

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4464766号  
(P4464766)

(45) 発行日 平成22年5月19日(2010.5.19)

(24) 登録日 平成22年2月26日(2010.2.26)

(51) Int.Cl.

H04L 12/56 (2006.01)

F 1

H04L 12/56 260Z

請求項の数 5 (全 31 頁)

(21) 出願番号 特願2004-245348 (P2004-245348)  
 (22) 出願日 平成16年8月25日 (2004.8.25)  
 (65) 公開番号 特開2005-286988 (P2005-286988A)  
 (43) 公開日 平成17年10月13日 (2005.10.13)  
 審査請求日 平成19年2月21日 (2007.2.21)  
 (31) 優先権主張番号 特願2004-59490 (P2004-59490)  
 (32) 優先日 平成16年3月3日 (2004.3.3)  
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 000005108  
 株式会社日立製作所  
 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号  
 (74) 代理人 100107010  
 弁理士 橋爪 健  
 (72) 発明者 住吉 貴志  
 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地  
 株式会社日立製作所 中央研究所内

審査官 吉田 隆之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】マルチキャスト配信制御装置

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

データの発信元からマルチキャストアドレスを用いてマルチキャスト送信されたパケットに対して転送処理を行なうマルチキャスト配信制御装置であつて、

パケットを送受信するための信号ポートを備えた少なくとも一つ以上のネットワークインターフェースと、

発信元が指定する第1のマルチキャストアドレスと、発信元が送信するデータが最終的に配信されるユーザが属する又は発信元が送信するデータを受信要求したユーザが属する第2のマルチキャストアドレスと、前記第2のマルチキャストアドレスに対応し前記信号ポートの識別子である送信先信号ポートIDを対応づけて記憶する変換テーブルと、

前記ネットワークインターフェースと前記変換テーブルと前記マルチキャストパケット処理部とを相互接続するスイッチ部と、

前記変換テーブルを参照して、受信したマルチキャストパケットの宛先アドレスを第1のマルチキャストアドレスから第2のマルチキャストアドレスへ変換し、且つ、アドレス変換したマルチキャストパケットを、変換された第2のマルチキャストアドレスに対応する前記送信先信号ポートIDで識別される信号ポートにのみ転送するマルチキャストパケット処理部と、

前記第2のマルチキャストアドレスとパケットの送信先信号ポートIDとの対応を記憶するマルチキャストグループ管理テーブルと、

前記信号ポートに接続されたユーザからマルチキャスト受信要求または受信解除要求を

10

20

受信した場合に前記マルチキャストグループ管理テーブルを前記マルチキャスト受信要求または受信解除要求に従い更新した後に、前記マルチキャスト受信要求または受信解除要求に含まれる第2のマルチキャストアドレス及び該マルチキャスト受信要求または受信解除要求を受信した送信先信号ポートIDに基づいて前記変換テーブルを参照して第1のマルチキャストアドレスを得、該第1のマルチキャストアドレスを含む該受信要求または受信解除要求を、上流ルータが接続されているポートに出力するマルチキャストグループ管理プロトコル処理部と  
を備えたマルチキャスト配信制御装置。

**【請求項2】**

10

請求項1に記載のマルチキャスト配信制御装置において、  
さらに、接続情報テーブルとユーザ対応テーブルに基づいて生成される変換テーブル更新情報を備え、

前記接続情報テーブルは、受信するマルチキャストパケットの属するマルチキャストグループのユーザのユーザIDと、該ユーザIDに属するマルチキャストパケットに対して割り当てられた信号ポートIDとを記憶し、

前記ユーザ対応テーブルは、前記ユーザIDと、該ユーザIDに対して割り当てられている送信側の第1のマルチキャストアドレスと、前記ユーザIDに対して割り当てられている受信側の第2のマルチキャストアドレスとを記憶し、

前記変換テーブルは、前記変換テーブル更新情報に基づいて更新され、  
前記マルチキャストパケット処理部は、受信したマルチキャストパケットに対して、前記変換テーブル更新情報に基づいて更新された前記変換テーブルを参照してアドレス変換を実行し、前記接続情報テーブルを参照してアドレス変換したパケットを転送する信号ポートIDを取得し、アドレス変換後のパケットを、該信号ポートIDの属するネットワークインターフェースへ転送するマルチキャスト配信制御装置。

20

**【請求項3】**

請求項1に記載のマルチキャスト配信制御装置において、  
送信側の第1のマルチキャストアドレスと、受信側の第2のマルチキャストアドレスと、削除又は追加を示す処理内容が記憶される変換テーブル更新情報テーブルと、  
前記変換テーブル更新情報テーブルに基づき、前記変換テーブルを更新する変換テーブル更新情報処理部と  
を備えたマルチキャスト配信制御装置。

30

**【請求項4】**

請求項2または3に記載のマルチキャスト配信制御装置において、  
前記変換テーブル更新情報テーブルを作成する変換テーブル更新情報作成装置をさらに備え、

前記変換テーブル更新情報作成装置は、  
前記ユーザIDに対応するユーザのプロファイル情報と、該プロファイル情報に対応するユーザIDとを記憶するユーザプロファイル情報テーブルと、  
プロファイル情報に対応する送信側の第1のマルチキャストアドレスと、該プロファイル情報に対応する受信側の第2のマルチキャストアドレスと、該プロファイル情報とを記憶するプロファイル対応テーブルと、  
前記ユーザIDに対応するユーザのプロファイル情報と、前記ユーザIDに対応する信号ポートIDとを記憶するプロファイルグループテーブルと、

40

前記接続情報テーブル及び前記ユーザプロファイル情報テーブルを参照して、ユーザIDに基づきこれらテーブルを合成することで、前記プロファイルグループテーブルを作成するプロファイルグループ情報作成部と、  
前記プロファイルグループテーブル及び前記プロファイル対応テーブルを参照して、合

50

成することにより、前記プロファイル情報に対応する送信側の第1のマルチキャストアドレスと、該プロファイル情報に対応する受信側の第2のマルチキャストアドレスと、該ユーザIDに属するマルチキャストパケットに対して割り当てられた信号ポートIDと、データの追加又は削除に関する処理内容とを含む変換テーブル更新情報テーブルを作成する変換テーブル更新情報作成部を備えたマルチキャスト配信制御装置。

#### 【請求項5】

請求項2または3に記載のマルチキャスト配信制御装置において、  
前記変換テーブル更新情報テーブルを作成する変換テーブル更新情報作成装置をさらに備え、

10

前記変換テーブル更新情報作成装置は、

前記ユーザグループIDと、前記ユーザIDに対応するユーザのプロファイル情報を記憶するユーザプロファイル情報テーブルと、

前記ユーザグループIDと、該ユーザグループIDに対応するプロファイル情報を記憶するユーザグループ定義テーブルと、

前記ユーザグループIDと、前記ユーザグループIDに対応する送信側の第1のマルチキャストアドレスと、該ユーザグループIDに対応する受信側の第2のマルチキャストアドレスとを記憶するグループ対応テーブルと、

前記ユーザIDに対応するユーザのユーザグループIDと、前記ユーザIDに対応する信号ポートIDとを記憶するユーザグループテーブルと、

前記接続情報テーブル及び前記ユーザプロファイル情報テーブル及びユーザグループ定義情報テーブルを参照して、ユーザID及びプロファイル情報に基づき、これらテーブルを合成し、前記ユーザグループテーブルを作成するユーザグループテーブル作成部と、

前記ユーザグループテーブル及び前記プロファイル対応テーブルを参照して、合成することにより、前記ユーザグループIDに対応する送信側の第1のマルチキャストアドレスと、該ユーザグループIDに対応する受信側の第2のマルチキャストアドレスと、該ユーザIDに属するマルチキャストパケットに対して割り当てられた信号ポートIDと、データの追加又は削除に関する処理内容とを含む変換テーブル更新情報テーブルを作成する変換テーブル更新情報作成部を

30

備えたマルチキャスト配信制御装置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【技術分野】

##### 【0001】

本発明は、マルチキャストネットワークを用いたコンテンツ配信のためのマルチキャスト配信制御装置及び方法に関するものである。

##### 【背景技術】

##### 【0002】

マルチキャスト技術は、複数の端末に対して同じ内容のパケットを送信する際に有効である。受信者が受信したいコンテンツを示すマルチキャストアドレスの受信要求をルータに送信することによって、ルータは配送ツリーを作成する。そのマルチキャストアドレスに配信されているコンテンツは、配送ツリーに基づき必要に応じてネットワーク上のノードにおいて複製されそれぞれの受信者まで転送される。IPネットワークにおけるマルチキャスト配信は、IGMP (Internet Group Management Protocol)、MLD (Multicast Listener Discovery)などのマルチキャストグループ管理プロトコル、PIM-SM (Protocol Independent Multicast - Sparse Mode)などのマルチキャストルーティングプロトコルを用いて実現される。

##### 【0003】

50

マルチキャストはすべての受信者に同じコンテンツを効率よく送信する技術であるため、マルチメディアコンテンツのような容量の大きいデータを同時に多数の受信者に視聴させるようなコンテンツ放送の形態における利用が考えられるが、同一の受信要求を出している受信者に対して、それぞれの状態に応じて異なる内容を配信することが有効である場合もある。例えば地上波放送においては、受信者のいる地域特有のニュースや天気予報が受信者の地域によって配信されているし、あるいは受信者の性別や年齢などの情報から最もユーザの興味を引くCM(Commercial Message)を予測して配信できれば、広告主は効果的な広告を配信でき、視聴者は興味のない広告を見る必要がなくなる。このようなコンテンツの重複配信によるコストを抑え、コンテンツ提供者側による柔軟なコンテンツ構成を実現するためには、ユーザの受信するコンテンツを送信者側で切り替えられる仕組みが必要である。また、多くのユーザそれぞれのプロファイルに応じて効率よく切り替えを行うための仕組みも必要である。10

#### 【0004】

従来技術ではこのようなユーザのプロファイルに応じたマルチキャストコンテンツ切り替え配信を行う場合、あらかじめ配信コンテンツを別のものにしたいユーザを別のマルチキャストアドレスに参加させそれらのアドレスに配信する方法が考えられる。また、ユーザ端末に対して適宜受信チャンネルを変える指示を外部から送ることによって実現している。

以下に従来技術を挙げる。

【特許文献1】特開2002-31459920

【特許文献2】特開2002-314600

【非特許文献1】RFC2236 Internet Group Management Protocol, Version 2

【非特許文献2】RFC2710 Multicast Listener Discovery (MLD) for IPv6

【非特許文献3】RFC2362 Protocol Independent Multicast-Sparse Mode (PIM-SM)

#### 【発明の開示】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0005】

しかしながら、あらかじめ配信コンテンツを別のものにしたいユーザを別のマルチキャストアドレスに参加させておくためには、ユーザへのマルチキャストアドレス公開以前に配信計画を決定しておく必要があるため、柔軟性に欠ける。さらに、別アドレスに参加させたユーザに対して同じコンテンツを配信する場合は、それぞれのグループに対してマルチキャストパケットを送信しなければならないという課題に直面する。30

また、クライアントに受信マルチキャストアドレスの変換指示を出す方法では、以下のようないくつかの課題がある。

まず、すべてのクライアントに、受信した指示に従ってIGMPやMLDのパケットを作成して送信する機能を持つソフトウェアを導入する必要があり、導入時のコストと、変換時の端末の処理コストがかかる。マルチキャストアドレスベースの認証を行う場合においては、同一認証単位であるけれどもコンテンツ切り替えを行うごとに毎回認証のプロセスを求められることとなり、より大きなオーバヘッドがかかる。

また、認証をしない場合は、受信者はグループへの参加要求さえ出せば受信可能な状態にあるため、ネットワークトラブルや受信者の故意などによってクライアントへの変換指示が無視された場合、コンテンツ提供者の意図しないコンテンツ受信が受信者によって行われることが避けられない。40

#### 【0006】

本発明の目的は、以上の点に鑑み、コンテンツ送信側の送信元アドレスあるいはマルチキャストアドレスと、コンテンツ受信側の送信元アドレスあるいはマルチキャストアドレスの変換手段、および、受信者についての情報から配信に最も適したコンテンツを選択し複数のコンテンツ受信者にそれぞれ配信する手段を備えることで、受信端末の負荷を抑えつつコンテンツの配信制御を行うことができるマルチキャスト配信制御装置及び方法を提供することにある。50

**【課題を解決するための手段】****【0007】**

本発明の第1の解決手段によると、

データの発信元からマルチキャストアドレスを用いてマルチキャスト送信されたパケットに対して転送処理を行なうマルチキャスト配信制御装置であって、

パケットを送受信するための信号ポートを備えた少なくとも一つ以上のネットワークインターフェースと、

発信元が指定する第1のマルチキャストアドレスと、発信元が送信するデータが最終的に配信されるユーザが属する又は発信元が送信するデータを受信要求したユーザが属する第2のマルチキャストアドレスとを記憶する変換テーブルと、

