

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7271297号  
(P7271297)

(45)発行日 令和5年5月11日(2023.5.11)

(24)登録日 令和5年4月28日(2023.4.28)

(51)国際特許分類 F I  
H 0 4 L 12/22 (2006.01) H 0 4 L 12/22  
G 0 5 B 23/02 (2006.01) G 0 5 B 23/02 Z

請求項の数 7 (全14頁)

(21)出願番号	特願2019-86180(P2019-86180)	(73)特許権者	000003078 株式会社東芝 東京都港区芝浦一丁目1番1号
(22)出願日	平成31年4月26日(2019.4.26)	(73)特許権者	317015294 東芝エネルギーシステムズ株式会社 神奈川県川崎市幸区堀川町7番地34
(65)公開番号	特開2020-182193(P2020-182193 A)	(74)代理人	100091982 弁理士 永井 浩之
(43)公開日	令和2年11月5日(2020.11.5)	(74)代理人	100091487 弁理士 中村 行孝
審査請求日	令和4年1月21日(2022.1.21)	(74)代理人	100105153 弁理士 朝倉 悟
		(74)代理人	100107582 弁理士 関根 毅
		(74)代理人	100124372

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 データ監視システム、データ監視方法およびデータ監視プログラム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

ネットワーク上に配置され、対象装置の制御指令を出力する監視制御装置と、  
前記ネットワーク上に配置され、前記制御指令に応じてメモリの第1領域内に前記対象装置の制御内容を示すプロセスデータを保持し、前記プロセスデータに基づいて前記対象装置を制御する制御装置と、  
前記ネットワークを経由して前記制御装置に通信接続される監視装置と、を備え、  
前記監視装置は、前記制御指令および前記対象装置の動作状態を考慮した動作の正誤を示す正誤信号を入力値とした演算処理により、前記対象装置を制御するための動作指令を算出すると共に、前記制御指令、前記正誤信号、および前記動作指令を前記プロセスデータとして保持し、

10

前記制御装置は、前記制御指令の保持、前記正誤信号の保持、前記動作指令の算出、および前記動作指令の保持を前記対象装置の制御のための演算の周期とする前記周期ごとに、前記メモリの第2領域内に前記第1領域内のプロセスデータをコピーし、前記第1領域内のプロセスデータに基づいた前記演算と並行して、前記コピーされたプロセスデータの圧縮および前記圧縮されたプロセスデータの監視装置への送信を行い、

前記監視装置は、前記制御装置から送信された前記圧縮されたプロセスデータを解凍し、前記解凍されたプロセスデータを出力する、データ監視システム。

【請求項2】

前記制御装置は、前記コピーされたプロセスデータの圧縮および前記圧縮されたプロセ

20

データの送信を実行するためのトリガ条件が満足された場合に、前記トリガ条件が満足された時点の前後に前記第2領域内にコピーされた、設定された演算周期分のプロセスデータをまとめて圧縮し、前記まとめて圧縮されたプロセスデータを前記監視装置に送信する、請求項1に記載のデータ監視システム。

【請求項3】

前記ネットワーク上に配置され、前記プロセスデータに基づいて前記対象装置の制御内容を図示するための図面データを前記監視装置に送信する保守装置を更に備え、

前記監視装置は、前記解凍されたプロセスデータと前記送信された図面データとに基づいて前記対象装置の制御内容を表示部に図示することで、前記解凍されたプロセスデータを出力する、請求項1または2に記載のデータ監視システム。

10

【請求項4】

前記監視装置は、第2のネットワーク上に配置され、

前記データ監視システムは、

前記ネットワーク上に配置され、前記ネットワークから前記第2のネットワークに向かう方向の通信が可能であり、前記監視装置に前記制御装置からの前記圧縮されたプロセスデータを送信する送信装置と、

前記第2のネットワーク上に配置され、前記ネットワークから前記第2のネットワークに向かう方向の通信が可能であり、前記送信装置から送信された前記圧縮されたプロセスデータを受信して前記監視装置に転送する受信装置と、を更に備える、請求項1～3のいずれか1項に記載のデータ監視システム。

20

【請求項5】

前記制御装置は、前記圧縮されたプロセスデータを、前記監視装置からの応答を要求しない送信方式で前記監視装置に送信する、請求項1～4のいずれか1項に記載のデータ監視システム。

【請求項6】

ネットワーク上に配置された監視制御装置が、対象装置の制御指令を出力する工程と、

前記ネットワーク上に配置された制御装置が、前記制御指令に応じてメモリの第1領域内に前記対象装置の制御内容を示すプロセスデータを保持し、前記プロセスデータに基づいて前記対象装置を制御する工程であって、前記制御装置が、前記制御指令および前記対象装置の動作状態を考慮した動作の正誤を示す正誤信号を入力値とした演算処理により、前記対象装置を制御するための動作指令を算出すると共に、前記制御指令、前記正誤信号、および前記動作指令を前記プロセスデータとして保持することを含む工程と、

30

前記制御装置が、前記制御指令の保持、前記正誤信号の保持、前記動作指令の算出、および前記動作指令の保持を前記対象装置の制御のための演算の周期とする前記周期ごとに、前記メモリの第2領域内に前記第1領域内のプロセスデータをコピーする工程と、

前記制御装置が、前記第1領域内のプロセスデータに基づいた前記演算と並行して、前記コピーされたプロセスデータの圧縮および前記圧縮されたプロセスデータの前記ネットワークを経由した監視装置への送信を行う工程と、

