

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3788892号
(P3788892)

(45) 発行日 平成18年6月21日(2006.6.21)

(24) 登録日 平成18年4月7日(2006.4.7)

(51) Int. Cl.	F I
HO 4 L 12/56 (2006.01)	HO 4 L 12/56 4 O O Z
HO 4 L 12/24 (2006.01)	HO 4 L 12/24
HO 4 L 29/04 (2006.01)	HO 4 L 13/00 3 O 3 B

請求項の数 9 (全 41 頁)

(21) 出願番号	特願平11-355513	(73) 特許権者	000005223
(22) 出願日	平成11年12月15日(1999.12.15)		富士通株式会社
(65) 公開番号	特開2001-94560(P2001-94560A)		神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
(43) 公開日	平成13年4月6日(2001.4.6)	(74) 代理人	100092152
審査請求日	平成15年11月25日(2003.11.25)		弁理士 服部 毅麿
(31) 優先権主張番号	特願平11-202579	(72) 発明者	岡本 卓也
(32) 優先日	平成11年7月16日(1999.7.16)		石川県金沢市広岡3丁目1番1号 富士通北陸通信システム株式会社内
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(72) 発明者	村上 寛之
			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
		(72) 発明者	高橋 草一
			石川県金沢市広岡3丁目1番1号 富士通北陸通信システム株式会社内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 相互通信システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

異なる通信プロトコルのネットワークに対して、相互通信を行う相互通信システムにおいて、

ネットワーク間にポイントーポイントの第1の接続を確立する第1の接続確立手段と、通信すべき通信装置の識別子を含む下りフレームを生成する下りフレーム生成手段と、前記第1の接続を通じて前記下りフレームを送信し、または前記第1の接続を通じて受信した上りフレームの処理を行うフレーム通信手段と、から構成されるネットワーク管理装置と、

前記ネットワークの通信プロトコルとは異なる通信プロトコルを有するネットワークを介して、前記識別子に対応する前記通信装置に対しポイントーポイントまたはポイントーマルチポイントの第2の接続を確立する第2の接続確立手段と、前記第2の接続を通じて前記通信装置に関する下りフレームを前記通信装置へ仲介送信し、または前記通信装置から前記第2の接続を通じて受信した上りフレームを前記ネットワーク管理装置へ仲介送信するフレーム仲介通信手段と、から構成されるメディアエーション装置とを有し、

前記メディアエーション装置を介して、異なる通信プロトコルのネットワーク間で通信を行う際に、前記第1の接続確立手段は、前記通信装置の識別子に対応するアドレスを取得するための検索パケットを生成して、前記メディアエーション装置へ送信し、前記第2の接続確立手段は、前記検索パケットを受信して、前記メディアエーション装

10

20

置自身のアドレスを前記検索パケットの送信元に送信することで、前記第1の接続
確立手段は、受信した前記メディエーション装置のアドレスを用いて、前記ネットワー
ク管理装置から前記メディエーション装置までを仲介する通信路を確立することを特徴と
する相互通信システム。

【請求項2】

前記メディエーション装置は、前記第1の接続の識別子と、前記第2の接続
の識別子と、前記通信装置の前記識別子との少なくとも1つを格納する接続
・データベースをさらに有することを特徴とする請求項1記載の相互通信システム。

【請求項3】

前記フレーム仲介通信手段は、前記接続・データベースにもとづいて、異なる
通信プロトコルの乗り換えを行って、ネットワーク間の仲介通信を行うことを特徴とする
請求項2記載の相互通信システム。

【請求項4】

前記下りフレーム生成手段は、複数の前記通信装置に対応する複数の前記識別子を1つ
のフレームに挿入して、前記下りフレームを生成することを特徴とする請求項1記載の相
互通信システム。

【請求項5】

ネットワーク間の通信の仲介制御を行うメディエーション装置において、
ネットワークに接続する通信すべき通信装置に対し、ポイントーポイントまたはポイン
トーマルチポイントの接続を確立する接続確立手段と、
前記接続を通じて前記通信装置に関する下りフレームを前記通信装置へ仲介送
信し、または前記通信装置から前記接続を通じて受信した上りフレームを、前記
ネットワークの通信プロトコルとは異なる通信プロトコルを有するネットワークに接続す
る上位装置へ仲介送信するフレーム仲介通信手段を有し、

前記接続確立手段は、前記通信装置の識別子に対応するアドレスを取得するた
めの検索パケットを受信すると、前記検索パケットの送信元から自装置までを仲介する通
信路が確立されるように、自己のアドレスを前記送信元に送信することを特徴とするメ
ディエーション装置。

【請求項6】

異なる通信プロトコルのネットワークに対して、相互通信を行う相互通信システムにお
いて、

ネットワーク間にポイントーポイントの第1の接続を確立する第1の接続
確立手段と、通信すべき通信装置の識別子を含む下りフレームを生成する下りフレ
ーム生成手段と、前記第1の接続を通じて前記下りフレームを送信し、または前記
第1の接続を通じて受信した上りフレームの処理を行うフレーム通信手段と、か
ら構成されるネットワーク管理装置と、

前記通信装置に対し、ポイントーポイントまたはポイントーマルチポイントの第2のコ
ネクションを確立する第2の接続確立手段と、前記第2の接続を通じて
、前記下りフレーム及び前記上りフレームの仲介通信を行う第1のフレーム仲介通信手段
と、から構成される第1のメディエーション装置と、

ルーティング制御を行って、前記第1のメディエーション装置までルーティング・コネ
クションを確立するルーティング・コネクション確立手段と、前記ルーティング・コネ
クションを通じて、前記下りフレーム及び前記上りフレームの仲介通信を行う第2のフレ
ーム仲介通信手段と、から構成される第2のメディエーション装置を有し、

前記ルーティング・コネクション確立手段は、前記通信装置の識別子に対応するアドレ
スを取得するための検索パケットを生成して、前記第1のメディエーション装置へ送信し
、前記第2のコネクション確立手段は、前記検索パケットを受信して、前記第1のメ
ディエーション装置自身のアドレスを前記検索パケットの送信元に送信することで、前記ル
ーティング・コネクション確立手段は、受信した前記第1のメディエーション装置のアドレ
スを用いて、前記第2のメディエーション装置から前記第1のメディエーション装置まで

10

20

30

40

50

を仲介する前記ルーティング・コネクションを確立することを特徴とする相互通信システム。

【請求項 7】

前記第 2 のメディエーション装置は、ルーティング制御を行って、通信すべき前記通信装置までコネクションを確立することを特徴とする請求項 6 記載の相互通信システム。

【請求項 8】

前記第 1 のメディエーション装置及び前記第 2 のメディエーション装置は、相手先情報を格納したデータベースをさらに有することを特徴とする請求項 6 記載の相互通信システム。

【請求項 9】

前記データベースは、前記相手先情報の変化にもとづいて、前記データベースの内容を自律的に更新することを特徴とする請求項 8 記載の相互通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は相互通信システムに対し、特に異なるプロトコルのネットワークに対して、相互通信を行う相互通信システムに関する。

【0002】

【従来の技術】

現在、通信ネットワーク・サービスは多種多様なものが求められ、これらのサービスを提供するための通信ネットワークは複雑化、巨大化している。

【0003】

また、近年の通信ネットワークは、マルチプロトコル・ルータ、ゲートウェイなどの普及により、従来ローカルに閉じて構築していたネットワークが各々結合することができ、異プロトコルのネットワークの複合化が著しい。

【0004】

このため、従来ではネットワーク毎に NMS (Network Management System: ネットワーク管理装置) を配置してネットワーク管理 (監視) 制御を行っていたが、近年では複数のネットワーク内に配置された通信装置である NE (Network Element: ネットワークエレメント) を一括して監視できるようなネットワーク管理制御の需要が高まっている。

【0005】

このようなネットワーク管理制御の技術として、例えば、特開平 10-327152 号公報のネットワーク管理システムでは、NMS 側で複合ネットワークすべてのプロトコル・スタックを持たせることで、異プロトコルのネットワークへのネットワーク管理制御を可能にしている。

【0006】

図 50 は従来のネットワーク管理システムを示す図である。NMS 500 はネットワーク A と接続し、NE 301 と NE 302 はネットワーク B と接続する。

ネットワーク A とネットワーク B は、互いに異なる通信プロトコルを持つネットワークである。また、GNE (Gateway NE) 600 は、ネットワークの仲介 (Mediation) 機能を有する NE であり、ネットワーク A、B との仲介制御を行う。

【0007】

ここで、ネットワーク B 側の管理制御として、NMS 500 が NE 301 と通信する場合を考える。NMS 500 は、監視対象となるネットワーク B の下位層プロトコル・スタックを積層しており、ネットワーク B が定めるプロトコルのヘッダ情報を生成する。

【0008】

そして、NMS 500 自身が直接接続するネットワーク A が定めるプロトコルのフレームのデータ部にそのヘッダ情報を埋め込んで、2 種類のプロトコルの情報を持つ複合フレームを生成し、GNE 600 を介して NE 301 へコネクション C10 を確立した後、複合フレームを送信する。

10

20

30

40

50

【0009】

これにより、NMS 500は、ネットワークAのプロトコルとは異なるネットワークBに接続するNE 301に対しても、GNE 600を介してエンドトゥエンドの通信を行うことが可能になる。

【0010】

同様に、NMS 500がNE 302と通信する場合には、GNE 600を介してNE 302へコネクションC 20を確立し、上記と同様な複合フレームを生成して通信を行う。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、上記のような従来技術では、NMS 500は、通信したいNE毎にコネクションを確立しなければならない。このため、複数コネクションによるトラフィックの増大及び複数NEへのアクセス速度の低下が生じるといった問題があった。

【0012】

また、従来のネットワークAからネットワークBへの異プロトコル間の通信を行う場合では、NMS 500は、ネットワークAのプロトコルに関する情報と、ネットワークBのプロトコルに関する情報を含む複合フレームを生成しなければならない。このため、データ量が多くなり、トラフィックを大幅に増大させてしまうといった問題があった。

【0013】

さらに、従来技術では、NMS 500が監視できるネットワークは、NMS 500が存在するネットワークAと、ネットワークAに直接接続されるネットワークBに限られる。図51は異なる3つのプロトコルのネットワークからなるシステムを示す図である。

【0014】

ネットワークA、Bと異なるプロトコルのネットワークDがGNE 601を介して、ネットワークBに接続し、ネットワークDにはNE 303が接続する。

このような構成の場合、ネットワークDは、NMS 500が存在するネットワークAに直接接続していないため、従来のNMS 500ではネットワークDを監視することができない。

【0015】

すなわち、ネットワークBの先に、異なるプロトコルが適用されるネットワークDが存在する場合、NMS 500からは、ネットワークDに存在するNE 303のアドレスを獲得することができないため、NMS 500はNE 303と通信することができない。

【0016】

本発明はこのような点に鑑みてなされたものであり、異プロトコルのネットワークに対して効率よく通信を行う相互通信システムを提供することを目的とする。

【0017】

【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に示すような、異なる通信プロトコルのネットワークに対して、相互通信を行う相互通信システム1において、ネットワークA間にポイントポイントのコネクションC 0を確立する第1のコネクション確立手段11と、通信すべき通信装置30-1～30-3の識別子を含む下りフレームD f 0を生成する下りフレーム生成手段12と、コネクションC 0を通じて下りフレームD f 0を送信し、またはコネクションC 0を通じて受信した上りフレームU f 0の処理を行うフレーム通信手段13と、から構成されるネットワーク管理装置10と、ネットワークAの通信プロトコルとは異なる通信プロトコルを有するネットワークB、Cを介して、識別子に対応する通信装置30-1～30-3に対しポイントマルチポイントのコネクションC 1～C 3を確立する第2のコネクション確立手段21と、コネクションC 1～C 3を通じて通信装置30-1～30-3に関する下りフレームD f 1～D f 3を通信装置30-1～30-3へ仲介送信し、または通信装置30-1～30-3からコネクションC 1～C 3を通じて受信した上りフレームU f 1～U f 3をネットワーク管理装置10へ仲介送信するフレーム仲介通信手段22と、から構成されるメディエーション装置20と、を有することを特

徴とする相互通信システム 1 が提供される。

【0018】

ここで、第 1 のコネクション確立手段 11 は、ネットワーク A 間にポイントーポイントのコネクション C0 を確立する。下りフレーム生成手段 12 は、通信すべき通信装置 30-1~30-3 の識別子を含む下りフレーム Df0 を生成する。フレーム通信手段 13 は、コネクション C0 を通じて下りフレーム Df0 を送信し、またはコネクション C0 を通じて受信した上りフレーム Uf0 の処理を行う。第 2 のコネクション確立手段 21 は、ネットワーク A の通信プロトコルとは異なる通信プロトコルを有するネットワーク B、C を介して、識別子に対応する通信装置 30-1~30-3 に対しポイントーマルチポイントのコネクション C1~C3 を確立する。フレーム仲介通信手段 22 は、コネクション C1~C3 を通じて通信装置 30-1~30-3 に関する下りフレーム Df1~Df3 を通信装置 30-1~30-3 へ仲介送信し、または通信装置 30-1~30-3 からコネクション C1~C3 を通じて受信した上りフレーム Uf1~Uf3 をネットワーク管理装置 10 へ仲介送信する。

10

【0019】

【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 は相互通信システムの原理図である。相互通信システム 1 は、ネットワーク管理装置（以下、NMS と呼ぶ）10 と、メディエーション（Mediation: 仲介）機能を有するメディエーション装置（以下、GNE と呼ぶ）20 と、通信装置（以下、NE と呼ぶ）30-1~30-3 から構成される。なお、NE は GNE 20 に対し、任意の通信プロトコルを有するネットワークを介して、実際には任意の数接続できる。

20

【0020】

NMS 10 と GNE 20 は、通信プロトコル La を有するネットワーク A を介して接続する。また、GNE 20 と NE 30-1~30-3 は、通信プロトコル La とは異なるプロトコルを持つネットワークを介して接続する。

【0021】

例えば図では、GNE 20 は、通信プロトコル La とは異なる通信プロトコル Lb を持つネットワーク B を介して、NE 30-1、30-2 と接続する。さらに、GNE 20 は、通信プロトコル La とは異なる通信プロトコル Lc を持つネットワーク C を介して、NE 30-3 と接続する。

30

【0022】

ここで、ネットワーク A は通信プロトコル La として TCP/IP のネットワークであったり、ネットワーク B は通信プロトコル Lb として TP4/CLNP のネットワークであったり、ネットワーク C は通信プロトコル Lc として、X.25 のネットワークであったりする。

【0023】

NMS 10 に対して、第 1 のコネクション確立手段 11 は、NMS 10 と GNE 20 間にネットワーク A を通じてポイントーポイントのコネクション C0（第 1 のコネクション）を確立する。なお、本発明でいうコネクションとは、OSI（Open Systems Interconnection）参照モデルでいうレイヤ 4 のトランスポート層が扱うエンドトゥエンド通信の論理接続経路、あるいはアプリケーション層間で通信を行う際の論理接続経路であるアソシエーションのことである。

40

【0024】

下りフレーム生成手段 12 は、通信すべき NE の識別子を含む下りフレーム Df0 を生成する。下りフレーム生成手段 12 は、複数の NE に対応する複数の識別子を挿入できる。

【0025】

例えば、NMS 10 が NE 30-1、30-2、30-3 と通信を行う場合には、NE 30-1 の識別子 NE#1、NE 30-2 の識別子 NE#2、NE 30-3 の識別子 NE

