

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-93426

(P2010-93426A)

(43) 公開日 平成22年4月22日(2010.4.22)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H04W 36/18 (2009.01)	H04Q 7/00 3 1 1	5 K 0 3 0
H04L 12/56 (2006.01)	H04L 12/56 2 6 0 Z	5 K 0 6 7

審査請求 未請求 請求項の数 19 O L (全 42 頁)

(21) 出願番号	特願2008-259684 (P2008-259684)	(71) 出願人	000001122
(22) 出願日	平成20年10月6日 (2008.10.6)		株式会社日立国際電気
			東京都千代田区外神田四丁目14番1号
		(74) 代理人	100107010
			弁理士 橋爪 健
		(74) 代理人	100134061
			弁理士 菊地 公一
		(72) 発明者	三村 和
			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
		(72) 発明者	松本 謙尚
			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

最終頁に続く

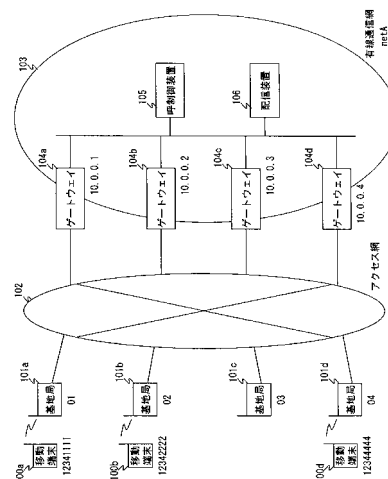
(54) 【発明の名称】 通信システム、ゲートウェイ及び通信方法

(57) 【要約】

【課題】移動端末が半二重多対多の同報通信中に、異なるゲートウェイによって管理される基地局間をハンドオフする際に、配信経路の切り替え時間を短くし、また、配信経路の切り替え発生を最小限に抑える。

【解決手段】移動端末同士が半二重多対多の同報通信を行う通信システムであって、通信中に移動端末100aが第1のゲートウェイ104aが管理する基地局101a下から第2のゲートウェイ104bが管理する基地局101b下にハンドオフする場合に、第1のゲートウェイ104aは、通信データを別の移動端末に配信するか、または、第2のゲートウェイ104bに転送するかに関わらず、配信装置106との間に配信経路を確立している場合に、配信経路を切断せずに通信データを受信し続けることで、ハンドオフ時の配信経路の切り替え時間を短くし、かつ、無駄な切り替え発生を抑制する。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 の基地局と通信する第 1 のゲートウェイと、第 2 の基地局と通信する第 2 のゲートウェイと、前記第 1 及び / 又は第 2 のゲートウェイにグループ通信データを配信するための配信装置と、を備えた通信システムにおいて、

前記第 1 及び第 2 のゲートウェイは、それぞれ、

通信中のグループ通信のグループ番号と、グループ通信データの転送元となる転送元ゲートウェイのアドレスと、グループ通信データの転送先となる転送先ゲートウェイのアドレスと、ゲートウェイが管理している基地局下に存在して現在配信対象となっている無線端末の端末番号との対応関係を格納する、第 1 及び第 2 のグループ通信転送情報テーブルを備え、

10

前記第 1 の基地局下に第 1 の無線端末がある場合、

前記第 1 のゲートウェイは、前記第 1 のグループ通信転送情報テーブルに、グループ番号には通信中グループ番号を、転送先ゲートウェイのアドレスと転送元ゲートウェイのアドレスには前記第 1 のゲートウェイ自身のアドレスを、配信対象無線端末の端末番号には前記第 1 の無線端末の端末番号を記憶し、

前記第 1 のゲートウェイは、前記第 1 のグループ通信転送情報テーブルを参照することにより、前記配信装置と前記第 1 のゲートウェイとの間に、グループ通信のための第 1 の送受信経路を構築して、対象とするグループ通信に関して、前記配信装置から、前記第 1 の送受信経路及び前記第 1 のゲートウェイ及び前記第 1 の基地局を介して、前記第 1 の無線端末にグループ通信データを配信し、

20

グループ通信中に前記第 1 の無線端末が、前記第 1 の基地局下から前記第 2 の基地局下に移動して、ゲートウェイ間ハンドオフが発生する場合、

前記第 1 の無線端末は、前記第 2 の基地局に対して再呼設定要求を送信し、

前記第 2 の基地局は、受信した再呼設定要求を前記第 2 のゲートウェイに転送し、

前記第 2 のゲートウェイは、再呼設定要求を受信すると、前記第 1 のゲートウェイに、通信中のグループ通信のデータを転送してもらうための、前記第 1 の無線端末の端末番号及び自ゲートウェイのアドレスを含む転送設定要求を送信し、

30

前記第 1 のゲートウェイは、転送設定要求を受信すると、前記第 1 の基地局にチャネル解放を指示することにより、前記第 1 の無線端末へのグループ通信データの配信を止め、

前記第 1 のゲートウェイは、前記第 1 のグループ通信転送情報テーブルのエントリ中、配信対象無線端末の端末番号の項目から、前記第 1 の無線端末の端末番号を削除し、転送元ゲートウェイの項目が自ゲートウェイとなっているグループ番号のエントリを、通信中のグループ通信終了まで残し続けることで、前記第 1 の送受信経路を維持し、

前記第 1 のゲートウェイは、前記第 2 のゲートウェイに、転送要否を要と設定した転送設定応答をし、

前記第 2 のゲートウェイは、前記第 2 の基地局に対して、前記第 1 の無線端末にグループ通信データを送受信する無線チャネルを指定させ、

40

前記第 2 のゲートウェイは、前記第 2 のグループ通信転送情報テーブルに、グループ番号には前記通信中グループ番号を、転送元ゲートウェイのアドレスには前記第 1 のゲートウェイのアドレスを、転送先ゲートウェイのアドレスには前記第 2 のゲートウェイ自身のアドレスを、配信対象無線端末の端末番号には前記第 1 の無線端末の端末番号を設定し、

前記第 2 のゲートウェイは、前記第 1 のゲートウェイに、転送要否を要と設定した前記第 2 のゲートウェイのアドレスを含む設定完了通知を送信し、

前記第 1 のゲートウェイは、設定完了通知を受信すると、前記第 1 のグループ通信転送情報テーブルに、グループ番号が前記通信中グループ番号であるエントリに対して、転送元ゲートウェイのアドレスには前記第 1 のゲートウェイ自身のアドレスを、転送先ゲートウェイのアドレスには前記第 2 のゲートウェイのアドレスを設定し、配信対象無線端末の

50

端末番号の項目は空にした行を追加設定し、

前記第 1 のゲートウェイは、前記第 1 のグループ通信転送情報テーブルを参照して、前記第 1 のゲートウェイから前記第 2 のゲートウェイへのグループ通信のデータの転送経路を新たに構築することにより、

前記第 1 及び第 2 のゲートウェイは、それぞれ前記第 1 及び第 2 のグループ通信転送情報テーブルを参照して、対象とするグループ通信に関して、前記配信装置から、構築済みで維持した前記第 1 の送受信経路を用い、前記第 1 及び第 2 のゲートウェイ、前記転送経路及び前記第 2 の基地局を介して、前記第 1 の無線端末にデータを配信するようにした、通信システム。

【請求項 2】

10

請求項 1 に記載の通信システムであって、

前記配信装置から、前記第 1 の送受信経路及び前記転送経路を経て前記第 1 の無線端末にデータを配信中、

第 2 の無線端末が、前記第 2 の基地局に位置登録要求を送信すると、

前記第 2 のゲートウェイは、前記第 2 の無線端末が既に開始された前記通信中グループ番号のグループ通信のメンバである場合、前記配信装置から、前記第 2 の無線端末に呼接続するための制御信号を受信し、

前記第 2 のゲートウェイは、通信中のグループ通信として、前記第 2 のグループ通信転送情報テーブルに、グループ番号が前記通信中グループ番号であるエントリに対して、転送先ゲートウェイのアドレスと転送元ゲートウェイのアドレスに前記第 2 のゲートウェイ自身のアドレスを、配信対象無線端末の端末番号に前記第 2 の無線端末の端末番号を設定した行を追加し、

20

前記第 2 のゲートウェイは、前記第 2 のグループ通信転送情報テーブルを参照し、前記配信装置と前記第 2 のゲートウェイとの間に、グループ通信データの第 2 の送受信経路を構築し、

前記第 2 のゲートウェイは、前記第 1 のゲートウェイに、前記通信中グループ番号と、転送先ゲートウェイのアドレスとして前記第 2 のゲートウェイ自身のアドレスを設定した転送解除要求を送信し、

前記第 1 のゲートウェイは、転送解除要求を受信すると、前記第 1 のグループ通信転送情報テーブルから、転送解除を要求されている転送経路設定のエントリを削除し、前記第 2 のゲートウェイに、転送解除応答を返し、

30

前記第 2 のゲートウェイは、転送解除応答を受信すると、前記第 2 のグループ通信転送情報テーブルから、転送解除を要求した転送経路設定のエントリを削除することにより、

前記第 2 のゲートウェイは、前記第 2 のグループ通信転送情報テーブルを参照して、対象とするグループ通信に関して、前記第 2 の送受信経路を利用して、前記配信装置から前記第 1 及び第 2 の無線端末に音声データを配信し、一方、前記第 1 のゲートウェイは、構築済みの前記第 1 の送受信経路を維持することの特徴とする、通信システム。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の通信システムであって、

前記配信装置から、前記第 1 の送受信経路並びに前記転送経路を経て、又は、前記第 2 の送受信経路を経て、前記第 2 の基地局下の前記第 1 の無線端末にデータを配信中に、前記第 1 の無線端末が前記第 2 の基地局下から前記第 1 の基地局下に再びハンドオフする場合、

40

前記第 2 のゲートウェイは、前記第 1 のゲートウェイから、前記第 1 の無線端末の端末番号及び前記第 1 のゲートウェイのアドレスを含む転送設定要求を受信すると、前記第 2 のグループ通信転送情報テーブルを用いて、ハンドオフした前記第 1 の無線端末がどのグループ番号のグループ通信を行っているかを特定し、特定したエントリから、配信対象無線端末の端末番号の項にある前記第 1 の無線端末の端末番号を削除し、前記第 1 の無線端末に対するチャンネルを解放し、

前記第 2 のゲートウェイは、前記第 1 のゲートウェイに、転送可否を不要に設定した転

50

送設定応答を送信し、

前記第 1 のゲートウェイは、前記第 1 のグループ通信転送情報テーブルに関して、対象のグループ通信に関するエントリに転送経路設定の行が存在しない状態に設定し、

前記第 1 のゲートウェイは、前記第 2 のゲートウェイに、前記第 1 のゲートウェイのアドレスを含み転送要否を不要に設定した設定完了通知を送信し、

前記第 2 のゲートウェイは、設定完了通知を受信すると、前記第 2 のグループ通信転送情報テーブルのエントリで、前記第 1 のゲートウェイとの転送経路設定の行を削除することにより、

前記第 1 のゲートウェイは、前記第 1 のグループ通信転送情報テーブルを参照して、既に構築されて維持した前記第 1 の送受信経路を利用して、対象とするグループ通信に関して、前記配信装置から、前記第 1 のゲートウェイ、前記第 1 の基地局を介して、前記第 1 の無線端末に音声データを配信することを特徴とする、通信システム。

【請求項 4】

請求項 1 に記載の通信システムであって、

前記第 1 のゲートウェイは、前記グループ通信のデータを前記第 1 の無線端末とは異なる別の無線端末に配信するか否か、または、前記第 2 のゲートウェイに転送するか否かに関わらず、配信装置との間に前記グループ通信の呼を確立している場合に、前記配信装置に呼切断要求を出さず、呼を維持し、

前記配信装置は、前記グループ通信が続いている間は前記第 1 のゲートウェイに前記グループ通信のデータを配信し続けることを特徴とする、通信システム。

【請求項 5】

請求項 1 に記載の通信システムであって、

前記第 1 のゲートウェイは、前記第 1 の無線端末がハンドオフして前記第 1 の基地局下に戻ってきた場合に、前記配信装置から受信し続けている前記グループ通信のデータを利用して前記第 1 の無線端末への前記グループ通信の配信を再開することを特徴とする、通信システム。

【請求項 6】

請求項 1 に記載の通信システムであって、

前記第 1 のゲートウェイ、および、前記第 2 のゲートウェイは、プロキシを行っている無線端末以外の前記グループ通信のメンバである無線端末から位置登録要求を受けると、該無線端末に対して前記グループ通信のデータを配信することを許容することを特徴とする、通信システム。

【請求項 7】

請求項 1 に記載の通信システムであって、

前記第 1 のゲートウェイは、

前記第 2 のゲートウェイから前記グループ通信に対する転送要を示すメッセージを受信した場合に、前記第 2 のゲートウェイを転送先とする前記グループ通信の転送経路を構築又は維持することを決定し、前記転送経路を構築又は維持して、前記第 2 のゲートウェイに対して前記グループ通信のデータ転送を開始することを特徴とする、通信システム。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の通信システムであって、

前記第 1 のゲートウェイは、

前記第 2 のゲートウェイから前記グループ通信に対する転送不要を示すメッセージを受信した場合に、前記転送経路を不要であると決定し、前記転送経路を削除して、前記第 2 のゲートウェイに対して前記グループ通信のデータ転送を停止することを特徴とする、通信システム。

【請求項 9】

請求項 7 に記載の通信システムであって、

前記第 1 のゲートウェイは、前記第 2 のゲートウェイを転送先とする前記グループ通信の転送経路を既に構築している場合には、前記転送経路を維持して、新たに転送経路を構

10

20

30

40

50

築しないことを決定することを特徴とする、通信システム。

【請求項 10】

請求項 1 に記載の通信システムであって、

前記第 1 のゲートウェイは、前記第 2 のゲートウェイを転送先とする前記グループ通信の転送経路をもつ場合、かつ、前記第 1 のゲートウェイと通信する前記第 1 の基地局を含む基地局群下に前記第 1 の無線端末以外の前記グループ通信のメンバである無線端末が存在する場合に、前記転送経路を維持することを決定することを特徴とする、通信システム。

【請求項 11】

請求項 1 に記載の通信システムであって、

前記第 2 のゲートウェイは、前記配信装置との間に前記グループ通信の経路を確立している場合に、前記第 1 のゲートウェイを含む他のゲートウェイを転送元とする前記グループ通信の転送経路を不要であると決定し、前記第 1 のゲートウェイ及び / 又は他のゲートウェイに転送解除要求を送信し、該転送経路を解除することを特徴とする、通信システム。

【請求項 12】

請求項 1 に記載の通信システムであって、

前記第 2 のゲートウェイは、前記第 1 のゲートウェイを転送元とする前記グループ通信の転送経路を持つ場合に、

前記第 1 のゲートウェイから転送不要を示すメッセージを受信すると、前記転送経路を不要であると決定することを特徴とする、通信システム。

【請求項 13】

請求項 12 に記載の通信システムであって、

前記第 2 のゲートウェイは、前記第 1 のゲートウェイから転送要を示すメッセージを受信すると、前記転送経路を維持すると決定することを特徴とする、通信システム。

【請求項 14】

請求項 1 に記載の通信システムであって、

前記第 2 のゲートウェイは、前記配信装置との間に前記グループ通信の呼を確立していない場合、かつ、前記第 1 のゲートウェイを含む他のゲートウェイを転送元とする前記グループ通信の転送経路を持たない場合に、前記第 1 のゲートウェイを転送元とする前記グループ通信の転送経路を構築することを決定し、前記第 1 のゲートウェイに対して転送要を示すメッセージを送信することを特徴とする、通信システム。

【請求項 15】

請求項 1 に記載の通信システムであって、

前記第 2 のゲートウェイは、前記配信装置との間に前記グループ通信の呼を確立していない場合、かつ、前記第 1 のゲートウェイを含む他のゲートウェイを転送元とする前記グループ通信の転送経路を持つ場合に、前記転送経路を維持することを決定することを特徴とする、通信システム。

【請求項 16】

第 1 の基地局と通信する第 1 のゲートウェイと、第 2 の基地局と通信する第 2 のゲートウェイと、前記第 1 及び / 又は第 2 のゲートウェイにグループ通信データを配信するための配信装置と、を備えた通信システムにおけるゲートウェイであって、

第 1 及び第 2 のゲートウェイは、それぞれ、

通信中のグループ通信のグループ番号と、グループ通信データの転送元となる転送元ゲートウェイのアドレスと、グループ通信データの転送先となる転送先ゲートウェイのアドレスと、ゲートウェイが管理している基地局下に存在して現在配信対象となっている無線端末の端末番号との対応関係を格納する、第 1 及び第 2 のグループ通信転送情報テーブルを備え、

前記第 1 の基地局下に第 1 の無線端末がある場合、

前記第 1 のゲートウェイは、前記第 1 のグループ通信転送情報テーブルに、グループ番号には通信中グループ番号を、転送先ゲートウェイのアドレスと転送元ゲートウェイのアドレスには前記第 1 のゲートウェイ自身のアドレスを、配信対象無線端末の端末番号には前記第 1 の無線端末の端末番号を記憶し、

前記第 1 のゲートウェイは、前記第 1 のグループ通信転送情報テーブルを参照することにより、前記配信装置と前記第 1 のゲートウェイとの間に、グループ通信のための第 1 の送受信経路を構築して、対象とするグループ通信に関して、前記配信装置から、前記第 1 の送受信経路及び前記第 1 のゲートウェイ及び前記第 1 の基地局を介して、前記第 1 の無線端末にグループ通信データを配信し、

10

グループ通信中に前記第 1 の無線端末が、前記第 1 の基地局下から前記第 2 の基地局下に移動して、ゲートウェイ間ハンドオフが発生する場合、

前記第 2 のゲートウェイは、前記第 1 の無線端末から前記第 2 の基地局を経て転送された再呼設定要求を受信すると、前記第 1 のゲートウェイに、通信中のグループ通信のデータを転送してもらうための、前記第 1 の無線端末の端末番号及び自ゲートウェイのアドレスを含む転送設定要求を送信し、

前記第 1 のゲートウェイは、転送設定要求を受信すると、前記第 1 の基地局にチャネル解放を指示することにより、前記第 1 の無線端末へのグループ通信データの配信を止め、