前記監視装置が、前記制御装置から送信された前記圧縮されたプロセスデータを解凍し、前記解凍されたプロセスデータを出力する工程と、を備えるデータ監視方法。

40

【請求項7】

コンピュータを、

ネットワーク上に配置された監視制御装置からの対象装置の制御指令に応じてメモリの第1領域内に前記対象装置の制御内容を示すプロセスデータを保持し、前記プロセスデータに基づいて前記対象装置を制御する手段であって、前記制御指令および前記対象装置の動作状態を考慮した動作の正誤を示す正誤信号を入力値とした演算処理により、前記対象装置を制御するための動作指令を算出すると共に、前記制御指令、前記正誤信号、および前記動作指令を前記プロセスデータとして保持する手段、

前記制御指令の保持、前記正誤信号の保持、前記動作指令の算出、および前記動作指令の保持を前記対象装置の制御のための演算の周期とする前記周期ごとに、前記メモリの第2

50

領域内に前記第 1 領域内のプロセスデータをコピーする手段、および

前記第 1 領域内のプロセスデータに基づいた前記演算と並行して、前記コピーされたプロセスデータの圧縮および前記圧縮されたプロセスデータの前記ネットワークを経由した監視装置への送信を行う手段、

として機能させるための、データ監視プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明による実施形態は、データ監視システム、データ監視方法およびデータ監視プログラムに関する。

10

【背景技術】

【0002】

近年、発電所における監視制御ネットワークのデータを活用するために、監視制御ネットワークを外部ネットワークに接続する要求が高まっている。このような要求に応じて、監視制御ネットワークと外部ネットワークとの間に一方向伝送装置を設置し、一方向伝送装置を介して監視制御ネットワークから外部ネットワークにデータを送信したり、あるいは、外部ネットワーク上の端末で遠隔地から監視制御ネットワークのデータを監視したりすることが可能となった。一方向伝送装置を用いることで、安全性を確保しつつ、監視制御ネットワーク上のデータを外部ネットワーク側で監視することができる。

【0003】

20

一方向伝送装置が適用されたシステムにおいては、監視制御ネットワークから外部ネットワークへのデータ送信のみが許容され、外部ネットワークから監視制御ネットワークへのデータ送信はブロックされる。そのため、監視制御ネットワーク上の制御装置に対する外部ネットワークからのデータ読み出し指示はブロックされ、外部ネットワークから積極的に制御装置内のデータを参照することはできない。

【0004】

特許文献 1 には、発電プラントのプロセスデータを収集して制御装置内のプロセスデータ登録部に登録したうえで、登録されたデータを、一方向伝送装置を介して外部ネットワークに送信する制御装置が記載されている。特許文献 1 では、監視制御ネットワークの負荷上昇を回避するために、特定のデータのみを登録および送信するようになっている。このように、従来は、一方向伝送装置を介して制御装置内のデータを外部ネットワークに送信する際に、送信できるデータが限定的なものとなることから、外部ネットワークで監視できるデータが制限されていた。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【文献】特開 2018 - 25854 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

40

本発明は上述した課題を解決するためになされたものであり、ネットワークの負荷に影響を与えずにネットワークの外部で監視できるネットワーク上のデータの制限を緩和することができるデータ監視システム、データ監視方法およびデータ監視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】

【0007】

本実施形態によるデータ監視システムは、  
ネットワーク上に配置され、対象装置の制御指令を出力する監視制御装置と、  
前記ネットワーク上に配置され、前記制御指令に応じてメモリの第 1 領域内に前記対象装置の制御内容を示すプロセスデータを保持し、前記プロセスデータに基づいて前記対象

50

装置を制御する制御装置と、

前記ネットワークを経由して前記制御装置に通信接続される監視装置と、を備え、

前記制御装置は、前記対象装置の制御のための演算の周期ごとに、前記メモリの第2領域内に前記第1領域内のプロセスデータをコピーし、前記第1領域内のプロセスデータに基づいた前記演算と並行して、前記コピーされたプロセスデータの圧縮および前記圧縮されたプロセスデータの前記監視装置への送信を行い、

前記監視装置は、前記制御装置から送信された前記圧縮されたプロセスデータを解凍し、前記解凍されたプロセスデータを出力する。

【0008】

本実施形態によるデータ監視方法は、

ネットワーク上に配置された監視制御装置が、対象装置の制御指令を出力する工程と、前記ネットワーク上に配置された制御装置が、前記制御指令に応じてメモリの第1領域内に前記対象装置の制御内容を示すプロセスデータを保持し、前記プロセスデータに基づいて前記対象装置を制御する工程と、

前記制御装置が、前記対象装置の制御のための演算の周期ごとに、前記メモリの第2領域内に前記第1領域内のプロセスデータをコピーする工程と、

前記制御装置が、前記第1領域内のプロセスデータに基づいた前記演算と並行して、前記コピーされたプロセスデータの圧縮および前記圧縮されたプロセスデータの前記ネットワークを経由した監視装置への送信を行う工程と、

前記監視装置が、前記制御装置から送信された前記圧縮されたプロセスデータを解凍し、前記解凍されたプロセスデータを出力する工程と、を備える。

【0009】

本実施形態によるデータ監視プログラムは、

コンピュータを、

ネットワーク上に配置された監視制御装置からの対象装置の制御指令に応じてメモリの第1領域内に前記対象装置の制御内容を示すプロセスデータを保持し、前記プロセスデータに基づいて前記対象装置を制御する手段、