50

3を挿入した1つの下りフレームD f 0を生成する。

【0026】

フレーム通信手段13は、コネクションC0を通じて、下りフレームD f 0をGNE20へ送信する。また、GNE20がNMS10へコネクションC0を通じて仲介送信した上りフレームU f 0を受信して処理する。

【0027】

なお、本発明では、NMS10→GNE20→NEへ流れるフレームを下りフレーム、NE→GNE20→NMS10へ流れるフレームを上りフレームと呼ぶ。

【0028】

GNE20に対して、第2のコネクション確立手段21は、下りフレームD f 0に含まれる識別子に対応するNEに対して第2のコネクションを確立する。ここでは、下りフレームD f 0を受信して、識別子NE#1、NE#2、NE#3を取得するので、GNE20とNE30-1、30-2、30-3間それぞれにポイント-マルチポイントのコネクションC1、C2、C3（第2のコネクション）が確立する。なお、1台のNEとだけ通信する場合には、ポイント-ポイントの第2のコネクションを確立する。

10

【0029】

フレーム仲介通信手段22は、GNE20とNE間にはられたコネクションを通じて、NEに関する下りフレームをNEに対して仲介送信する。ここでは、コネクションC1、C2、C3を通じてNE30-1、30-2、30-3に関する下りフレームD f 1、D f 2、D f 3をNE30-1、30-2、30-3へ仲介送信する。

20

【0030】

また、フレーム仲介通信手段22は、NEからコネクションを通じて受信した上りフレームを上位装置であるNMS10へ仲介送信する。ここでは、NE30-1、30-2、30-3からコネクションC1、C2、C3を通じて送られた上りフレームU f 1、U f 2、U f 3を受信してNMS10へ仲介送信する。

【0031】

なお、仲介通信制御を行う場合には、後述のコネクション・データベースにもとづいて、異なるプロトコルの乗り換えを行って、ネットワーク間の仲介通信を行う。

【0032】

以上説明したように、相互通信システム1は、NMS10とGNE20間にポイント-ポイントのコネクションC0を確立し、GNE20からNE30-1～30-3間にポイント-マルチポイントのコネクションC1～C3を確立する構成とした。すなわち、NMS10とNE30-1～30-n間に1:Nのポイント-マルチポイントのコネクションが確立することになる。

30

【0033】

従来では、NMSからNEへ管理制御等の通信を行う場合には、図50で示したようにNMSがNE毎に1:1のコネクションを確立する必要があった。本発明では仲介機能を有するGNE20を介して、NMSからNEへ1:Nのコネクションを確立することができる。

【0034】

これにより、NMS10からは、ただ1つのコネクションを確立してネットワーク内の複数のNEと通信を実現することができるので、NMS10側で複数コネクションに対する管理が不要となる。

40

【0035】

また、従来では、GNE～NE間に位置するネットワークの通信プロトコルの情報をNMS側で搭載する必要があったが、本発明ではNEのアプリケーション層に限定した情報を搭載するだけでよいので、ネットワーク上のトラフィックを軽減することが可能になる。

【0036】

さらに、NMS10から連続して複数NE宛てのフレームを送信することができるので

50

、NMS10からネットワーク内のNEへのアクセス速度（ネットワーク・パフォーマンス）を向上させることが可能になる。

【0037】

次に下りフレーム、上りフレームの構成について説明する。図2～図5は下りフレーム、上りフレームの構成を示す図である。図1にもとづいたフレーム構成をそれぞれ示している。

【0038】

図2の（A）はNMS10とGNE20間の接続C0を流れる下りフレームDf0の構成を示し、（B）はNMS10とGNE20間の接続C0を流れる上りフレームUf0の構成を示している。

10

【0039】

下りフレームDf0及び上りフレームUf0は、ネットワークAの通信プロトコルLaにもとづくヘッダ部とデータ部からなる。

下りフレームDf0について、ヘッダ部101にはGNE20や接続C0等の宛先アドレス（識別子）101-1が挿入される。データ部111にはパケットP1～P3が挿入される。

【0040】

パケットP1はNE30-1宛てのパケットであり、NE30-1の識別子TID1（=NE#1）とNE30-1へのコマンドCm1から構成される。パケットP2はNE30-2宛てのパケットであり、NE30-2の識別子TID2（=NE#2）とNE30-2へのコマンドCm2から構成される。パケットP3はNE30-3宛てのパケットであり、NE30-3の識別子TID3（=NE#3）とNE30-3へのコマンドCm3から構成される。

20

【0041】

上りフレームUf0について、ヘッダ部101aにはNMS10や接続C0の宛先アドレス（識別子）101a-1が挿入される。データ部111aにはパケットP1a～P3aが挿入される。パケットP1aはNE30-1からのパケットであり、NE30-1の識別子TID1（=NE#1）とNE30-1のレスポンスRe1から構成される。パケットP2aはNE30-2からのパケットであり、NE30-2の識別子TID2（=NE#2）とNE30-2のレスポンスRe2から構成される。パケットP3aはNE30-3からのパケットであり、NE30-3の識別子TID3（=NE#3）とNE30-3のレスポンスRe3から構成される。

30

【0042】

図3の（A）はGNE20とNE30-1間の接続C1を流れる下りフレームDf1の構成を示し、（B）はGNE20とNE30-1間の接続C1を流れる上りフレームUf1の構成を示している。

【0043】

下りフレームDf1及び上りフレームUf1は、ネットワークBの通信プロトコルLbにもとづくヘッダ部とデータ部からなる。

下りフレームDf1について、ヘッダ部201にはNE30-1や接続C1等の宛先アドレス（識別子）201-1が挿入される。データ部211には上述のパケットP1が挿入される。

40

【0044】

上りフレームUf1について、ヘッダ部201aにはGNE20や接続C1等の宛先アドレス（識別子）201a-1が挿入される。データ部211aには上述のパケットP1aが挿入される。

【0045】

図4の（A）はGNE20とNE30-2間の接続C2を流れる下りフレームDf2の構成を示し、（B）はGNE20とNE30-2間の接続C2を流れる上りフレームUf2の構成を示している。

50

【0046】

下りフレームDf2及び上りフレームUf2は、ネットワークBの通信プロトコルLbにもとづくヘッダ部とデータ部からなる。

下りフレームDf2について、ヘッダ部202にはNE30-2やコネクションC2等の宛先アドレス（識別子）202-1が挿入される。データ部221には上述のパケットP2が挿入される。

【0047】

上りフレームUf2について、ヘッダ部202aにはGNE20やコネクションC2等の宛先アドレス（識別子）202a-1が挿入される。データ部221aには上述のパケットP2aが挿入される。

10

【0048】

図5の(A)はGNE20とNE30-3間のコネクションC3を流れる下りフレームDf3の構成を示し、(B)はGNE20とNE30-3間のコネクションC3を流れる上りフレームUf3の構成を示している。

【0049】

下りフレームDf3及び上りフレームUf3は、ネットワークCの通信プロトコルLcにもとづくヘッダ部とデータ部からなる。

下りフレームDf3について、ヘッダ部203にはNE30-3やコネクションC3の宛先アドレス（識別子）203-1が挿入される。データ部231には上述のパケットP3が挿入される。

20

【0050】

上りフレームUf3について、ヘッダ部203aにはGNE20やコネクションC3等の宛先アドレス（識別子）203a-1が挿入される。データ部231aには上述のパケットP3aが挿入される。

【0051】

このように、下りフレーム及び上りフレームは、従来のような複数のプロトコル情報を持った複合フレームではないので、トラフィックの軽減を図ることが可能になる。

【0052】

次にコネクション・データベースについて説明する。NMS10とGNE20間のコネクション及びGNE20とNE30-1～30-3間のコネクションが確立した後、GNE20は、自己のメモリ領域内に有しているコネクション・データベースに必要な情報を格納して記憶する。

30

【0053】

図6はコネクション・データベースの一例を示す図である。コネクション・データベース23は、ここでは図1にもとづいた情報を格納している。コネクション・データベース23は、テーブルNo.、ネットワーク名及びNEの識別子であるTID(Target ID)の項目から構成される。

【0054】

テーブル1には、ネットワークAに確立したコネクションの識別子としてC0、ネットワークBに確立したコネクションの識別子としてC1、コネクションC1の確立先のNE30-1の識別子TIDとしてNE#1が格納される。

40

【0055】

テーブル2には、ネットワークAに確立したコネクションの識別子としてC0、ネットワークBに確立したコネクションの識別子としてC2、コネクションC2の確立先のNE30-2の識別子TIDとしてNE#2が格納される。

【0056】

テーブル3には、ネットワークAに確立したコネクションの識別子としてC0、ネットワークCに確立したコネクションの識別子としてC3、コネクションC3の確立先のNE30-3の識別子TIDとしてNE#3が格納される。

【0057】

50

GNE 20 内のフレーム仲介通信手段 22 は、受信した下りフレーム及び上りフレームに対して、このようなコネクション・データベース 23 にもとづいて異なるプロトコルの乗り換えを行うことにより、ネットワーク A とネットワーク B 及びネットワーク A とネットワーク C 間の仲介通信を実現する。

【0058】

次に通信プロトコル・モデルについて説明する。図 7 ～図 10 は通信プロトコル・モデルを示す図である。

図に示すシステムの構成は、NMS 10 と GNE 20 が TCP/IP の通信プロトコルを持つネットワークで接続し、GNE 20 と NE 30-4、30-5 が OSI の通信プロトコルを持つネットワークで接続する。

10

【0059】

また、NMS 10 と GNE 20 間に 1 つのコネクション、GNE 20 と NE 30-4、30-5 間に 2 つのアソシエーション（アプリケーション層間の論理通信路であり、コネクションに対応する）が確立する。そして、図中に示す黒点を結ぶ経路を通り、黒点が位置する各層でそれぞれ処理して通信が行われる。

【0060】

図 7 の NMS 10 が実装する通信プロトコルは、物理層にイーサネット、データリンク層に CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access With Collision Detection)、LLC (Logical link control) - 1 が実装する。

【0061】

20

CSMA/CD は、イーサネットの基本仕様であり、LAN の送信権を決める方式の 1 つである。LLC は IEEE 802.2 で規定する論理リンク制御のプロトコルであり、LLC-1 はコネクションレス型である。

【0062】

ネットワーク層には IP (Internet Protocol)、ICMP (Internet Control Message Protocol)、ARP (Address Resolution Protocol)、トランスポート層には TCP (Transmission Control Protocol) が実装する。

【0063】

IP は TCP/IP ネットワークのコネクションレス型プロトコルである。ICMP は IP プロトコル内のエラー制御のためのプロトコルである。ARP は物理的な LAN アドレスと、論理的なアドレス (IP アドレス等) との対応づけを行うプロトコルである。TCP は、TCP/IP ネットワークのコネクション型プロトコルである。

30

【0064】

セッション層とプレゼンテーション層には TL (Transaction Language) 1 と TELNET (TELEcommunication NETWORK)、アプリケーション層には TL1 と FTP (File Transfer Protocol) が実装する。

【0065】

TL1 は、端末間で通信する際の言語である。TELNET は TCP/IP のアプリケーション・プロトコルの 1 つであり、リモートの仮想端末機能を実現する。FTP は TCP/IP ベースのネットワークでファイルを転送する際のファイル転送プロトコルである。

40

【0066】

図 8 の GNE 20 が実装する通信プロトコルは、物理層にイーサネット、DCC (Data Communication Channel)、データリンク層に CSMA/CD、LLC-1、LAPD (Link Access Protocol for the D channel) が実装する。

【0067】

DCC は、監視制御情報等のデータ転送を行うプロトコルである。LAPD は ISDN の D チャンネルを制御するプロトコルである。

ネットワーク層には IP、ICMP、ARP、ES-IS (End System to Intermediate System)、IS-IS (Intermediate System to Intermediate System)、CLNP (Co

50

ConnectionLess Network Protocol)が実装する。

【0068】

ES-ISは、ES（エンドシステム）とIS（中間システム）間の動的なルーティング情報の交換手順を定めるプロトコルである。IS-ISは、IS間の動的なルーティング情報の交換手順を定めるプロトコルである。CLNPはコネクションレス型のプロトコルである。

【0069】

トランスポート層にはTCP、TARP（Target ID ARP）、TP（Transaction Processing）4が実装する。TARPはTIDと、論理的なアドレス（NSAPアドレス）との対応づけを行うプロトコルである。TPは、トランザクション処理を定めるプロトコルであり、TP4はデータのエラー検出や回復制御等も含んだトランザクション処理を行う。

10

【0070】

セッション層にはTELNET、TL1、TARP、X.215/X.225が実装する。X.215/X.225は、X.200シリーズの中でOSIのセッション層を規定する勧告のプロトコルであり、X.215でサービスを、X.225でプロトコルを規定している。

【0071】

プレゼンテーション層にはTELNET、TL1、TARP、X.216/X.226が実装する。

X.216/X.226は、X.200シリーズの中でOSIのプレゼンテーション層を規定する勧告のプロトコルであり、X.216でサービスを、X.226でプロトコルを規定している。

20

【0072】

アプリケーション層にはFTP、TL1、ACSE（Association Control Service Element）、FTAM（File Transfer, Access and Management）が実装する。ACSEは、アソシエーションの設定／解放を制御するプロトコルである。FTAMはOSIネットワークでファイルを転送する際のファイル転送プロトコルである。

【0073】

図9のNE30-4が実装する通信プロトコルは、物理層にイーサネット、DCC、データリンク層にCSMA/CD、LLC-1、LAPDが実装する。

30

ネットワーク層にはCLNP、ES-IS、IS-ISが実装する。トランスポート層にはTARP、TP4が実装する。セッション層にはTARP、X.215/X.225が実装する。プレゼンテーション層にはTARP、X.216/X.226が実装する。アプリケーション層にはTL1、ACSE、FTAMが実装する。なお、図10のNE30-5が実装する通信プロトコルも同様なので説明は省略する。

【0074】

次に本発明を適用した具体的な通信システムについて説明する。図11は通信システムの構成を示す図である。通信システム1aは、TCP/IPネットワーク41、イーサネットLAN42及びOSIネットワーク43を有する複合ネットワークである。

【0075】

40

TCP/IPネットワーク41は、NMS10とGNE20を含み、OSIネットワーク43は、GNE20とNE31~33を含む。

NMS10とGNE20はイーサネットLAN42で接続し、GNE20とNE31はイーサネットLAN42で接続する。また、NE31~33は光ファイバ等で接続し、リングトポロジの形態をとっている。

【0076】

このような構成に対し、NMS10はTCP/IPのプロトコルを実装し、NE31~33はOSIのプロトコルを実装する。また、GNE20は、TCP/IPとOSIの両プロトコルを実装し、イーサネットLAN42を介して、NMS10とNE31~33間の仲介通信を行う。

50

【0077】

また、GNE20とNE31～33には、アプリケーションが一意に識別可能なTIDが付けられており、それぞれGNE#0、NE#1、NE#2、NE#3とする。そして、TCP/IPネットワーク41で定義するNMS10とGNE20のIPアドレスをそれぞれ192.10.56.1、192.10.56.2とし、OSIネットワーク43で定義するGNE20とNE31～33のNSAPアドレスをそれぞれNSAP000、NSAP001、NSAP002、NSAP003とする。