前記第 1 のゲートウェイは、前記第 1 のグループ通信転送情報テーブルのエントリ中、配信対象無線端末の端末番号の項目から、前記第 1 の無線端末の端末番号を削除し、転送元ゲートウェイの項目が自ゲートウェイとなっているグループ番号のエントリを、通信中のグループ通信終了まで残し続けることで、前記第 1 の送受信経路を維持し、

20

前記第 1 のゲートウェイは、前記第 2 のゲートウェイに、転送要否を不要と設定した転送設定応答をし、

前記第 2 のゲートウェイは、前記第 2 の基地局に対して、前記第 1 の無線端末にグループ通信データを送受信する無線チャネルを指定させ、

前記第 2 のゲートウェイは、前記第 2 のグループ通信転送情報テーブルに、グループ番号には前記通信中グループ番号を、転送元ゲートウェイのアドレスには前記第 1 のゲートウェイのアドレスを、転送先ゲートウェイのアドレスには前記第 2 のゲートウェイ自身のアドレスを、配信対象無線端末の端末番号には前記第 1 の無線端末の端末番号を設定し、

30

前記第 2 のゲートウェイは、前記第 1 のゲートウェイに、転送要否を要と設定した前記第 2 のゲートウェイのアドレスを含む設定完了通知を送信し、

前記第 1 のゲートウェイは、設定完了通知を受信すると、前記第 1 のグループ通信転送情報テーブルに、グループ番号が前記通信中グループ番号であるエントリに対して、転送元ゲートウェイのアドレスには前記第 1 のゲートウェイ自身のアドレスを、転送先ゲートウェイのアドレスには前記第 2 のゲートウェイのアドレスを設定し、配信対象無線端末の端末番号の項目は空にした行を追加設定し、

前記第 1 のゲートウェイは、前記第 1 のグループ通信転送情報テーブルを参照して、前記第 1 のゲートウェイから前記第 2 のゲートウェイへのグループ通信のデータの転送経路を新たに構築することにより、

40

前記第 1 及び第 2 のゲートウェイは、それぞれ前記第 1 及び第 2 のグループ通信転送情報テーブルを参照して、対象とするグループ通信に関して、前記配信装置から、構築済みで維持した前記第 1 の送受信経路を用い、前記第 1 及び第 2 のゲートウェイ、前記転送経路及び前記第 2 の基地局を介して、前記第 1 の無線端末にデータを配信するようにした、ゲートウェイ。

【請求項 17】

グループ通信のメンバである複数の無線端末に配信装置から前記グループ通信のデータを配信する通信方法において、

第 1 のゲートウェイが前記グループ通信のメンバである第 1 の無線端末のプロキシとして動作し、前記グループ通信中に前記第 1 の無線端末が、前記第 1 のゲートウェイと通信

50

する第 1 の基地局下から、第 2 のゲートウェイと通信する第 2 の基地局下にハンドオフする場合、

前記第 1 のゲートウェイは、前記グループ通信のデータを前記第 1 の無線端末とは異なる別の無線端末に配信するか否か、または、前記第 2 のゲートウェイに転送するか否かに関わらず、前記第 1 のゲートウェイと前記配信装置との間に前記グループ通信の第 1 の経路又は呼を確立している場合に、前記配信装置に呼切断要求を出さず、前記第 1 の経路又は呼を維持し、

前記配信装置は、前記グループ通信が続いている間は前記第 1 のゲートウェイに前記グループ通信のデータを配信し続け、

前記第 2 のゲートウェイは、前記配信装置との間に前記グループ通信の経路又は呼を確立していない場合、かつ、前記第 1 のゲートウェイを含む他のゲートウェイを転送元とする前記グループ通信の転送経路を持たない場合に、前記第 1 のゲートウェイを転送元として前記第 2 のゲートウェイを転送先とする前記グループ通信の転送経路を構築することを決定し、前記第 1 のゲートウェイに対して転送要を示すメッセージを送信し、

前記第 1 のゲートウェイは、

前記第 2 のゲートウェイから前記グループ通信に対する転送要を示すメッセージを受信した場合に、前記第 1 のゲートウェイを転送元として前記第 2 のゲートウェイを転送先とする前記グループ通信の転送経路を構築又は維持することを決定し、前記転送経路を構築又は維持して、前記第 2 のゲートウェイに対して前記グループ通信のデータを転送することを特徴とする、通信方法。

【請求項 18】

請求項 17 に記載の通信方法であって、

前記第 1 のゲートウェイは、前記第 1 の無線端末がハンドオフして前記第 2 の基地局下から前記第 1 の基地局下に戻ってきた場合に、前記配信装置から受信し続けている前記第 1 の経路又は呼を利用して、前記第 1 の無線端末への前記グループ通信の配信を再開することを特徴とする、通信方法。

【請求項 19】

請求項 17 に記載の通信方法であって、

前記第 2 のゲートウェイは、前記配信装置との間に前記グループ通信の呼を確立している場合に、前記第 1 のゲートウェイを含む他のゲートウェイを転送元とする前記グループ通信の前記転送経路を不要であると決定し、前記第 1 のゲートウェイ及び / 又は他のゲートウェイに転送解除要求を送信し、該転送経路を解除することを特徴とする、通信方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、通信システム、ゲートウェイ及び通信方法に係り、特に、半二重多対多の同報通信を実現する無線通信システムや複数無線方式を収容する自営系無線システムに適用することができる通信システム、ゲートウェイ及び通信方法に関する。

【背景技術】

【0002】

防災行政無線や消防無線に代表される自営系無線システムにおいては、複数の移動端末間で情報をやり取りできる、半二重多対多の同報通信（以下、グループ通信と呼ぶ）を行えることが不可欠である。近年、IP（Internet Protocol）網を利用することを前提として自営系無線システムを構築することが、社会的に求められている。従来は、自営系無線システムは、システムごとに独立して運用されてきた。しかし、災害時などに組織を越えて連絡ができるように、システム間での接続を IP によって容易に実現できることが要求されている。特に、呼制御のプロトコルは、SIP（Session Initiation Protocol）に準拠することが望まれる。そして、上記のグループ通信は、その配信制御を行う配信装置から SIP によって各移動端末に発呼し、呼を確立した後にグループ通信データを配信することで実現される。

一方、SIPに対応しない既設の無線設備（移動端末と基地局）も上記の自営系無線システムに流用できることが望まれる。これは、導入コストを抑えるだけでなく、例えば、防災行政無線において、有事の際に連絡手段をなるべく多く確保するという観点からも重要である。これを実現するためには、呼制御のプロトコルを変換するゲートウェイを導入する必要がある。ゲートウェイは、各移動端末を管理し、その移動端末の代わりにSIPを用いて発着呼を行うプロキシとして動作する。このゲートウェイは、移動端末の台数や設置する地理的範囲に応じて、負荷分散や冗長化を目的に、1つのシステムに複数台設置される可能性がある。

移動端末は、無線通信可能であれば、端末主導で、どの基地局下にもハンドオフ可能である。複数のゲートウェイが存在する場合、ハンドオフした移動端末を管理するゲートウェイが切り替わることがある。これをゲートウェイ間ハンドオフと呼ぶ。ゲートウェイ間ハンドオフの際、該移動端末がグループ通信中であるならば、配信装置から受信しているグループ通信データを、ハンドオフ元ゲートウェイからハンドオフ先ゲートウェイに転送することによって、該移動端末に対してグループ通信データを配信し続けることが望ましい。ゲートウェイ間で転送を行うのは、SIPによって配信装置からの配信経路を切り替えるのに時間を要するからである。また、配信装置から各移動端末には同一のデータが配信されるため、転送経路が重複して構築されることは避けたい。

上記のようなグループ通信中のゲートウェイ間ハンドオフを実現する方法として、非特許文献1に記載の方法がある。非特許文献1に記載の方法では、HA（Home Agent）という受信代理機能と、FA（Foreign Agent）という転送機能を設ける。HAとFAはそれぞれ、各組織のネットワークごとに設置される。移動端末が所属とは別組織のネットワークを訪れた場合、所属組織のHAは配信装置から通信データを受信してそれをトンネリングによって別組織のFAに送信する。該移動端末はその別組織のFAから通信データを転送してもらう。この別組織のFAが、異なる複数のHAから、同じ同報通信の通信データを受信している場合には、配信装置からの配信経路が最短になるHAを1つ選択し、そのHAだけから通信データを送信してもらう。このようなHAとFAが同一装置上にあると見なせば、上述したグループ通信中のゲートウェイ間ハンドオフを実現できる。

【非特許文献1】Mobile multicast (MoM) protocol: multicast support for mobile hosts, Proceedings of 3rd ACM/IEEE international conference on Mobile computing and networking、151-160頁、1997年。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

自営系無線システムにおけるグループ通信では、1回の呼の通話時間が平均20秒程度と短い。このため、グループ通信中のゲートウェイ間ハンドオフに伴う配信経路の切り替え時間をなるべく短くすることが重要である。この切り替え時間を短くした上で、エンドツーエンドの配信遅延を最小にしたり、リソース消費を最小にしたりといった最適化を行う。

しかしながら、非特許文献1に記載の方法では、切り替え時間を短くしてから最適化するという観点では考えられていない。また、同一組織のネットワーク内に複数のゲートウェイを設置して運用するということを前提としていない。そのため、グループ通信中のゲートウェイ間ハンドオフにおいて、配信経路の切り替えに時間がかかり、さらには切り替えが頻発するという問題が生じる。

本発明の目的は、移動端末がグループ通信中にゲートウェイ間をハンドオフする際に、配信経路の切り替え時間を短くし、また、配信経路の切り替え発生を最小限に抑える通信システム、ゲートウェイ及び通信方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 4 】

グループ通信のメンバである移動端末同士が半二重多対多の同報通信を行い、第 1 のゲートウェイが前記グループ通信のメンバである第 1 の移動端末のプロキシとして動作し、前記グループ通信中に前記第 1 の移動端末が前記第 1 のゲートウェイと通信する第 1 の基地局下から第 2 のゲートウェイと通信する第 2 の基地局下にハンドオフする通信システムにおいて、前記第 1 のゲートウェイは、前記グループ通信のデータを前記第 1 の移動端末とは異なる別の移動端末に配信するか否か、または、前記第 2 のゲートウェイに転送するか否かに関わらず、配信装置との間に前記グループ通信の呼を確立している場合に、呼制御装置を介して前記配信装置に呼切断要求を出さず、前記配信装置は、前記グループ通信が続いている間は前記第 1 のゲートウェイに前記グループ通信のデータを配信し続ける。

10

また、前記第 1 のゲートウェイは、前記第 1 の移動端末がハンドオフして前記第 1 の基地局下に戻ってきた場合に、前記配信装置から受信し続けている前記グループ通信のデータを利用して前記第 1 の移動端末への前記グループ通信の配信を再開することができる。

また、前記第 1 と前記第 2 のゲートウェイは、プロキシを行っている移動端末以外の前記グループ通信のメンバである移動端末に対して前記グループ通信のデータを配信することを許容することができる。

【 0 0 0 5 】

本発明の第 1 の解決手段によると、

第 1 の基地局と通信する第 1 のゲートウェイと、第 2 の基地局と通信する第 2 のゲートウェイと、前記第 1 及び / 又は第 2 のゲートウェイにグループ通信データを配信するための配信装置と、を備えた通信システムにおいて、

20

前記第 1 及び第 2 のゲートウェイは、それぞれ、

通信中のグループ通信のグループ番号と、グループ通信データの転送元となる転送元ゲートウェイのアドレスと、グループ通信データの転送先となる転送先ゲートウェイのアドレスと、ゲートウェイが管理している基地局下に存在して現在配信対象となっている無線端末の端末番号との対応関係を格納する、第 1 及び第 2 のグループ通信転送情報テーブルを備え、

前記第 1 の基地局下に第 1 の無線端末がある場合、

前記第 1 のゲートウェイは、前記第 1 のグループ通信転送情報テーブルに、グループ番号には通信中グループ番号を、転送先ゲートウェイのアドレスと転送元ゲートウェイのアドレスには前記第 1 のゲートウェイ自身のアドレスを、配信対象無線端末の端末番号には前記第 1 の無線端末の端末番号を記憶し、

30

前記第 1 のゲートウェイは、前記第 1 のグループ通信転送情報テーブルを参照することにより、前記配信装置と前記第 1 のゲートウェイとの間に、グループ通信のための第 1 の送受信経路を構築して、対象とするグループ通信に関して、前記配信装置から、前記第 1 の送受信経路及び前記第 1 のゲートウェイ及び前記第 1 の基地局を介して、前記第 1 の無線端末にグループ通信データを配信し、

グループ通信中に前記第 1 の無線端末が、前記第 1 の基地局下から前記第 2 の基地局下に移動して、ゲートウェイ間ハンドオフが発生する場合、

40

前記第 1 の無線端末は、前記第 2 の基地局に対して再呼設定要求を送信し、

前記第 2 の基地局は、受信した再呼設定要求を前記第 2 のゲートウェイに転送し、

前記第 2 のゲートウェイは、再呼設定要求を受信すると、前記第 1 のゲートウェイに、通信中のグループ通信のデータを転送してもらうための、前記第 1 の無線端末の端末番号及び自ゲートウェイのアドレスを含む転送設定要求を送信し、

前記第 1 のゲートウェイは、転送設定要求を受信すると、前記第 1 の基地局にチャネル解放を指示することにより、前記第 1 の無線端末へのグループ通信データの配信を止め、

前記第 1 のゲートウェイは、前記第 1 のグループ通信転送情報テーブルのエントリ中、配信対象無線端末の端末番号の項目から、前記第 1 の無線端末の端末番号を削除し、転送

50

元ゲートウェイの項目が自ゲートウェイとなっているグループ番号のエントリを、通信中のグループ通信終了まで残し続けることで、前記第１の送受信経路を維持し、

前記第１のゲートウェイは、前記第２のゲートウェイに、転送要否を不要と設定した転送設定応答をし、

前記第２のゲートウェイは、前記第２の基地局に対して、前記第１の無線端末にグループ通信データを送受信する無線チャネルを指定させ、

前記第２のゲートウェイは、前記第２のグループ通信転送情報テーブルに、グループ番号には前記通信中グループ番号を、転送元ゲートウェイのアドレスには前記第１のゲートウェイのアドレスを、転送先ゲートウェイのアドレスには前記第２のゲートウェイ自身のアドレスを、配信対象無線端末の端末番号には前記第１の無線端末の端末番号を設定し、

前記第２のゲートウェイは、前記第１のゲートウェイに、転送要否を要と設定した前記第２のゲートウェイのアドレスを含む設定完了通知を送信し、

前記第１のゲートウェイは、設定完了通知を受信すると、前記第１のグループ通信転送情報テーブルに、グループ番号が前記通信中グループ番号であるエントリに対して、転送元ゲートウェイのアドレスには前記第１のゲートウェイ自身のアドレスを、転送先ゲートウェイのアドレスには前記第２のゲートウェイのアドレスを設定し、配信対象無線端末の端末番号の項目は空にした行を追加設定し、

前記第１のゲートウェイは、前記第１のグループ通信転送情報テーブルを参照して、前記第１のゲートウェイから前記第２のゲートウェイへのグループ通信のデータの転送経路を新たに構築することにより、

前記第１及び第２のゲートウェイは、それぞれ前記第１及び第２のグループ通信転送情報テーブルを参照して、対象とするグループ通信に関して、前記配信装置から、構築済みで維持した前記第１の送受信経路を用い、前記第１及び第２のゲートウェイ、前記転送経路及び前記第２の基地局を介して、前記第１の無線端末にデータを配信するようにした、通信システムが提供される。

【０００６】

本発明の第２の解決手段によると、

第１の基地局と通信する第１のゲートウェイと、第２の基地局と通信する第２のゲートウェイと、前記第１及び／又は第２のゲートウェイにグループ通信データを配信するための配信装置と、を備えた通信システムにおけるゲートウェイであって、

第１及び第２のゲートウェイは、それぞれ、

通信中のグループ通信のグループ番号と、グループ通信データの転送元となる転送元ゲートウェイのアドレスと、グループ通信データの転送先となる転送先ゲートウェイのアドレスと、ゲートウェイが管理している基地局下に存在して現在配信対象となっている無線端末の端末番号との対応関係を格納する、第１及び第２のグループ通信転送情報テーブルを備え、

前記第１の基地局下に第１の無線端末がある場合、

前記第１のゲートウェイは、前記第１のグループ通信転送情報テーブルに、グループ番号には通信中グループ番号を、転送先ゲートウェイのアドレスと転送元ゲートウェイのアドレスには前記第１のゲートウェイ自身のアドレスを、配信対象無線端末の端末番号には前記第１の無線端末の端末番号を記憶し、

前記第１のゲートウェイは、前記第１のグループ通信転送情報テーブルを参照することにより、前記配信装置と前記第１のゲートウェイとの間に、グループ通信のための第１の送受信経路を構築して、対象とするグループ通信に関して、前記配信装置から、前記第１の送受信経路及び前記第１のゲートウェイ及び前記第１の基地局を介して、前記第１の無線端末にグループ通信データを配信し、

グループ通信中に前記第１の無線端末が、前記第１の基地局下から前記第２の基地局下に移動して、ゲートウェイ間ハンドオフが発生する場合、

前記第２のゲートウェイは、前記第１の無線端末から前記第２の基地局経て転送された再呼設定要求を受信すると、前記第１のゲートウェイに、通信中のグループ通信のデータ

10

20

30

40

50

を転送してもらうための、前記第 1 の無線端末の端末番号及び自ゲートウェイのアドレスを含む転送設定要求を送信し、

前記第 1 のゲートウェイは、転送設定要求を受信すると、前記第 1 の基地局にチャネル解放を指示することにより、前記第 1 の無線端末へのグループ通信データの配信を止め、

前記第 1 のゲートウェイは、前記第 1 のグループ通信転送情報テーブルのエントリ中、配信対象無線端末の端末番号の項目から、前記第 1 の無線端末の端末番号を削除し、転送元ゲートウェイの項目が自ゲートウェイとなっているグループ番号のエントリを、通信中のグループ通信終了まで残し続けることで、前記第 1 の送受信経路を維持し、

前記第 1 のゲートウェイは、前記第 2 のゲートウェイに、転送要否を不要と設定した転送設定応答をし、

前記第 2 のゲートウェイは、前記第 2 の基地局に対して、前記第 1 の無線端末にグループ通信データを送受信する無線チャネルを指定させ、

前記第 2 のゲートウェイは、前記第 2 のグループ通信転送情報テーブルに、グループ番号には前記通信中グループ番号を、転送元ゲートウェイのアドレスには前記第 1 のゲートウェイのアドレスを、転送先ゲートウェイのアドレスには前記第 2 のゲートウェイ自身のアドレスを、配信対象無線端末の端末番号には前記第 1 の無線端末の端末番号を設定し、

