

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2006 年 9 月 21 日 (21.09.2006)

PCT

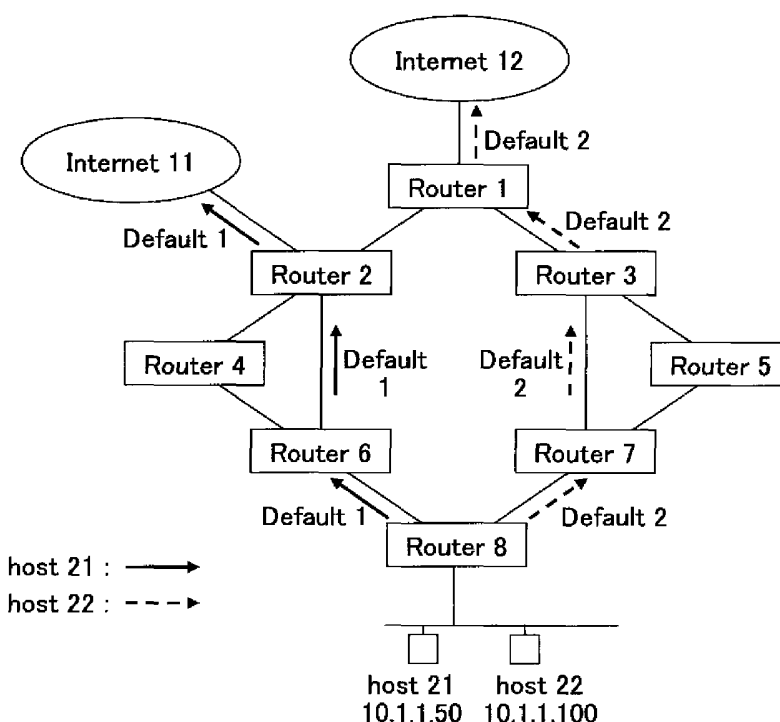
(10) 国際公開番号
WO 2006/098043 A1

- (51) 国際特許分類:
H04L 12/56 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2005/010798
- (22) 国際出願日: 2005 年 6 月 13 日 (13.06.2005)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
PCT/JP2005/004775
2005 年 3 月 17 日 (17.03.2005) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 富士通株式会社 (FUJITSU LIMITED) [JP/JP]; 〒2118588 神奈
- 川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 難波江 健裕 (NABAE, Takehiro) [JP/JP]; 〒1408545 東京都品川区南大井 6 丁目 2 番 7 号 富士通ネットワークソリューションズ株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 伊東 忠彦 (ITO, Tadahiko); 〒1506032 東京都渋谷区恵比寿 4 丁目 2 0 番 3 号 恵比寿ガーデンプレイスタワー 3 2 階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK,

[続葉有]

(54) Title: NETWORK SYSTEM AND NETWORK CONNECTION DEVICE

(54) 発明の名称: ネットワークシステム及びネットワーク接続機器



(57) Abstract: There are provided a network system and a network connection device capable of handling a plurality of default routes. The network system includes a plurality of network connection devices capable of setting one or more default routes while correlating them to identifiers.

(57) 要約: 複数のデフォルトルートを取り扱うことができるネットワークシステム及びネットワーク接続機器を提供することを課題とし、デフォルトルートを

[続葉有]

WO 2006/098043 A1



LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU,

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

ネットワークシステム及びネットワーク接続機器

技術分野

- [0001] 本発明は、ネットワークシステム及びネットワーク接続機器に係り、特にデフォルトルートが設定されているネットワークシステム及びネットワーク接続機器に関する。

背景技術

- [0002] 従来、一般的なルーティング手法において、中継するルータ等のネットワーク接続機器では次に転送する宛先がネットワーク接続機器のルーティングテーブル上に存在しない場合、デフォルトルートに転送する仕組みが取られている。デフォルトルートとは、予め決められた宛先であり、例えば“0. 0. 0. 0 to next hop”等で表現される。
- [0003] 特許文献1には、ルーティングテーブル上に常時、デフォルトルートを設定する技術が開示されている。

特許文献1:特開2002－359638号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0004] しかしながら、デフォルトルートは、あるネットワーク内において1つのみ設定できる経路情報である。つまり、デフォルトルートはネットワークの中で1つのみが共通認識のものとして扱われることになっている。したがって、デフォルトルートは、ある拠点のネットワーク接続機器単位およびセグメント単位で2つ以上設定することが現状できなかった。
- [0005] デフォルトルートを2つ以上設定できないという問題を解決する為、従来のネットワーク接続機器では例えばポリシルーティングという手法を利用していた。ポリシルーティングとは、送信元アドレスおよび宛先アドレスの両方を確認して転送先ルートを指定することで、目的とする宛先に転送する仕組みである。
- [0006] しかしながら、ポリシルーティングでは以下のような問題があった。第1にポリシルーティングでは、設定数がネットワーク接続機器の性能により設定可能数に限界がある

という問題があった。第2にポリシルーティングでは、設定の仕方が難しいという問題があった。

[0007] 仮にインターネット接続の場合、ポリシルーティングでは世の中に存在する全てのグローバルアドレスを記述することとなり、設定内容が多量となる為、構成情報の管理が煩雑となるという問題があった。

[0008] 第3にポリシルーティングでは、設定追加・削除が発生した場合、全てのネットワーク接続機器に設定変更作業を実施しなければならないという問題があった。

[0009] 本発明は、上記の点に鑑みなされたもので、複数のデフォルトルートを取り扱うことができるネットワークシステム及びネットワーク接続機器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

[0010] 上記課題を解決するため、本発明は、受信パケットの宛先がルーティングテーブルに存在しないときに前記受信パケットを転送する宛先であるデフォルトルートを識別子と対応付けて、前記デフォルトルートを1つ以上設定可能としたことを特徴とする。

[0011] 本発明では、同じネットワーク内で複数のデフォルトルートを設定可能としたことにより、ルーティングテーブルの維持管理が容易となり、大幅なTCO (Total Cost of Ownership) 削減を実現できる。

発明の効果

[0012] 本発明によれば、複数のデフォルトルートを取り扱うことができるネットワークシステム及びネットワーク接続機器を提供可能である。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]従来技術を用いたルーティング手法の一例の説明図である。

[図2]本発明を用いたルーティング手法の一例の説明図である。

[図3]ポリシ設定条件を表す一例の説明図である。

[図4]本発明によるネットワークシステムの一実施例の構成図である。

[図5]デフォルトルートの追加されたルーティングテーブルの一例の構成図である。

[図6]IPV4に応じたイサネット(登録商標)フレームの一例の構成図である。

[図7]IPV6に応じたイサネット(登録商標)フレームの一例の構成図である。

[図8]IPV4に応じたイサネット(登録商標)フレームに含まれるIPV4ヘッダ及びTC

Pヘッダの一例の構成図である。

[図9]IPV6に応じたイサーネット(登録商標)フレームに含まれるIPV6ヘッダ及びTCPヘッダの一例の構成図である。

[図10]デフォルトルートの追加手順を説明する為のネットワークモデルの一例を示す構成図である。

[図11]CEルータからPEルータに新規のデフォルトルートを送信する例を表した説明図である。

[図12]デフォルトルートの識別子, 受信時間情報, どのルータからデフォルトルート情報が送られてきたかを示す送信元情報をデフォルトルート管理部に登録する例を表した説明図である。

[図13]デフォルトルートの追加されたルーティングテーブルの一例の構成図である。

[図14]デフォルトルート情報を重複して受信する例を表した説明図である。

[図15]デフォルトルートの追加されたルーティングテーブルの一例の構成図である。

[図16]デフォルトルートの追加手順を説明する為のネットワークモデルの一例を示す構成図である。

[図17]デフォルトルートの追加されたルーティングテーブルの一例の構成図である。

[図18]CEルータから新規のデフォルトルート情報を発信する例を表した説明図である。

[図19]PEルータから新規のデフォルトルート情報を発信する例を表した説明図である。

[図20]CEルータから新規のデフォルトルート情報を登録する例を表した説明図である。

[図21]セグメントにデフォルトルートを設定する例を表した説明図である。

[図22]各セグメントのデフォルトルートが設定されたルーティングテーブルの一例の構成図である。

[図23]CEルータから新規のデフォルトルート情報を発信する例を表した説明図である。

[図24]PEルータから新規のデフォルトルート情報を発信する例を表した説明図であ

る。

[図25]CEルータから新規のデフォルトルート情報を登録する例を表した説明図である。

[図26]セグメントにデフォルトルートを設定する例を表した説明図である。

[図27]デフォルトルート迂回管理部により管理される迂回情報の一例の構成図である。

[図28]各セグメントのデフォルトルートが設定されたルーティングテーブルの一例の構成図である。

[図29]デフォルトルートを公知する動作を表すフローチャート(1/2)である。

[図30]デフォルトルートを公知する動作を表すフローチャート(2/2)である。

[図31]デフォルトルートを公知しない動作を表すフローチャートである。

[図32]セグメント毎又はルータ単位でデフォルトルートを設定する動作を表すフローチャートである。

[図33]IP-VPNに接続している拠点の一般的なルーティング処理の流れを表した説明図である。

[図34]拠点Cのスイッチ(L3-SW # 3)のルーティングテーブルを表す一例の構成図である。

[図35]IP-VPNに接続している拠点の本発明によるルーティング処理の流れを表した説明図である。

[図36]拠点Cのスイッチ(L3-SW # 3)のデフォルトルート管理部が管理する情報を表す一例の構成図である。

[図37]拠点Cのスイッチ(L3-SW # 3)のルーティングテーブルを表す一例の構成図である。

[図38]IP-VPNに接続している拠点の本発明によるルーティング処理の流れを表した説明図である。

[図39]拠点Cのスイッチ(L3-SW # 3)のデフォルトルート管理部が管理する情報を表す一例の構成図である。

[図40]拠点Cのスイッチ(L3-SW # 3)のルーティングテーブルを表す一例の構成

図である。

[図41]本発明によるネットワークシステムの他の実施例の構成図である。

[図42]デフォルトルート管理部の管理するテーブルの一例の構成図である。

[図43]デフォルトルートの追加されたルーティングテーブルの一例の構成図である。

[図44]CEルータから識別子001のデフォルトルート情報を発信する例を表した説明図である。

[図45]CEルータから識別子002のデフォルトルート情報を発信する例を表した説明図である。

[図46]ネットワーク内に公知しない識別子901のデフォルトルート情報を登録する例を表した説明図である。

[図47]セグメントにデフォルトルートを設定する例を表した説明図である。

[図48]各セグメントのデフォルトルートが設定されたルーティングテーブルの一例の構成図である。

[図49]IPヘッダの宛先IPアドレスに相手先IPアドレスを格納し、IPヘッダオプション部に相手先ホストIPアドレスを格納したIPV4ヘッダ及びTCPヘッダの一例の構成図である。

[図50]IPヘッダオプション部に格納されている相手先ホストIPアドレスでIPヘッダの宛先IPアドレスを書き換えたIPV4ヘッダ及びTCPヘッダの一例の構成図である。

[図51]IP-VPNに接続している拠点の本発明によるルーティング処理の流れを表した説明図である。

[図52]拠点Cのスイッチ(L3-SW # 3)のデフォルトルート管理部が管理する情報を表す一例の構成図である。

[図53]拠点Cのスイッチ(L3-SW # 3)のルーティングテーブルを表す一例の構成図である。

符号の説明

- [0014] 10, 30 端末
 100, 300 CEルータ
 110, 310 端末インタフェース

111, 211, 311 中継インタフェース
110, 310 端末インタフェース
111, 211, 311 中継インタフェース
112, 212, 312 デフォルトルート情報発信部
113, 213, 313 デフォルトルート情報受信部
114, 214, 314 識別子生成部
115, 215, 315 ヘッダ分析部
116, 216, 316 デフォルトルート管理部
117, 217, 317 デフォルトルート機能設定部
118, 218, 318 時間情報部
119, 219, 319 制御部
120, 220, 320 ルーティングテーブル
121, 221, 321 判定部
122, 222, 322 識別子重複チェック部
123, 223, 323 デフォルトルート迂回管理部
124, 324 相手先ホストIPアドレス格納部
125, 325 相手先IPアドレス書換部
200 PEルータ

発明を実施するための最良の形態

- [0015] まず、本発明の理解を容易とする為に、本発明の原理について説明する。本発明では、デフォルトルートに識別子を設けることで、ネットワーク内において複数のデフォルトルートを管理できるようにしている。
- [0016] 即ち、本発明では同じネットワーク内においても複数のデフォルトルートを取り扱うことが可能である。拠点毎および拠点内の各セグメント毎にて任意のデフォルトルートを利用可能とすることで、本発明では前述した従来技術の問題点を解決できる。
- [0017] ここで、図1及び図2を用いて本発明と従来技術との比較を行なう。図1は、従来技術を用いたルーティング手法の一例の説明図である。図2は、本発明を用いたルーティング手法の一例の説明図である。

- [0018] IP-VPN等を利用するネットワークでは、インターネットの出口を2つ以上設置する場合、一般的に、インターネットの出口の1つ目にデフォルトルートが設定され、インターネットの出口の2つ目以降がポリシルーティングを用いて運用される。
- [0019] この場合のポリシルーティングでは接続元のルータから接続先であるインターネットの出口のルータに及ぶ全ての経路のルータに対して、送信元アドレス(Source Address)と、宛先アドレス(Destination Address)と、転送先ルータとを対応付けた対応表を設定しておく。そして、送信元アドレスおよび宛先アドレスが対応表に該当する場合に、ポリシルーティングでは予め設定されている転送先ルータに転送する。
- [0020] 図1のネットワークは、ノード数が8(ルータ1～8)である。ルータ1は、インターネット12に接続されている。また、ルータ2はインターネット11に接続されている。デフォルトルートはインターネット11向けに設定されている。ネットワーク内の全てのルータ1～8のデフォルトルートは、インターネット11向けとなる。なお、デフォルトルートを表すデフォルトルート情報は、ルータ2がネットワーク内に配信する。
- [0021] インターネット通信は、特に指定の無い場合、全てインターネット11に接続される。例えばホスト21はインターネット11に接続される。ネットワーク内の特定の端末(例えばホスト22)を、インターネット12に接続させたいという場合は上記したポリシルーティングを用いる。
- [0022] ポリシルーティングを用いる場合は、ルータ8からルータ1までの経路間の4台のルータ(ルータ8, ルータ7, ルータ3及びルータ1)のそれぞれについて図3のようなポリシ設定条件が必要となる。図3は、ポリシ設定条件を表す一例の説明図である。図3のポリシ設定条件を利用することで、ホスト22からのグローバルアドレス(1. 0. 0. 0 / 8 ~ 255. 0. 0. 0 / 8)について、設定された転送先ルータに転送される。
- [0023] 例えばルータ8はポリシ設定条件に合致する場合にルータ7に転送する。ルータ7はポリシ設定条件に合致する場合にルータ3に転送する。ルータ3はポリシ設定条件に合致する場合にルータ1に転送する。ルータ1はポリシ設定条件に合致する場合にインターネット12に転送する。
- [0024] 図1に示す通り、インターネットの出口が2つ以上となる場合、ポリシ設定条件は各経路毎に必要となる。つまり、ポリシルーティングではネットワーク構築時にホスト、セ

グメント単位にて接続元のルータから接続先であるインターネットの出口のルータに及ぶ全ての経路のルータに対してポリシー設定条件が必要となる。ポリシー設定条件には、例えば接続元から接続先に対する250個程度のグローバルアドレスを逐一設定する必要がある。

- [0025] また、ポリシールーティングではネットワーク構築後もネットワークにセグメントを新規追加、削除及びインターネットの出口の追加、削除を行なう場合に、接続元のルータから接続先であるインターネットの出口のルータに及ぶ全ての経路のルータに対して、ポリシー設定条件の追加、削除作業を実施しなければならない。
- [0026] また、ポリシールーティングではネットワーク規模が大きくなるに比例して、ポリシー設定条件の追加・削除作業は増大し、ネットワーク運用・維持費用が莫大となるという問題があった。
- [0027] 一方、本発明では同じネットワーク内において、従来1つとされていたデフォルトルートについて、識別子を持たせることにより、同じネットワーク内で複数のデフォルトルートを設定可能とする。
- [0028] 各ノードは、ホスト単位で、どのインターネットを使用するかを予め設定しておくことにより、ネットワーク構築時およびセグメント、ホスト追加時の作業影響範囲を必要最小限に抑えることができる。
- [0029] 図2のネットワークは、ネットワーク内の各ルータ1～8がデフォルトルートの識別子を判断できる。例えばルータ8は、予めホスト21からのグローバルアドレス接続があった場合に、識別子「1」のデフォルトルート(以下、単にデフォルトルート1と呼ぶ)を使用し、ホスト22からのグローバルアドレス接続があった場合に、デフォルトルート2を使用するように設定しておく。
- [0030] 本発明では、同じネットワーク内で複数のデフォルトルートを取り扱い可能とすることにより、従来、ポリシールーティングに依存して肥大化していたネットワーク構築時、構築後のポリシールーティングの設定作業が省略でき、大幅なTCO (Total Cost of Ownership) 削減となる。
- [0031] 複数のデフォルトルートを同じネットワーク内で運用する場合、ルータはネットワーク全体に識別子付きのデフォルトルートを公知することで、ネットワーク内の全てのルー

タに識別子付きのデフォルトルートを認識させるが、ルータ個別でデフォルトルートを持つことも可能である。例えばルータは、そのルータに閉じた範囲でデフォルトルートを複数持つことができる。この場合、ルータはネットワーク全体に識別子付きのデフォルトルートを公知しない。

[0032] 本発明ではルータ毎にデフォルトルートをネットワーク内に「公知する」、「公知しない」を選択可能とするため、後述する実施例1～4のバリエーションに富んだネットワーク構築・ネットワーク運用が実現できる。

[0033] また、本発明では、後述する実施例5, 6のように、ネットワークのエッジに位置するルータのみに識別子付きのデフォルトルートを認識させる機能を持たせることで、ネットワークのエッジに位置するルータ以外に機能を追加しなくても、複数のデフォルトルートを同じネットワーク内で運用することができる。

[0034] 実施例1では、ルータ(単数又は複数)がネットワーク内にデフォルトルートを公知する運用例を説明する。実施例2では、ルータがネットワーク内にデフォルトルートを公知しない運用例を説明する。実施例3では、実施例1と実施例2とを組み合わせる運用例を説明する。実施例4では、本発明をインターネット(複数ISP)接続に用いる運用例を説明する。

[0035] 実施例5では、ネットワークのエッジに位置するルータが、ネットワークのエッジに位置する他のルータにデフォルトルートを公知する運用例を説明する。実施例6では、本発明をインターネット接続に用いる運用例を説明する。

[0036] 図4は、本発明によるネットワークシステムの一実施例の構成図である。図4のネットワークシステムは、実施例1～4を実現する。図4のネットワークシステムは、端末10と端末30とが、CEルータ100, PEルータ200, CEルータ300を介して接続されている。

[0037] CE(Customer Edge)ルータ100, 300は、顧客側に設置するルータのことであり、IP-VPNへの入り口になる。また、PE(Provider Edge)ルータ200は、CEルータ100, 300からのアクセス回線を収容するルータのことである。CEルータ100は端末10を収容する。CEルータ300は端末30を収容する。

[0038] CEルータ100は、端末インタフェース110, 中継インタフェース111, デフォルトル

ート情報発信部112, デフォルトルート情報受信部113, 識別子生成部114, ヘッダ分析部115, デフォルトルート管理部116, デフォルトルート機能設定部117, 時間情報部118, 制御部119, ルーティングテーブル120, 判定部121, 識別子重複チェック部122, デフォルトルート迂回管理部123とを有する構成である。

[0039] PEルータ200は、中継インタフェース211, デフォルトルート情報発信部212, デフォルトルート情報受信部213, 識別子生成部214, ヘッダ分析部215, デフォルトルート管理部216, デフォルトルート機能設定部217, 時間情報部218, 制御部219, ルーティングテーブル220, 判定部221, 識別子重複チェック部222, デフォルトルート迂回管理部223とを有する構成である。

[0040] CEルータ300は、端末インタフェース310, 中継インタフェース311, デフォルトルート情報発信部312, デフォルトルート情報受信部313, 識別子生成部314, ヘッダ分析部315, デフォルトルート管理部316, デフォルトルート機能設定部317, 時間情報部318, 制御部319, ルーティングテーブル320, 判定部321, 識別子重複チェック部322, デフォルトルート迂回管理部323とを有する構成である。

[0041] 端末インタフェース110, 310は、端末10, 端末30を収容する為のインタフェースである。中継インタフェース111, 211, 311は中継線(ネットワーク側)を収容する為のインタフェースである。

[0042] デフォルトルート情報発信部112, 212, 312は、デフォルトルート情報を送信する為の機能である。例えばデフォルトルート情報発信部112は、デフォルトルート機能設定部117の機能において設定されたデフォルトルート情報をPEルータ200及びCEルータ300側に送信する。

[0043] デフォルトルート情報受信部113, 213, 313は、デフォルトルート情報を受信する為の機能である。デフォルトルート情報受信部213, 313はデフォルトルート情報発信部112, 212から送出されたデフォルトルート情報を受信する。

[0044] 識別子生成部114, 214, 314は、デフォルトルートが同じネットワーク内に複数存在することになる為、混同しないようにデフォルトルート毎に付与する識別子(識別番号)を生成する機能である。識別子生成部114, 214, 314は、デフォルトルート情報を発信する場合に生成時間情報(いつ発信したかを示す発信時間情報)を格納する

機能も持つ。

- [0045] ヘッダ分析部115, 215, 315は、ヘッダに含まれている情報(デフォルトルートの識別子, 生成時間情報など)を読み取る機能である。ヘッダ分析部215, 315は、受信側のPEルータ200, CEルータ300にて、ヘッダに含まれている情報(デフォルトルートの識別子, 生成時間情報など)を読み取る。
- [0046] デフォルトルート管理部116, 216, 316は、同じネットワーク内の複数のルータからデフォルトルート情報を受信する場合、又はデフォルトルート情報を発信する場合がある為、各ルータ毎にデフォルトルートを管理する機能である。
- [0047] デフォルトルート管理部116, 216, 316で管理する情報は各デフォルトルート情報, それに対応する識別子及び受信時間情報, どのルータから送られてきたかを示す送信元情報とを含んでいる。
- [0048] デフォルトルート管理部116, 216, 316で管理されるデフォルトルート情報はルーティングテーブル120, 220, 320に転送され、それぞれのルーティングテーブル120, 220, 320上で管理される。
- [0049] デフォルトルート機能設定部117, 217, 317は、デフォルトルート管理部116, 216, 316で管理される複数のデフォルトルート情報を各ルータ毎、各セグメント毎に、どう利用するかを設定する。
- [0050] また、CEルータ100, PEルータ200, CEルータ300はデフォルト機能設定部117, 217, 317の設定に従ってデフォルトルート情報を発信する。デフォルトルート機能設定部117, 217, 317の設定によりデフォルトルート情報及び識別子はネットワーク内のルータに発信される。
- [0051] 時間情報部118, 218, 318はデフォルトルート情報を受信する際に、受信時間情報を格納する為の機能である。制御部119, 219, 319はCEルータ100, PEルータ200, CEルータ300において全体制御を行なう。
- [0052] ルーティングテーブル120, 220, 320は、既存のルーティング情報に加えて、複数のデフォルトルーティングを追加して管理している。また、判定部121, 221, 321は同一の識別子であるデフォルトルートを受信した場合に重複した後着のデフォルトルートを削除する機能である。

- [0053] 識別子重複チェック部122, 222, 322は、同じネットワーク内に同じ識別子のデフォルトルートが重複して存在しないようにチェックする機能である。デフォルトルート迂回管理部123, 223, 323は、セグメント毎にデフォルトルートの第1優先, 第2優先, ..., 第n優先を予め決めておき(例えば機器の構成情報に設定する)、第1優先のデフォルトルートが障害により使用不可となった場合、自動的に第2優先のデフォルトルートに迂回させる機能である。
- [0054] 図41は、本発明によるネットワークシステムの他の実施例の構成図である。図41のネットワークシステムは、実施例5～6を実現する。なお、図41のネットワークシステムは一部を除いて図4のネットワークシステムの構成と同様であるため、適宜説明を省略する。
- [0055] 図41のネットワークシステムは、図4のネットワークシステムと同様、端末10と端末30とが、CEルータ100, PEルータ200, CEルータ300を介して接続されている。
- [0056] CEルータ100は、端末インタフェース110, 中継インタフェース111, デフォルトルート情報発信部112, デフォルトルート情報受信部113, 識別子生成部114, ヘッダ分析部115, デフォルトルート管理部116, デフォルトルート機能設定部117, 制御部119, ルーティングテーブル120, 識別子重複チェック部122, デフォルトルート迂回管理部123, 相手先ホストIPアドレス格納部124, 相手先IPアドレス書換部125を有する構成である。
- [0057] PEルータ200は、中継インタフェース211を有する構成である。
- [0058] CEルータ300は、端末インタフェース310, 中継インタフェース311, デフォルトルート情報発信部312, デフォルトルート情報受信部313, 識別子生成部314, ヘッダ分析部315, デフォルトルート管理部316, デフォルトルート機能設定部317, 制御部319, ルーティングテーブル320, 識別子重複チェック部322, デフォルトルート迂回管理部323, 相手先ホストIPアドレス格納部324, 相手先IPアドレス書換部325を有する構成である。
- [0059] 図41のCEルータ100は、時間情報部118及び判定部121に替えて相手先ホストIPアドレス格納部124及び相手先IPアドレス書換部125を有する点で図4のCEルータ100と異なる。したがって、同一部分には同一符号を付して説明を適宜省略する。