【0078】

次に通信システム1aに対し、NMS10がOSIネットワーク43内の全NE（GNE20、NE31～33）に、ただ1つのTCPコネクションでACT-USER（TL1で定義されているコマンドであり、ログインを起動するためのコマンド）を送信し、全NEからそのログイン完了を示すCOMPLD（TL1で定義されているレスポンスであり、ACT-USERコマンドに対するレスポンス）を受信する動作について以降説明する。

10

【0079】

図12はTCP/IPコネクション及びOSIアソシエーションを確立した場合の図である。NMS10とGNE20間にTCP/IPコネクションC0、GNE20とNE31～33間にOSIアソシエーションA1～A3を確立する。TCP/IPコネクションC0の識別子をPORT#01、OSIアソシエーションA1～A3のそれぞれの識別子をSEQ#01～#03とする。

20

【0080】

また、フレームAはNMS10からGNE20へ送信される下りフレームであり、フレームH、I、J、KはGNE20からNMS10へ送信される上りフレームである。フレームBはGNE20からNE31へ送信される下りフレームであり、フレームCはNE31からGNE20へ送信される上りフレームである。

【0081】

フレームDはGNE20からNE32へ送信される下りフレームであり、フレームEはNE32からGNE20へ送信される上りフレームである。フレームFはGNE20からNE33へ送信される下りフレームであり、フレームGはNE33からGNE20へ送信される上りフレームである。それぞれのフレーム構成の詳細は後述する。

30

【0082】

図13はコネクション・データベースを示す図である。図12の通信システム1aに対するコネクション・データベース23を示している。コネクション・データベース23のテーブル1には、TCP/IPネットワークに確立したコネクションC0の識別子としてPORT#01、OSIネットワークに確立したアソシエーションA1の識別子としてSEQ#01、アソシエーションA1の確立先のNE31の識別子TIDとしてNE#1が格納される。

【0083】

テーブル2には、TCP/IPネットワークに確立したコネクションC0の識別子としてPORT#01、OSIネットワークに確立したアソシエーションA2の識別子としてSEQ#02、アソシエーションA2の確立先のNE32の識別子TIDとしてNE#2が格納される。

40

【0084】

テーブル3には、TCP/IPネットワークに確立したコネクションC0の識別子としてPORT#01、OSIネットワークに確立したアソシエーションA3の識別子としてSEQ#03、アソシエーションA3の確立先のNE33の識別子TIDとしてNE#3が格納される。

【0085】

次にNMS10からGNE20へのフレームAの送信について説明する。図14はNMS10からGNE20へのフレームAの送信の処理手順を示すフローチャートである。

50

【0086】

〔S1〕NMS10は、自らが管理するデータベース上からGNE20のIPアドレス(192.10.56.2)を知る。

〔S2〕NMS10は、TCP/IPプロトコル手順に従い、GNE20との間にPORT#01を定義するTCPコネクションC0(以下、PORT#01と呼ぶ)を確立する。

【0087】

〔S3〕NMS10は、GNE20のTIDとしてGNE#0を設定したACT-USER(以下、ACT_G・PDU)、NE31のTIDとしてNE#1を設定したACT-USER(以下、ACT_1・PDU)、NE32のTIDとしてNE#2を設定したACT-USER(以下、ACT_2・PDU)、NE33のTIDとしてNE#3を設定したACT-USER(以下、ACT_3・PDU)を、TCP/IPデータ部に格納してフレームAを生成し、このフレームAをPORT#01でGNE20宛てに送信する。

10

【0088】

〔S4〕GNE20は、NMS10からフレームAを受信し、TCP/IPデータ部に格納されたACT_G・PDUに設定されているGNE#0が自己のTIDに一致すること検出する。

【0089】

一方、GNE20は、フレームAのTCP/IPデータ部に格納されたACT_1・PDU、ACT_2・PDU、ACT_3・PDUに設定されている各々のTIDであるNE#1、NE#2、NE#3が自己のTIDと一致しないことを検出する。

20

【0090】

〔S5〕ステップS4により、GNE20はACT_G・PDUを内部のアプリケーションに転送して、ログイン処理を行う。

〔S6〕GNE20はTARPの手順に従い、NE31～33のNSAPアドレスをOSIネットワーク43のプロトコル上で検索する。

【0091】

〔S7〕GNE20は、NE31～33の各々のNSAPアドレスを検出すると、キャッシュ・メモリ内に登録する。

30

次にGNE20とNE31とのフレームB、Cの送受信について説明する。図15はGNE20とNE31とのフレームB、Cの送受信の処理手順を示すフローチャートである。

【0092】

〔S10〕GNE20は、図14のステップS7のキャッシュ・メモリからNE31のNSAPアドレスを取得し、GNE20はOSIプロトコルの手順に従い、NE31との間にOSIアソシエーションA1(以下、SEQ#01と呼ぶ)を確立する。

【0093】

〔S11〕GNE20は、コネクション・データベース23にテーブル1の情報として、“PORT#01”、“SEQ#01”、“NE#1”を登録する。

40

〔S12〕GNE20は、NMS10から受信したフレームAに挿入されているACT_1・PDUを、OSIデータ部に格納してフレームBを生成し、フレームBをSEQ#01でNE31宛てに送信する。

【0094】

〔S13〕NE31は、GNE20からフレームBを受信すると、ACT_1・PDUを内部のアプリケーションに渡して、ログイン処理を行う。

〔S14〕NE31はログイン処理完了後、COMPLD(以下、COMP_1・PDU)をOSIデータ部に格納してフレームCを生成し、フレームCをSEQ#01でGNE20宛てに送信する。

【0095】

50

次にGNE20とNE32とのフレームD、Eの送受信について説明する。図16はGNE20とNE32とのフレームD、Eの送受信の処理手順を示すフローチャートである。

【0096】

〔S20〕 GNE20は、図14のステップS7のキャッシュ・メモリからNE32のNSAPアドレスを取得し、GNE20はOSIプロトコルの手順に従い、NE32との間にOSIアソシエーションA2（以下、SEQ#02と呼ぶ）を確立する。

【0097】

〔S21〕 GNE20は、コネクション・データベース23にテーブル2の情報として、“PORT#01”、“SEQ#02”、“NE#2”を登録する。

10

〔S22〕 GNE20は、NMS10から受信したフレームAに挿入されているACT__2・PDUを、OSIデータ部に格納してフレームDを生成し、フレームDをSEQ#02でNE32宛てに送信する。

【0098】

〔S23〕 NE32は、GNE20からフレームDを受信すると、ACT__2・PDUを内部のアプリケーションに渡して、ログイン処理を行う。

〔S24〕 NE32は、ログイン処理完了後、COMPLD（以下、COMP__2・PDU）をOSIデータ部に格納してフレームEを生成し、フレームEをSEQ#02でGNE20宛てに送信する。

【0099】

20

次にGNE20とNE33とのフレームF、Gの送受信について説明する。図17はGNE20とNE33とのフレームF、Gの送受信の処理手順を示すフローチャートである。

【0100】

〔S30〕 図14のステップS7のキャッシュ・メモリからNE33のNSAPアドレスを取得し、GNE20はOSIプロトコルの手順に従い、NE33との間にOSIアソシエーションA3（以下、SEQ#03と呼ぶ）を確立する。

【0101】

〔S31〕 GNE20は、コネクション・データベース23にテーブル3の情報として、“PORT#01”、“SEQ#03”、“NE#3”を登録する。

30

〔S32〕 GNE20は、NMS10から受信したフレームAに挿入されているACT__3・PDUを、OSIデータ部に格納してフレームFを生成し、フレームFをSEQ#03でNE33宛てに送信する。

【0102】

〔S33〕 NE33は、GNE20からフレームFを受信すると、ACT__3・PDUを内部のアプリケーションに渡して、ログイン処理を行う。

〔S34〕 NE33は、ログイン処理完了後、COMPLD（以下、COMP__3・PDU）をOSIデータ部に格納してフレームGを生成し、フレームGをSEQ#03でGNE20宛てに送信する。

【0103】

40

次にGNE20からNMS10へのフレームH、I、J、Kの送信について説明する。図18はGNE20からNMS10へのフレームH、I、J、Kの送信の処理手順を示すフローチャートである。

【0104】

〔S40〕 GNE20は、SEQ#01でフレームCを受信すると、コネクション・データベース23のテーブル1からPORT#01へ仲介送信することを認識する。

【0105】

〔S41〕 GNE20は、SEQ#02でフレームEを受信すると、コネクション・データベース23のテーブル2からPORT#01へ仲介送信することを認識する。

【0106】

50

〔S 4 2〕 G N E 2 0 は、 S E Q # 0 3 で フ レーム G を受信すると、コネクション・データベース 2 3 のテーブル 3 から P O R T # 0 1 へ仲介送信することを認識する。

【0 1 0 7】

〔S 4 3〕 G N E 2 0 は、図 1 4 のステップ S 5 でログイン処理の完了後、C O M P L D (以下、C O M P _ G ・ P D U) を T C P / I P データ部に格納してフレーム H を生成し、P O R T # 0 1 で N M S 1 0 宛てに送信する。

【0 1 0 8】

〔S 4 4〕 G N E 2 0 は、フレーム C を受信して、C O M P _ 1 ・ P D U を T C P / I P データ部に格納してフレーム I を生成し、ステップ S 4 0 により認識した P O R T # 0 1 で N M S 1 0 宛てに送信する。

10

【0 1 0 9】

〔S 4 5〕 G N E 2 0 は、フレーム E を受信して、C O M P _ 2 ・ P D U を T C P / I P データ部に格納してフレーム J を生成し、ステップ S 4 1 により認識した P O R T # 0 1 で N M S 1 0 宛てに送信する。

【0 1 1 0】

〔S 4 6〕 G N E 2 0 は、フレーム G を受信して、C O M P _ 3 ・ P D U を T C P / I P データ部に格納してフレーム K を生成し、ステップ S 4 2 により認識した P O R T # 0 1 で N M S 1 0 宛てに送信する。

【0 1 1 1】

次に N M S 1 0 でのフレーム H、I、J、K の受信について説明する。図 1 9 は N M S 1 0 でのフレーム H、I、J、K の受信の処理手順を示すフローチャートである。

20

【0 1 1 2】

〔S 5 0〕 N M S 1 0 は、P O R T # 0 1 でフレーム H を受信すると、C O M P _ G ・ P D U が含む T I D “ G N E # 0 ” から、G N E 2 0 からのレスポンスと判定し、G N E 2 0 へのログインが完了したことを認識する。

【0 1 1 3】

〔S 5 1〕 N M S 1 0 は、P O R T # 0 1 でフレーム I を受信すると、C O M P _ 1 ・ P D U が含む T I D “ N E # 1 ” から、N E 3 1 からのレスポンスと判定し、N E 3 1 へのログインが完了したことを認識する。

【0 1 1 4】

30

〔S 5 2〕 N M S 1 0 は、P O R T # 0 1 でフレーム J を受信すると、C O M P _ 1 ・ P D U が含む T I D “ N E # 2 ” から、N E 3 2 からのレスポンスと判定し、N E 3 2 へのログインが完了したことを認識する。

【0 1 1 5】

〔S 5 3〕 N M S 1 0 は、P O R T # 0 1 でフレーム K を受信すると、C O M P _ 1 ・ P D U が含む T I D “ N E # 3 ” から、N E 3 3 からのレスポンスと判定し、N E 3 3 へのログインが完了したことを認識する。

【0 1 1 6】

次にフレームの詳細構成について説明する。図 2 0 ～図 2 5 はフレームの構成を示す図である。図 2 0 はフレーム A の構成を示す図であり、フレーム A は、ヘッダ部 3 0 1 と T C P / I P データ部 3 1 1 で構成される。ヘッダ部 3 0 1 は、イーサネットヘッダ、I P ヘッダ、T C P ヘッダで構成される。

40

【0 1 1 7】

I P ヘッダには、G N E 2 0 の I P アドレスとして 192.10.56.2 が挿入され、T C P ヘッダには、N M S 1 0 と G N E 2 0 間の T C P コネクション C 0 の識別子 P O R T # 0 1 が挿入される。

【0 1 1 8】

T C P / I P データ部 3 1 1 には、G N E 2 0 宛ての A C T _ G ・ P D U、N E 3 1 宛ての A C T _ 1 ・ P D U、N E 3 2 宛ての A C T _ 2 ・ P D U、N E 3 3 宛ての A C T _ 3 ・ P D U が挿入される。

50

【0119】

図21の(A)はフレームBの構成であり、(B)はフレームCの構成である。フレームBは、ヘッダ部401とOSIデータ部411で構成される。ヘッダ部401は、イーサネットヘッダ、CLNPヘッダ、TP4ヘッダで構成される。

【0120】

CLNPヘッダには、NE31のNSAPアドレスとしてNSAP001が挿入され、TP4ヘッダには、GNE20とNE31間のOSIアソシエーションA1の識別子SEQ#01が挿入される。OSIデータ部411には、NE31宛てのACT__1・PDUが挿入される。

【0121】

フレームCは、ヘッダ部401aとOSIデータ部411aで構成される。ヘッダ部401aは、イーサネットヘッダ、CLNPヘッダ、TP4ヘッダで構成される。

【0122】

CLNPヘッダには、GNE20のNSAPアドレスとしてNSAP000が挿入され、TP4ヘッダには、GNE20とNE31間のOSIアソシエーションA1の識別子SEQ#01が挿入される。OSIデータ部411aには、GNE20宛てのCOMP__1・PDUが挿入される。

【0123】

図22の(A)はフレームDの構成であり、(B)はフレームEの構成である。フレームDは、ヘッダ部402とOSIデータ部421で構成される。ヘッダ部402は、イーサネットヘッダ、CLNPヘッダ、TP4ヘッダで構成される。

【0124】

CLNPヘッダには、NE32のNSAPアドレスとしてNSAP002が挿入され、TP4ヘッダには、GNE20とNE32間のOSIアソシエーションA2の識別子SEQ#02が挿入される。OSIデータ部421には、NE32宛てのACT__2・PDUが挿入される。

【0125】

フレームEは、ヘッダ部402aとOSIデータ部421aで構成される。ヘッダ部402aは、イーサネットヘッダ、CLNPヘッダ、TP4ヘッダで構成される。

【0126】

CLNPヘッダには、GNE20のNSAPアドレスとしてNSAP000が挿入され、TP4ヘッダには、GNE20とNE32間のOSIアソシエーションA2の識別子SEQ#02が挿入される。OSIデータ部421aには、GNE20宛てのCOMP__2・PDUが挿入される。

【0127】

図23の(A)はフレームFの構成であり、(B)はフレームGの構成である。フレームFは、ヘッダ部403とOSIデータ部431で構成される。ヘッダ部403は、イーサネットヘッダ、CLNPヘッダ、TP4ヘッダで構成される。

【0128】

CLNPヘッダには、NE33のNSAPアドレスとしてNSAP003が挿入され、TP4ヘッダには、GNE20とNE33間のOSIアソシエーションA3の識別子SEQ#03が挿入される。OSIデータ部431には、NE33宛てのACT__3・PDUが挿入される。

【0129】

フレームGは、ヘッダ部403aとOSIデータ部431aで構成される。ヘッダ部403aは、イーサネットヘッダ、CLNPヘッダ、TP4ヘッダで構成される。

【0130】

CLNPヘッダには、GNE20のNSAPアドレスとしてNSAP000が挿入され、TP4ヘッダには、GNE20とNE33間のOSIアソシエーションA3の識別子SEQ#03が挿入される。OSIデータ部431aには、GNE20宛てのCOMP__3・PD

