

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-318471

(P2007-318471A)

(43) 公開日 平成19年12月6日(2007.12.6)

(51) Int. Cl.		F I			テーマコード (参考)	
H O 4 L	29/14	(2006.01)	H O 4 L	13/00	3 1 3	5 K O 3 3
H O 4 B	3/46	(2006.01)	H O 4 B	3/46	B	5 K O 3 5
H O 4 L	12/28	(2006.01)	H O 4 L	12/28	2 O O M	5 K O 4 2

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2006-146298 (P2006-146298)	(71) 出願人	000236056 三菱電機ビルテクノサービス株式会社 東京都千代田区有楽町一丁目7番1号
(22) 出願日	平成18年5月26日(2006.5.26)	(74) 代理人	100075258 弁理士 吉田 研二
		(74) 代理人	100096976 弁理士 石田 純
		(72) 発明者	中村 慎二 東京都千代田区大手町二丁目6番2号 三 菱電機ビルテクノサービス株式会社内
		Fターム(参考)	5K033 AA06 BA08 BA11 CC01 DA01 DB12 DB14 DB20 EA06 EA07 5K035 AA03 BB03 DD01 EE01 EE03 EE04 EE07 KK01

最終頁に続く

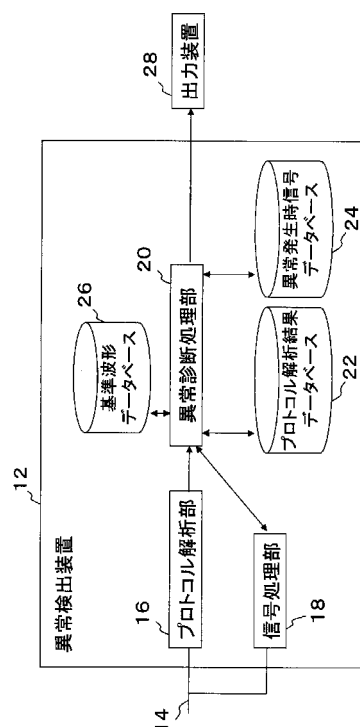
(54) 【発明の名称】 通信システム異常検出装置

(57) 【要約】

【課題】 通信システムにおける通信異常の原因推定を容易にし、復旧時間を短縮する。

【解決手段】 通信システムの異常を検出する異常検出装置12は、プロトコル解析部16、信号処理部18、及び異常診断処理部20を備える。プロトコル解析部16は、伝送路14上の信号を所定のプロトコルに従って解析する。信号処理部18は、伝送路14上の信号の波形データを記録するための処理を行う。異常診断処理部20は、プロトコル解析部16から取得した、信号の解析結果に基づいて異常発生の有無を判断し、異常発生と判断したら、信号処理部18に対してトリガ信号を出力する。異常診断処理部20は、信号処理部18から、トリガ信号出力時刻前後の信号の波形データを取得し、発生した異常の種類やトリガ信号出力時刻と関連付けて異常発生時信号データベース24に記録する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数の端末が伝送路を介して接続され、所定のプロトコルに従って互いに通信を行う通信システムにおける、通信の異常を診断するために用いられる通信システム異常検出装置であって、

前記伝送路を流れる伝送信号の内容を前記プロトコルに従って解析する伝送信号解析手段と、

前記伝送信号解析手段による前記伝送信号の解析結果が、所定のトリガ信号出力条件を満たす場合に、前記通信システムに異常が発生したと判断し、トリガ信号を出力するトリガ信号出力手段と、

10

を備え、

前記トリガ信号出力手段によって前記トリガ信号が出力された場合に、前記伝送路を流れる前記伝送信号の波形データを、第 1 の記憶手段に記憶させることを特徴とする通信システム異常検出装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の通信システム異常検出装置において、

前記トリガ信号出力手段によって前記トリガ信号が出力された場合に、そのトリガ信号出力条件と、前記伝送路を流れる前記伝送信号の波形データと、を関連付けて前記第 1 の記憶手段に記憶させることを特徴とする通信システム異常検出装置。

