

明 細 書

発明の名称：システム構築支援ツール及びシステム

技術分野

[0001] 本発明は、システム構築支援ツール及びシステムに関する。

背景技術

[0002] 監視装置がタグサーバ及びPLC (Programmable Logic Controller) を介して複数の機器を監視制御する監視制御システムでは、機器毎の運転操作のためのフェースプレート画面が監視装置 (SCADA: Supervisory Control And Data Acquisition System) 上に表示される。そのフェースプレート画面に機器の動作状態を返し、またフェースプレート画面から機器に動作指示を送る機器の制御プログラムがPLC内で実行される。更に、いくつかの機器同士を組み合わせることで所望のシステム動作 (インタロック、グループ発停、自動運転等) を実現するための制御プログラムがPLC内で実行される。また、監視装置 (SCADA) 上には、プラントの工程を模した全体図に機器を表す画面部品 (シンボル) を配置した監視画面 (オーバービュー画面) があり、そのオーバービュー画面上のシンボルから対応する機器のフェースプレート画面をポップアップ表示することができる。そして監視画面と制御プログラムとの間でデータを読み書きするための通信を行うタグサーバ (通信機能) が用意される。タグサーバは、PLC等の物理デバイスに対して通信を行い、データ値をタグを介して任意のアプリケーションに受け渡しを行うサーバである。

[0003] 監視制御システムを構築する際、機器毎に機器制御プログラム (PLCプログラム) の作成、通信機能 (タグサーバ等) の設定、アラーム・トレンド等の設定、フェースプレート画面 (監視画面) の作画が、それぞれ必要となる。

[0004] 特許文献1には、化学物質処理システムを設定することを可能とする設定

[0005] 特許文献2には、データサーバとPLCとの間が第1制御ネットワーク及

び第2制御ネットワークにより2重化されたネットワークシステムのデータサーバにおいて、論理タグ名と実データバス（PLCのIOMメモリ）の識別IDとを対応付けるタグ情報がタグ情報入力部に入力されると、入力されたタグ情報から所定のフォースットのタグ情報がタグ情報設定部により生成されタグ情報記憶部に登録されることが記載されている。データサーバでは、データクライアントから論理タグ名で指定されたデータ読み出し依頼に基づき、ネットワークの接続異常を判断し、異常がある場合に現在のネットワークからバックアップネットワークに切り替える。データサーバでは、論理タグ名に対応するPLCのIOMメモリの物理アドレスを取得し、PLCのIOMメモリのその物理アドレスにアクセスしてデータを読み出す。そして、データ

サーバでは、その完了通知と読み出されたデータとをデータクライアントに返す。これにより、特許文献2によれば、ネットワーク異常時の切り替えをデータサーバ側で行い、データクライアントが論理タグ名を指定するだけでよいので、開発を容易に行えるとされている。

[0006] 特許文献3には、プラントの制御状態をタグと呼ばれる制御機能単位で管理する監視装置において、作成済みのグラフィック画面データに対してタグ名の検索を行ってタグ一覧情報を生成し、プラントのプロセス値（タグ）に異常が発生した時にアラームとなっているタグに関連するグラフィック画面を表示することが記載されている。これにより、特許文献3によれば、タグに関連するグラフィック画面の番号の登録に関して、手作業による入力が必要になり、登録ミスが発生しないとされている。

[0007] 特許文献4には、プロセスプラントを構成するためのシステムが記載されている。システムにおいて、対話型のプロセスグラフィックスエディタは、プロセスブロックがドラッグ及びドロップされると、そのプロセスブロックに対応したプロセスモジュールをプロセスプラントに追加することが記載されている。これにより、特許文献4によれば、プロセスプラントを容易に構成できるとされている。

[0008] 特許文献5には、プロセスプラントを構成するための表示エディタが記載されている。表示エディタは、ユーザにより実行され、プロセスプラントの要素となるグラフィック要素を生成する。このとき、グラフィック要素のビジュアライゼーションが、表示エディタのメイン編集部へドラッグ及びドロップされることで、表示エディタのメイン編集部に配置される。そして、生成されたグラフィック要素が特定のハードウェアにバインドされる。これにより、特許文献5によれば、グラフィック要素がプロセスプラントに論理的かつ通信により接続されるとされている。

先行技術文献

特許文献

[0009] 特許文献1：特表2007-504570号公報

特許文献2：特開2003-273875号公報

特許文献3：特開平10-207531号公報

特許文献4：特表2007-536632号公報

特許文献5：特表2007-536648号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0010] 上記の監視制御システムを構築する際、複数の設定項目（例えば、機器制御プログラム（PLCプログラム）の作成、通信機能（タグサーバ等）の設定、アラーム・トレンド等の設定、フェースプレート画面（監視画面））の間において、タグ名でデータの紐付けを行う必要がある。

[0011] 特許文献1，2，4，5に記載の技術は、システムを構築する際にシステムの複数の設定項目をインタラクティブに1つ1つ選択していくことが前提となっている。すなわち、特許文献1，2，4，5に記載の技術では、多数の設定項目（多数の機能及び多数の画面）を有する監視制御システムの構築に用いた場合に、多数の設定項目を1つ1つ選択していく必要があるため、監視制御システムの構築の工程数が増大し、監視制御システムの構築の作業が煩雑化する可能性がある。さらに、特許文献1，2，4，5に記載の技術では、明示的な記載がないが、多数の設定項目の間でデータの紐付けを行う場合にも、インタラクティブに1つ1つ選択していくものと考えられ、監視制御システムの構築の工程数がさらに増大し、監視制御システムの構築の作業がさらに煩雑化する可能性がある。

[0012] 特許文献3には、システムをどのように構築するかについて一切記載がなく、複数の設定項目のデータをどのように紐付けするのかについても一切記載がなく、監視制御システムの構築の工程数をどのように低減するのかについても一切記載がない。

[0013] 本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、監視制御システムの構築の工程数を低減できるシステム構築支援ツール及びシステムを得ることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0014] 上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明の1つの側面にかかるシステム構築支援ツールは、監視装置がタグサーバ及びPLC（Programmable Logic Controller）を介して複数の機器を監視制御する監視制御システムの構築を支援するシステム構築支援ツールであって、機器タイプを含む機器の属性が前記複数の機器について規定された機器リストが入力される入力手段と、機器タイプ名と複数の設定データとがそれぞれ対応付けられた複数のテンプレート情報を格納する格納手段と、前記入力された機器リストに応じて機器タイプを前記複数の機器のそれぞれについて特定し、特定された機器タイプに応じて前記複数のテンプレート情報から選択した1つのテンプレート情報を前記複数の機器のそれぞれに割り当てる割り当て手段とを備え、前記複数のテンプレート情報のそれぞれは、複数の設定データが予めタグ名で互いに紐付けられており、前記複数の設定データは、監視画面の設定データ、PLCプロジェクトの設定データ、及びタグサーバの設定データを含み、前記割り当て手段は、前記複数の機器のそれぞれに対して前記複数のテンプレート情報から選択した1つのテンプレート情報を割り当てることで、前記複数の機器のそれぞれについて、監視画面の設定データ、PLCプロジェクトの設定データ、及びタグサーバの設定データの間のタグ名による紐付けを行うことを特徴とする。

発明の効果

[0015] 本発明によれば、複数の機器のそれぞれに対して複数のテンプレート情報から選択した1つのテンプレート情報を割り当てることで、複数の機器のそれぞれについて、監視画面の設定データ、PLCプロジェクトの設定データ、及びタグサーバの設定データの間のタグ名による紐付けが行われるので、複数の設定データの間のタグ名による紐付けに関して多くの繰り返しの設定作業をする必要がなくなる。この結果、監視制御システムの構築の工程数を低減できる。

図面の簡単な説明

[0016] 図1は、実施の形態にかかるシステム設計支援ツールに関するハードウェア構成を示す図である。

図2は、実施の形態にかかるシステム設計支援ツールの機能構成を示す図である。

図3は、実施の形態にかかるシステム設計支援ツールにより構築されるシステムの構成を示す図である。

図4は、実施の形態にかかるシステム設計支援ツールの動作を示す図である。

図5は、実施の形態における機器リストの構成を示す図である。

図6は、実施の形態における1／0割付リストの構成を示す図である。

図7は、実施の形態におけるシステム設計支援ツールの画面の構成を示す図である。

図8は、実施の形態におけるシステム設計支援ツールの画面のツリー表示部の構成を示す図である。

図9は、実施の形態におけるテンプレートライブラリの構成を示す図である。

図10は、実施の形態にかかるシステム設計支援ツールの動作を示す図である。

発明を実施するための形態

[0017] 以下に、本発明にかかるシステム設計支援ツールの実施の形態を図面に基いて詳細に説明する。なお、この実施の形態によりこの発明が限定されるものではない。

[0018] 実施の形態.