前記対象装置の制御のための演算の周期ごとに、前記メモリの第2領域内に前記第1領域内のプロセスデータをコピーする手段、および

前記第1領域内のプロセスデータに基づいた前記演算と並行して、前記コピーされたプロセスデータの圧縮および前記圧縮されたプロセスデータの前記ネットワークを経由した監視装置への送信を行う手段、

として機能させる。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、ネットワークの負荷に影響を与えずにネットワークの外部で監視できるネットワーク上のデータの制限を緩和することができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】第1の実施形態によるデータ監視システムを示すブロック図である。

【図2】第1の実施形態によるデータ監視システムの動作例を示すフローチャートである。

【図3】第1の実施形態によるデータ監視システムの動作例において、圧縮/送信スレッドの実行処理を示すフローチャートである。

【図4】第1の実施形態によるデータ監視システムの動作例を示す模式図である。

【図5】第2の実施形態によるデータ監視システムの動作例を示すフローチャートである。

【図6】第2の実施形態によるデータ監視システムの動作例において、圧縮/送信スレッドの実行処理を示すフローチャートである。

【図7】第3の実施形態によるデータ監視システムを示すブロック図である。

【図8】第3の実施形態によるデータ監視システムの動作例を示す模式図である。

【発明を実施するための形態】

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 2 】

以下、図面を参照して本発明に係る実施形態を説明する。本実施形態は、本発明を限定するものではない。

## 【 0 0 1 3 】

(第1の実施形態)

図1は、第1の実施形態によるデータ監視システム1を示すブロック図である。第1の実施形態のデータ監視システム1は、例えば、発電所において対象装置を監視するために用いることができる。

## 【 0 0 1 4 】

図1に示すように、データ監視システム1は、監視制御装置の一例である監視制御端末2と、制御装置3と、監視装置の一例である監視端末4と、送信装置の一例である一方向送信装置5と、受信装置の一例である一方向受信装置6とを備える。以下、これらのデータ監視システム1の構成部について詳しく説明する。

## 【 0 0 1 5 】

(監視制御端末2)

監視制御端末2は、対象装置の一例である操作端9の監視および制御に用いられる端末である。監視制御端末2は、ネットワークの一例である監視制御ネットワーク8上に配置すなわち接続されている。監視制御端末2は、監視制御ネットワーク8経由で制御装置3に操作端9の制御指令を出力する。監視制御端末2は、例えば、パーソナルコンピュータである。監視制御ネットワーク8は、例えば、イーサネット(LAN)である。

## 【 0 0 1 6 】

操作端9は、例えば、発電所において制御装置3からの信号を受けて発電プロセスを制御する装置である。操作端9は、例えば、発電所に備えられたポンプのバルブを開閉する開閉装置などであってもよい。

## 【 0 0 1 7 】

(制御装置3)

制御装置3は、操作端9を制御する装置である。制御装置3は、監視制御ネットワーク8上に配置されている。制御装置3は、監視制御端末2からの操作端9の制御指令に応じて、制御装置3の制御ロジックにしたがった演算を行い、演算結果にしたがって操作端9を制御する。制御装置3の制御ロジックは、例えば、アルゴリズムなどで体现されるソフトウェア(プログラム)上のロジックである。

## 【 0 0 1 8 】

操作端9を制御するため、制御装置3は、第1領域の一例である制御装置3のメモリのユーザエリア内に、操作端9の制御内容を示すプロセスデータD1を保持する。そして、制御装置3は、ユーザエリア内のプロセスデータD1に基づいて操作端9を制御する。すなわち、制御装置3は、プロセスデータD1を用いて制御ロジックにしたがった演算を実行することで、操作端9を制御する。

## 【 0 0 1 9 】

プロセスデータD1は、例えば、監視制御端末2からの制御指令(すなわち、入力値)、制御指令に応じた操作端9への動作指令(すなわち、出力値)、監視制御端末2からの制御指令に対して操作端9が応答した情報、および操作端9への動作指令が決定されるまでの制御装置3の演算処理過程における途中計算の結果の少なくとも1つを含んでもよい。

## 【 0 0 2 0 】

また、制御装置3は、操作端9の制御のための演算の周期ごとに、第2領域の一例である制御装置3のメモリの圧縮/送信エリア内に、ユーザエリア内のプロセスデータD1をコピーする。

## 【 0 0 2 1 】

制御装置3は、ユーザエリア内のプロセスデータD1に基づいた操作端9の制御のための演算と並行して、圧縮/送信エリア内にコピーされたプロセスデータD1の圧縮および圧縮されたプロセスデータD1(以下、圧縮プロセスデータとも呼ぶ)の監視端末4への

10

20

30

40

50

送信を行う。制御装置 3 は、監視端末 4 への圧縮プロセスデータ D 1 の送信を、監視端末 4 からの応答を要求しない送信方式で行う。このプロセスデータ D 1 の送信方式は、例えば、UDP (User Datagram Protocol) マルチキャストまたはブロードキャストであってもよい。UDP マルチキャストおよびブロードキャストは、複数の送信先を指定した当該送信先からの応答を要しない送信方式として知られている。