20

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の通信システム異常検出装置において、

前記トリガ信号出力手段によって前記トリガ信号が出力された場合に、そのトリガ信号が出力された時刻と、前記伝送路を流れる前記伝送信号の波形データと、を関連付けて前記第 1 の記憶手段に記憶させることを特徴とする通信システム異常検出装置。

【請求項 4】

請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の通信システム異常検出装置において、

前記トリガ信号出力条件は、前記通信システムの特性に応じて設定可能であることを特徴とする通信システム異常検出装置。

【請求項 5】

請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の通信システム異常検出装置において、

前記伝送信号が前記端末からの異常発生通知信号である場合、及び、前記端末から送信されるべき信号が送信されていないことを前記伝送信号が示す場合、の少なくとも 1 つの場合に、前記トリガ信号出力条件が満たされることを特徴とする通信システム異常検出装置。

30

【請求項 6】

請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の通信システム異常検出装置において、

前記第 1 の記憶手段に記憶された波形データに基づいて、前記伝送路の異常発生原因を推定する原因推定手段をさらに備えることを特徴とする通信システム異常検出装置。

【請求項 7】

請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の通信システム異常検出装置において、

前記伝送信号解析手段による前記伝送信号の解析結果を第 2 の記憶手段に記憶させ、前記第 2 の記憶手段に記憶された、前記伝送信号解析手段による前記伝送信号の解析結果に基づいて、前記伝送路の異常発生原因を推定する原因推定手段をさらに備えることを特徴とする通信システム異常検出装置。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、複数の端末が伝送路を介して接続された通信システムにおける、通信の異常を診断するために用いられる通信システム異常検出装置に関する。

【背景技術】

50

【 0 0 0 2 】

例えば、建物の空調システムなどの設備システムでは、複数の室外機、室内機、及びリモコンなどの設備機器のそれぞれについて、その設備機器を制御する制御端末が設けられ、それら複数の制御端末が伝送路を介して接続される。それら複数の制御端末のそれぞれは、固有のアドレスを有し、所定のプロトコルに従って、伝送路を介して互いに通信を行いながら動作する。このような、複数の端末が伝送路を介して接続された通信システムでは、ノイズの混入や伝送路の地絡など、様々な原因から、通信異常が発生することがある。

【 0 0 0 3 】

通信システムで発生する異常を検出し、診断するためには、異常が発生した際の伝送信号の情報を記録し、解析する必要がある。また、通信異常の発生原因を推定するには、特に、異常発生時の伝送信号の波形データに基づいた解析を行うことが有用である。 10

【 0 0 0 4 】

しかしながら、通信システムにおける異常は、不定期に発生することが多く、その発生のタイミングを予測することは難しいため、異常が発生した時点での伝送信号の情報を記録するのは困難である。例えば、上述の空調システムにおいて、リモコンでの操作が室内機の動作に反映されないなど、何らかの異常が発生した後に、異常の発生原因の特定のため、作業員が現場に赴いて、伝送路を流れる信号の情報の記録及び解析を行ったとする。この場合に、作業員が伝送信号を記録している間には異常が発生せず、伝送信号の記録を終了して作業員が現場を離れた後、再び同様の異常が発生するということが多い。このように、異常が発生した時点での伝送信号の情報を記録することは困難であり、異常の発生原因の特定に時間と手間がかかる。また、いつ異常が発生するか予測がつかないからといって、常時、伝送信号の情報を記録しておくのは、記録装置の電力及びメモリなどの消費 20

【 0 0 0 5 】

異常発生の際の信号の情報を低コストで記録する従来技術として、以下の特許文献 1 及び 2 に開示される技術がある。

【 0 0 0 6 】

特許文献 1 には、計測した信号波形のレベルと基準信号レベルとを比較し、信号波形が異常であると判断した時に、信号波形を記録する装置が開示されている。 30

【 0 0 0 7 】

特許文献 2 には、デジタル信号の通信システムにおける通信異常を診断する方法が開示されている。特許文献 2 に開示される方法では、記録済みの通信データのビットパターンと異なるビットパターンを有する通信データのみが記録され、記録された通信データのビットパターンを基に異常の内容及び発生箇所が特定される。

