

(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2004-349976
(P2004-349976A)

(43) 公開日 平成16年12月9日(2004.12.9)

(51) Int. Cl.⁷

H04Q 7/22
H04Q 7/38

F I

H04B 7/26 108B
H04B 7/26 109G

テーマコード(参考)

5K067

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2003-143976(P2003-143976)
(22) 出願日 平成15年5月21日(2003.5.21)

(71) 出願人 000006013
三菱電機株式会社
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
(74) 代理人 100089118
弁理士 酒井 宏明
(72) 発明者 菊地 信夫
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
菱電機株式会社内
Fターム(参考) 5K067 AA21 BB02 CC10 DD27 DD44
EE04 EE10 EE16 JJ37 JJ39

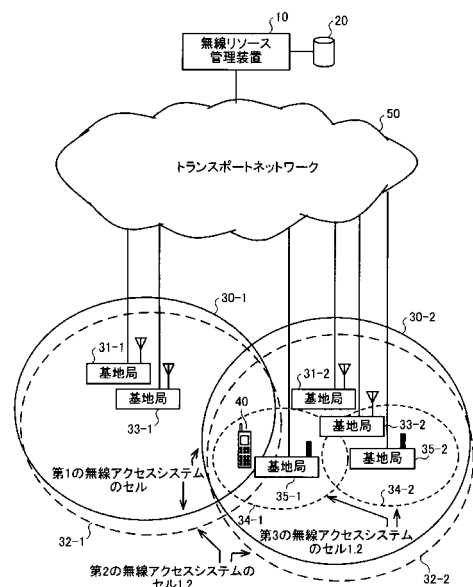
(54) 【発明の名称】 無線通信システム、無線リソース管理装置および無線通信端末

(57) 【要約】

【課題】 システム構成が異なる複数の無線アクセスシステムのセルに関しても無線通信端末において効率的に受信レベルの測定を実施し、異なる無線アクセスシステムのセル間においてもハンドオーバーが可能な無線通信システムを提供すること。

【解決手段】 データベース20が、複数の異なる無線アクセスシステムが使用する周波数、各セルの識別子および報告閾値を含む無線アクセスシステム情報と、通信適正度を算出するための無線リソース情報とを無線アクセスシステムごとに統合的に管理し、無線リソース管理装置10が、無線アクセスシステム情報に基づいて無線通信端末40に各無線アクセスシステムの受信レベルの測定を指示し、無線通信端末40が測定した受信レベルと無線リソース情報とに基づいて、無線リソース管理装置10が、各セルの通信適正度を算出してハンドオーバーを行うかを決定する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の異なる無線アクセスシステムで通信可能な無線リソース管理装置および無線通信端末を備える無線通信システムにおいて、

前記無線通信端末は、

前記無線リソース管理装置から前記複数の異なる無線アクセスシステムの無線アクセスシステム情報を含む測定制御コマンドを受信すると、前記測定制御コマンドに基づいて各セルの受信レベルの測定を測定実施部に指示するとともに、前記測定実施部から通知された受信レベルを含む測定結果レスポンスを前記無線リソース管理装置に送信する無線制御部と、

10

前記複数の異なる無線アクセスシステムのインタフェースを有し、前記無線制御部からの指示に基づいて各セルの受信レベルを測定して、測定した受信レベルが前記測定制御コマンド内に含まれる報告閾値以上の場合、前記測定した受信レベルを前記無線制御部に通知する複数の測定実施部と、

を備え、

前記無線リソース管理装置は、

前記複数の異なる無線アクセスシステムがそれぞれ使用する周波数、各セルを識別する識別子および報告閾値を含む無線アクセスシステム情報と、前記無線通信端末が使用する無線アクセスシステムを選択する基準となる通信適正度を算出するための無線リソース情報とを前記複数の異なる無線アクセスシステムのセル毎に管理するデータベースと、

20

前記データベース内の無線システムアクセス情報に基づいて前記無線通信端末に受信レベルの測定を指示する測定制御コマンドを送信するとともに、前記無線通信端末の無線制御部から受信した測定結果レスポンスおよび前記データベース内の無線リソース情報に基づいて、前記異なる複数の無線通信システムのセル毎の通信適正度を算出するリソース管理部と、

前記セル毎の通信適正度を比較して、前記通信端末が現在使用しているセルから他のセルへのハンドオーバーを行うかを決定し、同一無線アクセスシステム内または異なる無線アクセスシステムへのハンドオーバーを制御するハンドオーバー制御部と、

を備えることを特徴とする無線通信システム。

【請求項 2】

30

前記無線リソース情報には、

各無線アクセスシステムのセル毎に、セルの負荷情報、呼の通信品質情報、前記無線通信端末の移動速度とセル領域のサイズ、受信レベル、通信レートおよび平均トラヒックに対してそれぞれに適正度を設定しておき、

前記リソース管理部は、

前記無線リソース情報のそれぞれの適正度に対して前記異なる無線アクセスシステム毎に重み付けを行った後に、それぞれの適正度を加算して通信適正度を算出することを特徴とする請求項 1 に記載の無線通信システム。

【請求項 3】

40

前記リソース管理部は、

前記複数の異なる無線アクセスシステムのうち、前記無線通信端末が現在使用している無線アクセスシステムを用いて前記測定制御コマンドを送信することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の無線通信システム。

【請求項 4】

前記リソース管理部は、

前記無線通信端末が使用している無線アクセスシステムが移動体通信システムの場合、制御チャネルを用いて前記測定制御コマンドを送信することを特徴とする請求項 3 に記載の無線通信システム。