10

20

30

40

50

Uが挿入される。

【0131】

図24の(A)はフレームHの構成であり、(B)はフレームIの構成である。フレームHは、ヘッダ部301aとTCP/IPデータ部311a-1で構成される。ヘッダ部301aは、イーサネットヘッダ、IPヘッダ、TCPヘッダで構成される。

【0132】

IPヘッダには、NMS10のIPアドレスとして192.10.56.1が挿入され、TCPヘッダには、NMS10とGNE20間のTCPコネクションC0の識別子PORT#01が挿入される。

【0133】

TCP/IPデータ部311a-1には、NMS10宛てのCOMP_G・PDUが挿入される。

フレームIは、ヘッダ部301aとTCP/IPデータ部311a-2で構成される。TCP/IPデータ部311a-2には、NMS10宛てのCOMP_1・PDUが挿入される。

【0134】

図25の(A)はフレームJの構成であり、(B)はフレームKの構成である。フレームJは、ヘッダ部301aとTCP/IPデータ部311a-3で構成される。TCP/IPデータ部311a-3には、NMS10宛てのCOMP_2・PDUが挿入される。

【0135】

フレームKは、ヘッダ部301aとTCP/IPデータ部311a-4で構成される。TCP/IPデータ部311a-4には、NMS10宛てのCOMP_3・PDUが挿入される。

【0136】

次に相互通信方法について説明する。図26は相互通信方法の動作フローを示す図である。

〔S60〕NMSとGNEを接続する第1のネットワーク間にポイントーポイントの第1のコネクションを確立する。

【0137】

〔S61〕NMSは通信すべきNEの識別子を含む下りフレームを生成する。

〔S62〕NMSは、第1のコネクションを通じて下りフレームを送信する。また、NMSは、第1のコネクションを通じてGNEから受信した上りフレームの処理を行う。

【0138】

〔S63〕GNEとNEを接続する、第1のネットワークの通信プロトコルとは異なる通信プロトコルを有する第2のネットワークを介して、GNEは、識別子に対応するNEに対して、ポイントーポイントまたはポイントーマルチポイントの第2のコネクションを確立する。

【0139】

〔S64〕GNEは、第2のコネクションを通じて、NEに関する下りフレームをNEへ仲介送信する。また、GNEは、NEから第2のコネクションを通じて受信した上りフレームを上位装置へ仲介送信する。

【0140】

なお、GNEは、第1のコネクションの識別子と、第2のコネクションの識別子と、NEの識別子との少なくとも1つを格納するコネクション・データベースを有する。

【0141】

そして、このコネクション・データベースにもとづいて、互いに異なる通信プロトコルを有する第1のネットワークと第2のネットワークの乗り換えを行って、第1のネットワーク及び第2ネットワーク間の相互通信を行う。

【0142】

以上説明したように、相互通信システム1及び相互通信方法は、GNE20をネットワ

10

20

30

40

50

ーク内に接続することで、NMS 10と異ネットワーク内のNE間との相互通信を実現する。

【0143】

また、GNEがメディエーション機能を備えるため、NMS 10は他のメディエーション・デバイスなどの装置を経由した通信を行う必要がない。さらに、NMS 10及びNEに実装されているプロトコルを一切変更する必要がない。

【0144】

さらにまた、NMS 10からは、ただ1つのコネクションを確立して複数のネットワーク内の複数のNEと通信をすることが可能になる。したがって、NMS 10で複数のコネクション管理を不要とするだけでなく、NMS 10から連続して複数NE宛てのデータを送信することが可能になる。このため、ネットワーク・パフォーマンスの向上を図ることが可能になる。

10

【0145】

次に相互通信システム1の他の実施の形態について説明する。上述した相互通信システム1は、異なるプロトコルを持つ2つのネットワークを対象にして相互通信を行うものとしたが、他の実施の形態である相互通信システム100は、それぞれ異なるプロトコルを持つ複数のネットワークを対象に相互通信を行うものである。

【0146】

図27は相互通信システム100の原理図である。相互通信システム100は、ネットワーク管理装置であるNMS（図1で上述したNMSと同様）10と、第1のメディエーション装置であるGNE 60と、GNE 60に接続してNMS 10と通信するNE 70と、第2のメディエーション装置であるGNE 50-1～50-nとから構成される。なお、NEはGNE 50-1～50-n及びGNE 60に対して任意の数接続できる。

20

【0147】

NMS 10とGNE 50-1は、ネットワークN1を介して接続する。また、GNE 50-1～50-nは、ネットワークN2～Nn-1を介して接続し、GNE 50-nは、ネットワークNnを介してGNE 60と接続する。

【0148】

ネットワークN1～Nnは、それぞれ異なるプロトコルを持つネットワークである（同一プロトコルのネットワークがあってもよい）。なお、図ではリニア状に接続構成を示したが、リニア以外のトポロジで構成してもよい。

30

【0149】

GNE 60に対し、第2のコネクション確立手段61は NE 70に対し、ポイント・ポイントのコネクションCa（第2のコネクション）を確立する（NMS 10が通信すべき、GNE 60に接続するNEが複数ある場合は、ポイント・マルチポイントのコネクションを確立する）。

【0150】

第1のフレーム仲介通信手段62は、コネクションCaを通じて、下りフレーム及び上りフレームの仲介通信を行う。

GNE 50-1～50-nに対し、ルーティング・コネクション確立手段51は、ルーティング制御を行って、GNE 60までルーティング・コネクションC1～Cn-1を確立する。

40

【0151】

第2のフレーム仲介通信手段52は、ルーティング・コネクションC1～Cn-1を通じて、下りフレーム及び上りフレームの仲介通信を行う。

次に相互通信システム100を適用した具体的な通信システムについて説明する。図28は通信システムの構成を示す図である。通信システム1bは、TCP/IPネットワーク81、82、イーサネットLAN 83、84及びOSIネットワーク85～87を有する複合ネットワークである。

【0152】

50

TCP/IPネットワーク81は、NMS10とGNE50-1を含み、OSIネットワーク85は、GNE50-1、50-2、NE50a、50bを含む。TCP/IPネットワーク82は、GNE50-2とGNE60、60aを含む。OSIネットワーク86は、GNE60aとNE70aを含み、OSIネットワーク87は、GNE60とNE70を含む。

【0153】

NMS10とGNE50-1とNE50aは、イーサネットLAN83で接続し、またNE50aとNE50bとGNE50-2が接続する。GNE50-2は、GNE60a、60とイーサネットLAN84で接続し、またGNE60aはNE70aと接続し、GNE60はNE70と接続する。伝送媒体は光ファイバ等が用いられる。

10

【0154】

このような構成に対し、NMS10は、TCP/IPのプロトコルを実装し、NE50a、50b、70a、70は、OSIのプロトコルを実装する。また、GNE50-1、50-2、60a、60は、TCP/IPとOSIの両プロトコルを実装する。

【0155】

GNE50-1は、イーサネットLAN83を介して、TCP/IPネットワーク81とOSIネットワーク85の仲介通信を行う。GNE50-2は、OSIネットワーク85とTCP/IPネットワーク82の仲介通信を行う。

【0156】

GNE60aは、イーサネットLAN84を介して、TCP/IPネットワーク82とOSIネットワーク86の仲介通信を行う。GNE60は、イーサネットLAN84を介して、TCP/IPネットワーク82とOSIネットワーク87の仲介通信を行う。

20

【0157】

また、GNE50-1、50-2、60a、60とNE50a、50b、70a、70には、アプリケーションが一意に識別可能なTIDが付けられている。例えば、GNE50-1にはGNE#1、GNE50-2にはGNE#2、GNE60aにはGNE#3、GNE60にはGNE#4のTIDが付けられる。

【0158】

また、NE50aにはNE#1、NE50bにはNE#2、NE70aにはNE#3、NE70にはNE#4のTIDが付けられる。

30

そして、TCP/IPネットワーク81で定義するNMS10とGNE50-1のIPアドレスをそれぞれIP001、IP010とし、TCP/IPネットワーク82で定義するGNE50-2とGNE60aとGNE60のIPアドレスをそれぞれIP020、IP030、IP040とする。

【0159】

また、OSIネットワーク85で定義するGNE50-1、50-2、NE50a、50bのNSAPアドレスをそれぞれNSAP011、NSAP012、NSAP013、NSAP014とする。

【0160】

さらに、OSIネットワーク86で定義するGNE60a、NE70aのNSAPアドレスをそれぞれNSAP031、NSAP032とし、OSIネットワーク87で定義するGNE60、NE70のNSAPアドレスをそれぞれNSAP041、NSAP042とする。

40

【0161】

次に通信システム1bに対し、NMS10が、OSIネットワーク87内のNE70へログインを起動するためのACT-USERを送信し、NE70からそのログイン完了を示すCOMPLDを受信するまでの動作について以降説明する。

【0162】

図29はTCP/IPコネクション及びOSIアソシエーションを確立した場合の図である。NMS10とGNE50-1間にTCP/IPコネクションC0（第1のコネクション）、GNE50-1とGNE50-2間にOSIアソシエーションA1（ルーティング・コネクション）、GNE50-2とGNE60間にTCP/IPコネクションC1（

50

ルーティング・コネクション)、GNE60とNE70間にOSIアソシエーションA2(第2のコネクション)を確立する。

【0163】

また、フレームAはNMS10からGNE50-1へ送信される下りフレームであり、フレームBはGNE50-1からGNE50-2へ送信される下りフレームである。フレームCはGNE50-2からGNE60へ送信される下りフレームであり、フレームDはGNE60からNE70へ送信される下りフレームである。

【0164】

さらに、フレームEは、NE70からGNE60へ送信される上りフレームであり、フレームFはGNE60からGNE50-2へ送信される上りフレームである。フレームGはGNE50-2からGNE50-1へ送信される上りフレームであり、フレームHはGNE50-1からNMS10へ送信される上りフレームである。

10

【0165】

次にフレームA～Hの詳細構成について説明する。図30～図33はフレームの構成を示す図である。図30の(A)はフレームAの構成であり、(B)はフレームBの構成である。フレームAは、ヘッダ部701とTCP/IPデータ部711で構成される。ヘッダ部701は、GNE50-1の宛先アドレスであるIP010を含むTCP/IPヘッダを持つ。

【0166】

TCP/IPデータ部711には、NE70宛てのACT-USERコマンドが挿入される。具体的なコマンドは、ACT-USER:NE#4:ROOT:CTAG:ROOT;である。

20

フレームBは、ヘッダ部702とOSIデータ部721で構成される。ヘッダ部702は、GNE50-2の宛先アドレスであるNSAP012を含むOSIヘッダを持つ。

【0167】

OSIデータ部721には、NE70宛てのACT-USERコマンドが挿入される。具体的なコマンドは、ACT-USER:NE#4:ROOT:CTAG:ROOT;である。

図31の(A)はフレームCの構成であり、(B)はフレームDの構成である。フレームCは、ヘッダ部703とTCP/IPデータ部731で構成される。ヘッダ部703は、GNE60の宛先アドレスであるIP040を含むTCP/IPヘッダを持つ。

【0168】

30

TCP/IPデータ部731には、NE70宛てのACT-USERコマンドが挿入される。具体的なコマンドは、ACT-USER:NE#4:ROOT:CTAG:ROOT;である。

フレームDは、ヘッダ部704とOSIデータ部741で構成される。ヘッダ部704は、NE70の宛先アドレスであるNSAP042を含むOSIヘッダを持つ。

【0169】

OSIデータ部741には、NE70宛てのACT-USERコマンドが挿入される。具体的なコマンドは、ACT-USER:NE#4:ROOT:CTAG:ROOT;である。

図32の(A)はフレームEの構成であり、(B)はフレームFの構成である。フレームEは、ヘッダ部704aとOSIデータ部741aで構成される。ヘッダ部704aは、GNE60の宛先アドレスであるNSAP041を含むOSIヘッダを持つ。

40

【0170】

OSIデータ部741aには、NMS10宛てのCOMPLDレスポンスが挿入される。具体的なコマンドは、CTAG COMPLD NE#4である。

フレームFは、ヘッダ部703aとTCP/IPデータ部731aで構成される。ヘッダ部703aは、GNE50-2の宛先アドレスであるIP020を含むTCP/IPヘッダを持つ。

【0171】

TCP/IPデータ部731aには、NMS10宛てのCOMPLDレスポンスが挿入される。具体的なコマンドは、CTAG COMPLD NE#4である。

図33の(A)はフレームGの構成であり、(B)はフレームHの構成である。フレー

50

ムGは、ヘッダ部702aとOSIデータ部721aで構成される。ヘッダ部702aは、GNE50-1の宛先アドレスであるNSAP011を含むOSIヘッダを持つ。

【0172】

OSIデータ部721aには、NMS10宛てのCOMPLDレスポンスが挿入される。具体的なコマンドは、CTAG COMPLD NE#4である。

フレームHは、ヘッダ部701aとTCP/IPデータ部711aで構成される。ヘッダ部701aは、NMS10の宛先アドレスであるIP001を含むTCP/IPヘッダを持つ。

【0173】

TCP/IPデータ部711aには、NMS10宛てのCOMPLDレスポンスが挿入される。具体的なコマンドは、CTAG COMPLD NE#4である。 10

図34はデータベースを示す図である。通信システム1bのGNE50-2が有するデータベースT1を示している。

【0174】

データベースT1は、項目としてIPアドレスとTIDから構成される。例えば図では、IPアドレスとしてIP030及びTIDとしてGNE#3が対応して記載されている。

【0175】

次にNMS10からNE70へのフレーム送信手順について説明する。図35はNMS10からGNE50-1へフレームAを送信する場合の処理手順を示すフローチャートである。なお、以下の説明で、NMS10、GNE50-1間にTCP/IPコネクションC0を確立する際の処理は、NMS10が有する第1のコネクション確立手段11が行うものである。 20

【0176】

〔S70〕NMS10は、自らが管理するデータベース、またはユーザからの入力により、GNE50-1のIPアドレス(IP010)を取得する。

〔S71〕NMS10は、このIPアドレス(IP010)を用いて、TCP/IPプロトコルにしたがい、GNE50-1との間にTCP/IPコネクションC0を確立する。

【0177】

〔S72〕NMS10は、TCP/IPデータ部711にTID=NE#4のACT-USERコマンドを格納してフレームAを生成し、TCP/IPコネクションC0を用いてGNE50-1へフレームAを送信する。 30

【0178】

〔S73〕GNE50-1は、フレームAを受信し、TCP/IPプロトコルにしたがい、TCP/IPデータ部711からコマンドを取り出して解析する。

図36はGNE50-1からGNE50-2へフレームBを送信する場合の処理手順を示すフローチャートである。なお、以下の説明で、GNE50-1、50-2間にOSIアソシエーションA1を確立する際の処理は、GNE50-1が有するルーティング・コネクション確立手段51が行うものである。 40

【0179】

〔S80〕GNE50-1は、TID=NE#4より、コマンドが自分以外であることを認識する。そして、OSIプロトコルにしたがい、このTIDに相当するNSAPアドレスの取得を行うために、TARP検索パケット(OSIプロトコル上にてTIDからNSAPアドレスを取得する検索パケット)をOSIネットワーク85内に送信する。

