

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3636399号

(P3636399)

(45) 発行日 平成17年4月6日(2005.4.6)

(24) 登録日 平成17年1月14日(2005.1.14)

(51) Int. Cl.⁷

F I

H O 4 L 29/06

H O 4 L 13/00 3 O 5 B

G O 6 F 13/00

G O 6 F 13/00 3 5 1 B

H O 4 L 12/28

H O 4 L 11/00 3 1 O C

H O 4 L 12/46

H O 4 L 11/20 B

H O 4 L 12/66

請求項の数 12 (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願平8-134700
 (22) 出願日 平成8年5月29日(1996.5.29)
 (65) 公開番号 特開平9-321821
 (43) 公開日 平成9年12月12日(1997.12.12)
 審査請求日 平成15年3月24日(2003.3.24)

(73) 特許権者 000005223
 富士通株式会社
 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
 1号
 (74) 代理人 100092152
 弁理士 服部 毅殿
 (72) 発明者 木村 伸子
 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
 1号 富士通株式会社内
 (72) 発明者 小野寺 貴志
 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
 1号 富士通株式会社内
 (72) 発明者 余越 紀之
 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
 1号 富士通株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プロトコル変換システム及びプロトコル変換方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

異なるネットワーク間でプロトコルが変換され、通信データの送受が行われるプロトコル変換システムにおいて、

一方のネットワークの通信体系を定める第1のプロトコルで通信を行い、通信データを送信した際に、通信データ送信先から返信される応答確認の待ち時間が短く設定された第1のノードと、

他方のネットワークの通信体系を定める第2のプロトコルで通信を行い、中継処理側で前記第1のプロトコルへ変換するために必要な第1の情報を付加、あるいは中継処理側で付加された第2の情報を終端する第2のプロトコル変換手段を含み、相手ノードへ通信データを送信した際に、相手ノードで正常に通信データが受信されたことの確認を必要とする第2のノードと、

前記第1のプロトコルで通信データをレイヤ毎に処理し、前記第1のノードから送信された通信データを受信した場合は、即時に応答確認を前記第1のノードへ返信する第1の通信データ処理手段と、前記第1のプロトコルへ変換するために、前記第2のプロトコル変換手段で付加された前記第1の情報を終端して、前記第1の情報をもとに前記第1のノードが認識するためのフレームに変換し、あるいは前記第1のノードから送信されたフレームにもとづいて、前記第2のプロトコルへ変換するために前記第2の情報を付加し、前記第1のノードから応答確認が返信された場合には、応答確認に対応するシーケンス番号を前記第2の情報に含ませる第1のプロトコル変換手段と、前記第2のプロトコルで通信

10

20

データをレイヤ毎に処理し、前記第 1 のノードから応答確認が返信された場合には、前記シーケンス番号が含まれる前記第 2 の情報を有するフレームを応答確認として前記第 2 のノードへ送信する第 2 の通信データ処理手段と、から構成され、前記第 1 のノードと前記第 2 のノードとの中継処理を行うプロトコル変換部と、

を有することを特徴とするプロトコル変換システム。

【請求項 2】

前記第 1 及び第 2 の通信データ処理手段は、下位レイヤの処理を行うことを特徴とする請求項 1 記載のプロトコル変換システム。

【請求項 3】

前記第 2 のプロトコル変換手段は、トランスポート層とセッション層との間に位置することを特徴とする請求項 1 記載のプロトコル変換システム。

10

【請求項 4】

前記第 1 のノードは、下位レイヤにコネクションレス指向型プロトコルを持ち、前記第 2 のノードは、下位レイヤにコネクション指向型プロトコルを持つことを特徴とする請求項 1 記載のプロトコル変換システム。

【請求項 5】

前記第 1 のプロトコル変換手段は、コマンド種別を判断するコマンド識別子と、送信元または受信先を識別するポートと、コマンドと応答とを対応させるシーケンシャル情報を表すシーケンス番号と、から構成されるヘッダの付け替えを行うことを特徴とする請求項 1 記載のプロトコル変換システム。

20

【請求項 6】

前記プロトコル変換部は、接続試験データを送出して前記第 1 のノードと前記プロトコル変換部との接続試験、あるいは前記第 2 のノードと前記プロトコル変換部との接続試験をそれぞれ独立に行うことを特徴とする請求項 1 記載のプロトコル変換システム。

【請求項 7】

前記第 1 の通信データ処理手段は、前記プロトコル変換部と前記第 2 のノードとの間でコネクション確立が行われた場合に通信データ処理動作を開始し、コネクション解放が行われた場合に前記通信データ処理動作を終了することを特徴とする請求項 1 記載のプロトコル変換システム。

【請求項 8】

前記プロトコル変換部は、前記第 1 のノードと前記プロトコル変換部との間で通信異常が発生した場合には、前記第 2 のノードへ異常通知を行うことを特徴とする請求項 1 記載のプロトコル変換システム。

30

【請求項 9】

前記プロトコル変換部は、前記第 2 のノードと前記プロトコル変換部との間で通信異常が発生した場合には、前記プロトコル変換部と前記第 2 のノードとの間で確立されたコネクションを切断することを特徴とする請求項 1 記載のプロトコル変換システム。

【請求項 10】

前記第 1 のノードの上位レイヤと前記第 2 のノードの上位レイヤとは、同じプロトコルを持つことを特徴とする請求項 1 記載のプロトコル変換システム。

40

【請求項 11】

異なるネットワーク間でプロトコルが変換され、通信データの送受が行われるプロトコル変換方法において、

通信データを送信した際に、通信データ送信先から返信される応答確認の待ち時間が短く設定された第 1 のノードは、

一方のネットワークの通信体系を定める第 1 のプロトコルで通信を行い、

第 2 のノードは、

他方のネットワークの通信体系を定める第 2 のプロトコルで通信を行い、

前記第 1 のノードと前記第 2 のノードとの中継処理を行うプロトコル変換部は、

前記第 1 のノードから送信された通信データに対し、前記第 1 のプロトコルで前記通信

50

データをレイヤ毎に処理し、

前記第1のノードから送信された通信データを受信した場合は、即時に応答確認を前記第1のノードへ返信し、

前記第1のノードから送信されたフレームにもとづいて、前記第2のプロトコルへ変換するために情報を付加し、

前記第2のプロトコルで通信データをレイヤ毎に処理して、前記第2のノードへ送信し

、

前記第2のノードは、
前記プロトコル変換部で付加された前記情報を終端し、終端後のフレームを上位レイヤへ送信して、前記第1のノードから前記第2のノードへのプロトコル変換を行うことを特徴とするプロトコル変換方法。

10

【請求項12】

異なるネットワーク間でプロトコルが変換され、通信データの送受が行われるプロトコル変換方法において、

第1のノードは、

一方のネットワークの通信体系を定める第1のプロトコルで通信を行い、

相手ノードへ通信データを送信した際に、前記相手ノードで正常に通信データが受信されたことの確認を必要とする第2のノードは、

他方のネットワークの通信体系を定める第2のプロトコルで通信を行い、

中継処理側で前記第1のプロトコルへ変換するために必要な情報を付加し、

20

前記第1のノードと前記第2のノードとの中継処理を行うプロトコル変換部は、

前記第2のノードから送信された通信データに対し、前記第2のプロトコルで前記通信データをレイヤ毎に処理し、

前記第1のプロトコルへ変換するために、前記第2のノードで付加された前記情報を終端して、前記情報をもとに前記第1のノードが認識するためのフレームに変換し、

前記第1のプロトコルで通信データをレイヤ毎に処理して、前記第1のノードへ送信し

、

前記第1のノードから応答確認が返信された場合には、応答確認に対応するシーケンス番号を含むフレームを応答確認として前記第2のノードへ返信して、前記第2のノードから前記第1のノードへのプロトコル変換を行うことを特徴とするプロトコル変換方法。

30

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はプロトコル変換システム及びプロトコル変換方法に関し、特に異なるネットワーク間でプロトコルが変換され、通信データの送受が行われるプロトコル変換システム及びプロトコル変換方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

現在、オープンシステムやマルチベンダの傾向が広まる中でコンピュータの接続形態も様々なものが要求されるようになってきている。特に、既設のネットワークから別のLAN (Local Area Network) への接続や、遠隔地にあるホストコンピュータのネットワークへの接続などの要望が強まっている。

40

【0003】

このように、ある閉じられたネットワーク環境から別のネットワーク環境へ接続する場合には、ルータのような接続機器が用いられる。また、さらに高度な処理を行う機器としてはゲートウェイといったプロトコル変換装置がある。

【0004】

ルータは、ネットワーク層までを処理しており、ネットワーク上でどのような通信機器が接続されているかを認識して、相手に必要なデータのみを送信することでネットワーク間の接続を行っている。