【 0 0 2 2 】

このように、ユーザエリア内のプロセスデータ D 1 に基づいた演算と並行して、圧縮 / 送信エリア内にコピーされたプロセスデータ D 1 の圧縮および圧縮プロセスデータ D 1 の監視端末 4 への送信を行うことで、監視制御ネットワーク 8 の負荷を上昇させることなく、かつ、操作端 9 の制御の進行を妨げることなく、監視端末 4 で監視できる監視制御ネットワーク 8 上のデータの制限を緩和することができる。また、監視端末 4 への圧縮プロセスデータ D 1 の送信を、監視端末 4 からの応答を要求しない送信方式で行うことで、監視端末 4 からの応答を要することなく監視端末 4 にプロセスデータ D 1 を迅速に送信することができる。

10

【 0 0 2 3 】

なお、制御装置 3 は、監視端末 4 にプロセスデータ D 1 を送信するのと同時に、監視制御端末 2 にもプロセスデータ D 1 を送信してもよい。

【 0 0 2 4 】

( 一方向送信装置 5 )

一方向送信装置 5 は、監視制御ネットワーク 8 上に配置された、一方向への通信が可能な送信装置である。一方向送信装置 5 は、監視制御ネットワーク 8 から外部ネットワーク 10 に向かう方向の通信が可能であり、外部ネットワーク 10 から監視制御ネットワーク 8 に向かう方向の通信が不可能である。一方向送信装置 5 は、一方向ネットワーク 11 を介して一方向受信装置 6 に接続されている。一方向ネットワーク 11 は、例えば、光ケーブルである。一方向送信装置 5 は、一方向ネットワーク 11 を経由して、制御装置 3 からの圧縮プロセスデータ D 1 を監視端末 4 に送信する。

20

【 0 0 2 5 】

一方向送信装置 5 は、例えば、メモリや CPU などを備えたハードウェア基板と、ハードウェア基板上に設けられたイーサネット基板および発光素子基板とを備えていてもよい。イーサネット基板は、監視端末 4 に宛てた制御装置 3 からの圧縮プロセスデータ D 1 を受信する。ハードウェア基板の CPU は、イーサネット基板が受信した圧縮プロセスデータ D 1 をハードウェア基板のメモリにコピーする。発光素子基板は、一方向ネットワーク 11 に向けてハードウェア基板のメモリにコピーされた圧縮プロセスデータ D 1 を光信号として送信する。発光素子基板は、一方向ネットワーク 11 からデータを受信する機能を有しない。このため、一方向ネットワーク 11 から制御ネットワーク 8 に向かう方向の通信を防止できる。

30

【 0 0 2 6 】

一方向送信装置 5 によれば、監視制御ネットワーク 8 から一方向ネットワーク 11 に向かう一方向通信を行うことで、外部ネットワーク 10 から監視制御ネットワーク 8 への侵入すなわち不正アクセスを防止しつつ、外部ネットワーク 10 上の監視端末 4 に宛てて監視に必要なプロセスデータ D 1 を送信できる。

40

【 0 0 2 7 】

( 一方向受信装置 6 )

一方向受信装置 6 は、外部ネットワーク 10 上に配置された、一方向への通信が可能な受信装置である。外部ネットワーク 10 は、例えば、イーサネットである。一方向受信装置 6 は、監視制御ネットワーク 8 から外部ネットワーク 10 に向かう方向の通信が可能であり、外部ネットワーク 10 から監視制御ネットワーク 8 に向かう方向の通信が不可能である。一方向受信装置 6 は、一方向ネットワーク 11 を経由して、一方向送信装置 5 から送信された圧縮プロセスデータ D 1 を受信し、受信された圧縮プロセスデータ D 1 を監視端末 4 に転送する。

50

## 【 0 0 2 8 】

一方向受信装置 6 は、例えば、メモリや CPU などを備えたハードウェア基板と、ハードウェア基板上に設けられた受光素子基板およびイーサネット基板とを備えていてもよい。受光素子基板は、一方向ネットワーク 11 を経由して、一方向送信装置 5 の発光素子基板から送信された圧縮プロセスデータ D 1 を受信（受光）する。ハードウェア基板の CPU は、受光素子基板で受信された圧縮プロセスデータ D 1 をハードウェア基板のメモリにコピーする。イーサネット基板は、ハードウェア基板のメモリにコピーされた圧縮プロセスデータ D 1 を監視端末 4 に転送（送信）する。受光素子基板は、一方向ネットワーク 11 にデータを送信する機能を有しない。このため、外部ネットワーク 10 から一方向ネットワーク 11 に向かう方向の通信を防止できる。

10

## 【 0 0 2 9 】

一方向受信装置 6 によれば、一方向ネットワーク 11 から外部ネットワーク 10 に向かう一方向通信を行うことで、一方向送信装置 5 と相まって、外部ネットワーク 10 から監視制御ネットワーク 8 への侵入すなわち不正アクセスを防止しつつ、外部ネットワーク 10 上の監視端末 4 に宛てて監視に必要なプロセスデータ D 1 を送信できる。

## 【 0 0 3 0 】

(監視端末 4)

監視端末 4 は、プロセスデータ D 1 の監視に用いられる端末である。監視端末 4 は、第 2 のネットワークの一例である外部ネットワーク 10 上に配置されている。監視端末 4 は、監視制御ネットワーク 8、一方向送信装置 5、一方向ネットワーク 11、一方向受信装置 6 および外部ネットワーク 10 を経由して、制御装置 3 に通信接続される。監視端末 4 は、例えば、パーソナルコンピュータである。