実施の形態にかかるシステム設計支援ツール20について図1～図4を用いて説明する。図1は、システム設計支援ツール20がインストールされ実行される情報処理装置10のハードウェア構成を示す図である。図2は、情報処理装置10内に生成されるシステム設計支援ツール20の機能構成を示す図である。図3は、システム設計支援ツール20により構築される監視制

御システムの構成を示す図である。図4は、システム設計支援ツール20の動作を示す図である。

[0019] システム設計支援ツール20は、例えば、工場又は各種社会インフラ設備に対する監視制御システムSを構築する上で必要となる各種情報を生成する。監視制御システムSは、例えば、工場又は各種社会インフラ設備における複数の機器を監視制御する。

[0020] 例えば図3に示すように、監視制御システムSでは、監視装置（SCADA: Supervisory Control And Data Acquisition System）としての情報処理装置10が、タグサーバ34及びPLC（Programmable Logic Controller）35を介して複数の機器36-1～36-3を監視制御する。情報処理装置10は、システム設計支援ツール20、アプリケーションサーバ32、及びPLCプログラミングツール33を含む。タグサーバ34は、システム設計支援ツール20とPLC35とのデータを読み書きするための通信を行う。アプリケーションサーバ32は、タグサーバ34からPLC35のデータを収集し、アラームのデータ及びトレンドのデータを格納する。PLCプログラミングツール33は、PLC35の設定及びプログラミング等を行い、PLCの設定やPLCプログラム等をPLC35に対して読み書きする。

[0021] 複数の機器36-1～36-3は、例えば、工場における加工機、又は組み立て機などの所定の動作を行うタイプの機器36-2、36-3を含むとともに、工場における加工機、又は組み立て機などの状態を示すパラメータ（例えば、温度など）を測定するタイプの機器36-1を含む。例えば、監視制御システムSは、測定するタイプの機器36-1から取得したパラメータの値に応じて所定の動作を行うタイプの機器36-2、36-3を監視するとともに、監視結果（例えば、アプリケーションサーバ32に格納されたアラームのデータ及び／又はトレンドのデータ）に応じて、所定の動作を行うタイプの機器36-2、36-3の動作を制御する。システム設計支援ツ

ール20は、このような監視制御システムSの構築を支援する。

[0022] システム設計支援ツール20は、例えば図1に示すような情報処理装置10にインストールされ、情報処理装置10において実行される。情報処理装置10は、例えば、監視制御システムSの構築を支援するための情報処理を行う装置であり、例えば、パソコンである。情報処理装置10は、ハードウェア構成として、例えば、入力装置11、表示装置12、記憶装置14、取得インターフェース15、及び中央演算装置13を備える。

[0023] 入力装置11は、ユーザからの指示が入力される装置であり、例えば、キーボード、ポインティングデバイス等である。あるいは、入力装置11は、例えば、タッチパネルにおける入力を検知する部分である。入力装置11がタッチパネルにおける入力を検知する部分である場合、入力装置11は表示装置12内に設けられていてもよい。入力装置11は、ユーザからの指示が入力されると、その指示を中央演算装置13へ供給する。

[0024] 表示装置（表示手段）12は、情報を表示画面12a上に表示する装置であり、例えば、LCD（Liquid Crystal Display）などのディスプレイである。表示装置12は、中央演算装置13による制御のもと、ユーザからの指示に応じた情報を表示したり、中央演算装置13からの指令に応じた情報を表示したりする。

[0025] 記憶装置14は、情報を記憶する装置であり、例えば、不揮発性記憶装置14a及び揮発性記憶装置14bを含む。不揮発性記憶装置14aは、製品仕様及びテンプレートライブラリ60（図4、図9参照）などの初期設定データを記憶するとともに、中央演算装置13により書き込まれたデータを記憶する。不揮発性記憶装置14aは、例えば、ハードディスクなどの磁気記憶装置であってもよいし、フラッシュメモリなどの不揮発性半導体メモリであってもよい。揮発性記憶装置14bは、中央演算装置13により書き込まれたデータを一時的に記憶し、例えば、中央演算装置13の実行時のワークメモリとして適宜使用される。揮発性記憶装置14bは、例えば、ダイナミックランダムアクセスメモリなどの揮発性半導体メモリであってもよい。

[0026] 取得インターフェース 15 は、システム設計支援ツール 20 を取得するためのインターフェースである。例えば、システム設計支援ツール 20 を C D - R O M などの記録媒体から取得する場合、取得インターフェース 15 は、その記録媒体に記録されたシステム設計支援ツール 20 を読み取るためのインターフェースである。あるいは、例えば、システム設計支援ツール 20 を通信回線経由で取得する場合、取得インターフェース 15 は、その通信回線を介して送信されたシステム設計支援ツール 20 を受信するためのインターフェースである。

[0027] 中央演算装置 13 は、情報処理装置 10 の各部を全体的に制御する。例えば、中央演算装置 13 は、入力装置 11 を介してシステム設計支援ツール 20 のインストール指示を受けたら、インストール指示に応じて、取得インターフェース 15 を介してシステム設計支援ツール 20 のインストールデータを取得し、インストールデータに応じてシステム設計支援ツール 20 を記憶装置 14 の不揮発性記憶装置 14 a にインストールする。あるいは、例えば、中央演算装置 13 は、入力装置 11 を介してシステム設計支援ツール 20 の起動指示を受けたら、不揮発性記憶装置 14 a にアクセスしてシステム設計支援ツール 20 を読み出して実行し、所定の機能モジュールを揮発性記憶装置 14 b に展開して生成する。

[0028] なお、システム設計支援ツール 20 を実行することで揮発性記憶装置 14 b に生成されるべき複数の機能モジュール（図 2 参照）は、同時に生成されてもよいし、処理の進行に応じて順次に生成されてもよいし、処理の進行に応じて並行的に生成されてもよい。

[0029] 次に、システム設計支援ツール 20 を実行することで情報処理装置 10（における揮発性記憶装置 14 b）に生成される複数の機能モジュールについて、図 2 を用いて説明する。図 2 は、システム設計支援ツール 20 を実行することで情報処理装置 10 内に生成される各機能モジュールを、「～手段」として示している。

[0030] 具体的には、システム設計支援ツール 20 は、機器一覧表示手段 21、入

力手段 26、テンプレート格納手段 22、テンプレート割り当て手段 23、出力手段 27、自動生成手段 24、及び自動生成データ出力手段 25 を備える。

[0031] 機器一覧表示手段 21 は、例えば、システム設計支援ツール 20 が起動されたことに応じて、設定画面としてのシステム設計支援ツール画面 40（図 7 参照）を表示装置 12 の表示画面 12a 上に表示させる。システム設計支援ツール画面 40 は、例えば、監視制御システム S により監視制御されるように設定された複数の機器が表示されるツリー表示部 41 を含む。ツリー表示部 41 には、複数の機器が含まれるように設定される前の初期状態では機器が表示されておらず、複数の機器が含まれるように設定されたことに応じて、例えば複数の機器の一覧（機器一覧）が表示されるようになる。

[0032] 入力手段 26 には、機器リスト（図 4、図 5 参照）70 が入力される。機器リスト 70 は、監視対象に対する配管計装線図（P & I D : P i p i n g and I n s t r u m e n t a t i o n D i a g r a m）などの上流設計で決定された情報から抽出された機器に関する情報のリストである。すなわち、機器リスト 70 は、機器タイプを含む機器の属性が、監視制御システム S により監視制御されるべき複数の機器について規定されている。機器リスト 70 では、例えば、監視制御システム S により監視制御されるべき複数の機器について、機器の識別子（例えば、図 5 に示す E q u i p m e n t 情報 74）が機器の属性を示す情報（例えば、図 5 に示す E q u i p m e n t _ t y p e 情報 75）に対応付けられている。

[0033] 例えば、入力手段 26 は、入力装置 11 を介して、機器リスト 70 が入力（インポート）される。入力手段 26 は、例えば、機器リスト 70 のファイルを示すアイコンが、システム設計支援ツール 20 のシステム設計支援ツール画面 40 のツリー表示部 41 へドラッグ及びドロップされることに応じて、入力手段 26 に、機器リスト 70 が入力される。

[0034] 例えば、入力手段 26 は、機器一覧表示手段 21 からの要求に応じて、入力された機器リスト 70 を機器一覧表示手段 21 へ供給する。これにより、

機器一覧表示手段 21 は、入力された機器リスト 70 に応じて、例えば監視制御システム S により監視制御される複数の機器の一覧をツリー表示部 41 等に表示する。また、入力手段 26 は、入力された機器リスト 70 をテンプレート割り当て手段 23 へ供給する。