【 0 0 0 8 】

また、通信システムの異常を解析する装置として、特許文献 3 には、伝送データを常時記憶しておき、異常を検出したら、異常発生時前後の伝送データを基に異常の内容を解析し、解析結果の種類ごとに、すなわち、発生した異常の種類ごとに分類して、解析結果を記録する装置が開示されている。 40

【 0 0 0 9 】

【特許文献 1】特開平 8 - 1 4 5 7 2 8 号公報

【特許文献 2】特開平 8 - 1 6 3 1 2 4 号公報

【特許文献 3】特開 2 0 0 2 - 1 6 3 0 1 8 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 0 】

上述のような、通信システムにおける異常発生の原因を推定するには、どのような種類の通信異常が発生した時に、どのような波形の信号が伝送路を流れていたか、という情報の記録及び解析が特に有用である。 30

【 0 0 1 1 】

しかしながら、特許文献 1 及び 2 に記載される技術では、単に、何らかの異常が発生した時の信号の情報が記録されるだけで、発生した異常の種類は記録されない。また、特許文献 3 に記載される技術では、発生した異常の種類は記録されるが、その異常が発生した時の伝送信号の波形データは記録されない。

【 0 0 1 2 】

以上より、従来技術では、発生した通信異常の種類と、その異常発生時の伝送信号の波形データと、の両方を考慮した解析は行われない。したがって、従来技術では、通信異常の原因推定は困難であり、復旧に時間がかかる。

【 0 0 1 3 】

本発明の目的は、通信システムにおける通信異常の原因推定を容易にし、復旧時間の短縮に貢献する、通信システム異常検出装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 4 】

本発明に係る通信システム異常検出装置は、複数の端末が伝送路を介して接続され、所定のプロトコルに従って互いに通信を行う通信システムにおける、通信の異常を診断するために用いられる通信システム異常検出装置であって、前記伝送路を流れる伝送信号の内容を前記プロトコルに従って解析する伝送信号解析手段と、前記伝送信号解析手段による前記伝送信号の解析結果が、所定のトリガ信号出力条件を満たす場合に、前記通信システムに異常が発生したと判断し、トリガ信号を出力するトリガ信号出力手段と、を備え、前記トリガ信号出力手段によって前記トリガ信号が出力された場合に、前記伝送路を流れる前記伝送信号の波形データを、第 1 の記憶手段に記憶させることを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

また、本発明に係る通信システム異常検出装置において、前記トリガ信号出力手段によって前記トリガ信号が出力された場合に、そのトリガ信号出力条件と、前記伝送路を流れる前記伝送信号の波形データと、を関連付けて前記第 1 の記憶手段に記憶させることが好ましい。また、本発明に係る通信システム異常検出装置において、前記トリガ信号出力手段によって前記トリガ信号が出力された場合に、そのトリガ信号が出力された時刻と、前記伝送路を流れる前記伝送信号の波形データと、を関連付けて前記第 1 の記憶手段に記憶させることが好ましい。

【 0 0 1 6 】

本発明に係る通信システム異常検出装置において、前記トリガ信号出力条件は、前記通信システムの特性に応じて設定可能であることが好ましい。また、前記伝送信号が前記端末からの異常発生通知信号である場合、及び、前記端末から送信されるべき信号が送信されていないことを前記伝送信号が示す場合、の少なくとも 1 つの場合に、前記トリガ信号出力条件が満たされることが好ましい。