- [0060] 図41のPEルータ200は、デフォルトルート情報発信部212, デフォルトルート情報受信部213, 識別子生成部214, ヘッダ分析部215, デフォルトルート管理部216, デフォルトルート機能設定部217, 時間情報部218, 制御部219, ルーティングテーブル220, 判定部221, 識別子重複チェック部222, デフォルトルート迂回管理部223を有しない点で図4のPEルータ200と異なる。したがって、同一部分には同一符号を付して説明を適宜省略する。
- [0061] 図41のCEルータ300は、時間情報部318及び判定部321に替えて相手先ホストIPアドレス格納部324及び相手先IPアドレス書換部325を有する点で図4のCEルータ300と異なる。したがって、同一部分には同一符号を付して説明を適宜省略する。
- [0062] 識別子生成部114, 314は、デフォルトルートが同じネットワーク内に複数存在することになる為、混同しないようにデフォルトルート毎に付与する識別子(識別番号)を生成する機能である。
- [0063] ヘッダ分析部115, 315は、ヘッダに含まれている情報(デフォルトルートの識別子など)を読み取る機能である。ヘッダ分析部315は受信側のCEルータ300にて、ヘッダに含まれている情報(デフォルトルートの識別子など)を読み取る。
- [0064] デフォルトルート管理部116, 316は、同じネットワーク内の複数のルータからデフォルトルート情報を受信する場合、又はデフォルトルート情報を発信する場合がある為、各ルータ毎にデフォルトルートを管理する機能である。
- [0065] デフォルトルート管理部116, 316で管理する情報は各デフォルトルート情報, それに対応する識別子, どのルータから送られてきたかを示す送信元情報とを含んでいる。
- [0066] 相手先ホストIPアドレス格納部124, 324は、端末10, 30からの相手先ホストIPアドレスが、デフォルトルート管理部116, 316を利用する通信である場合に、ヘッダのオプション部に相手先ホストIPアドレスを格納する。
- [0067] また、相手先IPアドレス書換部125, 325は、端末10, 30からの通信がデフォルトルート管理部116, 316を利用する通信である場合、ヘッダの宛先IPアドレスを、デフォルトルート管理部116, 316で管理する識別子に対応した相手先IPアドレス(例えばCEルータ100, 300のIPアドレス)に書き換える。

- [0068] 相手先IPアドレス書換部125, 325は、端末10, 30への通信がデフォルトルート管理部116, 316を利用した通信である場合、ヘッダの宛先IPアドレスを、ヘッダのオプション部に格納されている相手先ホストIPアドレスに書き換える。

実施例 1

- [0069] 実施例1は、CEルータ100(デフォルトルートを公知するルータ)にて、PEルータ200, CEルータ300(デフォルトルートを受信するルータ)にデフォルトルートを通知し、運用するケースである。
- [0070] CEルータ100は、デフォルトルート機能設定部117により人為的に設定(例えばコマンド機能により人為的にデフォルトルートを入力する)が行われると、そのデフォルトルートを制御部119の指示により、新規のデフォルトルートとしてデフォルトルート管理部116で管理する。
- [0071] このとき、CEルータ100はデフォルトルート機能設定部117の人為的な設定に従って、ネットワークへ公知する／公知しないを選択することができる。ネットワークへ公知する場合は、以下のようになる。
- [0072] 識別子生成部114は、識別子を生成し、新しい識別子をデフォルトルート管理部116に通知する。このとき、識別子重複チェック部122は識別子生成部114で生成された新しい識別子が同じネットワーク内で重複していないかをデフォルトルート管理部116の情報と照らし合わせてチェックする。
- [0073] もし、重複していれば、識別子重複チェック部122は同じネットワーク内で重複しなくなるまで識別子に1を加算する。この作業により、デフォルトルート管理部116はネットワーク内で重複しない独立となる識別子が付与される。
- [0074] デフォルトルート管理部116は、各デフォルトルートをネットワーク内で独立となる識別子とリンクさせて管理する。デフォルトルート管理部116は、ルーティングテーブル120に対して新しいデフォルトルートの追加を例えば図5のように行なう。
- [0075] 図5は、デフォルトルートの追加されたルーティングテーブルの一例の構成図である。図5のルーティングテーブルでは、識別子「001」のデフォルトルート(以下、単にデフォルトルート001と呼ぶ)が追加されている。セグメントB～EはルータB～E配下にそれぞれ繋がるセグメントを示している。

- [0076] その後、制御部119はデフォルトルート情報発信部112に対し、同じネットワーク内に新規のデフォルトルートを通知するよう指示を出す。デフォルトルート情報発信部112では、IPV4又はIPV6に応じたイサーネット(登録商標)フレームを利用してデフォルトルート情報をネットワーク内にブロードキャスト送信する。
- [0077] 図6は、IPV4に応じたイサーネット(登録商標)フレームの一例の構成図である。図7はIPV6に応じたイサーネット(登録商標)フレームの一例の構成図である。図8はIPV4に応じたイサーネット(登録商標)フレームに含まれるIPV4ヘッダ及びTCPヘッダの一例の構成図である。図9はIPV6に応じたイサーネット(登録商標)フレームに含まれるIPV6ヘッダ及びTCPヘッダの一例の構成図である。
- [0078] 図8、図9に示すように、デフォルトルート情報発信部112はIPV4ヘッダ又はIPV6ヘッダのオプション部に、パケットタイプ、識別子、生成時間(図示せず)を格納する。パケットタイプは、デフォルトルート情報パケット、データパケットを識別する為の情報である。識別子は、複数のデフォルトルートを識別する為の情報である。デフォルトルート情報発信部112は、IPV4ヘッダ又はIPV6ヘッダの宛先アドレスとしてブロードキャストアドレスを設定する。
- [0079] ここで、図4のネットワークシステムでは、どのようにCEルータ100からデフォルトルートがネットワーク内に通知されるかを説明する。CEルータ100はデフォルトルート情報発信部112の機能によりデフォルトルートを生成し、ブロードキャストにて全方路(図4中の中継インタフェース111)にデフォルトルート情報を送信する。
- [0080] デフォルトルート情報発信部112は、中継インタフェース111を介して新規のデフォルトルートをPEルータ200に送出する。PEルータ200は、中継インタフェース211を介してデフォルトルート情報受信部213でCEルータ100からのデフォルトルート情報を受信する。
- [0081] ここでは、図10のネットワークモデルを例にデフォルトルートの追加手順を説明する。なお、図10のネットワークモデルは、図4のネットワークシステムにおけるPEルータ200が複数のPEルータ200a～200cとなっている構成である。
- [0082] CEルータ100は、デフォルトルート情報発信部112から中継インタフェース111を介して、図11に示すように、新規のデフォルトルートをPEルータ200a～200cに送

信する。図11は、CEルータからPEルータに新規のデフォルトルートを送信する例を表した説明図である。図11の例では、デフォルトルート001がPEルータ200a～200cに送信されている。

[0083] PEルータ200a～200cでは、中継インタフェース211を介してデフォルトルート情報受信部213の機能によりデフォルトルート情報を受信する。PEルータ200a～200cでは、制御部219の指示によりヘッダ分析部215の機能を用いて、受信したデフォルトルート情報のIPヘッダオプション部のパケットタイプを確認し、何のパケットであるか認識する。デフォルトルート情報であることを認識したPEルータ200a～200cは、それぞれで保持しているデフォルトルート管理部216に、デフォルトルート情報に含まれる識別子、受信時間情報、どのルータからデフォルトルート情報が送られてきたかを示す送信元情報を登録する。

[0084] 図12は、デフォルトルートの識別子、受信時間情報、どのルータからデフォルトルート情報が送られてきたかを示す送信元情報をデフォルトルート管理部に登録する例を表した説明図である。このときPEルータ200a～200cのデフォルトルート管理部216は新しいデフォルトルート001の追加を例えば図13のように行なう。

[0085] 図13は、デフォルトルートの追加されたルーティングテーブルの一例の構成図である。なお、前述した図5のルーティングテーブルは、CEルータ100の例を示している。

[0086] CEルータ100からのブロードキャスト発信は、PEルータ200a～200cを介し、まだ転送されていないルートに転送される。PEルータ200aは、CEルータ300にデフォルトルート情報を転送する。PEルータ200bは、PEルータ200a及びCEルータ300にデフォルトルート情報を転送する。また、PEルータ200cはCEルータ300にデフォルトルート情報を転送する。

[0087] このとき、PEルータ200a及びCEルータ300では重複となる識別子が同じデフォルトルート情報を複数方路から受信することになり、衝突を起こす。図14はデフォルトルート情報を重複して受信する例を表した説明図である。

[0088] PEルータ200aでは、デフォルトルート情報を先ずCEルータ100から受信時刻15:00:10に受信している。したがって、PEルータ200aは時刻15:00:10よりも後にP

Eルータ200bから受信時刻15:00:12に受信したデフォルトルート情報を廃棄している。また、CEルータ300についても同様であり、デフォルトルート情報は最初に受信したもの(PEルータ200aからのデフォルトルート情報)が有効とされ、後着のもの(PEルータ200b, 200cからのデフォルトルート情報)が廃棄される。

- [0089] このとき、CEルータ300のデフォルトルート管理部316は、新しいデフォルトルート001の追加を例えば図15のように行なう。図15はデフォルトルートの追加されたルーティングテーブルの一例の構成図である。
- [0090] CEルータ100が発行した新規のデフォルトルート001は、PEルータ200a～200c, CEルータ300で管理されるルーティングテーブル220, 320に登録されることで、PEルータ200a～200c, CEルータ300にて新規のデフォルトルートとして利用できるようになる。
- [0091] 図29及び図30は、デフォルトルートを公知する動作を表すフローチャートである。ステップS1に進み、例えばCEルータ100はデフォルトルート機能設定部117により人為的にデフォルトルートが登録される。
- [0092] ステップS2に進み、CEルータ100はデフォルトルート機能設定部117の人為的な設定に従って、設定するデフォルトルートをネットワーク内へ公知する／公知しないを判定する。
- [0093] 設定するデフォルトルートをネットワーク内へ公知しないと判定すると(S2においてNO)、CEルータ100は後述する図31のステップS21に進む。一方、設定するデフォルトルートをネットワーク内へ公知すると判定すると(S2においてYES)、CEルータ100はステップS3に進む。
- [0094] ステップS3では、CEルータ100の識別子生成部114が、新規の識別子を生成し、識別子重複チェック部122に通知する。ステップS4に進み、識別子重複チェック部122は識別子に重複が無いかチェックする。
- [0095] ステップS5に進み、識別子重複チェック部122は識別子に重複があると判定すると(S5においてNO)、ステップS6に進み、識別子に1を加算した後、ステップS4に戻る。即ち、識別子重複チェック部122は重複しなくなるまで識別子に1を加算する。一方、識別子重複チェック部122は識別子に重複がないと判定すると(S5においてYE

S)、ステップS7に進み、識別子をデフォルトルート管理部116に転送する。

[0096] ステップS8に進み、デフォルトルート管理部116はデフォルトルートと識別子とをリンクして管理する。ステップS9に進み、デフォルトルート管理部116は新規のデフォルトルート情報をルーティングテーブル120に通知する。ステップS10に進み、ルーティングテーブル120はデフォルトルート管理部116からのデフォルトルート情報に基づき、更新される。

[0097] ステップS11に進み、CEルータ100はデフォルトルート情報発信部112により新規のデフォルトルートをブロードキャストで送信する。ステップS12に進み、次のルータであるPEルータ200は、デフォルトルート情報受信部213によりデフォルトルート情報を受信する。

[0098] ステップS13に進み、PEルータ200はヘッダ分析部215によりIPヘッダオプション部をチェックする。ステップS14に進み、PEルータ200は受信したデフォルトルート情報が重複していないかどうかを判定部221によりチェックする。

[0099] ステップS15に進み、PEルータ200は受信したデフォルトルート情報が重複していると判定すると(S15においてNO)、ステップS16に進み、受信したデフォルトルート情報を廃棄する。一方、受信したデフォルトルート情報が重複していないと判定すると(S15においてYES)、PEルータ200はステップS17に進み、ヘッダ分析部215にてデフォルトルート情報、識別子、受信時間及び転送元の情報をデフォルトルート管理部216に転送する。

[0100] ステップS18に進み、PEルータ200のデフォルトルート管理部216はデフォルトルート情報、識別子、受信時間及び転送元を登録する。ステップS19に進み、ルーティングテーブル220はデフォルトルート管理部216からの情報に基づき、更新される。

[0101] 本実施例では、後着のデフォルトルート情報を廃棄しているが、到達順位n番目までを有効とするようにしてもよい。例えば1番目のデフォルトルートが障害などで使えない場合は、次のデフォルトルートを迂回ルートとして利用する。また、本実施例では、デフォルトルート情報を発信するルータがあり、ネットワーク内の各ルータに公知することで、デフォルトルート情報を共有する仕組みとしている。別の方法としては、最初から同じネットワーク内の全てのルータの設定(構成情報の設定)で次の転送先(

Next hop)を指定するようにしてもよい。

実施例 2

- [0102] 実施例2は、CEルータ300(デフォルトルートを受信するルータ)にて、予めデフォルトルート情報を用意し、運用するケースである。なお、CEルータ300にて予め用意しているデフォルトルート情報は、CEルータ300の管理に用いられるものであり、ネットワーク内の他のルータへ公知されない。
- [0103] CEルータ300は、デフォルトルート機能設定部317により人為的に設定(例えばコマンド機能により人為的にデフォルトルートを入力する)が行われると、そのデフォルトルートを制御部319の指示により、新規のデフォルトルートとしてデフォルトルート管理部316で管理する。
- [0104] このとき、CEルータ300はデフォルトルート機能設定部317の人為的な設定に従って、ネットワークへ公知する／公知しないを選択することができる。ネットワークへ公知しない場合は、以下のようなになる。
- [0105] 識別子生成部314は、識別子を生成し、新しい識別子をデフォルトルート管理部316に通知する。このとき、識別子重複チェック部322は識別子生成部314で生成された新しい識別子がCEルータ300内で重複していないかをデフォルトルート管理部316の情報と照らし合わせてチェックする。
- [0106] もし、重複していれば、識別子重複チェック部322は同じCEルータ300内で重複しなくなるまで識別子に1を加算する。この作業により、デフォルトルート管理部316はCEルータ300内で重複しない独立となる識別子が付与される。
- [0107] デフォルトルート管理部316は、新規のデフォルトルートを管理し、ルーティングテーブル320に対して新しいデフォルトルートの追加を行なう。
- [0108] 以上のように、CEルータ300は自機のみで使用可能となるデフォルトルートの設定が可能となる。なお、デフォルトルート機能設定部317による新規のデフォルトルートの設定は複数実施してもよく、その中で実際にどのデフォルトルートを利用するか決めることができる。
- [0109] また、同じネットワーク内の他のルータからデフォルトルートを受信している場合は、自機のデフォルトルートを使用するか、他のルータから受信したデフォルトルートを使

用するかをデフォルトルート機能設定部317にて決定する。使用するデフォルトルートは、セグメント毎に決定することもできる。

[0110] 例えばデフォルトルート機能設定部317は、セグメントAに自機のデフォルトルートを使用し、セグメントBに他のルータから受信したデフォルトルートを使用するというような決定も可能である。

[0111] ここでは、図16のネットワークモデルを例にデフォルトルートの追加手順を説明する。なお、図16のネットワークモデルは、図4のネットワークシステムにおけるPEルータ200が複数のPEルータ200a～200cとなっている構成である。また、セグメント1～3, その他のセグメントはルータD配下にそれぞれ繋がるセグメントを示している。

[0112] CEルータ300は、デフォルトルート機能設定部317により人為的にデフォルトルートの設定が行われる。例えばCEルータ300は、セグメント1にデフォルトルート901, セグメント2にデフォルトルート902, セグメント3にデフォルトルート903, セグメント1～3以外のセグメントにデフォルトルート904が設定される。

[0113] ここでは、CEルータ300における上記4つのデフォルトルート設定時に、4つのデフォルトルートをネットワーク内へ公知しないが選択された例を説明する。このとき、デフォルトルート管理部316の管理する情報は図16のようになる。

[0114] 図16の情報は、デフォルトルートをネットワーク内へ公知しないを表す「公知無」が選択されているため、識別子が自機内だけの管理通番(本実施例では、先頭9から始まる番号をそれぞれのルータ内に閉じた管理通番)となっている。また、受信時間情報は無しのため、「—」となっている。そして、それぞれの識別子毎にデフォルトルートが設定される。

[0115] 例えば図16の情報の場合、識別子901にPEルータ200aがデフォルトルートとして設定される。このように、デフォルトルートを設定するときは、どのセグメントが、どのデフォルトルートを利用するかを設定することができる。

[0116] 図16のデフォルトルート情報に含まれる「All」は、セグメント1～3以外のセグメントを表している。したがって、セグメント1～3以外のセグメントからの通信でデフォルトルートを使用する場合はPEルータ200cに転送される。

[0117] デフォルトルート管理部316は、ルーティングテーブル320に対して新しいデフォル

トルートの追加を例えば図17のように行なう。

[0118] 図17は、デフォルトルートの追加されたルーティングテーブルの一例の構成図である。図17のルーティングテーブルでは、識別子「901」～「904」のデフォルトルートが追加されている。

[0119] CEルータ300が発行した新規のデフォルトルート901～904はルーティングテーブル320に登録されることにより、CEルータ300にて新規のデフォルトルートとして利用できるようになる。

[0120] 図31は、デフォルトルートを公知しない動作を表すフローチャートである。ステップS21に進み、例えばCEルータ300はデフォルトルート機能設定部317の人為的な設定に従って、設定するデフォルトルートをネットワーク内へ公知しないを選択する。

[0121] ステップS22では、CEルータ300の識別子生成部314が、新規の識別子を生成し、識別子重複チェック部322に通知する。ステップS23に進み、識別子重複チェック部322は識別子に重複が無いかチェックする。

[0122] ステップS24に進み、識別子重複チェック部322は識別子に重複があると判定すると(S24においてNO)、ステップS25に進み、識別子に1を加算した後でステップS23に戻る。即ち、識別子重複チェック部322は重複しなくなるまで識別子に1を加算する。

[0123] 一方、識別子重複チェック部322は識別子に重複がないと判定すると(S24においてYES)、ステップS26に進み、識別子をデフォルトルート管理部316に転送する。デフォルトルート管理部316は、デフォルトルートと識別子とをリンクして管理する。ステップS27に進み、デフォルトルート管理部316は新規のデフォルトルート情報をルーティングテーブル320に通知する。ステップS28に進み、ルーティングテーブル320はデフォルトルート管理部316からのデフォルトルート情報に基づき、更新される。

実施例 3

[0124] 実施例3は、実施例1と実施例2とを組み合わせる運用するケースである。ここでは、CEルータ300を例に説明する。

[0125] 図18は、CEルータから新規のデフォルトルート情報を発信する例を表した説明図である。実施例3は、実施例1と実施例2とを組み合わせる運用であるため、実施例1

及び2と同様な部分について適宜説明を省略する。

- [0126] まず、CEルータ100は識別子001のデフォルトルート情報をブロードキャストで発信する。CEルータ300は、PEルータ200a～200cから識別子001のデフォルトルート情報を受信する。CEルータ300は、PEルータ200bからのデフォルトルート情報を最初に受信した為、デフォルトルート管理部316にデフォルトルート001としてPEルータ200bが登録される。
- [0127] 図19は、PEルータから新規のデフォルトルート情報を発信する例を表した説明図である。PEルータ200aは、CEルータ100から識別子001のデフォルトルート情報が発信されたあと、識別子002のデフォルトルート情報をブロードキャストで発信する。PEルータ200aは、自機のデフォルトルート管理部216を確認し、既に識別子001が登録されているため、次の識別子002を用いている。
- [0128] CEルータ300は、PEルータ200a, 200bから識別子002のデフォルトルート情報を受信する。CEルータ300は、PEルータ200aからのデフォルトルート情報を最初に受信したため、デフォルトルート管理部316にデフォルトルート002としてPEルータ200aが登録される。
- [0129] 図20は、CEルータから新規のデフォルトルート情報を登録する例を表した説明図である。このとき、CEルータ300のデフォルトルート管理部316には、識別子001及び002のデフォルトルート情報が登録されている。
- [0130] CEルータ300は、デフォルトルート機能設定部317により人為的にデフォルトルート情報を登録する。ここでは、デフォルトルートとしてPEルータ200cが登録され、ネットワーク内へ公知しないが選択された例を説明する。この新しいデフォルトルートは、CEルータ300のみが使用可能である。この新しいデフォルトルートは、識別子901のルーティング情報としてデフォルトルート管理部316に登録される。
- [0131] 図21はセグメントにデフォルトルートを設定する例を表した説明図である。CEルータ300は、デフォルトルート機能設定部317により人為的に各セグメントのデフォルトルートを設定する。
- [0132] ここでは、セグメント1のデフォルトルートとしてデフォルトルート001を用い、セグメント2のデフォルトルート002を用い、その他のデフォルトルートとしてデフォルトルート9

01を用いる。

- [0133] デフォルトルート機能設定部317により各セグメントのデフォルトルートが設定されると、デフォルトルート管理部316の管理するデフォルトルート情報は図21のようになる。デフォルトルート管理部316は、CEルータ300の配下のセグメントが、どのデフォルトルートを使用するかというリンク付けが完了する。
- [0134] デフォルトルート機能設定部317により各セグメントのデフォルトルートが設定されると、デフォルトルート管理部316は、ルーティングテーブル320に対して各セグメントのデフォルトルートの設定を例えば図22のように行なう。
- [0135] 図22は、各セグメントのデフォルトルートが設定されたルーティングテーブルの一例の構成図である。図22のルーティングテーブルでは、セグメント1にデフォルトルート001、セグメント2にデフォルトルート002、その他のセグメントにデフォルトルート901が設定されている。
- [0136] なお、本実施例ではセグメント毎にデフォルトルートを設定する例を説明したがルータ単位でデフォルトルートを設定することも可能である。
- [0137] 図32は、セグメント毎又はルータ単位でデフォルトルートを設定する動作を表すフローチャートである。ステップS31に進み、例えばCEルータ300はデフォルトルート機能設定部317の人為的な設定に従って、セグメント毎又はルータ単位にデフォルトルートを選択する。
- [0138] ステップS32に進み、CEルータ300はセグメント毎にデフォルトルートを設定するかどうかを判定する。セグメント毎にデフォルトルートを設定しないと判定すると(S32においてNO)、CEルータ300はステップS33に進み、ルータ単位でのデフォルトルートの設定を実施する。
- [0139] 一方、セグメント毎にデフォルトルートを設定すると判定すると(S32においてYES)、CEルータ300はステップS34に進み、デフォルトルートを設定したいセグメントを入力する。
- [0140] ステップS35に進み、CEルータ300はステップS34で入力されたセグメントに適用させるデフォルトルートを入力する。ステップS36に進み、CEルータ300はセグメント毎のデフォルトルートの設定が終了したか否かを判定する。セグメント毎のデフォルト

ルートの設定が終了していないと判定すると(S36においてNO)、CEルータ300はステップS34に戻る。

- [0141] 一方、セグメント毎のデフォルトルートの設定が終了したと判定すると(S36においてYES)、ステップS37に進み、CEルータ300はデフォルトルートの設定が済んだセグメント以外の、その他のセグメントについてデフォルトルートを設定して処理を終了する。

実施例 4

- [0142] 実施例4は、本発明をインターネット接続に用いるケースである。ここでは、CEルータ300を例に説明する。図23は、CEルータから新規のデフォルトルート情報を発信する例を表した説明図である。
- [0143] まず、CEルータ100は識別子001のデフォルトルート情報をブロードキャストで発信する。PEルータ200bは、識別子001のデフォルトルート情報を受信する。PEルータ200bはデフォルトルート管理部216にデフォルトルート001としてCEルータ100が登録される。
- [0144] CEルータ300は、PEルータ200a～200cから識別子001のデフォルトルート情報を受信する。CEルータ300は、PEルータ200bからのデフォルトルート情報を最初に受信したため、デフォルトルート管理部316にデフォルトルート001としてPEルータ200bが登録される。
- [0145] 図24は、PEルータから新規のデフォルトルート情報を発信する例を表した説明図である。PEルータ200cは、CEルータ100から識別子001のデフォルトルート情報が発信されたあと、識別子002のデフォルトルート情報をブロードキャストで発信する。PEルータ200cは、自機のデフォルトルート管理部216を確認し、既に識別子001が登録されているため、次の識別子002を用いている。
- [0146] CEルータ300は、PEルータ200cから識別子002のデフォルトルート情報を受信する。CEルータ300は、PEルータ200cからのデフォルトルート情報を最初に受信したため、デフォルトルート管理部316にデフォルトルート002としてPEルータ200cが登録される。
- [0147] 図25は、CEルータから新規のデフォルトルート情報を登録する例を表した説明図