前記第 2 のゲートウェイは、前記第 1 のゲートウェイに、転送要否を要と設定した前記第 2 のゲートウェイのアドレスを含む設定完了通知を送信し、

前記第 1 のゲートウェイは、設定完了通知を受信すると、前記第 1 のグループ通信転送情報テーブルに、グループ番号が前記通信中グループ番号であるエントリに対して、転送元ゲートウェイのアドレスには前記第 1 のゲートウェイ自身のアドレスを、転送先ゲートウェイのアドレスには前記第 2 のゲートウェイのアドレスを設定し、配信対象無線端末の端末番号の項目は空にした行を追加設定し、

前記第 1 のゲートウェイは、前記第 1 のグループ通信転送情報テーブルを参照して、前記第 1 のゲートウェイから前記第 2 のゲートウェイへのグループ通信のデータの転送経路を新たに構築することにより、

前記第 1 及び第 2 のゲートウェイは、それぞれ前記第 1 及び第 2 のグループ通信転送情報テーブルを参照して、対象とするグループ通信に関して、前記配信装置から、構築済みで維持した前記第 1 の送受信経路を用い、前記第 1 及び第 2 のゲートウェイ、前記転送経路及び前記第 2 の基地局を介して、前記第 1 の無線端末にデータを配信するようにした、ゲートウェイが提供される。

【 0 0 0 7 】

本発明の第 3 の解決手段によると、

グループ通信のメンバである複数の無線端末に配信装置から前記グループ通信のデータを配信する通信方法において、

第 1 のゲートウェイが前記グループ通信のメンバである第 1 の無線端末のプロキシとして動作し、前記グループ通信中に前記第 1 の無線端末が、前記第 1 のゲートウェイと通信する第 1 の基地局下から、第 2 のゲートウェイと通信する第 2 の基地局下にハンドオフする場合、

前記第 1 のゲートウェイは、前記グループ通信のデータを前記第 1 の無線端末とは異なる別の無線端末に配信するか否か、または、前記第 2 のゲートウェイに転送するか否かに関わらず、前記第 1 のゲートウェイと前記配信装置との間に前記グループ通信の第 1 の経路又は呼を確立している場合に、前記配信装置に呼切断要求を出さず、前記第 1 の経路又は呼を維持し、

前記配信装置は、前記グループ通信が続いている間は前記第 1 のゲートウェイに前記グループ通信のデータを配信し続け、

前記第 2 のゲートウェイは、前記配信装置との間に前記グループ通信の経路又は呼を確立していない場合、かつ、前記第 1 のゲートウェイを含む他のゲートウェイを転送元とする前記グループ通信の転送経路を持たない場合に、前記第 1 のゲートウェイを転送元として前記第 2 のゲートウェイを転送先とする前記グループ通信の転送経路を構築することを

10

20

30

40

50

決定し、前記第 1 のゲートウェイに対して転送要を示すメッセージを送信し、

前記第 1 のゲートウェイは、

前記第 2 のゲートウェイから前記グループ通信に対する転送要を示すメッセージを受信した場合に、前記第 1 のゲートウェイを転送元として前記第 2 のゲートウェイを転送先とする前記グループ通信の転送経路を構築又は維持することを決定し、前記転送経路を構築又は維持して、前記第 2 のゲートウェイに対して前記グループ通信のデータを転送することを特徴とする、通信方法が提供される。

【発明の効果】

【0008】

本発明の通信システムは、移動端末がグループ通信中にゲートウェイ間をハンドオフする際に、配信経路の切り替え時間を短くし、また、配信経路の切り替え発生を最小限に抑えることができる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

1. システム

図 1 は、本実施の形態の通信ネットワークの構成図である。

移動端末 100a (番号 12341111) は、基地局 101a (番号 01) と無線通信を行う。基地局 101a は、アクセス網 102 を介してゲートウェイ 104a (IP アドレス 10.0.0.1) と IP 通信を行う。ゲートウェイ 104a は、基地局 101a に対して呼接続や呼切断を行う呼制御信号を送信して、基地局 101a の管理を行う。同様に、移動端末 100b (番号 12342222) は、基地局 101b (番号 02) と無線通信を行う。基地局 101b は、アクセス網 102 を介してゲートウェイ 104b (IP アドレス 10.0.0.2) と IP 通信を行う。ゲートウェイ 104b は、基地局 101b に対して呼接続や呼切断を行う呼制御信号を送信して、基地局 101b の管理を行う。また同様に、基地局 101c (番号 03) は、アクセス網 102 を介してゲートウェイ 104c と IP 通信を行う。ゲートウェイ 104c (IP アドレス 10.0.0.3) は、基地局 101c に対して呼接続や呼切断を行う呼制御信号を送信して、基地局 101c の管理を行う。また同様に、移動端末 100d (番号 12344444) は、基地局 101d (番号 04) と無線通信を行う。基地局 101d は、アクセス網 102 を介してゲートウェイ 104d (IP アドレス 10.0.0.3) と IP 通信を行う。ゲートウェイ 104d は、基地局 101d に対して呼接続や呼切断を行う呼制御信号を送信して、基地局 101d の管理を行う。各移動端末 100a、b、d は、現在無線通信を行っている基地局よりも別基地局に物理的に近い位置に存在する場合には、その別基地局と無線通信を行うことができる。呼制御信号のプロトコルには、例えば、ISDN (Integrated Services Digital Network) の呼制御信号プロトコル Q.931 を拡張したプロトコルが用いられる。有線通信網 103 は、ドメイン名を net A とする IP 網であり、ゲートウェイ 104a、b、c、d と、呼制御装置 105 と、配信装置 106 を含む。したがって、これらの装置同士では IP 通信可能な状態にある。ゲートウェイ 104a、b、c、d は、呼制御装置 105 を介して、配信装置 106 と呼制御信号の通信を行う。この呼制御信号のプロトコルは、例えば、SIP を用いることができる。ここでは、一例として、呼制御装置 105 は SIP サーバである。配信装置 106 は、複数の移動端末間でのグループ通信を実現するためのサーバである。配信装置 106 は、特定の移動端末に情報を配信する場合には、呼制御装置 105 を介して適切なゲートウェイに対して呼接続を行い、そのゲートウェイにグループ通信データを配信する。

20

30

40

【0010】

図 2 は、ゲートウェイ 104a、b、c、d に共通するハードウェア構成図である。筐体 200 の内部に、演算処理を行う CPU 201 と、外部の装置との IP 通信を行う通信インタフェース 202 と、実行中のプログラムとそのプログラムが使用しているデータを格納するメモリ 203 と、プログラムやデータを蓄積しておくハードディスク 204 を備

50

える。

図 3 は、ゲートウェイ内メモリの内部構成図である。

次に、図 3 を用いて、ゲートウェイのメモリ 2 0 3 の内部構成図を説明する。プログラム領域 3 0 1 は、プロキシモジュール 3 0 2 と、送受信制御モジュール 3 0 3 と、呼接続プロトコルモジュール 3 0 4 と、基地局制御モジュール 3 0 5 を含む。プロキシモジュール 3 0 2 は、移動端末宛ての S I P による呼制御信号と、その移動端末が存在する基地局に対する呼制御信号のプロトコル変換を行う。プロキシモジュール 3 0 2 は、移動端末を代理するものであり、S I P メッセージの宛先に用いる端末アドレスを割り当てられる。送受信制御モジュール 3 0 3 は、移動端末に代わって、配信装置 1 0 6 との間で移動端末宛てのグループ通信に関する呼制御信号とグループ通信データの送受信を行う。呼接続プロトコルモジュール 3 0 4 は、S I P のプロトコルスタックであり、呼の管理を行う。基地局制御モジュール 3 0 5 は、基地局に対する呼制御プロトコルスタックであり、基地局の無線チャネルを制御する。また、基地局制御モジュール 3 0 5 は、基地局とグループ通信データを送受信する。さらには、基地局制御モジュール 3 0 5 は、別のゲートウェイの基地局制御モジュールとの間でグループ通信データを送受信する。

データ領域 3 0 6 は、移動端末位置情報テーブル 3 0 7 と、基地局情報テーブル 3 0 8 と、プロキシモジュール管理テーブル 3 0 9 と、送受信制御モジュール管理テーブル 3 1 0 と、グループ通信転送情報テーブル 3 1 1 を含む。移動端末位置情報テーブル 3 0 7 は、移動端末が存在する基地局と、移動端末のハンドオフ元、またはハンドオフ先ゲートウェイに関する情報を格納する。基地局情報テーブル 3 0 8 は、各基地局を管理するゲートウェイの情報を格納する。プロキシモジュール管理テーブル 3 0 9 は、プロキシモジュール 3 0 2 がプロトコル変換を行うために必要な情報を格納する。送受信制御モジュール管理テーブル 3 1 0 は、送受信制御モジュール 3 0 3 と、プロキシモジュール 3 0 2 との対応関係を格納する。グループ通信転送情報テーブル 3 1 1 は、通信中のグループ通信に関して、ゲートウェイ間ハンドオフをサポートするために、ゲートウェイ間でのグループ通信データの転送情報を格納する。このようなプログラム構成をとることで、ゲートウェイは、移動端末がゲートウェイ間ハンドオフを行った際に、配信装置から受信しているグループ通信データを、ハンドオフ元ゲートウェイからハンドオフ先ゲートウェイに転送することによって、該移動端末に対してグループ通信データを配信し続けることができる。

プロキシモジュール 3 0 2 と、送受信制御モジュール 3 0 3 と、呼接続プロトコルモジュール 3 0 4 と、基地局制御モジュール 3 0 5 は、C P U 2 0 1 にロードされ、各処理が実行される。また、移動端末位置情報テーブル 3 0 7 と、基地局情報テーブル 3 0 8 と、プロキシモジュール管理テーブル 3 0 9 と、送受信制御モジュール管理テーブル 3 1 0 と、グループ通信転送情報テーブル 3 1 1 は、C P U 2 0 1 で適宜アクセスされて、読み出しおよび/または書き込みされる。

次に、図 4、5、6、7、8 を用いて、ゲートウェイが保持する情報テーブルのデータ構成を説明する。

【 0 0 1 1 】

図 4 は、ゲートウェイの移動端末位置情報テーブル 3 0 7 のデータ構成図である。移動端末位置情報テーブル 3 0 7 は、移動端末番号 4 0 1 と、その端末番号の移動端末と無線通信する基地局の基地局番号 4 0 2 と、その端末番号の移動端末に対する呼制御信号の転送先となるゲートウェイの I P アドレス 4 0 3 とを対応付けて格納する。本テーブルは、移動端末に対する呼制御信号を、どここの基地局、またはゲートウェイに転送すれば良いかを判別するのに用いられる。

本例では、ゲートウェイ 1 0 4 a におけるテーブルを示す。上 2 つのエントリは、番号が 1 2 3 4 0 0 0 1 と 1 2 3 4 0 0 0 3 の移動端末が、基地局 1 0 1 a 下に存在することを示す。3 つ目のエントリは、番号が 1 2 3 4 0 0 0 5 の移動端末が、ゲートウェイ 1 0 4 b が管理する基地局下にハンドオフした状態であることを示す。このエントリは、該移動端末がハンドオフ時に行っていた通信を継続している間は保持され、通信終了と共に削除される。このエントリがある間は、呼制御装置が転送した該移動端末宛の呼制御信号を

10

20

30

40

50

、ハンドオフ先のゲートウェイ 1 0 4 b に転送する。4 つ目のエントリは、端末番号が 1 2 3 4 0 0 1 0 の移動端末が、基地局 1 0 1 a 下に存在することを示す。ただし、ゲートウェイ 1 0 4 c が管理する基地局下からハンドオフしてきた状態であることを示す。このエントリの呼制御信号転送先ゲートウェイ 4 0 3 の項は、該移動端末がハンドオフ時に進んでいた通信を継続している間は保持され、通信終了と共に削除される。このエントリの基地局番号 4 0 2 と呼制御信号転送先ゲートウェイ 4 0 3 の両項が存在する間は、本来であれば呼制御装置に転送すべき該移動端末からの呼制御信号を、ハンドオフ元のゲートウェイ 1 0 4 c に転送する。なお、ハンドオフ元のゲートウェイ 1 0 4 c が、この転送された呼制御信号を呼制御装置に送信する。基地局番号 4 0 2 は、移動端末から位置登録要求を受信した場合、または移動端末から通信中にハンドオフしたことを示す再呼設定要求を受信した場合等に記憶される。また、呼制御信号転送先ゲートウェイ 4 0 3 は、移動端末から通信中にハンドオフしたことを示す再呼設定要求を受信した場合等に記憶される。

10

【 0 0 1 2 】

図 5 は、ゲートウェイの基地局情報テーブル 3 0 8 のデータ構成図である。基地局情報テーブル 3 0 8 は予め設定され、基地局の基地局番号 5 0 1 と、その基地局番号の基地局を管理するゲートウェイの IP アドレス 5 0 2 とを対応付けて格納する。本例では、基地局 1 0 1 a、1 0 1 b、1 0 1 c、1 0 1 d を、それぞれゲートウェイ 1 0 4 a、1 0 4 b、1 0 4 c、1 0 4 d が管理していることを示す。本テーブルについては、通信システムの管理者などが、あらかじめ各ゲートウェイに静的に設定しておく。

20

図 6 は、ゲートウェイのプロキシモジュール管理テーブル 3 0 9 のデータ構成図である。プロキシモジュール管理テーブル 3 0 9 は、プロキシモジュールを識別するための番号 6 0 1 と、どの装置に対して作成されたプロキシモジュールなのかを示す装置の識別子（移動端末番号）6 0 2 と、移動端末のアドレス 6 0 3 とを対応付けて格納する。本例では、番号が 1、2、3 のプロキシモジュールがそれぞれ、番号が順に 1 2 3 4 0 0 0 1、1 2 3 4 0 0 0 2、1 2 3 4 0 0 0 3 の移動端末の代理として振る舞い、移動端末アドレスとして順に ms 1 @ n e t A、ms 2 @ n e t A、ms 3 @ n e t A を割り振られていることを示す。なお、装置の識別子 6 0 2、および移動端末アドレス 6 0 3 は、移動端末が位置登録を完了した場合に記憶される。本テーブルのエントリは、移動端末が電源を入れて位置登録を行うことで作成される。

30

図 7 は、ゲートウェイの送受信制御モジュール管理テーブル 3 1 0 のデータ構成図である。送受信制御モジュール管理テーブル 3 1 0 は、送受信制御モジュールを識別するための番号 7 0 1 と、同じ移動端末に対するプロキシモジュールのモジュール番号 7 0 2 と、送受信制御モジュールにおいて通信データを送受信中であるグループ通信のグループ番号 7 0 3 を対応付けて格納する。本例では、番号 1 の送受信制御モジュールが、番号 1 のプロキシモジュールと対応しており、グループ番号が 5 0 0 1 のグループ通信を通信中であることを示す。また、番号 2 の送受信制御モジュールが、番号 2 のプロキシモジュールと対応しており、通信中のグループ通信が存在しないことを示す。また、番号 3 の送受信制御モジュールが、番号 3 のプロキシモジュールと対応しており、グループ番号が 5 0 0 1 のグループ通信を通信中であることを示す。なお、対応するプロキシモジュール番号 7 0 2 は、移動端末が位置登録を完了した場合に記憶される。また、グループ番号 7 0 3 は、代理する移動端末に対するグループ通信の呼が確立した場合に記憶され、その呼が終了した場合に破棄される。

40

【 0 0 1 3 】

図 8 は、ゲートウェイのグループ通信転送情報テーブル 3 1 1 のデータ構成図である。グループ通信転送情報テーブル 3 1 1 は、通信中のグループ通信のグループ番号 8 0 1 と、グループ通信データの転送元となる転送元ゲートウェイ情報（IP アドレス：受信ポート番号）8 0 2 と、グループ通信データの転送先となる転送先ゲートウェイ情報（IP アドレス：受信ポート番号）8 0 3 と、管理している基地局下に存在して現在配信対象となっている移動端末 8 0 4 との対応関係を格納する。ここで、転送元ゲートウェイとは、グループ通信中の移動端末がハンドオフした際のハンドオフ元ゲートウェイと同義である。

50

また、転送先ゲートウェイとは、グループ通信中の移動端末がハンドオフした際のハンドオフ先ゲートウェイと同義である。また、転送元ゲートウェイ 802 と転送先ゲートウェイ 803 の項において、“local host” はゲートウェイ自身を示す。本テーブルは、グループ通信の通信データをどのゲートウェイ、または配信装置に転送すれば良いかを判別するのに用いられる。

本例では、ある時点でのゲートウェイ 104a におけるテーブルを示す。グループ番号が 3001 のグループ通信について、他のどのゲートウェイともグループ通信データの転送を行っておらず、配信装置 106 と直接にグループ通信データを送受信していることを示す。また、番号 12340003 の移動端末が、ゲートウェイ 104a が管理する基地局下に、該グループ通信の配信対象として存在することを示す。グループ番号が 3003 のグループ通信について、転送元ゲートウェイ情報が 10.0.0.3:23013 のゲートウェイ 104c との間で、受信ポート番号に 12011 を用いてグループ通信データを転送しており、配信装置 106 とは直接にグループ通信データを送受信していないことを示す。また、端末番号 12340005 の移動端末が、ゲートウェイ 104a が管理する基地局下に、該グループ通信の配信対象として存在することを示す。グループ番号が 5001 のグループ通信について、1 番目のエントリ行では、ゲートウェイ 104a が配信装置 106 と直接にグループ通信データを送受信しており、端末番号 12340001 と 12340010 の移動端末がゲートウェイ 104a の管理する基地局下に配信対象として存在することを示す。一方、2 番目のエントリ行では、ゲートウェイ 104a がさらに、受信ポート番号に 23011 を用いて、転送先ゲートウェイ情報が 10.0.0.2:12012 のゲートウェイ 104b との間でグループ通信データを転送していることを示す。この場合、該グループ通信の配信対象となる移動端末は、ゲートウェイ 104b によって管理されている。転送元ゲートウェイ 802、転送先ゲートウェイ 803、配信対象移動端末 804 は、移動端末に対するグループ通信の呼が確立した場合、または移動端末から通信中にハンドオフしたことを示す再呼設定要求を受信した場合に記憶され、一方、通信中であったグループ通信が終了すると破棄される。