50

【 0 0 0 5 】

ゲートウェイは、アプリケーション層までを処理しており、通信ネットワークから流れてきたプロトコルを別のコンピュータで認識できるプロトコルに変換することでネットワーク間の接続を行っている。

【 0 0 0 6 】

【 発明が解決しようとする課題 】

しかし、上記のようなルータは、トランスポート層以上の処理は行わないため、データが途中でなくなったり、順番が逆に到着した場合にはルータ自信で解決できないといった問題点があった。

【 0 0 0 7 】

また、ゲートウェイは、通信ネットワークから流れてきたプロトコルを他の通信プロトコルに翻訳して、もう一方の通信プロトコルへ流すため、相手装置で異常が発生した場合にはその異常が見えないといった問題点があった。

【 0 0 0 8 】

さらに、ゲートウェイは、アプリケーション層までを処理しているプロトコル変換装置であるため、開発には莫大な手間と時間がかかるという問題点があった。

【 0 0 0 9 】

また、いずれの場合も既存のプロトコル変換装置は、接続装置に対して試験データを送信する機能を持っていなかった。よって、装置の接続試験を行う場合には、必ず対向する装置も用意して行っていた。このため、効率よく片側接続試験だけを行うことができないといった問題点があった。

【 0 0 1 0 】

本発明はこのような点に鑑みてなされたものであり、データ送受信の信頼性を高めたプロトコル変換システムを提供することを目的とする。

さらに、本発明の他の目的は、試験データ送信機能を持ち、接続試験を効率よく行うことが可能なプロトコル変換システムを提供することにある。

【 0 0 1 1 】

また、本発明の他の目的は、データ送受信の信頼性を高めたプロトコル変換方法を提供することにある。

【 0 0 1 2 】

【 課題を解決するための手段 】

本発明では上記課題を解決するために、図 1 に示すように、ネットワーク A の通信体系を定める第 1 のプロトコルで通信を行う第 1 のノード 1 と、ネットワーク B の通信体系を定める第 2 のプロトコルで通信を行う第 2 のノード 2 と、第 1 のノード 1 と第 2 のノード 2 とを中継してプロトコルの変換を行うプロトコル変換部 3 と、から構成されるプロトコル変換システムが提供される。

【 0 0 1 3 】

プロトコル変換部 3 は、第 1 のプロトコルで通信データを各レイヤ毎に処理する第 1 の通信データ処理手段 1 0 と、第 2 のプロトコルで通信データを各レイヤ毎に処理する第 2 の通信データ処理手段 2 0 と、プロトコル変換を行う第 1 のプロトコル変換手段 6 0 と、から構成される。さらに、第 2 のノード 2 は第 2 のプロトコル変換手段 7 0 を含む。

【 0 0 1 4 】

ここで、第 1 及び第 2 の通信データ処理手段 1 0、2 0 は、第 1 及び第 2 のノード 1、2 の下位レイヤに相当する処理を行う。第 1 のプロトコル変換手段 6 0 は、第 2 のノード 2 からのフレームを第 1 のプロトコルへ変換するために情報を終端して、その情報をもとに第 1 のノード 1 が認識するためのフレームに変換し、あるいは第 1 のノード 1 からのフレームをもとに第 2 のプロトコルへ変換するための情報を付加する。第 2 のプロトコル変換手段 7 0 は、第 1 のプロトコルへ変換するための情報を付加、あるいは第 2 のプロトコルへ変換するための情報を終端する。

【 0 0 1 5 】

10

20

30

40

50

また、図 2 1 に示すように、第 1 のノード 1 から第 2 のノード 2 へプロトコルを変換する場合は、第 1 通信データを第 1 のプロトコルの下位レイヤで処理した後、第 1 のノード 1 からのフレームをもとに第 2 のプロトコルへ変換するための情報を付加し、情報付加後の通信データを第 2 のプロトコルの下位レイヤで処理して第 2 通信データを作成して第 2 のノード 2 に送信し、第 2 通信データを第 2 のプロトコルの下位レイヤで処理した後、情報を終端して第 2 のプロトコルの上位レイヤに送信することを特徴とするプロトコル変換方法が提供される。

【 0 0 1 6 】

ここで、通信データを相手ノードが認識するためのフレームに変換するための情報を付加する場合には、ヘッダの付加あるいは終端が行われる。

10

さらに、図 2 2 に示すように、第 2 のノード 2 から第 1 のノード 1 へプロトコルを変換する場合は、第 2 のノード 2 内で第 2 のプロトコルの上位レイヤで処理をした通信データを、第 1 のプロトコルへ変換するための情報を付加し、情報付加後の通信データを第 2 のプロトコルの下位レイヤで処理して第 2 通信データを作成し、第 2 通信データを第 2 のプロトコルの下位レイヤで処理した後に情報を終端し、その情報をもとに第 1 のプロトコルで通信を行う第 1 のノード 1 が認識するためのフレームに変換し、そのフレームを第 1 のプロトコルの下位レイヤで処理して第 1 のノード 1 に送信することを特徴とするプロトコル変換方法が提供される。

【 0 0 1 7 】

ここで、通信データを相手ノードが認識するためのフレームに変換するための情報を付加する場合には、ヘッダの付加あるいは終端が行われる。

20

【 0 0 1 8 】

【 発明の実施の形態 】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図 1 は、本発明のプロトコル変換システムの原理図である。プロトコル変換システムは、ネットワーク A の通信体系を定める第 1 のプロトコルで通信を行う第 1 のノード 1 と、ネットワーク B の通信体系を定める第 2 のプロトコルで通信を行う第 2 のノード 2 と、第 1 のノード 1 と第 2 のノード 2 とを中継してプロトコルの変換を行うプロトコル変換部 3 と、から構成される。

【 0 0 1 9 】

また、プロトコル変換部 3 は、第 1 のプロトコルで通信データを各レイヤ毎に処理する第 1 の通信データ処理手段 1 0 と、第 2 のプロトコルで通信データを各レイヤ毎に処理する第 2 の通信データ処理手段 2 0 と、プロトコル変換を行う第 1 のプロトコル変換手段 6 0 と、から構成される。さらに、第 2 のノード 2 は、第 2 のプロトコル変換手段 7 0 を含む。第 2 のプロトコル変換手段 7 0 は第 2 のノード 2 のトランスポート層とセッション層との間に位置する。また、第 1 のノード 1 の上位レイヤと第 2 のノード 2 の上位レイヤとは、同じプロトコルを持つ。

30

【 0 0 2 0 】

次に、プロトコル変換システムの動作について説明する。まず、第 1 のノード 1 から通信データが送られるとする。第 1 の通信データ処理手段 1 0 は、この通信データを物理層からトランスポート層に向かって各レイヤ毎に処理をして、セッション層で処理されるフレームフォーマットまで変換する。ここでのレイヤは第 1 のプロトコルに対応するものである。

40

【 0 0 2 1 】

第 1 のプロトコル変換手段 6 0 は、このフレームフォーマットのプロトコル変換を行い、第 2 の通信データ処理手段 2 0 に渡す。第 2 の通信データ処理手段 2 0 は、プロトコル変換後のフレームフォーマットをトランスポート層から物理層に向かって各レイヤ毎に処理をする。ここでのレイヤは第 2 のプロトコルに対応するものである。

【 0 0 2 2 】

第 2 のノード 2 では、第 2 の通信データ処理手段 2 0 から送られた通信データをセッション層で処理されるフレームフォーマットまで変換し、その後第 2 のプロトコル変換手段 7

50

0でプロトコルを変換して、第1のノード1から送られた通信データをセッション層へ送信する。

【0023】

このような動作を行うことにより、異なるネットワークA、B間でプロトコルが変換され、通信データの送受が可能となる。また、第2のノード2から第1のノード1へ通信データを送る場合は、上記の説明と逆動作を行えばよい。すなわち、第2のノード2の上位レイヤで処理された通信データを第2のプロトコル変換手段70でプロトコル変換する。そして、第2のノード2の下位レイヤで処理して第2の通信処理手段20に送信する。第2の通信処理手段20は、物理層からトランスポート層に向かって各レイヤ毎に処理をする。ここでのレイヤは第2のプロトコルに対応するものである。

10

【0024】

そして、第1のプロトコル変換手段60は、第2の通信処理手段20で処理された通信データのプロトコルを変換する。第1の通信データ処理手段10は、プロトコル変換後の通信データをトランスポート層から物理層に向かって各レイヤ毎に処理をする。ここでのレイヤは第1のプロトコルに対応するものである。そして、第1のノード1へ送信する。

【0025】

次に、プロトコル変換システムの具体的な構成、動作について説明する。図2は、プロトコル変換システムの構成図である。プロトコル変換システムは、HDLC(High Level Date Link Control procedures)プロトコルで通信を行うHDLCノード1aと、TCP/IP(Transmission Control Protocol/Internet Protocol)プロトコルで通信を行うLANノード2aと、HDLCノード1aとLANノード2aとを中継してプロトコルの変換を行うプロトコル変換部3aと、プロトコル変換部3aの保守、設定及び各ノードの接続試験を行う保守端末部4と、から構成される。