である。このとき、CEルータ300のデフォルトルート管理部316には、識別子001及び002のデフォルトルート情報が登録されている。

- [0148] CEルータ300は、デフォルトルート機能設定部317により人為的にデフォルトルート情報を登録する。ここでは、デフォルトルートとしてPEルータ200aが登録され、ネットワーク内へ「公知しない」が選択された例を説明する。この新しいデフォルトルートは、CEルータ300のみが使用可能である。この新しいデフォルトルートは、識別子901のルーティング情報としてデフォルトルート管理部316に登録される。
- [0149] 図26はセグメントにデフォルトルートを設定する例を表した説明図である。CEルータ300は、デフォルトルート機能設定部317により人為的に各セグメントのデフォルトルートを設定する。
- [0150] ここでは、セグメント1のデフォルトルートとしてデフォルトルート001を用い、セグメント2のデフォルトルート002を用い、その他のデフォルトルートとしてデフォルトルート901を用いる。
- [0151] セグメント1は、デフォルトルートの宛先が識別子001 (PEルータ200b向け) であるが、回線障害時に迂回が可能である。図27は、デフォルトルート迂回管理部により管理される迂回情報の一例の構成図である。図27の迂回情報ではセグメント毎に第1優先及び第2優先のデフォルトルートが設定されている。
- [0152] CEルータ300は、デフォルト迂回管理部323の機能により、第1優先のデフォルトルートが回線障害時、第2優先のデフォルトルートに迂回する。なお、第2優先のデフォルトルートに「－」が設定されている場合、CEルータ300は迂回を行わない。
- [0153] 例えばセグメント1の場合、CEルータ300はデフォルト迂回管理部323の機能により、第1優先のデフォルトルート001が回線障害時、第2優先のデフォルトルート002に迂回する。セグメント2についても同様、CEルータ300はデフォルト迂回管理部323の機能により、第1優先のデフォルトルート002が回線障害時、第2優先のデフォルトルート001に迂回する。
- [0154] デフォルトルート機能設定部317により各セグメントのデフォルトルートが設定されると、デフォルトルート管理部316の管理するデフォルトルート情報は図26のようになる。デフォルトルート管理部316は、CEルータ300の配下のセグメントが、どのデフォルト

トルートを使用するかというリンク付けが完了する。

- [0155] デフォルトルート機能設定部317により各セグメントのデフォルトルートが設定されると、デフォルトルート管理部316は、ルーティングテーブル320に対して各セグメントのデフォルトルートの設定を例えば図28のように行なう。
- [0156] 図28は、各セグメントのデフォルトルートが設定されたルーティングテーブルの一例の構成図である。図28のルーティングテーブルでは、セグメント1にデフォルトルート001、セグメント2にデフォルトルート002、その他のセグメントにデフォルトルート901が設定されている。
- [0157] また、図28のルーティングテーブルでは、セグメント1及びセグメント2に迂回ありが設定されている。なお、本実施例ではセグメント毎にデフォルトルートを設定する例を説明したが、ルータ単位でデフォルトルートを設定することも可能である。
- [0158] 上記した一連の処理により、CEルータ300の配下のセグメント1が例えばインターネット401を利用する場合は、CEルータ300、PEルータ200b及びCEルータ100という経路が選択される。なお、実際にデータパケットを転送する場合は、IPヘッダオプション部のパケットタイプをデータパケットを表す「2」に設定し、識別子を「001」に設定して送出する。
- [0159] CEルータ300からデータパケットを受信したPEルータ200bでは、IPヘッダオプション部の識別子を確認する。PEルータ200bは、デフォルトルート管理部216の管理するデフォルトルート情報を参照し、識別子「001」に対応する送信先としてCEルータ100にデータパケットを送信する。
- [0160] なお、PEルータ200bの障害時および回線障害時には、デフォルトルート迂回管理部323の機能により、IPヘッダオプション部の識別子を「002」に切り替える。すると、CEルータ300はデフォルトルート002を迂回ルートとして利用する為、データパケットをPEルータ200cに送信する。
- [0161] また、CEルータ300の配下のセグメント2が例えばインターネット402を利用する場合は、CEルータ300、PEルータ200cという経路が選択される。PEルータ200cの障害時および回線障害時には、IPヘッダオプション部の識別子を「001」に切り替える。CEルータ300は、デフォルトルート001を迂回ルートとして利用する為、データパケ

ットをPEルータ200bに送信する。

実施例 5

- [0162] 実施例5は、CEルータ100(デフォルトルートを公知するルータ)にて、CEルータ300(デフォルトルートを受信するルータ)にデフォルトルートを通知し、運用するケースである。
- [0163] CEルータ100は、デフォルトルート機能設定部117により人為的に設定(例えばコマンド機能により人為的にデフォルトルートを入力する)が行われると、そのデフォルトルートを制御部119の指示により、新規のデフォルトルートとしてデフォルトルート管理部116で管理する。
- [0164] このとき、CEルータ100はデフォルトルート機能設定部117の人為的な設定に従って、ネットワークへ公知する／公知しないを選択することができる。ネットワークへ公知する場合は、以下のようになる。
- [0165] 識別子生成部114は、識別子を生成し、新しい識別子をデフォルトルート管理部116に通知する。このとき、識別子重複チェック部122は識別子生成部114で生成された新しい識別子が同じネットワーク内で重複していないかをデフォルトルート管理部116の情報と照らし合わせてチェックする。
- [0166] もし、重複していれば、識別子重複チェック部122は同じネットワーク内で重複しなくなるまで識別子に1を加算する。この作業により、デフォルトルート管理部116はネットワーク内で重複しない独立となる識別子が付与される。
- [0167] デフォルトルート管理部116は、各デフォルトルートをネットワーク内で独立となる識別子とリンクさせて管理する。デフォルトルート管理部116は、ルーティングテーブル120に対して新しいデフォルトルートの追加を前述した図5のように行なう。
- [0168] その後、制御部119はデフォルトルート情報発信部112に対し、同じネットワーク内に新規のデフォルトルートを通知するよう指示を出す。デフォルトルート情報発信部112では、図6又は図7を用いて前述したIPV4又はIPV6に応じたイサーネット(登録商標)フレームを利用してデフォルトルート情報をネットワーク内にブロードキャスト送信する。
- [0169] 前述した図8, 図9に示すように、デフォルトルート情報発信部112はIPV4ヘッダ又

はIPV6ヘッダのオプション部に、パケットタイプ及び識別子を格納する。パケットタイプは、デフォルトルート情報パケット、デフォルト変換データパケットを識別する為の情報である。識別子は、複数のデフォルトルートを識別する為の情報である。デフォルトルート情報発信部112は、IPV4ヘッダ又はIPV6ヘッダの宛先アドレスとしてブロードキャストアドレスを設定する。

[0170] ここで、図41のネットワークシステムでは、どのようにCEルータ100からネットワークのエッジに位置するCEルータ300に、デフォルトルートを通知するかを説明する。

[0171] CEルータ100はデフォルトルート情報発信部112の機能により、ブロードキャストにて全方路(図41中の中継インタフェース111)にデフォルトルート情報を送信する。

[0172] デフォルトルート情報発信部112は、中継インタフェース111を介して新規のデフォルトルートをPEルータ200に送出する。また、PEルータ200は中継インタフェース211を介して新規のデフォルトルートをCEルータ300に送出する。CEルータ300は中継インタフェース311を介してデフォルトルート情報受信部313でCEルータ100からのデフォルトルート情報を受信する。

[0173] ここでは、前述した図10のネットワークモデルを例にデフォルトルートの追加手順を説明する。なお、図10のネットワークモデルは、図41のネットワークシステムにおけるPEルータ200が複数のPEルータ200a～200cとなっている構成である。

[0174] CEルータ100はデフォルトルート情報発信部112から中継インタフェース111を介して、図11に示すように、新規のデフォルトルートをブロードキャストで送信する。PEルータ200a～200cは、CEルータ100からのデフォルトルートをCEルータ300に中継する。

[0175] CEルータ300は、PEルータ200a～200c経由でCEルータ100からのデフォルトルートを受信する。図11の例では、デフォルトルート001がPEルータ200a～200c経由でCEルータ300に送信される。

[0176] CEルータ300では、中継インタフェース311を介してデフォルトルート情報受信部313の機能によりデフォルトルート情報を受信する。CEルータ300では、制御部319の指示によりヘッダ分析部315の機能を用いて、受信したデフォルトルート情報のIPヘッダオプション部のパケットタイプを確認し、何のパケットであるか認識する。

- [0177] デフォルトルート情報であることを認識したCEルータ300は、保持しているデフォルトルート管理部316に、デフォルトルート情報に含まれる識別子、どのルータからデフォルトルート情報が送られてきたかを示す送信元情報(送信元IPアドレス)を図42のようなテーブルに登録する。図42は、デフォルトルート管理部の管理するテーブルの一例の構成図である。図42のテーブルは、デフォルトルートの識別子、どのルータからデフォルトルート情報が送られてきたかを示す送信元情報を関連付けて登録する。
- [0178] また、デフォルトルート管理部316は、新しいデフォルトルート001の追加を例えば図43のように行なう。図43は、デフォルトルートの追加されたルーティングテーブルの一例の構成図である。なお、図43のルーティングテーブルはCEルータ300の例を示している。また、ルーティングテーブルには本来のデフォルトルートも含まれるが、省略している。
- [0179] CEルータ100が発行した新規のデフォルトルート001は、CEルータ300で管理されるルーティングテーブル320に登録されることで、CEルータ300にて新規のデフォルトルートとして利用できるようになる。
- [0180] デフォルトルートを公知する動作を表すフローチャートは、受信時間を扱わないこと以外、前述した図29及び図30と同様であるため、説明を省略する。

実施例 6

- [0181] 実施例6は、本発明をインターネット接続に用いるケースである。ここでは、CEルータ300を例に説明する。図44はCEルータから識別子001のデフォルトルート情報を発信する例を表した説明図である。
- [0182] まず、CEルータ100は識別子001のデフォルトルート情報をブロードキャストで発信する。PEルータ200a, 200bと、CEルータ300a, 300bとは、識別子001のデフォルトルート情報を受信する。例えば、CEルータ300aは、デフォルトルート管理部316にデフォルトルート001とCEルータ100のIPアドレスとを関連付けて登録する。
- [0183] 図45は、CEルータから識別子002のデフォルトルート情報を発信する例を表した説明図である。CEルータ300bは、CEルータ100から識別子001のデフォルトルート情報が発信されたあと、識別子002のデフォルトルート情報をブロードキャストで発信する。CEルータ300bは、自機のデフォルトルート管理部316を確認し、既に識別

子001が登録されているため、次の識別子002を用いている。

- [0184] 例えば、CEルータ300aはCEルータ300bから識別子002のデフォルトルート情報を受信する。CEルータ300aは、デフォルトルート管理部316にデフォルトルート002とCEルータ300bのIPアドレスとを関連付けて登録する。
- [0185] 図46は、ネットワーク内に公知しない識別子901のデフォルトルート情報を登録する例を表した説明図である。なお、CEルータ300aのデフォルトルート管理部316には、識別子001及び002のデフォルトルート情報が登録されている。
- [0186] CEルータ300aは、デフォルトルート機能設定部317により人為的にデフォルトルート情報を登録する。ここでは、デフォルトルートとしてPEルータ200bが登録され、ネットワーク内へ「公知しない」が選択された例を説明する。
- [0187] この新しいデフォルトルートは、CEルータ300aのみが使用可能である。CEルータ300aは、デフォルトルート管理部316にデフォルトルート901とPEルータ200bのIPアドレスとを関連付けて登録する。
- [0188] 図47はセグメントにデフォルトルートを設定する例を表した説明図である。CEルータ300aは、デフォルトルート機能設定部317により人為的に各セグメントのデフォルトルートを設定する。
- [0189] ここでは、セグメント1のデフォルトルートとしてデフォルトルート001を用い、セグメント2のデフォルトルート002を用い、その他のセグメントのデフォルトルートとしてデフォルトルート901を用いる。
- [0190] セグメント1は、デフォルトルートの宛先が識別子001 (CEルータ100向け) であるが、回線障害時に迂回が可能である。前述した図27の迂回情報ではセグメント毎に第1優先及び第2優先のデフォルトルートが設定されている。
- [0191] CEルータ300aはデフォルト迂回管理部323の機能により、第1優先のデフォルトルートが回線障害時、第2優先のデフォルトルートに迂回する。なお、第2優先のデフォルトルートに「－」が設定されている場合、CEルータ300aは迂回を行わない。
- [0192] 例えばセグメント1の場合、CEルータ300aはデフォルト迂回管理部323の機能により、第1優先のデフォルトルート001が回線障害時、第2優先のデフォルトルート002に迂回する。セグメント2についても同様、CEルータ300aはデフォルト迂回管理部

323の機能により、第1優先のデフォルトルート002が回線障害時、第2優先のデフォルトルート001に迂回する。

- [0193] デフォルトルート機能設定部317により各セグメントのデフォルトルートが設定されると、デフォルトルート管理部316の管理するデフォルトルート情報は図47のようになる。以上により、デフォルトルート管理部316は、CEルータ300aの配下のセグメントが、どのデフォルトルートを使用するかというリンク付けを完了する。
- [0194] デフォルトルート機能設定部317により各セグメントのデフォルトルートが設定されると、デフォルトルート管理部316は、ルーティングテーブル320に対して各セグメントのデフォルトルートの設定を例えば図48のように行なう。
- [0195] 図48は、各セグメントのデフォルトルートが設定されたルーティングテーブルの一例の構成図である。図48のルーティングテーブルでは、セグメント1にデフォルトルート001、セグメント2にデフォルトルート002、その他のセグメントにデフォルトルート901が設定されている。
- [0196] また、図48のルーティングテーブルでは、セグメント1及びセグメント2に迂回ありが設定されている。なお、本実施例ではセグメント毎にデフォルトルートを設定する例を説明したが、ルータ単位でデフォルトルートを設定することも可能である。
- [0197] 上記した一連の処理により、CEルータ300aの配下のセグメント1が例えばインターネット401を利用する場合は、CEルータ300a、PEルータ200a(又はPEルータ200b)、CEルータ100という経路が選択される。
- [0198] なお、実際にCEルータ300aの配下のセグメント1からインターネット401への接続があった場合、CEルータ300aは以下のように動作する。まず、CEルータ300aではルーティングテーブル320を参照し、セグメント1のデフォルトルートがCEルータ100であることを確認する。
- [0199] CEルータ300aは、CEルータ100にデフォルト変換データパケットを転送する場合、図49に示すように、IPヘッダオプション部に相手先ホストIPアドレス(グローバルアドレス等)を格納する。また、CEルータ300aは図49に示すように、IPヘッダの宛先IPアドレスに相手先IPアドレス(CEルータ100のIPアドレス)を格納する。さらに、CEルータ300aは図49に示すように、IPヘッダオプション部のパケットタイプをデフォルト

ト変換データパケットを表す「2」に設定して送出する。

[0200] 図49は、IPヘッダの宛先IPアドレスに相手先IPアドレスを格納し、IPヘッダオプション部に相手先ホストIPアドレスを格納したIPV4ヘッダ及びTCPヘッダの一例の構成図である。

[0201] PEルータ200a経由して、CEルータ300aからデフォルト変換データパケットを受信したCEルータ100は、IPヘッダの宛先IPアドレスが自機のIPアドレスであり、且つIPヘッダオプション部のパケットタイプがデフォルト変換データパケットを表す「2」であるため、以下のように動作する。

[0202] CEルータ100は、IPヘッダオプション部に格納されている相手先ホストIPアドレス(グローバルアドレス等)を、図50に示すように、IPヘッダの宛先IPアドレスに上書きする。図50は、IPヘッダオプション部に格納されている相手先ホストIPアドレスでIPヘッダの宛先IPアドレスを書き換えたIPV4ヘッダ及びTCPヘッダの一例の構成図である。

[0203] CEルータ100は、宛先IPアドレスがグローバルアドレス等の相手先ホストIPアドレスに書き換えられたデータパケットを、ルーティングテーブル120に従ってインターネット401に送出する。

[0204] なお、PEルータ200aの障害時および回線障害時にはデフォルトルート迂回管理部323の機能により、第2優先のデフォルトルート002に切り替わり、CEルータ300a, CEルータ300b, CEルータ100という経路が選択されることになる。

[0205] デフォルトルートを公知する動作を表すフローチャートは、受信時間を扱わないこと以外、前述した図29及び図30と同様であるため、説明を省略する。デフォルトルートを公知しない動作を表すフローチャートは、前述した図31と同様であるため、説明を省略する。セグメント毎又はルータ単位でデフォルトルートを設定する動作を表すフローチャートは、前述した図32と同様であるため、説明を省略する。

(ルーティング処理)

以下、ネットワークシステムにおけるルーティング処理について説明する。図33は、IP-VPNに接続している拠点の一般的なルーティング処理の流れを表した説明図である。図34は、拠点Cのスイッチ(L3-SW #3)のルーティングテーブルを表す一

例の構成図である。

- [0206] スイッチ1000は、拠点C内のセグメントへのルーティング処理であれば、例えばルーティングテーブルの「項2」,「項3」に従って処理を行う。スイッチ1000は、拠点A, Bなどの他の拠点へのルーティング処理であれば、ルーティングテーブルの「項1」に従って処理を行う。また、スイッチ1000はグローバルアドレスのルーティング処理であれば、ルーティングテーブルの「項4」に従って処理を行う。なお、ルーティングテーブルの「項4」は、デフォルトルートを表している。
- [0207] 図35は、IP-VPNに接続している拠点の本発明によるルーティング処理の流れを表した説明図である。図36は、拠点Cのスイッチ(L3-SW #3)のデフォルトルート管理部が管理する情報を表す一例の構成図である。図37は、拠点Cのスイッチ(L3-SW #3)のルーティングテーブルを表す一例の構成図である。
- [0208] スイッチ1000は、拠点C内のセグメントへのルーティング処理であれば、例えばルーティングテーブルの「項2」,「項3」に従って処理を行う。スイッチ1000は、拠点A, B, Dなどの他の拠点へのルーティング処理であれば、ルーティングテーブルの「項1」に従って処理を行う。
- [0209] また、スイッチ1000はグローバルアドレスのルーティング処理であれば、図36の情報からパケットを送出したセグメントに対応する識別子を読み出し、その識別子に応じた図37のルーティングテーブルの項に従って処理を行う。
- [0210] 例えばセグメント「10. 3. 1. 0/24」であれば、スイッチ1000は図36の情報から識別子「001」を読み出し、その識別子「001」に応じた図37のルーティングテーブルの「項4」に従って処理を行う。
- [0211] 図38は、IP-VPNに接続している拠点の本発明によるルーティング処理の流れを表した説明図である。図39は、拠点Cのスイッチ(L3-SW #3)のデフォルトルート管理部が管理する情報を表す一例の構成図である。図40は、拠点Cのスイッチ(L3-SW #3)のルーティングテーブルを表す一例の構成図である。
- [0212] スイッチ1000は、拠点C内のセグメントへのルーティング処理であれば、例えばルーティングテーブルの「項2」,「項3」に従って処理を行う。スイッチ1000は、拠点A, Bなどの他の拠点へのルーティング処理であれば、ルーティングテーブルの「項1」に

従って処理を行う。

- [0213] また、スイッチ1000はグローバルアドレスのルーティング処理であれば、図39の情報からパケットを送出したセグメントに対応する識別子を読み出し、その識別子に応じた図40のルーティングテーブルの項に従って処理を行う。
- [0214] 例えばセグメント「10. 3. 2. 0/24」であれば、スイッチ1000は図39の情報から識別子「901」を読み出し、その識別子「901」に応じた図40のルーティングテーブルの「項5」に従って処理を行う。
- [0215] 次に、図35に表したルーティング処理におけるデータの流れを具体的に説明していく。ここでは、拠点Cのスイッチ(L2-SW #a)に接続されているPCからグローバルアドレス「230. 50. 10. 10」への通信を例に説明する。
- [0216] スwitch1000は、グローバルアドレスのルーティング処理である為、図37のルーティングテーブルの「項4」から識別子「001」を読み出す。次に、スイッチ1000は図36の情報に送信セグメント「10. 3. 1. 0/24」と識別子「001」との組み合わせがあるか否かを判定する。
- [0217] 送信セグメント「10. 3. 1. 0/24」と識別子「001」との組み合わせがある為、スイッチ1000は、識別子「001」に応じた図37のルーティングテーブルの「項4」に従って処理を行う。このとき、スイッチ1000は送信パケットのIPヘッダオプション部に識別子「001」を格納する。そして、スイッチ1000は送信パケットを「next hop 211. 10. 1. 1」で表されるPEルータ1001に送信する。
- [0218] PEルータ1001は、スイッチ1000からの送信パケットのIPヘッダオプション部を確認する。PEルータ1001は送信パケットのIPヘッダオプション部に識別子「001」が入っているため、デフォルトルート管理部が管理する情報及びルーティングテーブルに従って処理を行う。ここで、PEルータ1001は送信パケットをPEルータ1002に転送したものとする。
- [0219] PEルータ1002は、PEルータ1001からの送信パケットのIPヘッダオプション部を確認する。PEルータ1002は送信パケットのIPヘッダオプション部に識別子「001」が入っているため、デフォルトルート管理部が管理する情報及びルーティングテーブルに従って処理を行う。ここで、PEルータ1002は送信パケットをPEルータ1003に転

送したものとする。

- [0220] PEルータ1003は、PEルータ1002からの送信パケットのIPヘッダオプション部を確認する。PEルータ1003は送信パケットのIPヘッダオプション部に識別子「001」が入っているため、デフォルトルート管理部が管理する情報及びルーティングテーブルに従って処理を行う。ここで、PEルータ1003は送信パケットをスイッチ1004に転送したものとする。
- [0221] スイッチ1004は、PEルータ1003からの送信パケットを、ルーティングテーブルに従って処理する。具体的に、スイッチ1004はデフォルトルートであるインターネットAに送信パケットを送出する。
- [0222] 次に、図38に表したルーティング処理におけるデータの流れを具体的に説明していく。ここでは、拠点Cのスイッチ(L2-SW #b)に接続されているPCからグローバルアドレス「230. 50. 10. 10」への通信を例に説明する。
- [0223] スイッチ1000は、グローバルアドレスのルーティング処理である為、図40のルーティングテーブルの「項4」から識別子「001」を読み出す。次に、スイッチ1000は図39の情報に送信セグメント「10. 3. 2. 0/24」と識別子「001」との組み合わせがあるか否かを判定する。
- [0224] 送信セグメント「10. 3. 2. 0/24」と識別子「001」との組み合わせが無い為、スイッチ1000は図40のルーティングテーブルの「項5」から識別子「901」を読み出す。
- [0225] 送信セグメント「10. 3. 2. 0/24」と識別子「901」との組み合わせがある為、スイッチ1000は、識別子「901」に応じた図40のルーティングテーブルの「項5」に従って処理を行う。具体的に、スイッチ1000は送信パケットを「next hop 230. 40. 1. 2」で表されるインターネットBに送出する。
- [0226] 図51は、IP-VPNに接続している拠点の本発明によるルーティング処理の流れを表した説明図である。図52は、拠点Cのスイッチ(L3-SW #3)のデフォルトルート管理部が管理する情報を表す一例の構成図である。図53は、拠点Cのスイッチ(L3-SW #3)のルーティングテーブルを表す一例の構成図である。
- [0227] スイッチ1000は、拠点C内のセグメントへのルーティング処理であれば、例えばルーティングテーブルの「項2」,「項3」に従って処理を行う。スイッチ1000は、拠点A,

B, Dなどの他の拠点へのルーティング処理であれば、ルーティングテーブルの「項1」に従って処理を行う。

[0228] また、スイッチ1000はグローバルアドレスのルーティング処理であれば、図52の情報からパケットを送出したセグメントに対応する識別子を読み出し、その識別子に応じた図53のルーティングテーブルの項に従って処理を行う。

[0229] 例えばセグメント「10. 3. 1. 0/24」であれば、スイッチ1000は図52の情報から識別子「001」を読み出し、その識別子「001」に応じた図53のルーティングテーブルの「項4」に従って処理を行う。

[0230] 次に、図51に表したルーティング処理におけるデータの流れを具体的に説明していく。ここでは、拠点Cのスイッチ(L2-SW #b)に接続されているPCからグローバルアドレス「230. 50. 10. 10」への通信を例に説明する。

[0231] スwitch1000は、グローバルアドレスのルーティング処理である為、図53のルーティングテーブルの「項4」から識別子「001」を読み出す。次に、スイッチ1000は図52の情報に送信セグメント「10. 3. 2. 0/24」と識別子「001」との組み合わせがあるか否かを判定する。

[0232] 送信セグメント「10. 3. 2. 0/24」と識別子「001」との組み合わせがない為、スイッチ1000は、図53のルーティングテーブルの「項5」から識別子「002」を読み出す。次に、スイッチ1000は図52の情報に送信セグメント「10. 3. 2. 0/24」と識別子「002」との組み合わせがあるか否かを判定する。