[0035] テンプレート格納手段 22 は、例えば、不揮発性記憶装置 14 a に記憶されたテンプレートライブラリ 60 (図 4、図 9 参照) から複数のテンプレート情報 T11, T12 を読み出して格納する。各テンプレート情報 T11, T12 は、機器タイプ名 61 と複数の設定データ 62 ~ 67 とが対応付けられている (図 9 参照)。各テンプレート情報 T11, T12 における複数の設定データ 62 ~ 67 は、機器のタイプごとに共通化可能な設計内容を含むものである。また、各テンプレート情報 T11, T12 では、複数の設定データ 62 ~ 67 が予めタグ名 62 a ~ 67 a で互いに紐付けられている (図 9 参照)。すなわち、複数の設定データ 62 ~ 67 における 1 つの設定データの状態が変化したら、その変化に連動して、複数の設定データ 62 ~ 67 における他の設定データの状態も変化するように、複数の設定データ 62 ~ 67 が予めタグ名 62 a ~ 67 a で互いに関連付けられている。

[0036] 例えば、テンプレート格納手段 22 は、機器一覧表示手段 21 からの要求に応じて、格納された複数のテンプレート情報 T11, T12 を機器一覧表示手段 21 へ供給する。これにより、機器一覧表示手段 21 は、複数のテンプレート情報 T11, T12 をツリー表示部 41 等に表示する。また、テンプレート格納手段 22 は、テンプレート割り当て手段 23 からの要求に応じて、複数のテンプレート情報 T11, T12 をテンプレート割り当て手段 23 へ供給する。あるいは、テンプレート格納手段 22 は、テンプレート割り当て手段 23 からの要求に応じて、複数のテンプレート情報 T11, T12 のうち指定されたテンプレート情報をテンプレート割り当て手段 23 へ供給する。

[0037] あるいは、例えば、テンプレート格納手段 22 は、入力手段 26 及び入力装置 11 を介して、テンプレート情報を追加登録の指示を受けた場合、テン

プレート情報を入力手段 26 から受ける。テンプレート格納手段 22 は、受けたテンプレート情報を格納している複数のテンプレート情報 T11, T12 に追加するとともに、複数のテンプレート情報 T11, T12 及び追加されたテンプレート情報に基づいて、不揮発性記憶装置 14a に記憶されたテンプレートライブラリ 60 を上書きで更新する。

[0038] テンプレート割り当て手段 23 は、テンプレート情報を各機器に割り当てる。具体的には、テンプレート割り当て手段 23 は、機器リスト 70 を入力手段 26 から受けたことなどにより、機器リスト 70 が入力されたことを認識すると、機器リスト 70 に応じて機器タイプを複数の機器のそれぞれについて特定する。

[0039] また、テンプレート割り当て手段 23 は、機器リスト 70 が入力されたことを認識すると、テンプレート格納手段 22 にアクセスして、複数のテンプレート情報 T11, T12 を取得する。そして、テンプレート割り当て手段 23 は、特定された機器タイプに応じて複数のテンプレート情報 T11, T12 から選択した 1 つのテンプレート情報を複数の機器のそれぞれに割り当てる。

[0040] このとき、テンプレート割り当て手段 23 は、複数の機器のそれぞれに対して複数のテンプレート情報から選択した 1 つのテンプレート情報を割り当てることで、複数の機器のそれぞれについて、監視画面の設定データ 63、PLC プロジェクトの設定データ 64、アラームの設定データ 65、トレンドの設定データ 66、及びタグサーバの設定データ 67 の間のタグ名による紐付けを行う。

[0041] あるいは、テンプレート割り当て手段 23 は、過去に取得した複数のテンプレート情報などからテンプレート格納手段 22 に格納されている複数のテンプレート情報を把握している場合、テンプレート格納手段 22 にアクセスせずに、特定された機器タイプに応じて複数のテンプレート情報 T11, T12 から選択した 1 つのテンプレート情報を複数の機器のそれぞれに割り当てる。そして、テンプレート割り当て手段 23 は、テンプレート格納手段 2

2に格納されている全てのゾンプレート情報のうち、複数の機器に割り当てられた複数のゾンプレート情報を選択的に指定してゾンプレート格納手段2から取得する。

[0042] このとき、ゾンプレート割り当て手段23は、複数の機器のそれぞれに対して複数のゾンプレート情報から選択した1つのゾンプレート情報を割り当てること、で、複数の機器のそれぞれについて、監視画面の設定データ63、PLCプロジェクトの設定データ64、アラームの設定データ65、トリップの設定データ66、及びタグサーバの設定データ67の間のタグ名による紐付けを行う。

[0043] 例えば、ゾンプレート割り当て手段23は、機器リスト70に応じて、機器「VLV_001」について機器タイプ「Valve」を特定し（図5参照）、特定された機器タイプ「Valve」に応じて複数のゾンプレート情報T11、T12から選択した1つのゾンプレート情報T12を機器「VLV_001」に割り当てる（図9参照）。

[0044] このとき、例えば、ゾンプレート割り当て手段23は、機器「VLV_001」に対してゾンプレート情報T12を割り当てることで、機器「VLV_001」について、監視画面の設定データ63、PLCプロジェクトの設定データ64、アラームの設定データ65、トリップの設定データ66、及びタグサーバの設定データ67の間のタグ名による紐付けを行う。

[0045] そして、ゾンプレート割り当て手段23は、複数の機器についてそれぞれどのゾンプレート情報を割り当てたかを示す情報とその割り当てられたゾンプレート情報とを含む割り当て情報を自動生成手段24へ供給する。

[0046] また、ゾンプレート割り当て手段23は、複数の機器のそれぞれについて、機器リスト70と各機器に割り当てられたゾンプレート情報とに応じて、1/O割りリスト80（図4、図6参照）のうちAddresses情報85を除く1/O割りリスト80'を自動生成する。すなわち、ゾンプレート割り当て手段23は、ユーザからのインタラクティブな要求を受け付けることなく、複数の機器のそれぞれについて、機器リスト70と各機器に割り当てら

れたテンプレート情報とに応じて、I/O割付リスト80'を自動的に生成する。テンプレート割り当て手段23は、自動生成されたI/O割付リスト80'を出力手段27へ供給する。

[0047] 出力手段27は、I/O割付リスト80'をテンプレート割り当て手段23から受ける。出力手段27は、I/O割付リスト80'をシステム設計支援ツール20の外部へ出力（エクスポート）する。出力手段27は、例えば、I/O割付リスト80'を表示装置12及び記憶装置14へ出力する。これに応じて、ユーザによりI/O割付リスト80'にAddress情報85（図6参照）が追加され、I/O割付リスト（図4、図6参照）80へと更新される。そして、入力手段26には、その更新されたI/O割付リスト（図4、図6参照）80が入力される。I/O割付リスト80は、機器の入出力動作が、監視制御システムSにより監視制御されるべき複数の機器について規定されている。I/O割付リスト80では、例えば、監視制御システムSにより監視制御されるべき複数の機器について、機器の識別子（例えば、図6に示すEquipment情報83）が機器の入出力動作を示す情報（例えば、Signal__Name情報84及びAddress情報85）に対応付けられている。例えば、入力手段26は、入力された機器リスト70及びI/O割付リスト80を自動生成手段24へ供給する。

[0048] 自動生成手段24は、機器リスト70及びI/O割付リスト80を入力手段26から受け、割り当て情報をテンプレート割り当て手段23から受ける。割り当て情報は、複数の機器についてそれぞれのテンプレート情報を割り当てたかを示す情報である。自動生成手段24は、機器リスト70、I/O割付リスト80、及び割り当て情報に応じて、監視制御システムSを構築する上で必要となる各種情報を自動生成する。すなわち、自動生成手段24は、ユーザからのインタラクティブな要求を受け付けることなく、機器リスト70、I/O割付リスト80、及び割り当て情報に応じて、監視制御システムSを構築する上で必要となる各種情報を自動的に生成する。

[0049] 例えば、自動生成手段24は、機器リスト70、I/O割付リスト80、

及び割り当て情報に応じて、監視画面 110 (図 4 参照) の定義情報を生成

する。すなわち、自動生成手段 24 は、機器リスト 70、1/0 割付リスト

80、及び割り当て情報に応じて、各機器に割り当てられたテンプレート情

報に含まれる監視画面の設定データ 63 と画面部品 (シンボル) 62 とを持

定し (図 9 参照)、特定された監視画面の設定データ 63 と画面部品 (シン

ボル) 62 とを用いて、監視画面 110 の定義情報を生成する。監視画面 1

10 の定義情報は、例えば、オーバービュー画面 111 の定義情報及びフェ

ースプレート画面 112 を含む。オーバービュー画面 111 は、プラントの

工程を模した全体図に機器を表す画面部品 (シンボル) を配置した監視画面

である (図 4 参照)。フェースプレート画面 112 は、そのオーバービュー

画面 111 上の画面部品 (シンボル) が例えばダブルクリックされた際にポ

ップアップ表示される監視画面である (図 4 参照)。自動生成手段 24 は、

このような監視画面 110 の定義情報の生成を、監視制御システム 5 により

監視制御される複数の機器のそれぞれについて行う。例えば、自動生成手段

24 は、監視制御システム 5 により監視制御される複数の機器の全てについ

ての監視画面 110 の定義情報を生成してもよいし、監視制御システム 5 に

より監視制御される複数の機器の全てをいくつかにグループ化して各グルー

プごとに監視画面 110 の定義情報を生成してもよい。自動生成手段 24 は

、生成された監視画面 110 の定義情報を自動生成データ出力手段 25 へ出

力する。

[0050]