【請求項 5】

前記無線制御部は、

50

前記複数の異なる無線アクセスシステムのうち、現在使用している無線アクセスシステムを用いて前記測定結果レスポンスを送信することを特徴とする請求項1～4のいずれか一つに記載の無線通信システム。

【請求項6】

前記無線制御部は、
現在使用している無線アクセスシステムが移動体通信システムの場合、制御チャネルを用いて前記測定結果レスポンスを送信することを特徴とする請求項5に記載の無線通信システム。

【請求項7】

複数の異なる無線アクセスシステムを有する無線通信システムで通信可能な無線通信端末のハンドオーバーを制御する無線リソース管理装置であって、

前記無線通信端末が使用する無線アクセスシステムを選択する基準となる通信適正度を算出するための無線リソース情報を前記複数の異なる無線アクセスシステムのセル毎に管理するデータベースと、

前記無線通信端末が測定した受信レベルを含む測定結果レスポンスを前記無線通信端末から受信した場合、前記測定結果レスポンスおよび前記データベース内の無線リソース情報に基づいて、前記異なる複数の無線通信システムのセル毎の通信適正度を算出するリソース管理部と、

前記セル毎の通信適正度を比較して、前記無線通信端末が現在使用しているセルから他のセルへのハンドオーバーを行うかを決定し、同一無線アクセスシステム内または異なる無線アクセスシステムのハンドオーバーを制御するハンドオーバー制御部と、
を備えることを特徴とする無線リソース管理装置。

【請求項8】

前記無線リソース情報には、
各無線アクセスシステムのセル毎に、セルの負荷情報、呼の通信品質情報、前記無線通信端末の移動速度とセル領域のサイズ、受信レベル、通信レートおよび平均トラヒックに対してそれぞれに適正度を設定しておき、

前記リソース管理部は、
前記無線リソース情報のそれぞれの適正度に対して前記異なる無線アクセスシステム毎に重み付けを行った後に、それぞれの適正度を加算して通信適正度を算出することを特徴とする請求項7に記載の無線リソース管理装置。

【請求項9】

前記データベースは、
前記複数の異なる無線アクセスシステムがそれぞれ使用する周波数および各セルを識別する識別子を含む無線アクセスシステム情報を前記複数の異なる無線アクセスシステムのセル毎にさらに管理し、

前記リソース管理部は、
前記無線アクセスシステム情報に基づいて、前記無線通信端末に受信レベルの測定を指示する測定制御コマンドを送信することを特徴とする請求項7または8に記載の無線リソース管理装置。

【請求項10】

前記リソース管理部は、
前記複数の異なる無線アクセスシステムのうち、前記無線通信端末が現在使用している無線アクセスシステムを用いて前記測定制御コマンドを送信することを特徴とする請求項9に記載の無線リソース管理装置。

【請求項11】

前記リソース管理部は、
前記無線通信端末が使用している無線アクセスシステムが移動体通信システムの場合、制御チャネルを用いて前記測定制御コマンドを送信することを特徴とする請求項10に記載の無線リソース管理装置。

10

20

30

40

50

【請求項 1 2】

複数の異なる無線アクセスシステムを有し、これら異なる無線通信アクセスシステムのハンドオーバーを制御する無線リソース管理装置を備える無線通信システムで通信可能な無線通信端末であって、

前記無線リソース管理装置からの測定制御コマンドを受信すると、前記測定制御コマンドに含まれる前記複数の異なる無線アクセスシステムがそれぞれ使用する周波数および各セルを識別する識別子を含む無線アクセスシステム情報に基づいて、各セルの受信レベルの測定を測定実施部に指示するとともに、前記測定実施部から通知された受信レベルを含む測定結果レスポンスを前記リソース管理部に送信する無線制御部と、

前記複数の異なる無線アクセスシステムのインタフェースを有し、前記無線制御部からの指示に基づいて各セルの受信レベルを測定して、測定した受信レベルが前記測定制御コマンド内に含まれる報告閾値以上の場合、前記測定した受信レベルを前記無線制御部に通知する複数の測定実施部と、
を備えることを特徴とする無線通信端末。

【請求項 1 3】

前記無線制御部は、

前記複数の異なる無線アクセスシステムのうち、現在使用している無線アクセスシステムを用いて前記測定結果レスポンスを送信することを特徴とする請求項 1 2 に記載の無線通信端末。

【請求項 1 4】

前記無線制御部は、

現在使用している無線アクセスシステムが移動体通信システムの場合、制御チャネルを用いて前記測定結果レスポンスを送信することを特徴とする請求項 1 3 に記載の無線通信端末。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、無線通信システムにおける無線リソース管理に関するものであり、特に、異なる無線アクセスシステム間におけるハンドオーバー制御に関する無線通信システム、無線リソース管理装置および無線通信端末に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

現在の移動体通信システムは、たとえば、W - C D M A (W i d e b a n d C o d e D i v i s i o n M u l t i p l e A c c e s s)、c d m a O n e、G S M (G l o b a l S y s t e m f o r M o b i l e c o m m u n i c a t i o n s) / G P R S (G e n e r a l P a c k e t R a d i o S e r v i c e) など異なる通信方式を用いている。これらの異なる通信方式の移動体通信システム間のハンドオーバーを制御する第 1 の従来技術では、無線通信端末が、伝播環境データとそれに対応する移動体通信システムの固有のシステム特性データとに基づいて、各移動体通信システムの通信品質 Q o S (Q u a l i t y o f S e r v i c e) を計算し、計算した通信品質 Q o S を現在通信に利用している移動体通信システムの基地局に通知する。