以上が、本実施の形態の通信システムの全体構成と、装置の内部構成である。

【0014】

2. 処理（シーケンス）

本実施の形態の通信システムにおいて、移動端末がグループ通信中にゲートウェイ間ハンドオフを行った際の、配信経路の切り替え処理について、3つの手順を説明する。具体的には、（A）：グループ通信を開始する呼制御と、（B）：各移動端末がゲートウェイ間ハンドオフを行う際の呼制御と、（C）：前記（B）とは異なる状況で各移動端末がゲートウェイ間ハンドオフを行う際の呼制御の手順である。

【0015】

（A）移動端末 100a、d をメンバとするグループ通信の開始

図9（a）、（b）を用いて、移動端末 100a がグループ通信開始要求を送信し、それを受けた配信装置がグループ通信のメンバであり、位置登録完了状態にある移動端末 100d に対して呼接続を行う流れを説明する。図9（a）、（b）は、この一連のシーケンス図である。

図9（a）から説明する。基地局 101a は、配下に存在する移動端末 100a からグループ通信の開始要求を受信する（ステップ 900）。その後、基地局 101a は、ゲートウェイ 104a にグループ呼要求を送信する（ステップ 901）。このメッセージは、開始要求を出した移動端末番号と、開始要求されたグループ通信の識別子であるグループ番号（例えば、番号 5555）を含む。ゲートウェイ 104a は、グループ呼要求 901 を受信すると、図6のプロキシモジュール管理テーブル 309 と図7の送受信制御モジュール管理テーブル 310 を検索して、開始要求を送信した移動端末のプロキシモジュール番号と送受信制御モジュール番号を特定し、SIP における発呼要求である INVITE を呼制御装置 105 に送信する（ステップ 902）。この INVITE のメッセージヘッダは、上記で特定したプロキシモジュール番号に対応する移動端末アドレスと、開始要求

されたグループ通信の識別子であるグループ番号を含む。呼制御装置は、受信した I N V I T E を配信装置 1 0 6 に転送する（ステップ 9 0 3）。配信装置 1 0 6 は、I N V I T E の暫定応答として、S e s s i o n P r o g r e s s 応答を、呼制御装置 1 0 5 を介してゲートウェイ 1 0 4 a に送信する（ステップ 9 0 4、9 0 5）。ゲートウェイ 1 0 4 a は、図 4 の移動端末位置情報テーブル 3 0 7 を検索する。図 2 3 (a) は、このときゲートウェイ 1 0 4 a における移動端末位置情報テーブル 3 0 7 に設定されているエントリである。ゲートウェイ 1 0 4 a は、グループ通信の開始要求を送信した移動端末が存在する基地局 1 0 1 a を特定した後、基地局 1 0 1 a にグループ通信の呼接続をするために、グループ呼設定を送信する（ステップ 9 0 6）。基地局 1 0 1 a は、グループ通信を配下の移動端末に行うために、無線チャネル設定を行う（ステップ 9 0 7）。その後、基地局 1 0 1 a は、呼設定受付をゲートウェイ 1 0 4 a に返信する（ステップ 9 0 8）。ゲートウェイ 1 0 4 a は、呼設定受付を受信すると、通信中のグループ通信として、グループ番号を図 7 の送受信制御モジュール管理テーブルに記憶する。同時に、ゲートウェイ 1 0 4 a は、図 8 のグループ通信転送情報テーブル 3 1 1 に、通信中のグループ通信のエントリを作成する。図 2 4 (a) は、ゲートウェイ 1 0 4 a が作成するグループ通信転送情報テーブル 3 1 1 のエントリである。ゲートウェイ 1 0 4 a は、通信中グループ番号 8 0 1 には番号 5 5 5 5 を、転送先ゲートウェイ 8 0 2 と転送元ゲートウェイ 8 0 3 にはゲートウェイ 1 0 4 a 自身を、配信対象移動端末 8 0 4 には移動端末 1 0 0 a を記憶する。（ステップ 9 0 9）。ゲートウェイ 1 0 4 a は、ステップ 9 0 5 の S e s s i o n P r o g r e s s 応答に対する返信として、呼制御装置 1 0 5 を介して P R A C K （暫定応答に対する応答）を配信装置 1 0 6 に送信する（ステップ 9 1 0、9 1 1）。

10

20

【 0 0 1 6 】

図 9 (b) に移る。配信装置 1 0 6 は、グループ通信の識別子であるグループ番号から、保持するグループ通信宛先情報を元に、グループ通信のメンバを特定する（ステップ 9 1 2）。ここでは、グループ通信のメンバとして、移動端末 1 0 0 d を含む場合を例に説明する。

配信装置 1 0 6 は、移動端末 1 0 0 d に呼接続するために、呼制御装置 1 0 5 を介して、I N V I T E をゲートウェイ 1 0 4 d に送信する（ステップ 9 1 3、9 1 4）。この I N V I T E は、グループ通信の識別子であるグループ番号と、移動端末 1 0 0 d に対応する移動端末アドレスを含む。ゲートウェイ 1 0 4 d は、I N V I T E を受信すると、図 6 のプロキシモジュール管理テーブル 3 0 9 と図 7 の送受信制御モジュール管理テーブル 3 1 0 を検索して、I N V I T E の宛先に記された移動端末アドレスに対する送受信制御モジュール番号とプロキシモジュール番号を特定する。その後、ゲートウェイ 1 0 4 d は、特定したプロキシモジュール番号に対応する移動端末の番号から、図 4 の移動端末位置情報テーブル 3 0 7 を検索して移動端末と通信する基地局 1 0 1 d を特定した後、基地局 1 0 1 d に対してグループ通信のグループ呼を設定していないか判定する（ステップ 9 1 5）。グループ呼を未設定である場合には、ゲートウェイ 1 0 4 d は、基地局 1 0 1 d にグループ呼設定を送信する（ステップ 9 1 6）。基地局 1 0 1 d は、グループ呼設定を受信すると、グループ通信を配下の移動端末に行うために、無線チャネル設定を行う（ステップ 9 1 7）。その後、基地局 1 0 1 d は、ゲートウェイ 1 0 4 d に呼設定受付を返信する（ステップ 9 1 8）。ゲートウェイ 1 0 4 d は、呼設定受付を受信すると、通信中のグループ通信として、グループ番号を図 7 の送受信制御モジュール管理テーブルに記憶する。同時に、ゲートウェイ 1 0 4 d は、図 8 のグループ通信転送情報テーブル 3 1 1 に、通信中のグループ通信としてエントリを、図 2 4 (a) と同様に作成する。ただし、ゲートウェイ 1 0 4 d は、転送先ゲートウェイ 8 0 2 と転送元ゲートウェイ 8 0 3 としてゲートウェイ 1 0 4 d 自身を、配信対象移動端末 8 0 4 として移動端末 1 0 0 d を記憶する。（ステップ 9 1 9）。ゲートウェイ 1 0 4 d は、呼制御装置 1 0 5 を介して、ステップ 9 1 4 の I N V I T E に対する O K 応答を配信装置 1 0 6 に送信する（ステップ 9 2 0、9 2 1）。

30

40

【 0 0 1 7 】

50

配信装置 106 は、移動端末 100d を含む全グループメンバへの呼接続処理が完了すると、呼制御装置 105 を介して、図 7 (a) のステップ 903 の INVOKE に対する OK 応答をゲートウェイ 104a に送信する (ステップ 722、723)。ゲートウェイ 104a は、基地局 101a に呼設定受付を返信する (ステップ 924)。基地局 101a は、グループ通信の開始要求を送信した移動端末 100a に、通信設定完了を通知する (ステップ 925)。

上記の手順を経ることによって、配信装置 106 からゲートウェイ 104a へ、グループ通信の音声データの送受信経路 930 が構築される。また、ゲートウェイ 104a から基地局 101a への音声データの送受信経路 931 が構築される。結果として、対象とするグループ通信に関して、配信装置 106 から移動端末 100a に音声データを配信するための配信経路が構築される。一方、配信装置 106 からゲートウェイ 104d へ、音声データの送受信経路 932 が構築される。また、ゲートウェイ 104d から基地局 101d への音声データの送受信経路 933 が構築される。結果として、対象とするグループ通信に関して、配信装置 106 から移動端末 100d に音声データを配信するための配信経路が構築される。なお、グループ通信では、各配信経路には、配信装置 106 から同じ音声データが送信される。

10

【0018】

(B) ゲートウェイ間ハンドオフの発生

次に、前記 (A) の手順が完了した後に、各移動端末が現在とは別の基地局下に移動し、その結果、グループ通信中におけるゲートウェイ間ハンドオフが発生した際に、グループ通信の音声データの配信経路を切り替える流れについて説明する。

20

【0019】

(B-1) 移動端末 100a が基地局 101b 下にハンドオフ

図 10 は、グループ通信中に移動端末 100a が基地局 101a 下から基地局 101b 下にハンドオフするシーケンス図である。これらの基地局を管理するゲートウェイはそれぞれ順にゲートウェイ 104a とゲートウェイ 104b なので、ゲートウェイ間ハンドオフが発生する。まず、移動端末 100a は、基地局 101b へのハンドオフを決定する (ステップ 1000)。移動端末 100a は、基地局 101b に対して再呼設定要求を送信する (ステップ 1001)。

図 11 は、再呼設定要求のメッセージのフォーマット図である。メッセージ 1100 は、メッセージ種別 1101 と、送信者である移動端末の番号 1102 と、ハンドオフ前に無線通信していた基地局の基地局番号 1103 を含む。本例では、通信中に、移動端末 100a が、基地局 101a からハンドオフしたことを示す。

30

図 10 に戻る。基地局 101b は、受信した再呼設定要求をゲートウェイ 104b に転送する (ステップ 1002)。ゲートウェイ 104b は、図 4 の移動端末位置情報テーブル 307 に、再呼設定要求の送信者である移動端末 100a の端末番号と、その再呼設定要求を転送した基地局 101b の基地局番号を記憶する (ステップ 1003)。ゲートウェイ 104b は、図 11 の旧基地局番号 1103 から図 5 の基地局情報テーブル 308 を検索して、ハンドオフ元ゲートウェイがゲートウェイ 104a であることを特定する (ステップ 1004)。図 23 (b) は、この時点でゲートウェイ 104b が設定する移動端末位置情報テーブル 307 のエントリである。その後、ゲートウェイ 104b は、ゲートウェイ 104a に、通信中のグループ通信データを転送してもらうための転送設定要求を送信する (ステップ 1005)。

40

【0020】

図 12 は、転送設定要求のメッセージのフォーマット図である。メッセージ 1200 は、メッセージ種別 1201 と、ハンドオフした移動端末の番号 1202 と、その移動端末のハンドオフ先であるゲートウェイの IP アドレス 1203 と、通信中のグループ通信の音声データ転送に用いる受信ポート番号 1204 を含む。本例では、ハンドオフしたのが移動端末 100a であり、ハンドオフ先がゲートウェイ 104b であり、受信ポート番号が 12002 であることを示す。

50

図 10 に戻る。ゲートウェイ 104 a は、転送設定要求を受信すると、図 4 の移動端末位置情報テーブル 307 の呼制御信号転送先ゲートウェイ 403 として、ゲートウェイ 104 b の IP アドレスを記憶する (ステップ 1006)。ゲートウェイ 104 a は、図 8 のグループ通信転送情報テーブル 311 を用いて、ハンドオフした移動端末 100 a がどのグループ番号のグループ通信を行っているかを特定し、配信対象移動端末 804 から移動端末 100 a を削除する。その後、基地局 101 a 下に、特定したグループ通信の配信対象となる移動端末が存在しなくなると、ゲートウェイ 104 a は、基地局 101 a にチャンネル解放を送信し、グループ通信データの配信を止める (ステップ 1007)。基地局 101 a は、移動端末 100 a に対してチャンネル解放を送信するが、これは移動端末に着信しなくてもよい (ステップ 1008)。この時点で、ゲートウェイ 104 a のグループ通信転送情報テーブル 311 (図 8) には、たとえ配信対象移動端末 804 の項目が空になっても、転送元ゲートウェイの項が local host: 0 となっているグループ番号のエントリは、通信終了まで残し続ける。これは、配信装置 106 からゲートウェイ 104 a に対してグループ通信データを受信し続けていることを意味する。その後、ゲートウェイ 104 a は、ゲートウェイ 104 b に転送設定応答を送信する (ステップ 1009)。

10

【0021】

図 13 は、転送設定応答のメッセージのフォーマット図である。メッセージ 1300 は、メッセージ種別 1301 と、ハンドオフした移動端末の番号 1302 と、その移動端末が通信中である転送対象のグループ通信の番号 1303 と、その移動端末のハンドオフ元であるゲートウェイの IP アドレス 1304 と、通信中のグループ通信の音声データ転送に用いる受信ポート番号 1305 と、ゲートウェイ間での転送経路の要否判定 1306 を含む。転送要否 1306 を含むことで、各ゲートウェイでの転送経路の要否判定を伝え合うことができる。どちらかのゲートウェイで転送経路が必要であれば、転送経路を新たに構築する、または既にある転送経路を維持するという動作を行うことで、システム全体での不要な配信経路切り替えを発生させないことができる。なお、本例では、ハンドオフしたのが移動端末 100 a であり、転送対象グループ番号が 5555 であり、ハンドオフ元がゲートウェイ 104 a であり、受信ポート番号が 12001 であり、転送要否が不要であることを示す。転送要否 1306 では、後述の図 21 のハンドオフ元ゲートウェイにおける配信経路判定処理の判定出力に応じて、値として要、または不要が設定される。図 21 のフローチャートについては、後述する「3. 処理 (フローチャート)」にて説明する。なお、転送要否 1306 の値設定時に判定出力がまだされていない場合には、デフォルト値として不要が設定される。

20

30

図 10 に戻る。ステップ 1009 の転送設定応答送信時点では図 21 の配信経路判定処理から判定出力がない。そのため、ゲートウェイ 104 a は、図 13 の転送要否 1306 を不要と設定する。ゲートウェイ 104 b は、転送設定応答を受信すると、図 4 の移動端末位置情報テーブル 307 の呼制御信号転送先ゲートウェイ 403 として、ゲートウェイ 104 a の IP アドレスを記憶する (ステップ 1010)。ゲートウェイ 104 b はこの時点では、転送対象のグループ通信に関して、配信装置 106 からグループ通信データを配信されておらず、また他のゲートウェイからの転送も受けていないため、図 8 のグループ通信転送情報テーブル 311 にはエントリが存在しない。ゲートウェイ 104 b は、グループ通信転送情報テーブル 311 と図 4 の移動端末位置情報テーブル 307 を調べて、転送対象であるグループ通信の呼が基地局 101 b に未設定であることを判定する (ステップ 1011)。ゲートウェイ 104 b は、移動端末 100 a と無線通信する基地局 101 b に対して、グループ通信データの継続的配信を行う準備として、再呼設定受付を送信する (ステップ 1012)。基地局 101 b は、移動端末 100 a に、グループ通信データを送受信する無線チャンネルを指定する (ステップ 1013)。同時に、基地局 101 b は、無線チャンネルを設定完了したことを示す無線チャンネル通知を、ゲートウェイ 104 b に送信する (ステップ 1014)。ゲートウェイ 104 b は、ステップ 1012 ~ 1014 の一連の処理が完了すると、図 8 のグループ通信転送情報テーブル 311 に、転送対象

40

50

のグループ通信に関するエントリを作成する。図 2 4 (b) は、ゲートウェイ 1 0 4 b が作成するグループ通信転送情報テーブル 3 1 1 のエントリである。ゲートウェイ 1 0 4 b は、通信中グループ番号 8 0 1 には番号 5 5 5 5 を、転送元ゲートウェイ 8 0 2 にはゲートウェイ 1 0 4 a を、転送先ゲートウェイ 8 0 3 にはゲートウェイ 1 0 4 b 自身を、配信対象移動端末 8 0 4 には移動端末 1 0 0 a を設定する。その後、ゲートウェイ 1 0 4 b は、ゲートウェイ 1 0 4 a に設定完了通知を送信する (ステップ 1 0 1 5) 。

【 0 0 2 2 】

図 1 4 は、設定完了通知のメッセージのフォーマット図である。メッセージ 1 4 0 0 は、メッセージ種別 1 4 0 1 と、ハンドオフした移動端末の番号 1 4 0 2 と、その移動端末が通信中である転送対象のグループ通信の番号 1 4 0 3 と、その移動端末のハンドオフ先であるゲートウェイの IP アドレス 1 4 0 4 と、通信中のグループ通信の音声データ転送に用いる受信ポート番号 1 4 0 5 と、ゲートウェイ間での転送経路の要否判定 1 4 0 6 を含む。転送要否 1 4 0 6 を含むことで、各ゲートウェイでの転送経路の要否判定を伝え合うことができる。どちらかのゲートウェイで転送経路が必要であれば、転送経路を新たに構築する、または既にある転送経路を維持するという動作を行うことで、システム全体での不要な配信経路切り替えを発生させないことができる。なお、本例では、ハンドオフしたのが移動端末 1 0 0 a であり、転送対象グループ番号が 5 5 5 5 であり、ハンドオフ先がゲートウェイ 1 0 4 b、受信ポート番号が 1 2 0 0 2 であり、転送要否が要であることを示す。転送要否 1 4 0 6 では、後述の図 2 2 のハンドオフ先ゲートウェイにおける配信経路判定処理の判定出力に応じて、値として要、または不要が設定される。図 2 2 のフローチャートについては、後述する「 3 . 処理 (フローチャート) 」にて説明する。