10

前記変換テーブルを参照して、受信したマルチキャストパケットの第1のマルチキャストアドレスを第2のマルチキャストアドレスへ変換し、アドレス変換したマルチキャストパケットを第2のマルチキャストアドレスに対応する信号ポートを有する前記ネットワークインターフェースへ送信するマルチキャストパケット処理部と、

前記ネットワークインターフェースと前記変換テーブルと前記マルチキャストパケット処理部とを相互接続するスイッチ部と

を備えたマルチキャスト配信制御装置が提供される。

**【0008】**

本発明の第2の解決手段によると、

データの発信元からマルチキャストアドレスを用いてマルチキャスト送信されたパケットに対して転送処理を行うマルチキャスト配信制御方法であって、

20

信号ポートからマルチキャストパケットを受信するステップと、

発信元が指定する第1のマルチキャストアドレスと、発信元が送信するデータが最終的に配信されるユーザが属する又は発信元が送信するデータを受信要求したユーザが属する第2のマルチキャストアドレスとを記憶する変換テーブルを参照し、受信したマルチキャストパケットの第1のマルチキャストアドレスから第2のマルチキャストアドレスのリストを得るステップと、

第2のマルチキャストアドレスとパケットの送信先信号ポートIDとの対応を記憶するマルチキャストグループ管理テーブルを参照し、第2のマルチキャストアドレスから送信先信号ポートを決定するステップと、

30

マルチキャストパケットの送信先アドレスを第2のマルチキャストアドレスに変換して、各信号ポートに転送するステップと

を含むマルチキャスト配信制御方法が提供される。

**【0009】**

本発明の第3の解決手段によると、

データの発信元からマルチキャストアドレスを用いてマルチキャスト送信されたパケットに対して転送処理を行うマルチキャスト配信制御方法であって、

信号ポートからマルチキャストパケットを受信するステップと、

発信元が指定する第1のマルチキャストアドレスと、発信元が送信するデータが最終的に配信されるユーザが属する又は発信元が送信するデータを受信要求したユーザが属する第2のマルチキャストアドレスと、第1のマルチキャストアドレス及び第2のマルチキャストアドレスに対応する信号ポートIDとを記憶する変換テーブルを参照し、受信したマルチキャストパケットの第1のマルチキャストアドレスから第2のマルチキャストアドレスと送信先信号ポートのリストを得るステップと、

40

第2のマルチキャストアドレスとパケットの送信先信号ポートIDとの対応を記憶するマルチキャストグループ管理テーブルを参照して、該テーブルに存在しない信号ポートをリストから除外するステップと、

マルチキャストパケットの送信先アドレスを第2のマルチキャストアドレスに変換して、リスト内の各信号ポートに転送するステップと

を含むマルチキャスト配信制御方法が提供される。

50

本発明の第4の解決手段によると、

データの発信元からマルチキャストアドレスを用いてマルチキャスト送信されたパケットに対して転送処理を行なうマルチキャスト配信制御装置であって、

パケットを送受信するための信号ポートを備えた少なくとも一つ以上のネットワークインターフェースと、

発信元のサーバの識別子を表す第1の送信元アドレス及び発信元がコンテンツ配信のために指定する第1の送信先マルチキャストアドレスを含む第1のフロー識別子と、第1のフロー識別子に対応し、ユーザがマルチキャストパケットを受信するための受信要求に用いられる第2の送信元アドレス及び第2の送信先マルチキャストアドレスの少なくとも1つを含む第2のフロー識別子とを記憶する変換テーブルと、10

前記変換テーブルを参照して、受信したマルチキャストパケットの第1のフロー識別子を第2のフロー識別子に変換し、且つ、アドレス変換したマルチキャストパケットを第2のフロー識別子に対応する信号ポートIDを有する前記ネットワークインターフェースへ送信するマルチキャストパケット処理部と、

前記ネットワークインターフェースと前記変換テーブルと前記マルチキャストパケット処理部とを相互接続するスイッチ部と  
を備えたマルチキャスト配信制御装置が提供される。

本発明の第5の解決手段によると、20

データの発信元からマルチキャストアドレスを用いてマルチキャスト送信されたパケットに対して転送処理を行なうマルチキャスト配信制御装置であって、

パケットを送受信するための信号ポートを備えた少なくとも一つ以上のネットワークインターフェースと、

発信元のサーバの識別子を表す第1の送信元アドレス及び発信元がコンテンツ配信のために指定する第1の送信先マルチキャストアドレスを含む第1のフロー識別子と、第1のフロー識別子に対応する信号ポートIDを記憶する変換テーブルと、

前記変換テーブルを参照して、受信したマルチキャストパケットの第1のフロー識別子に対応する信号ポートIDに転送するマルチキャストパケット処理部と、

前記ネットワークインターフェースと前記変換テーブルと前記マルチキャストパケット処理部とを相互接続するスイッチ部と  
を備えたマルチキャスト配信制御装置が提供される。30

本発明の第6の解決手段によると、

データの発信元からマルチキャストアドレスを用いてマルチキャスト送信されたパケットに対して転送処理を行なうマルチキャスト配信制御方法であって、

信号ポートからマルチキャストパケットを受信するステップと、

発信元のサーバの識別子を表す第1の送信元アドレス及び発信元がコンテンツ配信のために指定する第1の送信先マルチキャストアドレスを含む第1のフロー識別子と、第1のフロー識別子に対応し、ユーザがマルチキャストパケットを受信するための受信要求に用いられる第2の送信元アドレス及び第2の送信先マルチキャストアドレスの少なくとも1つを含む第2のフロー識別子とを記憶する変換テーブルを参照し、受信したマルチキャストパケットの第1のフロー識別子から第2のフロー識別子のリストを得るステップと、40

第2のフロー識別子とパケットの送信先信号ポートIDとの対応を記憶するマルチキャストグループ管理テーブルを参照し、第2のフロー識別子から送信先信号ポートを決定するステップと、

マルチキャストパケットの送信先アドレスを第2のフロー識別子に変換して、各信号ポートに転送するステップと  
を含むマルチキャスト配信制御方法が提供される。

本発明の第7の解決手段によると、

データの発信元からマルチキャストアドレスを用いてマルチキャスト送信されたパケットに対して転送処理を行うマルチキャスト配信制御方法であって、

信号ポートからマルチキャストパケットを受信するステップと、

発信元のサーバの識別子を表す第1の送信元アドレス及び発信元がコンテンツ配信のために指定する第1の送信先マルチキャストアドレスを含む第1のフロー識別子と、第1のフロー識別子に対応する信号ポートIDを記憶する変換テーブルを参照し、受信したマルチキャストパケットの第1のフロー識別子から送信先信号ポートIDのリストを得るステップと、

マルチキャストパケットの送信先アドレスをリスト内の各信号ポートに転送するステップと

を含むマルチキャスト配信制御方法が提供される。

#### 【発明の効果】

#### 【0010】

本発明によると、受信端末に切り替えに必要な受信要求や認証パケットの送信などの負荷をかけることなく、サブネットワーク単位あるいはユーザ単位でのリアルタイムコンテンツ配信制御を配信側によって行うマルチキャスト配信のためのネットワークシステムを提供することが可能である。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0011】

##### 1. マルチキャスト配信制御装置及び方法の第1の実施の形態

以下、本発明の実施の形態を図面により説明する。

図1に、本発明の第1の実施の一形態に係るマルチキャスト配信制御装置及び方法、が適用されるマルチキャストネットワークを示す。マルチキャスト配信制御装置は、マルチキャストパケット転送装置821、822、又は、マルチキャストパケット転送装置821、822と変換テーブル更新情報作成装置811、812の両方、を備える。

この例では、ISP(インターネットサービスプロバイダ)800が広告依頼者880から広告881、882を引き受け、コンテンツサーバ(広告配信サーバ)831、832を用いて受信者へ配信し、またコンテンツプロバイダ870、875からそれぞれコンテンツ871、872を購入し、コンテンツサーバ(コンテンツ配信サーバ)841、842を用いて受信者へ配信する。

#### 【0012】

図において、コンテンツサーバ831、832、841、842と、マルチキャストパケット転送装置821、822がそれぞれマルチキャストネットワーク851に接続しており、受信者891、892と変換テーブル更新情報作成装置811はマルチキャストパケット転送装置821に、受信者893、894と変換テーブル更新情報作成装置812はマルチキャストパケット転送装置822にそれぞれ接続している。コンテンツサーバ831、832、841、842はそれぞれ異なるマルチキャストアドレスC1、C2、E1、E2宛てのマルチキャストパケットをマルチキャストネットワーク851に送信する。マルチキャストネットワーク851は前記マルチキャストパケットを受信要求を出しているマルチキャストパケット転送装置821、822へ送信する。マルチキャストパケット転送装置821、822はそれぞれ変換テーブル更新情報作成装置811、812から与えられた変換テーブル更新情報861、862に基づいて内部の変換テーブル301を更新し、受信したマルチキャストパケットを内部の変換テーブル301に基づいて受信したマルチキャストパケットの送信先アドレスを変換して受信要求を出している接続された受信者に転送する。

#### 【0013】

変換テーブル更新情報作成装置811、812は、オペレータによる入力やコンテンツ配信タイムテーブルなどに基づいて変換テーブル更新情報をマルチキャストパケット転送装置に送信するための装置である。

10

20

30

40

50

図2に、マルチキャストパケット転送装置821、822の構成図を示す。

マルチキャストパケット転送装置821、822は、パケット受信側NIF106、パケット送信側NIF103、ルーティング・スイッチング処理部102を備える。ルーティング・スイッチング処理部102は、マルチキャストパケット処理部101、マルチキャストグループ管理プロトコル処理部104を備える。ルーティング・スイッチング処理部102は入力ポート108よりマルチキャストパケット、マルチキャスト受信要求・受信解除要求、変換テーブル更新情報等を受信し処理を行う。

マルチキャスト転送装置821、822の基本動作は以下の通りである。

- (a) 入力ポート108を経てパケット受信
- (b) パケット転送処理部303は、受信パケットがアドレス変換が必要か不要かを判定  
10  
(具体的には、NIFでヘッダ解析により実行)
- (c) パケット転送処理部303は、変換が可能なパケットをルーティング・スイッチング処理部102へ転送。一方、パケット転送処理部303は変換が不要なパケットを、転送先検索部100へ転送し、転送先検索部100は、所定の転送先を検索し、パケット送信側NIF103を経てパケットを送信。
- (d) ルーティング・スイッチング処理部102は、アドレス変換したマルチキャストパケットを所定の信号ポート(出力ポート)109を含むパケット送信側NIF103へ転送。信号ポートの情報は、変換テーブル301に含まれる場合と、マルチキャストの管理テーブル302を参照する場合等がある。
- (e) パケット送信側NIF103は、パケットを送信。  
20

#### 【0014】

図4に、変換テーブル(最小構成)及びマルチキャストグループ管理テーブルの構成例の図を示す。この例は、図4(a)の変換テーブル301は、接続ポートID、発信元が指定する送信側アドレスと、発信元が送信するデータが最終的に配信されるユーザが属する(又は、発信元が送信するデータを受信要求したユーザが属する)受信側アドレスとが対応づけて記憶される。また、図4(b)の変換テーブル更新情報は、送信側及び受信側アドレス、接続ポート、処理内容(追加、削除等)が対応づけて記憶される。図4(c)にマルチキャストグループ管理テーブル302の一例を示す。マルチキャストグループ管理テーブル302は、要求マルチキャストアドレスに対応し、送信ポートを記憶する。さらに、図4(d)に変換テーブル301の変形例を示す。このテーブルは送信側及び受信側アドレスが対応づけて記憶されている。図4(b)の変換テーブル更新情報に従い、図4(a)の変更テーブルが更新される。具体的処理は後述する。  
30

#### 【0015】

以下にマルチキャストパケット転送装置の各処理について説明する。

##### (1) マルチキャストパケット受信処理

図5は、マルチキャストパケット転送装置のマルチキャストパケット受信時の動作を示す図である。

マルチキャストパケットを受信したときの動作を図2と図5を用いて説明する。マルチキャストパケット転送装置821、822のルーティング・スイッチング部102は、コンテンツサーバ831、832、841、842のいずれか(上流ノード203)から入力ポート108及びパケット転送処理部303を経て、マルチキャストパケットを受信する(S101)。つぎに、マルチキャストパケット処理部101において受信マルチキャストパケットの送信先アドレスと一致する変換テーブル301の送信側アドレスフィールドを検索し、一致したエントリの受信側アドレスフィールドの情報を取得する(S103:変換テーブルを参照し、変換前送信先アドレスから、変換後送信先アドレスのリストを得る)。例えば、図4(a)では、送信側アドレスがM1(図6などではE1と記載)のとき受信側アドレスはMを取得する。