20

【0026】

また、プロトコル変換部3aは、HDLCプロトコルで通信データを各レイヤ毎に処理するHDLC通信データ処理手段10aと、TCP/IPプロトコルで通信データを各レイヤ毎に処理するTCP/IP通信データ処理手段20aと、第1のプロトコル変換手段60と、HDLCノード1aあるいはLANノード2aへの接続試験を行う接続試験処理手段40と、保守端末部4とのインタフェースをとるインタフェース手段50と、から構成される。

30

【0027】

次に、動作について説明する。HDLCノード1aから通信データが送られるとHDLC通信データ処理手段10aは、この通信データを物理層からトランスポート層に向かって各レイヤ毎に処理をして、セッション層で処理されるフレームフォーマットまで変換する。第1のプロトコル変換手段60は、このフレームフォーマットのプロトコル変換を行い、TCP/IP通信データ処理手段20aに渡す。TCP/IP通信データ処理手段20aは、プロトコル変換後のフレームフォーマットをトランスポート層から物理層に向かって各レイヤ毎に処理をする。

【0028】

LANノード2aでは、TCP/IP通信データ処理手段20aから送られた通信データをセッション層で処理されるフレームフォーマットまで変換し、その後、第2のプロトコル変換手段70でプロトコルを変換して、HDLCノード1aから送られた通信データをセッション層へ送信する。また、LANノード2aからHDLCノード1aへ通信データを送る場合は、上記の説明と逆動作を行えばよい。さらに接続試験処理手段40は、HDLCノード1aあるいはLANノード2aに対して独立に接続試験を行う。保守端末部4は、インタフェース手段50を通じてプロトコル変換部3aの保守制御を行う。各構成手段の詳細な動作の説明は後述する。

40

【0029】

図3は、プロトコル変換システムのプロトコル構成を示す図である。ここで、LANノ

50

ド 2 a のプロトコルは、本実施の形態では イーサネット を用いているので、以降は イーサネット ノード 2 a として説明する。

【 0 0 3 0 】

プロトコル変換部 3 a のプロトコルは、H D L C 通信データ処理手段 1 0 a のプロトコル 1 0 b と、T C P / I P 通信データ処理手段 2 0 a のプロトコル 2 0 b とから構成される。プロトコル 1 0 b は、物理層、データリンク層に相当する H D L C と、ネットワーク層と、トランスポート層とからなる。

【 0 0 3 1 】

プロトコル 2 0 b は、物理層、データリンク層に相当するイーサネットと、ネットワーク層に相当する I P と、トランスポート層に相当する T C P と、プロトコル変換を行うプロトコル変換層とからなる。

10

【 0 0 3 2 】

また、H D L C ノード 1 a のセッション層とイーサネットノード 2 a のセッション層との間に コネクション G を設定することにより、H D L C ノード 1 a のプレゼンテ - ション層とイーサネットノード 2 a のプレゼンテ - ション層との間でデータ転送が行われる。 さらに、H D L C ノード 1 a のプレゼンテーション層とイーサネットノード 2 a のプレゼンテーション層との間にコネクション H を設定することにより、H D L C ノード 1 a のアプリケーション層とイーサネットノード 2 a のアプリケーション層との間でデータ転送が行われる。 さらに、プロトコル 2 0 b の T C P とイーサネットノード 2 a の T C P との間にコネクション E を設定することにより、プロトコル 2 0 b のプロトコル変換層とイーサネット

20

【 0 0 3 3 】

以上説明したように本発明のプロトコル変換システムは、H D L C ノード 1 a とプロトコル変換部 3 a 間はコネクションを設定しないコネクションレス指向型プロトコルであり、イーサネットノード 2 a とプロトコル変換部 3 a 間は T C P レイヤでコネクションを設定するコネクション指向型プロトコルである。

【 0 0 3 4 】

次に、プロトコル変換部 3 a のハードウェア概略構成について説明する。 図 4 は、プロトコル変換部 3 a のハードウェア概略構成図 である。A C / D C コンバータ 3 1 は、電源として A C 1 0 0 V を D C 5 V に変換する。C P U 3 2 (動作周波数 2 5 M H Z) は、プロトコル変換部 3 a の基本機能を制御する。 R O M 3 3 は、システム制御用プログラムを格納するフラッシュ E P R O M (1 M w o r d × 3 2 b i t) と、通信アドレス・ルーティング情報を格納するシリアル E E P R O M [(3 2 w o r d × 1 6 b i t) × 2 個] と からなる。R A M 3 4 は、入出力信号等の一時的なデータを格納する D R A M (1 M w o r d × 8 b i t) である。H D L C インタフェース 3 5 は、H D L C のインタフェース制御を行い H D L C ノード 1 a と接続される。イーサネットインタフェース 3 6 は、イーサネットのインタフェース制御を行い、イーサネットノード 2 a と接続される。 R S - 2 3 2 C インタフェース 3 7 は、R S - 2 3 2 C のインタフェース制御を行い、保守端末部 4 と接続される。S W 3 8 は、接続試験に用いられるスイッチ であり、L E D 3 9 は、接続試験の結果として正常、異常を知らせる発光ダイオード である。

30

40

【 0 0 3 5 】

次に、プロトコル変換部 3 a の内部構成及び動作について図 5、図 6 を用いて説明する。 図 5 は、プロトコル変換部 3 a の内部構成図 である。プロトコル変換部 3 a の内部構成は、H D L C 側の物理層のインタフェース制御を行う H D L C コントローラ 1 1 と、データリンク層とネットワーク層での処理を行う H D L C 処理手段 1 2 と、トランスポート層での送信処理を行うトランスポート層送信処理手段 1 3 と、トランスポート層での受信処理を行うトランスポート層受信処理手段 1 4 と、プロトコル変換を行う第 1 のプロトコル変換手段 6 0 と、イーサネット側の物理層のインタフェース制御を行うイーサネットコントローラ 2 1 と、イーサネットのデータリンク層に対応するイーサネット処理手段 2 2 と、T C P / I P の通信処理を行う T C P / I P 処理手段 2 3 と、T C P / I P データを受信

50

したかどうかを検索しているタスク処理を行うソケット受信処理手段24と、接続試験のスイッチ起動処理を行うTESTスイッチ手段41と、接続試験を行う試験処理手段42と、保守端末部4とRS-232C通信のインタフェース制御を行うRS-232Cドライバ51と、保守端末部4からのコマンドを処理するコマンド処理手段52と、から構成される。

【0036】

ここで、HDL Cからイーサネットへの方向に通信データが送信される場合は、図の太実線の矢印に従って左から右へ各構成手段を通過する。また、イーサネットからHDL Cへの方向に通信データが送信される場合は、図の点線の矢印に従って右から左へ各構成手段を通過する。これらの各構成手段が行う通信データの処理動作については図6を用いて説明する。

10

【0037】

図6は、プロトコル変換部3aでフレームが変換される様子を示す図である。まず、HDL Cからイーサネットへの方向に通信データが送信されるとする。HDL Cコントローラ11を通過してきたフレームFR1は、HDL C処理手段12に入力される。フレームFR1は、同期フラグFと、目的アドレスフィールドDAと、自アドレスフィールドSAと、制御フィールドCと、順序制御と、データ長と、情報データと、誤り検出を行うFCSと、から構成される。

【0038】

HDL C処理手段12では、同期フラグFで同期がとられたフレームFR1をFCSで誤り検出を行う。そして、フレームFR1の制御フィールドCの終端(削除)を行い、ヘッダフィールドを拡張してフレームFR2に変換する。トランスポート層受信処理手段14は、フレームFR2の順序制御から、フレームFR2の情報データを結合した後、順序制御を終端する。情報データの結合、分離に関しては図7で後述する。

20

【0039】

第1のプロトコル変換処理手段60では、フレームFR3にヘッダの付け替えを行ってフレームFR4に変換する。フレームFR4のヘッダは、後述するCMDid、PORT、SEQnoからなる。TCP処理手段23aは、フレームFR4をTCPデータとし、TCPヘッダを付加してフレームTCP1を作成する。そして、IP処理手段23bは、フレームTCP1をIPデータとし、IPヘッダを付加してフレームIP1を作成する。

30

【0040】

イーサネット処理手段22は、フレームIP1をDataとし、プリアンブルPr、DA、SA、データ長からなるイーサネットヘッダと、誤り検出を行うCRCとを付加してフレームEt1を作成する。

【0041】

また、イーサネットからHDL Cへの方向に通信データが送信される場合は、上記で説明したことと逆のことが行われる。すなわち、フレームEt1のDataがフレームIP1に、フレームIP1のIPデータがフレームTCP1に、フレームTCP1のTCPデータがフレームFR4に変換される。