[0233] 送信セグメント「10. 3. 2. 0/24」と識別子「002」との組み合わせがある為、スイッチ1000は、識別子「002」に応じた図53のルーティングテーブルの「項5」に従って処理を行う。このとき、スイッチ1000はIPヘッダオプション部に相手先ホストIPアドレス「230. 50. 10. 10」を格納する。また、スイッチ1000はIPヘッダの宛先IPアドレスに相手先IPアドレス「211. 4. 1. 2」を格納する。さらに、スイッチ1000はIPヘッダオプション部のパケットタイプをデフォルト変換データパケットを表す「2」に設定して送出する。そして、スイッチ1000は送信パケットを「next hop 211. 4. 1. 2」で表されるスイッチ1005に送信する。

[0234] 送信パケットは、IP-VPN内にて「211. 4. 1. 2」宛にルーティング処理される。送

信パケットを受信したスイッチ1005は、IPヘッダの宛先IPアドレスが自機のIPアドレスであり、且つIPヘッダオプション部のパケットタイプがデフォルト変換データパケットを表す「2」であるため、以下のように動作する。

- [0235] スイッチ1005は、IPヘッダオプション部に格納されている相手先ホストIPアドレス「230. 50. 10. 10」を、IPヘッダの宛先IPアドレスに上書きする。スイッチ1005は、宛先IPアドレスがグローバルアドレス等の相手先ホストIPアドレス「230. 50. 10. 10」に書き換えられた送信パケットを、ルーティングテーブル120に従ってインターネットBに送出する。具体的にスイッチ1005は、デフォルトルートであるインターネットBに送信パケットを送出する。
- [0236] 本発明は、具体的に開示された実施例に限定されるものではなく、特許請求の範囲から逸脱することなく、種々の変形や変更が可能である。

請求の範囲

- [1] 受信パケットの宛先がルーティングテーブルに存在しないときに前記受信パケットを転送する宛先であるデフォルトルートを識別子と対応付けて、前記デフォルトルートを1つ以上設定可能とした複数のネットワーク接続機器を有することを特徴とするネットワークシステム。
- [2] 一のネットワーク接続機器は、同じネットワーク内の他のネットワーク接続機器に新規のデフォルトルートを公知する必要がある場合、前記同じネットワーク内で一意となるように識別子を決定し、前記新規のデフォルトルート及び識別子を他のネットワーク接続機器に通知することを特徴とする請求項1記載のネットワークシステム。
- [3] 一のネットワーク接続機器は、データを転送するデータパケット、又は前記新規のデフォルトルート及び識別子を他のネットワーク接続機器に通知するデフォルトルート情報パケットの何れであるかをパケットタイプに示したあと、送信パケットを送信することを特徴とする請求項2記載のネットワークシステム。
- [4] 一のネットワーク接続機器は、同じネットワーク内の他のネットワーク接続機器から新規のデフォルトルートを通知されると、前記新規のデフォルトルートに対応付けられている識別子が前記ルーティングテーブルに設定済みかを判定し、識別子が設定済みの前記新規のデフォルトルートを前記ルーティングテーブルに反映させないことを特徴とする請求項1記載のネットワークシステム。
- [5] 一のネットワーク接続機器は、同じネットワーク内の他のネットワーク接続機器に新規のデフォルトルートを公知する必要がある場合、前記自機内で一意となるように識別子を決定することを特徴とする請求項1記載のネットワークシステム。
- [6] 前記ネットワーク接続機器は、受信パケットの宛先がルーティングテーブルに存在しないとき、前記受信パケットに前記識別子を格納したあと、前記受信パケットを前記デフォルトルートに転送することを特徴とする請求項1記載のネットワークシステム。
- [7] 前記ネットワーク接続機器は、受信パケットの宛先がルーティングテーブルに存在しないとき、前記受信パケットに格納されている前記識別子を読み出し、前記識別子に対応付けられている前記デフォルトルートに受信パケットを転送することを特徴とする請求項1記載のネットワークシステム。

- [8] 前記ネットワーク接続機器は、前記識別子に対応付けられている前記デフォルトルートをルータ単位又はセグメント単位に設定することを特徴とする請求項1記載のネットワークシステム。
- [9] 前記ネットワーク接続機器は、前記デフォルトルートをルータ単位又はセグメント単位に設定するときに、前記デフォルトルートに優先順位を付け、優先順位の高い前記デフォルトルートが使用不能なときに次の優先順位の前記デフォルトルートに迂回することを特徴とする請求項8記載のネットワークシステム。
- [10] 受信パケットの宛先がルーティングテーブルに存在しないときに前記受信パケットを転送する宛先であるデフォルトルートを識別子と対応付けて、前記デフォルトルートを1つ以上設定可能としたことを特徴とするネットワーク接続機器。
- [11] 同じネットワーク内の他のネットワーク接続機器に新規のデフォルトルートを公知する必要がある場合、前記同じネットワーク内で一意となるように識別子を決定する識別子生成手段と、
前記新規のデフォルトルート及び識別子を他のネットワーク接続機器に通知するデフォルトルート情報発信手段と
を有することを特徴とする請求項10記載のネットワーク接続機器。
- [12] 前記デフォルトルート情報発信手段は、データを転送するデータパケット、又は前記新規のデフォルトルート及び識別子を他のネットワーク接続機器に通知するデフォルトルート情報パケットの何れであるかをパケットタイプに示したあと、送信パケットを送信することを特徴とする請求項11記載のネットワーク接続機器。
- [13] 同じネットワーク内の他のネットワーク接続機器から新規のデフォルトルートを通知されるデフォルトルート情報受信手段と、
前記新規のデフォルトルートに対応付けられている識別子が前記ルーティングテーブルに設定済みかを判定し、識別子が設定済みの前記新規のデフォルトルートを前記ルーティングテーブルに反映させない判定手段と
を更に有することを特徴とする請求項10記載のネットワーク接続機器。
- [14] 同じネットワーク内の他のネットワーク接続機器に新規のデフォルトルートを公知する必要がある場合、前記自機内で一意となるように識別子を決定する識別子生成手

段を更に有することを特徴とする請求項10記載のネットワーク接続機器。

- [15] 前記受信パケットの宛先がルーティングテーブルに存在しないとき、前記受信パケットに前記識別子を格納したあと、前記受信パケットを前記デフォルトルートに転送することを特徴とする請求項10記載のネットワーク接続機器。
- [16] 前記受信パケットの宛先がルーティングテーブルに存在しないとき、前記受信パケットに格納されている前記識別子を読み出し、前記識別子に対応付けられている前記デフォルトルートに受信パケットを転送することを特徴とする請求項10記載のネットワーク接続機器。
- [17] 前記識別子に対応付けられている前記デフォルトルートをルータ単位又はセグメント単位に設定することを特徴とする請求項10記載のネットワーク接続機器。
- [18] 前記デフォルトルートをルータ単位又はセグメント単位に設定するときに、前記デフォルトルートに優先順位を付け、優先順位の高い前記デフォルトルートが使用不能なときに次の優先順位の前記デフォルトルートに迂回させるデフォルトルート迂回管理手段を更に有する請求項10記載のネットワーク接続機器。
- [19] 受信パケットの宛先がルーティングテーブルに存在しないときに前記受信パケットを転送する宛先であるデフォルトルートが1つ以上設定されており、前記デフォルトルートに識別子に対応付けられているルーティングテーブルと、
前記識別子と前記受信パケットを送信する可能性のある送信元とが対応付けられているデフォルトルート管理手段とを更に有し、
前記受信パケットの宛先がルーティングテーブルに存在しないときに、前記受信パケットの送信元に対応付けられている前記識別子を読み出し、前記識別子に対応付けられている前記デフォルトルートに前記受信パケットを転送することを特徴とする請求項10記載のネットワーク接続機器。
- [20] 前記識別子は、前記受信パケットのIPヘッダオプション部に格納されることを特徴とする請求項10記載のネットワーク接続機器。
- [21] 受信パケットの宛先がルーティングテーブルに存在しないときに前記受信パケットを転送する宛先であるデフォルトルートを識別子と対応付けて、前記デフォルトルートを1つ以上設定可能とした複数のネットワーク接続機器をネットワークのエッジに位置さ

せることを特徴とするネットワークシステム。

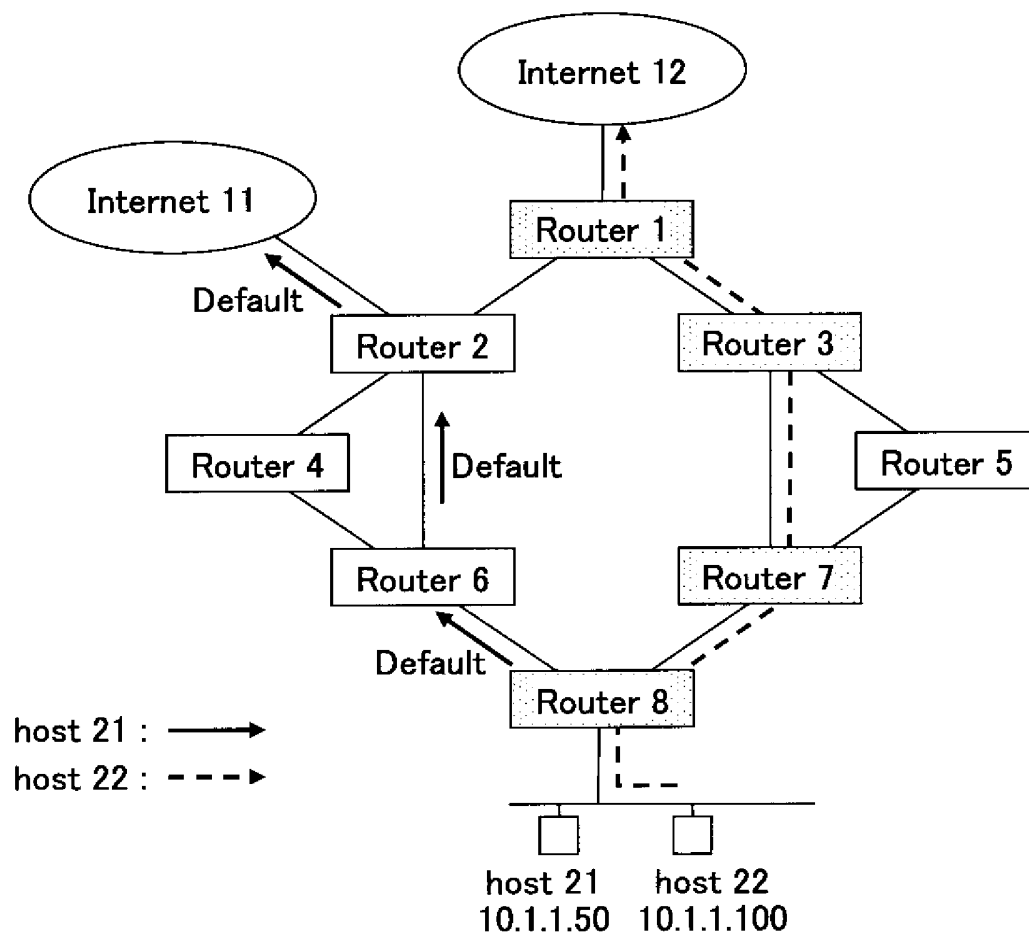
- [22] 前記ネットワーク接続機器は、新規のデフォルトルートを公知する必要がある場合、前記同じネットワーク内で一意となるように識別子を決定し、前記新規のデフォルトルート及び識別子をネットワークのエッジに位置する他のネットワーク接続機器に通知することを特徴とする請求項21記載のネットワークシステム。
- [23] 前記ネットワーク接続機器は、前記デフォルトルートにデータを転送するデフォルト変換データパケット又は前記新規のデフォルトルート及び識別子を通知するデフォルトルート情報パケットの何れであるかをパケットタイプに示したあと、送信パケットを送信することを特徴とする請求項22記載のネットワークシステム。
- [24] 前記ネットワーク接続機器は、前記デフォルト変換データパケットを送信するときに、前記デフォルト変換データパケットの元の宛先を前記デフォルト変換データパケットの所定位置に格納したあと、前記デフォルトルートに対応付けられている他の前記ネットワーク接続機器の宛先を前記デフォルト変換データパケットの宛先に書き換えることを特徴とする請求項23記載のネットワークシステム。
- [25] 前記ネットワーク接続機器は、自機宛ての前記デフォルト変換データパケットを受信したときに、前記デフォルト変換データパケットの宛先を前記デフォルト変換データパケットの所定位置に格納されている元の宛先に書き換えて送信することを特徴とする請求項24記載のネットワークシステム。
- [26] 前記ネットワーク接続機器は、他の前記ネットワーク接続機器に新規のデフォルトルートを公知する必要がない場合、前記自機内で一意となるように識別子を決定することを特徴とする請求項21記載のネットワークシステム。
- [27] 前記ネットワーク接続機器は、前記識別子に対応付けられている前記デフォルトルートをルータ単位又はセグメント単位に設定することを特徴とする請求項21記載のネットワークシステム。
- [28] 前記ネットワーク接続機器は、前記デフォルトルートをルータ単位又はセグメント単位に設定するときに、前記デフォルトルートに優先順位を付け、優先順位の高い前記デフォルトルートが使用不能なときに次の優先順位の前記デフォルトルートに迂回することを特徴とする請求項27記載のネットワークシステム。

- [29] ネットワークのエッジに位置し、受信パケットの宛先がルーティングテーブルに存在しないときに前記受信パケットを転送する宛先であるデフォルトルートを識別子と対応付けて、前記デフォルトルートを1つ以上設定可能としたことを特徴とするネットワーク接続機器。
- [30] 新規のデフォルトルートを公知する必要がある場合、前記同じネットワーク内で一意となるように識別子を決定する識別子生成手段と、
前記新規のデフォルトルート及び識別子を他の前記ネットワーク接続機器に通知するデフォルトルート情報発信手段と
を有することを特徴とする請求項29記載のネットワーク接続機器。
- [31] 前記デフォルトルート情報発信手段は、前記デフォルトルートにデータを転送するデフォルト変換データパケット又は前記新規のデフォルトルート及び識別子を通知するデフォルトルート情報パケットの何れであるかをパケットタイプに示したあと、送信パケットを送信することを特徴とする請求項30記載のネットワーク接続機器。
- [32] 前記デフォルト変換データパケットを送信するときに、前記デフォルト変換データパケットの元の宛先を前記デフォルト変換データパケットの所定位置に格納する宛先格納手段と、
前記デフォルトルートに対応付けられている他の前記ネットワーク接続機器の宛先を前記デフォルト変換データパケットの宛先に書き換える宛先書換手段と
を有することを特徴とする請求項31記載のネットワーク接続機器。
- [33] 自機宛ての前記デフォルト変換データパケットを受信したとき、前記宛先書換手段は、前記デフォルト変換データパケットの宛先を前記デフォルト変換データパケットの所定位置に格納されている元の宛先に書き換えることを特徴とする請求項32記載のネットワーク接続装置。
- [34] 他の前記ネットワーク接続機器に新規のデフォルトルートを公知する必要がある場合、前記自機内で一意となるように識別子を決定する識別子生成手段を有することを特徴とする請求項29記載のネットワーク接続装置。
- [35] 前記識別子に対応付けられている前記デフォルトルートをルータ単位又はセグメント単位に設定するデフォルトルート機能設定手段を有することを特徴とする請求項29

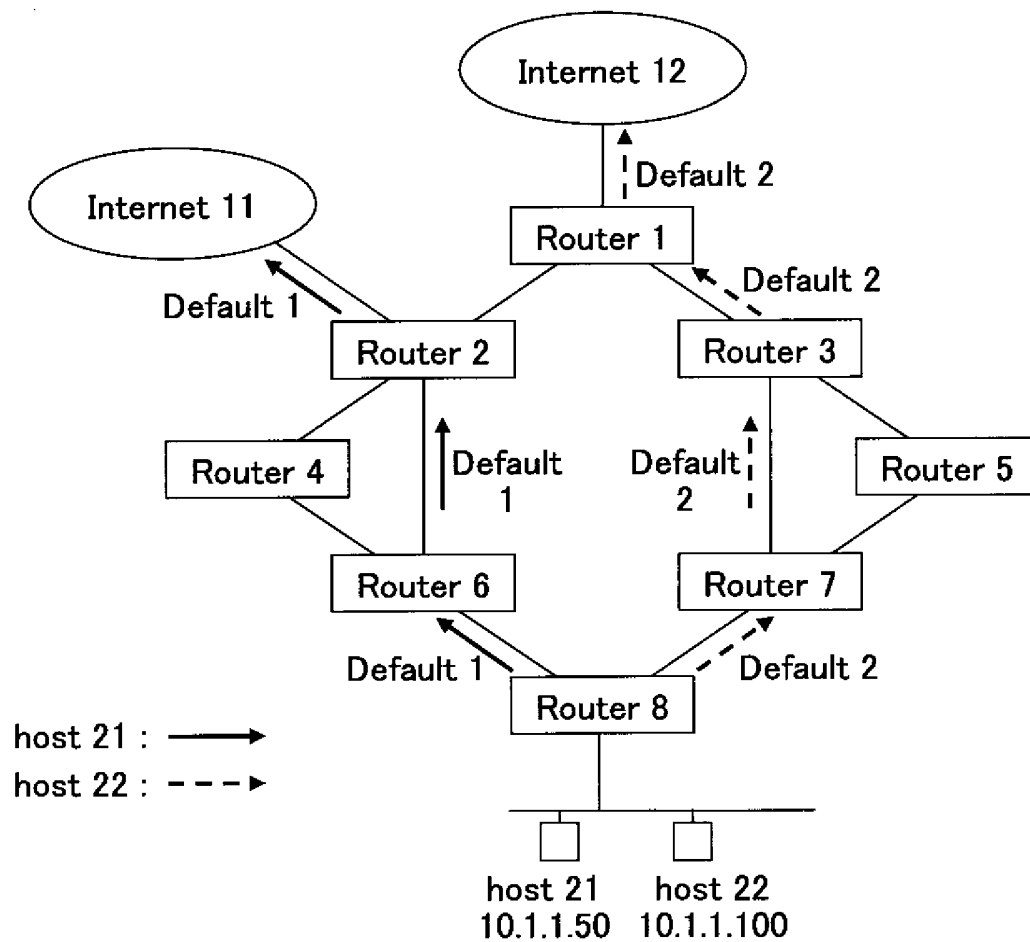
記載のネットワーク接続装置。

- [36] 前記デフォルトルート機能設定手段は、前記デフォルトルートをルータ単位又はセグメント単位に設定するときに、前記デフォルトルートに優先順位を付け、優先順位の高い前記デフォルトルートが使用不能なときに次の優先順位の前記デフォルトルートに迂回させることを特徴とする請求項35記載のネットワーク接続装置。

[図1]



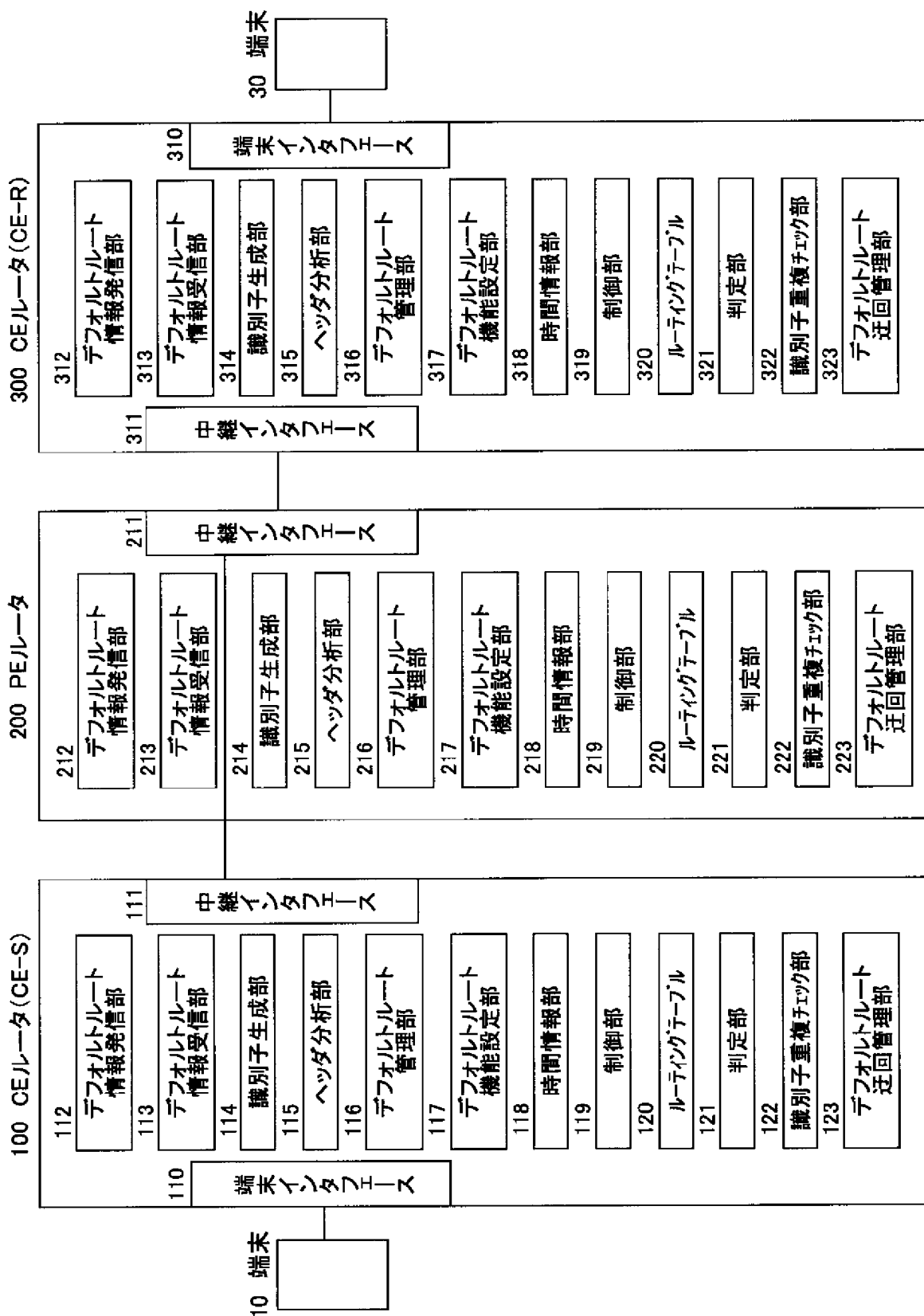
[図2]



[図3]

Access list	permit
host 22 (10.1.1.100)	↔ 1.0.0.0/8
	2.0.0.0/8
	3.0.0.0/8
	⋮
	255.0.0.0/8

図4



[図5]

宛先セグメント	送信先 (次のルータ)	使用セグメント	識別子
セグメント B	ルータ B		
セグメント C	ルータ C		
セグメント D	ルータ D		
セグメント E	ルータ E		
デフォルトルート	—	—	001

[図6]

イーサネットフレーム (IPv4)

宛先 MAC アドレス (6 バイト)	送信元 MAC アドレス (6 バイト)	フレーム タイプ (2 バイト)	IPv4 ヘッダ (28 バイト)	TCP ヘッダ (20 バイト)	データ長 (0~1452 バイト)	FCS (4 バイト)
------------------------------	-------------------------------	------------------------	-------------------------	------------------------	--------------------------	--------------------

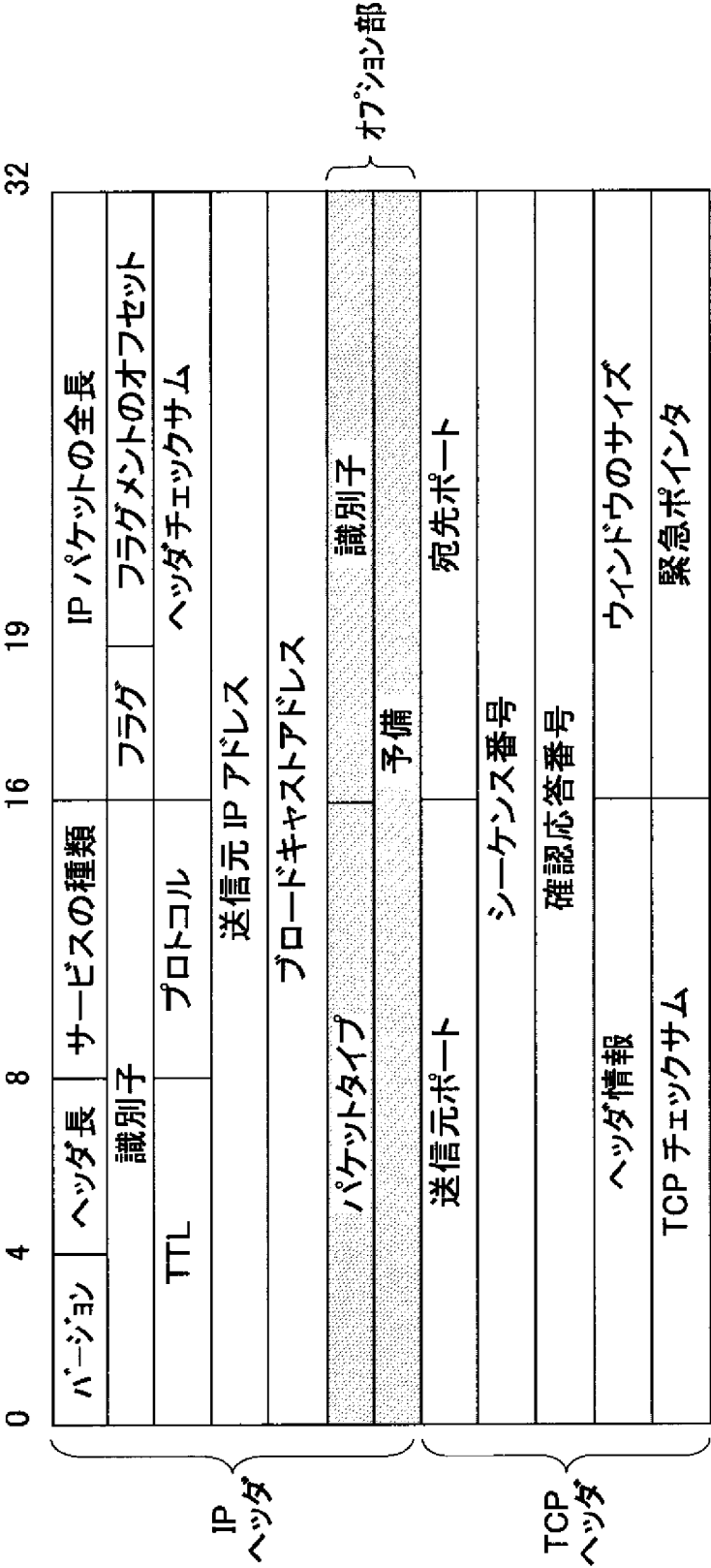
[図7]