【0180】

〔S81〕GNE50-2は、TARP検索パケットを受け取り、GNE50-1がNE#4のNSAPアドレスを検索していることを認識する。

〔S82〕GNE50-2は、自らが管理するデータベースT1を検索し、NE#4がGNE60を介して接続される異ネットワーク内に存在することを認識する。 50

【0181】

〔S83〕 GNE50-2は、自分のNSAPアドレス（NSAP012）を格納した擬似TARプレスポンスパケットをGNE50-1に対して送信する。

〔S84〕 GNE50-1は、取得したNSAPアドレス（NSAP012）を用いて、OSIプロトコルにしたがいGNE50-2との間にOSIアソシエーションA1を確立する。

【0182】

〔S85〕 GNE50-1は、OSIデータ部721にTID=NE#4のACT-USERコマンドを格納してフレームBを生成し、OSIアソシエーションA1を用いてGNE50-2へ送信する。

10

【0183】

〔S86〕 GNE50-2は、フレームBを受信し、OSIプロトコルにしたがい、OSIデータ部721からコマンドを取り出して解析する。

図37はGNE50-2からGNE60へフレームCを送信する場合の処理手順を示すフローチャートである。なお、以下の説明で、GNE50-2、60間にTCP/IPコネクションC1を確立する際の処理は、GNE50-2が有するルーティング・コネクション確立手段51が行うものとする。

【0184】

〔S90〕 GNE50-2は、TID=NE#4より、コマンドが自分以外であることを認識し、GNE60からIPアドレス（IP040）を取得する。

20

〔S91〕 GNE50-2は、TCP/IPプロトコルにしたがい、GNE60との間にTCP/IPコネクションC1を確立する。

【0185】

〔S92〕 GNE50-2は、TCP/IPデータ部731にID=NE#4のACT-USERコマンドを格納してフレームCを生成し、TCP/IPコネクションC1を用いてGNE60へ送信する。

【0186】

〔S93〕 GNE60は、フレームCを受信し、TCP/IPプロトコルにしたがい、TCP/IPデータ部731からコマンドを取り出して解析する。

図38はGNE60からNE70へフレームDを送信する場合の処理手順を示すフローチャートである。なお、以下の説明で、GNE60、NE70間にOSIアソシエーションA2を確立する際の処理は、GNE60が有する第2のコネクション確立手段が行うものである。

30

【0187】

〔S100〕 GNE60は、TID=NE#4より、コマンドが自分以外であることを認識する。そして、OSIプロトコルにしたがい、このTIDに相当するNSAPアドレスの取得を行うために、TARP検索パケットをOSIネットワーク87内に送信する。

【0188】

〔S101〕 NE70は、TARP検索パケットを受け取り、GNE60がNE#4のNSAPアドレスを検索していることを認識する。

40

〔S102〕 NE70は、自分のNSAPアドレス（NSAP042）を格納したTARプレスポンスパケットをGNE60に対して送信する。

【0189】

〔S103〕 GNE60は、取得したNSAPアドレス（NSAP042）を用いて、OSIプロトコルにしたがいNE70との間にOSIアソシエーションA2を確立する。

【0190】

〔S104〕 GNE60は、OSIデータ部741にTID=NE#4のACT-USERコマンドを格納してフレームDを生成し、OSIアソシエーションA2を用いてNE70へ送信する。

【0191】

50

〔S105〕NE70は、フレームDを受信し、OSIプロトコルにしたがい、OSIデータ部741からコマンドを取り出して解析し、ログインを起動する。

【0192】

一方、ログイン完了後のNE70からNMS10へのレスポンスの送信に対しては、NE70はコマンド処理終了後、レスポンスを格納したフレームEを生成し、GNE60へ送信する。またGNE60ではフレームFを生成してGNE50-2へ送信し、GNE50-2はフレームGを生成してGNE50-1へ送信し、GNE50-1はフレームHを生成してNMS10へ送信する。

【0193】

次に変形例について説明する。上記の説明では、NMS10とGNE50-1間にTCP/IPコネクションC0、GNE50-1とGNE50-2間にOSIアソシエーションA1、GNE50-2とGNE60間にTCP/IPコネクションC1、GNE60とNE70間にOSIアソシエーションA2の、4つのコネクションを確立してフレームを中継することにしたが、変形例ではNMS10とGNE50-1間のTCP/IPコネクションC0と、GNE50-1から直接NE70に確立した1つのコネクションとの合計2つのコネクションによってフレームを中継する場合について説明する。

【0194】

図39は変形例の場合のTCP/IPコネクション及びOSIアソシエーションを確立した場合の図である。通信システム1cは、NMS10とGNE50-1間にTCP/IPコネクションC0、GNE50-1とNE70間にOSIアソシエーションA3を確立する。

【0195】

また、フレームAはNMS10からGNE50-1へ送信される下りフレームである。フレームIはGNE50-1またはGNE60からNE70へ向けて送信される下りフレームであり、フレームJはGNE50-2からGNE60へ送信される下りフレームである。

【0196】

フレームKはNE70からGNE50-1へ送信される上りフレームであり、フレームHはGNE50-1からNMS10へ送信される上りフレームである。

次にフレームI～Kの詳細構成について説明する。なお、フレームA、Hは上述したの

【0197】

図40の(A)はフレームIの構成であり、(B)はフレームJの構成である。フレームIは、ヘッダ部705とOSIデータ部751で構成される。ヘッダ部705は、NE70の宛先アドレスであるNSAP042を含むOSIヘッダを持つ。

【0198】

OSIデータ部751には、NE70宛てのACT-USERコマンドが挿入される。具体的なコマンドは、ACT-USER:NE#4:ROOT:CTAG:ROOT;である。

フレームJは、ヘッダ部706とTCP/IPデータ部761で構成される。ヘッダ部706は、GNE60の宛先アドレスであるIPアドレスIP040を含むTCP/IPヘッダを持つ。また、TCP/IPデータ部761には、フレームIが格納される。

【0199】

図41はフレームKの構成である。フレームKは、ヘッダ部706aとOSIデータ部761aで構成される。ヘッダ部706aは、GNE50-1の宛先アドレスであるNSAP011を含むOSIヘッダを持つ。

【0200】

OSIデータ部761aには、GNE50-1宛てのCOMPLDレスポンスが挿入される。具体的なコマンドは、CTAG COMPLD NE#4である。

図42はデータベースを示す図である。通信システム1cのGNE50-2が有するデータベースT2、T3を示している。

10

20

30

40

50

【0201】

データベースT2は、項目として隣接NSAPアドレスを持つ。ここではGNE50-2の隣接GNEであるGNE60a、60のNSAPアドレスが記載される。

【0202】

データベースT3は、項目としてNSAPアドレスPrefixとIPアドレスから構成される。例えば図では、GNE60aのNSAPアドレスPrefixがNSAP03、IPアドレスがIP030と記載されている。また、GNE60のNSAPアドレスPrefixがNSAP04、IPアドレスがIP040と記載されている。

【0203】

図43、図44はGNE50-1からNE70へフレームを送信する場合の処理手順を示すフローチャートである。なお、NMS10~GNE50-1間のフレームAの送信については図35と同様なので説明は省略する。

10

【0204】

〔S110〕GNE50-1は、フレームAを受信して、TID=NE#4より、コマンドが自分以外の宛て先であることを認識する。そして、OSIプロトコルにしたがい、このTIDに相当するNSAPアドレスの取得を行うために、TARP検索パケットをOSIネットワーク85内に送信する。

【0205】

〔S111〕GNE50-2は、TARP検索パケットを受け取り、自らが管理するデータベースT2を検索し、GNE60のNSAPアドレスNSAP041を取得する。

20

【0206】

〔S112〕GNE50-2は、自らが管理するデータベースT3を検索し、NSAP041よりGNE60のIPアドレスIP040を取得する。

〔S113〕GNE50-2は、取得したIPアドレス(IP040)を用いて、TARP検索パケットをGNE60に送信する。

【0207】

〔S114〕GNE60はTARP検索パケットを受信し、OSIネットワーク87内に送信する。

〔S115〕NE70は、TARP検索パケットを受け取り、GNE50-1がNE70のNSAPアドレスを検索していることを認識する。

30

【0208】

〔S116〕NE70は、自分のNSAPアドレス(NSAP042)を格納したTARPレスポンスパケットをGNE50-1に対して送信する。

〔S117〕GNE50-1は、取得したNSAPアドレス(NSAP042)を用いて、OSIプロトコルにしたがいNE70との間にOSIアソシエーションA3を確立する。

【0209】

〔S118〕GNE50-1は、OSIデータ部751にTID=NE#4のACT-USERコマンドを格納してフレームIを生成し、OSIアソシエーションA3を用いて送信する。

40

【0210】

〔S119〕GNE50-2は、フレームIを受信し、TCP/IPデータ部761にフレームIを格納してフレームJを生成して、GNE60に送信する。

〔S120〕GNE60は、フレームJを受信して、フレームIを取り出し、フレームIをNE70へ送信する。

【0211】

〔S121〕NE70は、フレームIを受信し、OSIプロトコルにしたがい、コマンドを取り出して解析し、ログイン処理を行う。

一方、ログイン完了後のNE70からNMS10へのレスポンスの送信に対しては、NE70はコマンド処理終了後、レスポンスを格納したフレームKを生成し、OSIアソシ

50

エーション A 3 を用いて G N E 5 0 - 1 へ送信する。また G N E 5 0 - 1 ではフレーム H を生成して N M S 1 0 へ送信する。

【0 2 1 2】

次にデータベースの更新について説明する。図 4 5 は N E が新規に追加した場合のシステムを示す図である。図は、上述の通信システム 1 b の O S I ネットワーク 8 7 内に N E 7 1 が新規に追加した場合（G N E 6 0 に N E 7 1 が接続した場合）を示している。

【0 2 1 3】

N E 7 1 は、T I D が N E # 5、N S A P アドレスが N S A P 0 4 3 である。その他の構成は図 2 8 と同様である。

図 4 6 は T C P / I P コネクションを確立した場合の図である。図は、N E 7 1 の新規接続に伴って、データベースを自動更新するために確立された T C P / I P コネクションを示している。

10

【0 2 1 4】

G N E 6 0 と G N E 5 0 - 2 間に T C P / I P コネクション C b、G N E 6 0 と G N E 6 0 a 間に T C P / I P コネクション C c が確立する。

また、フレーム L は G N E 6 0 から G N E 5 0 - 2 へ送信されるフレームであり、フレーム M は G N E 6 0 から G N E 6 0 a へ送信されるフレームである。

【0 2 1 5】

次にフレーム L、M の詳細構成について説明する。図 4 7 はフレームの構成を示す図である。（A）はフレーム L の構成であり、（B）はフレーム M の構成である。フレーム L は、ヘッダ部 8 0 1 と T C P / I P データ部 8 1 1 で構成される。ヘッダ部 8 0 1 は、G N E 5 0 - 2 の宛先アドレスである I P アドレス（I P 0 2 0）を含む T C P / I P ヘッダを持つ。

20

【0 2 1 6】

T C P / I P データ部 8 1 1 には、データベース変更コマンドとして C H A N G - D B コマンドが挿入される。具体的なコマンドは、CHANG-DB:GNE#2:CTAG:IP040.NSAP043;である。

【0 2 1 7】

フレーム M は、ヘッダ部 8 0 2 と T C P / I P データ部 8 2 1 で構成される。ヘッダ部 8 0 2 は、G N E 6 0 a の宛先アドレスである I P アドレス（I P 0 3 0）を含む T C P / I P ヘッダを持つ。

30

【0 2 1 8】

T C P / I P データ部 8 2 1 には、データベース変更コマンドとして C H A N G - D B コマンドが挿入される。具体的なコマンドは、CHANG-DB:GNE#3:CTAG:IP040.NSAP043;である。

【0 2 1 9】

図 4 8 はデータベースの自動更新の処理手順を示すフローチャートである。O S I ネットワーク 8 7 内に N E 7 1 が追加した場合（G N E 6 0 に N E 7 1 が接続した場合）のデータベース自動更新について説明する。

【0 2 2 0】

〔S 1 3 0〕N E 7 1 は、O S I プロトコルにしたがい、O S I ネットワーク 8 7 内に自己が新規に追加されたことを示すルーティング・パケットを送信する。

40

【0 2 2 1】

〔S 1 3 1〕G N E 6 0 は、ルーティング・パケットを受信すると、これを自らが管理するデータベースと比較し、ネットワーク構成に変更があったことを認識する。

【0 2 2 2】

〔S 1 3 2〕G N E 6 0 は、自らが管理するデータベースより、G N E 5 0 - 2 の I P アドレス（I P 0 2 0）、G N E 6 0 a の I P アドレス（I P 0 3 0）を取得する。

【0 2 2 3】

〔S 1 3 3〕G N E 6 0 は、取得した I P アドレス（I P 0 2 0）、I P アドレス（I

50

P030)を用いて、GNE50-2、60aとそれぞれTCP/IPコネクションを確立する。

【0224】

〔S134〕GNE60は、TCP/IPデータ部に、TID=GNE#2、TID=GNE#3を持つデータベース変更コマンドを格納したフレームL、Mを生成し、TCP/IPコネクションを用いてGNE50-2、60aに送信する。

【0225】

〔S135〕GNE50-2は、フレームLを受信し、TCP/IPプロトコルにしたがい、TCP/IPデータ部よりデータベース変更コマンドを取り出す。

【0226】

〔S136〕GNE50-2は、TID=GNE#2を取り出して、データベース変更コマンドが自分宛てであることを認識し、データベース変更コマンドを解析して、自らが管理するデータベースを更新する。

【0227】

〔S137〕GNE60aはフレームMを受信し、TCP/IPプロトコルにしたがい、TCP/IPデータ部よりデータベース変更コマンドを取り出す。

〔S138〕GNE60aは、TID=GNE#3を取り出して、データベース変更コマンドが自分宛てであることを認識し、データベース変更コマンドを解析して、自らが管理するデータベースを更新する。

【0228】

次に相互通信方法について説明する。図49は相互通信方法の動作フローを示す図である。なお、図29で上述した通信システム1bを例にして説明する。

〔S140〕NMS10は、GNE50-1へ第1のコネクション(TCP/IPコネクションC0)を確立する。

【0229】

〔S141〕NMS10は、通信すべきNE70の識別子を含む下りフレームを生成する。

〔S142〕NMS10は、コネクションC0を通じて下りフレームを送信する。また、コネクションC0を通じて受信した上りフレームの処理を行う。

【0230】

〔S143〕GNE50-1は、ルーティング制御を行って、GNE50-2へルーティング・コネクション(OSIアソシエーションA1)を確立する。

〔S144〕GNE50-1は、ルーティング・コネクションを通じて、下りフレーム及び上りフレームの仲介通信を行う。

【0231】

〔S145〕GNE60は、NE70に対し、第2のコネクション(OSIアソシエーションA2)を確立する。

〔S146〕GNE60は、第2のコネクションを通じて、下りフレーム及び上りフレームの仲介通信を行う。

【0232】

以上説明したように、相互通信システム100及び相互通信方法は、ネットワーク内にメディアエーション機能を有するGNEを配置した。また、GNEの内部には、複数の相手先情報を登録したデータベースを保持して、GNE自身が通信相手に応じたルーティング(経路選択)制御を行う。これにより、通信プロトコルの異なる複数にまたがったネットワーク間での相互通信を効率よく行うことが可能になる。

【0233】

さらに、データベースは、ネットワーク構成の変更に応じて自律的に更新されるので、構成変更に対して柔軟に対応することができ、ユーザが行う監視ネットワーク保守作業の簡素化が可能になる。