図 1 0 に戻る。ゲートウェイ 1 0 4 b はゲートウェイ 1 0 4 a からグループ通信データを転送してもらう必要があるため、図 2 2 の配信経路判定処理が判定出力をする。ゲートウェイ 1 0 4 b は、ステップ 1 0 1 5 の設定完了通知で、図 1 4 の転送要否 1 4 0 6 を要と設定する。ゲートウェイ 1 0 4 a は、設定完了通知を受信すると、グループ通信データを転送することをゲートウェイ 1 0 4 b に要求されていることが分かる。その結果、図 2 1 の配信経路判定処理が、転送経路を新たに構築するという判定出力をする。ゲートウェイ 1 0 4 a は、図 8 のグループ通信転送情報テーブル 3 1 1 に、転送対象のグループ通信に関するエントリを設定する。図 2 4 (c) は、ゲートウェイ 1 0 4 a が設定するグループ通信転送情報テーブル 3 1 1 のエントリである。ゲートウェイ 1 0 4 a は、通信中グループ番号 8 0 1 には番号 5 5 5 5 を、転送元ゲートウェイ 8 0 2 にはゲートウェイ 1 0 4 a 自身を、転送先ゲートウェイ 8 0 3 にはゲートウェイ 1 0 4 b を設定し、配信対象移動端末 8 0 4 は空にする。その後、ゲートウェイ 1 0 4 a は、図 4 の移動端末位置情報テーブル 3 0 7 について、ハンドオフした移動端末 1 0 0 a のエントリの基地局番号 4 0 2 の情報を破棄する (ステップ 1 0 1 6) 。図 2 3 (c) は、この時点でゲートウェイ 1 0 4 a が設定する移動端末位置情報テーブル 3 0 7 のエントリである。

【 0 0 2 3 】

上記の手順を経ることによって、ゲートウェイ 1 0 4 a からゲートウェイ 1 0 4 b へのグループ通信の音声データの転送経路 1 0 2 0 が新たに構築される。ゲートウェイ 1 0 4 a と 1 0 4 b は、それぞれ図 2 4 (c) と図 2 4 (b) のグループ通信転送情報テーブル 3 1 1 を参照して、音声データを転送経路 1 0 2 0 に転送する。また、ゲートウェイ 1 0 4 b から基地局 1 0 1 b への音声データの送受信経路 1 0 2 1 が新たに構築される。また、基地局 1 0 1 b から移動端末 1 0 0 a への音声データの送受信経路 1 0 2 2 が新たに構築される。結果として、前記 (A) の処理で構築済みの送受信経路 9 3 0 を利用して、対象とするグループ通信に関して、配信装置 1 0 6 から移動端末 1 0 0 a に音声データを配信するための配信経路が迅速に構築される。また、配信装置 1 0 6 から見れば、移動端末 1 0 0 a に対する直接の配信先はゲートウェイ 1 0 4 a のままであるので、配信装置 1 0 6 は移動端末 1 0 0 a がハンドオフしたことを意識する必要がない。

【 0 0 2 4 】

(B - 2) 前記 (B - 1) 後に移動端末 1 0 0 b が電源を投入

図15(a)、(b)は、図10の処理完了後に、移動端末100bが基地局101bの下で電源を投入し、本実施の形態の通信システムに対して位置登録するシーケンス図である。

図15(a)から説明する。まず、移動端末100bが電源を投入する(ステップ1500)。その後、無線通信が可能で、最も近くに存在する基地局101bに位置登録要求を送信する(ステップ1501)。基地局101bはそれを受信すると、ゲートウェイ104bに位置登録要求を送信する(ステップ1502)。このメッセージは、移動端末100bの端末番号と基地局101bの基地局番号を含む。ゲートウェイ104bは、位置登録要求に含まれた端末番号と基地局番号を対応付けて、図4の移動端末位置情報テーブル307に記憶する(ステップ1503)。図23(d)は、この時点でゲートウェイ104bが設定する移動端末位置情報テーブル307のエントリである。ゲートウェイ104bは、移動端末100bのプロキシモジュールを作成し、予め定められた適宜の手法・規則等に従い、SIPで用いる移動端末アドレスを割り振る。その端末アドレスを用いて位置登録メッセージであるREGISTERを呼制御装置105に送信する(ステップ1504)。呼制御装置105は、REGISTERに含まれる移動端末アドレスと、送信元であるゲートウェイ104bのIPアドレスを対応付けて記憶する(ステップ1505)。その後、呼制御装置105は、ステップ1504のREGISTERに対するOK応答を返す(ステップ1506)。ゲートウェイ104bは、OK応答を受信すると、ステップ1502で受信した位置登録要求の返信として、基地局101bに位置登録受付を送信する(ステップ1507)。基地局101bは、ステップ1501で受信した位置登録要求の返信として、移動端末100bに位置登録受付を送信する(ステップ1508)。

一方、呼制御装置105は、ステップ1506の後に、配信装置106に状態変更通知であるNOTIFYを送信する(ステップ1509)。なお、ステップ1506の前、または同時にNOTIFYを送信するようにしてもよい。このメッセージは、ステップ1505で記憶した移動端末アドレスとゲートウェイのIPアドレスを含む。このNOTIFYを送信するためには、配信装置106があらかじめ呼制御装置105に対して送信予約をしておく(SUBSCRIBEを送っておく)ことが必要である。配信装置106は、NOTIFYを受信すると、それに含まれた移動端末アドレスとゲートウェイのIPアドレスを対応付けて記憶し、受信したNOTIFYに対するOK応答を送信する(ステップ1510)。

【0025】

配信装置106は、ステップ1509のNOTIFYから、移動端末100bの位置登録が完了したことを知る。配信装置106は、現在通信中のグループ通信の中に、移動端末100bがメンバに含まれるものがあるかどうか、保持するグループ通信宛先情報を検索する(ステップ1511)。ここでは、移動端末100bが図9(a)、(b)で開始したグループ通信のメンバであるとする。配信装置106は、移動端末100bに呼接続するために、呼制御装置105を介して、INVITEをゲートウェイ104bに送信する(ステップ1512、1513)。このINVITEは、グループ通信の識別子であるグループ番号と、移動端末100bに対応する移動端末アドレスを含む。ゲートウェイ104bは、INVITEを受信すると、図6のプロキシモジュール管理テーブル309と図7の送受信制御モジュール管理テーブル310を検索して、INVITEの宛先に記された移動端末アドレスに対する送受信制御モジュール番号とプロキシモジュール番号を特定する。その後、特定したプロキシモジュールに対応する移動端末番号から、図4の移動端末位置情報テーブル307を検索して、移動端末と通信する基地局101bを特定した後、基地局101bに対してグループ通信のグループ呼を設定していないか判定する(ステップ1514)。この時点では、既に基地局101bに、グループ通信の呼を設定済みである。ゲートウェイ104bは、通信中のグループ通信として、グループ番号を図7の送受信制御モジュール管理テーブル310に記憶する。同時に、ゲートウェイ104bは、図8のグループ通信転送情報テーブル311に、通信中のグループ通信としてエントリを設定する。図24(d)は、ゲートウェイ104bが設定するグループ通信転送情報テ

10

20

30

40

50

ーブル 3 1 1 のエントリである。ゲートウェイ 1 0 4 b は、通信中グループ番号 8 0 1 が番号 5 5 5 5 であるエントリに対して、転送先ゲートウェイ 8 0 2 と転送元ゲートウェイ 8 0 3 にゲートウェイ 1 0 4 b 自身を、配信対象移動端末 8 0 4 に移動端末 1 0 0 b を設定した行を追加する（ステップ 1 5 1 5）。ゲートウェイ 1 0 4 b は、呼制御装置 1 0 5 を介して、ステップ 1 5 1 3 の I N V I T E に対する O K 応答を配信装置 1 0 6 に送信する（ステップ 1 5 1 6、1 5 1 7）。

【 0 0 2 6 】

図 1 5 (b) に移る。この時点で、配信装置 1 0 6 とゲートウェイ 1 0 4 b との間には、グループ通信の音声データの送受信経路 1 5 3 0 が構築されている。一方、ゲートウェイ 1 0 4 b は、ゲートウェイ 1 0 4 a との間にも図 1 0 の転送経路 1 0 2 0 が構築されている。2 つの配信経路が存在することはリソースの無駄遣いに繋がるため、ゲートウェイ 1 0 4 b は配信経路の切り替えを判断する（ステップ 1 5 1 8）。これは、図 2 2 の配信経路判定処理からの判定出力による。ここで、転送経路 1 0 2 0 を利用する配信経路はゲートウェイ 1 0 4 a を経由するため遅延が大きい。一方、送受信経路 1 5 3 0 を利用する配信経路は配信装置 1 0 6 から直接にグループ通信データを配信されるので遅延が小さく、またゲートウェイ間のネットワークリソースの消費を抑えられる。そのため、ゲートウェイ 1 0 4 b は、転送経路 1 0 2 0 を切断し、送受信経路 1 5 3 0 を利用する配信経路を選択すると判断する。この際の配信経路の切り替えでは、遅延が大きい配信経路から小さい配信経路への切り替えになるので、バッファリング等を用いれば、グループ通信データを欠損することはない。そのため、配信経路の切り替え時間はゼロと見なせる。このような判断に基づいて、図 2 2 の配信経路判定処理は、ゲートウェイ間の既存転送経路は不要であると判定出力する。ゲートウェイ 1 0 4 b は、ゲートウェイ 1 0 4 a に転送解除要求を送信する（ステップ 1 5 1 9）。

図 1 6 は、転送解除要求のメッセージのフォーマット図である。メッセージ 1 6 0 0 は、メッセージ種別 1 6 0 1 と、転送対象となっていたグループ通信の番号 1 6 0 2 と、転送経路の転送先に設定されているゲートウェイの I P アドレス 1 6 0 3 を含む。本例では、転送対象グループ番号が 5 5 5 5 であり、転送先ゲートウェイがゲートウェイ 1 0 4 b であることを示す。

図 1 5 (b) に戻る。ゲートウェイ 1 0 4 b は、図 2 4 (d) のグループ通信転送情報テーブル 3 1 1 を参照して、ステップ 1 5 1 9 の転送解除要求で、グループ番号と、転送先ゲートウェイとしてゲートウェイ 1 0 4 b 自身の I P アドレスを設定する。また、転送解除要求を送信する先が転送元のゲートウェイ 1 0 4 a であることを特定する。ゲートウェイ 1 0 4 a では、転送解除要求を受信すると、図 2 1 の配信経路判定処理がゲートウェイ 1 0 4 b との既存転送経路は不要という判定出力をする。ゲートウェイ 1 0 4 a は、図 8 のグループ通信転送情報テーブル 3 1 1 から、転送解除を要求されている転送経路設定を削除する（ステップ 1 5 2 0）。図 2 4 (e) は、この時点でゲートウェイ 1 0 4 a が設定するグループ通信転送情報テーブル 3 1 1 のエントリである。その後、ゲートウェイ 1 0 4 a は、ゲートウェイ 1 0 4 b に、ステップ 1 5 1 9 の転送解除要求の返答として転送解除応答を返す（ステップ 1 5 2 1）。ゲートウェイ 1 0 4 b は、転送解除応答を受信すると、図 8 のグループ通信転送情報テーブル 3 1 1 から、転送解除を要求した転送経路設定を削除する（ステップ 1 5 2 2）。図 2 4 (f) は、この時点でゲートウェイ 1 0 4 b が設定するグループ通信転送情報テーブル 3 1 1 のエントリである。

【 0 0 2 7 】

上記の手順を経ることによって、配信装置 1 0 6 からゲートウェイ 1 0 4 b へ、グループ通信の音声データの送受信経路 1 5 3 0 が新たに構築される。また、基地局 1 0 1 b から移動端末 1 0 0 b への音声データの送受信経路 1 5 3 1 が構築されるが、実際には送受信経路 1 0 2 2 と 1 5 3 1 は同一無線チャネル上でデータが送受信される。一方、ゲートウェイ 1 0 4 a と 1 0 4 b は、それぞれ図 2 4 (e) と図 2 4 (f) のグループ通信転送情報テーブル 3 1 1 に、転送経路設定がないので、音声データをゲートウェイ間で転送しない。結果として、前記 (B - 1) の処理で構築済みの送受信経路 1 0 2 1 と 1 0 2 2 を

10

20

30

40

50

利用して、対象とするグループ通信に関して、配信装置 106 から移動端末 100a、b に音声データを配信するための配信経路が構築される。

一方、本実施の形態の通信システムでは、音声データの送受信経路 930 をそのまま維持する。ゲートウェイ 104a は、グループ通信の音声データを受信した際に、図 24 (e) のグループ通信転送情報テーブル 311 を参照し、転送先や配信対象移動端末が存在しないので、音声データを破棄する。このような配信装置 106 からの送受信経路 930 を残しておき、仮に、ハンドオフした移動端末 100a が再び基地局 100a 下に戻ってきた場合、またはグループ通信のメンバである別の移動端末が基地局 100a 下にハンドオフしてきた場合には、送受信経路 930 を利用して配信経路を再構築する。このようにすることで、ゲートウェイ間ハンドオフに伴う配信経路の切り替え時間を非常に短くすることができる。なお、グループ通信が続く間は、送受信経路 930 を常に維持しておく。グループ通信の呼の通話時間は短いので、送受信経路 930 を維持しておいても、本実施の形態の通信システムのリソース消費に与える影響は小さい。

【0028】

(B-3) 前記 (B-2) 後に移動端末 100b が基地局 101c 下にハンドオフ

図 17 は、図 15 (a)、(b) の処理完了後に、グループ通信中に移動端末 100b が基地局 101b 下から基地局 101c 下にハンドオフするシーケンス図である。これらの基地局を管理するゲートウェイはそれぞれ順にゲートウェイ 104b とゲートウェイ 104c なので、ゲートウェイ間ハンドオフが発生する。

ステップ 1700 ~ 1706 は、図 10 の説明において、移動端末 100a を移動端末 100b に、基地局 101a を基地局 101b に、基地局 101b を基地局 101c に、ゲートウェイ 104a をゲートウェイ 104b に、ゲートウェイ 104b をゲートウェイ 104c に置き換えれば、ステップ 1000 ~ 1006 と同様であるため、ここでは説明を省略する。

ゲートウェイ 104b は、図 8 のグループ通信転送情報テーブル 311 を用いて、ハンドオフした移動端末 100b がどのグループ番号のグループ通信を行っているかを特定する。ゲートウェイ 104b は、図 24 (f) の状態のグループ通信転送情報テーブル 311 から、配信対象移動端末 804 の項にある移動端末 100b を削除する。しかしながら、特定したグループ通信の配信対象となる移動端末 100a がまだ存在するので、ゲートウェイ 104b は、移動端末 100a と通信する基地局 101b に対してチャネル解放を行わない。

ステップ 1707 ~ 1714 は、図 10 の説明において、移動端末 100a を移動端末 100b に、基地局 101a を基地局 101b に、基地局 101b を基地局 101c に、ゲートウェイ 104a をゲートウェイ 104b に、ゲートウェイ 104b をゲートウェイ 104c に置き換えれば、ステップ 1009 ~ 1016 と同様であるため、ここでは説明を省略する。

図 24 (g) は、この時点でゲートウェイ 104b が設定するグループ通信転送情報テーブル 311 のエントリである。ゲートウェイ 104b は、番号 5555 のグループ通信に対して、2 つの経路設定行をもつ。1 行目では、転送元ゲートウェイ 802 と転送先ゲートウェイ 803 にはゲートウェイ 104b 自身を、配信対象移動端末 804 には移動端末 100a を設定する。すなわち、移動端末 100a への音声データ送受信経路をもつことを意味する。2 行目では、転送元ゲートウェイ 802 にはゲートウェイ 104b 自身を、転送先ゲートウェイ 803 にはゲートウェイ 104c を設定し、配信対象移動端末 804 は空にする。すなわち、ゲートウェイ 104c への音声データの転送経路をもつことを意味する。

【0029】

上記の手順を経ることによって、ゲートウェイ 104b からゲートウェイ 104c へのグループ通信の音声データの転送経路 1720 が新たに構築される。ゲートウェイ 104b は、図 24 (g) のグループ通信転送情報テーブル 311 を参照して、音声データを転送経路 1720 に転送する。また、ゲートウェイ 104c から基地局 101c への音声デ

ータの送受信経路 1 7 2 1 が新たに構築される。基地局 1 0 1 c から移動端末 1 0 0 b への音声データの送受信経路 1 7 2 2 が新たに構築される。結果として、前記 (B - 2) の処理で構築済みの送受信経路 1 5 3 0、1 0 2 1、1 0 2 2 を利用して、対象とするグループ通信に関して、配信装置 1 0 6 から移動端末 1 0 0 a、b に音声データを配信するための配信経路が構築される。ここで、送受信経路 1 5 3 0 は、元々移動端末 1 0 0 b のために構築したものである。この時点では移動端末 1 0 0 b はゲートウェイ 1 0 4 b の管理する基地局下には存在しないが、ゲートウェイ 1 0 4 b は、移動端末 1 0 0 a のためにも送受信経路 1 5 3 0 を利用し続ける。しかしながら、例えば非特許文献 1 に記載の方法では、移動端末 1 0 0 a への配信経路は、ゲートウェイ 1 0 4 a と 1 0 4 b の間で転送経路を再構築し、送受信経路 9 3 0 を利用したものになる。本実施の形態の通信システムでは、図 1 7 に示した配信経路をとることで、無駄な配信経路切り替えを発生させず、またゲートウェイ間での無駄な転送経路を構築しないことができる。これは、本実施の形態の通信システムでは、全ての移動端末は同一組織として扱うという前提なので、同じグループ通信のメンバであれば、どの移動端末に対する送受信経路なのかを考慮しなくて良いという考えに基づく。

一方、本実施の形態の通信システムでは、音声データの送受信経路 9 3 0 をそのまま維持する。ゲートウェイ 1 0 4 a は、グループ通信の音声データを受信した際に、図 2 4 (e) のグループ通信転送情報テーブル 3 1 1 を参照し、転送先や配信対象移動端末が存在しないので、音声データを破棄する。このような配信装置 1 0 6 からの送受信経路 9 3 0 を残しておき、仮に、ハンドオフした移動端末 1 0 0 a が再び基地局 1 0 0 a 下に戻ってきた場合、またはグループ通信のメンバである別の移動端末が基地局 1 0 0 a 下にハンドオフしてきた場合には、送受信経路 9 3 0 を利用して配信経路を再構築する。このようにすることで、ゲートウェイ間ハンドオフに伴う配信経路の切り替え時間を非常に短くすることができる。

【 0 0 3 0 】

(B - 4) 前記 (B - 3) 後に移動端末 1 0 0 a が基地局 1 0 1 a 下に再びハンドオフ

図 2 0 は、図 1 7 の処理完了後に、グループ通信中に移動端末 1 0 0 a が基地局 1 0 1 b 下から基地局 1 0 1 a 下に再びハンドオフするシーケンス図である。これらの基地局を管理するゲートウェイはそれぞれ順にゲートウェイ 1 0 4 b とゲートウェイ 1 0 4 a なので、ゲートウェイ間ハンドオフが発生する。