20

## 【 0 0 3 1 】

監視端末 4 は、制御装置 3 から送信された圧縮プロセスデータ D 1 を解凍し、解凍されたプロセスデータ D 1 を出力する。すなわち、監視端末 4 は、解凍されたプロセスデータ D 1 に応じた監視画面を表示部に出力する。これにより、監視端末 4 のユーザは、操作端 9 の動作状態を監視できる。

## 【 0 0 3 2 】

(動作例)

次に、第 1 の実施形態によるデータ監視システム 1 の動作例について説明する。図 2 は、第 1 の実施形態によるデータ監視システム 1 の動作例を示すフローチャートである。

30

## 【 0 0 3 3 】

図 2 に示すように、制御装置 3 は、監視制御端末 2 からの操作端 9 の制御指令に応じて操作端 9 の制御を開始した後、制御装置 3 のメモリのユーザエリア内に保持されているプロセスデータ D 1 を制御装置 3 のメモリの圧縮 / 送信エリアにコピーするコピー処理を実施する（ステップ S 1）。コピー処理において、制御装置 3 は、ユーザが予め設定した演算周期分のプロセスデータ D 1 が圧縮 / 送信エリア内に確保された後は、圧縮 / 送信エリア内の最古のプロセスデータ D 1 に、最新のプロセスデータ D 1 を上書きする。

## 【 0 0 3 4 】

コピー処理を実施した後、制御装置 3 は、ユーザエリア内に保持されているプロセスデータ D 1 のうちの制御ロジックへの入力値（例えば、制御指令）を制御ロジックに入力する入力処理を実施する（ステップ S 2）。

40

## 【 0 0 3 5 】

入力処理を実施した後、制御装置 3 は、制御ロジックにしたがって入力値に応じた出力値を算出する演算処理を実施する（ステップ S 3）。

## 【 0 0 3 6 】

演算処理を実施した後、制御装置 3 は、圧縮 / 送信エリア内のプロセスデータ D 1 の圧縮および送信の実行条件が満足されている（ON）か否かを判定する（ステップ S 4）。実行条件は、例えば、操作端 9 の制御に並行した圧縮 / 送信エリア内のプロセスデータ D 1 の圧縮および送信を行うことがユーザによって設定されていることである。

50

## 【 0 0 3 7 】

実行条件が満足されていない場合（ステップ S 4 : N o ）、制御装置 3 は、演算処理によって得られた出力値（例えば、動作指令）の出力処理を実施する（ステップ S 5 ）。出力処理を実施した後、制御装置 3 は、制御ロジックの次周期に移行して、次周期のコピー処理を実施する（ステップ S 1 ）。

## 【 0 0 3 8 】

一方、実行条件が満足されている場合（ステップ S 4 : Y e s ）、制御装置 3 は、制御ロジックの 1 周期（すなわち、1 ステップ）毎に圧縮 / 送信エリア内のプロセスデータ D 1 の圧縮・送信を実行する旨の周期伝送がユーザによって設定されている（O N ）か否かを判定する（ステップ S 6 ）。

10

## 【 0 0 3 9 】

周期伝送が設定されている場合（ステップ S 6 : Y e s ）、制御装置 3 は、圧縮 / 送信スレッドを起動して実行する（ステップ S 7 ）。圧縮 / 送信スレッドとは、制御装置 3 が実行するプログラムのうち、圧縮 / 送信エリアを用いて実行されるプログラムの実行単位であり、ユーザエリアを用いて実行される通常の演算処理のスレッドとは異なるスレッドである。

## 【 0 0 4 0 】

一方、周期伝送が設定されていない場合（ステップ S 6 : N o ）、制御装置 3 は、出力処理を実施する（ステップ S 5 ）。

## 【 0 0 4 1 】

図 3 は、第 1 の実施形態によるデータ監視システムの動作例において、圧縮 / 送信スレッドの実行処理を示すフローチャートである。図 3 に示すように、制御装置 3 は、圧縮 / 送信スレッドを開始した後、先ず、圧縮 / 送信エリア内にコピーされたプロセスデータ D 1 の圧縮処理を実施する（ステップ S 7 1 ）。第 1 の実施形態における圧縮処理において、制御装置 3 は、圧縮 / 送信エリア内の最新のプロセスデータ D 1 を圧縮する。

20

## 【 0 0 4 2 】

圧縮処理を実施した後、制御装置 3 は、監視端末 4 を宛先とした最新の圧縮プロセスデータ D 1 の送信処理を実施する（ステップ S 7 2 ）。

## 【 0 0 4 3 】

送信処理を実施した後、制御装置 3 は、圧縮 / 送信スレッドを終了したうえで出力処理を実施する（ステップ S 5 ）。

30

## 【 0 0 4 4 】

図 4 は、第 1 の実施形態によるデータ監視システム 1 の動作例を示す模式図である。図 4 には、制御装置 3 の制御ロジックの簡単な例として、ユーザエリア A 1 上の A N D ゲートが示されている。ただし、制御装置 3 のロジックは、A N D ゲートに限定されるものではなく、A N D ゲートより複雑でよい。

## 【 0 0 4 5 】

図 4 の A N D ゲートは、監視制御端末 3 からバルブ開閉装置に送信されたバルブ開放の指令を入力値 A としている。また、A N D ゲートは、バルブ開閉装置以外の操作端（他のバルブ開閉装置でもよい）の動作状態を考慮したバルブ開放の是非を示す信号を入力値 B としている。入力値 B は、図 4 の A N D ゲートより上位のロジックで算出された値であってもよい。また、A N D ゲートは、入力値 A と入力値 B の論理積であるバルブ開閉装置への動作指令を出力値 C としている。