ルーティング・スイッチング処理部102は、マルチキャストパケット処理部101により得た受信側アドレスと一致するマルチキャストグループ管理テーブル302の要求グループアドレスフィールドを検索し、一致したエントリのパケット送信先ポートフィール  
40  
50

ドの情報を取得し(S 1 0 5)、パケット送信側N I F 1 0 3に伝える(S 1 0 7)。例えば、図4(c)では、受信側アドレスMに対して、送信ポートP 1、P 2を取得する。パケット送信側N I F 1 0 3はルーティング・スイッチング処理部1 0 2から指定された送信先ポートに、パケットの送信先アドレスを前記マルチキャストパケット処理部1 0 1で求めた受信側アドレスに変換して受信マルチキャストパケットを出力する。

変換テーブル3 0 1の送信側アドレスにはどのレコードにもマッチしなかった場合のデフォルト処理を表すデータを記入することができ、受信側アドレスには送信先アドレスを変換せずに破棄することを表すデータを記入することができるため、あるマルチキャストアドレス、あるいは登録されていないマルチキャストアドレス宛てのパケットを破棄し、受信者側への転送を防ぐというような制御が可能である。

10

#### 【0 0 1 6】

##### (2) マルチキャスト受信要求・受信解除要求の受信処理

図7は、マルチキャストパケット転送装置のグループエントリ登録・削除時の動作を示す図である。

次にマルチキャスト受信要求・受信解除要求3 0 4を受信したときの動作を図2、図7を用いて説明する。

マルチキャストパケット転送装置8 2 1、8 2 2のルーティング・スイッチング処理部1 0 2が、受信者8 9 1～8 9 4のいずれか(ユーザ2 0 2)からマルチキャスト受信要求・受信解除要求3 0 4を受信する(S 2 0 1)と、マルチキャストグループ管理プロトコル処理部1 0 4においてマルチキャストグループ管理プロトコルで規定された動作を行い、マルチキャストグループ管理テーブル3 0 2を更新する。例えばIGMPにおいて、IGMP Membership Reportを受信した場合は、マルチキャストグループ管理テーブル3 0 2に受信パケットの要求マルチキャストアドレスと受信ポートに対応するエントリを追加することで、グループタイムをセットして、受信ポートに要求されたマルチキャストアドレス宛てのパケットを転送する必要があることを記憶する。

20

また、マルチキャストグループ管理プロトコル処理部1 0 4は、グループタイムがタイムアウトし、当該ポートに対して当該マルチキャストアドレス宛てパケットの転送が必要なくなった場合は、マルチキャストグループ管理テーブル3 0 2の当該エントリを削除する。

#### 【0 0 1 7】

30

マルチキャストグループ管理テーブル3 0 2の更新の結果、上流ノード2 0 3に対してマルチキャストパケットの受信要求・受信解除要求が必要であるかをマルチキャストグループ管理プロトコル処理部1 0 4が判断する(S 2 0 3)。例えば、マルチキャストパケット転送装置8 2 1、8 2 2に接続された受信者が有りから無しの状態に変化したり、無しから有りに変化した場合は、変換テーブル3 0 1を参照し、当該エントリの要求マルチキャストアドレスと一致する変換テーブル3 0 1の受信側アドレスフィールドをもつエントリを検索し、一致するエントリの送信側アドレスフィールドのアドレスを得る(S 2 0 5)。マルチキャストグループ管理プロトコル処理部1 0 4は、得られたアドレスに対して受信要求・受信解除要求を行うようにパケット送信部1 0 3へ伝える。ただし、ネットワーク運用の形態によっては、変換テーブル3 0 1において複数の受信側アドレスが同一の送信側アドレスを持つ場合がある。そのような運用に用いる場合は、上流ノードに対する受信要求・受信解除要求送信判定は送信側アドレス単位で行う必要がある。送信側アドレスごとに、上流ルータに受信要求を出している受信側アドレスを記憶しておき、受信側アドレスがない状態から一つでもある状態に移行した場合に受信要求を、一つでもある状態からない状態に移行した場合に受信解除要求を上流ルータに送信するようにパケット送信部1 0 3に伝える。パケット送信部1 0 3は指定されたパケットを上流ノードのポートに出力する(S 2 0 7)。

40

#### 【0 0 1 8】

##### (3) 変換テーブル更新情報の受信処理

図6は、マルチキャストパケット転送装置で用いる変換テーブルと、変換テーブル更新

50

情報の適用例を示す図である。この例では図 6 ( a ) に示すように、変換テーブル 301 は、送信側アドレスに対応して受信側アドレスが記憶されている。図 6 ( b ) に変換テーブル更新情報 305 を、図 6 ( c ) に更新された変換テーブル 301 をそれぞれ示す。変換テーブル 301 は図 6 ( a ) に示すように、更新前は、送信側アドレスフィールド E1 と受信側アドレスフィールド M を記憶する。

次に変換テーブル更新情報 305 を受信したときの動作を図 2、図 6 を用いて説明する。

マルチキャストパケット転送装置 821、822 は変換テーブル更新情報作成装置 811、812 (201) から変換テーブル更新情報 325 を受信すると、変換テーブル更新情報処理部 105 において変換テーブル 301 の更新を行う。変換テーブル更新情報 305 は変換テーブル 301 の更新に必要な情報を持つており、図 6 ( b ) に示したような、変換テーブルの更新差分を表す、送信側アドレスフィールド、受信側アドレスフィールド、処理内容フィールドをもつテーブルである。変換テーブル 301 が図 6 ( a ) の状態にある場合に図 6 ( b ) に示す変換テーブル更新情報 305 を適用した結果は図 6 ( c ) となる。この例によれば、マルチキャストアドレス E1 をマルチキャストアドレス M に変換して受信者に転送していた状態を、マルチキャストアドレス E1 宛てのパケットを当該装置において破棄し、マルチキャストアドレス C1 宛てのパケットをマルチキャストアドレス M に変換して受信者に転送する状態に変更している。変換テーブルが更新されて受信するコンテンツが変化しても、受信者から見れば依然としてマルチキャストアドレス M のパケットを受信していることになり、受信要求、受信解除要求などの処理は発生していない。受信要求時に認証が求められるシステムにおいては、コンテンツの切り替えによる再認証手続きも発生しない。10  
20

変換テーブル更新情報作成装置 811、812 は、オペレータによる入力やコンテンツ配信タイムテーブルなどに基づいて変換テーブル更新情報 305 をマルチキャスト配信制御装置に送信するための装置である。

図 9 は、変換テーブルの他の構成例の図を示す。この例では、変換テーブル 更新情報を接続情報テーブルとユーザ対応テーブルにより実現する。図 9 ( a ) の接続情報は、接続ポートに対応して、ユーザ ID が記憶されている。図 9 ( b ) のユーザ対応テーブル更新要求は、ユーザ ID、送信側及び受信側アドレスが対応づけて記憶されている。図 9 ( c ) は、このような置換テーブル構成のときの変換テーブル更新情報を示し、送信側及び受信側アドレス、接続ポート及び処理内容（追加、削除等）が対応づけて記憶される。上述のような（1）マルチパケット受信処理（2）マルチキャスト受信要求、受信解除要求の受信処理（3）変換テーブル更新情報の受信処理を、図 9 のような変換テーブル 更新情報を用いても実現可能である。30

#### 【0019】

#### 2. マルチキャスト配信制御装置及び方法の第 2 の実施の形態

図 10 に、本発明の第 2 の実施の形態に係るマルチキャスト配信制御装置及び方法が適用されるマルチキャストネットワークを示す。マルチキャスト配信制御装置は、マルチキャストパケット転送装置 921、922、又は、マルチキャストパケット転送装置 921、922 と変換テーブル更新情報作成装置 911、912 の両方、を備える。40

この例では、ISP（インターネットサービスプロバイダ）900 が広告依頼者 980 から広告 981、982 を引き受け、コンテンツサーバ（広告配信サーバ）931、932 を用いて受信者へ配信し、またコンテンツプロバイダ 970、975 からそれぞれコンテンツ 971、972 を購入し、コンテンツサーバ（コンテンツ配信サーバ）941、942 を用いて受信者へ配信する。

図において、コンテンツサーバ 931、932、941、942 と、マルチキャストパケット転送装置 921、922 がそれぞれマルチキャストネットワーク 951 に接続しており、受信者 991、992 と変換テーブル更新情報作成装置 911 はマルチキャストパケット転送装置 921 に、受信者 993、994 と変換テーブル更新情報作成装置 912 はマルチキャストパケット転送装置 922 にそれぞれ接続している。コンテンツサーバ 950

31、932、941、942はそれぞれ異なるマルチキャストアドレスC1、C2、E1、E2宛てのマルチキャストパケットをマルチキャストネットワーク951に送信する。マルチキャストネットワーク951は前記マルチキャストパケットを受信要求を出しているマルチキャストパケット転送装置921、922へ送信する。マルチキャストパケット転送装置921、922はそれぞれ変換テーブル更新情報作成装置911、912から与えられた変換テーブル更新情報961、962に基づいて内部の変換テーブルを更新し、受信したマルチキャストパケットを内部の変換テーブルに基づいて受信したマルチキャストパケットの送信先アドレスを変換して受信要求を出している接続された受信者に転送する。

## 【0020】

10

さらに、ISP900は広告依頼者980から広告配信対象ユーザの詳細が記述されたユーザグループ定義情報966とユーザグループ対応テーブル967を引き受け、ISPのもつユーザプロファイル情報901とともにネットワーク952を経由して変換テーブル更新情報作成装置911、912に送信できるように配置されている。マルチキャストパケット転送装置921、922からはその装置の接続情報963、964がそれぞれ変換テーブル更新情報作成装置911、912に送信できるように構成されている。

マルチキャストパケット転送装置921、922は、本実施の形態では第1の実施の形態と同様に図2のように構成する。図2において、マルチキャストパケット転送装置は入力ポート108よりマルチキャストパケット、マルチキャスト受信要求・受信解除要求、変換テーブル更新情報を受信し処理を行う。基本動作は、上述の通りである。

20

図12は、マルチキャストパケット転送装置で用いる変換テーブルと、変換テーブル更新情報の適用例を示す図である。この例では、変換テーブル301は図12(a)に示すように、送信側アドレスフィールドと受信側アドレスフィールドと接続ポートフィールドから構成する。図12(b)は変換テーブル更新情報を示し、図12(c)は更新された変換テーブルを示す。具体的な更新処理は後述する。

## 【0021】

## (1) マルチキャストパケット受信処理

図11は、マルチキャストパケット転送装置のマルチキャストパケット受信時の動作を示す図である。マルチキャストパケットを受信したときの動作を図2と図11を用いて説明する。マルチキャストパケット転送装置821、822のルーティング・スイッチング部102は、コンテンツサーバ831、832、841、842のいずれか(上流ノード203)から入力ポート108及びパケット転送処理部303を経て、マルチキャストパケットを受信する(S301)。つぎに、マルチキャストパケット処理部101において受信マルチキャストパケットの送信先アドレスと一致する変換テーブル301の送信側アドレスフィールドを検索し、一致したエントリの(受信側アドレス、接続ポート)の情報を取得する(S303:変換テーブルを参照し、変換前送信先アドレスから、変換後送信先アドレスと転送ポートのリストを得る)。

30

ルーティング・スイッチング処理部102は、マルチキャストパケット処理部101により得た「受信側アドレス、接続ポート」のペアそれぞれについて、その受信側アドレスと一致するマルチキャストグループ管理テーブル302の要求グループアドレスフィールドを検索し、一致したエントリのパケット送信先ポートフィールドのうち、接続ポートに含まれるポートのみをパケット送信側NIF103に伝える(S305:マルチキャストグループ管理テーブルを参照して得た転送ポートに存在しないものをリストから除外する)。

40

パケット送信側NIF103はルーティング・スイッチング処理部102から指定された送信先ポートに、パケットの送信先アドレスを前記マルチキャストパケット処理部101で求めた受信側アドレスに変換して受信マルチキャストパケットを出力する(S307)。変換テーブル301の送信側アドレスにはどのレコードにもマッチしなかった場合のデフォルト処理を表すデータを記入することができ、受信側アドレスには送信先アドレスを変換せずに破棄することを表すデータを記入することができるため、あるマルチキャ

50

ストアドレ스、あるいは登録されていないマルチキャストアドレス宛てのパケットを破棄し、受信者側への転送を防ぐというような制御が可能である。

#### 【0022】

##### (2) マルチキャスト受信要求・受信解除要求の受信処理

次にマルチキャスト受信要求・受信解除要求を受信したときの動作を図2、図7を用いて説明する。なお、マルチキャストパケット転送装置のグループエントリ登録・削除時の動作は、上述の図7に示したものと同様である。