ステップ 2 0 0 0 ~ 2 0 0 5 は、図 1 0 の説明において、基地局 1 0 1 a を基地局 1 0 1 b に、基地局 1 0 1 b を基地局 1 0 1 a に、ゲートウェイ 1 0 4 a をゲートウェイ 1 0 4 b に、ゲートウェイ 1 0 4 b をゲートウェイ 1 0 4 a に置き換えれば、ステップ 1 0 0 0 ~ 1 0 0 5 と同様であるため、ここでは説明を省略する。

ゲートウェイ 1 0 4 b は、転送設定要求を受信すると、図 4 の移動端末位置情報テーブル 3 0 7 を検索する。図 2 3 (e) は、この時点でゲートウェイ 1 0 4 b が設定する移動端末位置情報テーブル 3 0 7 である。移動端末 1 0 0 a に関するエントリの呼制御信号転送先ゲートウェイ 4 0 3 には、ゲートウェイ 1 0 4 a の IP アドレスが記憶されている。ゲートウェイ 1 0 4 b は、この移動端末 1 0 0 a に関するエントリの呼制御信号転送先ゲートウェイ 4 0 3 の項から、ゲートウェイ 1 0 4 a の IP アドレスを削除する (ステップ 2 0 0 6)。ゲートウェイ 1 0 4 b は、図 8 のグループ通信転送情報テーブル 3 1 1 を用いて、ハンドオフした移動端末 1 0 0 a がどのグループ番号のグループ通信を行っているかを特定する。ゲートウェイ 1 0 4 b は、図 2 4 (g) の状態のグループ通信転送情報テーブル 3 1 1 から、配信対象移動端末 8 0 4 の項にある移動端末 1 0 0 a を削除する。すると、特定したグループ通信の配信対象となる移動端末が存在しなくなるので、ゲートウェイ 1 0 4 b は、基地局 1 0 1 b に対してチャネル解放を送信し、グループ通信データの配信を止める (ステップ 2 0 0 7)。基地局 1 0 1 b は、移動端末 1 0 0 a に対してチャネル解放を送信するが、これは移動端末に着信しなくてもよい (ステップ 2 0 0 8)。その後、ゲートウェイ 1 0 4 b は、ゲートウェイ 1 0 4 a に転送設定応答を送信する (ステップ 2 0 0 9)。ここで、ゲートウェイ 1 0 4 b はゲートウェイ 1 0 4 a との間に転送経

路は不要なので、図 2 1 の配信経路判定処理が判定出力をする。ゲートウェイ 1 0 4 b は、図 1 3 の転送設定応答メッセージ 1 3 0 0 の転送要否 1 3 0 6 を不要に設定する。

【 0 0 3 1 】

ゲートウェイ 1 0 4 a は、図 4 の移動端末位置情報テーブル 3 0 7 を検索する。この時点では、ゲートウェイ 1 0 4 a の移動端末位置情報テーブル 3 0 7 は、図 2 3 (c) の状態である。移動端末 1 0 0 a に関するエントリの呼制御信号転送先ゲートウェイ 4 0 3 には、ゲートウェイ 1 0 4 b の IP アドレスが記憶されている。ゲートウェイ 1 0 4 a は、この移動端末 1 0 0 a に関するエントリの呼制御信号転送先ゲートウェイ 4 0 3 の項から、ゲートウェイ 1 0 4 b の IP アドレスを削除する (ステップ 2 0 1 0)。ゲートウェイ 1 0 4 a はこの時点では、転送対象のグループ通信に関して、既に送受信経路 9 3 0 によって、配信装置 1 0 6 からグループ通信データを配信されている。ゲートウェイ 1 0 4 a は、図 8 のグループ通信転送情報テーブル 3 1 1 と図 4 の移動端末位置情報テーブル 3 0 7 を調べて、対象となっているグループ通信の呼が基地局 1 0 1 a に未設定であることを判定する (ステップ 2 0 1 1)。

ステップ 2 0 1 2 ~ 2 0 1 4 は、図 1 0 の説明において、基地局 1 0 1 a を基地局 1 0 1 b に、基地局 1 0 1 b を基地局 1 0 1 a に、ゲートウェイ 1 0 4 a をゲートウェイ 1 0 4 b に、ゲートウェイ 1 0 4 b をゲートウェイ 1 0 4 a に置き換えれば、ステップ 1 0 1 2 ~ 1 0 1 4 と同様であるため、ここでは説明を省略する。

ゲートウェイ 1 0 4 a は、この時点で、図 8 のグループ通信転送情報テーブル 3 1 1 に関して、図 2 4 (a) の状態に再度設定する。すなわち、対象のグループ通信に関するエントリに転送経路設定の行は存在しない。その後、ゲートウェイ 1 0 4 a は、ゲートウェイ 1 0 4 b に設定完了通知を送信する (ステップ 2 0 1 5)。ゲートウェイ 1 0 4 a はゲートウェイ 1 0 4 b との間に転送経路は不要なので、図 2 2 の配信経路判定処理が判定出力をする。ゲートウェイ 1 0 4 a は、図 1 4 の設定完了通知メッセージ 1 4 0 0 の転送要否 1 4 0 6 を不要に設定する。ゲートウェイ 1 0 4 b は、設定完了通知を受信すると、グループ通信データを転送することをゲートウェイ 1 0 4 a に要求されていないことが分かる。その結果、図 2 1 の配信経路判定処理が、転送経路は不要という判定出力をする。図 2 4 (h) は、この時点でゲートウェイ 1 0 4 b が設定するグループ通信転送情報テーブル 3 1 1 のエントリである。ゲートウェイ 1 0 4 b は、ゲートウェイ 1 0 4 a との転送経路設定は存在していないので、グループ通信転送情報テーブル 3 1 1 の操作を何もしない。その後、ゲートウェイ 1 0 4 b は、図 2 3 (e) の状態移動端末位置情報テーブル 3 0 7 から、ハンドオフした移動端末 1 0 0 a のエントリを削除する (ステップ 2 0 1 6)。

【 0 0 3 2 】

上記の手順を経ることによって、ゲートウェイ 1 0 4 a から基地局 1 0 1 a への音声データの送受信経路 2 0 2 0 が新たに構築される。また、基地局 1 0 1 a から移動端末 1 0 0 a への音声データの送受信経路 2 0 2 1 が新たに構築される。結果として、本実施の形態の通信システムでは、前記 (A) の処理で構築され、前記 (B - 1) ~ (B - 2) 又は (B - 3) の処理で残されていた送受信経路 9 3 0 を利用して、対象とするグループ通信に関して、配信装置 1 0 6 から移動端末 1 0 0 a に音声データを配信するための配信経路を迅速に構築することが可能である。

一方、前記 (B - 3) の処理で構築済みの送受信経路 1 5 3 0、1 7 2 1、1 7 2 2 と転送経路 1 7 2 0 を利用して、対象とするグループ通信に関して、配信装置 1 0 6 から移動端末 1 0 0 b に音声データを配信するための配信経路が維持される。ゲートウェイ 1 0 4 b は、図 2 4 (h) のグループ通信転送情報テーブル 3 1 1 を参照して、音声データを転送経路 1 7 2 0 に転送する。

【 0 0 3 3 】

(C) 前記 (B) とは異なる状況でのゲートウェイ間ハンドオフの発生

次に、前記 (A) の手順が完了した後に、各移動端末が現在とは別の基地局下に移動し、その結果、グループ通信中におけるゲートウェイ間ハンドオフが発生した際に、グループ通信の音声データの配信経路を切り替える流れについて説明する。

【 0 0 3 4 】

(C - 1) 移動端末 1 0 0 a が基地局 1 0 1 b 下にハンドオフ

前記 (B - 1) と同一の処理になるので、ここでは説明を省略する。

(C - 2) 前記 (C - 1) 後に移動端末 1 0 0 d が基地局 1 0 1 b 下にハンドオフ

図 1 8 は、図 1 0 の処理完了後に、グループ通信中に移動端末 1 0 0 d が基地局 1 0 1 d 下から基地局 1 0 1 b 下にハンドオフするシーケンス図である。これらの基地局を管理するゲートウェイはそれぞれ順にゲートウェイ 1 0 4 d とゲートウェイ 1 0 4 b なので、ゲートウェイ間ハンドオフが発生する。

ステップ 1 8 0 0 ~ 1 8 1 0 は、図 1 0 の説明において、移動端末 1 0 0 a を移動端末 1 0 0 d に、基地局 1 0 1 a を基地局 1 0 1 d に、ゲートウェイ 1 0 4 a をゲートウェイ 1 0 4 d に置き換えれば、ステップ 1 0 0 0 ~ 1 0 1 0 と同様であるため、ここでは説明を省略する。

10

この時点でゲートウェイ 1 0 4 b における図 8 のグループ通信転送情報テーブル 3 1 1 のエントリは、図 2 4 (b) の状態である。すなわち、転送対象のグループ通信に関して、ゲートウェイ 1 0 4 a からの転送経路が存在している。ゲートウェイ 1 0 4 b は、図 8 のグループ通信転送情報テーブル 3 1 1 と図 4 の移動端末位置情報テーブル 3 0 7 を調べて、転送対象のグループ通信の呼が基地局 1 0 1 b に設定済みであることを判定する (ステップ 1 8 1 1) 。ゲートウェイ 1 0 4 b は、移動端末 1 0 0 d に無線チャネル指定の通知を出すため、基地局 1 0 1 b に対して、再呼設定受付を送信する (ステップ 1 8 1 2) 。この再呼設定受付に対する返答はなくて良い。その後、基地局 1 0 1 b は、移動端末 1 0 0 d に、グループ通信データを送受信する無線チャネルを指定する (ステップ 1 8 1 3) 。ゲートウェイ 1 0 4 b は、ステップ 1 8 1 2 の処理が完了すると、図 2 4 (b) の状態のグループ通信転送情報テーブル 3 1 1 に対して、転送対象のグループ通信のエントリの配信対象移動端末 8 0 4 に、移動端末 1 0 0 d を追加する。図 2 4 (i) は、この時点でゲートウェイ 1 0 4 b が設定するグループ通信転送情報テーブル 3 1 1 のエントリである。その後、ゲートウェイ 1 0 4 b は、ゲートウェイ 1 0 4 d に設定完了通知を送信する (ステップ 1 8 1 4) 。ゲートウェイ 1 0 4 b は、既にゲートウェイ 1 0 4 a からグループ通信データを転送してもらっているため、図 2 2 の配信経路判定処理が、現在の転送経路を維持という判定出力をする。すなわち、ハンドオフ元であるゲートウェイ 1 0 4 d との間に転送経路を新たに構築しないため、ステップ 1 8 1 4 の設定完了通知で、図 1 4 の転送要否 1 4 0 6 を不要と設定する。

20

30

ゲートウェイ 1 0 4 d は、設定完了通知を受信すると、グループ通信データの転送を要求されていないことが分かる。その結果、図 2 1 の配信経路判定処理が、ハンドオフ先ゲートウェイとの間に転送経路は不要という判定出力をする。そのためゲートウェイ 1 0 4 d は、図 8 のグループ通信転送情報テーブル 3 1 1 の操作を何もしない。その後、ゲートウェイ 1 0 4 d は、図 4 の移動端末位置情報テーブル 3 0 7 について、ハンドオフした移動端末 1 0 0 d のエントリの基地局番号 4 0 2 の情報を破棄する。

【 0 0 3 5 】

40

上記の手順を経ることによって、基地局 1 0 1 b から移動端末 1 0 0 d への音声データの送受信経路 1 8 2 0 が構築されるが、実際には送受信経路 1 0 2 2 と 1 8 2 0 は同一無線チャネル上でデータが送受信される。結果として、前記 (C - 1) の処理で構築済みの送受信経路 9 3 0 、 1 0 2 1 、 1 0 2 2 と転送経路 1 0 2 0 を利用して、対象とするグループ通信に関して、配信装置 1 0 6 から移動端末 1 0 0 a 、 d に音声データを配信するための配信経路が構築される。ゲートウェイ 1 0 4 a と 1 0 4 b では、グループ通信転送情報テーブル 3 1 1 は、それぞれ図 2 4 (c) と図 2 4 (i) の状態に設定されている。ゲートウェイ 1 0 4 a と 1 0 4 b は、これらのグループ通信転送情報テーブル 3 1 1 を参照して、音声データを転送経路 1 0 2 0 に転送すべきことを判断する。

一方、本実施の形態の通信システムでは、音声データの送受信経路 9 3 2 をそのまま維持する。ゲートウェイ 1 0 4 d では、この時点でグループ通信転送情報テーブル 3 1 1 は

50

、図 2 4 (j) 状態に設定されている。ゲートウェイ 1 0 4 d は、グループ通信の音声データを受信した際に、図 2 4 (j) のグループ通信転送情報テーブル 3 1 1 を参照し、転送先や配信対象移動端末が存在しないので、音声データを破棄する。このような配信装置 1 0 6 からの送受信経路 9 3 2 を残しておき、仮に、ハンドオフした移動端末 1 0 0 d が再び基地局 1 0 0 d 下に戻ってきた場合、またはグループ通信のメンバである別の移動端末が基地局 1 0 0 d 下にハンドオフしてきた場合には、送受信経路 9 3 2 を利用して配信経路を再構築する。このようにすることで、ゲートウェイ間ハンドオフに伴う配信経路の切り替え時間を非常に短くすることができる。

さらに、本実施の形態の通信システムでは、(C - 2) の状況下では、たとえ転送経路 1 0 2 0 より遅延が小さいとしても、ゲートウェイ 1 0 4 b とゲートウェイ 1 0 4 d の間に転送経路を構築しない。このようにすることで、無駄な配信経路切り替えを発生させず、それによって生じるグループ通信データの欠損を防止することができる。

【 0 0 3 6 】

(C - 3) 前記 (C - 2) 後に移動端末 1 0 0 a が基地局 1 0 1 a 下に再ハンドオフ

図 1 9 は、図 1 8 の処理完了後に、グループ通信中に移動端末 1 0 0 a が基地局 1 0 1 b 下から基地局 1 0 1 a 下に再びハンドオフするシーケンス図である。これらの基地局を管理するゲートウェイはそれぞれ順にゲートウェイ 1 0 4 b とゲートウェイ 1 0 4 a なので、ゲートウェイ間ハンドオフが発生する。

ステップ 2 1 9 0 0 ~ 1 9 0 5 は、図 1 0 の説明において、基地局 1 0 1 a を基地局 1 0 1 b に、基地局 1 0 1 b を基地局 1 0 1 a に、ゲートウェイ 1 0 4 a をゲートウェイ 1 0 4 b に、ゲートウェイ 1 0 4 b をゲートウェイ 1 0 4 a に置き換えれば、ステップ 1 0 0 0 ~ 1 0 0 5 と同様であるため、ここでは説明を省略する。

ゲートウェイ 1 0 4 b は、転送設定要求を受信すると、図 4 の移動端末位置情報テーブル 3 0 7 を検索する。図 2 3 (f) は、この時点でゲートウェイ 1 0 4 b が設定する移動端末位置情報テーブル 3 0 7 のエントリである。移動端末 1 0 0 a に関するエントリの呼制御信号転送先ゲートウェイ 4 0 3 には、ゲートウェイ 1 0 4 a の IP アドレスが記憶されている。ゲートウェイ 1 0 4 b は、その呼制御信号転送先ゲートウェイ 4 0 3 の記憶を破棄する。(ステップ 1 9 0 6)。ゲートウェイ 1 0 4 b は、図 8 のグループ通信転送情報テーブル 3 1 1 を用いて、ハンドオフした移動端末 1 0 0 a がどのグループ番号のグループ通信を行っているかを特定する。ゲートウェイ 1 0 4 b は、図 2 4 (i) の状態のグループ通信転送情報テーブル 3 1 1 から、配信対象移動端末 8 0 4 の項にある移動端末 1 0 0 a を削除する。この時点では、特定したグループ通信の配信対象には移動端末 1 0 0 d が存在するので、ゲートウェイ 1 0 4 b は、基地局 1 0 1 b に対するグループ通信データの配信を止めない。その後、ゲートウェイ 1 0 4 b は、ゲートウェイ 1 0 4 a に転送設定応答を送信する(ステップ 1 9 0 7)。ここで、ゲートウェイ 1 0 4 b は、ゲートウェイ 1 0 4 a との間の転送経路 1 0 2 0 が切断されるとグループ通信データの配信経路の切り替えが発生してしまうので、図 2 1 の配信経路判定処理が、現在の転送経路を維持という判定出力をする。したがって、ゲートウェイ 1 0 4 b は、図 1 3 の転送設定応答メッセージ 1 3 0 0 の転送要否 1 3 0 6 を要に設定する。すなわち、ゲートウェイ 1 0 4 b は、ゲートウェイ 1 0 4 a との間の転送経路 1 0 2 0 を維持し続けることを要求する。

【 0 0 3 7 】

ゲートウェイ 1 0 4 a は、図 4 の移動端末位置情報テーブル 3 0 7 を検索する。この時点でゲートウェイ 1 0 4 a における図 4 の移動端末位置情報テーブル 3 0 7 のエントリは、図 2 3 (c) の状態である。すなわち、移動端末 1 0 0 a に関するエントリの呼制御信号転送先ゲートウェイ 4 0 3 には、ゲートウェイ 1 0 4 b の IP アドレスが記憶されている。ゲートウェイ 1 0 4 a は、その呼制御信号転送先ゲートウェイ 4 0 3 の記憶を破棄する。(ステップ 1 9 0 8)。この時点のゲートウェイ 1 0 4 a における図 8 のグループ通信転送情報テーブル 3 1 1 のエントリは、図 2 4 (c) の状態である。すなわち、ゲートウェイ 1 0 4 a は、転送対象のグループ通信に関して、既に送受信経路 9 3 0 によって、配信装置 1 0 6 からグループ通信データを配信されている。ゲートウェイ 1 0 4 a は、図

10

20

30

40

50

8のグループ通信転送情報テーブル311と図4の移動端末位置情報テーブル307を調べて、対象となっているグループ通信の呼が基地局101aに未設定であることを判定する(ステップ1909)。