【0003】

通知を受けた基地局は、自局が属する移動体通信システムに関する通信品質 Q o S については、自局が保持するシステム特性データを考慮して、これらの通信品質 Q o S を修正する。そして、通知されたすべての通信品質 Q o S の値を互いに比較して、各移動体通信システムの通信品質 Q o S の大小関係を識別する。識別の結果、無線通信端末が現在利用している移動体通信システムよりも通信品質 Q o S が大きな移動体通信システムがある場合には、基地局は、各移動体通信システムの通信品質 Q o S の大小関係の順序を移動体通信システムに通知する。

【0004】

10

20

30

40

50

通知を受けた移動閉門交換機は、通信品質 QoS が大きい移動体通信システムの移動閉門交換機から順に、無線通信端末が現在位置する無線ゾーンの空きチャンネルの有無を確認する。確認の結果、空きチャンネルがない場合には、通知を受けた移動閉門交換機は、つぎに通信品質 QoS が大きい移動体通信システムの移動閉門交換機に、無線通信端末が現在位置する無線ゾーンの空きチャンネルの有無を確認する動作を繰り返す。確認の結果、空きチャンネルがある場合には、通知を受けた移動閉門交換機は、空きチャンネルのある移動体通信システムを切替え先移動体通信システムに決定する。そして、決定した移動体通信システムの空きチャンネルの情報を現在通信中の基地局を介して無線通信端末に通知する。

【0005】

空きチャンネルの情報の通知を受けると、無線通信端末は、現在通信中の移動体通信システムのチャンネルから、切替え先の移動体通信システムのチャンネルに切替えて、切替え前の移動体通信システムのチャンネルを開放するようにしている（たとえば、特許文献1参照）。

10

【0006】

また、第2の従来技術では、ネットワーク側が、他の移動体通信システムのセルの情報を報知情報や測定制御メッセージに設定しておき、無線通信端末が、報知情報や測定制御メッセージに設定されている他の移動体通信システムのセルの情報に基づいて、他の移動体通信システムのセルの止まり木チャンネルなどを測定して、ネットワークに通知することで、異なる移動体通信システム間のハンドオーバー制御を行うようにしている（たとえば、非特許文献1参照）。

【0007】

20

【特許文献1】

特開2001-54168号公報

【非特許文献1】

3GPP TS 25.331 V5.2.0 "Radio Resource Control (RRC) protocol specification" 10.3.7.27節, 10.3.7.23節, 10.3.7.29節

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記第1の従来技術では、無線通信端末から通信品質 QoS の通知を受けた基地局は、自局が属する移動体通信システムの通信品質 QoS についてはシステム特性データ考慮した修正を施し、他の移動体通信システムの通信品質についてはシステム特性データを考慮した修正を行わずに通信品質 QoS の大小関係の順序を比較しているため、通信品質 QoS を統一された基準で公平に比較することができないという問題があった。

30

【0009】

また、無線通信端末が現在位置する無線ゾーンの空きチャンネルを確保できるまで、各移動体通信システムの移動閉門交換機に対して順次空きチャンネルの有無を確認する必要があるため、ハンドオーバーの実行までに時間がかかるという問題があった。

【0010】

さらに、基地局が、移動閉門交換機に空きチャンネルを確認するようにしているため、移動閉門交換機を備えていないシステム構成の無線アクセスシステム、たとえば、無線 LAN (Local Area Network) などの移動体通信システム以外の無線アクセスシステムとのハンドオーバーには適用できないという問題があった。

40

【0011】

さらにまた、音声通信、画像通信やインターネットアクセスといったアプリケーションの属性が考慮されていないため、アプリケーション毎の特性に適した移動体通信システムを選択することができないという問題があった。

【0012】

また、第2の従来技術では、報知情報や測定制御メッセージには、他の移動体通信システムのセルの情報しか設定されないため、無線 LAN などの移動体通信システム以外の無線アクセスシステムに関する情報を通知することができないという問題があった。

50

【0013】

さらに、無線LANなどの移動体通信システム以外の無線アクセスシステムに関する情報を通知することができないため、無線通信端末が現在位置する無線ゾーン内にハンドオーバーが可能な無線LANなどの移動体通信システム以外の無線アクセスシステムが存在するか否かに関係なく、無線通信端末は常時測定を行わなければならないという問題があった。

【0014】

また、無線通信端末が現在位置する無線ゾーン内にハンドオーバーが可能な無線LANなどの移動体通信システム以外の無線アクセスシステムがあった場合でも、その測定結果を無線LANなどの移動体通信システム以外の無線アクセスシステムに通知することができないという問題が生じてしまう。

10

【0015】

この発明は上記に鑑みてなされたもので、システム構成が異なる複数の無線アクセスシステムのセルに関しても無線通信端末において効率的に受信レベルの測定を実施して、異なる無線アクセスシステムのセル間においてもハンドオーバーが可能な無線通信システム、無線リソース管理装置および無線通信端末を得ることを第1の目的とする。

【0016】

また、第2の目的は、複数の無線アクセスシステムが存在する環境においても最適な無線アクセスシステムの選択を可能とし、無線アクセスシステム間のハンドオーバー実行時間の短縮が可能な無線通信システム、無線リソース管理装置および無線通信端末を得ること