マルチキャストパケット転送装置821、822のルーティング・スイッチング処理部102が、受信者891～894のいずれか(ユーザ202)からマルチキャスト受信要求・受信解除要求304を受信する(S201)と、マルチキャストグループ管理プロトコル処理部104においてマルチキャストグループ管理プロトコルで規定された動作を行い、マルチキャストグループ管理テーブル302を更新する。例えばIGMPにおいて、IGMP Membership Reportを受信した場合は、マルチキャストグループ管理テーブル302に受信パケットの要求マルチキャストアドレスと受信ポートに対応するエントリを追加することで、グループタイムをセットして、受信ポートに要求されたマルチキャストアドレス宛てのパケットを転送する必要があることを記憶する。グループタイムがタイムアウトし、当該ポートに対して当該マルチキャストアドレス宛てパケットの転送が必要なくなった場合は、マルチキャストグループ管理テーブル302の当該エントリを削除する。

#### 【0023】

マルチキャストグループ管理テーブル302の更新の結果、上流ノード203に対してマルチキャストパケットの受信要求・受信解除要求が必要であるかとマルチキャストグループ管理プロトコル処理部104が判断する(S203)。例えば、マルチキャストパケット転送装置821、822に接続された受信者が有りから無しの状態に変化したり、無しから有りに変化した場合である。この場合は、変換テーブル301を参照し、当該エントリの要求マルチキャストアドレスおよび受信ポートと一致する変換テーブル301の受信側アドレスフィールドおよび接続ポートフィールドをもつエントリを検索し、一致するエントリの送信側アドレスフィールドのアドレスを得る(S205)。マルチキャストグループ管理プロトコル処理部104は、得られたアドレスに対して受信要求・受信解除要求を行うようにパケット送信部103へ伝える。ただし、ネットワーク運用の形態によっては、変換テーブル301において複数の受信側アドレスと受信ポートが同一の送信側アドレスを持つ場合がある。そのような運用に用いる場合は、上流ノードに対する受信要求・受信解除要求送信判定は送信側アドレス単位で行う必要がある。送信側アドレスごとに、上流ルータに受信要求を出している受信側アドレスを記憶しておく、受信側アドレスがない状態から一つでもある状態に移行した場合に受信要求を、一つでもある状態からない状態に移行した場合に受信解除要求を上流ルータに送信するようにパケット送信部103に伝える。パケット送信部103は指定されたパケットを上流ノードのあるポートに出力する(S207)。

#### 【0024】

##### (3) 変換テーブル更新情報の受信処理

次に変換テーブル更新情報を受信したときの動作を図2、図12を用いて説明する。

マルチキャストパケット転送装置821、822は変換テーブル更新情報作成装置811、812(201)から変換テーブル更新情報を受信すると、変換テーブル更新情報処理部105において変換テーブル301の更新を行う。変換テーブル更新情報351は変換テーブル301の更新に必要な情報を持っており、図12(b)に示したような、変換テーブルの更新差分を表す、送信側アドレスフィールド、受信側アドレスフィールド、接続ポート、処理内容フィールドをもつテーブルである。変換テーブル301が図12(a)の状態にある場合に図12(b)に示す変換テーブル更新情報305を適用した結果は図12(c)となる。この例によれば、マルチキャストアドレスE1をマルチキャストアドレスMに変換してポートP1、ポートP2に接続している受信者に転送していた状態を

10

20

30

40

50

、マルチキャストアドレス C 1 および C 2 宛てのパケットをマルチキャストアドレス M に変換してそれぞれポート P 1 、ポート P 2 に接続している受信者に転送する状態に変更している。変換テーブルが更新されて受信するコンテンツが変化しても、受信者から見れば依然としてマルチキャストアドレス M のパケットを受信していることになり、受信要求、受信解除要求などの処理は発生していない。受信要求時に認証が求められるシステムにおいては、コンテンツの切り替えによる再認証手続きも発生しない。

変換テーブル更新情報作成装置 9 1 1 、 9 1 2 は、オペレータによる入力やコンテンツ配信タイムテーブル、あるいは請求項 9 あるいは請求項 1 0 に記載の変換テーブル更新情報作成装置などに基づいて上記変換テーブル更新情報 3 0 5 をマルチキャストパケット転送装置に送信するための装置である。

10

#### 【 0 0 2 5 】

##### 3 . 第 1 及び第 2 の実施の形態の補足

第 1 及び第 2 の実施の形態で、図 1 および図 1 0 等に示した例はコンテンツ配信サーバ、広告サーバ、マルチキャストパケット転送装置、変換テーブル更新情報作成装置がそれぞれ別の装置として示されているが、本発明はこのような構成に限定したものではなく、例えばマルチキャストパケット転送装置に変換テーブル更新情報作成装置を統合させる構成や、一つの装置が複数のコンテンツ配信サーバを兼ねる構成なども実施可能である。

図 1 および図 1 0 等に示した例はマルチキャストパケット転送装置が 2 つであるが、これはネットワークにマルチキャストパケット転送装置が 2 つであることに限定するものではない。コンテンツサーバからのパケットが受信可能な場所であれば、ネットワーク内にいくつでも配置することが可能であり、マルチキャスト配信されるためスケーラビリティが失われることはない。

20

また、図 1 0 の例のような構成において、ユーザグループ定義情報、グループ対応テーブル更新要求をすべての変換テーブル更新情報作成装置に送信する場合にはユニキャストあるいはマルチキャストを用いることができる。

第 1 及び第 2 の実施の形態においては送信側アドレス、受信側アドレスともにマルチキャストアドレスを用いたが、マルチキャスト配信制御装置によって同様の処理がなされるならば、これらは特にマルチキャストアドレスとして割り当てられたアドレスに限定されない。

#### 【 0 0 2 6 】

30

##### 4 . マルチキャストパケット転送装置

###### ( A ) 第 1 のマルチキャストパケット転送装置

図 3 は、本発明の実施の一形態に係るマルチキャストパケット転送装置の構成図を示す。

この例では、マルチキャストパケット転送装置はルーティング・スイッチング管理部 6 1 0 と、パケット制御部 6 3 0 、 6 3 5 と、ネットワークインターフェース 6 4 0 、 6 4 5 と、クロスバ・スイッチ 6 2 0 を備える。なお、クロスバ・スイッチ 6 2 0 はこれに限らず、適宜のスイッチを採用し得る。ルーティング・スイッチング管理部 6 1 0 は、この例では、図 2 のルーティング・スイッチング処理部 1 0 2 と、パケットバッファ 6 1 1 、制御処理プロセッサ 6 2 1 を含む。パケット制御部 6 3 0 、 6 3 5 は、図 2 の転送先検索部 1 0 0 を含み、 N I F 6 4 0 、 6 4 5 は、図 2 の入力ポート 1 0 8 、パケット転送処理部 3 0 3 、出力ポート 1 0 9 と、パケットバッファ 6 4 1 、 6 4 6 、転送処理プロセッサ 6 4 3 、 6 4 8 を含む。

40

#### 【 0 0 2 7 】

ネットワークインターフェース 6 4 0 、 6 4 5 は外部ネットワークに接続する複数の入出力ポートをもつ。例えばネットワークインターフェース 6 4 0 のポートからパケットを受信すると、パケット転送処理部 3 0 3 はパケットバッファ 6 4 1 にその内容をコピーし、検索に使用するそのパケットの一部をキーとしてパケット制御部 6 3 0 内の転送先検索部 1 0 0 を参照し、転送先を決定する。通常のデータなどの転送処理のみを行うパケットの転送先はネットワークインターフェースとなっており、クロスバ・スイッチ 6 2 0 を通して転

50

送先のネットワークインターフェース（例えば 645）にコピーされ、パケット転送処理部 303 が転送先検索部 100 を参照して出力ポートを求める。出力する。

受信パケットがルーティングプロトコルなどの制御パケットであった場合は、転送先はルーティング・スイッチング管理部 610 となり、クロスバ・スイッチ 620 を経由してパケットバッファ 611 にコピーされ、パケットの種類に応じて各種ルーティング処理などが実行される。実行された結果パケット転送ルールが変更された場合は、各パケット制御部 630、635 の転送先検索部 100 のテーブルを更新する。

#### 【0028】

図 8 に、マルチキャストパケット、マルチキャストグループ受信要求・受信解除要求パケット、変換テーブル更新情報を受信した場合の動作についてのシーケンス図を示す。 10

(a) マルチキャストパケットを受信した場合、ルーティング・スイッチング管理部 610 のパケットバッファ 611 にコピーされ、マルチキャストパケット処理部 101 が、ルーティング・スイッチング管理部 610 内の変換テーブル 301 を用いて、図 5 あるいは図 11 で説明した前記処理を行う。

(b) マルチキャストグループ管理プロトコルパケットを受信した場合、ルーティング・スイッチング管理部 610 のパケットバッファ 611 にコピーされ、マルチキャストグループ管理プロトコル処理部 104 が、変換テーブル 301 を用いて、図 7 で説明した前記処理を行う。

(c) 変換テーブル更新情報を受信した場合、ルーティング・スイッチング管理部 610 のパケットバッファ 611 にコピーされ、変換テーブル更新情報処理部 105 が変換テーブル 301 の更新を行う。 20

それぞれの処理で送信すべきパケットがあれば、クロスバ・スイッチ 620 を経由して各ネットワークインターフェースのパケットバッファ 641、646 にコピーする。コピーされたネットワークインターフェースのパケット転送処理部 303 は、指定されたポートにパケットバッファの内容のパケットを送信する。

#### 【0029】

##### (B) 第 2 のマルチキャストパケット転送装置

本発明の実施の一形態に係る他のマルチキャストパケット転送装置は、例えば図 20 のように構成される。第 1 のマルチキャストパケット転送装置では、マルチキャストパケット処理部 101 をルーティング・スイッチング管理部 610 が備えているが、第 2 のマルチキャストパケット転送装置では、マルチキャストパケット処理部 101 をネットワークインターフェース 640、645 に備える。 30

#### 【0030】

この例では、マルチキャストパケット転送装置はルーティング・スイッチング管理部 710 と、パケット制御部 730、735 と、ネットワークインターフェース 740、745 と、クロスバ・スイッチ 720 を備える。ネットワークインターフェース 740、745 は外部ネットワークに接続する複数の入出力ポートをもつ。例えばネットワークインターフェース 740 のポートからパケットを受信すると、パケット転送処理部 303 はパケットバッファ 741 にその内容をコピーし、検索に使用するそのパケットの一部をキーとしてパケット制御部 730 内の転送先検索部 100 を参照し、転送先を決定する。通常のデータなどの転送処理のみを行うパケットの転送先はネットワークインターフェースとなっており、クロスバ・スイッチを通して転送先のネットワークインターフェース（例えば 745）にコピーされ、パケット転送処理部 303 が転送先検索部 100 を参照して出力ポートを求める。出力する。 40

受信パケットがルーティングプロトコルなどの制御パケットであった場合は、転送先はルーティング・スイッチング管理部 710 となり、クロスバ・スイッチ 720 を経由してパケットバッファ 611 にコピーされ、パケットの種類に応じて各種ルーティング処理などが実行される。実行された結果パケット転送ルールが変更された場合は、各パケット制御部の転送先検索部のテーブルを更新する。

#### 【0031】

10

20

30

40

50

図21に、マルチキャストパケット、マルチキャストグループ受信要求・受信解除要求パケット、変換テーブル更新情報を受信した場合の動作についてのシーケンス図を示す。

(a) マルチキャストパケットを受信した場合、パケット転送処理部において転送先検索部100が受信パケットの送信先アドレスを用いて転送先ポートと変換後送信先アドレスを求め、それぞれのポートの属するネットワークインターフェースへ転送する。転送先のネットワークインターフェース740、745のパケット転送処理部303において、パケットの送信先アドレスの変換を行い、転送ポートへパケットを出力する。

(b) マルチキャストグループ管理プロトコルパケットを受信した場合、ルーティング・スイッチング管理部710のパケットバッファ611にコピーされ、マルチキャストグループ管理プロトコル処理部104が、変換テーブル301を用いて、図7で説明した前記処理を行う。  
10

(c) 変換テーブル更新情報を受信した場合、ルーティング・スイッチング管理部710のパケットバッファ711にコピーされ、変換テーブル更新情報処理部105が変換テーブル301の更新を行う。

変換テーブル301が更新された場合、更新後の変換テーブル301の内容に基づいて各転送先検索部100のテーブルを書き換え、マルチキャストパケット送信が可能なようになる。

それぞれの処理で送信すべきパケットがあれば、クロスバ・スイッチ720を経由して各ネットワークインターフェースのパケットバッファにコピーする。コピーされたネットワークインターフェースのパケット転送処理部は、指定されたポートにパケットバッファの内容のパケットを送信する。  
20