【0042】

そして、フレームFR4のCMDidは終端され、PORTはフレームFR3のDAとなり、PORT及びSEQnoの情報は保存され、フレームFR3のSAにはプロトコル変換部3aの自アドレスが付加される。そして、フレームFR3からフレームFR2への変換では、情報データが分離され、フレームFR2に順序制御が付加される。さらに、フレームFR2はHDL CフレームであるフレームFR1に変換される。

40

【0043】

ただし、フレームTCP1からフレームFR4への変換では、TCP処理手段23aの処理後は、TCP/IPデータを受信したかどうかを検索しているタスク処理を行うソケット受信処理手段24を通過する。さらにフレームFR3からフレームFR2への変換では、トランスポート層送信処理手段13を通過する。

50

【0044】

次に、接続試験について図5を用いて説明する。接続試験は、プロトコル変換部3aに設置されたマニュアルスイッチから起動するものと、保守端末部4のRS-232Cのコマンドから起動するものがある。

【0045】

オペレータがマニュアルスイッチを操作して接続試験を行う場合は、マニュアルスイッチからの信号を受けたTESTスイッチ手段41は、接続試験データを試験処理手段42に通知する。試験処理手段42は、HDLC処理手段12あるいは第1のプロトコル変換手段60を通じ、HDLCノードあるいはイーサネットノードの接続試験を独立して行う。また、試験結果は、LED表示されてオペレータに通知される。

10

【0046】

オペレータが保守端末部4を用いて接続試験を行う場合は、RS-232Cドライバ51から、コマンドである接続試験データを保守端末部4を通じてコマンド処理手段52に送信する。コマンド処理手段52は、その接続試験データを試験処理手段42に通知する。その後の動作は上記と同様である。また、試験結果は、保守端末部4の画面上への表示、あるいはLED表示されてオペレータに通知される。

【0047】

次に、情報データの結合、分離について説明する。図7は、トランスポート層処理で行われる情報データの結合、分離を表す図である。図6のフレームFR2は、フレームFR2-1～フレームFR2-Nからなる。フレームFR2-1は情報フィールドに情報データ1を、フレームFR2-Nは情報フィールドに情報データNを持つ。このようなフレームがランダムに到着して順序制御処理が施される。そして、情報データ1から情報データNは、正しい順序で結合されてフレームFR3に変換される。

20

【0048】

また逆に、フレームFR3からN個のフレームFR2へ変換される場合は、情報データを情報データ1～情報データNに分離する。そして、それぞれの順序制御情報を付加して、フレームFR3をフレームFR2-1～フレームFR2-Nへ変換する。

【0049】

次に、第1のプロトコル変換手段60で行うフレーム変換について詳しく説明する。図8は、HDLCからイーサネット方向へのヘッダ付け替えの様子を示す図である。フレームFR3のDAは終端され、フレームFR4にはCMDidが付与される。また、フレームFR3のSAからルーティング情報としてイーサネットノード2a側のポート情報が割り出され、PORTに変換される。さらに、プロトコル変換部3a内で管理されているコマンドと応答とを対応させるシーケンシャル情報を表すSEQno(シーケンス番号)を付与する。このようにしてFR3ヘッダからFR4ヘッダへとヘッダの付け替えが行われる。

30

【0050】

ここで、CMDidはコマンド種別を判断する識別子である。種別としては、送受される通信データの方向を表すDr(方向)と、通知データであることを示すNt(通知)と、制御データであることを示すCL(制御)と、試験データであることを示すTs(試験)と、応答データであることを示すRe(応答)と、異常データであることを示すEr(異常)がある。

40

【0051】

図9は、イーサネットからHDLC方向へのヘッダ付け替えの様子を示す図である。フレームFR4のCMDidは終端される。フレームFR4のPORTからルーティング情報としてHDLCノード1a側の目的アドレス情報が割り出され、DAに変換される。また、PORT及びSEQnoの情報はイーサネットノード2aへの送信応答に使用するため保存しておく。さらに、HDLCノード1a側の自アドレスSAが付与される。このようにしてFR4ヘッダからFR3ヘッダへとヘッダの付け替えが行われる。

【0052】

50

図10は、イーサネット方向への送信応答を行うヘッダを示す図である。CMDi dを付与し、保存しておいたPORT、SEQnoを付与する。このようにして構成したヘッダをイーサネット方向への送信応答として用いる。

【0053】

次に、プロトコル変換システムの動作シーケンスについて詳しく説明する。図11は、初期動作・終了動作のシーケンス図である。

〔S1〕第1のプロトコル変換手段60は、TCP/IP処理手段23を通じ、イーサネットノード2aにコネクション確立要求を行う。

〔S2〕コネクション確立要求後、イーサネットノード2aは、TCP/IP処理手段23を通じ、コネクションが確立したことを第1のプロトコル変換手段60に通知する。

〔S3〕第1のプロトコル変換手段60は、トランスポート層送信処理手段13を通じ、HDL C処理手段12にHDL C動作開始の通知を行いHDL C通信を可能とする。

〔S4〕第1のプロトコル変換手段60は、TCP/IP処理手段23を通じ、イーサネットノード2aにコネクション解放要求を行う。

〔S5〕コネクション解放要求を受けたイーサネットノード2aは、コネクションを解放し、その旨をTCP/IP処理手段23を通じて第1のプロトコル変換手段60に通知する。

〔S6〕コネクションが解放されると、第1のプロトコル変換手段60は、トランスポート層送信処理手段13を通じ、HDL C処理手段12にHDL C動作停止の通知を行う。

【0054】

以上説明したように、初期状態などのイーサネットノード2aと第1のプロトコル変換手段60との間のコネクションが確立していない間は、コネクションレスACK型のHDL Cに対して、応答(ACK)を返送しない。この動作により、HDL Cノード1aはデータがイーサネットノード2aに伝わっていないことを認識し、その後のデータ欠落を防ぐことが可能となる。

【0055】

図12は、正常時の送受信シーケンスを示し、HDL Cノード1aからイーサネットノード2a方向へのデータ送信の場合である。

〔S10〕HDL C処理手段12では、通常パケットを受信する。

〔S11〕通常パケットの受信後、ACKをHDL Cノード1aに返送する。

〔S12〕ACK返送後、トランスポート層受信処理手段14を通じて、通常パケットの受信通知を第1のプロトコル変換手段60に対して行う。

〔S13〕第1のプロトコル変換手段60は、TCP/IP処理手段23を通じてイーサネットノード2aに対してデータ送信を行う。

【0056】

以上説明したように、HDL Cノード1aからイーサネットノード2aへのデータ送信では、HDL C処理手段12で受信通知した後、すぐにACKを返送することにより、HDL Cノード1aのACK待ちタイムアウトを防いでいる。よって、ACK待ちタイムアウトの時間が非常に短いプロトコルであってもプロトコル変換が可能となる。

【0057】

図13は、正常時の送受信シーケンスを示し、イーサネットノード2aからHDL Cノード1a方向へのデータ送信の場合である。

〔S20〕第1のプロトコル変換手段60は、TCP/IP処理手段23を通じてイーサネットノード2aからデータを受信する。

〔S21〕第1のプロトコル変換手段60は、トランスポート層送信処理手段13に送信要求を行う。

〔S22〕トランスポート層送信処理手段13は、HDL C処理手段12に送信要求を行う。

〔S23〕HDL Cノード1aは、HDL C処理手段12から送信要求の内容を持つ通常パケットを受信する。

10

20

30

40

50

〔S24〕HDL Cノード1 aは、ACKをHDL C処理手段1 2に返送する。

〔S25〕HDL C処理手段1 2は、トランスポート層受信処理手段1 4に対し送信成功を通知する。

〔S26〕トランスポート層受信処理手段1 4は、第1のプロトコル変換手段6 0に正常終了を通知する。

〔S27〕第1のプロトコル変換手段6 0は、正常応答送信をTCP / IP処理手段2 3を通じ、イーサネットノード2 aに通知する。

【0058】

以上説明したように、イーサネットノード2 aからHDL Cノード1 aへのデータ送信では、HDL Cノード1 aからのACKを受信した後に送信成功をイーサネットノード2 aへ通知している。これによりデータ送受の信頼度を上げている。 10

【0059】

図1 4は、HDL Cノード1 aが異常の場合であって、HDL Cノード1 aからイーサネットノード2 a方向への送受信シーケンスを示す図である。

〔S30〕HDL C処理手段1 2は、HDL Cノード1 aから連続したフレームからなる通常パケットを受信する。

〔S31〕HDL C処理手段1 2は、HDL Cノード1 aにACKを返送する。

〔S32〕トランスポート層受信処理手段1 4は、通常パケットを受信するが、連続フレームであるにもかかわらず次フレームが受信できなかったとする。

〔S33〕トランスポート層受信処理手段1 4は、第1のプロトコル変換手段6 0に対し受信異常通知を行う。 20

〔S34〕第1のプロトコル変換手段6 0は、異常通知送信をTCP / IP処理手段2 3を通じ、イーサネットノード2 aに行く。

【0060】

以上説明したように、異常が検出された場合は、HDL C処理手段1 2でデータを破棄せず、第1のプロトコル変換手段6 0からイーサネットノード2 aに異常通知を送信する。これにより、イーサネットノード2 aはHDL Cノード1 aの異常を知ることが可能となる。