40

## 【 0 0 4 6 】

バルブ開閉装置にバルブ開放の指令が入力され（ $A = 1$ ）、バルブ開放が正しい（ $B = 1$ ）場合、バルブ開閉装置にバルブ開放の動作指令が出力される（ $C = 1$ ）。一方、バルブ開閉装置にバルブ開放の指令が入力された（ $A = 1$ ）場合でも、バルブ開放が正しくない（ $B = 0$ ）場合には、バルブ開閉装置にバルブ開放の動作指令は出力されない（ $C = 0$ ）。

## 【 0 0 4 7 】

50



制御装置 3 は、ユーザエリア A 1 に図 4 の入力値 A、入力値 B、出力値 C をプロセスデータ D 1 として保持し、プロセスデータ D 1 に基づいて操作端 9 を制御する。制御装置 3 は、入力値 A の保持（すなわち、入力）と、入力値 B の保持（すなわち、入力）と、出力値 C の演算および保持（すなわち、出力）とを、制御ロジックの 1 周期として実行する。制御装置 3 は、制御ロジックの 1 周期毎に、ユーザエリア A 1 のプロセスデータ D 1 を圧縮 / 送信エリア A 2 にコピーし、コピーされたプロセスデータ D 1 を圧縮したうえで監視端末 4 に送信する。

【 0 0 4 8 】

第 1 の実施形態によれば、ネットワークの負荷に影響を与えることなく、かつ、システムの安全性を確保したうえで、ネットワークの外部で監視できるネットワーク上のデータの制限を緩和することができる。

10

【 0 0 4 9 】

（第 2 の実施形態）

次に、トリガ条件が満足された時点の前後のプロセスデータを圧縮および送信する第 2 の実施形態について、第 1 の実施形態との相違点を中心に説明する。

【 0 0 5 0 】

第 2 の実施形態によるデータ監視システム 1 において、制御装置 3 は、圧縮 / 送信エリアにコピーされたプロセスデータ D 1 の圧縮および圧縮プロセスデータ D 1 の送信を実行するためのトリガ条件を保持する。

【 0 0 5 1 】

20

トリガ条件は、例えば、発電所のタービンの停止を指示するトリップ信号が出力（ON）されたこと、プロセスデータが閾値を超え、または閾値以下となったこと等であってもよい。トリガ条件は、ユーザが手動で制御装置 3 に設定することができる。尚、プロセスデータが閾値を超え、または閾値以下となる変化としては、例えば、窒素酸化物の濃度が高くなったり、タービンの軸受メタル温度が高くなったり、復水器ホットウェルレベルが低くなったりすることが挙げられるが、これに限定されるものではない。

【 0 0 5 2 】

制御装置 3 は、トリガ条件が満足された時点の前後に圧縮 / 送信エリア内にコピーされた、設定された演算周期分のプロセスデータ D 1 をまとめて圧縮し、まとめて圧縮されたプロセスデータ D 1 を、監視端末 4 からの応答を要求しない送信方式で監視端末 4 に送信する。

30

【 0 0 5 3 】

第 2 の実施形態によるデータ監視システム 1 は、例えば、図 5 および図 6 に示されるフローチャートにしたがって動作する。図 5 は、第 2 の実施形態によるデータ監視システム 1 の動作例を示すフローチャートである。図 6 は、第 2 の実施形態によるデータ監視システム 1 の動作例において、圧縮 / 送信スレッドの実行処理を示すフローチャートである。

【 0 0 5 4 】

図 5 に示すように、制御装置 3 は、実行条件が満足されている場合（ステップ S 4 : Yes）、図 2 で説明した周期伝送の設定の有無の判定（ステップ S 6）の代わりに、トリガ条件が満足された（ON）か否かを判定する（ステップ S 8）。

40

【 0 0 5 5 】

トリガ条件が満足された場合（ステップ S 8 : Yes）、制御装置 3 は、図 2 と同様に、圧縮 / 送信スレッドを起動して実行する（ステップ S 7）。

【 0 0 5 6 】

一方、トリガ条件が満足されていない場合（ステップ S 8 : No）、制御装置 3 は、出力処理を実施する（ステップ S 5）。

【 0 0 5 7 】

図 6 に示すように、制御装置 3 は、圧縮 / 送信スレッドを開始した後、先ず、圧縮 / 送信エリア内にコピーされたプロセスデータ D 1 の圧縮処理を実施する（ステップ S 7 1 a）。第 2 の実施形態における圧縮処理において、制御装置 3 は、トリガ条件が満足された

50

時点の前後に圧縮 / 送信エリア内にコピーされた、設定された演算周期分のプロセスデータ D 1 をまとめて圧縮する。

【 0 0 5 8 】

圧縮処理を実施した後、制御装置 3 は、監視端末 4 を宛先とした設定された演算周期分の圧縮プロセスデータ D 1 の送信処理を実施する（ステップ S 7 2 a）。

【 0 0 5 9 】

送信処理を実施した後、制御装置 3 は、圧縮 / 送信スレッドを終了したうえで出力処理を実施する（ステップ S 5）。

【 0 0 6 0 】

第 2 の実施形態によれば、発電所トリップ等の緊急事象が発生した場合に、事象発生時の前後の設定された演算周期分の圧縮プロセスデータ D 1 を監視端末 4 に送信することで、監視端末 4 が、送信された圧縮プロセスデータ D 1 を活用して事象発生原因を解析することができる。