#### 【0032】

#### 5. 変換テーブル更新情報作成装置

##### (A) 第1の変換テーブル更新情報作成装置

図13に、変換テーブル更新情報作成装置の動作説明図を示す。図15は、変換テーブル更新情報作成装置の各処理の流れを示す図である。また、図16は、変換テーブル更新情報作成装置で用いる情報・テーブルの例を示す図である。

図14に、第1の変換テーブル更新情報作成装置の構成図を示す。

図14に示すように、変換テーブル更新情報作成装置200は、入力インターフェース208、出力インターフェース209、プロセッサ210、記憶装置220を備える。プロセッサ210は、プロファイルグループ情報作成部201、プロファイル対応テーブル作成部202、変換テーブル更新情報作成部203を有する。記憶装置220は、プロファイルグループテーブル401、プロファイル対応テーブル402(406)、変換テーブル更新情報403、接続情報テーブル404、ユーザプロファイル情報405を含む。  
30

#### 【0033】

この例では、変換テーブル更新情報作成装置200は、図16(a)に示すような接続ポートフィールドとユーザIDフィールドをもつ接続情報404、図16(b)に示すようなユーザIDフィールドと各種プロファイルフィールド(性別、年齢など)をもつユーザプロファイル情報405、図16(d)に示すような各種プロファイルフィールド(ユーザプロファイル情報がもつものと同じ又はそれに対応)と送信側アドレスフィールドと受信側アドレスフィールドを持つプロファイル対応テーブル更新要求406(402)を受信する手段を持ち、これらの情報から図12(b)に示すような変換テーブル更新情報351と同様の形式の変換テーブル更新情報403を作成し出力する。  
40

#### 【0034】

変換テーブル更新情報作成装置200が各テーブルのための各情報を受信したときの動作を図13～図16を用いて説明する。

変換テーブル更新情報作成装置200が、プロバイダ又はマルチキャストパケット転送装置から、接続情報404あるいはユーザプロファイル情報405を受信した場合、それぞれの情報はプロファイルグループ情報作成部201において記憶される(S501、S503)。ユーザプロファイル情報は、例えば、プロファイルグループテーブルの変更が  
50

必要な場合、サービス開始前の設定、初期設定等の場合に、プロバイダから発生される。また、接続情報は、例えば、受信者の接続状態が変化した場合、接続確立時等の場合に、マルチキャスト制御装置から発生される。プロファイルグループ情報作成部 201 は接続情報 404 あるいはユーザプロファイル情報 405 が変更されたときにそれらを合成して図 16 (c) に示すような接続ポートフィールドと各種プロファイルフィールド（ユーザプロファイル情報がもつものと同じ）を持つプロファイルグループテーブル 401 を作成し、記憶し (S505)、後述する変換テーブル更新情報作成部に処理を移す。

一方、プロファイル対応テーブル更新の必要がある場合に、広告依頼者等からプロファイル対応テーブル更新要求 406 を受信した場合、それぞれプロファイル対応テーブル作成部 201 においてプロファイル対応テーブル 402 として記憶し、後述する変換テーブル更新情報作成部 203 に処理を移す。10

変換テーブル更新情報作成部 203 は、プロファイルグループテーブル 401 あるいは前記プロファイル対応テーブル 402 が更新されたとき、それらを合成して変換テーブルを作成する (S509)。この例では変換テーブルの差分を送信するので、記憶しておいた作成前の変換テーブルとの差分をとり、図 6 (e) に示すような変換テーブル更新情報 403 を作成して記憶し、出力する (S511)。

#### 【0035】

##### (B) 第 2 の変換テーブル更新情報作成装置

図 17 に、第 2 の変換テーブル更新情報作成装置の動作説明図を示す。図 18 は、第 2 の変換テーブル更新情報作成装置の各処理の流れを示す図である。また、図 19 は、第 2 の変換テーブル更新情報作成で用いる情報・テーブルの例を示す図である。20

図 22 に、第 2 の変換テーブル更新情報作成装置の構成図を示す。

図 22 に示すように、変換テーブル更新情報作成装置 200 は、入力インターフェース 208、出力インターフェース 209、プロセッサ 210、記憶装置 220 を備える。プロセッサ 210 は、ユーザグループ情報作成部 211、ユーザグループ対応テーブル作成部 212、変換テーブル更新情報作成部 213 を有する。記憶装置 220 は、ユーザグループテーブル 411、グループ対応テーブル 412 (417)、変換テーブル更新情報 413、接続情報テーブル 414、ユーザプロファイル情報 415、ユーザグループ定義情報 416 を含む。

#### 【0036】

この例では、変換テーブル更新情報作成装置 210 は、図 19 (c) に示すような接続ポートフィールドとユーザIDフィールドをもつ接続情報 414、図 19 (b) に示すようなユーザIDフィールドと各種プロファイルフィールド（性別、年齢、趣味、端末位置情報など）。この例では性別と年齢）をもつユーザプロファイル情報 415、図 14 の (c) に示すようなユーザグループIDと各種プロファイルフィールド（ユーザプロファイル情報がもつものと同じ）を持つユーザグループ定義情報 416、図 19 (e) に示すようなユーザグループIDと送信側アドレスフィールドと受信側アドレスフィールドを持つユーザグループ対応テーブル更新要求 417 を受信する手段を持ち、これらの情報から図 12 (b) に示すような前記変換テーブル更新情報 351 と同様の形式の図 19 (f) 変換テーブル更新情報 413 を作成し出力する。30

前記接続情報 414 はマルチキャストパケット転送装置 821、822 が受信者の接続確立時に用いる認証データなどから得ることができる。前記ユーザプロファイル情報 415 はユーザへのアクセスを提供するプロバイダのデータベースなどから取得する。前記ユーザグループ定義情報 416 は、サービスごとのユーザグループの定義を記したものであり、広告依頼者が定義するが、複数の広告依頼者を混在させるには、それぞれのユーザグループID が重複しないようにする必要がある。上記グループ対応テーブル更新要求 417 は、ユーザグループID に属するユーザに対してどの送信側アドレスのコンテンツを受信させるかを示すものである。40

#### 【0037】

変換テーブル更新情報作成装置 210 が上記の各情報を受信したときの動作を説明する

50

。変換テーブル更新情報作成装置200が、プロバイダ又はマルチキャストパケット転送装置から、接続情報414、ユーザプロファイル情報415、あるいはユーザグループ定義情報416を受信した場合、それぞれの情報はユーザグループ情報作成部211において記憶される(S601、S603、S604)。ユーザグループ情報作成部211は接続情報接続情報414、ユーザプロファイル情報415、あるいはユーザグループ定義情報416が変更されたときにそれらを合成して図19(d)に示すような接続ポートフィールドとユーザグループIDフィールド(ユーザプロファイル情報がもつものと同じ)を持つユーザグループテーブル411を作成し、記憶し(S605)、後述する変換テーブル更新情報作成部に処理を移す。

一方、広告依頼者等からユーザグループ対応テーブル更新要求417を受信した場合、ユーザグループ対応テーブル作成部211においてユーザグループ対応テーブル412として記憶し(S607)、後述する変換テーブル更新情報作成部213に処理を移す。10

変換テーブル更新情報作成部213は、ユーザグループテーブル411あるいはユーザグループ対応テーブル412が更新されたとき、それらを合成して変換テーブルを作成する(S609)。この例では変換テーブルの差分を送信するので、記憶しておいた作成前の変換テーブルとの差分をとり、図19(f)に示すような変換テーブル更新情報413を作成して記憶し、出力する(S611)。

#### 【0038】

図19(d)は各ポートが1つのサービスしか受信していない場合の例であるため、ユーザグループIDがポートに対して最大1つとなっているが、ユーザが複数の受信側マルチキャストアドレスに受信要求を出し、複数のサービスを受信する場合、ユーザグループテーブルにおいてユーザグループIDは複数存在することになる。グループ対応テーブル更新要求と合成すれば2つの送信側アドレスが同じポートに対してそれぞれ異なる受信側アドレスに対応することになるため、問題なく配信が行われる。20

#### 【0039】

### 6. 変換テーブル更新情報作成装置の補足

図1および図10の構成において、複数のコンテンツ配信サービスを提供するときに、例えばそれぞれの受信者側アドレスをM1、M2として配信を行っている場合に、臨時のアナウンスなど複数の受信者側アドレスに対して同じコンテンツを配信することが考えられる。その場合は、1つの送信者側アドレスに対して複数の受信者側アドレスが対応するため、M1、M2の両方を受信している受信者に対しては同一パケットの送信先アドレスをそれぞれM1、M2に変換して2回送信する。30

上記プロファイル対応テーブル406およびグループ対応テーブル更新要求417は、サービス提供者が望む契機で上記変換テーブル更新情報作成装置に受理されるべきであるため、受理する契機情報(例えば、配布時刻、曜日、月、日などの指定情報)を含んでもよく、その場合は上記変換テーブル更新情報作成装置は契機情報に従って処理をする機構を備える。さらに、コンテンツプロバイダがコンテンツとともにCMの区間情報(時間等の情報)をコンテンツ内のメタ情報などで提供し、プロバイダはその区間に広告依頼者からの広告を挿入して配信するなど、上記プロファイル対応テーブル406およびグループ対応テーブル更新要求417の設定者と上記契機情報の送信者が異なる構成も実施可能である。40

#### 【0040】

### 7. マルチキャスト配信制御装置及び方法の第3の実施の形態

図10に、本発明の第3の実施の形態に係るマルチキャスト配信制御装置及び方法が適用されるマルチキャストネットワークを示す。マルチキャスト配信制御装置は、マルチキャストパケット転送装置921、922、又は、マルチキャストパケット転送装置921、922と変換テーブル更新情報作成装置911、912の両方、を備える。

この例では、ISP(インターネットサービスプロバイダ)900が広告依頼者980から広告981、982を受け、コンテンツサーバ(広告配信サーバ)931、932を用いて受信者へ配信し、またコンテンツプロバイダ970、975からそれぞれコン

10

20

30

40

50

テンツ 9 7 1、9 7 2 を購入し、コンテンツサーバ（コンテンツ配信サーバ）9 4 1、9 4 2 を用いて受信者へ配信する。

図において、コンテンツサーバ 9 3 1、9 3 2、9 4 1、9 4 2 と、マルチキャストパケット転送装置 9 2 1、9 2 2 がそれぞれマルチキャストネットワーク 9 5 1 に接続しており、受信者 9 9 1、9 9 2 と変換テーブル更新情報作成装置 9 1 1 はマルチキャストパケット転送装置 9 2 1 に、受信者 9 9 3、9 9 4 と変換テーブル更新情報作成装置 9 1 2 はマルチキャストパケット転送装置 9 2 2 にそれぞれ接続している。コンテンツサーバ 9 3 1、9 3 2、9 4 1、9 4 2 がマルチキャストネットワーク 9 5 1 に送信するマルチキャストパケットの送信元アドレスおよびマルチキャストアドレスの組み合わせはそれぞれ (S 1, G 1), (S 2, G 1), (S 3, G 2), (S 4, G 2) である。なお、これら送信元アドレス及びマルチキャストアドレスについては後述する。マルチキャストネットワーク 9 5 1 は前記マルチキャストパケットを受信要求を出しているマルチキャストパケット転送装置 9 2 1、9 2 2 へ送信する。マルチキャストパケット転送装置 9 2 1、9 2 2 はそれぞれ変換テーブル更新情報作成装置 9 1 1、9 1 2 から与えられた変換テーブル更新情報 9 6 1、9 6 2 に基づいて内部の変換テーブルを更新し、受信したマルチキャストパケットの送信元アドレスおよび送信先アドレスを内部の変換テーブルに基づいて変換して受信要求を出している接続された受信者に転送する。  
10

#### 【0041】

さらに、ISP 9 0 0 は広告依頼者 9 8 0 から広告配信対象ユーザの詳細が記述されたユーザグループ定義情報 9 6 6 とユーザグループ対応テーブル 9 6 7 を引き受け、ISP のもつユーザプロファイル情報 9 0 1 とともにネットワーク 9 5 2 を経由して変換テーブル更新情報作成装置 9 1 1、9 1 2 に送信できるように配置されている。マルチキャストパケット転送装置 9 2 1、9 2 2 からはその装置の接続情報 9 6 3、9 6 4 がそれぞれ変換テーブル更新情報作成装置 9 1 1、9 1 2 に送信できるように構成されている。  
20

マルチキャストパケット転送装置 9 2 1、9 2 2 は、本実施の形態では第 1 および第 2 の実施の形態と同様に図 2 のように構成する。図 2 において、マルチキャストパケット転送装置は入力ポート 1 0 8 よりマルチキャストパケット、マルチキャスト受信要求・受信解除要求、変換テーブル更新情報を受信し処理を行う。基本動作は、上述の通りである。