あるいは、例えば、自動生成手段 24 は、機器リスト 70、1/0 割付リ

スト 80、及び割り当て情報に応じて、機器の識別子に対応付けられたアラ

ーム動作の設定情報を生成する。すなわち、自動生成手段 24 は、機器リス

ト 70、1/0 割付リスト 80、及び割り当て情報に応じて、各機器に割り

当てられたテンプレート情報に含まれるアラームの設定データ 65 を特定し

(図 9 参照)、特定されたアラームの設定データ 65 に応じて、機器の識別

子に対応付けられたアラーム動作の設定情報を生成する。自動生成手段 24

は、このようなアラーム動作の設定情報の生成を、監視制御システム 5 によ

り監視制御される複数の機器のそれぞれについて行う。自動生成手段 24 は、生成されたアラーム動作の設定情報を、機器の識別子に対応付けられた形で自動生成データ出力手段 25 へ出力する。

[0051] あるいは、例えば、自動生成手段 24 は、機器リスト 70、I/O 割付リスト 80、及び割り当て情報に応じて、機器の識別子に対応付けられたトレンド動作の設定情報を生成する。すなわち、自動生成手段 24 は、機器リスト 70、I/O 割付リスト 80、及び割り当て情報に応じて、各機器に割り当てられたテンプレート情報に含まれるトレンドの設定データ 66 を特定し（図 9 参照）、特定されたトレンドの設定データ 66 に応じて、機器の識別子に対応付けられたトレンド動作の設定情報を生成する。自動生成手段 24 は、このようなトレンド動作の設定情報の生成を、監視制御システム S により監視制御される複数の機器のそれぞれについて行う。自動生成手段 24 は、生成されたトレンド動作の設定情報を、機器の識別子に対応付けられた形で自動生成データ出力手段 25 へ出力する。

[0052] あるいは、例えば、自動生成手段 24 は、機器リスト 70、I/O 割付リスト 80、及び割り当て情報に応じて、機器の識別子に対応付けられたタグを生成する。すなわち、自動生成手段 24 は、機器リスト 70、I/O 割付リスト 80、及び割り当て情報に応じて、各機器に割り当てられたテンプレート情報に含まれるタグサーバの設定データ 67 を特定し（図 9 参照）、特定されたタグサーバの設定データ 67 に応じて、機器の識別子に対応付けられたタグを生成する。タグは、タグサーバ 34 を介した通信を行うために、タグサーバ 34 における通信に使用するタグノードを指定するためのタグである。自動生成手段 24 は、このようなタグの生成を、監視制御システム S により監視制御される複数の機器のそれぞれについて行う。自動生成手段 24 は、生成されたタグを、機器の識別子に対応付けられた形で自動生成データ出力手段 25 へ出力する。

[0053] あるいは、例えば、自動生成手段 24 は、機器リスト 70、I/O 割付リスト 80、及び割り当て情報に応じて、PLC プロジェクトを生成する。す

なわち、自動生成手段24は、機器リスト70、I/O割付リスト80、及び割り当て情報に応じて、各機器に割り当てられたテンプレート情報に含まれるPLCプロジェクトの設定データ64を特定し（図9参照）、特定されたPLCプロジェクトの設定データ64に応じて、PLCプロジェクトを生成する。PLCプロジェクトは、PLC35内で実行されるように、PLC35に書き込むべき制御プログラムを含む。制御プログラムは、例えば、複数の機器を個別に動作させたり、いくつかの機器同士を組み合わせることで所望のシステム動作（インタロック、グループ発停、自動運転等）を行わせたりするためのプログラム（例えば、ラダープログラム）である。制御プログラムは、例えば、組み合わせるための機器を規定するラベルデータ、所定の機能処理を規定するファンクションブロック、ラベルデータ及びファンクションブロックを用いて制御処理を実現するPLCプログラムを含む。自動生成手段24は、このようなPLCプロジェクトの生成を、監視制御システムSにより監視制御される複数の機器のそれぞれについて行う。例えば、自動生成手段24は、監視制御システムSにより監視制御される複数の機器の全てについてのPLCプロジェクトを生成してもよいし、監視制御システムSにより監視制御される複数の機器の全てをいくつかのグループ化して各グループごとにPLCプロジェクトを生成してもよいし、監視制御システムSにより監視制御される複数の機器における機器ごとにPLCプロジェクトを生成してもよい。自動生成手段24は、生成されたPLCプロジェクトを自動生成データ出力手段25へ出力する。

[0054] 自動生成データ出力手段25は、生成された各種情報を自動生成手段24から受けて出力する。自動生成手段24により生成された各種情報には、登録処理が必要なものと必要でないものとが存在する。そこで、自動生成データ出力手段25は、登録手段25a及び出力手段25bを有する。自動生成データ出力手段25は、例えば、生成された各種情報のうち、機器の識別子に対応付けられたものを登録処理が必要なものと判断し、登録手段25aへ供給し、機器の識別子に対応付けられていないものを登録処理が必要でない

ものと判断し、出力手段 2 5 b へ供給する。

[0055] 登録手段 2 5 a は、例えば、機器の識別子に対応付けられた各種情報を受ける。登録手段 2 5 a は、受けた情報を機器の識別子に対応付けて登録する。

[0056] 例えば、登録手段 2 5 a は、生成されたアラーム動作の設定情報を機器の識別子に対応付けられた形で受けた場合、アプリケーションサーバ 3 2 にアクセスする。登録手段 2 5 a は、アラーム動作の設定情報を機器の識別子に対応付けてアプリケーションサーバ 3 2 に登録する。

[0057] あるいは、例えば、登録手段 2 5 a は、生成されたトレンド動作の設定情報を機器の識別子に対応付けられた形で受けた場合、アプリケーションサーバ 3 2 にアクセスする。登録手段 2 5 a は、トレンド動作の設定情報を機器の識別子に対応付けてアプリケーションサーバ 3 2 に登録する。

[0058] あるいは、例えば、登録手段 2 5 a は、生成されたタグを機器の識別子に対応付けられた形で受けた場合、タグサーバ 3 4 にアクセスする。登録手段 2 5 a は、タグを機器の識別子に対応付けてタグサーバ 3 4 に登録する。

[0059] 出力手段 2 5 b は、例えば、機器の識別子に対応付けられていない各種情報を受ける。出力手段 2 5 b は、受けた情報をそのまま出力する。

[0060] 例えば、出力手段 2 5 b は、生成された監視画面 1 1 0 の定義情報を受けて、監視画面 1 1 0 の定義情報を情報処理装置 1 0 の表示装置 1 2 及び記憶装置 1 4 へ出力する。これにより、表示装置 1 2 は、監視画面 1 1 0 の定義情報に応じて、オーバービュー画面 1 1 1 及びフェースプレート画面 1 1 2 を表示画面 1 2 a 上に表示する。

[0061] あるいは、例えば、出力手段 2 5 b は、生成された PLC プロジェクトを受けて、PLC プロジェクトを PLC プログラミングツール 3 3 に出力する。これにより、PLC プログラミングツール 3 3 は、PLC プロジェクトに応じて、制御プログラムを PLC 3 5 にプログラミングする。

[0062] なお、図 4 に示すように、上流設計ツール 9 1、抽出手段 9 2、及びシステム設計支援ツール 2 0 を含むものを 1 つのシステム 9 0 と捉えることもで

きる。上流設計ツール 91 は、上流設計を行うためのツールであり、ユーザからのインタラクティブな要求等に応じて、監視対象に対する配管計装線図 (P&ID: Piping and Instrumentation Diagram) を生成する。上流設計ツール 91 は、生成された配管計装線図の情報を抽出手段 92 へ供給する。抽出手段 92 は、配管計装線図から機器に関する情報を抽出し、抽出された情報を機器リスト 70 としてシステム設計支援ツール 20 へ供給する。

[0063] 次に、機器リスト 70 の構成について図 5 を用いて説明する。図 5 は、機器リスト 70 の構成を示す図である。

[0064] 機器リスト 70 は、機器タイプを含む機器の属性が、監視制御システム S により監視制御されるべき複数の機器について規定されている。機器リスト 70 では、例えば、監視制御システム S により監視制御されるべき複数の機器について、機器の識別子 (例えば、図 5 に示す Equipment 情報 74) が機器の属性を示す情報 (例えば、図 5 に示す Equipment__type 情報 75) に対応付けられている。