【 0 0 1 7 】

本発明に係る通信システム異常検出装置において、前記第 1 の記憶手段に記憶された波形データに基づいて、前記伝送路の異常発生原因を推定する原因推定手段をさらに備えることが好ましい。また、本発明に係る通信システム異常検出装置において、前記伝送信号解析手段による前記伝送信号の解析結果を第 2 の記憶手段に記憶させ、前記第 2 の記憶手段に記憶された、前記伝送信号解析手段による前記伝送信号の解析結果に基づいて、前記伝送路の異常発生原因を推定する原因推定手段をさらに備えることが好ましい。

【発明の効果】

【 0 0 1 8 】

本発明によれば、通信システムにおける通信異常の原因推定を容易にし、復旧時間の短縮に貢献する、通信システム異常検出装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 9 】

以下に、図面を用いて本発明に係る実施の形態につき、詳細に説明する。

【 0 0 2 0 】

図 1 に、複数の制御端末が伝送路を介して接続された通信システムの例を示す。各制御端末 1 0 は、例えば、建物の空調システムにおいて、複数の室外機、室内機、及びリモコンなどの設備機器のそれぞれに設けられ、その設備機器を制御する端末である。複数の制御端末 1 0 のそれぞれは、固有のアドレスを有し、所定のプロトコルに従って、伝送路 1 4 を介して互いに通信を行いながら動作する。本発明の 1 つの実施形態の異常検出装置 1 2 は、伝送路 1 4 に接続され、伝送路 1 4 を流れる信号の情報を記録及び解析することで、通信システムの異常を検出し、異常発生の原因を推定する。

【 0 0 2 1 】

図 2 に、本実施形態の異常検出装置 1 2 の構成を示す。異常検出装置 1 2 は、プロトコル解析部 1 6、信号処理部 1 8、及び異常診断処理部 2 0 を備える。さらに、異常検出装置 1 2 は、プロトコル解析結果データベース 2 2、異常発生時信号データベース 2 4、及び基準波形データベース 2 6 を備える。

【 0 0 2 2 】

プロトコル解析部 1 6 は、伝送路 1 4 を流れる信号の内容について、所定のプロトコルに従って解析し、解析結果を異常診断処理部 2 0 に通知する。例えば、プロトコル解析部 1 6 が所定のプロトコルに従って伝送路 1 4 を流れる信号を解析すると、解析結果として、「ある制御端末から出された他の制御端末に対する停止命令信号である」、又は、「ある制御端末が受信した命令信号に対する応答信号である」などのように、その信号が表す内容が得られる。このような、プロトコル解析の結果として得られる信号の内容を、プロトコル解析部 1 6 は異常診断処理部 2 0 に通知する。

【 0 0 2 3 】

信号処理部 1 8 は、伝送路 1 4 を流れる信号の波形データを記録するための処理を行う。信号処理部 1 8 は、伝送路 1 4 を流れる電気信号の A / D 変換を行って信号の波形データを取得し、その波形データを記憶したり、異常診断処理部 2 0 に提供したりする。例えば、異常診断処理部 2 0 からトリガ信号出力を受けると、信号処理部 1 8 は、トリガ信号を受けた時刻から所定の時間分の波形データを異常診断処理部 2 0 に提供する。また、信号処理部 1 8 は、一定時間分の波形データを記憶し、古い波形データから順に新しい波形データに更新して、常に一定時間分の波形データを記憶するような記憶手段を備える構成としてもよい。このような記憶手段を備えると、信号処理部 1 8 は、異常診断処理部 2 0 から出力されるトリガ信号を受けた際に、トリガ信号を受けた時刻より前の時刻から所定の時間分の波形データをこの記憶手段から読み出して、異常診断処理部 2 0 に提供することができる。