図 2 3 は、マルチキャストパケット転送装置で用いる変換テーブルと、変換テーブル更新情報の適用例を示す図である。この例では、変換テーブル 3 0 1 は図 2 3 (a) に示すように、送信側フローの送信元アドレスフィールドと送信先アドレスフィールド、および受信側フローの送信元アドレスフィールドと送信先アドレスフィールド、さらに接続ポートフィールドから構成する。  
30

送信側フローの送信元アドレスフィールドは、コンテンツサーバ 9 3 1、9 3 2、9 4 1、9 4 2 がコンテンツ配信に用いるサーバ自身のアドレスを示す。また送信側フローの送信先アドレスフィールドは、コンテンツサーバ 9 3 1、9 3 2、9 4 1、9 4 2 がコンテンツ配信に用いる送信先マルチキャストアドレスを示す。また、受信側フローの送信元アドレスフィールドおよび送信先アドレスフィールドは、それぞれ受信者が前記コンテンツサーバ 9 3 1、9 3 2、9 4 1、9 4 2 からのマルチキャストパケットを受信するために出力する受信要求に用いられる送信元アドレスおよびマルチキャストアドレスを示す。これらはマルチキャストパケット転送装置 9 2 1、9 2 2 が当該送信側フローの受信パケットを受信者に転送するときに、そのパケットの送信元アドレスおよび送信先アドレスとして用いられる。  
40

図 2 3 (b) は変換テーブル更新情報を示し、図 2 3 (c) は更新された変換テーブルを示す。具体的な更新処理は後述する。

図 2 7 に、マルチキャストグループ管理テーブルの一例の図を示す。マルチキャストグループ管理テーブル 3 0 2 は、要求フロー識別子（受信側フロー）の「送信元アドレス、送信先アドレス」のそれぞれに対応して、送信先ポートを記憶する。

#### 【0042】

(1) マルチキャストパケット受信処理  
50

図24は、マルチキャストパケット転送装置のマルチキャストパケット受信時の動作を示す図である。マルチキャストパケットを受信したときの動作を図2と図24を用いて説明する。マルチキャストパケット転送装置821、822のルーティング・スイッチング部102は、コンテンツサーバ831、832、841、842のいずれか（上流ノード203）から入力ポート108及びパケット転送処理部303を経て、マルチキャストパケットを受信する（S501）。つぎに、マルチキャストパケット処理部101において受信マルチキャストパケットの送信元アドレスおよび送信先アドレスと一致する変換テーブル301の送信側フローの送信元アドレスフィールドおよび送信先アドレスフィールドを検索し、一致したエントリの「受信側フロー（送信元アドレス、送信先アドレス）、接続ポート」の情報を取得する（S503：変換テーブルを参照し、マルチキャストパケットのフローから、変換後フローと転送ポートのリストを得る）。

ルーティング・スイッチング処理部102は、マルチキャストパケット処理部101により得た「受信側フロー（送信元アドレス、送信先アドレス）、接続ポート」のペアそれぞれについて、その受信側フローの送信先アドレスと一致するマルチキャストグループ管理テーブル302（図27参照）の要求グループアドレスフィールドを検索し、一致したエントリのパケット送信先ポートフィールドのうち、接続ポート（送信先ポート）に含まれるポートのみをパケット送信側NIF103に伝える（S505：マルチキャストグループ管理テーブルを参照して得た転送ポートに存在しないものをリストから除外する）。

パケット送信側NIF103はルーティング・スイッチング処理部102から指定された送信先ポートに、パケットの送信先アドレスを前記マルチキャストパケット処理部101で求めた受信側フロー（送信元アドレス、送信先アドレス）に変換して受信マルチキャストパケットを出力する（S507）。

変換テーブル301の送信側フローにはどのレコードにもマッチしなかった場合のデフォルト処理を表すデータを記入することができ、受信側フローには送信側フローを変換せずに破棄することを表すデータを記入することができるため、あるマルチキャストアドレス、あるいは登録されていないフローのマルチキャストパケットを破棄し、受信者側への転送を防ぐというような制御が可能である。

#### 【0043】

##### (2) マルチキャスト受信要求・受信解除要求の受信処理

次にマルチキャスト受信要求・受信解除要求を受信したときの動作を図2、図25を用いて説明する。なお、マルチキャストパケット転送装置のグループエントリ登録・削除時の動作は、上述の図25に示したものと同様である。

マルチキャストパケット転送装置821、822のルーティング・スイッチング処理部102が、受信者891～894のいずれか（ユーザ202）からマルチキャスト受信要求・受信解除要求304を受信する（S601）と、マルチキャストグループ管理プロトコル処理部104においてマルチキャストグループ管理プロトコルで規定された動作を行い、マルチキャストグループ管理テーブル302を更新する。例えばIGMPにおいて、IGMP Membership Reportを受信した場合は、マルチキャストグループ管理テーブル302に受信パケットの要求マルチキャストアドレスと受信ポートに対応するエントリを追加することで、グループタイムをセットして、受信ポートに要求されたマルチキャストアドレス宛てのパケットを転送する必要があることを記憶する。グループタイムがタイムアウトし、当該ポートに対して当該マルチキャストアドレス宛てパケットの転送が必要なくなった場合は、マルチキャストグループ管理テーブル302の当該エントリを削除する。

#### 【0044】

マルチキャストグループ管理テーブル302の更新の結果、上流ノード203に対してマルチキャストパケットの受信要求・受信解除要求が必要であるかとマルチキャストグループ管理プロトコル処理部104が判断する（S603）。例えば、マルチキャストパケット転送装置821、822に接続された受信者が有りから無しの状態に変化したり、無しから有りに変化した場合である。この場合は、変換テーブル301を参照し、当該エン

10

20

30

40

50

トリの要求マルチキャストアドレスおよび受信ポートと一致する変換テーブル 301 の受信側フローの送信先アドレスフィールドおよび接続ポートフィールドをもつエントリを検索し、一致するエントリの送信側フローの送信先アドレスフィールドのアドレスを得る（S605）。マルチキャストグループ管理プロトコル処理部 104 は、得られたアドレスに対して受信要求・受信解除要求を行うようにパケット送信部 103 へ伝える。ただし、ネットワーク運用の形態によっては、変換テーブル 301 において複数の受信側アドレスと受信ポートが同一の送信側アドレスを持つ場合がある。そのような運用に用いる場合は、上流ノードに対する受信要求・受信解除要求送信判定は送信側アドレス単位で行う必要がある。送信側アドレスごとに、上流ルータに受信要求を出している受信側アドレスを記憶しておき、受信側アドレスがない状態から一つでもある状態に移行した場合に受信要求を、一つでもある状態からない状態に移行した場合に受信解除要求を上流ルータに送信するようにパケット送信部 103 に伝える。パケット送信部 103 は指定されたパケットを上流ノードのあるポートに出力する（S607）。

#### 【0045】

##### (3) 変換テーブル更新情報の受信処理

次に変換テーブル更新情報 305 を受信したときの動作を図 2、図 23 を用いて説明する。

マルチキャストパケット転送装置 821、822 は変換テーブル更新情報作成装置 811、812（201）から変換テーブル更新情報を受信すると、変換テーブル更新情報処理部 105 において変換テーブル 301 の更新を行う。変換テーブル更新情報 305 は変換テーブル 301 の更新に必要な情報を持つてあり、図 23（b）に示したような、変換テーブルの更新差分を表す、送信側フローの送信元アドレスフィールドと送信先アドレスフィールド、受信側フローの送信元アドレスフィールドと送信先アドレスフィールド、接続ポート、処理内容フィールドをもつテーブルである。変換テーブル 301 が図 23（a）の状態にある場合に図 23（b）に示す変換テーブル更新情報 305 を適用した結果は図 23（c）となる。この例によれば、変換前は、送信側のフロー（S1、G1）を受信側のフロー（S、G）に変換してポート P1 に接続している受信者に転送し、送信側のフロー（S2、G1）であった。一方変換後は受信側のフロー（S、G）に変換してポート P2 に接続している受信者に転送していた状態を、送信側のフロー（S3、G2）を受信側のフロー（S、G）に変換してポート P1 に接続している受信者に転送し、送信側のフロー（S4、G2）を受信側のフロー（S、G）に変換してポート P2 に接続している受信者に転送する状態に変更し、さらに送信側のフロー（S1、G1）及び（S2、G2）を廃棄する状態としている。変換テーブルが更新されて受信するコンテンツが変化しても、受信者から見れば依然としてマルチキャストアドレス G のパケットを受信していることになり、受信要求、受信解除要求などの処理は発生していない。受信要求時に認証が求められるシステムにおいては、コンテンツの切り替えによる再認証手続きも発生しない。

変換テーブル更新情報作成装置 911、912 は、オペレータによる入力やコンテンツ配信タイムテーブル、あるいは請求項 9 あるいは請求項 10 に記載の変換テーブル更新情報作成装置などに基づいて上記変換テーブル更新情報 305 をマルチキャストパケット転送装置に送信するための装置である。

#### 8. 第 3 の実施の形態の補足

第 3 の実施の形態で、図 10 等に示した例はコンテンツ配信サーバ 941、942、広告配信サーバ 931、932、マルチキャストパケット転送装置 921、922、変換テーブル更新情報作成装置 911、912 がそれぞれ別の装置として示されているが、本発明はこのような構成に限定したものではなく、例えばマルチキャストパケット転送装置 921、922 に変換テーブル更新情報作成装置 911、912 を統合させる構成や、一つの装置が複数のコンテンツ配信サーバ 941、942 を兼ねる構成なども実施可能である。

図 10 等に示した例はマルチキャストパケット転送装置 921、922 が 2 つであるが

10

20

30

40

50

、これはネットワークにマルチキャストパケット転送装置が2つであることに限定するものではない。マルチキャストパケット転送装置は、コンテンツサーバ931、932、941、942からのパケットが受信可能な場所であれば、ネットワーク内にいくつでも配置することが可能であり、マルチキャスト配信されるためスケーラビリティが失われることはない。

また、図10の例のような構成において、ユーザグループ定義情報966、ユーザグループ対応テーブル（更新要求）967をすべての変換テーブル更新情報作成装置911、912に送信する場合にはユニキャストあるいはマルチキャストを用いることができる。

第3の実施の形態においては送信側アドレス、受信側アドレスとともにマルチキャストアドレスを用いたが、マルチキャスト配信制御装置によって同様の処理がなされるならば、これらは特にマルチキャストアドレスとして割り当てられたアドレスに限定されない。  
10

第3の実施の形態においては図23に示すような変換テーブルを用いたが、マルチキャストネットワークや受信端末の性質および運用ポリシによって、変換テーブルを構成するフィールドを変更してもよい。

図26に、変換テーブルの変形例を示す。

図26(a)に示す変換テーブルの変形例は、送信元アドレスの変換を行わない場合に用いるものである。受信端末が送信元アドレスによってフローを識別しない場合は、送信元アドレスを変換する必要がないため、マルチキャストアドレスの変換のみを行う。

図26(b)に示す変換テーブルの変形例は、マルチキャストアドレスの変換を行わない場合に用いるものである。送信に用いるマルチキャストネットワークが送信元アドレスごとに配信ツリーを作成し、すべての送信端末がコンテンツを同じマルチキャストアドレスにより送信する場合、マルチキャストアドレスを変換する必要がないため、送信元アドレスの変換のみを行う。  
20

さらに図26(c)に示す変換テーブルの変形例は、受信端末が送信元アドレスによってフローを識別せず、かつ送信に用いるマルチキャストネットワークが送信元アドレスごとに配信ツリーを作成し、すべての送信端末がコンテンツを同じマルチキャストアドレスにより送信する場合に用いるものである。この場合、マルチキャストパケット転送装置はパケットのアドレス変換は行わず、送信元アドレスおよび送信側マルチキャストアドレスから決定されるフローに関連付けられたポートに限定した出力のみを行う。

また、図28(a)～(c)に、変換テーブルの変形例(図26(a)～(c))にそれぞれ対応したマルチキャストグループ管理テーブルの一例をそれぞれ示す。なお、マルチキャストグループ管理テーブルは省略することもできる。  
30

以上より、送信側フロー識別子、受信側フロー識別子を構成するフィールドは第3の実施例および上記変形例で示した以下の組み合わせがある。

- 1 ) 送信側フロー識別子：送信元アドレス、送信先マルチキャストアドレス；  
受信側フロー識別子：送信元アドレス、送信先マルチキャストアドレス
- 2 ) 送信側フロー識別子：送信元アドレス、送信先マルチキャストアドレス；  
受信側フロー識別子：送信元アドレス
- 3 ) 送信側フロー識別子：送信元アドレス、送信先マルチキャストアドレス；  
受信側フロー識別子：送信先マルチキャストアドレス  
40
- 4 ) 送信側フロー識別子：送信元アドレス、送信先マルチキャストアドレス；  
受信側フロー識別子：なし