【0061】

図1 5は、HDL Cノード1 aが異常の場合であって、イーサネットノード2 aからHDL Cノード1 a方向への送受信シーケンスを示す図である。 30

〔S40〕第1のプロトコル変換手段6 0は、TCP / IP処理手段2 3を通じイーサネットノード2 aからデータを受信する。

〔S41〕第1のプロトコル変換手段6 0は、トランスポート層送信処理手段1 3に送信要求を行う。

〔S42〕トランスポート層送信処理手段1 3は、HDL C処理手段1 2に送信要求を行う。

〔S43〕HDL C処理手段1 2は、HDL Cノード1 aに通常パケットを送信するが、HDL Cノード1 aからACKが返送されず、タイムアウトになったとする。

〔S44〕トランスポート層送信処理手段1 3は、再度HDL C処理手段1 2に送信要求を行う。 40

〔S45〕HDL C処理手段1 2は、HDL Cノード1 aに通常パケットを送信するが、HDL Cノード1 aからACKが返送されず、またタイムアウトになったとする。

〔S46〕トランスポート層受信処理手段1 4は、タイムアウトの異常終了を第1のプロトコル変換手段6 0に通知する。

〔S47〕第1のプロトコル変換手段6 0は、TCP / IP処理手段2 3を通じイーサネットノード2 aに異常応答送信を行う。

【0062】

以上説明したように、タイムアウトの異常によりACKが返送されない場合は、第1のプロトコル変換手段6 0からイーサネットノード2 aに対して異常応答を送信する。これに 50

より、イーサネットノード 2 aはH D L C ノード 1 aの異常を知ることが可能となる。また、タイムアウト以外の異常に関しても同じシーケンスをとることでH D L C ノード 1 aとイーサネットノード 2 a間で互いの異常状態を認識することが可能となる。

【 0 0 6 3 】

図 1 6 は、イーサネットノード 2 aが異常の場合であって、H D L C ノード 1 aからイーサネットノード 2 a方向への送受信シーケンスを示す図である。

〔 S 5 0 〕 H D L C 処理手段 1 2は、H D L C ノード 1 aから通常パケットを受信する。

〔 S 5 1 〕 H D L C 処理手段 1 2は、A C KをH D L C ノード 1 aに返送する。

〔 S 5 2 〕 H D L C 処理手段 1 2は、トランスポート層受信処理手段 1 4を通じ受信通知を第 1 のプロトコル変換手段 6 0 に送信する。

〔 S 5 3 〕 第 1 のプロトコル変換手段 6 0 は、データを T C P / I P 処理手段 2 3を通じイーサネットノード 2 aに送信するが失敗したとする。

〔 S 5 4 〕 第 1 のプロトコル変換手段 6 0 は、イーサネットノード 2 a間で確立されているコネクションを切断する。

〔 S 5 5 〕 第 1 のプロトコル変換手段 6 0 は、トランスポート層送信処理手段 1 3を通じ H D L C 処理手段 1 2に対して H D L C 動作の停止を行う。

【 0 0 6 4 】

以上説明したように、イーサネットノード 2 a側で異常が検出された場合は、イーサネットノード 2 aとの間に確立されたコネクションを切断し、H D L Cの動作を停止する。これにより、イーサネットノード 2 aはコネクション切断されることで H D L C ノード 1 aからのデータが欠落された可能性があることを知る。また、H D L C 動作停止後は、H D L C ノード 1 aからのデータの A C Kは返送しないことで H D L C ノード 1 aからのデータは受けないことになる。

【 0 0 6 5 】

図 1 7 は、イーサネットノード 2 aが異常の場合であって、イーサネットノード 2 aから H D L C方向への送受信シーケンスを示す図である。

〔 S 6 0 〕 第 1 のプロトコル変換手段 6 0 は、T C P / I P 処理手段 2 3を通じイーサネットノード 2 aから異常フレームを受信する。

〔 S 6 1 〕 第 1 のプロトコル変換手段 6 0 は、異常フレームを破棄する。

【 0 0 6 6 】

以上説明したように、イーサネットノード 2 a側からの異常フレーム（順序制御異常など）が検出された場合は、異常フレームを破棄する。よって、イーサネットノード 2 aでは上位プロトコルが成立しなくなることで、データが正常に通知されなかったことを知ることが可能となる。

【 0 0 6 7 】

図 1 8 は、イーサネットノード 2 a内で異常があった場合の図である。

〔 S 7 0 〕 イーサネットノード 2 aは、T C P / I P 処理手段 2 3を通じて第 1 のプロトコル変換手段 6 0 にコネクションの切断要求を通知する。

〔 S 7 1 〕 第 1 のプロトコル変換手段 6 0 は、H D L C 処理手段 1 2に対して トランスポート層送信処理手段 1 3を通じ、H D L C 動作の停止を行う。

【 0 0 6 8 】

以上説明したように、イーサネットノード 2 a内で異常が検出された場合には、イーサネットノード 2 aは、コネクション切断の要求をだし、H D L C ノード 1 aからのデータに対しては A C Kを返送しないようにし、H D L C ノード 1 aからのデータを受け付けないこととする。これにより、H D L C ノード 1 aは、イーサネットノード 2 aの異常を知ることが可能である。

【 0 0 6 9 】

図 1 9 は、H D L C ノード 1 a側の接続試験を行う場合の図である。

〔 S 8 0 〕 H D L C 処理手段 1 2は、H D L C ノード 1 aに対して試験コマンドを送信する。

10

20

30

40

50

〔S 8 1〕H D L C ノード 1 a は、正常接続の場合は H D L C 処理手段 1 2 に A C K (正常) を返送する。

〔S 8 2〕H D L C 処理手段 1 2 は、H D L C ノード 1 a に試験コマンドを送信する。

〔S 8 3〕H D L C ノード 1 a は、異常接続の場合は A C K (異常) を H D L C 処理手段 1 2 に返送する。

【 0 0 7 0 】

図 2 0 は、イーサネットノード 2 a 側の接続試験を行う場合の図である。

〔S 9 0〕第 1 のプロトコル変換手段 6 0 は、イーサネットノード 2 a に試験コマンドを送信する。

〔S 9 1〕第 1 のプロトコル変換手段 6 0 は、試験結果が正常であれば イーサネットノード 2 a から正常試験応答を受信する。 10

〔S 9 2〕第 1 のプロトコル変換手段 6 0 は、イーサネットノード 2 a に試験コマンドを送信する。

〔S 9 3〕第 1 のプロトコル変換手段 6 0 は、試験結果が異常であれば イーサネットノード 2 a から異常試験応答を受信する。

【 0 0 7 1 】

以上説明したように、試験結果の正常・異常が判断された場合は、正常・異常に対応する試験応答をプロトコル変換部 3 a は受信する。よって、プロトコル変換部 3 a と接続される保守端末部 4 の画面上でその試験結果を知ることが可能である。あるいは プロトコル変換部 3 a に設けられている L E D 表示からも試験結果を知ることが可能である。 20

【 0 0 7 2 】

次に、プロトコル変換方法について説明する。図 2 1 は、H D L C ノード 1 a から イーサネットノード 2 a 方向へのプロトコル変換方法の手順を示すフローチャートである。

〔S 1 0 0〕H D L C ノード 1 a から送信された第 1 通信データを H D L C プロトコルの下位レイヤで処理する。レイヤ処理の流れはレイヤ 1 からレイヤ 4 である。

〔S 1 0 1〕H D L C ノード 1 a からのフレームをもとに イーサネット プロトコルへ変換するための情報を付加する。

〔S 1 0 2〕情報が付加された通信データを イーサネット プロトコルの下位レイヤで処理し、イーサネットノード 2 a に第 2 通信データとして送信する。レイヤ処理の流れはレイヤ 4 からレイヤ 1 である。 30

〔S 1 0 3〕第 2 通信データを イーサネット プロトコルの下位レイヤで処理する。レイヤ処理の流れはレイヤ 1 からレイヤ 4 である。

〔S 1 0 4〕情報を終端する。

〔S 1 0 5〕イーサネット プロトコルの上位レイヤに送信する。

【 0 0 7 3 】

図 2 2 は、イーサネットノード 2 a から H D L C ノード 1 a 方向へのプロトコル変換方法の手順を示すフローチャートである。

〔S 1 1 0〕通信データを イーサネット プロトコルの上位レイヤで処理する。レイヤ処理の流れはレイヤ 7 からレイヤ 5 である。

〔S 1 1 1〕H D L C プロトコルが認識できるように情報を付加する。 40

〔S 1 1 2〕情報が付加されたデータを イーサネット プロトコルの下位レイヤで処理し、第 2 通信データとして送信する。レイヤ処理の流れはレイヤ 4 からレイヤ 1 である。