イーサネットフレーム (IPv6)

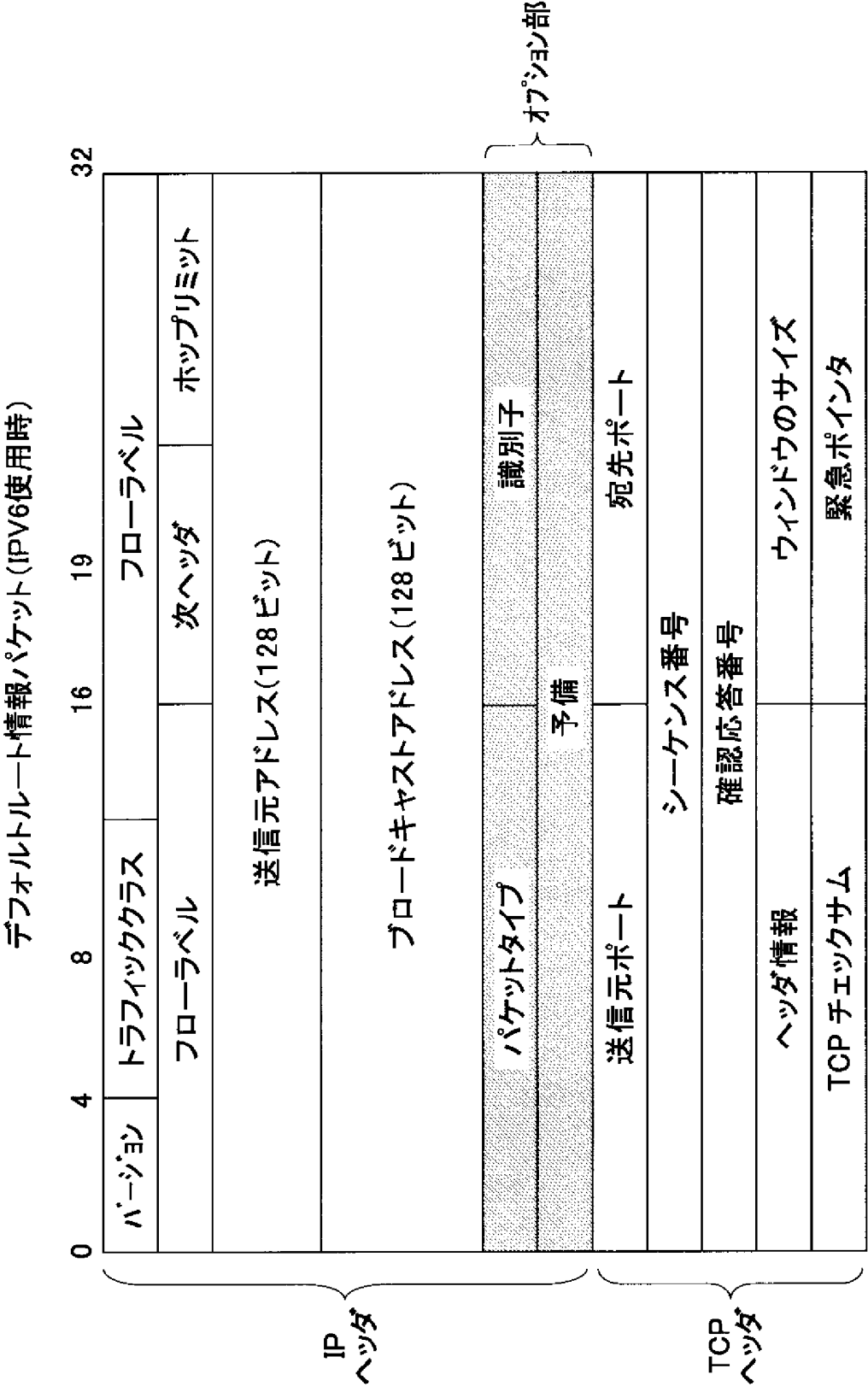
宛先 MAC アドレス (6 バイト)	送信元 MAC アドレス (6 バイト)	フレーム タイプ (2 バイト)	IPv6 ヘッダ (40 バイト)	IPv6 拡張 ヘッダ (8 バイト)	TCP ヘッダ (20 バイト)	データ長 (0~1432 バイト)	FCS (4 バイト)
------------------------------	-------------------------------	------------------------	-------------------------	------------------------------	------------------------	----------------------	----------------

[図8]

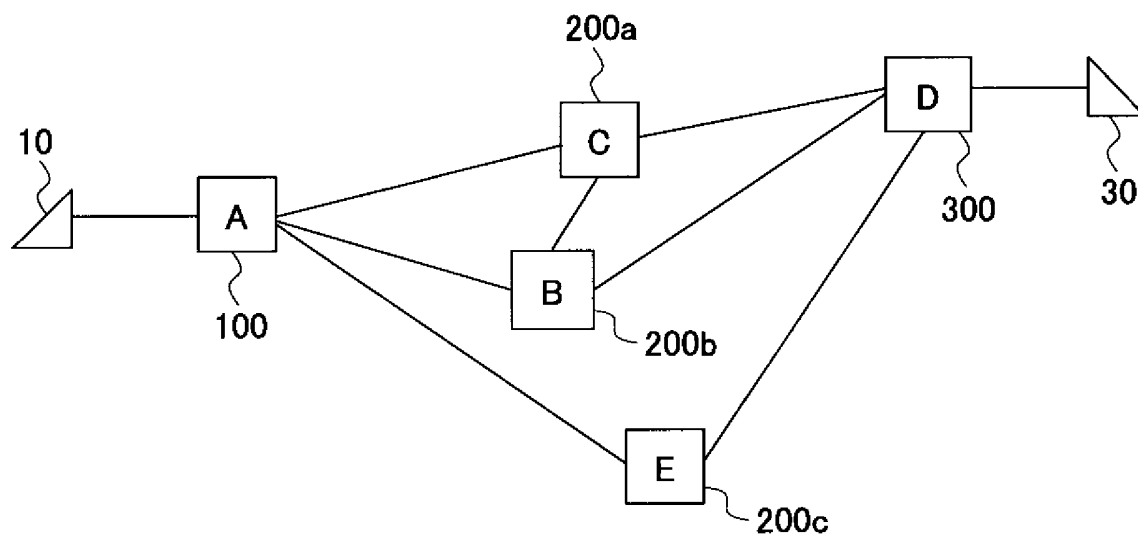
デフォルトルート情報パケット (IPv4使用時)



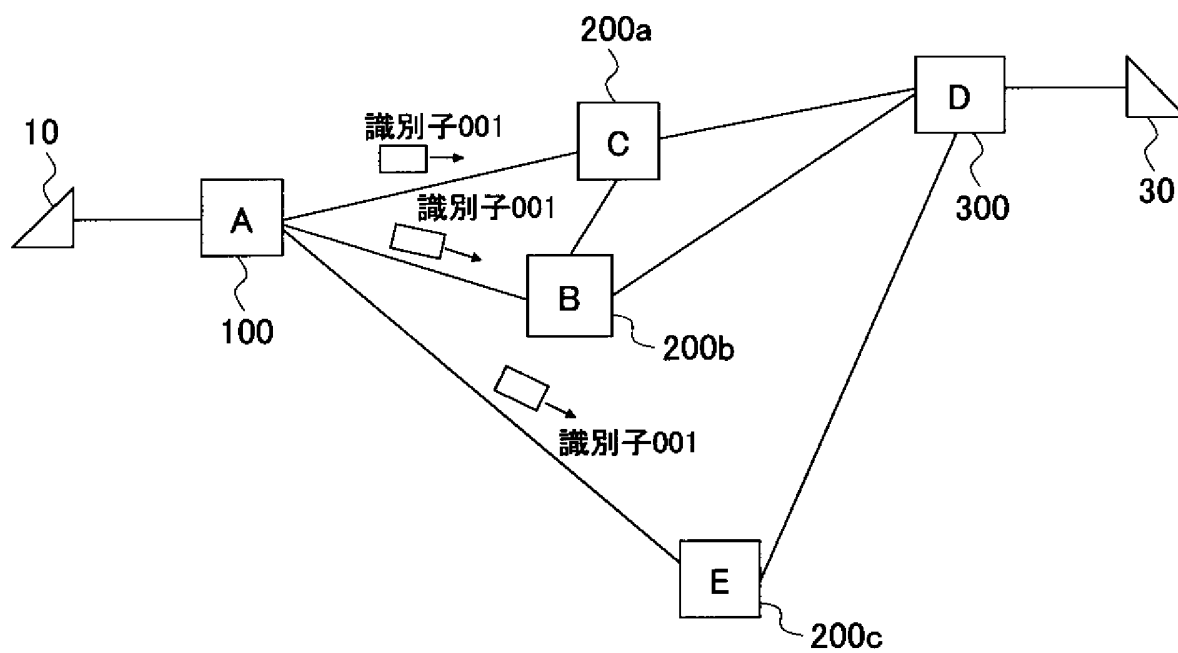
[図9]



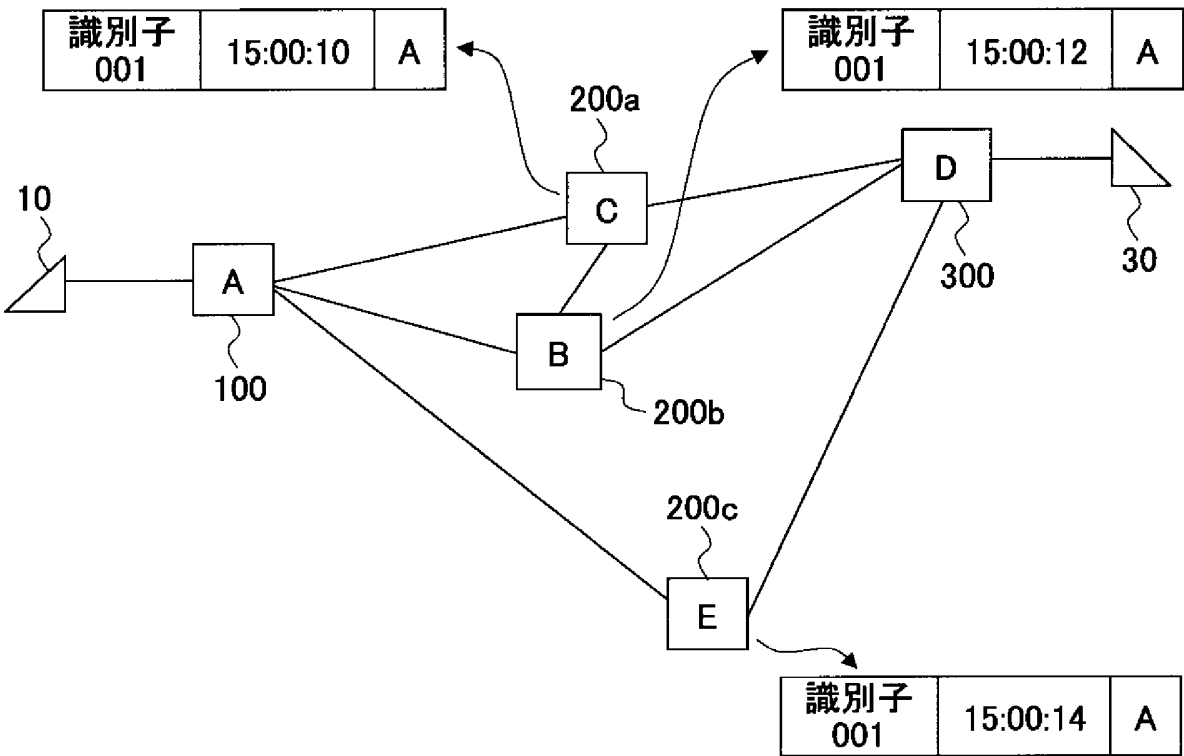
[図10]



[図11]



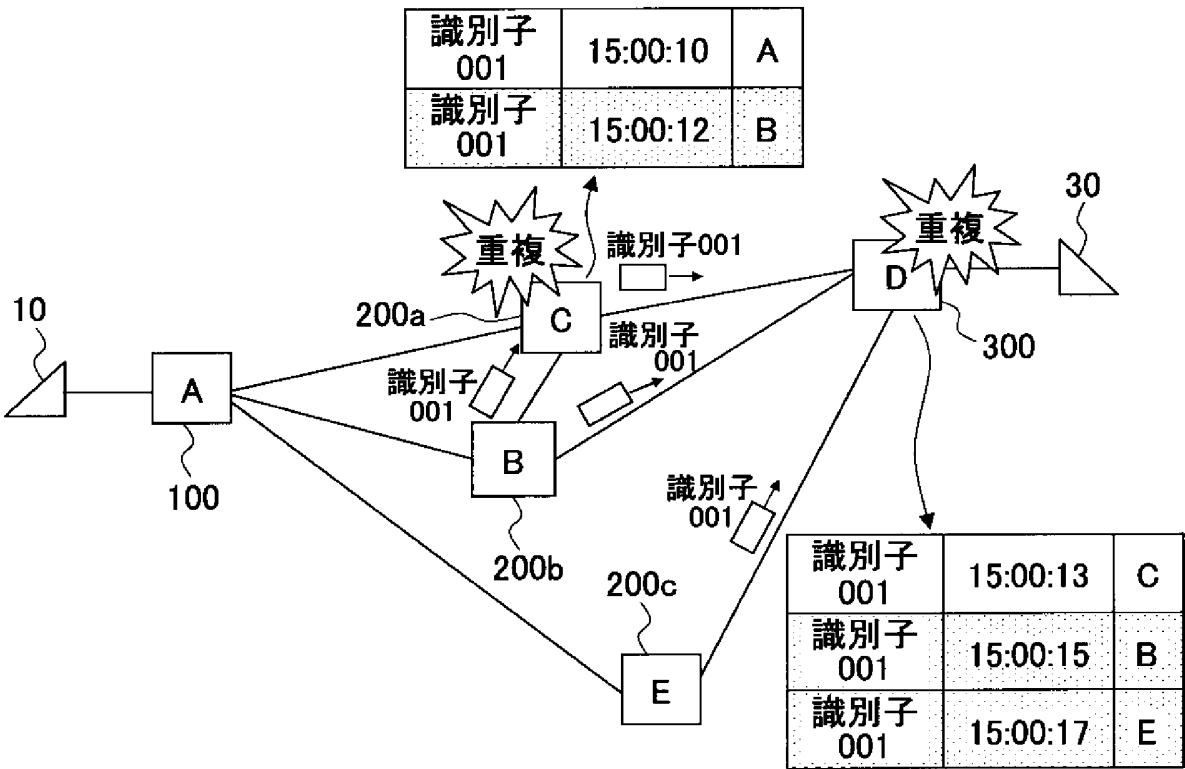
[図12]



[図13]

宛先セグメント	送信先 (次のルータ)	使用セグメント (新規機能)	識別子
セグメント A	ルータ A		
セグメント C	ルータ C		
セグメント D	ルータ D		
セグメント E	ルータ E		
デフォルトルート	ルータ A	—	001

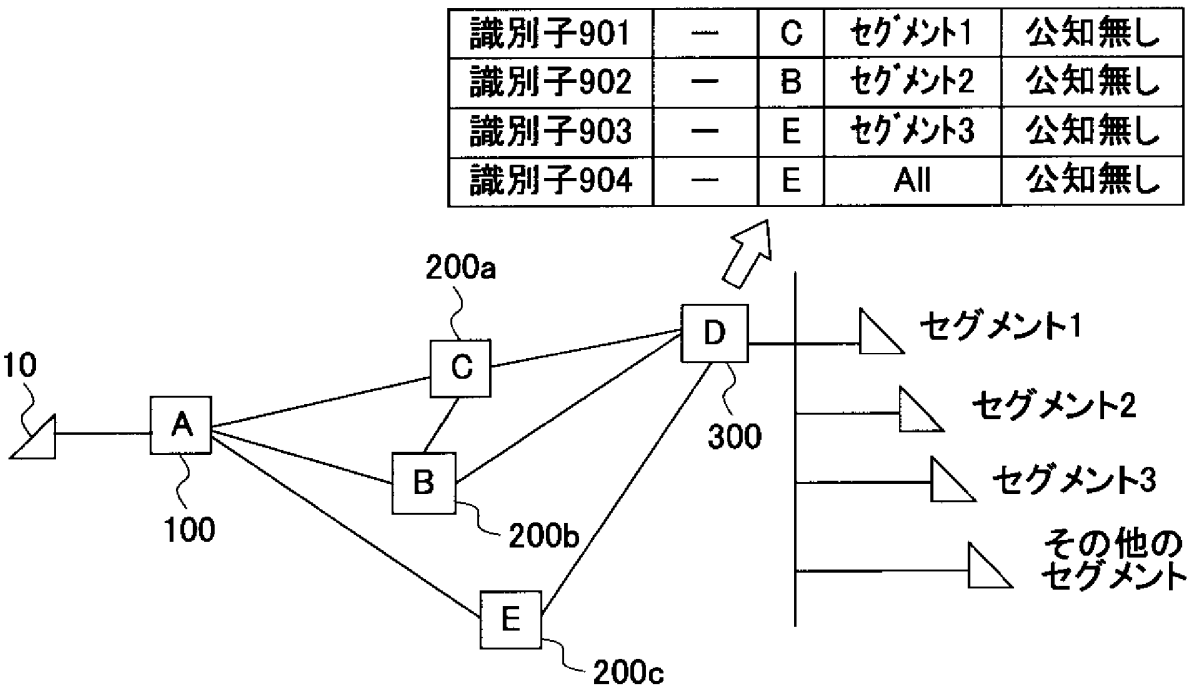
[図14]



[図15]

宛先セグメント	送信先 (次のルータ)	使用セグメント (新規機能)	識別子
セグメント A	ルータ C		
セグメント B	ルータ B		
セグメント C	ルータ C		
セグメント E	ルータ E		
デフォルトルート	ルータ C	—	001

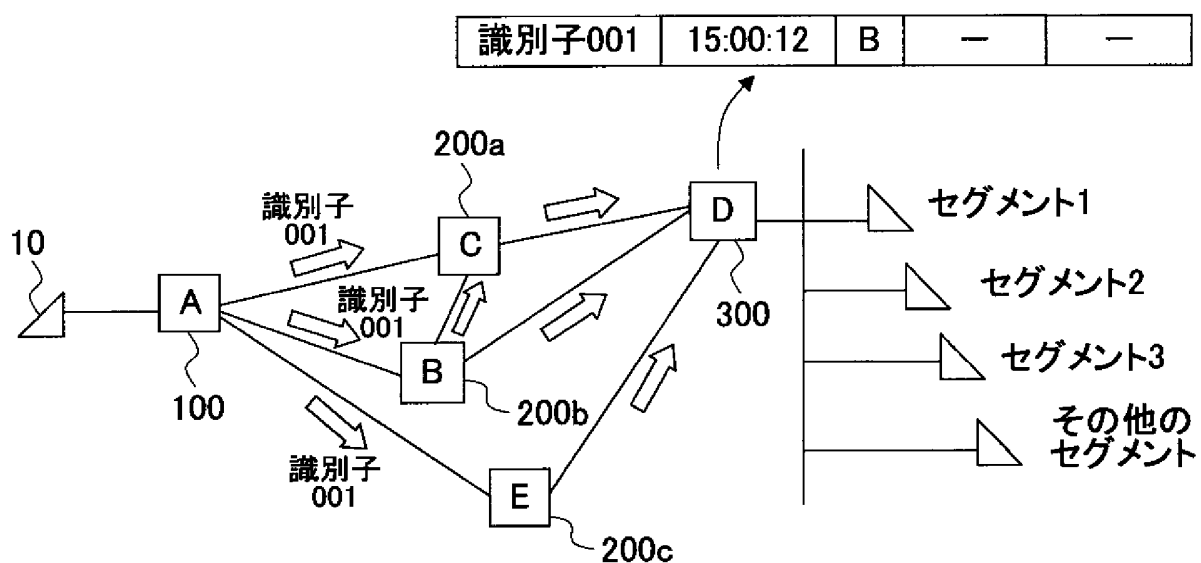
[図16]



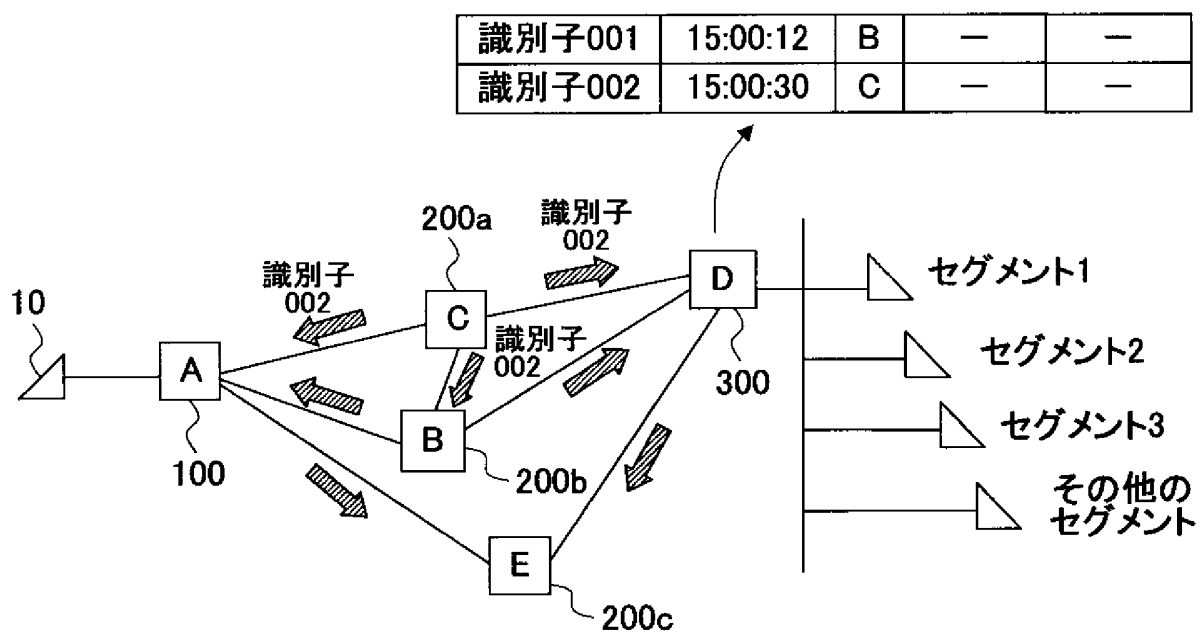
[図17]

宛先セグメント	送信先 (次のルータ)	使用セグメント (新規機能)	識別子
セグメント A	ルータ C		
セグメント B	ルータ B		
セグメント C	ルータ C		
セグメント E	ルータ E		
デフォルトルート	ルータ C	セグメント 1	901
デフォルトルート	ルータ B	セグメント 2	902
デフォルトルート	ルータ E	セグメント 3	903
デフォルトルート	ルータ E	All	904