ステップ1910~1912は、図10の説明において、基地局101aを基地局101bに、基地局101bを基地局101aに、ゲートウェイ104aをゲートウェイ104bに、ゲートウェイ104bをゲートウェイ104aに置き換えれば、ステップ1012~1014と同様であるため、ここでは説明を省略する。

ゲートウェイ104aは転送経路1020を維持し続けることをゲートウェイ104bによって要求されているので、図22の配信経路判定処理が、現在の転送経路を維持という判定出力をする。図24(k)は、この時点でゲートウェイ104aが設定するグループ通信転送情報テーブル311のエントリである。ゲートウェイ104aは、番号5555のグループ通信に対して、2つの経路設定行をもつ。1行目は、図24(c)と同様に、ゲートウェイ104bへの転送経路をもつことを意味する。2行目では、転送元ゲートウェイ802と転送先ゲートウェイ803にはゲートウェイ104a自身を、配信対象移動端末804には移動端末100aを設定する。すなわち、ハンドオフしてきた移動端末100aへの音声データ送受信経路をもつことを意味する。その後、ゲートウェイ104aは、ゲートウェイ104bに設定完了通知を送信する(ステップ1913)。ゲートウェイ104bは、設定完了通知を受信する。図24(l)は、この時点でゲートウェイ104bがもつグループ通信転送情報テーブル311のエントリである。転送経路設定を変更しないので、図8のグループ通信転送情報テーブル311に対してテーブル操作を何も

10

20

【0038】

上記の手順を経ることによって、ゲートウェイ104aから基地局101aへの音声データの送受信経路1920が新たに構築される。また、基地局101aから移動端末100aへの音声データの送受信経路1921が新たに構築される。結果として、本実施の形態の通信システムでは、前記(A)の処理で構築され、前記(C-1)~(C-2)の処理で残されていた送受信経路930を利用して、対象とするグループ通信に関して、配信装置106から移動端末100aに音声データを配信するための配信経路を迅速に構築することが可能である。

30

一方、前記(C-2)までの処理で構築済みの送受信経路930、1021、1022と転送経路1020を利用して、対象とするグループ通信に関して、配信装置106から移動端末100bに音声データを配信するための配信経路が維持される。ゲートウェイ104aと104bは、それぞれ図24(k)と図24(l)のグループ通信転送情報テーブル311を参照して、音声データを転送経路1020に転送する。

また、本実施の形態の通信システムでは、音声データの送受信経路932をそのまま維持する。ゲートウェイ104dは、グループ通信の音声データを受信した際に、図24(j)のグループ通信転送情報テーブル311を参照し、転送先や配信対象移動端末が存在しないので、音声データを破棄する。このような配信装置106からの送受信経路932を残しておき、仮に、ハンドオフした移動端末100dが再び基地局100d下に戻ってきた場合、またはグループ通信のメンバである別の移動端末が基地局100d下にハンドオフしてきた場合には、送受信経路932を利用して配信経路を再構築する。このようにすることで、ゲートウェイ間ハンドオフに伴う配信経路の切り替え時間を非常に短くすることができる。

40

さらに、本実施の形態の通信システムでは、ゲートウェイ104a、104b間の転送経路1020は維持される。ここで、転送経路1020は、元々ハンドオフしてきた移動端末100aのために構築したものである。この時点では移動端末100aはゲートウェイ104bの管理する基地局下には存在しないが、ゲートウェイ104bは、もう1台のグループ通信メンバである移動端末100bへの配信を継続するために、転送経路102

50

0を維持し続ける。このようにすることで、無駄な配信経路切り替えを発生させず、それによって生じるグループ通信データの欠損を防止することができる。これは、本実施の形態の通信システムでは、全ての移動端末は同一組織として扱うという前提なので、同じグループ通信のメンバであれば、どの移動端末に対する転送経路なのかを考慮しなくて良いという考えに基づく。

【0039】

3. 処理（フローチャート）

本実施の形態の通信システムでは、移動端末がグループ通信中にゲートウェイ間ハンドオフをした際の配信経路の切り替えは、ハンドオフ元ゲートウェイとハンドオフ先ゲートウェイの判定に依存する。図21、図22を用いて、ゲートウェイにおける、通信中のグループ通信に対する配信経路判定処理動作を説明する。これらの処理は、例えば、図10のステップ1005の転送設定要求送受信からステップ1015の設定完了通知送受信の間、または図15(b)のステップ1518の経路切替判断からステップ1521の転送解除応答送受信の間において、それぞれのゲートウェイのCPU201によって実行される。

図21は、ハンドオフ元ゲートウェイにおける配信経路判定処理のフローチャートである。この処理は、ハンドオフ元ゲートウェイが転送設定要求（図10のステップ1005など）、または転送解除要求（図15(b)のステップ1519）のメッセージを受信したことが契機となって開始される。

ゲートウェイは、まず、図12の転送設定要求と図16の転送解除要求のどちらのメッセージを受信したかを判別する（ステップ2100）。ステップ2100で転送解除要求であった場合、無条件に、ハンドオフ先ゲートウェイとの転送経路は不要であると判定出力し（ステップ2105）、処理を終了する。ステップ2100で転送設定要求であった場合、図8のグループ通信転送情報テーブル311を調べて、転送対象となるグループ通信を特定して、ハンドオフ先ゲートウェイを含む他ゲートウェイを転送元とする転送経路を構築しているかを判別する（ステップ2101）。ステップ2101で転送経路がある場合、図8のグループ通信転送情報テーブル311を調べて、転送対象となるグループ通信に対して、配信対象移動端末が存在するかを判別する（ステップ2106）。ステップ2106で移動端末が存在しない場合、ハンドオフ先ゲートウェイとの転送経路は不要であると判定出力し（ステップ2105）、処理を終了する。ステップ2106で移動端末が存在する場合、現在の転送経路を維持すると判定出力し（ステップ2107）、処理を終了する。

ステップ2101に戻り、他ゲートウェイからの転送経路を構築していない場合、再び図8のグループ通信転送情報テーブル311を調べて、転送対象となるグループ通信に対して、ハンドオフ先ゲートウェイを転送先とする転送経路を構築しているかを判別する（ステップ2102）。ステップ2102で転送経路を構築している場合、現在の転送経路を維持すると判定出力し（ステップ2107）、処理を終了する。ステップ2102で転送経路を構築していない場合、ハンドオフ先ゲートウェイから図14の設定完了通知が送信されてくるまで、待機する。設定完了通知を受信すると、そのメッセージ中の転送要否1406を判別する（ステップ2103）。ステップ2103で転送要否が要であった場合、ハンドオフ先ゲートウェイとの間に転送経路を新たに構築すると判定出力し（ステップ2104）、処理を終了する。ステップ2103で転送要否が不要であった場合、ハンドオフ先ゲートウェイとの転送経路は不要であると判定出力し（ステップ2105）、処理を終了する。

【0040】

図22は、ハンドオフ先ゲートウェイにおける配信経路判定処理のフローチャートである。この処理は、ハンドオフ先ゲートウェイが転送設定要求を送信したこと（図10のステップ1005など）、またはハンドオフ先ゲートウェイにおいて配信装置106との間に新たに送受信経路が構築されて経路切替判断が必要になったこと（図15(b)のステップ1518）が契機となって開始される。

10

20

30

40

50

ゲートウェイは、まず図 8 のグループ通信転送情報テーブル 3 1 1 を調べて、配信装置 1 0 6 との間に確立された送受信経路が構築されているかを判別する（ステップ 2 2 0 0）。ステップ 2 2 0 0 で配信装置 1 0 6 との間に送受信経路を構築していない場合、再び図 8 のグループ通信転送情報テーブル 3 1 1 を調べて、ハンドオフ元ゲートウェイを含む他ゲートウェイを転送元とする転送経路を構築しているかを判別する（ステップ 2 2 0 1）。ステップ 2 2 0 1 で転送経路を構築していない場合、ハンドオフ元ゲートウェイとの間に転送経路を新たに構築すると判定出力し（ステップ 2 2 0 2）、処理を終了する。ステップ 2 2 0 1 で転送経路を構築している場合、現在の転送経路を維持すると判定出力し（ステップ 2 2 0 3）、処理を終了する。

ステップ 2 2 0 0 に戻り、配信装置 1 0 6 との間に送受信経路を構築している場合、他ゲートウェイを転送元とする転送経路は不要であると判定出力する（ステップ 2 2 0 4）。次に、再び図 8 のグループ通信転送情報テーブル 3 1 1 を調べて、ハンドオフ元ゲートウェイを転送先とする転送経路を構築しているかを判別する（ステップ 2 2 0 5）。ステップ 2 2 0 5 で転送経路を構築していない場合、そのまま処理を終了する。ステップ 2 2 0 5 で転送経路を構築している場合、ハンドオフ元ゲートウェイから図 1 3 の転送設定応答が送信されてくるまで、待機する。転送設定応答を受信すると、そのメッセージ中の転送要否 1 3 0 6 を判別する（ステップ 2 2 0 6）。ステップ 2 2 0 6 で転送要否が要であった場合、現在の転送経路を維持すると判定出力し（ステップ 2 2 0 3）、処理を終了する。ステップ 2 2 0 6 で転送要否が不要であった場合、ハンドオフ元ゲートウェイとの転送経路は不要であると判定出力し（ステップ 2 2 0 7）、処理を終了する。

以上の処理によって、本実施の形態の通信システムは、移動端末がグループ通信中にゲートウェイ間をハンドオフする際に、配信経路の切り替え時間を短くし、また、配信経路の切り替え発生を最小限に抑えることができる。その上で、配信経路の遅延を最小限に抑える、配信経路のリソース消費を最小限に抑えるといった最適化を行うことができる。

【産業上の利用可能性】

【0 0 4 1】

本発明は、移動端末以外にも様々な無線端末に適用することができる。また、プロトコル、信号形式等についても、通信網やシステムに応じて適宜のものに適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0 0 4 2】

【図 1】本実施の形態の通信ネットワークの構成図である。

【図 2】装置のハードウェア構成図である。

【図 3】ゲートウェイ内メモリの内部構成図である。

【図 4】移動端末位置情報テーブルのデータ構成図である。

【図 5】基地局情報テーブルのデータ構成図である。

【図 6】プロキシモジュール管理テーブルのデータ構成図である。

【図 7】送受信制御モジュール管理テーブルのデータ構成図である。

【図 8】グループ通信転送情報テーブルのデータ構成図である。

【図 9 (a)】グループ通信の発呼シーケンス図である。

【図 9 (b)】図 9 (a) の続きである。

【図 1 0】グループ通信中に移動端末 1 0 0 a がハンドオフするシーケンス図である。

【図 1 1】再呼設定要求のメッセージのフォーマット図である。

【図 1 2】転送設定要求のメッセージのフォーマット図である。

【図 1 3】転送設定応答のメッセージのフォーマット図である。

【図 1 4】設定完了通知のメッセージのフォーマット図である。

【図 1 5 (a)】図 1 0 完了後に移動端末 1 0 0 b が位置登録するシーケンス図である。

【図 1 5 (b)】図 1 5 (a) の続きである。

【図 1 6】転送解除要求メッセージのフォーマット図である。

【図 1 7】図 1 5 完了後に移動端末 1 0 0 b がハンドオフするシーケンス図である。

【図 18】図 10 完了後に移動端末 100d がハンドオフするシーケンス図である。

【図 19】図 18 完了後に移動端末 100a が再びハンドオフするシーケンス図である。

【図 20】図 17 完了後に移動端末 100a が再びハンドオフするシーケンス図である。

【図 21】ハンドオフ元ゲートウェイにおける配信経路判定処理のフローチャートである。

【図 22】ハンドオフ先ゲートウェイにおける配信経路判定処理のフローチャートである。

【図 23 (a)】図 9 (b) 時のゲートウェイ 104a における移動端末位置情報テーブル設定の説明図である。

【図 23 (b)】図 10 時のゲートウェイ 104b における移動端末位置情報テーブル設定の説明図である。

【図 23 (c)】図 10 時のゲートウェイ 104a における移動端末位置情報テーブル設定の説明図である。

【図 23 (d)】図 15 (a) 時のゲートウェイ 104b における移動端末位置情報テーブル設定の説明図である。

【図 23 (e)】図 20 開始時のゲートウェイ 104b における移動端末位置情報テーブル設定の説明図である。

【図 23 (f)】図 19 開始時のゲートウェイ 104b における移動端末位置情報テーブル設定の説明図である。

【図 24 (a)】図 9 (b) 時のゲートウェイ 104a におけるグループ通信転送情報テーブル設定の説明図である。

【図 24 (b)】図 10 時のゲートウェイ 104b におけるグループ通信転送情報テーブル設定の説明図である。

【図 24 (c)】図 10 時のゲートウェイ 104a におけるグループ通信転送情報テーブル設定の説明図である。

【図 24 (d)】図 15 (a) 時のゲートウェイ 104b におけるグループ通信転送情報テーブル設定の説明図である。

【図 24 (e)】図 15 (b) 時のゲートウェイ 104a におけるグループ通信転送情報テーブル設定の説明図である。

【図 24 (f)】図 15 (b) 時のゲートウェイ 104b におけるグループ通信転送情報テーブル設定の説明図である。

【図 24 (g)】図 17 時のゲートウェイ 104b におけるグループ通信転送情報テーブル設定の説明図である。

【図 24 (h)】図 20 時のゲートウェイ 104b におけるグループ通信転送情報テーブル設定の説明図である。

【図 24 (i)】図 18 時のゲートウェイ 104b におけるグループ通信転送情報テーブル設定の説明図である。

【図 24 (j)】図 18 時のゲートウェイ 104d におけるグループ通信転送情報テーブル設定の説明図である。

【図 24 (k)】図 19 時のゲートウェイ 104a におけるグループ通信転送情報テーブル設定の説明図である。

【図 24 (l)】図 19 時のゲートウェイ 104b におけるグループ通信転送情報テーブル設定の説明図である。

【符号の説明】

【0043】

- 100a 移動端末
- 101a 基地局
- 104a ゲートウェイ
- 105 呼制御装置
- 106 配信装置

10

20

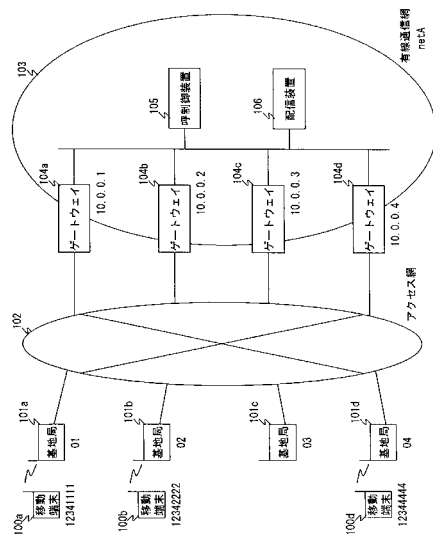
30

40

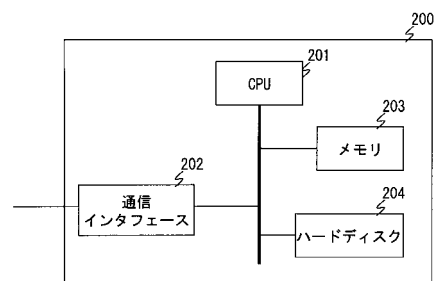
3 0 2	プロキシモジュール
3 0 3	送受信制御モジュール
3 0 5	基地局制御モジュール
3 0 7	移動端末位置情報テーブル
3 0 8	基地局情報テーブル
3 1 1	グループ通信転送情報テーブル
9 3 0	グループ通信の音声データ送受信経路
1 0 2 0	グループ通信の音声データ転送経路
1 1 0 0	再呼設定要求メッセージ
1 2 0 0	転送設定要求メッセージ
1 3 0 0	転送設定応答メッセージ
1 3 0 6	転送要否パラメータ
1 4 0 0	設定完了通知メッセージ
1 6 0 0	転送解除要求メッセージ

10

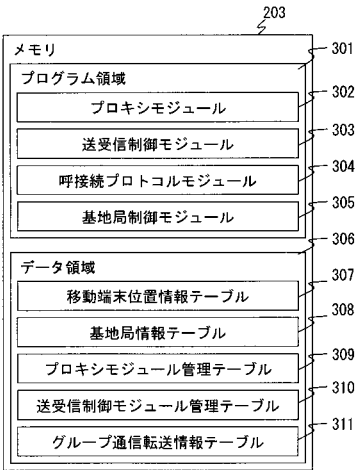
【図 1】



【図 2】



【 図 3 】



【 図 4 】

移動端末番号	基地局番号	呼制御信号転送先 ゲートウェイ
12340001	01	-
12340003	01	-
12340005	-	10.0.0.2
12340010	01	10.0.0.3
...	...	

【 図 5 】

基地局番号	管理ゲートウェイアドレス
01	10.0.0.1
02	10.0.0.2
03	10.0.0.3
04	10.0.0.4

【 図 6 】

プロキシ モジュール番号	対応する装置の識別子 (移動端末番号)	移動端末 アドレス
1	12340001	ms1@netA
2	12340002	ms2@netA
3	12340003	ms3@netA
...	...	...

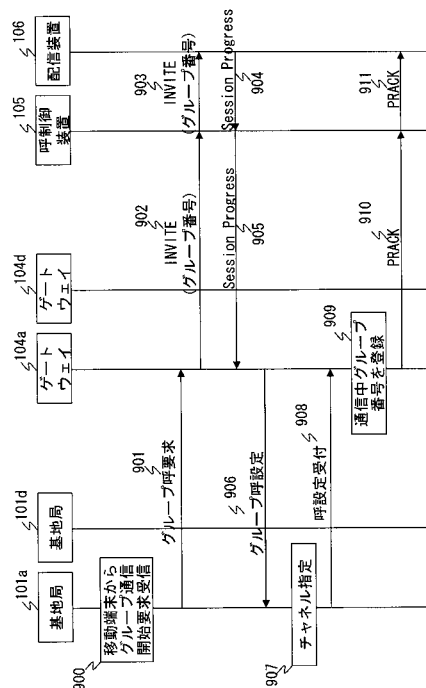
【圖 7】

310	701	702	703
	送受信制御 モジュール番号	対応するプロキシ モジュール番号	通信中のグループ通信 のグループ番号
	1	1	5001
	2	2	-
	3	3	3001
	...	...	...