〔S 1 1 3〕第 2 通信データを イーサネット プロトコルの下位レイヤで処理する。レイヤ処理の流れはレイヤ 1 からレイヤ 4 である。

〔S 1 1 4〕情報を終端し、H D L C ノード 1 a が認識するためのフレームに変換する。

〔S 1 1 5〕フレームを H D L C ノード 1 a の下位レイヤで処理して第 1 通信データとして、H D L C ノード 1 a に送信する。レイヤ処理の流れはレイヤ 4 からレイヤ 1 である。

【 0 0 7 4 】

上記の説明では、第 1 のノード 1 のプロトコルは H D L C プロトコルを用いたが、その他の下位レイヤコネクションレス指向型のプロトコルでもよい。また、第 2 のノード 2 のプ 50

プロトコルとしてイーサネットLANプロトコルを用いたが、その他の下位レイヤコネクション指向型のプロトコルでもよい。

【0075】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明のプロトコル変換システム及びプロトコル変換方法は、データを送信した際に、データ送信先から返信される応答確認の待ち時間が短く設定された第1のノードと、相手ノードへデータを送信した際に、相手ノードで正常にデータが受信されたことの確認を必要とする第2のノードとの間でプロトコル変換を行う構成とした。これにより、応答確認に対する時間規定が厳しいノードと、相手ノードの正常受信の確認を必ず行うノードとの間で、データ送受信の信頼性を確保したプロトコル変換を実現することが可能になる。

10

【0076】

また、上位レイヤまで終端していないので柔軟性のあるプロトコル変換を行うことが可能となる。

さらに、プロトコル変換システムは、保守端末部と接続され、接続試験処理を行う構成とした。これにより、対向する装置がなくても独立に接続試験を行うことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明のプロトコル変換システムの原理図である。

【図2】 プロトコル変換システムの構成図である。

【図3】 プロトコル変換システムのプロトコル構成を示す図である。

20

【図4】 プロトコル変換部のハードウェア概略構成図である。

【図5】 プロトコル変換部のファームウェアの内部構成図である。

【図6】 プロトコル変換部でフレームが変換される様子を示す図である。

【図7】 トランスポート層処理で行われる情報データの結合、分離を表す図である。

【図8】 HDLCからイーサネット方向へのヘッダ付け替えの様子を示す図である。

【図9】 イーサネットからHDLC方向へのヘッダ付け替えの様子を示す図である。

【図10】 イーサネット方向への送信応答を行うヘッダを示す図である。

【図11】 初期動作・終了動作のシーケンス図である。

【図12】 正常時の送受信シーケンスを示し、HDLCノードからイーサネットノード方向へのデータ送信の場合である。

30

【図13】 正常時の送受信シーケンスを示し、イーサネットノードからHDLCノード方向へのデータ送信の場合である。

【図14】 HDLCノードが異常の場合であって、HDLCノードからイーサネットノード方向への送受信シーケンスを示す図である。

【図15】 HDLCノードが異常の場合であって、イーサネットノードからHDLCノード方向への送受信シーケンスを示す図である。

【図16】 イーサネットノードが異常の場合であって、HDLCノードからイーサネットノード方向への送受信シーケンスを示す図である。

【図17】 イーサネットノードが異常の場合であって、イーサネットノードからHDLC方向への送受信シーケンスを示す図である。

40

【図18】 イーサネットノード内で異常があった場合の図である。

【図19】 HDLCノード側の接続試験を行う場合の図である。

【図20】 イーサネットノード側の接続試験を行う場合の図である。

【図21】 HDLCノードからイーサネットノード方向へのプロトコル変換方法の手順を示すフローチャートである。

【図22】 イーサネットノードからHDLCノード方向へのプロトコル変換方法の手順を示すフローチャートである。

【符号の説明】

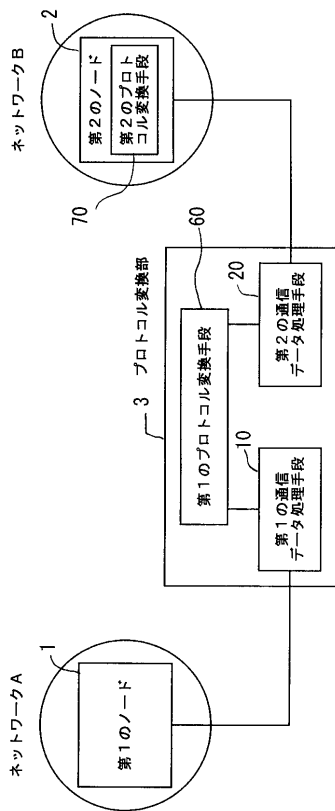
1 第1のノード

2 第2のノード

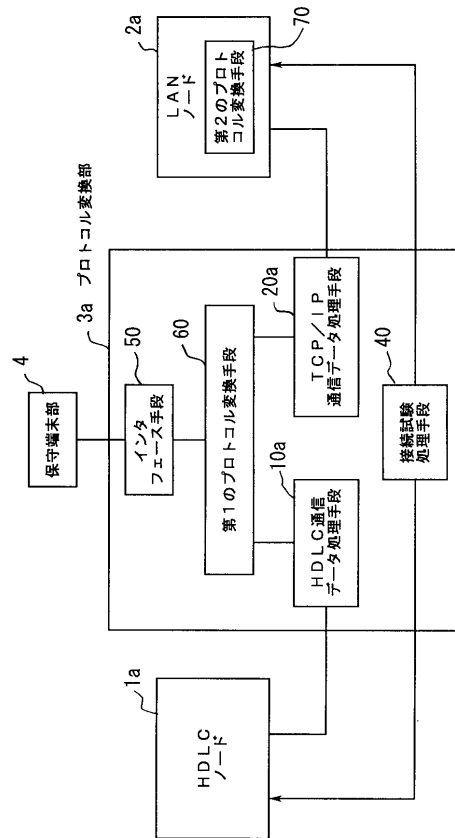
50

- 3 プロトコル変換部
- 10 第1の通信データ処理手段
- 20 第2の通信データ処理手段
- 60 第1のプロトコル変換手段
- 70 第2のプロトコル変換手段