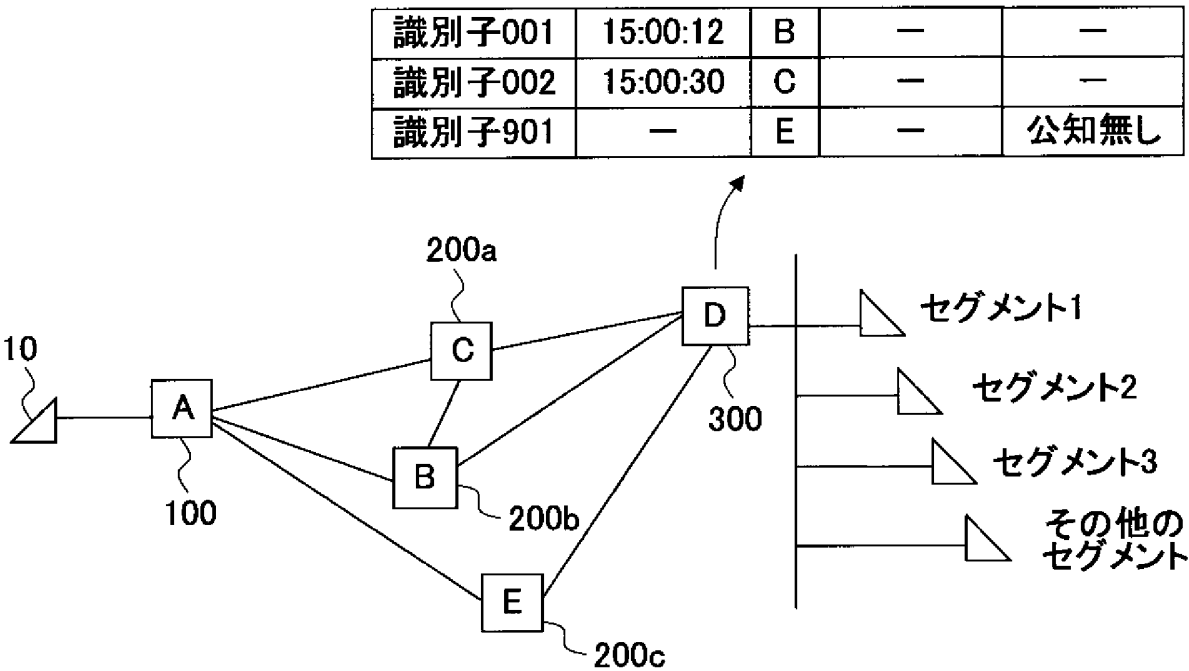
[図18]



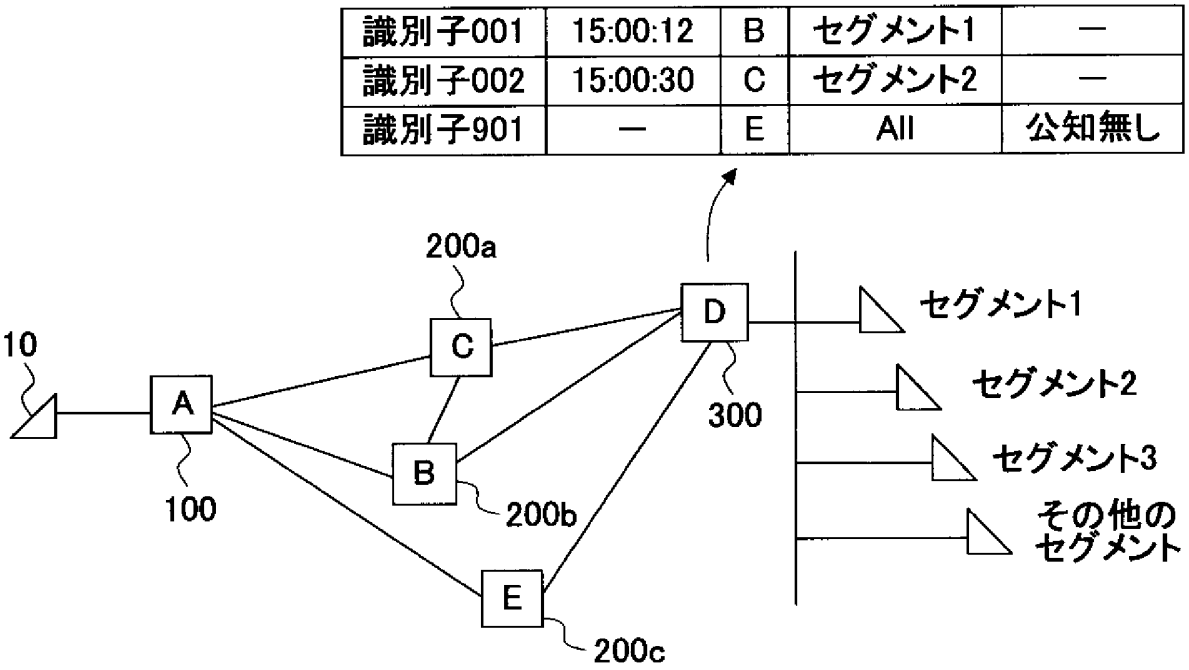
[図19]



[図20]



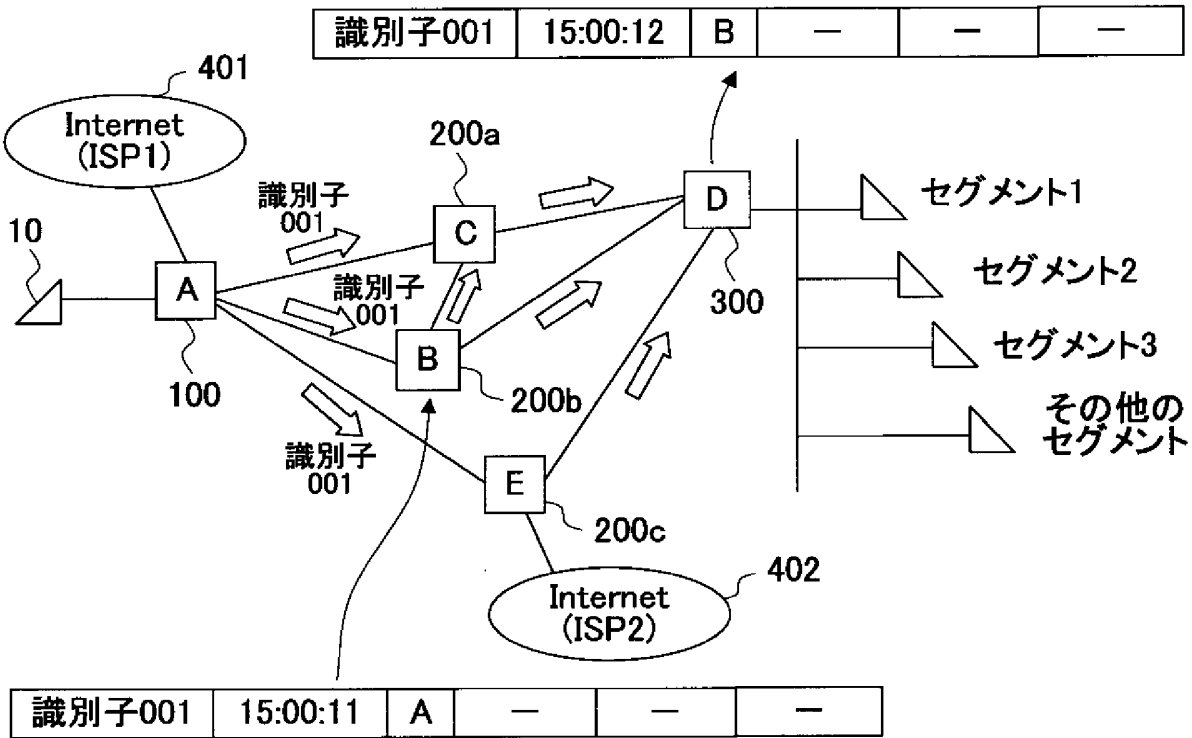
[図21]



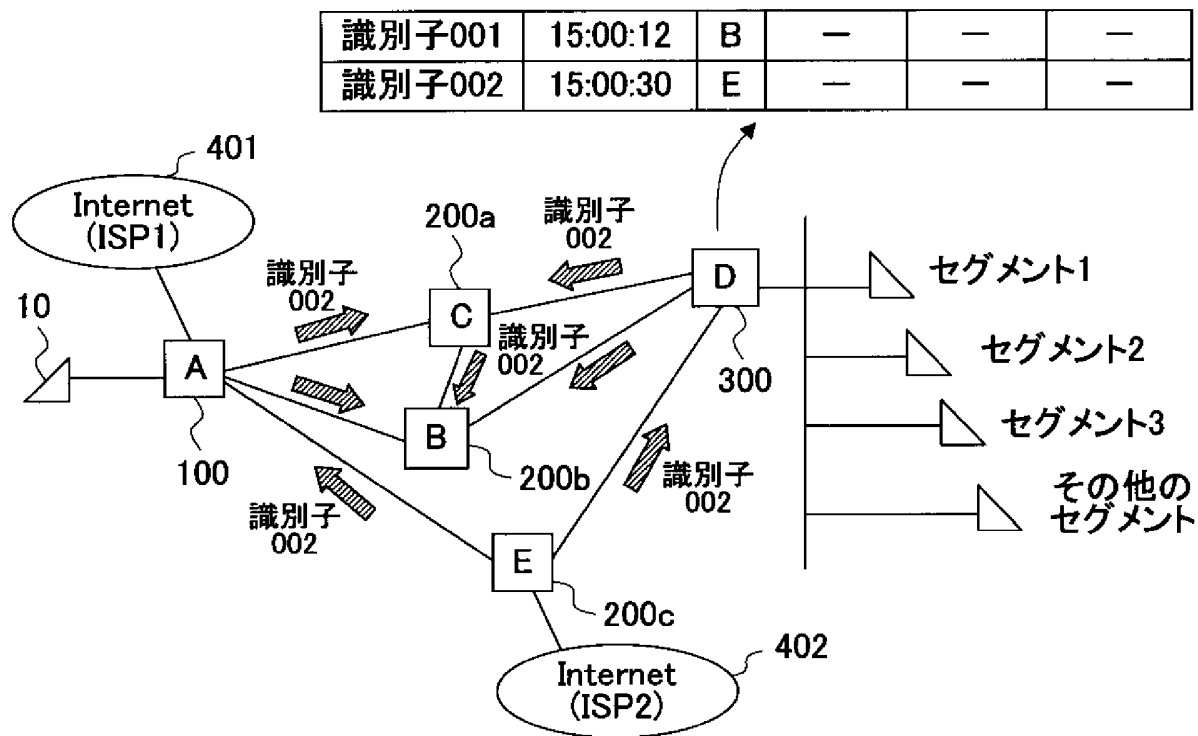
[図22]

宛先セグメント	送信先 (次のルータ)	使用セグメント (新規機能)	識別子
セグメント A	ルータ C		
セグメント B	ルータ B		
セグメント C	ルータ C		
セグメント E	ルータ E		
デフォルトルート	ルータ B	セグメント 1	001
デフォルトルート	ルータ C	セグメント 2	002
デフォルトルート	ルータ E	All	901

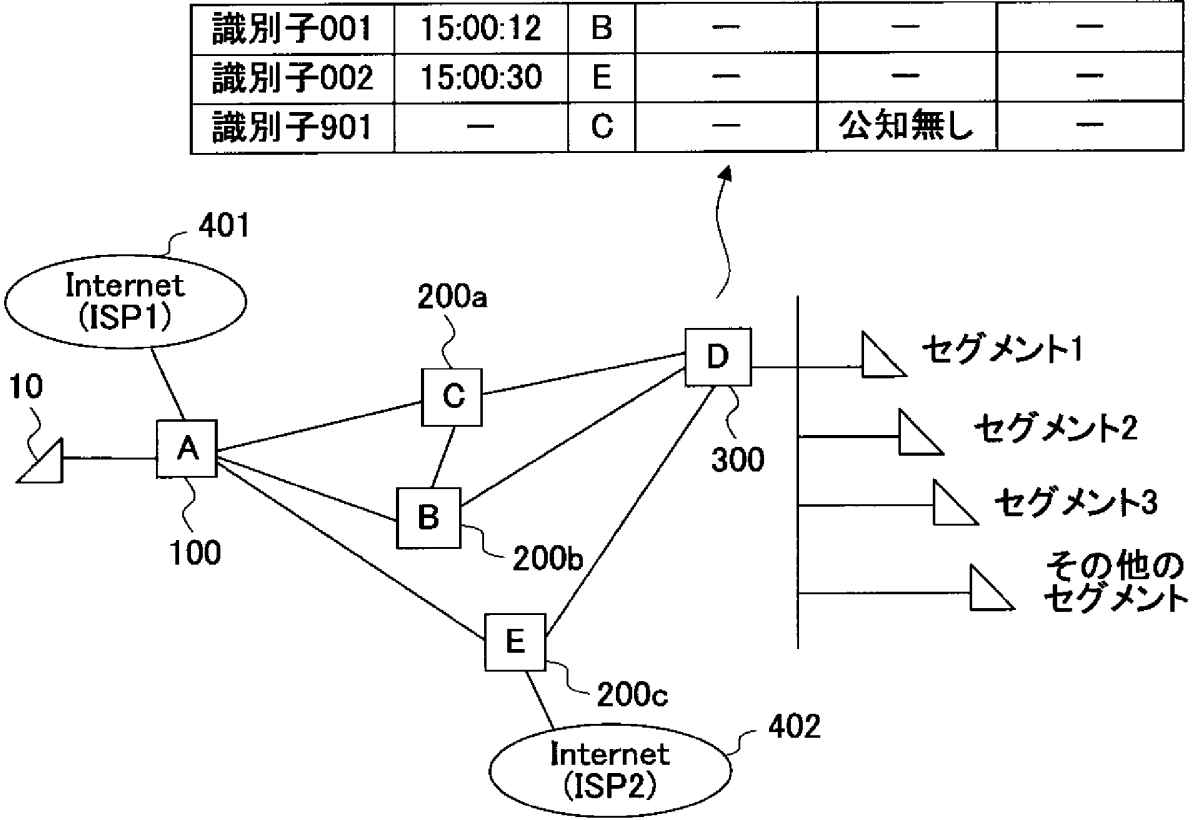
[図23]



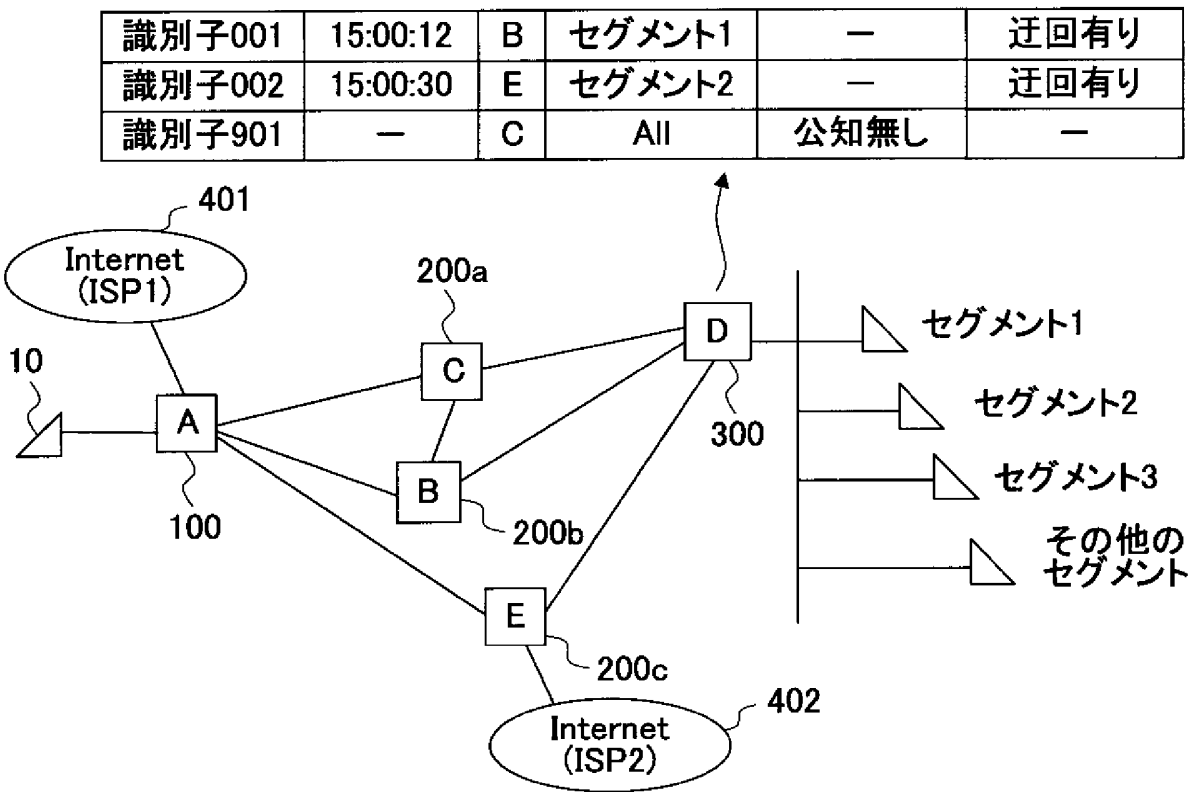
[図24]



[図25]



[図26]



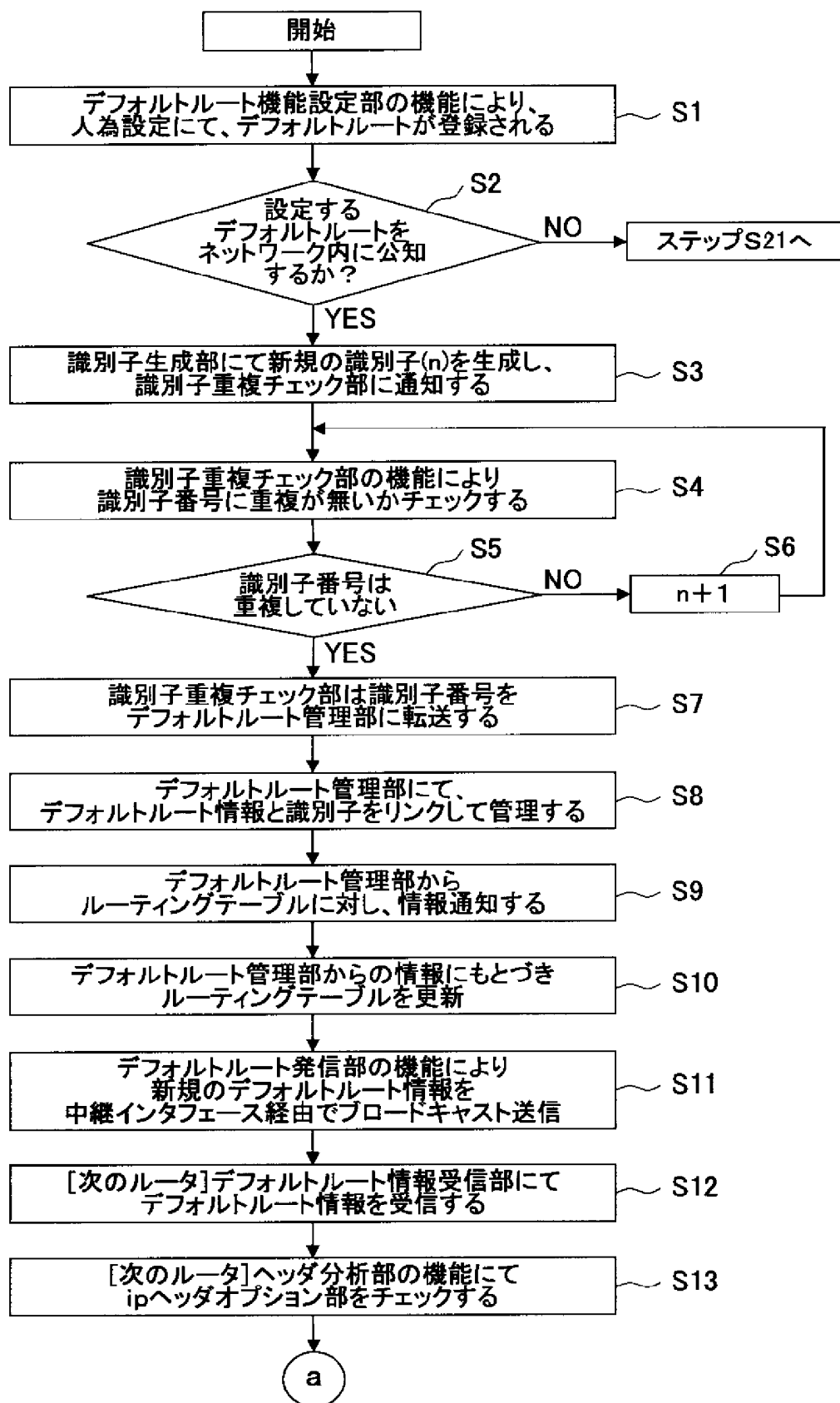
[図27]

セグメント名	Default_1	Default_2
セグメント1	識別子001	識別子002
セグメント2	識別子002	識別子001
All	識別子901	—

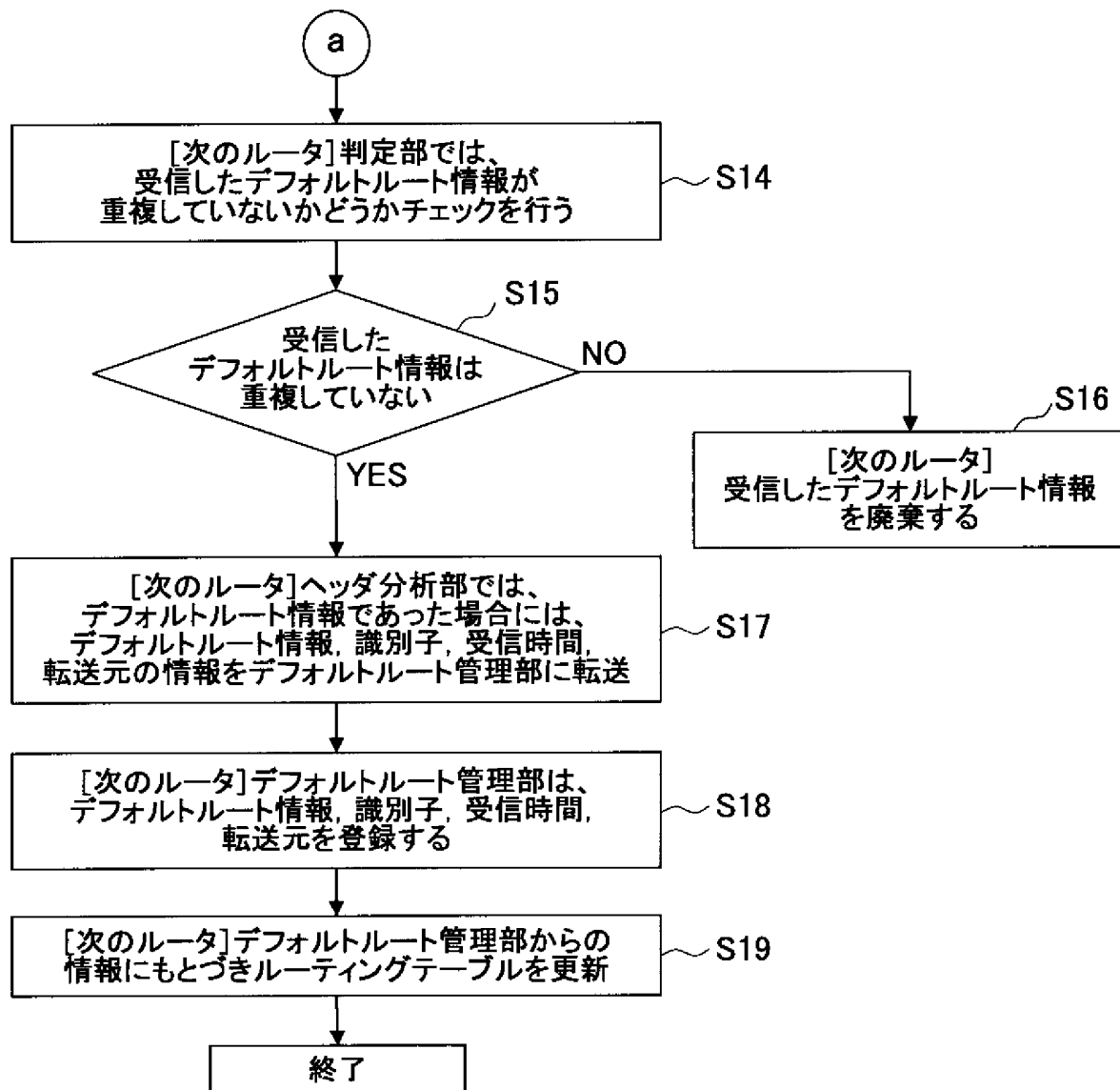
[図28]

宛先セグメント	送信先 (次のルータ)	使用セグメント (新規機能)	識別子	迂回
セグメント A	ルータ C			
セグメント B	ルータ B			
セグメント C	ルータ C			
セグメント E	ルータ E			
デフォルトルート	ルータ B	セグメント 1	001	有り
デフォルトルート	ルータ E	セグメント 2	002	有り
デフォルトルート	ルータ C	All	901	

