2 に記載の施工管理システム。
- [請求項10] 前記構成部材は建具であり、前記施工図は、建具施工図である、
請求項 1 に記載の施工管理システム。
- [請求項11] 前記 B I M 情報は、前記建築物に備えられた、前記第 1 の構成部材とは異なる第 2 の構成部材に関する情報を含み、
前記選択受付部により前記構成部材として前記第 2 の構成部材が設定された場合、前記モデル情報生成部は、前記第 2 の構成部材に関する情報に基づいて、前記第 2 の構成部材に関連する施工図用モデル情報を生成する、
請求項 1 に記載の施工管理システム。
- [請求項12] 建築物の施工管理方法であって、
建築物とその構成部材の情報を含む B I M 情報を取得し、
前記構成部材のうち、第 1 の構成部材の選択を受け付け、

前記第 1 の構成部材に関する情報に基づいて、施工図を作成するための 3 次元モデルである施工図用モデルを描画するために必要な施工図用モデル情報を生成し、
生成した前記施工図用モデル情報を出力する、
施工管理方法。

[請求項13] コンピュータに、請求項 1 2 に記載の施工管理方法における各手順を実行させるための、プログラム。