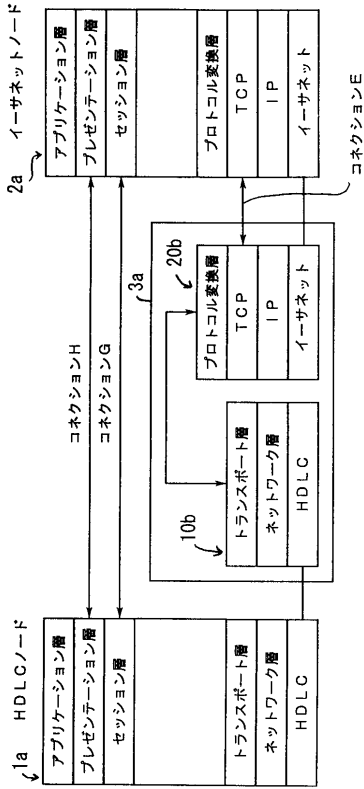
【図1】



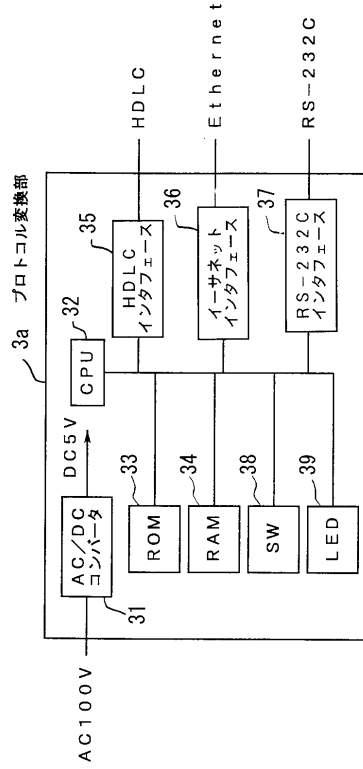
【図2】



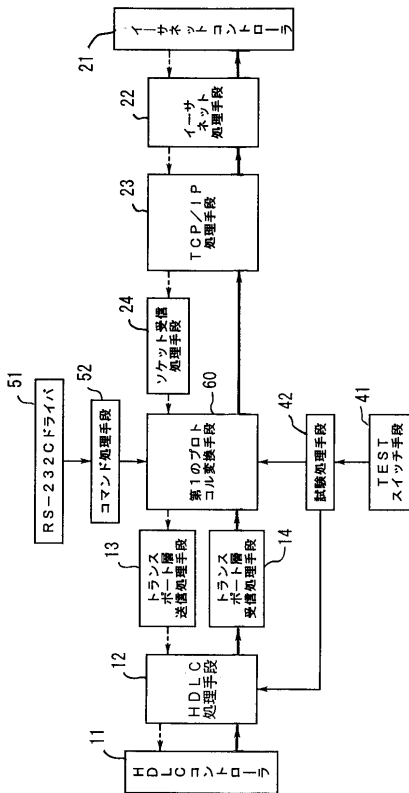
【図3】



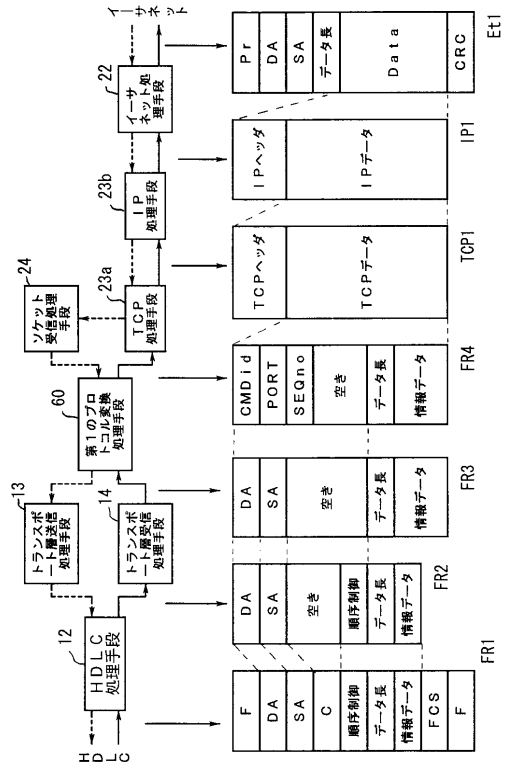
【図4】



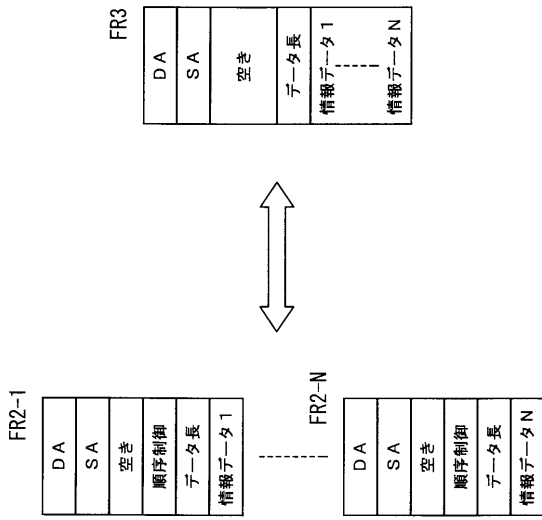
【図5】



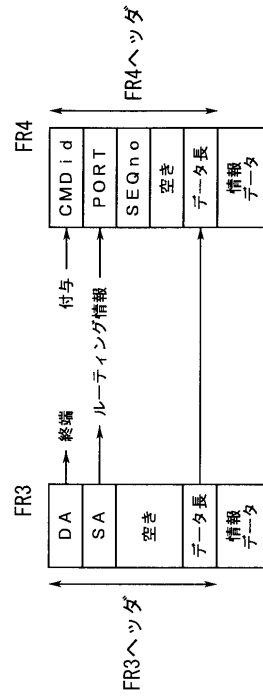
【図6】



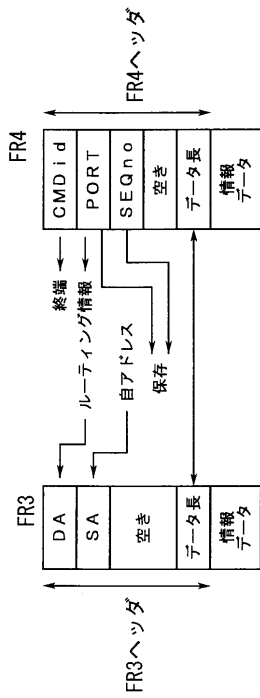
【 図 7 】



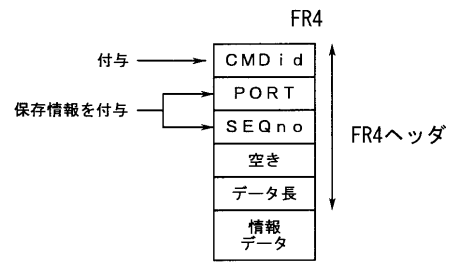
【 図 8 】



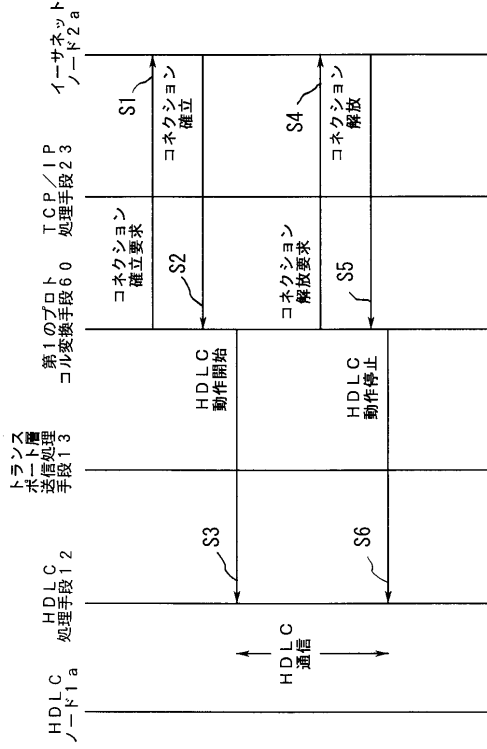
【 図 9 】



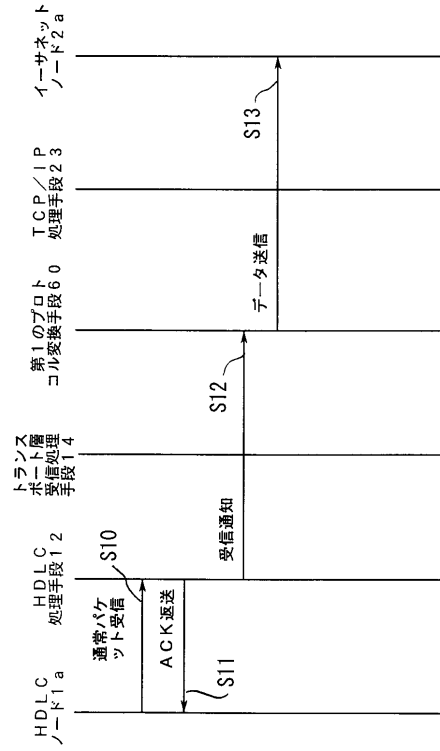
【 図 10 】



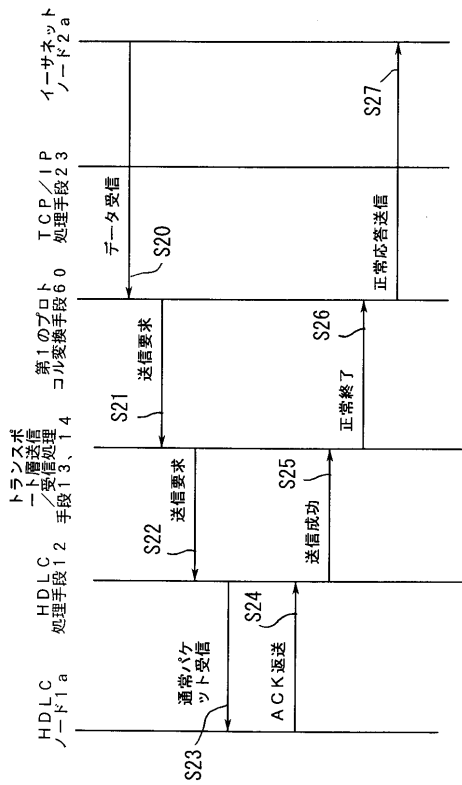
【図 1 1】



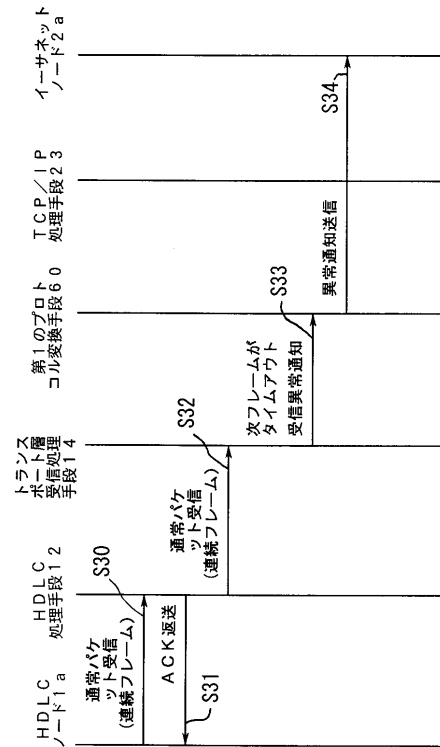