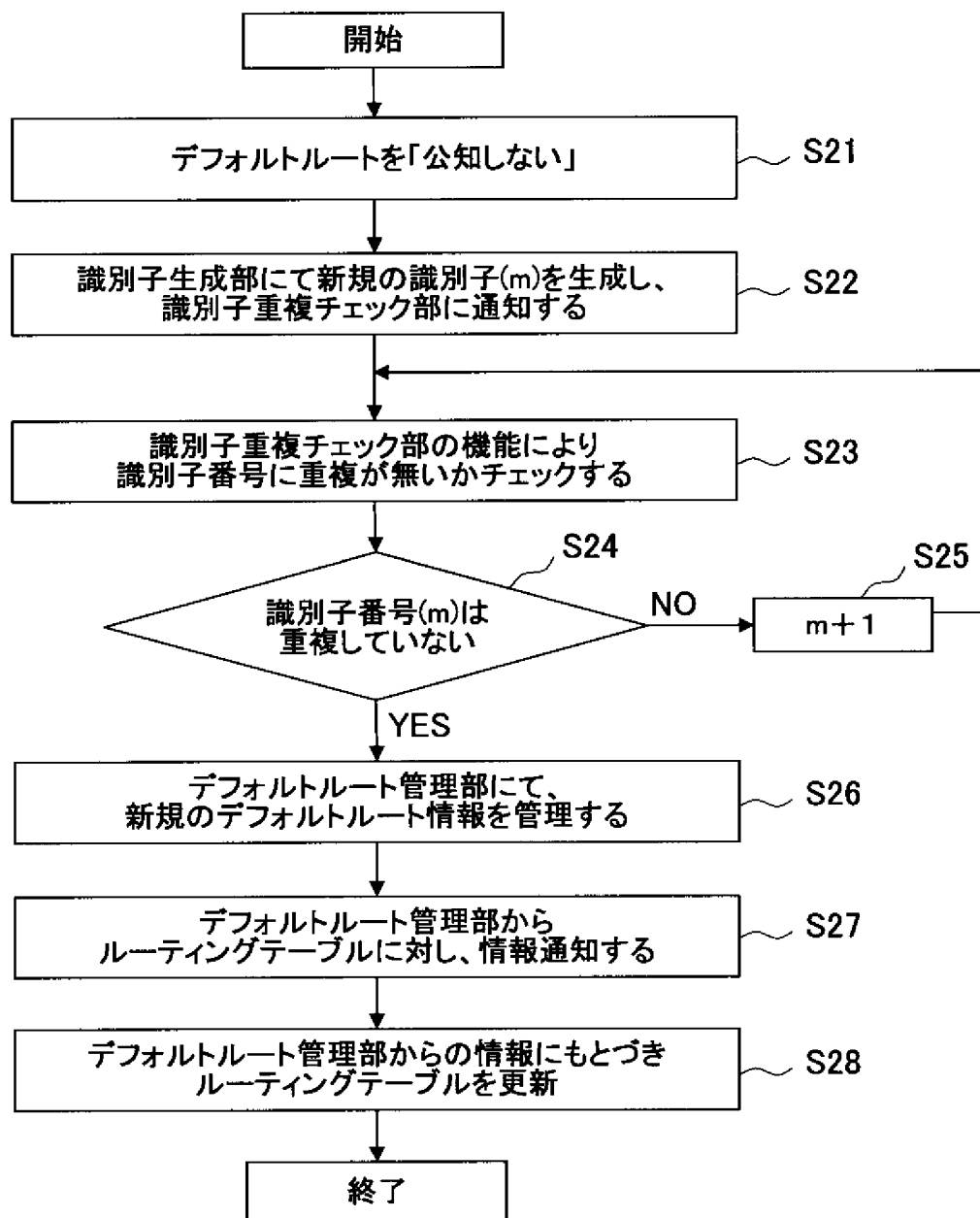
[図29]



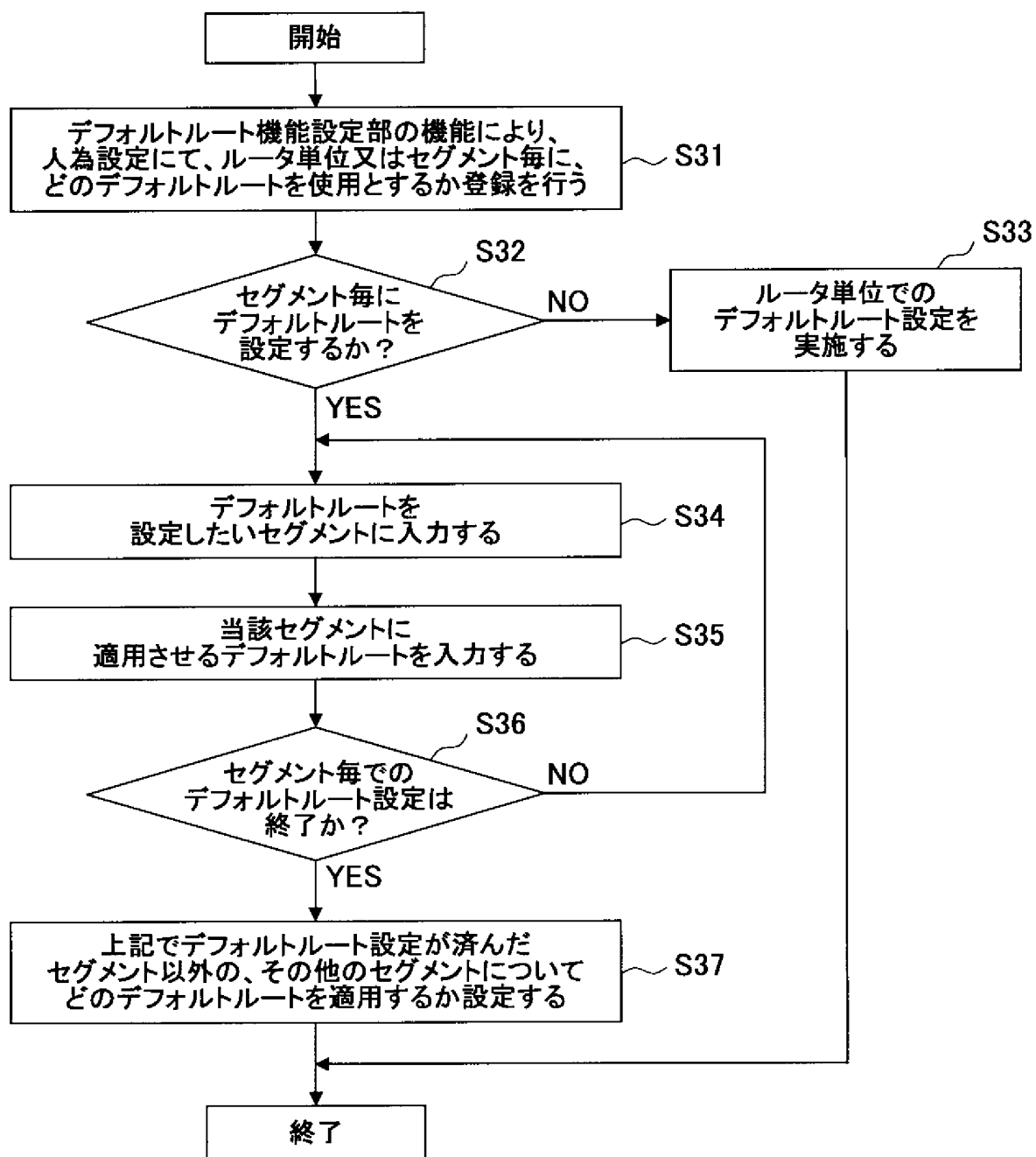
[図30]



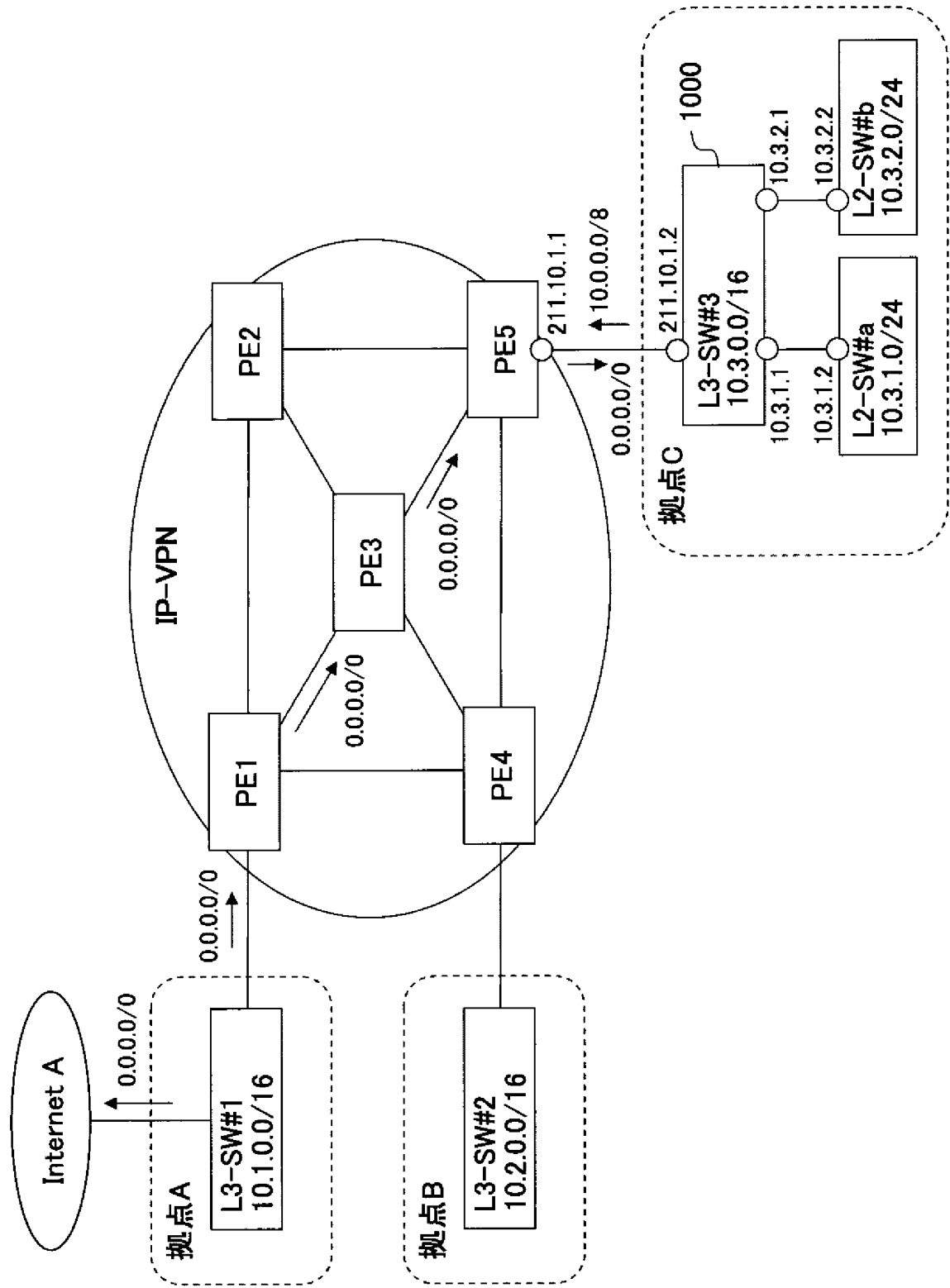
[図31]



[図32]



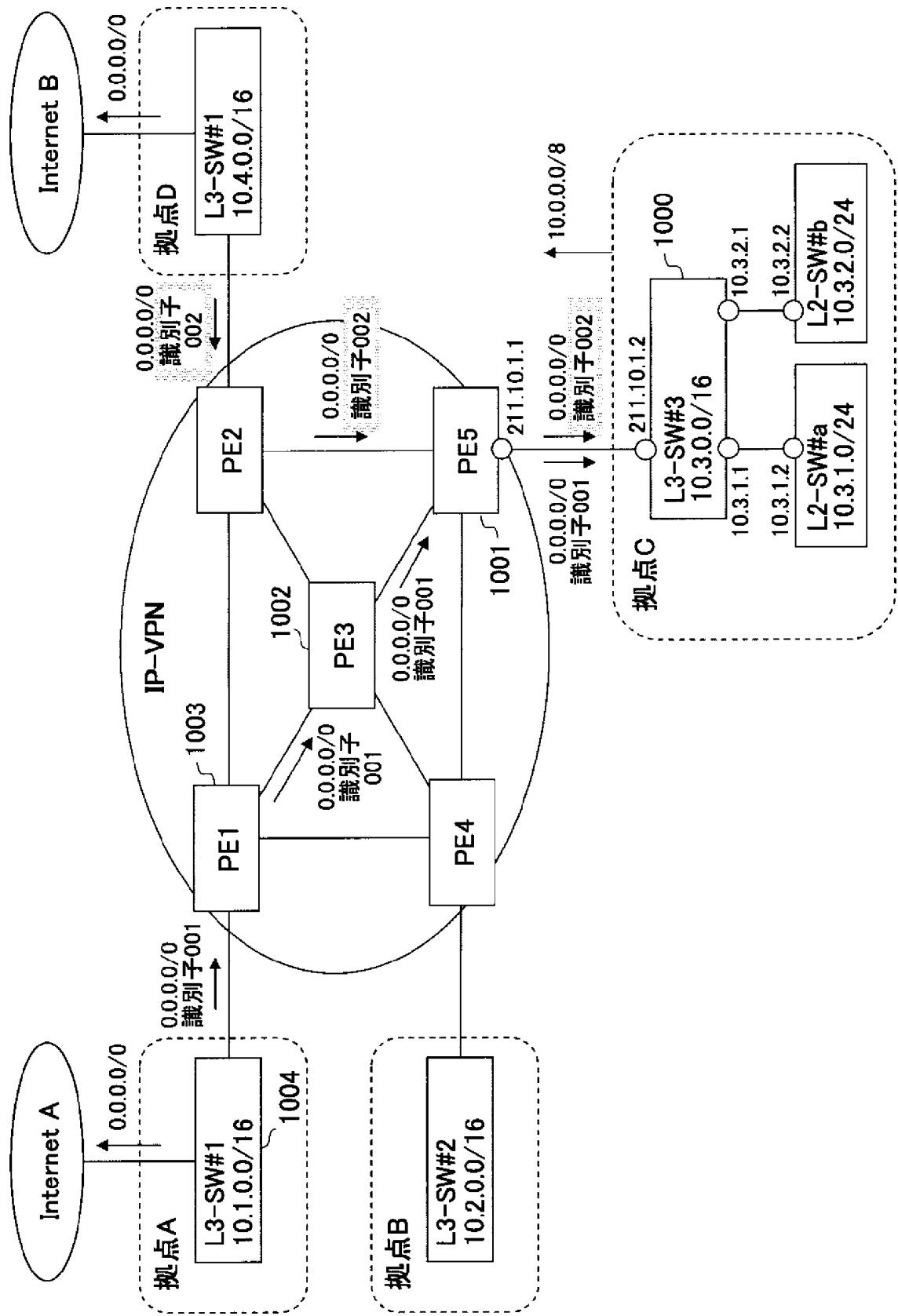
[図33]



[図34]

項	destination	next hop
1	10.0.0.0/8	211.10.1.1 (PE5)
2	10.3.1.0/24	10.3.1.2 (L2-SW#a)
3	10.3.2.0/24	10.3.2.2 (L2-SW#b)
4	0.0.0.0/0	211.10.1.1 (PE5)

[図35]



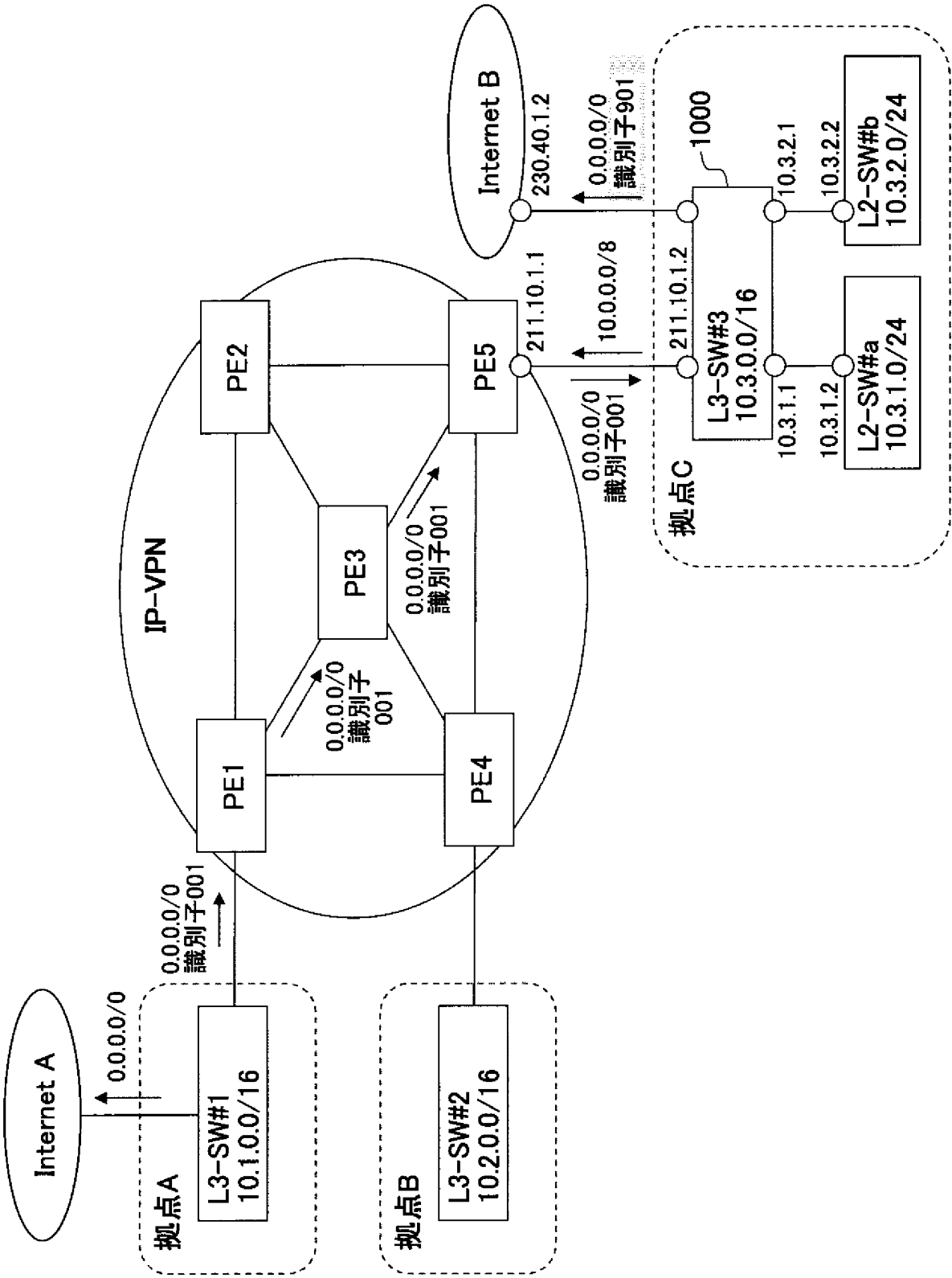
[図36]

項	使用セグメント	識別子
a	10.3.1.0/24	001
b	10.3.2.0/24	002

[図37]

項	destination	next hop	識別子
1	10.0.0.0/8	211.10.1.1 (PE5)	—
2	10.3.1.0/24	10.3.1.2 (L2-SW#a)	—
3	10.3.2.0/24	10.3.2.2 (L2-SW#b)	—
4	0.0.0.0/0	211.10.1.1 (PE5)	001
5	0.0.0.0/0	211.10.1.1 (PE5)	002

[図38]



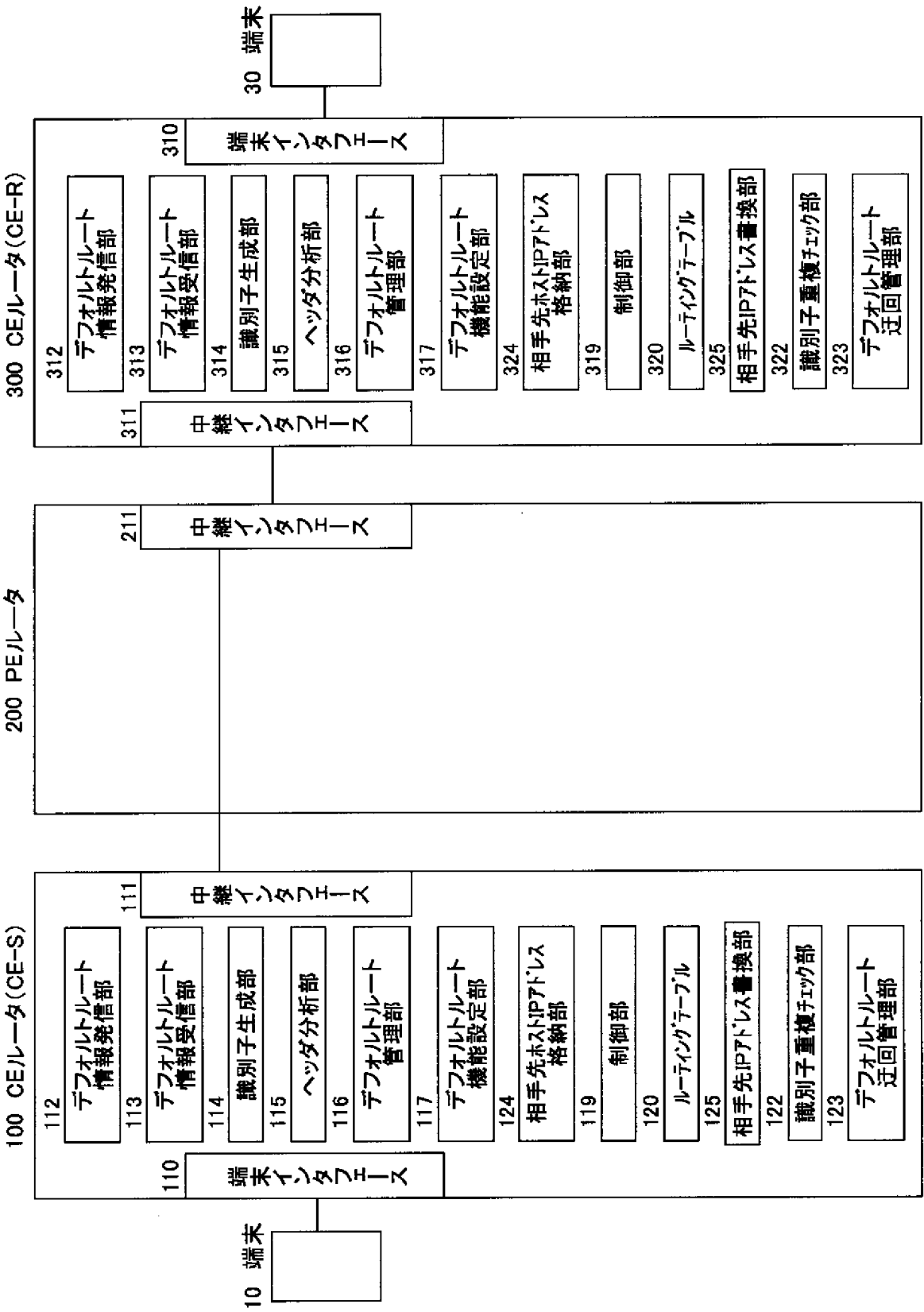
[図39]

項	使用セグメント	識別子
a	10.3.1.0/24	001
b	10.3.2.0/24	901

[図40]

項	destination	next hop	識別子
1	10.0.0.0/8	211.10.1.1 (PE5)	—
2	10.3.1.0/24	10.3.1.2 (L2-SW#a)	—
3	10.3.2.0/24	10.3.2.2 (L2-SW#b)	—
4	0.0.0.0/0	211.10.1.1 (PE5)	001
5	0.0.0.0/0	230.40.1.2 (Internet B)	901

[図41]