【0234】

10

20

30

40

50

【発明の効果】

以上説明したように、本発明の相互通信システムは、メディアエーション装置を介して、異なる通信プロトコルのネットワーク間で通信を行う際に、第1の接続確立手段は、通信装置の識別子に対応するアドレスを取得するための検索パケットを生成して、メディアエーション装置へ送信し、第2の接続確立手段は、検索パケットを受信して、メディアエーション装置自身のアドレスを検索パケットの送信元に送信することで、第1の接続確立手段は、受信したメディアエーション装置のアドレスを用いて、ネットワーク管理装置からメディアエーション装置までを仲介する通信路を確立する構成とした。これにより、メディアエーション装置まで仲介される通信路が簡易に確立することで、異プロトコルのネットワークに対して効率よく通信を行うことが可能になる。

10

【0235】

さらに、本発明の相互通信システムは、ルーティング・接続確立手段は、通信装置の識別子に対応するアドレスを取得するための検索パケットを生成して、第1のメディアエーション装置へ送信し、第2の接続確立手段は、検索パケットを受信して、第1のメディアエーション装置自身のアドレスを検索パケットの送信元に送信することで、ルーティング・接続確立手段は、受信した第1のメディアエーション装置のアドレスを用いて、第2のメディアエーション装置から第1のメディアエーション装置までを仲介するルーティング・接続を確立する構成とした。これにより、第2のメディアエーション装置から第1のメディアエーション装置まで仲介される通信路が簡易に確立することで、異プロトコルのネットワークに対して効率よく通信を行うことが可能になる。

20

【図面の簡単な説明】

【図1】 相互通信システムの原理図である。

【図2】 フレームの構成を示す図である。（A）はNMSとGNE間の接続を流れる下りフレームの構成を示し、（B）はNMSとGNE間の接続を流れる上りフレームの構成を示す。

【図3】 フレームの構成を示す図である。（A）はGNEとNE間の接続を流れる下りフレームの構成を示し、（B）はGNEとNE間の接続を流れる上りフレームの構成を示す。

【図4】 フレームの構成を示す図である。（A）はGNEとNE間の接続を流れる下りフレームの構成を示し、（B）はGNEとNE間の接続を流れる上りフレームの構成を示す。

30

【図5】 フレームの構成を示す図である。（A）はGNEとNE間の接続を流れる下りフレームの構成を示し、（B）はGNEとNE間の接続を流れる上りフレームの構成を示す。

【図6】 接続・データベースの一例を示す図である。

【図7】 通信プロトコル・モデルを示す図である。

【図8】 通信プロトコル・モデルを示す図である。

【図9】 通信プロトコル・モデルを示す図である。

【図10】 通信プロトコル・モデルを示す図である。

【図11】 通信システムの構成を示す図である。

40

【図12】 TCP/IP接続及びOSIアソシエーションを確立した場合の図である。

【図13】 接続・データベースを示す図である。

【図14】 NMSからGNEへのフレームAの送信の処理手順を示すフローチャートである。

【図15】 GNEとNEとのフレームB、Cの送受信の処理手順を示すフローチャートである。

【図16】 GNEとNEとのフレームD、Eの送受信の処理手順を示すフローチャートである。

【図17】 GNEとNEとのフレームF、Gの送受信の処理手順を示すフローチャート

50

である。

【図 1 8】 G N E から N M S へのフレーム H、I、J、K の送信の処理手順を示すフローチャートである。

【図 1 9】 N M S 1 0 でのフレーム H、I、J、K の受信の処理手順を示すフローチャートである。

【図 2 0】 フレーム A の構成を示す図である。

【図 2 1】 フレームの構成を示す図である。(A) はフレーム B の構成であり、(B) はフレーム C の構成である。

【図 2 2】 フレームの構成を示す図である。(A) はフレーム D の構成であり、(B) はフレーム E の構成である。

【図 2 3】 フレームの構成を示す図である。(A) はフレーム F の構成であり、(B) はフレーム G の構成である。

【図 2 4】 フレームの構成を示す図である。(A) はフレーム H の構成であり、(B) はフレーム I の構成である。

【図 2 5】 フレームの構成を示す図である。(A) はフレーム J の構成であり、(B) はフレーム K の構成である。

【図 2 6】 相互通信方法の動作フローを示す図である。

【図 2 7】 相互通信システムの原理図である。

【図 2 8】 通信システムの構成を示す図である。

【図 2 9】 T C P / I P コネクション及び O S I アソシエーションを確立した場合の図である。

【図 3 0】 フレームの構成を示す図である。(A) はフレーム A の構成であり、(B) はフレーム B の構成である。

【図 3 1】 フレームの構成を示す図である。(A) はフレーム C の構成であり、(B) はフレーム D の構成である。

【図 3 2】 フレームの構成を示す図である。(A) はフレーム E の構成であり、(B) はフレーム F の構成である。

【図 3 3】 フレームの構成を示す図である。(A) はフレーム G の構成であり、(B) はフレーム H の構成である。

【図 3 4】 データベースを示す図である。

【図 3 5】 N M S から G N E へフレーム A を送信する場合の処理手順を示すフローチャートである。

【図 3 6】 G N E 間でフレーム B を送信する場合の処理手順を示すフローチャートである。

【図 3 7】 G N E 間でフレーム C を送信する場合の処理手順を示すフローチャートである。

【図 3 8】 G N E から N E へフレーム D を送信する場合の処理手順を示すフローチャートである。

【図 3 9】 変形例の場合の T C P / I P コネクション及び O S I アソシエーションを確立した場合の図である。

【図 4 0】 フレームの構成を示す図である。(A) はフレーム I の構成であり、(B) はフレーム J の構成である。

【図 4 1】 フレーム K の構成である。

【図 4 2】 データベースを示す図である。

【図 4 3】 G N E から N E へフレームを送信する場合の処理手順を示すフローチャートである。

【図 4 4】 G N E から N E へフレームを送信する場合の処理手順を示すフローチャートである。

【図 4 5】 N E が新規に追加した場合のシステムを示す図である。

【図 4 6】 T C P / I P コネクションを確立した場合の図である。

10

20

30

40

50

【図 47】 フレームの構成を示す図である。(A) はフレーム L の構成であり、(B) はフレーム M の構成である。

【図 48】 データベースの自動更新の処理手順を示すフローチャートである。

【図 49】 相互通信方法の動作フローを示す図である。

【図 50】 従来のネットワーク管理システムを示す図である。

【図 51】 異なる 3 つのプロトコルのネットワークからなるシステムを示す図である。

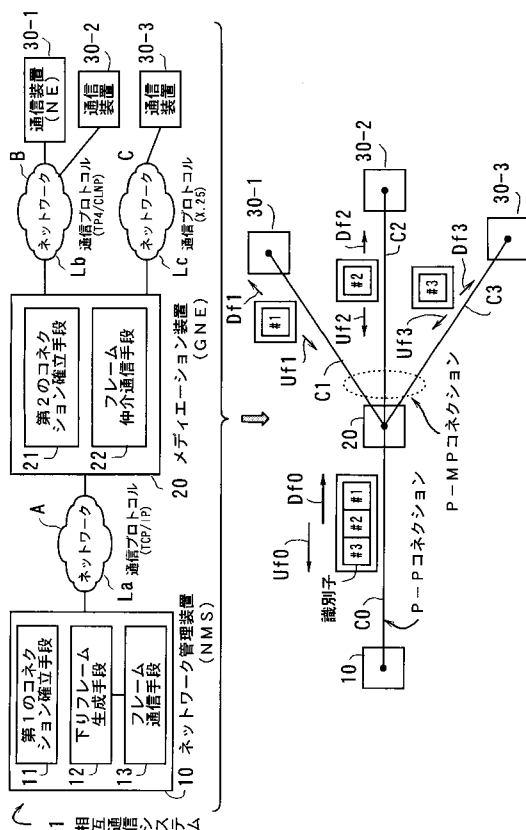
【符号の説明】

- 1 相互通信システム
- 10 ネットワーク監視装置
- 11 第 1 のコネクション確立手段
- 12 フレーム生成手段
- 13 フレーム通信手段
- 20 メディエーション装置
- 21 第 2 のコネクション確立手段
- 22 フレーム仲介通信手段
- 30-1 ~ 30-3 通信装置
- A、B、C ネットワーク
- La、Lb、Lc 通信プロトコル
- C0 第 1 のコネクション
- C1 ~ C3 第 2 のコネクション
- Df0 ~ Df3 下りフレーム
- Uf0 ~ Uf3 上りフレーム

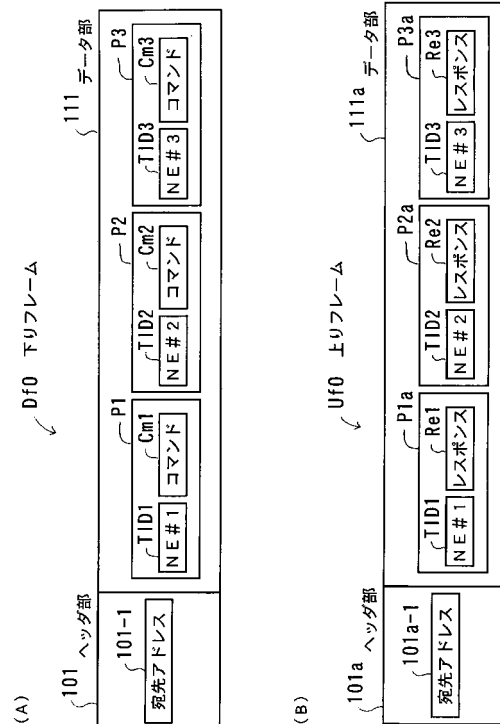
10

20

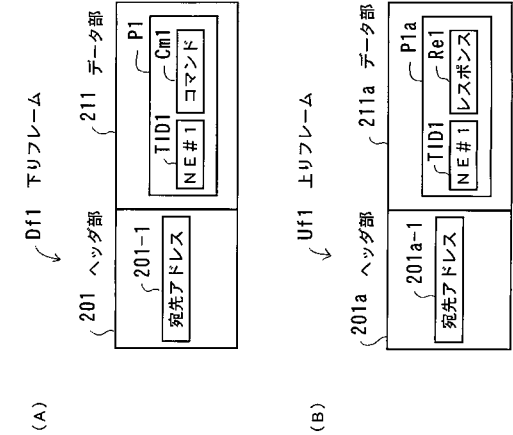
【図 1】



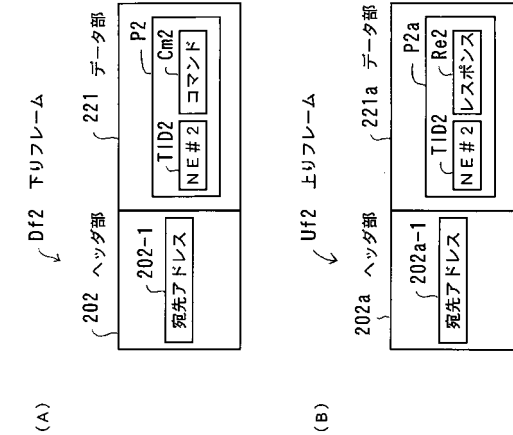
【図 2】



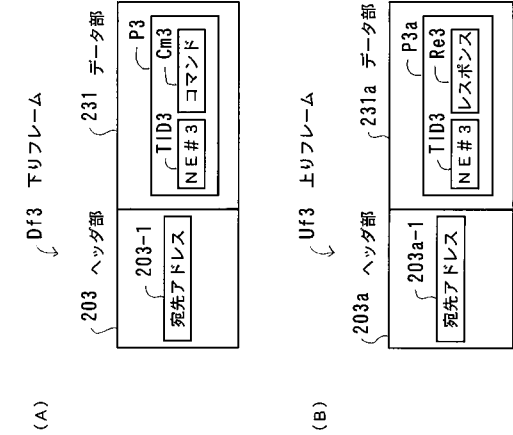
【図 3】



【図 4】



【図 5】

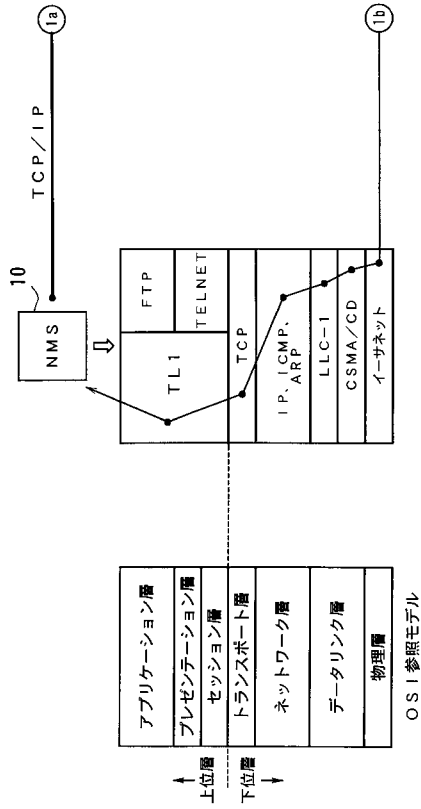


【図 6】

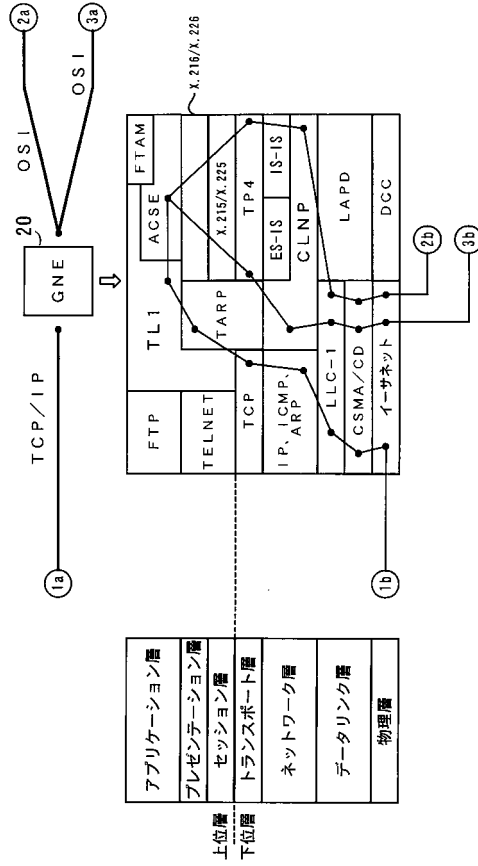
23コネクション・データベース

テーブルNo.	ネットワークA	ネットワークB	ネットワークC	TID
テーブル1	C0	C1		NE#1
テーブル2	C0	C2		NE#2
テーブル3	C0		C3	NE#3