【 0 0 2 4 】

異常診断処理部 2 0 は、伝送路 1 4 を流れる信号の情報を記録する信号記録処理、及び通信システムにおける異常発生の原因を推定する異常原因推定処理を行う。信号記録処理では、異常診断処理部 2 0 は、プロトコル解析部 1 6 から取得した、信号の解析結果をプロトコル解析結果データベース 2 2 に記録し、信号処理部 1 8 から取得した、信号の波形データを異常発生時信号データベース 2 4 に記録する。プロトコル解析部 1 6 から取得した、信号の解析結果が、予め設定されたトリガ信号出力条件を満たす場合、異常診断処理部 2 0 は、信号処理部 1 8 に対してトリガ信号を出力する。トリガ信号を受けた信号処理部 1 8 は、異常診断処理部 2 0 に対して波形データを提供し、異常診断処理部 2 0 は、信号処理部 1 8 から取得した波形データを、異常発生時信号データベース 2 4 に記録する。異常原因推定処理では、異常診断処理部 2 0 は、信号記録処理で記録された信号の情報に基づいて、異常発生の原因を推定する。異常診断処理部 2 0 による信号記録処理及び異常原因推定処理の詳細については後述する。

【 0 0 2 5 】

プロトコル解析結果データベース 2 2 は、プロトコル解析部 1 6 による、信号の解析結果を記憶するデータベースである。例えば、プロトコル解析部 1 6 が解析対象の信号を取得した時間と、その信号の内容と、を関連付けて記憶させる。異常発生時信号データベ

10

20

30

40

50

ス 2 4 は、信号処理部 1 8 が取得する信号波形データを記憶するデータベースである。例えば、トリガ信号出力条件が成立した時の時刻、すなわち通信システムに異常が発生した時の時刻、成立したトリガ信号出力条件、信号のプロトコル解析結果、及び信号波形データを関連付けて記憶させる。基準波形データベース 2 6 は、異常の発生原因を推定する際の基準となる波形データを記憶するデータベースである。例えば、基準波形データベース 2 6 には、正常信号の波形データ、又は、伝送線の地絡などの典型的な原因による異常発生時の異常信号の波形データが記憶される。また、正常信号及び異常信号の両方の波形データを基準波形データベース 2 6 に記憶させてもよい。

【 0 0 2 6 】

異常診断処理部 2 0 は、行った処理の結果を出力装置 2 8 に出力する。出力装置 2 8 は、例えば、一般的なコンピュータのディスプレイなどである。 10

【 0 0 2 7 】

本実施形態の異常検出装置 1 2 は、一般的なコンピュータと、プロトコルアナライザと、コンピュータに接続できるオシロスコープと、を用いて実現できる。プロトコルアナライザは、一般に、ネットワーク上の通信信号や、機器ケーブル上のデータ及び制御信号などの信号を所定のプロトコルに従って解析したり、解析結果を表示したりする機器、又はこのような機能を実現するソフトウェアである。LAN (ローカルエリアネットワーク: Local Area Network) 上の通信データを解析し表示する機器又はソフトウェアは、LAN アナライザと呼ばれることもある。プロトコルアナライザ又は LAN アナライザを、コンピュータと接続、又はコンピュータのハードディスクなどの固定記憶装置にインストールすることで、プロトコル解析部 1 6 として機能させることができる。コンピュータに接続できるオシロスコープは、例えば PC (パーソナルコンピュータ: Personal Computer) 接続用のデジタルオシロスコープなどがあり、コンピュータに接続することで、信号処理部 1 8 として機能させることができる。異常診断処理部 2 0、プロトコル解析結果データベース 2 2、異常発生時信号データベース 2 4、及び基準波形データベース 2 6 は、一般的なコンピュータを用いて実現できる。コンピュータの記憶装置には、プロトコル解析結果データベース 2 2、異常発生時信号データベース 2 4、及び基準波形データベース 2 6 を記憶させることができる。また、コンピュータの記憶装置には、異常診断処理部 2 0 が行う、後述する処理の内容を記述したプログラムを記憶させることができる。コンピュータの記憶装置に記憶された、異常診断処理部 2 0 が行う処理の内容を記述したプログラムを、コンピュータの CPU (中央演算装置: Central Processing Unit) に読み出しさせて実行させることで、コンピュータを異常診断処理部 2 0 として機能させることができる。ノート PC などの携帯型コンピュータを用いて異常検出装置 1 2 を実現すると、持ち運びが容易であるため、前述の例のような、建物の空調システムにおける異常検出を行う場合、建物内の、ある場所に異常検出装置 1 2 を設置して一定期間信号の記録を行った後、別の場所に移動して信号を記録する、といったことが容易に行える。 20 30