[0065] 例えば図 5 に示すように、機器リスト 70 は、各機器について、Plant__Area 情報 71、Process__Cell 情報 72、Unit 情報 73、Equipment 情報 74、及び Equipment__type 情報 75 を含む。Plant__Area 情報 71 は、機器が配置されるべきプラントや工場単位の集合を示す。Process__Cell 情報 72 は、機器が接続されるべき PLC 単位の集合を示す。Unit 情報 73 は、機器が属すべき設備やライン等の単位の集合を示す。Equipment 情報 74 は、機器の識別子を示す。Equipment__type 情報 75 は、機器タイプを示す。

[0066] 例えば、機器リスト 70 を参照することで、機器「VLV__001」、「VLV__002」、「VLV__003」、「VLV__004」の機器タイプが「Valve」であることが把握できる。あるいは、例えば、機器リスト 70 を参照することで、機器「PMP__001」、「PMP__002」、「

PMP__003」、「PMP__004」の機器タイプが「Pump」であることが把握できる。あるいは、例えば、機器リスト70を参照することで、機器「SNS__001」、「SNS__002」、「SNS__003」、「SNS__004」の機器タイプが「Sensor」であることが把握できる。

[0067] なお、図4では機器リスト70がCSVフォーマットである場合が例示されているが、機器リスト70は、実質的に表形式のデータ構造を有していれば、そのフォーマットはCSVフォーマットに限定されない。例えば、デリミタは、コンマである代わり、スペース、タブ、所定の記号などであってもよい。あるいは、例えば、機器リスト70は、テキストデータである代わりに、コンパイルすることで表形式のデータになるようなバイナリデータであってもよい。

[0068] 次に、I/O割付リスト80の構成について図6を用いて説明する。図6は、I/O割付リスト80の構成を示す図である。

[0069] I/O割付リスト80は、機器の入出力動作が、監視制御システムSにより監視制御されるべき複数の機器について規定されている。I/O割付リスト80では、例えば、監視制御システムSにより監視制御されるべき複数の機器について、機器の識別子（例えば、図6に示すEquipment情報83）が機器の入出力動作を示す情報（例えば、Signal__Name情報84及びAddress情報85）に対応付けられている。

[0070] 例えば図6に示すように、I/O割付リスト80は、各機器について、Plant__Area情報81、Process__Cell情報82、Equipment情報83、Signal__Name情報84、及びAddress情報85を含む。Plant__Area情報81は、機器が配置されるべきプラントや工場単位の集合を示す。Process__Cell情報82は、機器が接続されるべきPLC単位の集合を示す。Equipment情報83は、機器の識別子を示す。Signal__Name情報84は、機器に入力又は出力される信号の名前を示す。Address情報85は、機器に対する入力又は出力に用いるPLC35におけるデバイスのアドレスを示

す。

[0071] 例えば、機器リスト80を参照することで、機器「PMP__003」に信号「Run」がPLC35におけるアドレス「X100」から入力され、機器「PMP__003」に信号「Start」がPLC35におけるアドレス「Y20」から入力され、機器「SNS__003」から信号「Temp」がPLC35におけるアドレス「D1000」へ出力され、機器「VLV__003」に信号「Open」がPLC35におけるアドレス「X200」から入力されることが把握できる。

[0072] なお、図6ではI/O割付リスト80がCSVフォーマットである場合が例示されているが、I/O割付リスト80は、実質的に表形式のデータ構造を有していれば、そのフォーマットはCSVフォーマットに限定されない。例えば、デリミタは、コンマである代わり、スペース、タブ、所定の記号などであってもよい。あるいは、例えば、I/O割付リスト80は、テキストデータである代わりに、コンパイルすることで表形式のデータになるようなバイナリデータであってもよい。

[0073] 次に、システム設計支援ツール20により表示装置12に表示されるシステム設計支援ツール画面40の構成について図7及び図8を用いて説明する。図7は、システム設計支援ツール画面40の構成を示す図である。図8は、システム設計支援ツール画面40におけるツリー表示部41に表示されるツリーの構成図である。

[0074] システム設計支援ツール画面40は、図7に示すように、ツリー表示部41、項目リスト表示部42、項目設定表示部43及びツール一覧表示部44を有する。

[0075] ツリー表示部41には、監視制御システムSにより監視制御される複数の機器の情報が階層的に表示され得るとともに、複数のテンプレート情報が表示され得る。例えば、ツリー表示部41において項目「Equipment」をクリックすると、Plant Area「Plant__A」が表示される。Plant Area「Plant__A」をクリックすると、Proc

ess Cell「Cell 1」、「Cell 2」が表示される。Process Cell「Cell 2」をクリックすると、Unit「Unit__A」が表示される。

[0076] 項目リスト表示部42には、ツリー表示部41で現在選択されている対象が構成する（例えばすべての）項目のリストが表示される。

[0077] 項目設定表示部43には、ツリー表示部41及び項目リスト表示部42で選択された特定の項目の詳細設定を行うための画面が表示される。

[0078] ツリー表示部41には、例えば図8に示すように、Equipment情報51、Templates情報52、Node Setup情報53、Global Settings情報54が表示される。Equipment情報51は、機器の一覧を示すためのものである。Templates情報52は、登録されているテンプレート情報の一覧を示すためのものである。Node Setup情報53は、タグサーバやアプリケーションサーバの設定情報を示すためのものである。Global Settings情報54は、監視画面データ・PLCプロジェクトデータ・タグサーバ用設定データの生成データ出力先を設定するためのものである。Equipment情報51では、例えば、プラントや工場単位の集合を示すPlant Area情報55、PLC単位の集合を示すProcess Cell情報56、設備やライン等の単位の集合を示すUnit情報57、登録されている機器を示す機器情報58の一覧が、ツリー形式で表示され得る。なお、ツリー表示部41では、ツリーの追加、修正や各種項目の設定、変更を行う事ができる。

[0079] 情報処理装置10では、システム設計支援ツール20以外にも他のツールも同一のアプリケーションプラットフォーム上で使用することが可能である。ツール一覧表示部44には、システム設計支援ツール20を含む複数のツールが表示されている。ツール一覧表示部44において複数のツールのうちツールが選択されると、選択されたツールがアクティブとなる。例えば、情報処理装置10では、表示装置（表示手段）12による表示動作が次のよう

に行われる。

[0080] 例えば、ツール一覧表示部44でSCADA画面編集ツールが選択されると、SCADA画面編集ツールがアクティブとなる。SCADA画面編集ツールがアクティブとなると、項目リスト表示部42と項目設定表示部43とが1つとなり、編集表示部45となる。SCADA画面編集ツールでは、編集表示部45上で監視画面110（例えば、オーバービュー画面111、フェースプレート112）及びシンボル部品（画面部品、シンボル）の作成、編集を行うことが可能である。オーバービュー画面111、フェースプレート画面112、シンボル部品は、レイアウトや表示色の編集、タグの設定等ができる。シンボル部品にはポップアップすべきフェースプレート画面112を設定することができる。オーバービュー画面111にはシンボル部品を配置することができる。オーバービュー画面111では画面上に監視データ表示部品（シンボル部品）を配置することで、監視データを表示させたり、または、シンボル部品のフェースプレート画面112上に監視データ表示部や設定値入力部、ボタンを配置することで監視データの表示や設定値入力、ボタン押下による制御等を行うことが可能である。

[0081] 監視画面110の生成によって、生成したフェースプレート画面112上に表示する監視情報（例えば、タンクの水位や水量、圧力など）にて、オーバービュー画面111上にも表示したい場合、監視情報の監視データ表示部の近傍に配置されているチェックボックスにチェックを入れると、対象となるフェースプレート画面112が設定されている、オーバービュー画面111上のシンボルの近傍に選択した監視情報を表示する。フェースプレート画面112上に表示するすべての監視情報はオーバービュー画面111上のシンボル近傍に表示できるように設定されており、フェースプレート画面112上のチェックボックスがチェックされない限り、非表示状態となる。また、監視情報の表示位置は、SCADA画面編集ツールでユーザにより変更可能である。

[0082] 例えば、ツール一覧表示部44でアラーム編集ツールが選択されると、ア

ラーム編集ツールがアクティブとなる。項目リスト表示部 4 2 と項目設定表示部 4 3 は 1 つとなり、編集表示部 4 5 となる。アラーム編集ツールでは、アプリケーションサーバ 3 2 にアクセスして、アラームの設定、アラーム表示画面の作成・編集が可能である。

[0083] 例えば、ツール一覧表示部 4 4 でトレンド編集ツールが選択されると、トレンド編集ツールがアクティブとなる。項目リスト表示部 4 2 と項目設定表示部 4 3 は 1 つとなり、編集表示部 4 5 となる。トレンド編集ツールでは、アプリケーションサーバ 3 2 にアクセスして、トレンドの設定、トレンド表示画面の作成・編集が可能である。