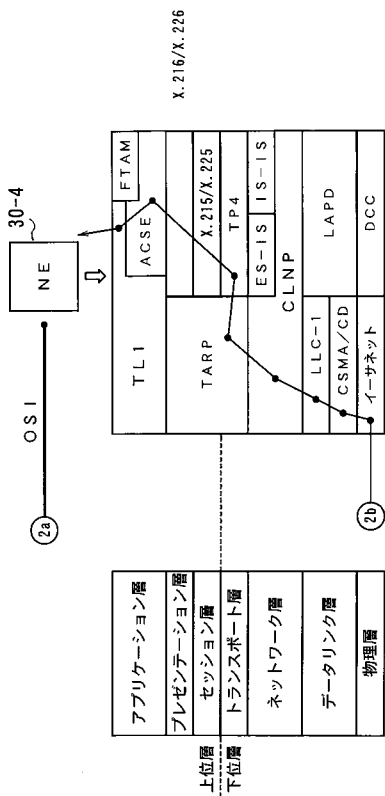
【図 7】



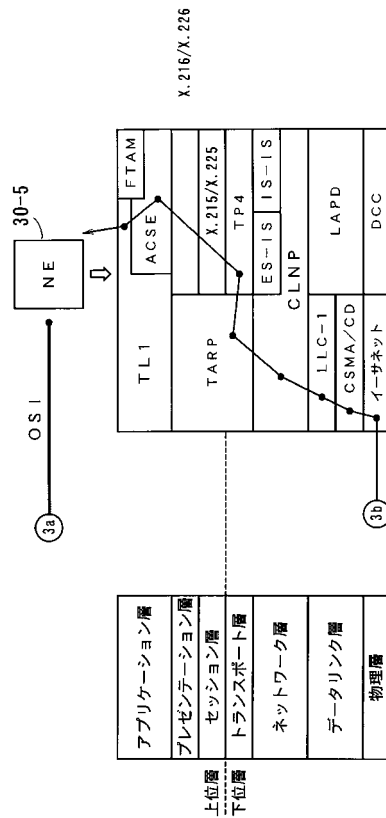
【図 8】



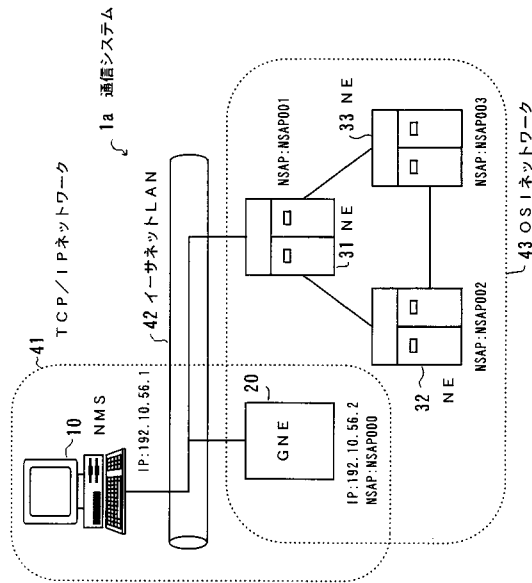
【図 9】



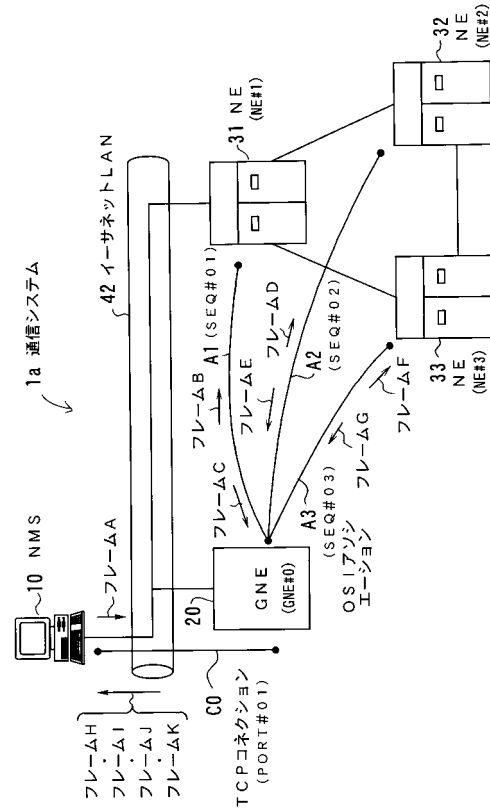
【図 10】



【図 1 1】



【図 1 2】

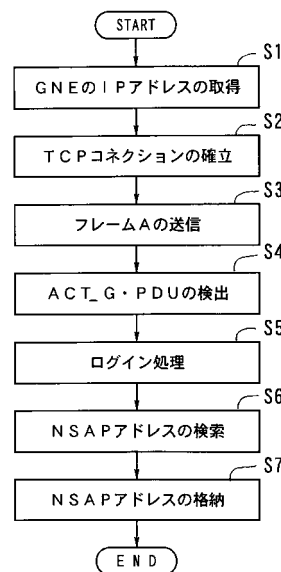


【図 1 3】

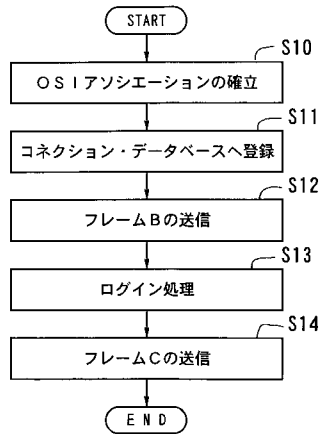
23 コネクション・データベース

テーブルNo.	TCP/IP ネットワーク	OSIネットワーク	TID
テーブル1	PORT#01	SEQ#01	NE#1
テーブル2	PORT#01	SEQ#02	NE#2
テーブル3	PORT#01	SEQ#03	NE#3