20

【0017】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、この発明にかかる無線通信システムは、複数の異なる無線アクセスシステムで通信可能な無線リソース管理装置および無線通信端末を備える無線通信システムにおいて、前記無線通信端末は、前記無線リソース管理装置から前記複数の異なる無線アクセスシステムの無線アクセスシステム情報を含む測定制御コマンドを受信すると、前記測定制御コマンドに基づいて各セルの受信レベルの測定を測定実施部に指示するとともに、前記測定実施部から通知された受信レベルを含む測定結果レスポンスを前記無線リソース管理装置に送信する無線制御部と、前記複数の異なる無線アクセスシステムの

インターフェースを有し、前記無線制御部からの指示に基づいて各セルの受信レベルを測定して、測定した受信レベルが前記測定制御コマンド内に含まれる報告閾値以上の場合、前記測定した受信レベルを前記無線制御部に通知する複数の測定実施部とを備え、前記無線リソース管理装置は、前記複数の異なる無線アクセスシステムがそれぞれ使用する周波数、各セルを識別する識別子および報告閾値を含む無線アクセスシステム情報と、前記無線通信端末が使用する無線アクセスシステムを選択する基準となる通信適正度を算出するための無線リソース情報とを前記複数の異なる無線アクセスシステムのセル毎に管理するデータベースと、前記データベース内の無線システムアクセス情報に基づいて前記無線通信端末に受信レベルの測定を指示する測定制御コマンドを送信するとともに、前記無線通信端末の無線制御部から受信した測定結果レスポンスおよび前記データベース内の無線リ

ソース情報に基づいて、前記異なる複数の無線通信システムのセル毎の通信適正度を算出するリソース管理部と、前記セル毎の通信適正度を比較して、前記通信端末が現在使用しているセルから他のセルへのハンドオーバーを行うかを決定し、同一無線アクセスシステム内または異なる無線アクセスシステムへのハンドオーバーを制御するハンドオーバー制御部とを備えることを特徴とする。

30

40

【0018】

この発明によれば、無線リソース管理装置が、システム構成の異なる複数の無線アクセスシステムがそれぞれ使用する周波数、各セルを識別する識別子および報告閾値を含む無線アクセスシステム情報と、無線通信端末が使用する無線アクセスシステムを選択する基準となる通信適正度を算出するための無線リソース情報とを無線アクセスシステムごとに統

50

一的に管理して、無線アクセスシステム情報に基づいて無線通信端末に各無線アクセスシステムのセルの受信レベルの測定を指示し、無線通信端末が測定した受信レベルと無線リソース情報とに基づいて、各セルの通信適正度を算出してハンドオーバーを行うかを決定するようにしている。

【0019】

【発明の実施の形態】

以下に添付図面を参照して、この発明にかかる無線通信システム、無線リソース管理装置および無線通信端末の好適な実施の形態を詳細に説明する。

【0020】

図1～図17を用いて本発明の実施の形態を説明する。図1は、この発明における本実施の形態の無線通信システムの構成を示すブロック図である。この発明における本実施の形態の無線通信システムは、複数の異なる無線アクセスシステム（この場合は、第1の無線アクセスシステムと第2の無線アクセスシステムと第3の無線アクセスシステム）が混在している。たとえば、第1の無線アクセスシステムは、セル30-1を通信ゾーンとする基地局31-1と、セル30-2を通信ゾーンとする基地局31-2とを有するW-CDMAの無線アクセスシステムであり、第2の無線アクセスシステムは、セル32-1を通信ゾーンとする基地局33-1と、セル32-2を通信ゾーンとする基地局33-2とを有するGSM/GPRSの無線アクセスシステムであり、第3の無線アクセスシステムは、セル34-1を通信ゾーンとする基地局35-1と、セル34-2を通信ゾーンとする基地局35-2とを有する無線LANである。各無線アクセスシステムの各基地局31-1, 31-2, 33-1, 33-2, 35-1, 35-2は、たとえば、IP(Internet Protocol)などの共通のトランスポートネットワーク50に接続されている。また、トランスポートネットワーク50には、第1の無線アクセスシステムのセル30-1, 30-2、第2の無線アクセスシステムのセル32-1, 32-2および第3の無線アクセスシステムのセル34-1, 34-2を统一的に管理する無線リソース管理装置10が接続されている。

【0021】

無線通信端末40は、第1の無線アクセスシステム、第2の無線アクセスシステムおよび第3の無線アクセスシステムで通信可能な無線通信端末である。

【0022】

無線リソース管理装置10は、無線通信端末40が測定した各無線アクセスシステムの受信レベルと、データベース20に記憶されている各無線アクセスシステムの無線リソース情報とに基づいて、ハンドオーバーの制御を行なう。

【0023】

図2は、図1に示した無線リソース管理装置10の構成を示すブロック図である。図2に示した無線リソース管理装置10は、ハンドオーバー制御部11と、リソース管理部12と、ネットワークインターフェース部（以下、ネットワークI/F部とする）13と、データベースインターフェース部（以下、データベースI/F部とする）14とを備えている。

【0024】

ネットワークI/F部13は、トランスポートネットワーク50とのインタフェース機能を備え、トランスポートネットワーク50と基地局とを介して、無線通信端末40と通信を行なう。データベースI/F部14は、データベース20とのインタフェース機能を備えている。

【0025】

リソース管理部12は、データベースI/F部14を介してデータベース20から読み出した無線アクセスシステム情報に基づいて測定制御コマンドを生成し、生成した測定制御コマンドをネットワークI/F部13を介して無線通信端末40に送信するとともに、ネットワークI/F部13を介して無線通信端末40と通信を行なって得た各無線アクセスシステムの受信レベルと、データベースI/F部14を介してデータベース20から読み