[0084] 各ツールで作成したオーバービュー画面やアラーム表示画面、トレンド表示画面が複数枚ある場合は、画面切替ボタンにより、表示したい画面に切り替えることが可能である。

[0085] 次に、システム設計支援ツール 2 0 が監視制御システム S を構築する際にシステム設計支援ツール 2 0 が用いるテンプレートライブラリ 6 0 の構成について図 9 を用いて説明する。図 9 は、テンプレートライブラリ 6 0 の構成を示す図である。

[0086] テンプレートライブラリ 6 0 は、例えばテンプレート格納手段 2 2 によって、図 9 に示すようなテーブル形式で例えば不揮発性記憶装置 1 4 a に格納される。また、例えばテンプレート格納手段 2 2 によって、テンプレートライブラリ 6 0 から複数のテンプレート情報 T 1 1, T 1 2 が読み出されテンプレート格納手段 2 2 内に格納される。

[0087] テンプレートライブラリ 6 0 には、機器タイプ名 6 1 ごとに、複数の設定データが対応付けられている。複数の設定データは、画面部品（シンボル）6 2、監視画面の設定データ 6 3、PLC プロジェクトの設定データ 6 4、アラームの設定データ 6 5、トレンドの設定データ 6 6、及びタグサーバの設定データ 6 7 を含む。

[0088] 監視画面の設定データ 6 3 は、画面部品（シンボル）に対応したものである。PLC プロジェクトの設定データ 6 4 は、例えば、ラベルデータ・PL

Cプログラム・ファンクションブロック等を含む。アラームの設定データ65は、例えば、アプリケーションサーバ32に格納されるアラームデータを設定するためのデータである。トレンドの設定データ66は、例えば、アプリケーションサーバ32に格納されるトレンドデータを設定するためのデータである。タグサーバの設定データ67は、例えば、タグサーバを設定するためのデータとタグのデータとを含む。

[0089] テンプレートライブラリ60は、例えば、行ごとに、テンプレート情報T11, T12を含む。各テンプレート情報T11, T12では、複数の設定データが予めタグ名62a~67aで互いに紐付けられている。すなわち、複数の設定データ62~67における1つの設定データの状態が変化したら、その変化に連動して、複数の設定データ62~67における他の設定データの状態も変化するように、複数の設定データ62~67が予めタグ名62a~67aで互いに関連付けられている。

[0090] 例えば、機器タイプ名61が「p u m p」であるテンプレート情報T11について、複数の設定データが、例えば次のように互いに紐付けられている。監視画面の設定データ63に応じたフェースプレート画面112上に画面部品62に応じたS t a r t ボタンが配置される。そのS t a r t ボタンがユーザにより押されると、S t a r t の指令が、タグサーバの設定データ67に応じたタグサーバ34内のタグノードを介してP L C 35へ送信される。P L C プロジェクトの設定データ64に応じた制御プログラムは、S t a r t 動作の指令をP L C 35から機器36-2へ出力するとともに、稼働中のステータス情報を、タグサーバの設定データ67に応じたタグサーバ34内のタグノードを介して情報処理端末10へ返信する。情報処理端末10へ返信された稼働中のステータス情報は、フェースプレート画面112上に表示されるとともに、アラームの設定データ65に応じたアラーム動作をアクティブ状態にさせ、トレンドの設定データ66に応じたトレンド動作をアクティブ状態にさせる。

[0091] あるいは、例えば、機器タイプ名61が「v a l v e」であるテンプレ-

ト情報 T 1 2 について、複数の設定データが、例えば次のように互いに紐付けられている。監視画面の設定データ 6 3 に応じたフェースプレート画面 1 1 2 上に画面部品 6 2 に応じた O p e n ボタンが配置される。その O p e n ボタンがユーザにより押されると、O p e n の指令が、タグサーバの設定データ 6 7 に応じたタグサーバ 3 4 内のタグノードを介して P L C 3 5 へ送信される。P L C プロジェクトの設定データ 6 4 に応じた制御プログラムは、O p e n 動作の指令を P L C 3 5 から機器 3 6 - 3 へ出力するとともに、稼働中のステータス情報を、タグサーバの設定データ 6 7 に応じたタグサーバ 3 4 内のタグノードを介して情報処理端末 1 0 へ返信する。情報処理端末 1 0 へ返信された稼働中のステータス情報は、フェースプレート画面 1 1 2 上に表示されるとともに、アラームの設定データ 6 5 に応じたアラーム動作をアクティブ状態にさせ、トレンドの設定データ 6 6 に応じたトレンド動作をアクティブ状態にさせる。

[0092] あるいは、例えば、機器タイプ名 6 1 が「s e n s o r」であるテンプレート情報（図示せず）について、複数の設定データが、例えば次のように互いに紐付けられている。監視画面の設定データ 6 3 に応じたフェースプレート画面 1 1 2 上に画面部品 6 2 に応じた計測ボタンが配置される。その計測ボタンがユーザにより押されると、計測の指令が、タグサーバの設定データ 6 7 に応じたタグサーバ 3 4 内のタグノードを介して P L C 3 5 へ送信される。P L C プロジェクトの設定データ 6 4 に応じた制御プログラムは、機器 3 6 - 1 から P L C 3 5 に入力された計測値を、タグサーバの設定データ 6 7 に応じたタグサーバ 3 4 内のタグノードを介して情報処理端末 1 0 へ返信する。情報処理端末 1 0 へ返信された計測値は、フェースプレート画面 1 1 2 上にその計測値を表示されるとともに、アラームの設定データ 6 5 に応じたアラーム動作により計測値（例えば、温度）が閾値を超えていればアラームは発生させ、トレンドの設定データ 6 6 に応じたトレンド動作により計測値を用いてトレンドデータを更新する。

[0093] なお、テンプレートライブラリ 6 0 は、実質的に表形式のデータ構造を有

していれば、そのフォーマットは特定のフォーマットに限定されない。例えば、デリミタは、コンマである代わり、スペース、タブ、所定の記号などであってもよい。あるいは、例えば、機器リスト70は、テキストデータである代わりに、コンパイルすることで表形式のデータになるようなバイナリデータであってもよい。

[0094] 次に、システム設計支援ツール20の動作について図10を用いて説明する。図10は、システム設計支援ツール20の動作を示すフローチャートである。

[0095] 上流設計ツール91は、例えばユーザの資産である、監視対象（例えば、工場）に対する配管計装線図（P&ID: P i p i n g a n d I n s t r u m e n t a t i o n D i a g r a m）を生成し抽出手段92へ供給する。抽出手段92は、配管計装線図から、上流設計で決定された機器に関する情報を抽出する。抽出手段92として、例えば、汎用ツール（汎用CAD等）のエクスポート機能を利用することができる。抽出手段92は、抽出された情報を機器リスト70としてシステム設計支援ツール20にインポートする（ステップS100）。

[0096] テンプレート割り当て手段23は、ツリー表示部41に表示されている機器、すなわちステップS100でインポートされた機器リスト70に含まれる複数の機器のそれぞれに、システム設計支援ツール20に登録されている複数のテンプレート情報から選択された1つのテンプレート情報を割り当てる（ステップS101）。

[0097] システム設計支援ツール20は、ステップS100でインポートされた機器リスト70にP l a n t A r e a情報55、P r o c e s s C e l l情報56、U n i t情報57の名称が記載されているか否かを判断する（ステップS102）。

[0098] システム設計支援ツール20は、ステップS100でインポートされた機器リスト70にP l a n t A r e a情報55、P r o c e s s C e l l情報56、U n i t情報57の名称が記載されていなかった場合（ステップ

S 1 0 2 で N o) 、例えばユーザからの指示に応じて、ツリー表示部 4 1 に表示される機器に関連づける P l a n t A r e a 情報 5 5、P r o c e s s C e l l 情報 5 6、U n i t 情報 5 7 の名称を設定する (ステップ S 1 0 3) 。

[0099] なお、システム設計支援ツール 2 0 は、ステップ S 1 0 0 でインポートされた機器リスト 7 0 に P l a n t A r e a 情報 5 5、P r o c e s s C e l l 情報 5 6、U n i t 情報 5 7 の名称が記載されていなかった場合 (ステップ S 1 0 2 で N o) 、ツリー表示部 4 1 に表示される機器に関連づける P l a n t A r e a 情報 5 5、P r o c e s s C e l l 情報 5 6、U n i t 情報 5 7 の名称への入力を促すように、所定のメッセージを表示画面 1 2 a 上に表示したり、P l a n t A r e a 情報 5 5、P r o c e s s C e l l 情報 5 6、U n i t 情報 5 7 の欄をハイライト表示させてもよい。

[0100] システム設計支援ツール 2 0 は、ステップ S 1 0 0 でインポートされた機器リスト 7 0 に P l a n t A r e a 情報 5 5、P r o c e s s C e l l 情報 5 6、U n i t 情報 5 7 の名称が記載されていた場合 (ステップ S 1 0 2 で Y e s) 、処理をステップ S 1 0 4 へ進める。