【 0 0 2 8 】

プロトコル解析結果データベース 2 2 及び異常発生時信号データベース 2 4 は、コンピュータに備えられた記憶装置以外の記憶装置に実現しても良い。例えば、プロトコル解析結果データベース 2 2 は、プロトコルアナライザの内蔵メモリに実現することができるし、異常発生時信号データベース 2 4 は、オシロスコープの内蔵メモリに実現することができる。 40

【 0 0 2 9 】

図 3 は、異常診断処理部 2 0 が行う、信号記録処理の流れの一例を示すフローチャートである。ステップ S 1 で、プロトコル解析部 1 6 から取得した、信号のプロトコル解析結果を基に、伝送路上に異常な伝送データが流れていないかどうかを判断する。この判断は、予め設定されたトリガ信号出力条件に従って行われる。例えば、命令信号を受けた制御端末からの応答信号がないこと (ACK (Acknowledgement) なし)、及び信号のパケット長が規定の長さより短いこと (ショートパケット) などをトリガ信号出力条件として設定できる。また、特定の制御端末が信号を発したことをトリガ信号出力条件として設定し 50

てもよい。このようなトリガ信号出力条件を設定すると、異常の原因と推定される制御端末があって、その制御端末が発した信号の波形データを確認したい場合に有用である。特定の種類の信号を検知したことをトリガ信号出力条件とすることもできる。例えば、通信システム上の制御端末が、その制御対象の機器などに関連した何らかの異常を検出した場合に、異常発生を通知する信号を発信することがある。このような制御端末が接続された通信システムでは、制御端末が発信する異常発生通知信号の検知を、トリガ信号出力条件として設定しておく、その制御端末で異常が検出された時点での信号の波形データを記録できる。

【0030】

ステップS1で、トリガ信号出力条件が満たされた場合、伝送データに異常があると判断し、ステップS2に進む。トリガ信号出力条件が満たされない場合、伝送データに異常はないと判断し、再びステップS1に戻る。ステップS2に進んだ場合、及びステップS1に戻った場合のどちらの場合においても、プロトコル解析部16から取得した、信号のプロトコル解析結果を、その取得時刻と関連付けて、プロトコル解析結果データベース22に記録する。

【0031】

ステップS2で、異常診断処理部20は、信号処理部18に対してトリガ信号を出力する。次に、ステップS3で、異常診断処理部20は、信号処理部18から、信号の波形データの提供を受け、取得した波形データを異常発生時信号データベース24に記録する。このとき、信号処理部18から提供された波形データは、トリガ信号出力の時刻、成立したトリガ信号出力条件、及び信号のプロトコル解析結果と関連付けられて、異常発生時信号データベース24に記録される。ステップS3の処理が終了すると、再びステップS1に戻って、ステップS1以下の処理を繰り返す。

【0032】

ステップS3で、信号処理部18から提供される波形データは、予め定められた所定の時間分の波形データである。提供される波形データの開始時刻及び終了時刻は、必要に応じて設定できる。例えば、トリガ信号出力の時刻から約数百ミリ秒分の波形データを提供させたり、トリガ信号出力の時刻から所定の時間が経過した後から一定時間分の波形データを提供させたりできる。トリガ信号出力の時刻から所定の時間を遡った時刻から一定時間分の波形データを提供させるようにしてもよい。こうすると、トリガ信号出力、すなわち異常発生時の時刻前後の波形データを記録することができる。