出した無線リソース情報とに基づいて、各無線アクセスシステムの通信適正度を算出する。

【0026】

ハンドオーバー制御部11は、リソース管理部12が算出した各セル毎の通信適正度を比較して、ハンドオーバーするセルを決定する。そして、決定したセルへのハンドオーバーをネットワークI/F部13を介して無線通信端末40に指示し、ハンドオーバー処理を行う。

【0027】

データベース20には、無線通信システム内の各無線アクセスシステムのセルの受信レベルの測定を指示する測定制御コマンドを生成するために必要な無線アクセスシステム情報と、通信適正度を算出するために必要な無線リソース情報とが記憶されている。無線アクセスシステム情報には、各無線アクセスシステムが使用している周波数、セルを識別するための識別子および報告閾値を定義する。無線リソース情報には、受信レベル、セルの負荷状況、通信レート、平均トラヒック、QoSクラス、セルサイズ、セルグループサイズなどの項目ごとに評価指数である適正度を定義する。データベース20に定義されている無線リソース情報は、リソース管理部12が通信適正度を算出するための算出式に用いられる。なお、データベース20は、無線リソース管理装置10内に備えるようにしてもよい。

10

【0028】

受信レベルには、受信レベルに関する適正度を定義する。この場合は、図3に示すように、受信レベルを5段階のランクに分類して、ランクの大きいほうから順に適正度を大きく定義している。

20

【0029】

セルの負荷状況は、最大チャネル数に対する設定済みチャネル数の割合、上り許容最大干渉レベルに対する実際の干渉レベル、回線使用率(最大トラヒックに対する平均トラヒックの割合)などを各無線アクセスシステムの定義にしたがって適正度を定義する。この場合は、図4に示すように、セルの負荷を5段階に分割して、負荷が小さいほうから順に適正度を大きく定義している。なお、各セル毎に設定可能な残りの帯域を負荷の代わりに使用してもよい。

【0030】

通信レートには、無線通信端末40の最大通信速度に関する適正度を定義する。この場合は、図5に示すように、通信レートを3段階に分類して、各無線アクセスシステムごとに適正度を定義している。

30

【0031】

平均トラヒックには、無線通信端末40の平均トラヒックに関する適正度を定義する。この場合は、図6に示すように、平均トラヒックを3段階に分類して、各無線アクセスシステムごとに適正度を定義している。

【0032】

QoSクラスには、無線通信端末40が通信している呼のQoSに関する適正度を定義する。この場合には、図7に示すように、4つのQoSのクラスに対して各無線アクセスシステムの適正度を定義している。

40

【0033】

セルサイズには、セルサイズと無線通信端末40の移動速度に関する適正度を定義する。この場合には、図8に示すように、各無線アクセスシステムのセルを3段階に分類して、各無線アクセスシステム毎に適正度を定義している。

【0034】

セルグループサイズには、同一無線アクセスシステムの相互に隣接するセルグループのサイズと無線通信端末40の移動速度に関する適正度を定義している。この場合には、図9に示すように、同一無線アクセスシステムの相互に隣接するセルグループサイズ(たとえば、セル30-1とセル30-1、セル32-1とセル32-2、セル34-1とセル3

50

4 - 2 がカバーする通信ゾーン) を 3 段階に分類して、各無線アクセスシステム毎に適正度を定義している。

【0035】

図10は、図1に示した無線通信端末40のハンドオーバーの処理に関する部分の構成を示すブロック図である。無線通信端末40は、無線制御部41と、第1の無線I/F部(以下、第1の無線I/F部)42と、第2の無線インタフェース部(以下、第2の無線I/F部とする)43と、第3の無線インタフェース部(以下、第3の無線I/F部とする)44とを備えている。

【0036】

無線制御部41は、第1の無線I/F部42、第2の無線I/F部43および第3の無線I/F部44を制御して、無線リソース管理装置10との通信を行なうとともに、無線リソース管理装置10から受信したハンドオーバーの制御を行なうためのコマンドを解析して、解析したコマンドにしたがって測定実施部42-1、43-1、44-1に信号のレベル測定を指示する。 10

【0037】

第1の無線I/F部42は、第1の無線アクセスシステムの通信インタフェースを備えるとともに、無線制御部41の指示に基づいて、測定実施部42-1を用いて第1の無線アクセスシステムとの受信レベルなどの測定を行なう。測定実施部42-1は、無線制御部41の指示にしたがって、第1の無線アクセスシステムの基地局が送信する止まり木チャンネルやパイロットチャンネルなど通常のセルの選択に必要な信号のレベル測定を実施する。 20

【0038】

第2の無線I/F部43は、第2の無線アクセスシステムの通信インタフェースを備えるとともに、無線制御部41の指示に基づいて、測定実施部43-1を用いて第2の無線アクセスシステムとの受信レベルなどの測定を行なう。測定実施部43-1は、無線制御部41の指示にしたがって、第2の無線アクセスシステムの基地局が送信する止まり木チャンネルやパイロットチャンネルなど通常のセルの選択に必要な信号のレベル測定を実施する。

【0039】

第3の無線I/F部44は、第3の無線アクセスシステムの通信インタフェースを備えるとともに、無線制御部41の指示に基づいて、測定実施部44-1を用いて第3の無線アクセスシステムとの受信レベルなどの測定を行なう。測定実施部44-1は、無線制御部41の指示にしたがって、第3の無線アクセスシステムの基地局のビーコンなど通常のセルの選択に必要な信号のレベル測定を実施する。 30