[0101] システム設計支援ツール 2 0 は、例えばユーザからの指示に応じて、ツリー表示部 4 1 に表示される機器のツリー構造 (P l a n t A r e a 情報 5 5、P r o c e s s C e l l 情報 5 6、U n i t 情報 5 7) を編集し、P L C の機種を P r o c e s s C e l l 情報 5 6 に対して設定する (ステップ S 1 0 4) 。

[0102] システム設計支援ツール 2 0 は、例えばユーザからのエクスポート指示に応じて、ツリー表示部 4 1 の P l a n t A r e a 情報 5 5 を選択し、I / O 割り付けリスト (C S V フォーマット) 8 0 ' をエクスポートする (ステップ S 1 0 5) 。

[0103] C S V フォーマットのファイルを編集可能なソフトウェアは、例えばユーザからの指示に応じて、I / O 割り付けリスト 8 0 ' を読み込み、各タグに対して I / O アドレスを割り当て、保存する (ステップ S 1 0 6) 。

- [0104] システム設計支援ツール20は、例えばユーザからのインポート指示に応じて、I/Oアドレスが割り当てられたI/O割り付けリスト80をシステム設計支援ツール20にインポートする（ステップS107）。
- [0105] システム設計支援ツール20は、例えばユーザからのインポート指示に応じて、ツリー表示部41でGlobal Settings情報54を選択し、項目設定表示部43で生成する監視画面、PLCプロジェクト、タグサーバ用設定ファイルの保存先を設定する（ステップS108）。
- [0106] 自動生成手段24は、自動生成の対象選択画面で自動生成対象をチェックし、自動生成を実行する（ステップS109）。
- [0107] 自動生成データ出力手段25は、ツリー表示部41に表示している機器に設定した情報を元に、自動生成対象として選択した監視画面、PLCプロジェクト、タグサーバ用設定情報、アラーム設定情報、トレンド設定情報を出力する（ステップS110）。
- [0108] ステップS110で生成されたPLCプロジェクトをPLCプログラミングツールにより対象のPLCへ書き込みを行い、設定する。ステップS110で生成されたタグサーバ用設定ファイルをタグサーバに読み込み、タグサーバの通信設定及びタグの設定を行う。ステップS110で生成された監視画面を、画面編集ツールを使用して編集する。監視画面の生成により画面左上のデフォルト位置に配置されたシンボル（画面部品）を正しい位置に再配置することで画面を完成させる。
- [0109] 以上のように、実施の形態では、システム設計支援ツール20において、テンプレート格納手段22が、複数のテンプレート情報を格納する。複数のテンプレート情報のそれぞれでは、機器タイプ名と複数の設定データとが対応付けられている。入力手段26には、監視対象（例えば、工場）に対するP&ID等の上流設計によって決定された機器リスト70が入力される。機器リスト70では、機器タイプを含む機器の属性が複数の機器について規定されている。テンプレート割り当て手段23は、入力された機器リスト70に応じて機器タイプを複数の機器のそれぞれについて特定し、特定された機

器タイプに応じて複数のテンプレート情報から選択した1つのテンプレート情報を複数の機器のそれぞれに割り当てる。このとき、複数のテンプレート情報のそれぞれでは、複数の設定データが予めタグ名で互いに紐付けられている。複数の設定データは、監視画面の設定データ63、PLCプロジェクトの設定データ64、及びタグサーバの設定データを67含む（図9参照）。テンプレート割り当て手段23は、複数の機器のそれぞれに対して複数のテンプレート情報から選択した1つのテンプレート情報を割り当てることで、複数の機器のそれぞれについて、監視画面の設定データ、PLCプロジェクトの設定データ、及びタグサーバの設定データの間のタグ名による紐付けを行う。すなわち、複数の機器のそれぞれに対して複数のテンプレート情報から選択した1つのテンプレート情報を割り当てることで、複数の機器のそれぞれについて、監視画面の設定データ、PLCプロジェクトの設定データ、及びタグサーバの設定データの間のタグ名による紐付けが行われるので、複数の設定データの間のタグ名による紐付けに関して多くの繰り返しの設定作業をする必要がなくなる。この結果、監視制御システムの構築の工程数を低減できるので、監視制御システムの構築におけるユーザの手間を削減できる。また、複数の設定データの間のタグ名による紐付けをインタラクティブに行う場合に比べて、複数の設定データの間の不整合による不具合を低減できる。

- [0110] また、実施の形態では、システム設計支援ツール20において、複数の設定データは、監視画面の設定データ63、PLCプロジェクトの設定データ64、及びタグサーバの設定データに加えて、画面部品62をさらに含む（図9参照）。テンプレート割り当て手段23は、複数の機器のそれぞれに対して複数のテンプレート情報から選択した1つのテンプレート情報を割り当てることで、複数の機器のそれぞれについて、監視画面の設定データ、PLCプロジェクトの設定データ、タグサーバの設定データ、及び画面部品の間のタグ名による紐付けを行う。すなわち、複数の機器のそれぞれに対して複数のテンプレート情報から選択した1つのテンプレート情報を割り当てるこ

とで、複数の機器のそれぞれについて、監視画面の設定データ、PLCプロジェクトの設定データ、タグサーバの設定データ、及び画面部品間のタグ名による紐付けが行われるので、さらに多数の設定データの間のタグ名による紐付けに関して多くの繰り返しの設定作業をする必要がなくなり、監視制御システムの構築の工程数をさらに低減できる。

[0111] また、実施の形態では、システム設計支援ツール20において、自動生成手段24が、複数の機器のそれぞれについて、割り当てられたテンプレート情報に含まれる監視画面の設定データと画面部品とを用いて、監視画面の定義情報を生成する。これにより、画面を一から作成しなくても、各部品において設定済みの画面を生成することが可能である。すなわち、監視画面の定義情報の生成に関して多くの繰り返しの設定作業をする必要がなくなり、監視制御システムの構築の工程数をさらに低減できる。

[0112] また、実施の形態では、システム設計支援ツール20において、複数の設定データは、監視画面の設定データ63、PLCプロジェクトの設定データ64、及びタグサーバの設定データに加えて、アラームの設定データ65をさらに含む(図9参照)。テンプレート割り当て手段23は、複数の機器のそれぞれに対して複数のテンプレート情報から選択した1つのテンプレート情報を割り当てることで、複数の機器のそれぞれについて、監視画面の設定データ、PLCプロジェクトの設定データ、タグサーバの設定データ、及びアラームの設定データの間のタグ名による紐付けを行う。すなわち、複数の機器のそれぞれに対して複数のテンプレート情報から選択した1つのテンプレート情報を割り当てることで、複数の機器のそれぞれについて、監視画面の設定データ、PLCプロジェクトの設定データ、タグサーバの設定データ、及びアラームの設定データの間のタグ名による紐付けが行われるので、さらに多数の設定データの間のタグ名による紐付けに関して多くの繰り返しの設定作業をする必要がなくなり、監視制御システムの構築の工程数をさらに低減できる。

[0113] また、実施の形態では、システム設計支援ツール20において、登録手段

25 a が、複数の機器のそれぞれについて、割り当てられたテンプレート情報に含まれるアラームの設定データに応じて、アラーム動作の設定情報を機器の識別子に対応付けて登録する。これにより、アラーム動作の設定情報の登録に関して多くの繰り返しの設定作業をする必要がなくなり、監視制御システムの構築の工程数をさらに低減できる。

[0114] また、実施の形態では、システム設計支援ツール 20 において、複数の設定データは、監視画面の設定データ 63、PLC プロジェクトの設定データ 64、及びタグサーバの設定データに加えて、トレンドの設定データ 66 をさらに含む（図 9 参照）。テンプレート割り当て手段 23 は、複数の機器のそれぞれに対して複数のテンプレート情報から選択した 1 つのテンプレート情報を割り当てることで、複数の機器のそれぞれについて、監視画面の設定データ、PLC プロジェクトの設定データ、タグサーバの設定データ、及びトレンドの設定データの間のタグ名による紐付けを行う。すなわち、複数の機器のそれぞれに対して複数のテンプレート情報から選択した 1 つのテンプレート情報を割り当てることで、複数の機器のそれぞれについて、監視画面の設定データ、PLC プロジェクトの設定データ、タグサーバの設定データ、及びトレンドの設定データの間のタグ名による紐付けが行われるので、さらに多数の設定データの間のタグ名による紐付けに関して多くの繰り返しの設定作業をする必要がなくなり、監視制御システムの構築の工程数をさらに低減できる。