【0033】

図4に、異常発生時信号データベース24の一例を示す。図4に示す異常発生時信号データベース24には、トリガ信号出力条件が成立した時刻、すなわち異常が発生した時刻、成立したトリガ信号出力条件、信号のプロトコル解析結果、及び記録された波形データが関連付けられて保存される。図4では、波形データについては、その波形データが記録されているファイルの番号を示す。特に、成立したトリガ信号出力条件と波形データとが関連付けられて記録されることで、発生した通信異常の種類と、その異常発生時の伝送信号の波形データと、の両方を考慮した原因の推定が可能になる。異常発生時信号データベース24の構築の際には、必要に応じて、関連付けるデータの項目を減らしても良い。例えば、トリガ信号出力条件と波形データとのみを関連付けて記録することができる。

【0034】

図3及び図4を参照して説明した信号記録処理において記録された信号の情報を用いて、異常診断処理部20は、異常原因推定処理を行う。異常原因推定処理は、異常発生時信号データベース24及びプロトコル解析結果データベース22の少なくとも一方の内容に基づいて行われる。異常発生時信号データベース24に基づいた異常原因推定処理を行う場合、異常発生時信号データベース24に記録された波形データと、基準波形データベース26内の波形データと、を比較して異常発生の原因を推定する。例えば、異常発生時信号データベース24内のある波形データ（以下「波形データA」）が、基準波形データベース26内の正常信号の波形データと、どのように異なるかを調べることで、異常発生の

10

20

30

40

50

原因を推定する。また、例えば、基準波形データベース 26 内の異常信号の波形データ中に、波形データ A と類似する波形データ（以下「波形データ B」）が存在する場合は、波形データ A が記録された際に、波形データ B と同様の原因で異常が発生したと推定される。波形データの比較と共に、異常発生時信号データベース 24 に波形データと関連付けて記録されたトリガ信号出力条件を考慮して、原因推定処理を行うと、より精度の高い推定になる。プロトコル解析結果データベース 22 に基づいた異常原因推定処理を行う場合、特定の種類の異常の発生頻度を求める、などのような統計処理を行うことで、異常発生の原因を推定する。例えば、ある制御端末に関して、短時間のうちに「ACK なし」が頻繁に発生していたら、その制御端末に異常があると推定される。

【0035】

10

図 5 に、異常検出装置 12 による処理結果が出力装置に出力される際の、画面表示の一例を示す。図 5 (a) に、異常発生時信号データベース 24 に記憶された、トリガ信号の出力時刻すなわち異常発生時刻、トリガ信号出力条件、及び波形データのファイル番号がリストとして表示される場合の表示例を示す。図 5 (a) のようなリストを表示させると、いつ、どのような種類の異常が発生したかを容易に把握できる。記録された信号波形を確認するために、図 5 (a) に表示されるリスト上で、例えばコンピュータのキーボードやマウスなどの入力装置を用いて所望の波形データを選択できるようにしておき、選択された波形データを表示させるようにすることができる。例えば、図 5 (a) で、解析不能コマンド発生時の波形データ（波形データ番号 0002）が選択されると、図 5 (b) のように、選択された波形データと、異常の発生時刻、トリガ信号出力条件、及び原因推定

20

【0036】

以上で説明した実施形態では、異常診断処理部 20 で、信号記録処理及び原因推定処理が行われるが、他の実施形態では、異常診断処理部 20 が信号記録処理のみを行うようにしても良い。