【0040】

つぎに、図11~図15を参照して、この発明における無線通信システム全体の動作を説明する。図1に示したように、無線通信端末40は、第1の無線アクセスシステムのセル30-1、30-2、第2の無線アクセスシステムのセル32-1、32-2および第3の無線アクセスシステムのセル34-1の通信ゾーン内の位置しており、セル30-1を通信ゾーンとする基地局31-1を介して通信を行なっているものとする。

【0041】

無線リソース管理装置10は、周辺セルの測定を指示する測定制御コマンドをトランスポートネットワーク50と基地局31-1とを介して無線通信端末40に送信する(S100)。 40

【0042】

無線通信端末40は、測定制御コマンドの内容にしたがって、周辺セルの受信レベルの測定を実施する(S101)。測定制御コマンドには、無線通信端末40が現在通信に使用している無線アクセスシステムの周辺セルの情報に加え、他の無線アクセスシステムの周辺セルの情報(無線アクセスシステムで使用している周波数、セルまたはアクセスポイントの識別子など)と、各セル毎に無線リソース管理装置10に報告するか否かを決定する報告閾値とが含まれている。無線通信端末40は、これらのセルの信号の受信レベルを測定し、報告閾値以上の受信レベルのセルがあった場合、測定結果レスポンスを無線リソ 50

ス管理装置 10 に送信する (S 102)。測定した各受信レベルがそれぞれの報告閾値より小さい場合、無線通信端末 40 は、測定結果の報告を行なわない。

【0043】

測定結果レスポンスを受信すると、無線リソース管理装置 10 は、各セル毎に予め定められた算出式に基づいて通信適正度を算出し、各セル毎の通信適正度を比較する。無線リソース管理装置 10 は、比較の結果、現在無線通信端末 40 が通信に使用している無線アクセスシステムのセルより通信適正度が大きな無線アクセスシステムのセルがある場合、通信適正度が大きな無線アクセスシステムのセルへのハンドオーバーを決定する (S 103)。この場合、現在無線通信端末 40 が使用している第 1 の無線アクセスシステムのセル 30 - 1 よりも第 1 の無線アクセスシステムのセル 30 - 2 の通信適正度が大きいので、無線リソース管理装置 10 は、セル 30 - 1 からセル 30 - 2 へのハンドオーバーを決定する。そして、切替え先のセル 30 - 2 を通信ゾーンとする基地局 31 - 2 に無線通信端末 40 用の無線チャンネルの設定を指示するチャンネル設定指示を送信する (S 104)。

10

【0044】

基地局 31 - 2 は、チャンネル設定指示に基づいて無線通信端末 40 用のチャンネル設定を行なう (S 105)。

【0045】

無線リソース管理装置 10 は、現在無線通信端末 40 が通信している基地局 31 - 1 を介して無線通信端末 40 に、切替え先のチャンネル情報などを含んだ第 1 の無線アクセスシステム内のハンドオーバーを指示するシステム内ハンドオーバー指示を送信する (S 106)。

20

【0046】

無線通信端末 40 は、システム内ハンドオーバー指示に設定されている情報を用いて現在通信している第 1 の無線アクセスシステムのセル 30 - 2 の基地局 31 - 2 との間で無線チャンネルを設定する (S 107)。そして、基地局 31 - 2 を介して、基地局 31 - 1 から基地局 31 - 2 へのハンドオーバーが完了したことを通知するハンドオーバー完了通知を無線リソース管理装置 10 に送信する (S 108)。

【0047】

無線リソース管理装置 10 は、基地局 31 - 1 と無線通信端末 40 との無線チャンネルを開放するためのチャンネル開放指示を基地局 31 - 1 に送信する (S 109)。基地局 31 - 1 は、チャンネル開放指示に基づいて、無線通信端末 40 との無線チャンネルを開放する (S 110)。

30

【0048】

無線リソース管理装置 10 は、基地局 31 - 2 を介して新たな測定制御コマンドを無線通信端末 40 に送信する (S 111)。

【0049】

無線通信端末 40 は、測定制御コマンドの内容にしたがって、周辺セルの受信レベルの測定を実施する (S 112)。測定制御コマンドには、無線通信端末 40 が現在通信に使用している無線アクセスシステムの周辺セルの情報に加え、他の無線アクセスシステムの周辺セルの情報と、各セル毎に無線リソース管理装置 10 に報告するか否かを決定する報告閾値などが含まれている。

40

【0050】

図 12 は、無線リソース管理装置 10 が、基地局 31 - 2 を介して無線通信端末 40 に送信した測定制御コマンドの情報要素のうち、システム間測定制御情報の一例を示している。システム間測定制御情報は、測定する無線アクセスシステムのセルの数である情報要素数と、各無線アクセスシステム毎の無線アクセスシステムのシステムを示す無線アクセスシステムタイプ、セルを識別するためのセル ID、周波数コードおよび報告情報として報告閾値を含むシステム固有情報とで構成されている。

【0051】

無線通信端末 40 は、測定制御コマンドの内容にしたがって、周辺セルの受信レベルの測

50

定を実施する（S 1 1 2）。この場合、測定制御コマンドには、現在無線通信端末 4 0 が通信している第 1 の無線アクセスシステムのセル 3 0 - 1 の情報に加えて、図 1 2 に示したように、第 2 の無線アクセスシステムのセル 3 2 - 2（システム = G S M、セル I D = B 2）と、第 2 の無線アクセスシステムのセル 3 2 - 1（システム = G S M、セル I D = B 1）と、第 3 の無線アクセスシステムのセル 3 4 - 1（システム = 8 0 2 . 1 1 b、A P I D = C 1）と、第 3 の無線アクセスシステムのセル 3 4 - 2（システム = 8 0 2 . 1 1 b、A P I D = C 2）とが含まれている。これら 4 つのセルを含む受信レベルを測定する。測定の結果がシステム固有情報の閾値以上の場合、無線通信端末 4 0 は、測定結果レスポンスを無線リソース管理装置 1 0 に送信する（S 1 1 3）。