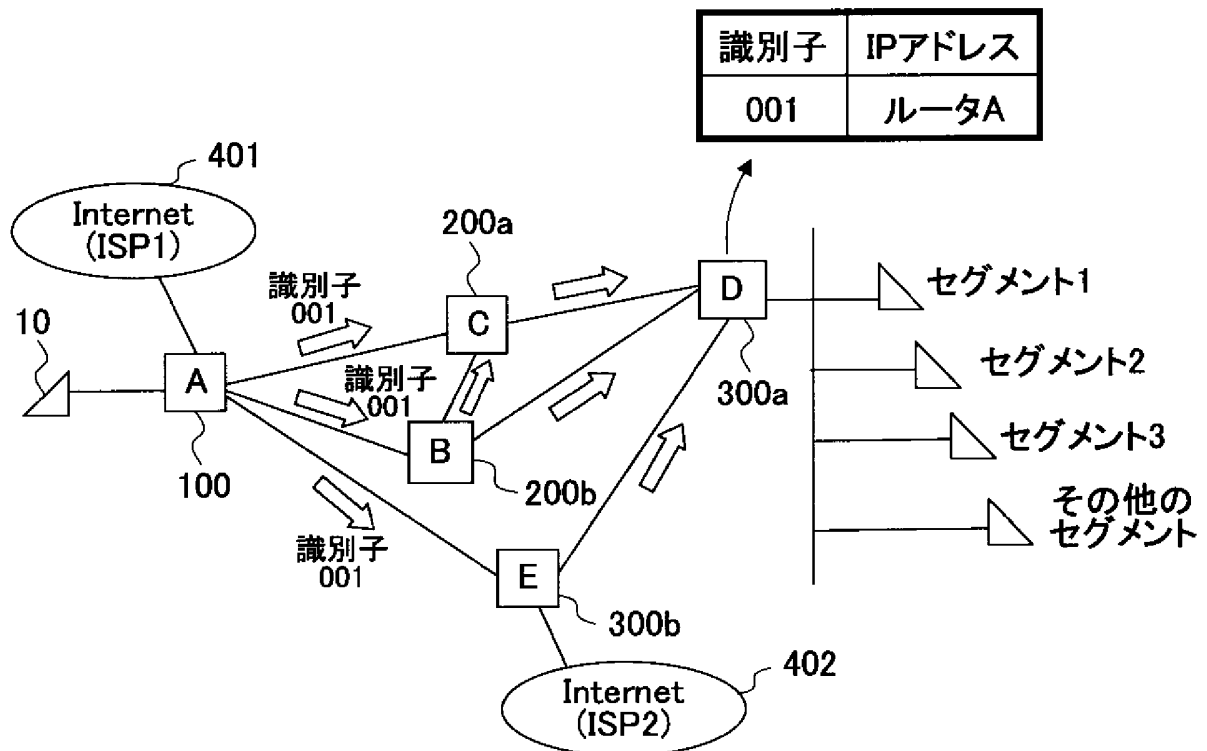
[図42]

識別子	IPアドレス
001	ルータA

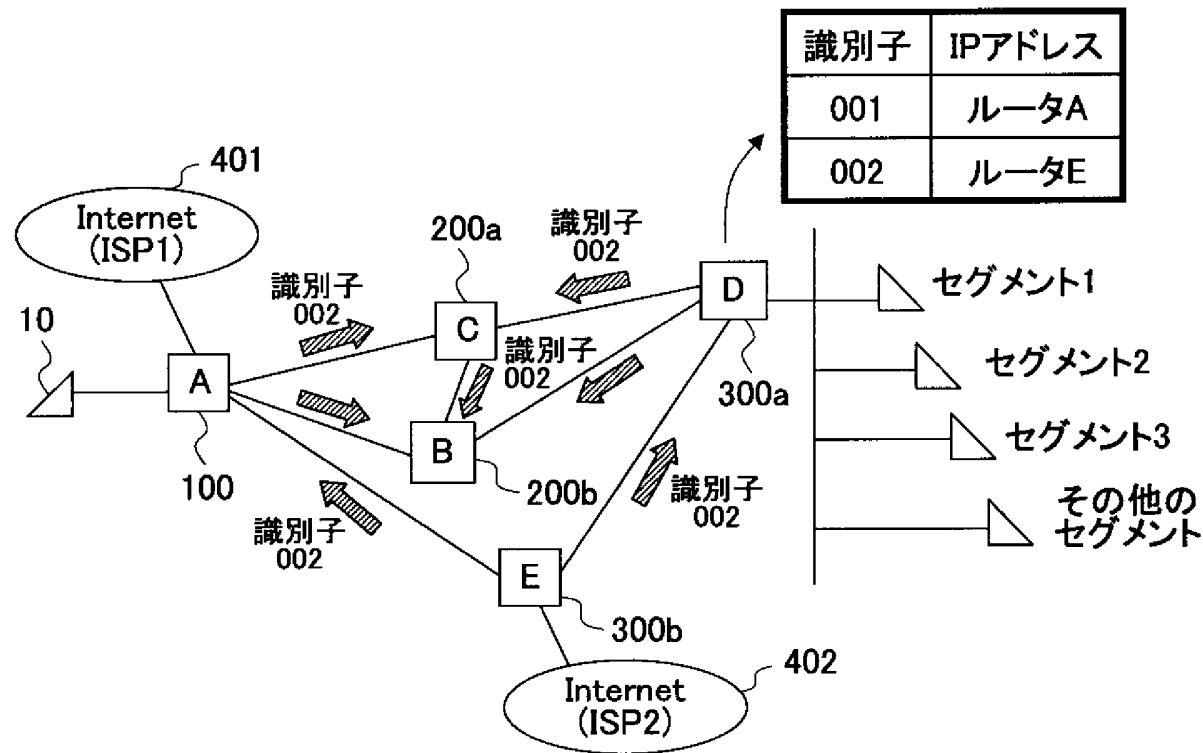
[図43]

宛先セグメント	送信先 (次のルータ)	使用セグメント (新規機能)	識別子
セグメント A	ルータ C		
セグメント B	ルータ B		
セグメント C	ルータ C		
セグメント E	ルータ E		
デフォルトルート	ルータ A	—	001

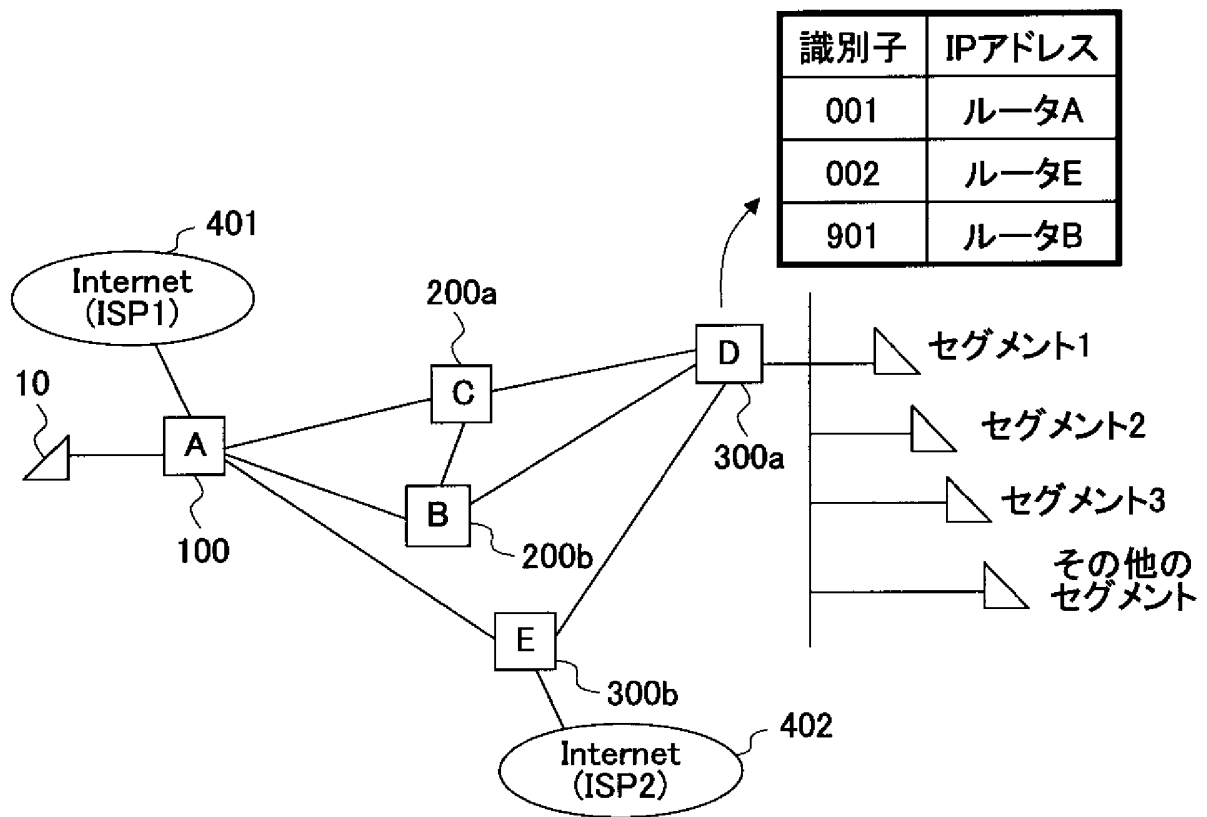
[図44]



[図45]

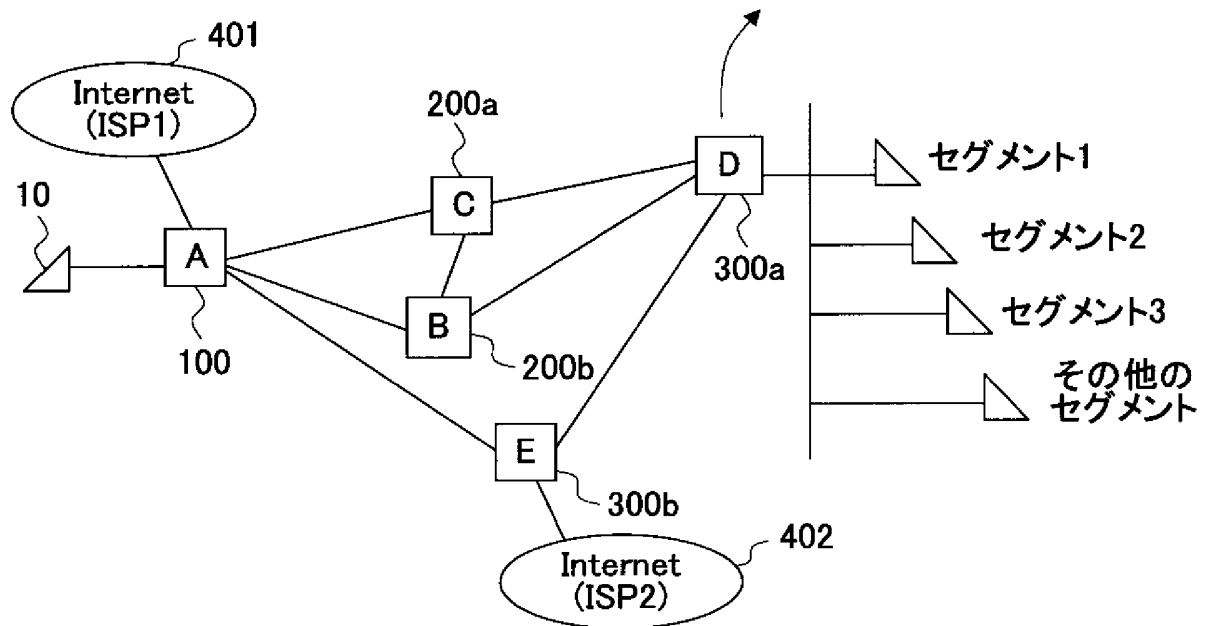


[図46]



[図47]

識別子	IPアドレス	セグメント	公知	迂回
001	ルータA	セグメント1	—	有
002	ルータE	セグメント2	—	有
901	ルータB	ALL	無	—

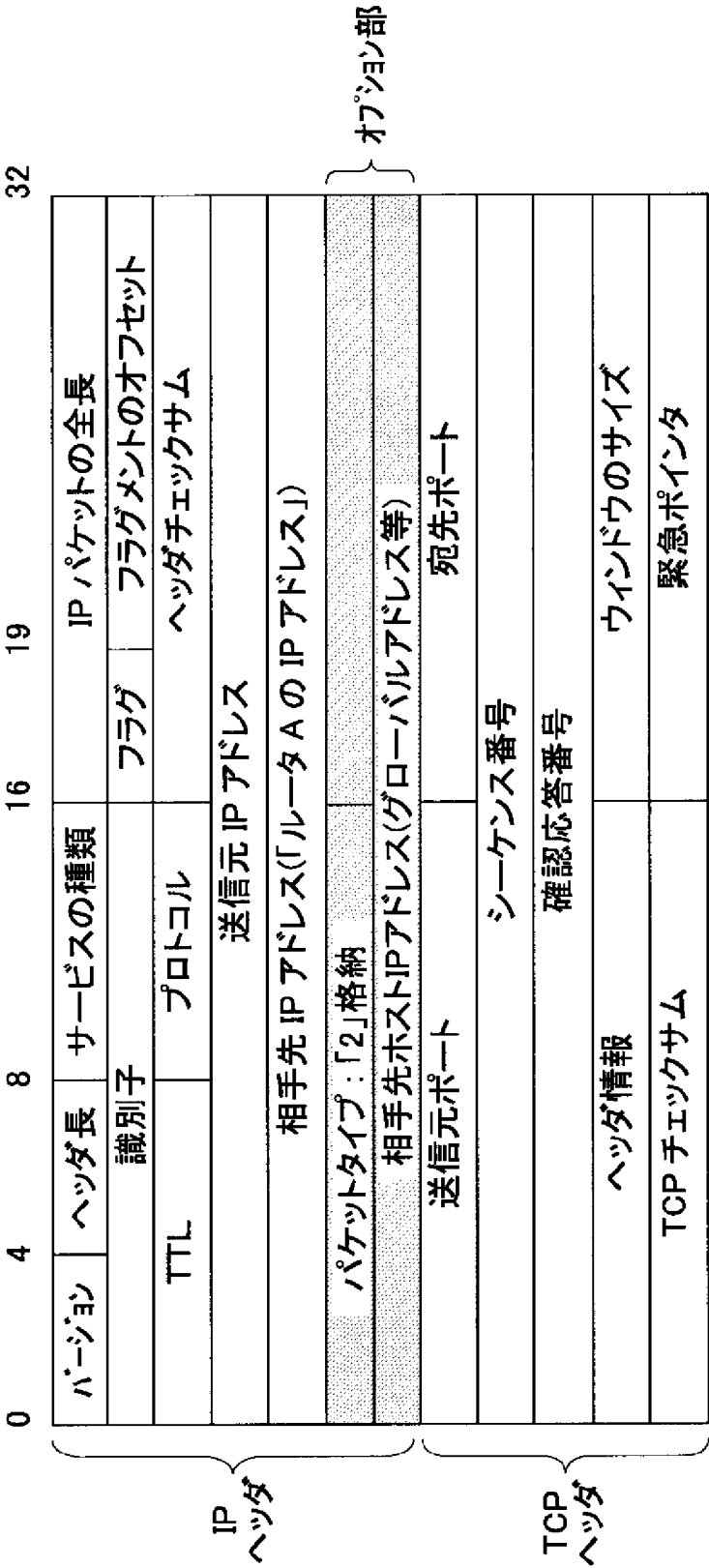


[図48]

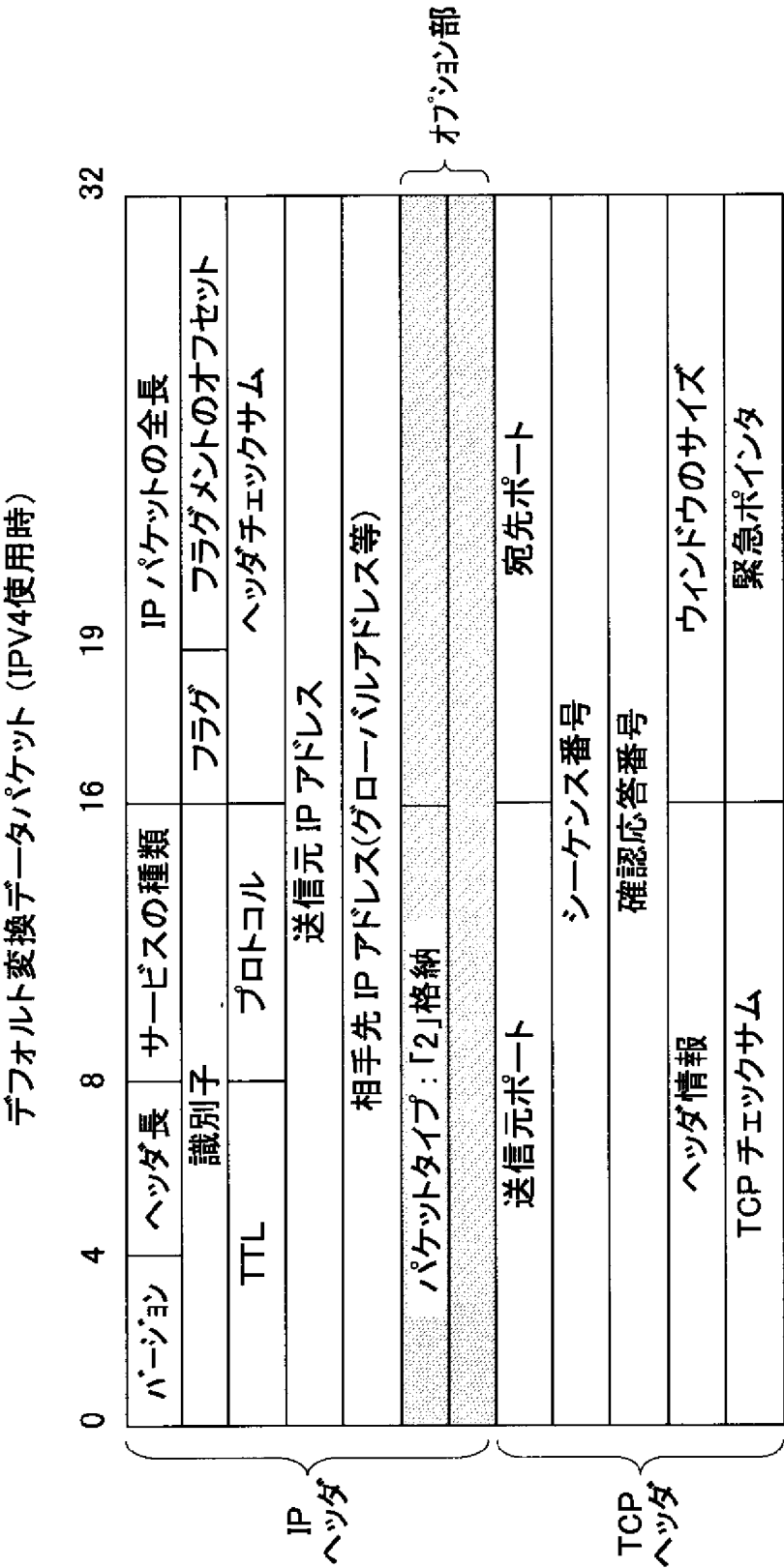
宛先セグメント	送信先 (次のルータ)	使用セグメント (新規機能)	識別子	迂回
セグメント A	ルータ C			
セグメント B	ルータ B			
セグメント C	ルータ C			
セグメント E	ルータ E			
デフォルトルート	ルータ A	セグメント 1	001	有り
デフォルトルート	ルータ E	セグメント 2	002	有り
デフォルトルート	ルータ B	All	901	

[図49]

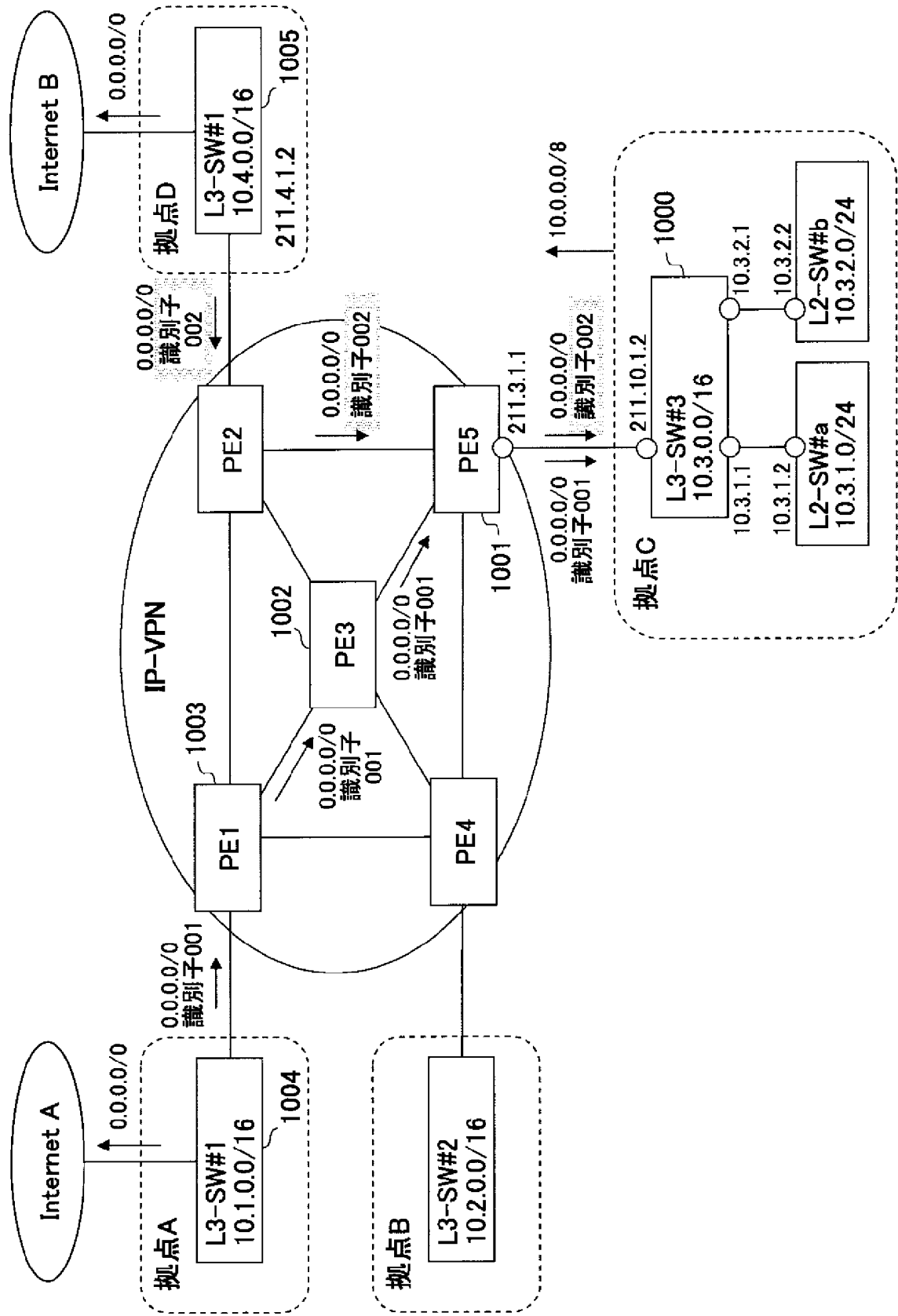
デフォルト変換データパケット (IPv4使用時)



[図50]



[図51]



[図52]

項	使用セグメント	識別子
a	10.3.1.0/24	001
b	10.3.2.0/24	002

[図53]

項	destination	next hop	識別子
1	10.0.0.0/8	211.10.1.1 (PE5)	—
2	10.3.1.0/24	10.3.1.2 (L2-SW#a)	—
3	10.3.2.0/24	10.3.2.2 (L2-SW#b)	—
4	0.0.0.0/0	211.1.1.2 (L3-SW#1)	001
5	0.0.0.0/0	211.4.1.2 (L3-SW#4)	002

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/010798

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl.⁷ H04L12/56

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl.⁷ H04L12/56

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 11-112570 A (NEC Corp.), 23 April, 1999 (23.04.99), Abstract; Claims 1 to 3; Par. Nos. [0017] to	1, 7, 8, 10, 16, 17, 19, 21, 27, 29, 35
Y	[0030]; Figs. 1 to 3 (Family: none)	5, 9, 14, 18, 20, 26, 28, 34, 36
A		2-4, 6, 11-13, 15, 22-25, 30-33
Y	JP 2004-88658 A (Nippon Telegraph And Telephone Corp.), 18 March, 2004 (18.03.04), Abstract; Claims 1 to 2; Par. Nos. [0054] to	5, 14, 20, 26, 34
	[0067]; Figs. 1, 2 (Family: none)	

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
01 August, 2005 (01.08.05)

Date of mailing of the international search report
30 August, 2005 (30.08.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/010798

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2002-281067 A (Yahoo Japan Corp.), 27 September, 2002 (27.09.02), Claims (Family: none)	9, 18, 28, 36
A	Satoshi SHIMIZU, 'Namae Kaiketsu ga Tsushin no Dai 1 Po Keiro no Sentaku mo Dekiru', Nikkei Byte, No.228, 22 April, 2002 (22.04.02), pages 138 to 143; page 139, left column, line 18 to right column, line 20; page 139, drawings	1-36

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ H04L12/56

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ H04L12/56

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 11-112570 A (日本電気株式会社) 1999.04.23 要約, 請求項1から3, 第0017段落から第0030段落, 第1図から 第3図 (ファミリーなし)	1, 7, 8, 10, 16, 17, 19, 21, 27, 29, 35
Y		5, 9, 14, 18, 20, 26, 28, 34, 36
A		2-4, 6, 11-13, 15, 22-25, 30-33

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

01.08.2005

国際調査報告の発送日

30.8.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

玉木 宏治

電話番号 03-3581-1101 内線 3596

5X

3047

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2004-88658 A (日本電信電話株式会社) 2004.03.18 要約, 請求項1から2, 第0054段落から第0067段落, 第1図から第2図 (ファミリーなし)	5, 14, 20, 26, 34
Y	JP 2002-281067 A (ヤフー株式会社) 2002.09.27 特許請求の範囲 (ファミリーなし)	9, 18, 28, 36
A	清水 理史, 「名前解決が通信の第1歩 経路の選択もできる」, 日経バイト, 第228号, 2002.04.22, pp.138-143 第139頁左欄第18行目から右欄第20行目, 第139頁図	1-36