以上に示したような変換テーブル及びマルチキャストグループ管理テーブルの変更例を用いて、7節「7.マルチキャスト配信制御装置及び方法の第3の実施の形態」で説明した事項と同様に、各処理を実行することができる。

また、上述した4節「4.マルチキャストパケット転送装置」、5節「5.変換テーブル更新情報作成装置」、6節「6.変換テーブル更新情報作成装置の補足」において、変換テーブルおよび変換テーブルを生成するための各テーブルに含まれる送信側アドレスフィールドおよび受信側アドレスフィールドは、第3の実施の形態においてはそれぞれ送信側フロー識別子（又は、送信側フロー識別子の送信元アドレス若しくは送信先アドレス）  
50

、受信側フロー識別子（または、受信側フロー識別子の送信元アドレス若しくは送信先アドレス）に対応するものであり、それぞれの組み合わせで読み替えることで4節、5節、6節の内容を第3の実施の形態に適用できる。

【産業上の利用可能性】

【0046】

本発明は、コンテンツ配信サービスのみならず、パケットストリームを切り替えて配信する必要があるネットワークなどに様々なマルチキャスト配信のための装置に応用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0047】

10

【図1】マルチキャストパケット転送装置によるマルチキャスト配信システムの例を示す図である。

【図2】マルチキャストパケット転送装置の構成例を示す図である。

【図3】マルチキャストパケット転送装置の構成例を示す図である。

【図4】変換テーブル（最小構成）及びマルチキャストグループ管理テーブルの構成例の図である。

【図5】マルチキャストパケット転送装置のマルチキャストパケット受信時の動作を示す図である。

【図6】マルチキャストパケット転送装置で用いる変換テーブルと、変換テーブル更新情報の適用例を示す図である。

20

【図7】マルチキャストパケット転送装置のグループエントリ登録・削除時の動作を示す図である。

【図8】マルチキャスト配信制御装置の動作を示す図である。

【図9】変換テーブルの他の構成例の図である。

【図10】マルチキャストパケット転送装置によるマルチキャスト配信システムの例を示す図である。

【図11】マルチキャストパケット転送装置のマルチキャストパケット受信時の動作を示す図である。

【図12】マルチキャストパケット転送装置で用いる変換テーブルと、変換テーブル更新情報の適用例を示す図である。

30

【図13】変換テーブル更新情報作成装置を示す図である。

【図14】第1の変換テーブル更新情報作成装置の構成図である。

【図15】変換テーブル更新情報作成装置の各処理の流れを示す図である。

【図16】変換テーブル更新情報作成装置で用いる情報・テーブルの例を示す図である。

【図17】変換テーブル更新情報作成装置を示す図である。

【図18】変換テーブル更新情報作成装置の各処理の流れを示す図である。

【図19】変換テーブル更新情報作成装置で用いる情報・テーブルの例を示す図である。

【図20】マルチキャストパケット転送装置の構成例を示す図である。

【図21】マルチキャストパケット転送装置の動作を示す図である。

【図22】第2の変換テーブル更新情報作成装置の構成図である。

40

【図23】マルチキャストパケット転送装置で用いる変換テーブルと、変換テーブル更新情報の適用例を示す図である。

【図24】マルチキャストパケット転送装置のマルチキャストパケット受信時の動作を示す図である。

【図25】マルチキャストパケット転送装置のグループエントリ登録・削除時の動作を示す図である。

【図26】変換テーブルの変形例を示す図である。

【図27】マルチキャストグループ管理テーブルの一例の図である。

【図28】マルチキャストグループ管理テーブルの変形例の図である。

【符号の説明】

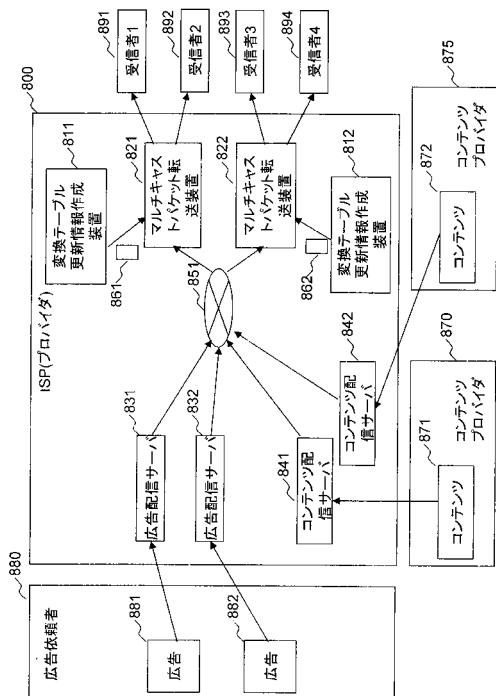
50

## 【0048】

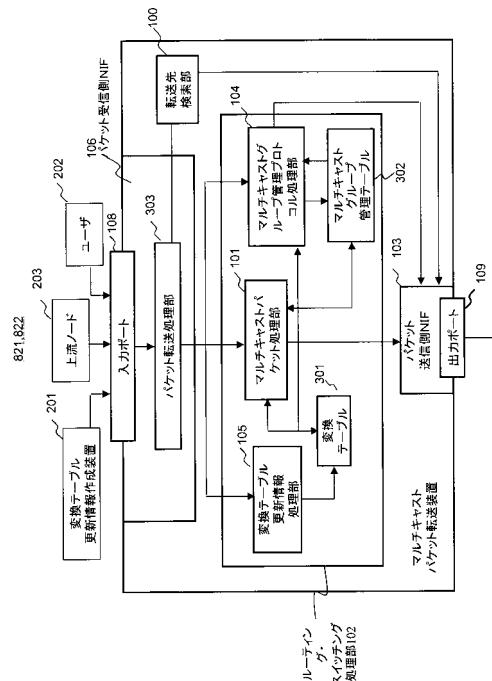
- 120 マルチキャスト配信制御装置  
 640、645 NIF (ネットワークインターフェース)  
 740、745 NIF (ネットワークインターフェース)  
 800 ISP (インターネットサービスプロバイダ)  
 851 マルチキャストネットワーク  
 861、862 変換テーブル更新情報  
 900 ISP (インターネットサービスプロバイダ)  
 951 マルチキャストネットワーク  
 952 ネットワーク  
 961、962 変換テーブル更新情報  
 963、964 接続情報

10

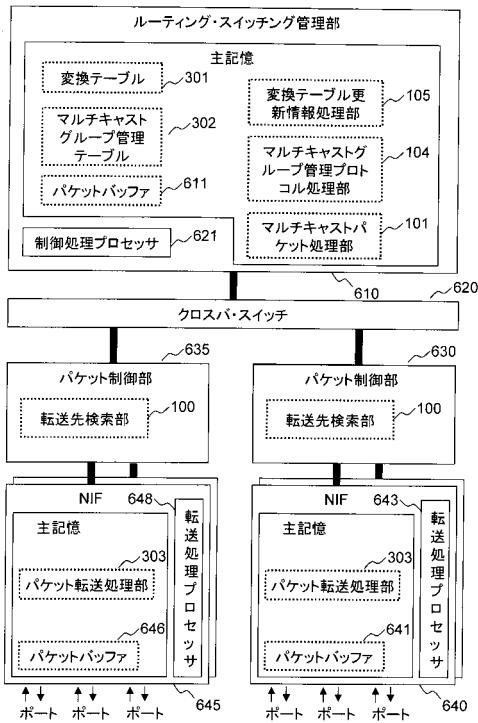
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

接続ポート	送信側アドレス	受信側アドレス
P1	M1	M
P2	M2	M
P3	M3	M

(a) 変換テーブル

送信側アドレス	受信側アドレス	接続ポート	処理内容
M1	M	P1	追加
M2	M	P2	追加
M2	M	P3	追加

(b) 変換テーブル更新情報

要求マルチキャストアドレス	送信先ポート
M	P1, P2
:	:

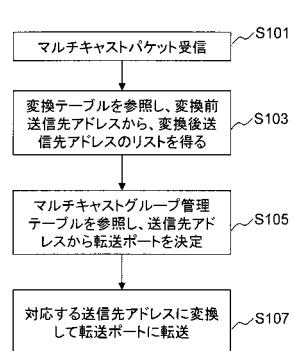
(c) マルチキャストグループ管理テーブル

送信側アドレス	受信側アドレス
M1	M
M2	M
M3	M

(d) 変換テーブル(変形例)

【図5】



【図6】

送信側アドレス	受信側アドレス
E1	M

(a) 変換テーブル

送信側アドレス	受信側アドレス
E1	廃棄
C1	M

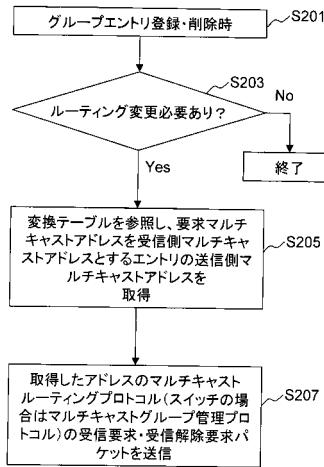
(c) 変換テーブル

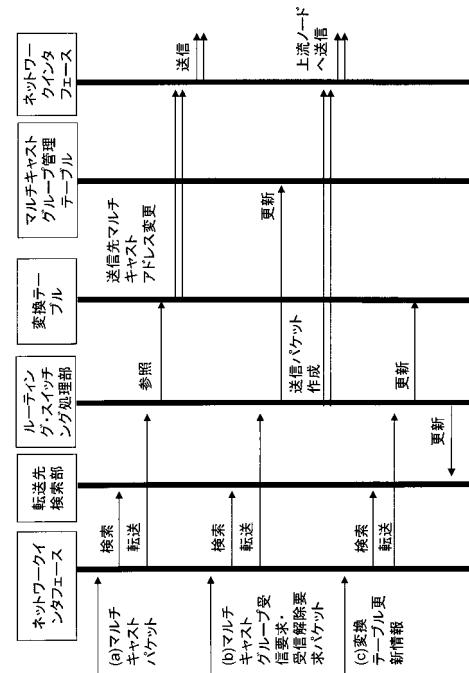
送信側アドレス	受信側アドレス	処理内容
E1	M	削除
E1	廃棄	追加
C1	M	追加

(b) 変換テーブル更新情報

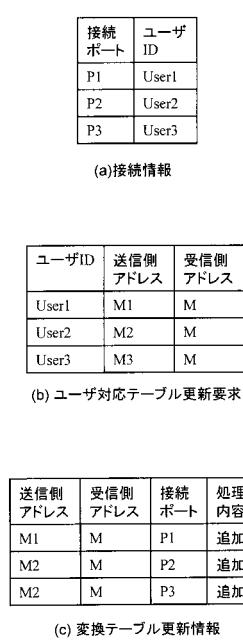
【 図 7 】



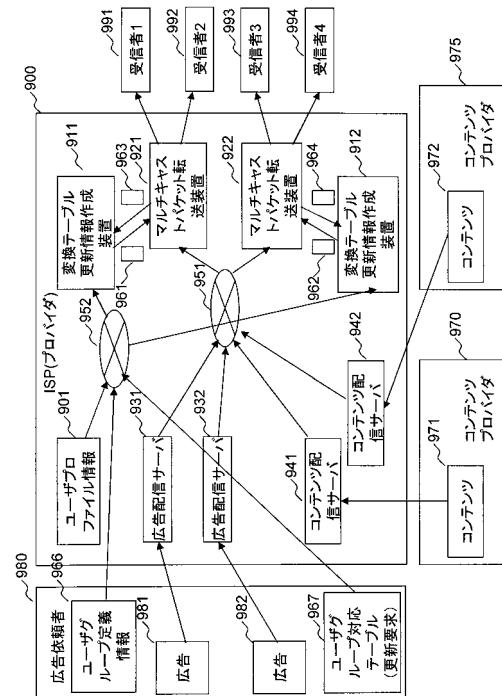
【 义 8 】



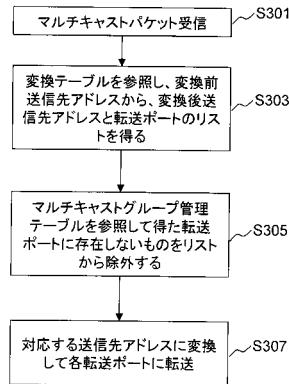
( 9 )