【0 0 5 2】

図 1 3 は、無線通信端末 4 0 が基地局 3 1 - 2 を介して無線リソース管理装置 1 0 に送信した測定結果レスポンスの情報要素のうち、システム間測定結果情報の一例を示している。システム間結果制御情報には、測定の結果が図 1 2 に示したシステム間測定制御情報内の閾値以上であった無線アクセスシステムのセル数とセル I D と周波数コードと受信レベルとが含まれている。図 1 3 の場合には、第 2 の無線アクセスシステムのセル 3 2 - 2 の周波数コードと測定した受信レベル、および第 3 の無線アクセスシステムのセル 3 4 - 1 の周波数コードと測定した受信レベルとが含まれている。

【0 0 5 3】

測定結果レスポンスを受信すると、無線リソース管理装置 1 0 は、各セル毎に予め定められた算出式に基づいて通信適正度を算出し、各セル毎の通信適正度を比較する。無線リソース管理装置 1 0 は、比較の結果、現在無線通信端末 4 0 が通信に使用している無線アクセスシステムのセルより通信適正度が大きな無線アクセスシステムのセルがある場合、通信適正度が大きな無線アクセスシステムのセルへのハンドオーバーを決定する（S 1 1 4）。この場合、現在無線通信端末 4 0 が使用している第 2 の無線アクセスシステムのセル 3 0 - 2 よりも第 3 の無線アクセスシステムのセル 3 4 - 1 の通信適正度が大きいので、無線リソース管理装置 1 0 は、セル 3 0 - 2 からセル 3 4 - 1 へのハンドオーバーを決定する。

【0 0 5 4】

この場合、第 3 の無線アクセスシステムは、無線 L A N である。したがって、予め無線チャネルの設定が不要であるため、基地局 3 5 - 1 に対して無線通信端末 4 0 用の無線チャネルの設定を指示する必要はない。

【0 0 5 5】

無線リソース管理装置 1 0 は、現在無線通信端末 4 0 が通信している基地局 3 1 - 2 を介して無線通信端末 4 0 に、切替え先のセル情報などを含んだ第 3 の無線アクセスシステムのセル 3 4 - 1 へのハンドオーバーを指示するシステム間ハンドオーバー指示を送信する（S 1 1 5）。

【0 0 5 6】

無線通信端末 4 0 は、システム間ハンドオーバー指示に設定されている情報を用いて現在通信している第 3 の無線アクセスシステムのセル 3 4 - 1 の基地局 3 5 - 1 との間でアソシエーションを設定して、ハンドオーバー処理を行う（S 1 1 6）。そして、基地局 3 5 - 1 を介してハンドオーバーが完了したことを通知するハンドオーバー完了通知を無線リソース管理装置 1 0 に送信する（S 1 1 7）。

【0 0 5 7】

無線リソース管理装置 1 0 は、基地局 3 1 - 2 と無線通信端末 4 0 との無線チャネルを開放するためのチャネル開放指示を基地局 3 1 - 2 に送信する（S 1 1 8）。基地局 3 1 - 2 は、チャネル開放指示に基づいて、無線通信端末 4 0 との無線チャネルを開放する（S 1 1 9）。

【0 0 5 8】

無線リソース管理装置 1 0 は、基地局 3 5 - 1 を介して、現在無線通信端末 4 0 が使用している第 3 の無線アクセスシステムのセル 3 4 - 1 のセルの情報に加えて、図 1 4 に示す

10

20

30

40

50

システム間測定制御情報を含む新たな測定制御コマンドを無線通信端末 40 に送信する (S 1 2 0)。

【0059】

無線通信端末 40 は、測定制御コマンドの内容にしたがって、周辺セルの受信レベルの測定を実施する (S 1 2 1)。この場合、図 1 4 に示したシステム間測定制御情報には、第 2 の無線アクセスシステムのセル 3 2 - 2 (システム = GSM、セル ID = B 2) と、第 2 の無線アクセスシステムのセル 3 2 - 1 (システム = GSM、セル ID = B 1) と、第 1 の無線アクセスシステムのセル 3 0 - 2 (システム = W - CDMA、セル ID = A 2) と、第 1 の無線アクセスシステムのセル 3 0 - 1 (システム = W - CDMA、セル ID = A 1) とが含まれている。無線通信端末 40 は、これら 4 つのセルのレベルを測定する。そして、測定の結果がシステム固有情報の閾値以上の場合、図 1 5 に示すシステム間測定結果情報を含む測定結果レスポンスを無線リソース管理装置 10 に送信する (S 1 2 2)。

10

【0060】

図 1 5 に示したシステム間結果制御情報には、測定の結果が図 1 4 に示したシステム間測定制御情報内の閾値以上であった第 2 の無線アクセスシステムのセル 3 2 - 2 の周波数コードと測定した受信レベル、および第 1 の無線アクセスシステムのセル 3 0 - 2 の周波数コードとスクランブルコードと測定した受信レベルとが含まれている。