【図面の簡単な説明】

【0037】

【図 1】複数の制御端末が伝送路を介して接続された通信システムの例を示す図である。

30

【図 2】本発明の 1 つの実施形態の異常検出装置の構成を示す構成図である。

【図 3】本発明の 1 つの実施形態の異常検出装置が行う信号記録処理の流れを示すフローチャートである。

【図 4】本発明の 1 つの実施形態において構築される異常発生時信号データベースを示す図である。

【図 5】本発明の 1 つの実施形態の異常検出装置による処理の結果が出力される際の、画面表示の一例を示す図である。

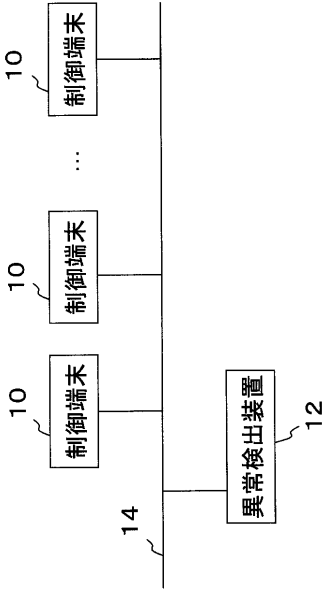
【符号の説明】

【0038】

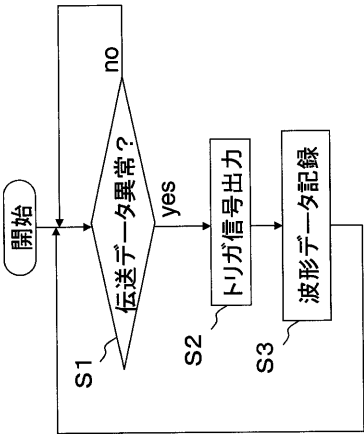
10 制御端末、12 異常検出装置、14 伝送路、16 プロトコル解析部、18 信号処理部、20 異常診断処理部、22 プロトコル解析結果データベース、24 異常発生時信号データベース、26 基準波形データベース、28 出力装置。

40

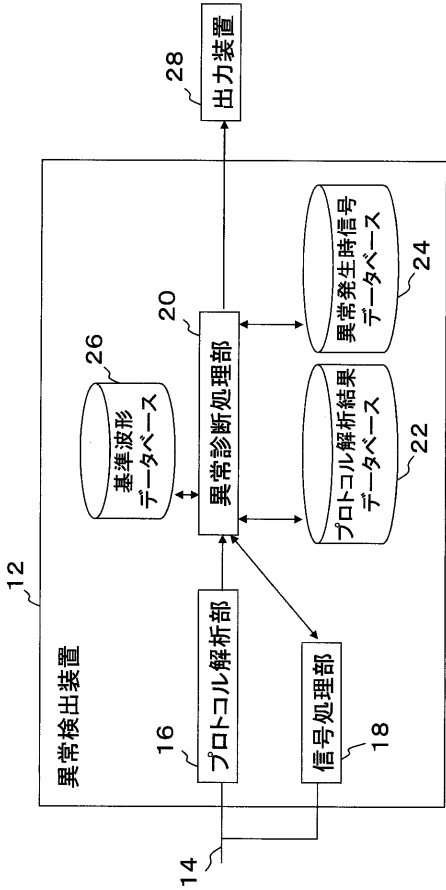
【 図 1 】



【 図 3 】



【 図 2 】



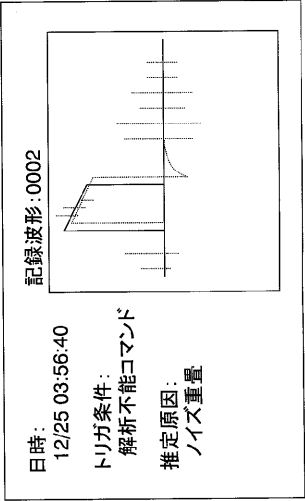
【 図 4 】

時刻	トリガ条件	プロトコル解析結果	波形データ番号
12/25 03:45:15	ACKなし	端末1から端末2へ停止命令	0001
12/25 03:56:40	解析不能コマンド	不明	0002
12/25 08:49:11	異常コマンド	端末2からの異常通知	0003
...

【 図 5 】

時刻	トリガ条件	波形データ
12/25 03:45:15	ACKなし	0001
12/25 03:56:40	解析不能コマンド	0002
12/25 08:49:11	異常コマンド	0003
...
...

(a)



(b)

フロントページの続き

F ターム(参考) 5K042 AA08 BA10 CA05 CA13 DA11 EA03 EA14 EA15 FA15 GA06
HA02 HA07 JA01