[0115] また、実施の形態では、システム設計支援ツール 20 において、登録手段 25 a が、複数の機器のそれぞれについて、割り当てられたテンプレート情報に含まれるトレンドの設定データに応じて、トレンド動作の設定情報を機器の識別子に対応付けて登録する。これにより、アラーム動作の設定情報の登録に関して多くの繰り返しの設定作業をする必要がなくなり、監視制御システムの構築の工程数をさらに低減できる。

[0116] また、実施の形態では、システム設計支援ツール 20 において、登録手段 25 a が、複数の機器のそれぞれについて、割り当てられたテンプレート情

報に含まれるタグサーバの設定データに応じて、タグを機器の識別子に対応付けて登録する。これにより、タグの設定を一つ一つ手動でしなくても、一括で行うことが可能である。すなわち、タグの登録に関して多くの繰り返しの設定作業をする必要がなくなり、監視制御システムの構築の工程数をさらに低減できる。

[0117] また、実施の形態では、システム設計支援ツール20において、自動生成手段24が、複数の機器のそれぞれについて、割り当てられたテンプレート情報に含まれるPLCプロジェクトの設定データに応じて、ラベルデータ、PLCプログラム、及びファンクションブロックを使用したPLCプロジェクトを生成する。これにより、プログラムを一から作成しなくても、テンプレートライブラリとして持っているファンクションブロックを組み合わせる監視画面定義情報の部品に対応するプログラムを生成することが可能である。すなわち、PLCプロジェクトの生成に関して多くの繰り返しの設定作業をする必要がなくなり、監視制御システムの構築の工程数をさらに低減できる。

[0118] また、実施の形態では、複数のテンプレート情報のそれぞれは、機器のタイプごとに共通化可能な設計内容を複数の設定データとして含む。すなわち、基本的な機器をカバーする初期テンプレートをデフォルトで用意しているため、初品開発時での設計工数削減も可能となる。

産業上の利用可能性

[0119] 以上のように、本発明にかかるシステム構築支援ツールは、監視制御システムの構築に有用である。

符号の説明

[0120] 10 情報処理装置、11 入力装置、12 表示装置、12a 表示画面、13 中央演算装置、14 記憶装置、15 取得インターフェース、20 システム設計支援ツール、21 機器一覧表示手段、22 テンプレート格納手段、23 テンプレート割り当て手段、24 自動生成手段、25 自動生成データ出力手段、25a 登録手段、25b 出力手段、26

入力手段、27 出力手段、31 システム設計支援ツール、32 アプリケーションサーバ、33 PLCプログラミングツール、34 タグサーバ、35 PLC、40 システム設計支援ツール画面、41 ツリー表示部、42 項目リスト表示部、43 項目設定表示部、44 ツール一覧表示部、45 編集表示部、51 Equipment、52 Templates、53 Node Setup、54 Global Settings、55 Plant Area、56 Process Cell、57 Unit、58 機器、60 テンプレートライブラリ、61 機器タイプ名、62 画面部品（シンボル）、63 監視画面の設定データ、64 PLCプロジェクトの設定データ、65 アラームの設定データ、66 トレンドの設定データ、67 タグサーバの設定データ、70 機器リスト、80、80' I/O割付リスト、110 監視画面、111 オーバービュー画面、112 フェースプレート画面。

請求の範囲

[請求項1] 監視装置がタグサーバ及びPLC (Programmable Logic Controller) を介して複数の機器を監視制御する監視制御システムの構築を支援するシステム構築支援ツールであって、

機器タイプを含む機器の属性が前記複数の機器について規定された機器リストが入力される入力手段と、

機器タイプ名と複数の設定データとがそれぞれ対応付けられた複数のテンプレート情報を格納する格納手段と、

前記入力された機器リストに応じて機器タイプを前記複数の機器のそれぞれについて特定し、特定された機器タイプに応じて前記複数のテンプレート情報から選択した1つのテンプレート情報を前記複数の機器のそれぞれに割り当てる割り当て手段と、

を備え、

前記複数のテンプレート情報のそれぞれは、複数の設定データが予めタグ名で互いに紐付けられており、

前記複数の設定データは、監視画面の設定データ、PLCプロジェクトの設定データ、及びタグサーバの設定データを含み、

前記割り当て手段は、前記複数の機器のそれぞれに対して前記複数のテンプレート情報から選択した1つのテンプレート情報を割り当てることで、前記複数の機器のそれぞれについて、監視画面の設定データ、PLCプロジェクトの設定データ、及びタグサーバの設定データの間のタグ名による紐付けを行う

ことを特徴とするシステム構築支援ツール。

[請求項2] 前記複数の設定データは、画面部品をさらに含み、

前記割り当て手段は、前記複数の機器のそれぞれに対して前記複数のテンプレート情報から選択した1つのテンプレート情報を割り当てることで、前記複数の機器のそれぞれについて、監視画面の設定デー

タ、P L C プロジェクトの設定データ、タグサーバの設定データ、及び画面部品の間タグ名による紐付けを行い、

前記システム構築支援ツールは、

前記複数の機器のそれぞれについて、前記割り当てられたテンプレート情報に含まれる監視画面の設定データと画面部品とを用いて、監視画面を生成する生成手段をさらに備えた

ことを特徴とする請求項 1 に記載のシステム構築支援ツール。

[請求項3]

前記複数の設定データは、アラームの設定データをさらに含み、

前記割り当て手段は、前記複数の機器のそれぞれに対して前記複数のテンプレート情報から選択した 1 つのテンプレート情報を割り当てることで、前記複数の機器のそれぞれについて、監視画面の設定データ、P L C プロジェクトの設定データ、タグサーバの設定データ、及びアラームの設定データの間タグ名による紐付けを行い、

前記システム構築支援ツールは、

前記複数の機器のそれぞれについて、前記割り当てられたテンプレート情報に含まれるアラームの設定データに応じて、アラーム動作の設定情報を機器の識別子に対応付けて登録する登録手段をさらに備えた

ことを特徴とする請求項 1 に記載のシステム構築支援ツール。

[請求項4]

前記複数の設定データは、トレンドの設定データをさらに含み、

前記割り当て手段は、前記複数の機器のそれぞれに対して前記複数のテンプレート情報から選択した 1 つのテンプレート情報を割り当てることで、前記複数の機器のそれぞれについて、監視画面の設定データ、P L C プロジェクトの設定データ、タグサーバの設定データ、及びトレンドの設定データの間タグ名による紐付けを行い、

前記システム構築支援ツールは、

前記複数の機器のそれぞれについて、前記割り当てられたテンプレート情報に含まれるトレンドの設定データに応じて、トレンド動作の

設定情報を機器の識別子に対応付けて登録する登録手段をさらに備えた

ことを特徴とする請求項 1 に記載のシステム構築支援ツール。

[請求項5] 前記複数の機器のそれぞれについて、前記割り当てられたテンプレート情報に含まれるタグサーバの設定データに応じて、タグを機器の識別子に対応付けて登録する登録手段をさらに備えた

ことを特徴とする請求項 1 に記載のシステム構築支援ツール。

[請求項6] 前記複数の機器のそれぞれについて、前記割り当てられたテンプレート情報に含まれる PLC プロジェクトの設定データに応じて、ラベルデータ、PLC プログラム、及びファンクションブロックを使用した PLC プロジェクトを生成する生成手段をさらに備えた

ことを特徴とする請求項 1 に記載のシステム構築支援ツール。

[請求項7] 前記複数のテンプレート情報のそれぞれは、機器のタイプごとに共通化可能な設計内容を前記複数の設定データとして含む

ことを特徴とする請求項 1 に記載のシステム構築支援ツール。

[請求項8] 前記入力手段は、ユーザの資産を有効活用できるように、上流設計で作成された監視対象の配管計装線図から抽出された前記機器リストが入力される

ことを特徴とする請求項 1 に記載のシステム構築支援ツール。

[請求項9] 前記監視画面は、オーバービュー画面及びフェースプレート画面を含み、

生成されたフェースプレート画面上に表示された監視情報のうちオーバービュー画面上にも表示したい監視情報項目が選択されたことに
応じて、前記オーバービュー画面のシンボルの近傍に前記選択された監視情報項目を表示する表示手段をさらに備えた

ことを特徴とする請求項 1 に記載のシステム構築支援ツール。

[請求項10] ユーザからの要求に応じて、監視対象の配管計装線図を生成する上流設計ツールと、

前記生成された配管計装線図から機器に関する情報を機器リストとして抽出する抽出手段と、

前記抽出された機器リストを用いて、監視制御システムの構築を支援する請求項 8 に記載のシステム構築支援ツールと、

を備えたことを特徴とするシステム。

[請求項 11] ユーザからの要求に応じて、監視対象の配管計装線図を生成する上流設計ツールと、

前記生成された配管計装線図から機器に関する情報を機器リストとして抽出する抽出手段と、

前記抽出された機器リストを用いて、監視制御システムの構築を支援する請求項 9 に記載のシステム構築支援ツールと、

を備えたことを特徴とするシステム。