10

【 0 0 6 1 】

（第 3 の実施形態）

次に、操作端 9 の制御内容を図示する第 3 の実施形態について、第 1 の実施形態との相違点を中心に説明する。

【 0 0 6 2 】

図 7 は、第 3 の実施形態によるデータ監視システム 1 を示すブロック図である。図 8 は、第 3 の実施形態によるデータ監視システム 1 の動作例を示す模式図である。

20

【 0 0 6 3 】

図 7 に示すように、第 3 の実施形態によるデータ監視システム 1 は、図 1 の構成に加えて、更に、保守装置の一例である保守ツール 1 4 を備える。保守ツール 1 4 は、制御装置 3 を保守する装置である。保守ツール 1 4 は、監視制御ネットワーク 8 上に配置されている。

【 0 0 6 4 】

保守ツール 1 4 は、プロセスデータ D 1 に基づいて操作端 9 の制御内容を図示するためのロジック図データ D 2（図面データ）を、監視端末 4 からの応答を要求しない送信方式で監視端末 4 に送信する。

【 0 0 6 5 】

監視端末 4 は、制御装置 3 から送信されて解凍されたプロセスデータ D 1 と、保守ツール 1 4 から送信されたロジック図データ D 2 とに基づいて、操作端 9 の制御内容を表示部に図示する。図 8 に示される例において、監視端末 4 は、プロセスデータ D 1 とロジック図データ D 2 に基づいて、制御ロジックおよびその入力値、出力値を表示部 4 a に図示している。

30

【 0 0 6 6 】

第 3 の実施形態によれば、操作端 9 の制御内容を図示することで、数値データのみを示す場合よりも、操作端 9 の異常が発生した場合の異常の原因を簡便に究明することが可能となる。

【 0 0 6 7 】

本実施形態によるデータ監視システム 1 の少なくとも一部は、ハードウェアで構成してもよいし、ソフトウェアで構成してもよい。ソフトウェアで構成する場合には、データ監視システム 1 の少なくとも一部の機能を実現するプログラムをフレキシブルディスクや CD - ROM 等の記録媒体に収納し、コンピュータに読み込ませて実行させてもよい。記録媒体は、磁気ディスクや光ディスク等の着脱可能なものに限定されず、ハードディスク装置やメモリなどの固定型の記録媒体でもよい。また、データ監視システム 1 の少なくとも一部の機能を実現するプログラムを、インターネット等の通信回線（無線通信も含む）を介して頒布してもよい。さらに、同プログラムを暗号化したり、変調をかけたり、圧縮した状態で、インターネット等の有線回線や無線回線を介して、あるいは記録媒体に収納して頒布してもよい。

40

50

## 【 0 0 6 8 】

本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれると同様に、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれるものである。

## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 6 9 】

- 1 データ監視システム
- 2 監視制御端末
- 3 制御装置
- 4 監視端末
- 8 監視制御ネットワーク
- 9 操作端

10

20

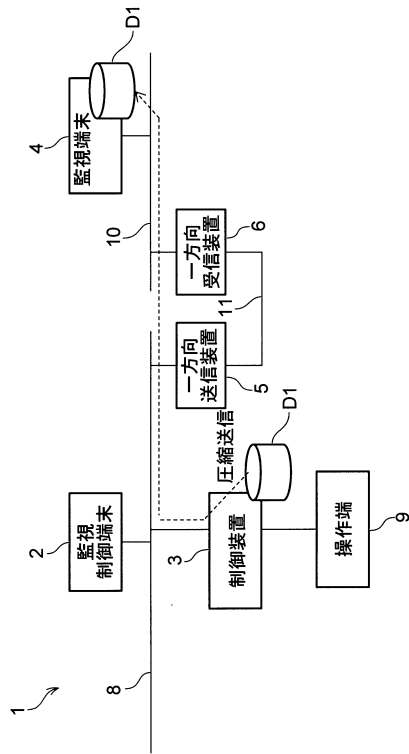
30

40

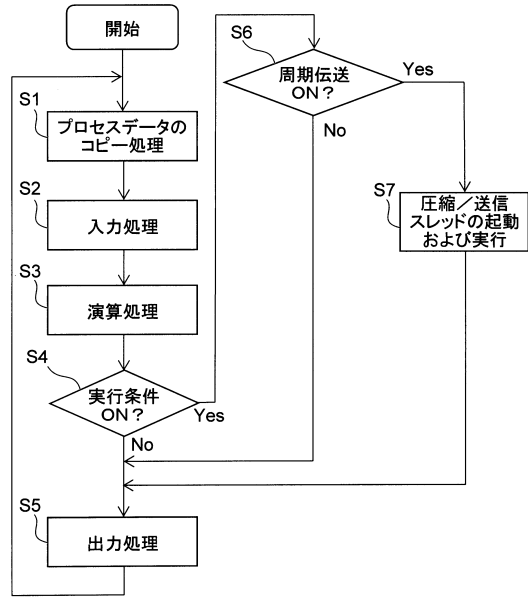
50

【図面】

【図 1】



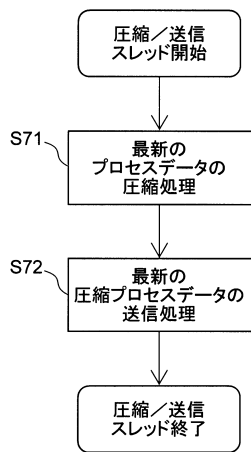
【図 2】



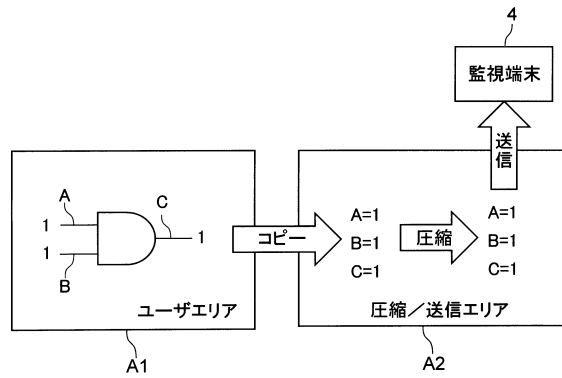
10

20

【図 3】



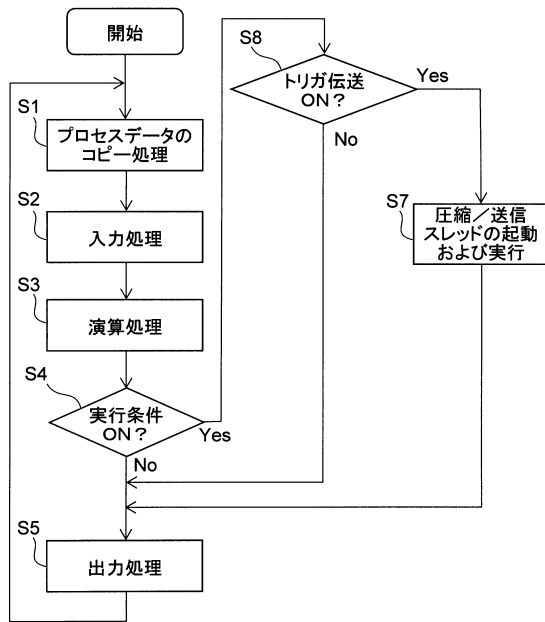
【図 4】



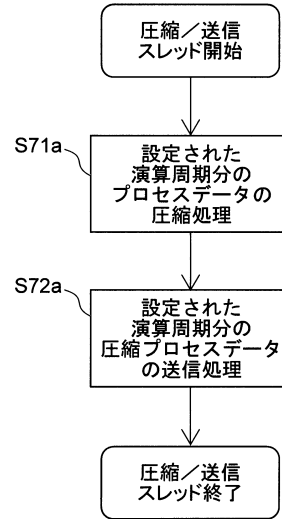
30

40

【図5】



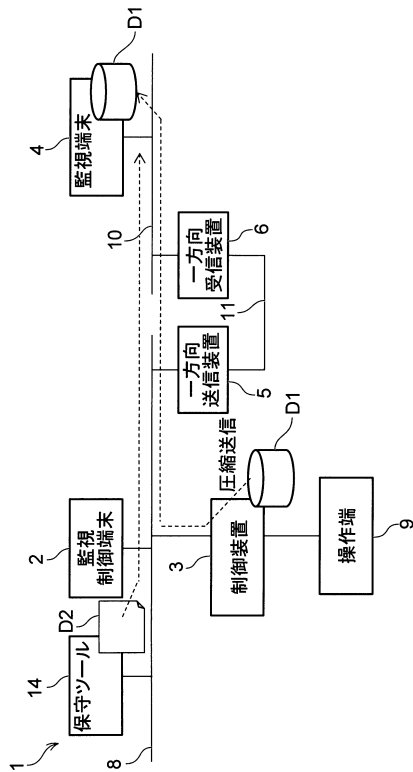
【図6】



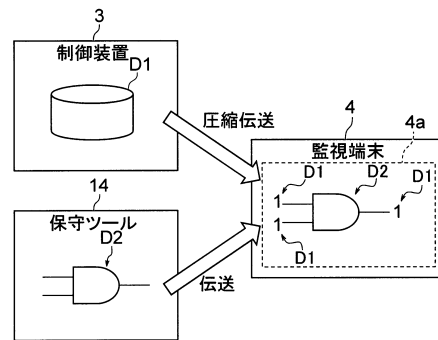
10

20

【図7】



【図8】



30

40

50

## フロントページの続き

- 弁理士 山ノ井 傑  
(74)代理人 100120385  
弁理士 鈴木 健之  
(72)発明者 浦吉 大輝  
神奈川県川崎市幸区堀川町7番地34 東芝エネルギーシステムズ株式会社内  
(72)発明者 石坂 智成  
神奈川県川崎市幸区堀川町7番地34 東芝エネルギーシステムズ株式会社内  
(72)発明者 力石 健司  
神奈川県川崎市幸区堀川町7番地34 東芝エネルギーシステムズ株式会社内  
(72)発明者 塩崎 和也  
神奈川県川崎市幸区堀川町7番地34 東芝エネルギーシステムズ株式会社内  
(72)発明者 大滝 裕樹  
神奈川県川崎市幸区堀川町7番地34 東芝エネルギーシステムズ株式会社内  
審査官 大石 博見  
(56)参考文献 特開2017-084173(JP,A)  
特開2006-180330(JP,A)  
(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)  
H04L 12/22  
G05B 23/02