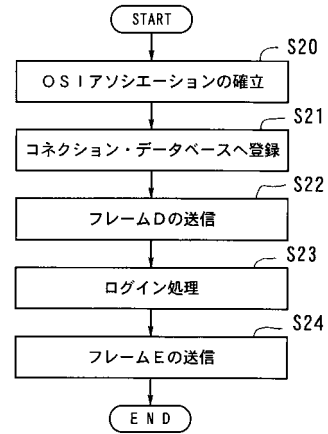
【図 1 4】



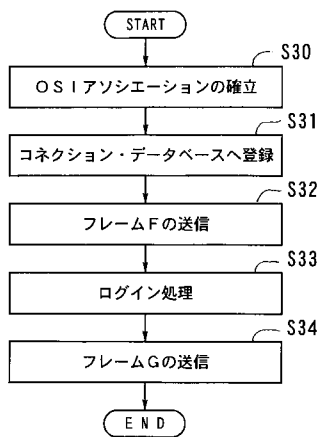
【図 15】



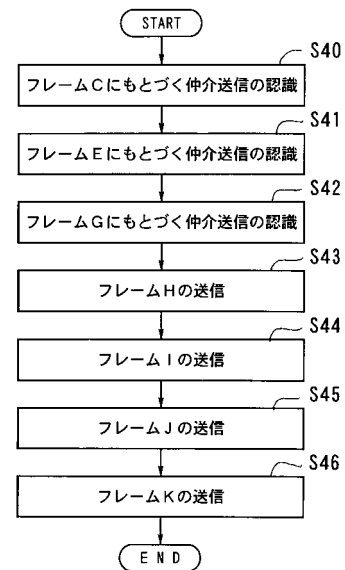
【図 16】



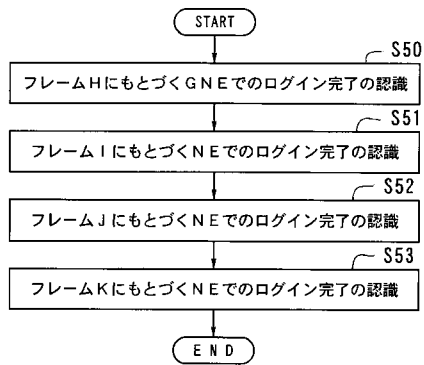
【図 17】



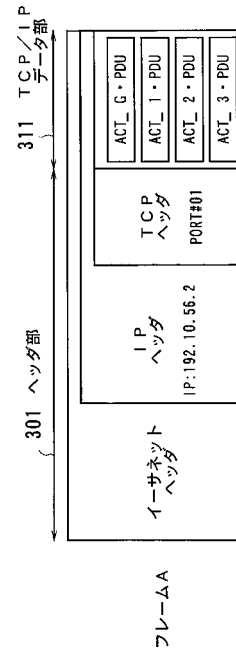
【図 18】



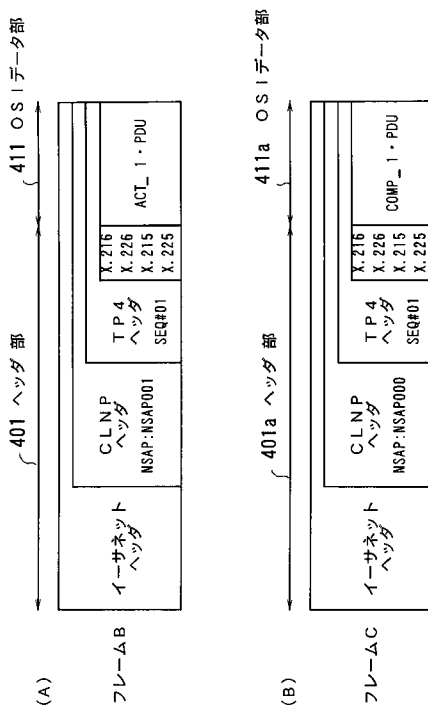
【図 19】



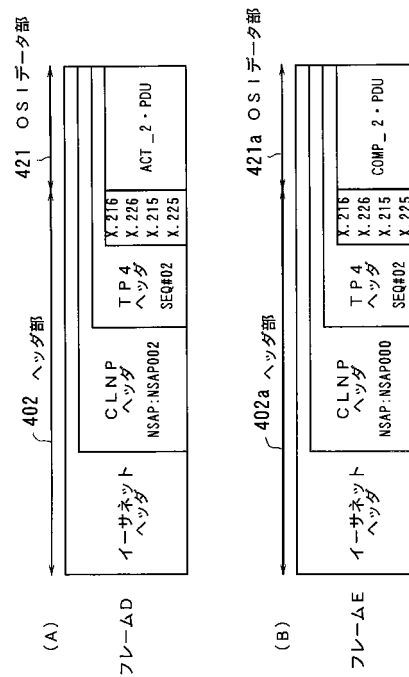
【図 20】



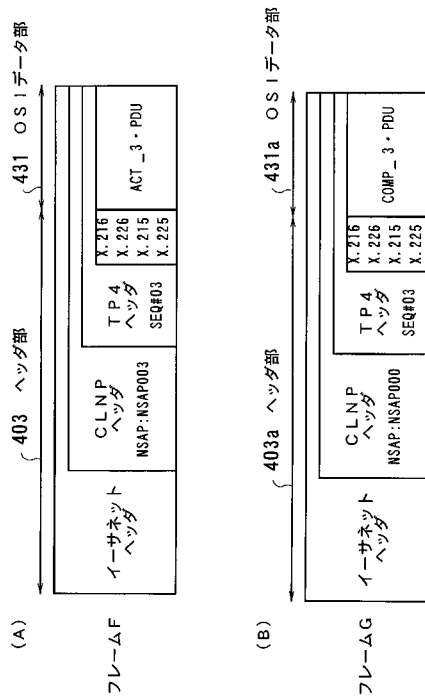
【図 21】



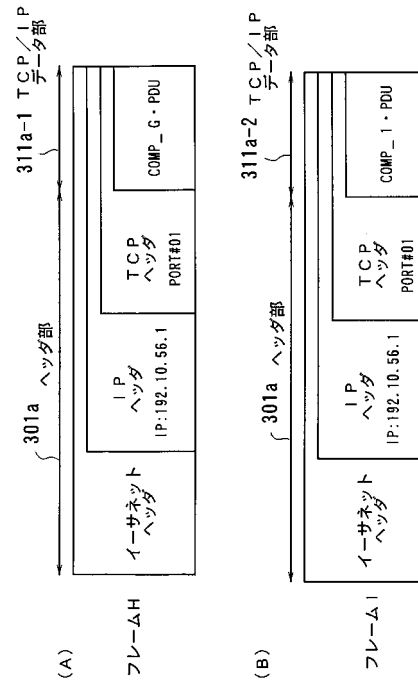
【図 22】



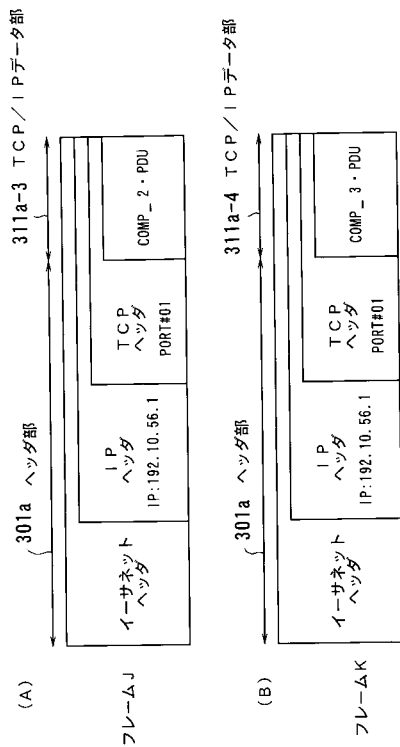
【図 23】



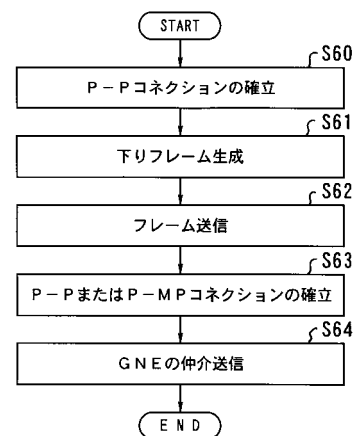
【図 24】



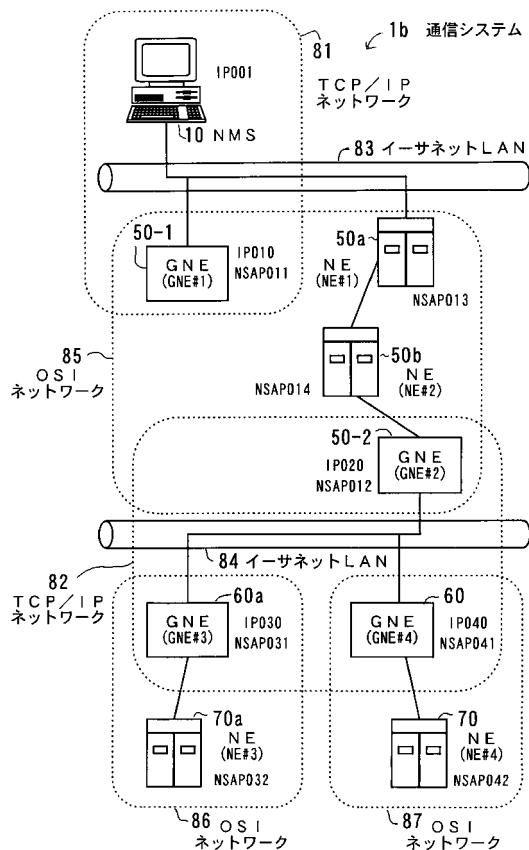
【図 25】



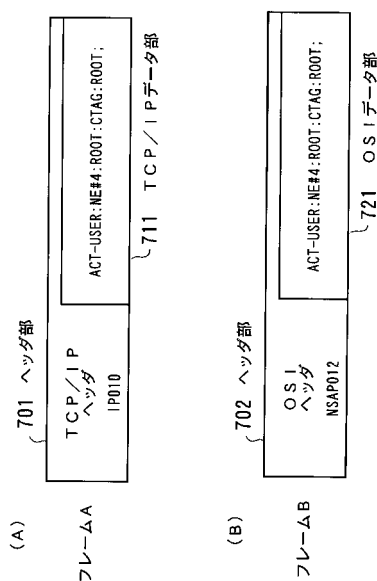
【図 26】



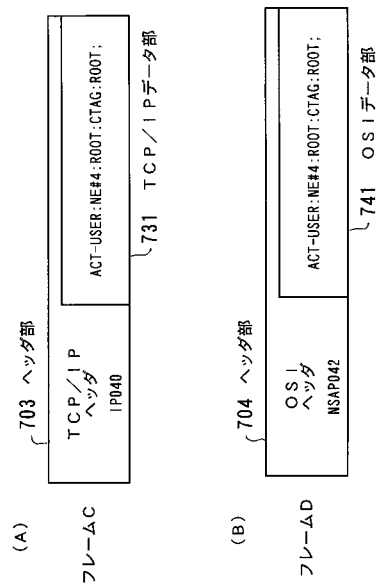
【图 28】



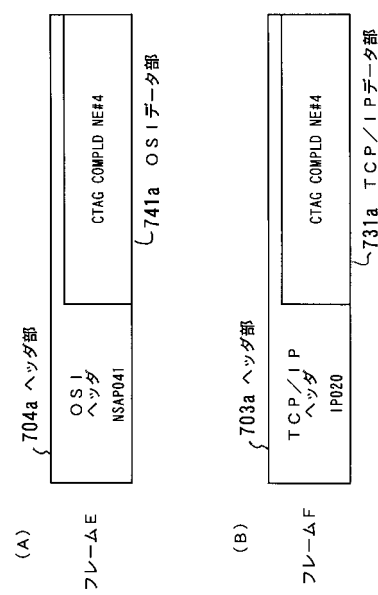
【図 30】



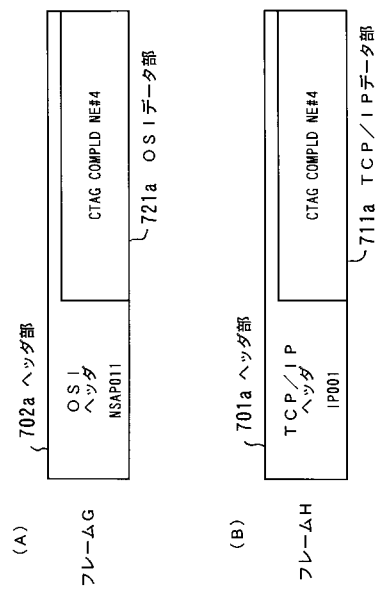
【図 3 1】



【図 3 2】



【図 3 3】

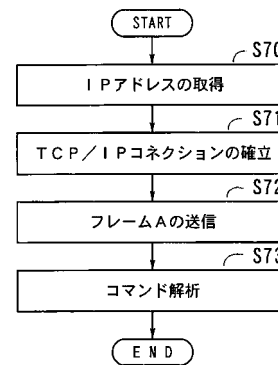


【図 3 4】

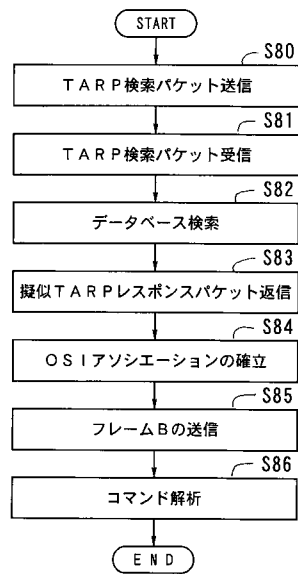
T1

IPアドレス	TID
IP030	GNE#3
IP030	NE#3
IP040	GNE#4
IP040	NE#4

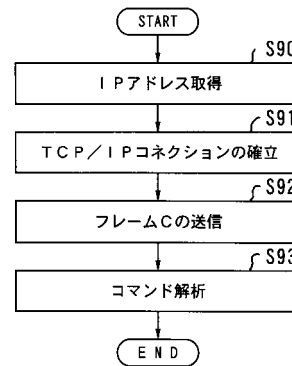
【図 3 5】



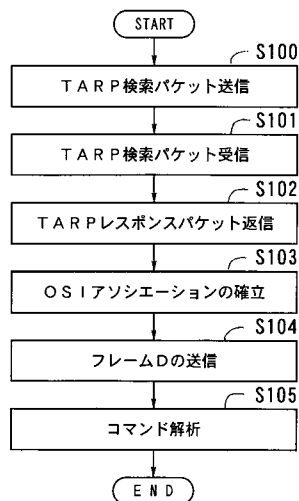
【図 36】



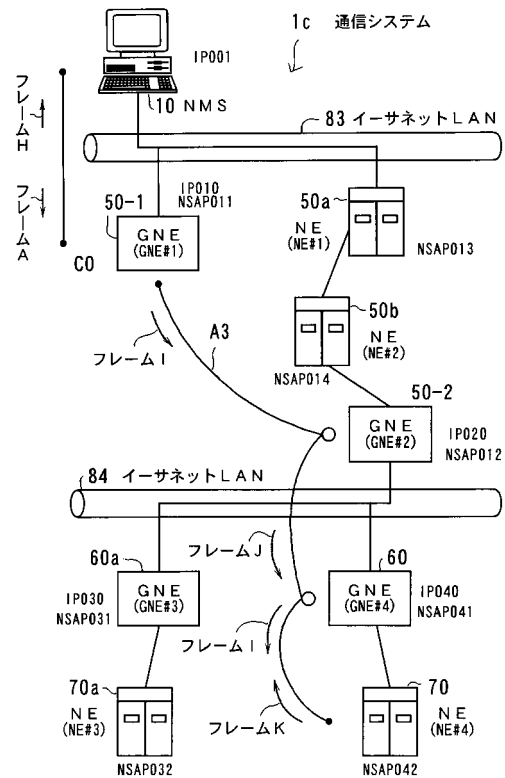
【図 37】



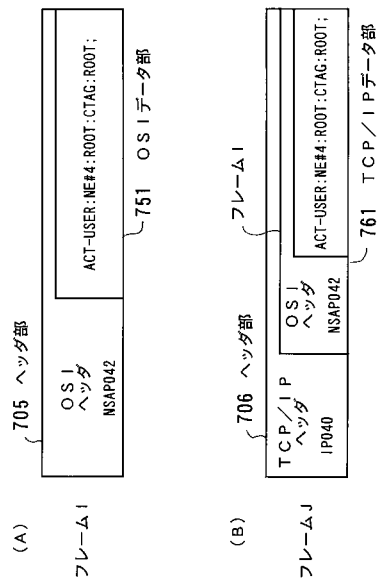
【図 38】



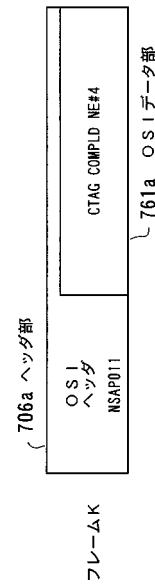
【図 39】



【図 40】



【図 41】



【図 42】

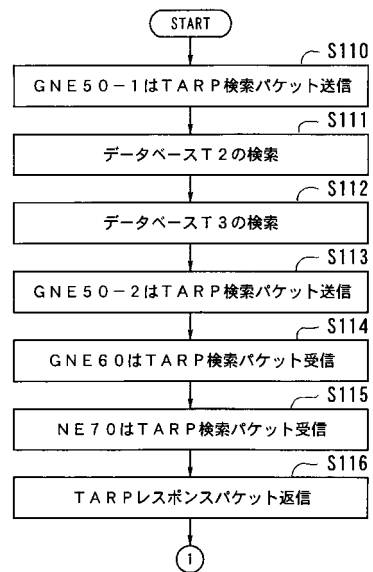
T2

No	隣接 NSAP アドレス
1	NSAP031
2	NSAP041

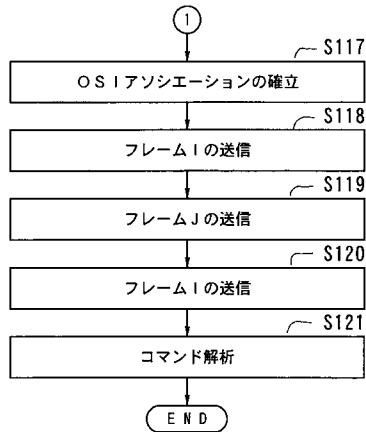
T3

No	NSAP アドレス Prefix	IP アドレス
1	NSAP03	IP030
2	NSAP04	IP040

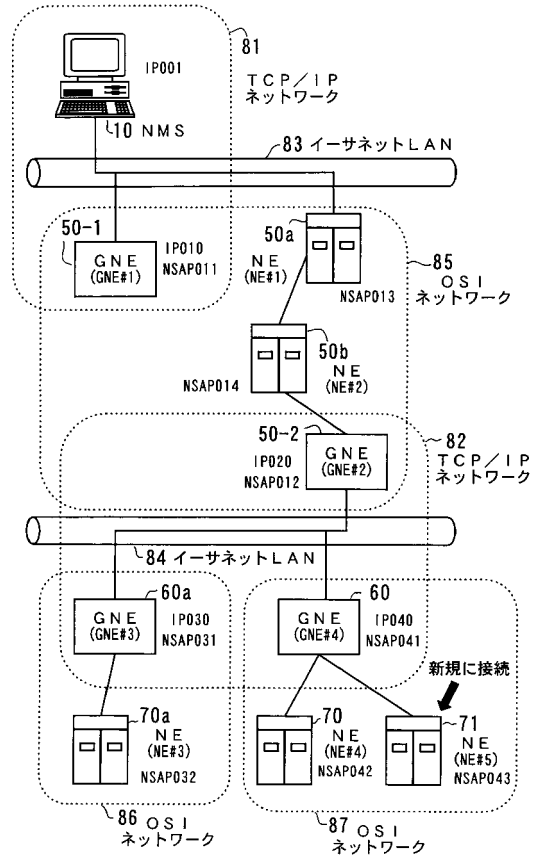
【図 43】



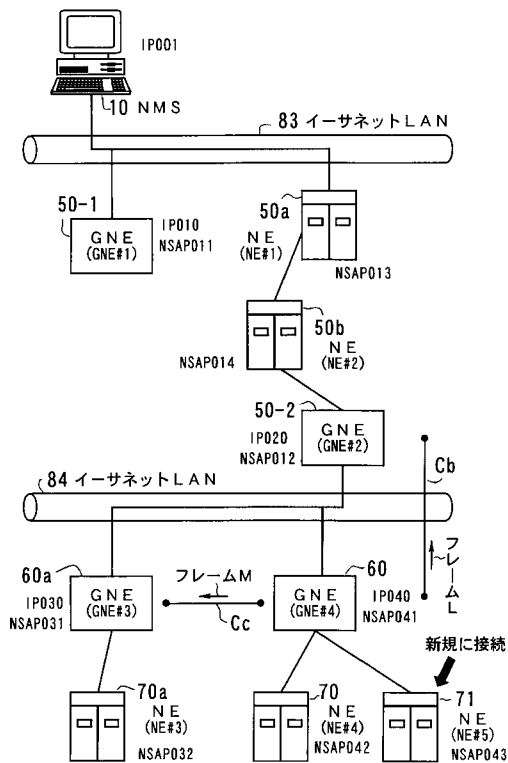
【図 4 4】



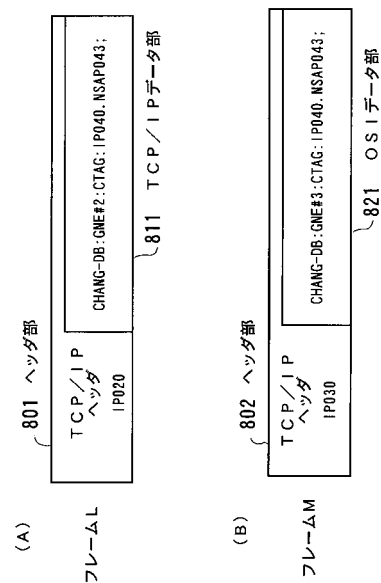
【図 4 5】



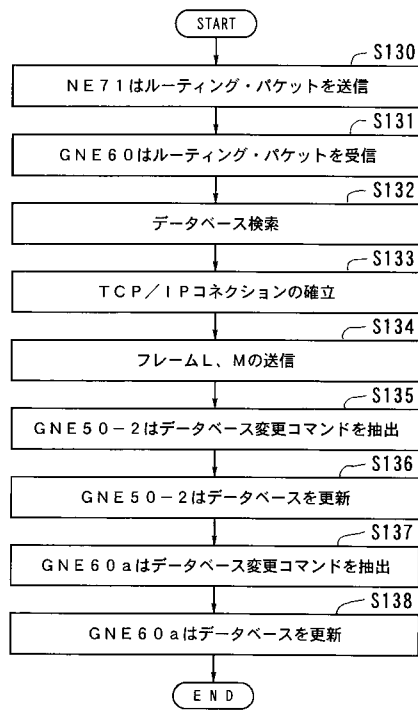
【図 4 6】



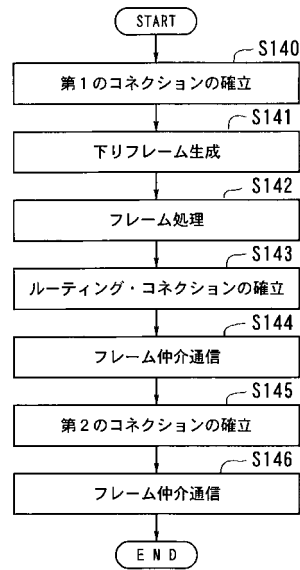
【図 4 7】



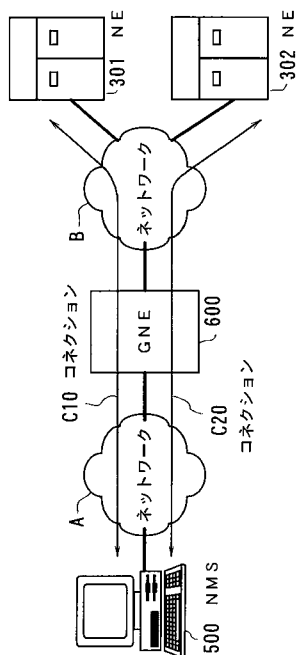
【図 48】



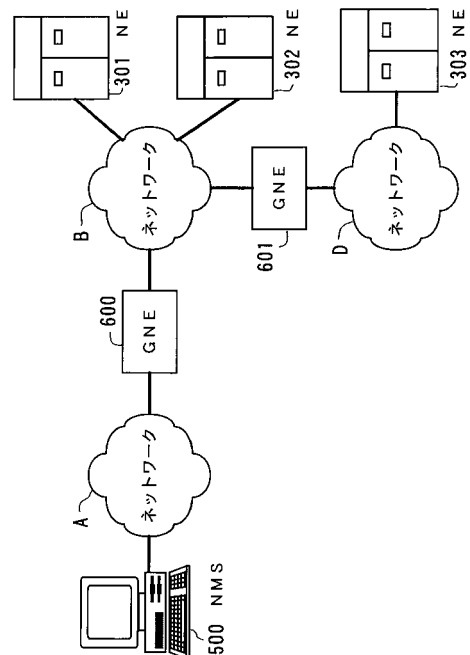
【図 49】



【図 50】



【図 51】



フロントページの続き

(72)発明者 畠中 宏一

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

審査官 清水 稔

(56)参考文献 特開平06-268682 (JP, A)

特開平11-122307 (JP, A)

特開平10-164074 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04L 12/56

H04L 12/66

H04L 12/24

H04L 29/04