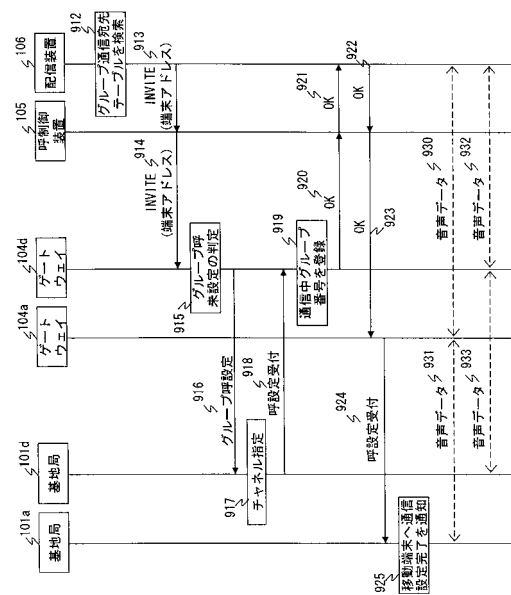
【 図 8 】

801 グループ番号	802 転送元グループウェア (アドレス:受信ポート番号)	803 転送先グループウェア (アドレス:受信ポート番号)	804 転送先グループウェア (アドレス:受信ポート番号)
3001	local: host-0	local: host-0	12340003
3003	10.0.0.3:23013	local: host: 12011	12340005
5001	local: host-0	local: host-0	12340001, 12340010
	local: host-23011	10.0.0.2:12012	-

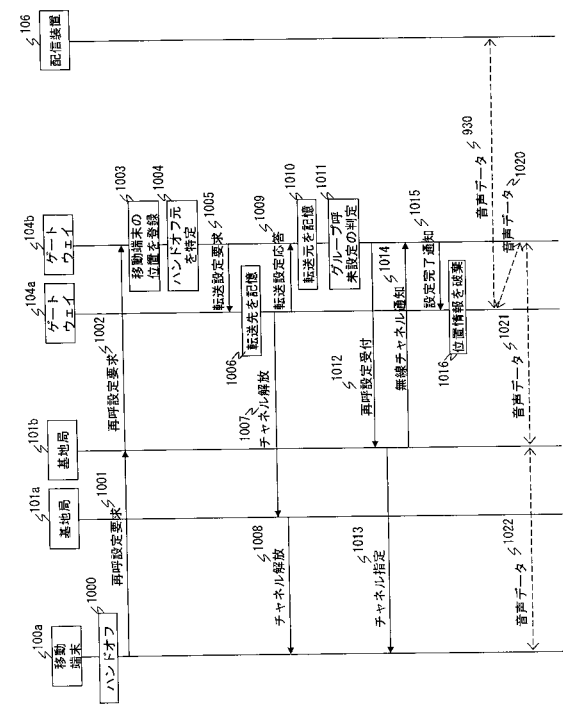
【 図 9 (a) 】



【 図 9 (b) 】



【図 1 0】



【図 1 1】

1101	メッセージ：再呼設定要求
1102	移動端末番号：12341111
1103	旧基地局番号：01

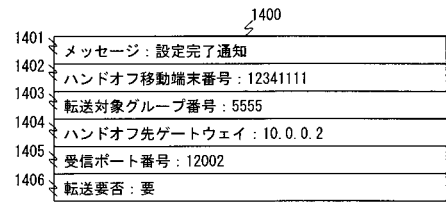
【図 1 2】

1201	メッセージ：転送設定要求
1202	ハンドオフ移動端末番号：12341111
1203	ハンドオフ先ゲートウェイ：10.0.0.2
1204	受信ポート番号：12002

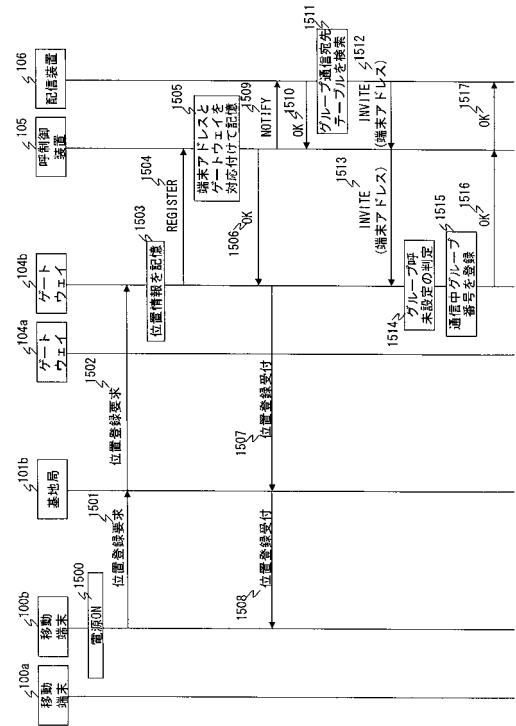
【図 1 3】

1301	メッセージ：転送設定応答
1302	ハンドオフ移動端末番号：12341111
1303	転送対象グループ番号：5555
1304	ハンドオフ元ゲートウェイ：10.0.0.1
1305	受信ポート番号：12001
1306	転送要否：不要

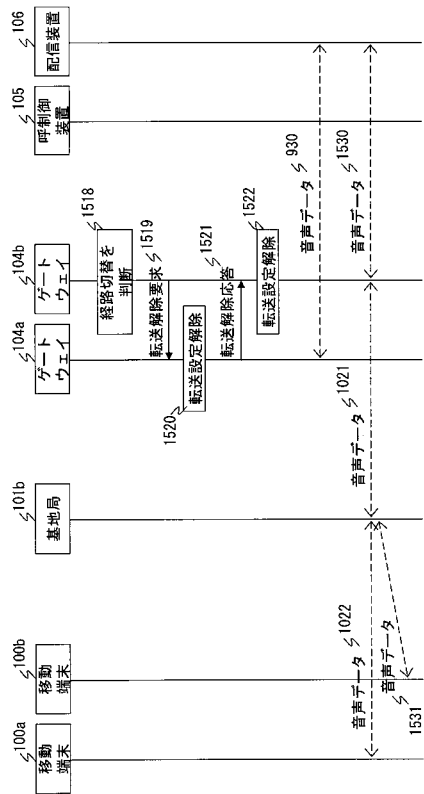
【 図 1 4 】



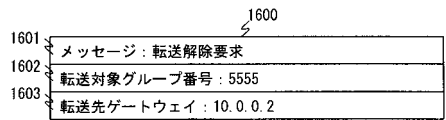
【 図 1 5 (a) 】



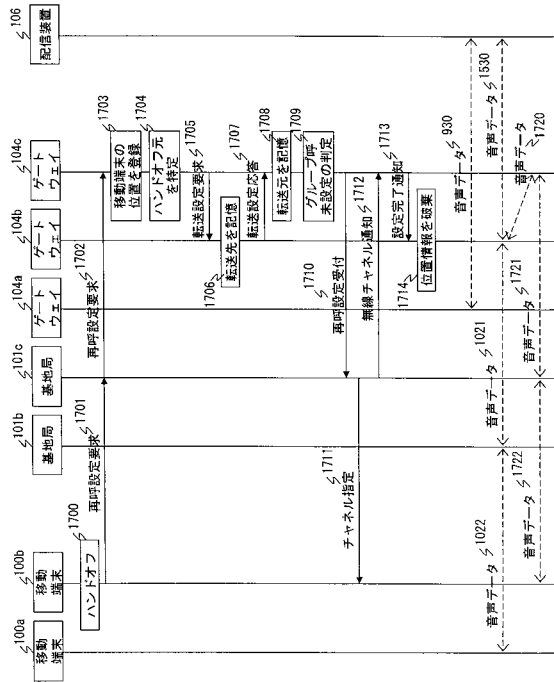
【 図 1 5 (b) 】



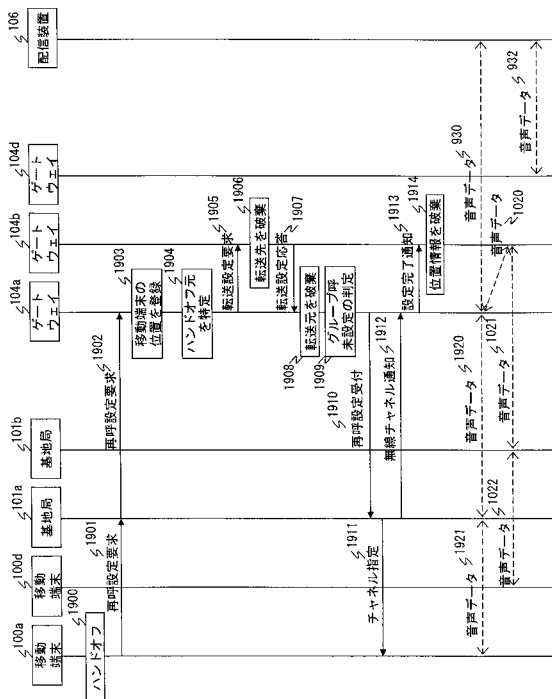
【 図 1 6 】



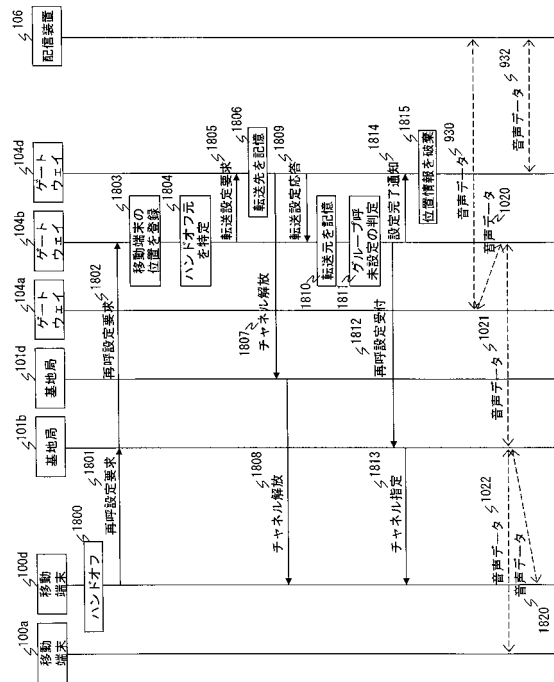
【図 17】



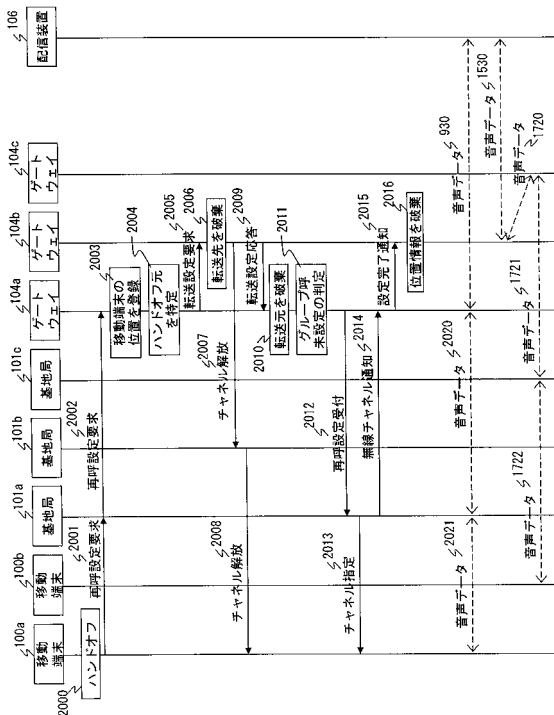
【図 19】



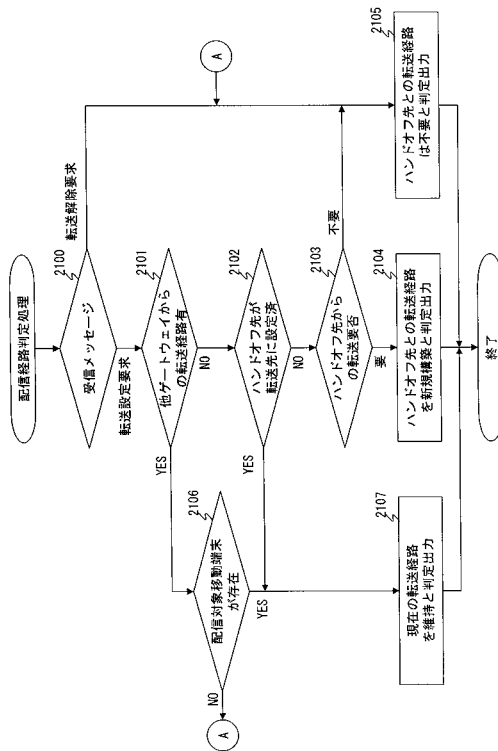
【図 18】



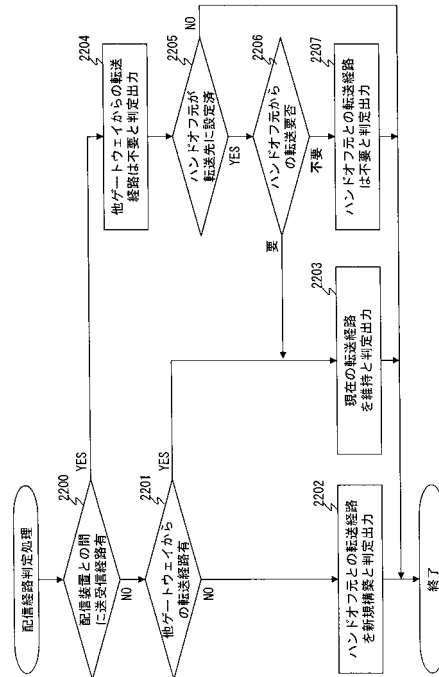
【図 20】



【 図 2 1 】



【 図 2 2 】



【 図 2 3 (a) 】

307	401	402	403
移動端末番号	基地局番号	呼制御信号転送先 ゲートウェイ	
12341111	01	-	

【 図 2 3 (b) 】

307	401	402	403
移動端末番号	基地局番号	呼制御信号転送先 ゲートウェイ	
12341111	02	10.0.0.1	

【図 2 3 (c)】

307 ↙ ↘

移動端末番号	基地局番号	呼制御信号転送先 ゲートウェイ
12341111	-	10.0.0.2

【図 2 3 (d)】

307 ↙ ↘

移動端末番号	基地局番号	呼制御信号転送先 ゲートウェイ
12341111	02	10.0.0.1
12342222	02	-

【図 2 3 (e)】

307 ↙ ↘

移動端末番号	基地局番号	呼制御信号転送先 ゲートウェイ
12341111	02	10.0.0.1
12342222	-	10.0.0.3

【図 2 3 (f)】

307 ↙ ↘

移動端末番号	基地局番号	呼制御信号転送先 ゲートウェイ
12341111	02	10.0.0.1
12344444	02	10.0.0.4

【 図 2 4 (a) 】

311	801	802	803	804
通信グループ	転送元グループ (アドレス、受信ポート番号)	転送先グループ (アドレス、受信ポート番号)	転送先グループ (アドレス、受信ポート番号)	転送先グループ (アドレス、受信ポート番号)
番号	local host:0	local host:0	local host:0	local host:0
5555				

【 ㊦ 2 4 (b) ㊦ 】

通信グループ番号	転送元グループウェイ (アドレス、受信ポート番号)	転送先グループウェイ (アドレス、受信ポート番号)	配信対象業務動向請求
55555	10.0.0.1:2001	local host:12002	12341111

【 図 2 4 (c) 】

通信グループ番号	転送元データウェイ (アドレス、受信ポート番号)	転送先データウェイ (アドレス、受信ポート番号)	配信先移動先
5555	local host:0	local host:0	-
	local host:12001	10.0.0.2:2002	-

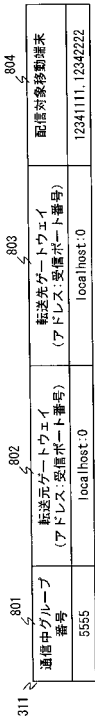
【 図 2 4 (d) 】

通信ケーブル番号	転送元ポートウェイ (アドレス、受信ポート番号)	転送先ポートウェイ (アドレス、受信ポート番号)	配線設備終端端末
5555	10.0.0.1:2001 local host:0	local host:12002	12341111
		local host:0	12342222

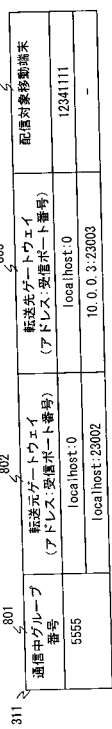
【図 2 4 (e)】



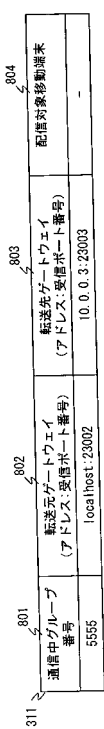
【図 2 4 (f)】



【図 2 4 (g)】



【図 2 4 (h)】



【図 2 4 (i)】

311	801		802		803		804	
	通信中グループ番号		転送元ゲートウェイ (アドレス、受信ポート番号)		転送先ゲートウェイ (アドレス、受信ポート番号)		配信対象移動端末	
	5555		10.0.0.1:12001		local host:12002		1234111, 1234444	

【図 2 4 (j)】

311	801		802		803		804	
	通信中グループ番号		転送元ゲートウェイ (アドレス、受信ポート番号)		転送先ゲートウェイ (アドレス、受信ポート番号)		配信対象移動端末	
	5555		local host:0		local host:0		-	

【図 2 4 (k)】

311	801		802		803		804	
	通信中グループ番号		転送元ゲートウェイ (アドレス、受信ポート番号)		転送先ゲートウェイ (アドレス、受信ポート番号)		配信対象移動端末	
	5555		local host:0		10.0.0.2:12002		-	

local host:0		1234111	
--------------	--	---------	--

【図 2 4 (l)】

311	801		802		803		804	
	通信中グループ番号		転送元ゲートウェイ (アドレス、受信ポート番号)		転送先ゲートウェイ (アドレス、受信ポート番号)		配信対象移動端末	
	5555		10.0.0.1:12001		local host:12002		1234444	

フロントページの続き

(72)発明者 渡部 誠

東京都小平市御幸町 3 2 株式会社日立国際電気内

(72)発明者 若井 洋丈

東京都小平市御幸町 3 2 株式会社日立国際電気内

F ターム(参考) 5K030 GA12 HA08 HB21 HC09 HD03 JL01 LB09 LD06

5K067 AA21 DD17 EE02 EE10 EE16 HH23 JJ39 JJ64