【図 10】



【図11】



送信側アドレス	受信側アドレス	接続ポート
E1	M	P1
E1	M	P2

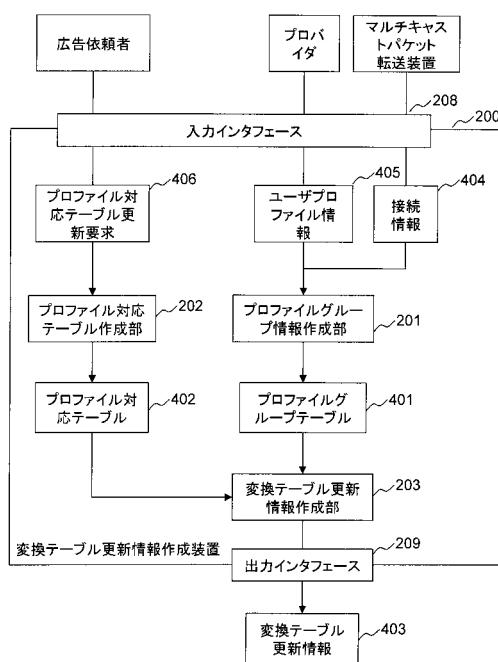
(a) 変換テーブル

送信側アドレス	受信側アドレス	接続ポート	処理内容
E1	M	P1	削除
E1	M	P2	削除
C1	M	P1	追加
C2	M	P2	追加

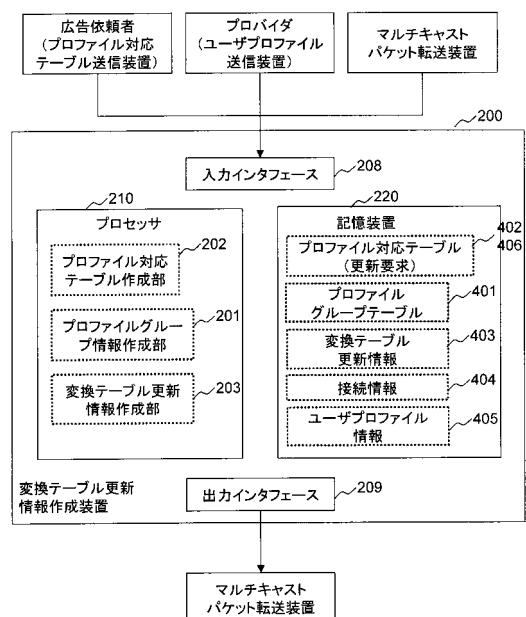
(c) 変換テーブル

(b) 変換テーブル更新情報

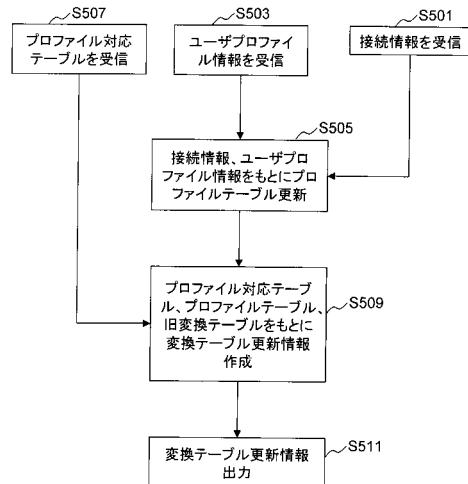
【図13】



【図14】



【図15】



接続ポート	ユーザID
P1	User1
P2	User2
P3	User3

(a)接続情報  
404

接続ポート	性別	年齢
P1	男	20代
P2	女	20代
P3	女	30代

(c)プロファイルグループテーブル  
401

ユーザID	性別	年齢
User1	男	20代
User2	女	20代
User3	女	30代

(b)ユーザプロファイル情報  
405

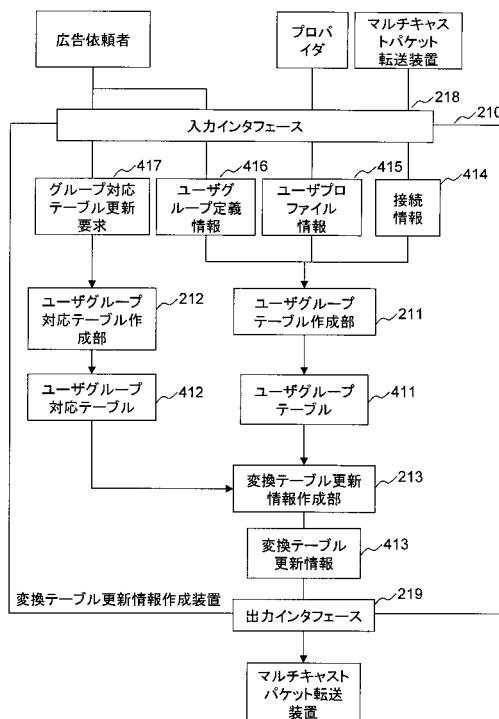
性別	年齢	送信側アドレス	受信側アドレス
男	20代~30代	M1	M
女	20代~30代	M2	M
不問	40代	M3	M

(d)プロファイル対応テーブル更新要求  
406(402)

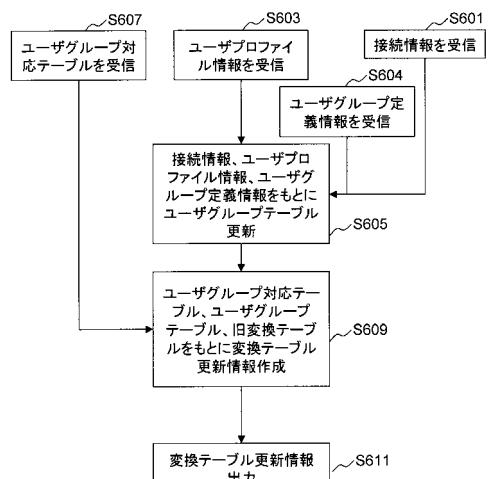
送信側アドレス	受信側アドレス	接続ポート	処理内容
M1	M	P1	追加
M2	M	P2	追加
M2	M	P3	追加

(e)変換テーブル更新情報  
403

【図17】



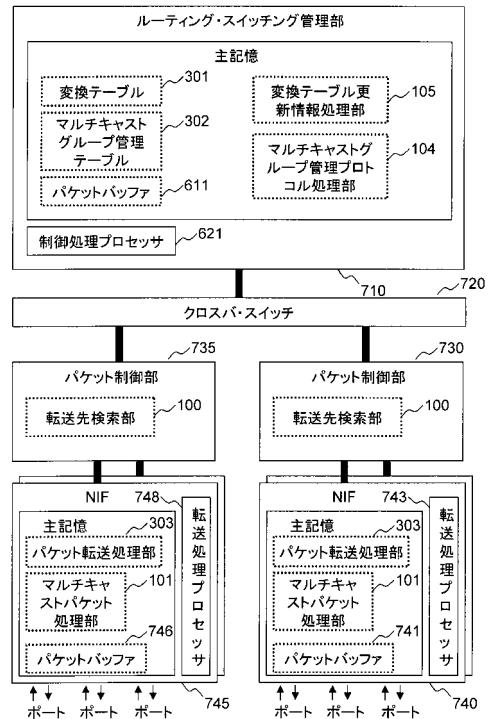
【図18】



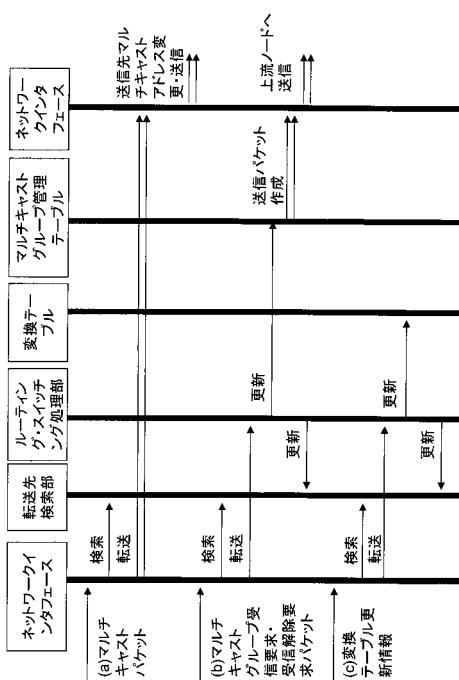
【図19】

接続ポート	ユーザID		
P1	User1		
P2	User2		
P3	User3		
(a)接続情報 414			
ユーザID	性別	年齢	
User1	男	20代	
User2	女	20代	
User3	女	30代	
(b)ユーザプロファイル情報 415			
ユーザグループID	性別	年齢	
Group1	男	20代~30代	
Group2	女	20代~30代	
Group3	不問	40代	
(c)ユーザグループ定義情報 416			
送信側アドレス	受信側アドレス	接続ポート	処理内容
M1	M	P1	追加
M2	M	P2	追加
M2	M	P3	追加
(d)ユーザグループテーブル 411			
(e)グループ対応テーブル更新要求 417			
(f)変換テーブル更新情報 413			

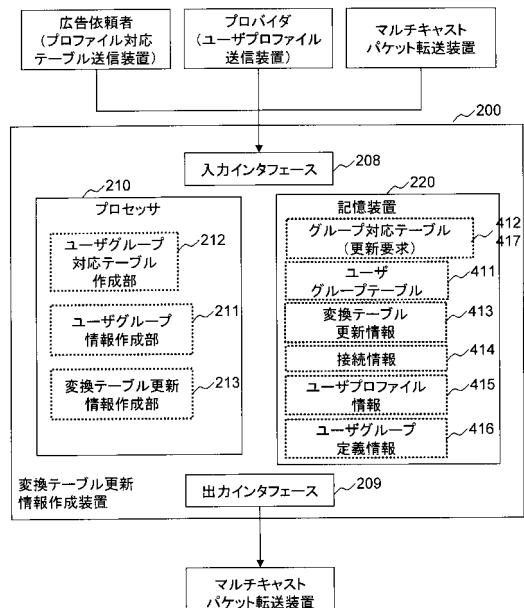
【図20】



【図21】



【図22】



【図23】

(a) 変換テーブル

送信側フロー識別子		受信側フロー識別子		接続ポート
送信元アドレス	送信先アドレス	送信元アドレス	送信先アドレス	
S1	G1	S	G	P1
S2	G1	S	G	P2

(b) 変換テーブル更新情報

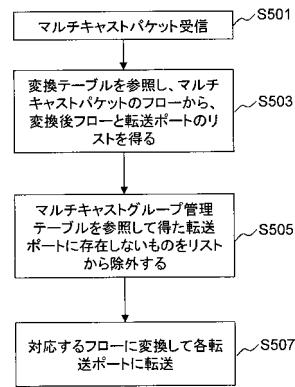
送信側フロー識別子	受信側フロー識別子	接続ポート	処理内容	
送信元アドレス	送信先アドレス	送信元アドレス	送信先アドレス	
S1	G1	S	G	P1 削除
S2	G2	S	G	P2 削除
S3	G1	S	G	P1 追加
S4	G2	S	G	P2 追加
S1	G1	廃棄	廃棄	P1 追加
S2	G2	廃棄	廃棄	P2 追加

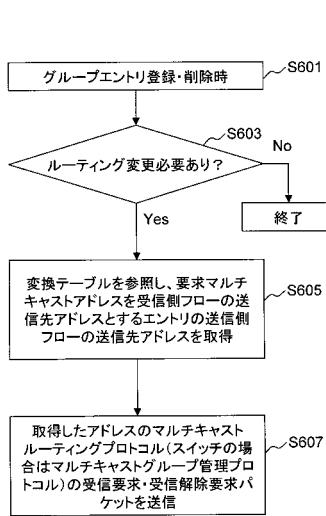
(c) 変換テーブル

送信側フロー識別子		受信側フロー識別子		接続ポート
送信元アドレス	送信先アドレス	送信元アドレス	送信先アドレス	
S3	G1	S	G	P1
S4	G2	S	G	P2
S1	G1	廃棄	廃棄	P1
S2	G2	廃棄	廃棄	P2

【図24】



【図25】



(a) 変換テーブル(変形例)

送信側フロー識別子	受信側フロー識別子	接続ポート
送信元アドレス	送信先アドレス	
S1	G1	G
S2	G2	G

(b) 変換テーブル(変形例)

送信側フロー識別子	受信側フロー識別子	接続ポート
送信元アドレス	送信先アドレス	送信元アドレス
S1	G1	S
S2	G1	S

(c) 変換テーブル(変形例)

送信側フロー識別子	接続ポート
送信元アドレス	送信先アドレス
S1	G1
S2	G1

(c) 変換テーブル(変形例)

【図27】

マルチキャストグループ管理テーブル

要求フロー識別子	送信先ポート
送信元アドレス	送信先アドレス
S	G
	P1, P2

(a)

要求フロー識別子	送信先ポート
送信元アドレス	送信先アドレス
S	G
	P1, P2

(b)

要求フロー識別子	送信先ポート
送信先アドレス	
G	
	P1, P2

(c)

【図28】

---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2001-345845(JP,A)  
特開2002-44130(JP,A)  
特開2003-289319(JP,A)  
特表2003-521204(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04L 12