【図 1 2】



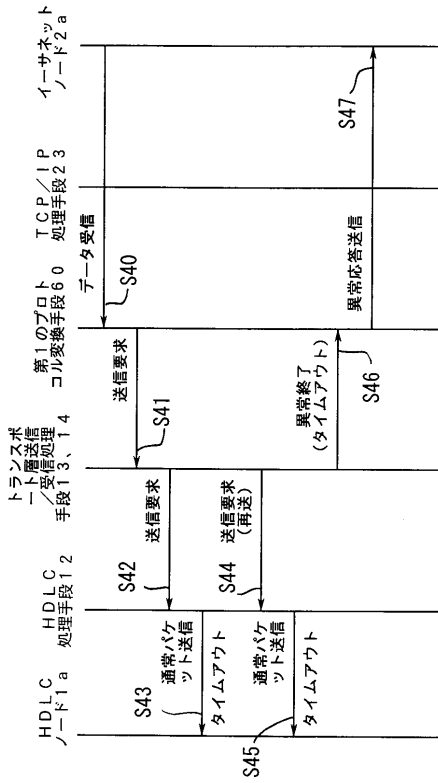
【図 1 3】



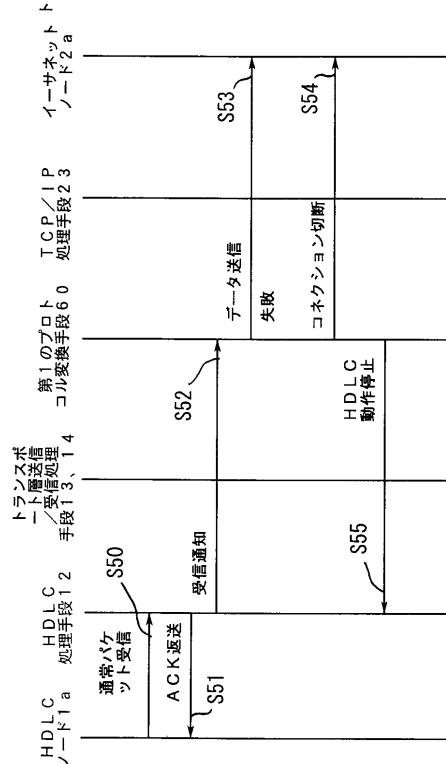
【図 1 4】



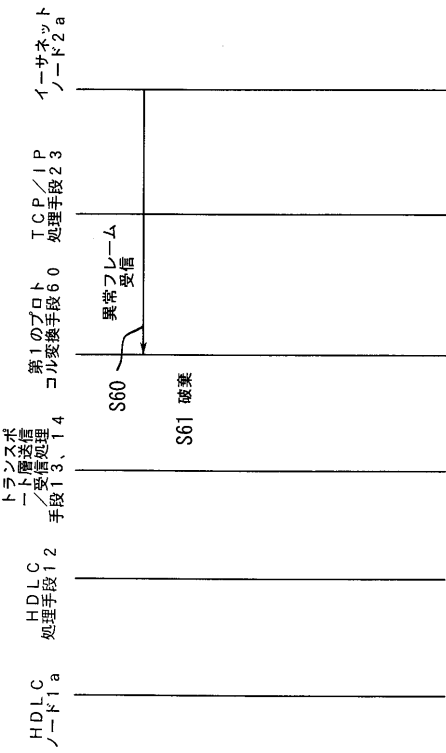
【 図 1 5 】



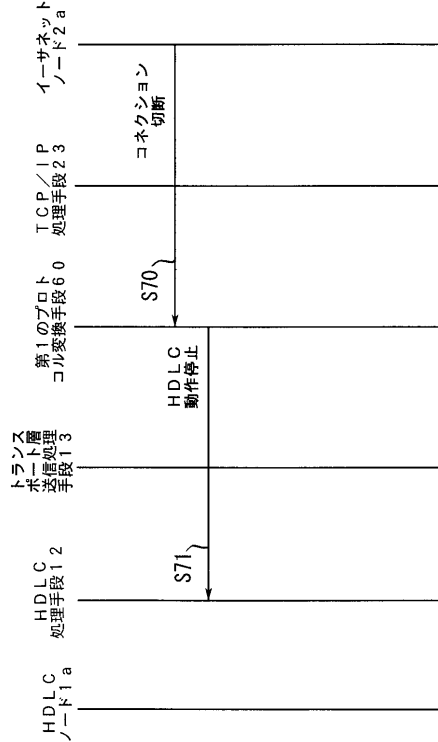
【 図 1 6 】



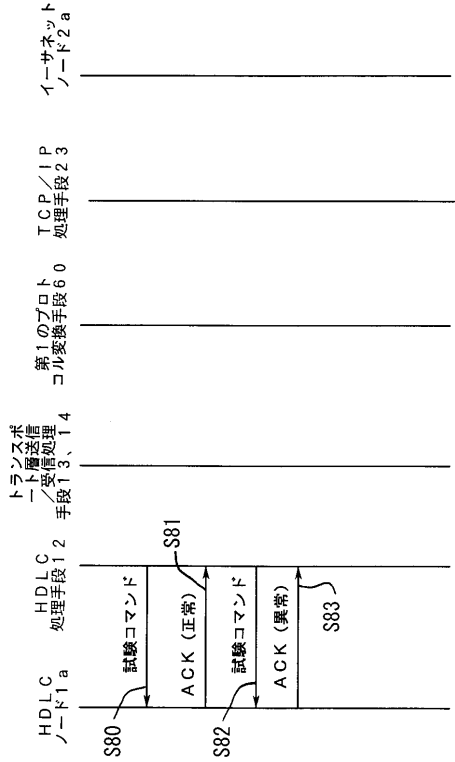
【 図 1 7 】



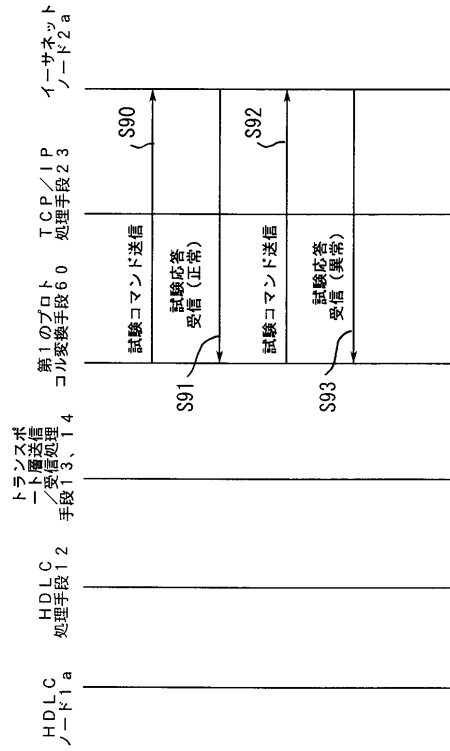
【 図 1 8 】



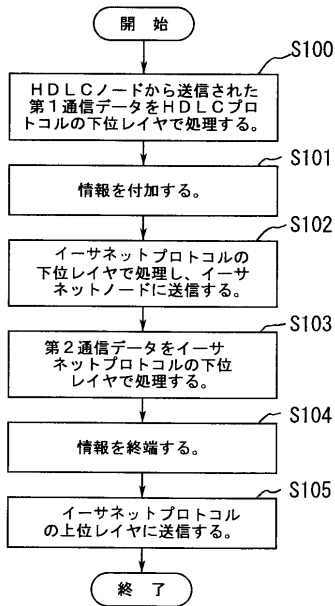
【図 19】



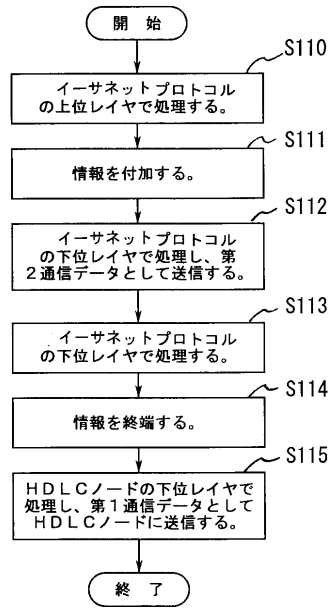
【図 20】



【図 21】



【図 22】



フロントページの続き

審査官 矢頭 尚之

(56)参考文献 特開平06 - 046091 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

H04L 29/06

H04L 12/28

H04L 12/46