【0061】

無線リソース管理装置 10 は、測定結果レスポンスに基づいて、上述したように各無線アクセスシステムの各セル毎に通信適正度を算出して、最適な無線アクセスシステムとそのセルを選択する動作を繰り返す。

20

【0062】

つぎに、図 1 6 および図 1 7 のフローチャートを参照して、無線通信端末 40 が測定制御コマンドに基づいて各セルの受信レベルを測定し、無線リソース管理装置 10 が測定結果レスポンスに基づいてハンドオーバーを行なうか否かを決定するハンドオーバー制御の動作を説明する。

【0063】

まず、図 1 6 のフローチャートを参照して、無線通信端末 40 が受信レベルを測定する動作を説明する。ここで、図 1 に示したように、無線通信端末 40 は、第 1 の無線アクセスシステムのセル 3 0 - 1, 3 0 - 2、第 2 の無線アクセスシステムのセル 3 2 - 1, 3 2 - 2 および第 3 の無線アクセスシステムのセル 3 4 - 1 の通信ゾーン内の位置しており、第 1 の無線 I / F 部 4 2 を用いてセル 3 0 - 1 を通信ゾーンとする基地局 3 1 - 1 を介して通信を行なっているものとする。

30

【0064】

無線リソース管理装置 10 から送信された測定制御コマンドを受信すると、第 1 の無線 I / F 部 4 2 は、測定制御コマンドを無線制御部 4 1 に通知する。無線制御部 4 1 は、受信した測定制御コマンドの内容を解析する。そして、解析した測定制御コマンドの内容にしたがって、第 1 の無線 I / F 部 4 2 の測定実施部 4 2 - 1、第 2 の無線 I / F 部 4 3 の測定実施部 4 3 - 1、第 3 の無線 I / F 部 4 4 の測定実施部 4 4 - 1 に各無線アクセスシステムのセルの受信レベルの測定を指示する (ステップ S 2 0 0)。

40

【0065】

具体的には、たとえば、測定制御コマンドには、現在無線通信端末 40 が使用している第 1 の無線アクセスシステムのセル 3 0 - 1, 3 0 - 2 のセルの情報に加え、図 1 2 に示したシステム間測定制御情報が含まれているとする。無線制御部 4 1 は、第 1 の無線アクセスシステムのセル 3 0 - 1, 3 0 - 2 の受信レベルを測定するように、第 1 の無線 I / F 部 4 2 の測定実施部 4 2 - 1 に受信レベルの測定を指示する。また、図 1 2 に示したシステム間測定制御情報には、第 2 の無線アクセスシステムのセル 3 2 - 2, 3 2 - 1、第 3 の無線アクセスシステムのセル 3 4 - 1, 3 4 - 2 の周波数コードが含まれている。無線制御部 4 1 は、指定された周波数コードの受信レベルを測定するように、第 2 の無線 I /

50

F部43の測定実施部43-1と第3の無線I/F部44の測定実施部44-1とに受信レベルの測定を指示する。

【0066】

無線制御部41の指示にしたがって、測定実施部42-1は、第1の無線アクセスシステムのセル30-1, 30-2の受信レベルを、測定実施部43-1は、第2の無線アクセスシステムのセル32-1, 32-2の受信レベルを、測定実施部44-1は、第3の無線アクセスシステムのセル34-1, 34-2の受信レベルをそれぞれ測定する(ステップS210)。測定実施部42-1, 43-1, 44-1は、測定した各セルの測定結果と測定制御コマンドにより各セル毎に指定された報告閾値とを比較する(ステップS220)。比較の結果、閾値以上の受信レベルのセルがあった場合、測定実施部42-1, 43-1, 44-1は、閾値以上の受信レベルのセルを無線制御部41に通知する。たとえば、第2の無線アクセスシステムのセル32-2の受信レベルと第3の無線アクセスシステムのセル34-1の受信レベルとが閾値以上であった場合、測定実施部43-1, 44-1は、それぞれ閾値以上の受信レベルを得たことを無線制御部41に通知する。

10

【0067】

測定実施部42-1, 43-1, 44-1の何れかから受信レベルの通知を受けて無線リソース管理装置10に報告の必要がある場合(ステップS230, Yes)、無線制御部41は、各無線アクセスシステムの測定結果をシステム間測定結果情報としてまとめる。この場合、測定実施部43-1, 44-1から通知を受けているので、無線制御部41は、それぞれの測定結果から図13に示したように第2の無線アクセスシステムのセル32-2と第3の無線アクセスシステムのセル34-1の測定結果を含むシステム間測定結果情報を生成する。そして、生成したシステム間測定結果情報を含む測定結果レスポンスを現在使用している第1の無線アクセスシステムのインタフェースを有する第1の無線I/F部42を用いてリソース管理部12に送信する(ステップS240)。

20

【0068】

測定実施部42-1, 43-1, 44-1のどれからも受信レベルの通知がない場合(ステップS230, No)、無線制御部41は、無線リソース管理装置10に報告するものがないので、処理を終了する。

【0069】

つぎに、図17のフローチャートを参照して、無線リソース管理装置10が無線通信端末40から受信した測定結果レスポンスに基づいてハンドオーバーを行かを決定するハンドオーバー制御の動作を説明する。

30

【0070】

リソース管理部12は、データベースI/F部14を介してデータベース20から読み出した無線アクセスシステム情報に基づいて測定制御コマンドを生成する。ネットワークI/F部13は、測定制御コマンドを無線通信端末40に送信する。測定制御コマンドは、無線通信端末40が移動体通信システムである第1の無線通信システムおよび第2の無線通信システムを使用している場合には、制御チャネルを用いて送信する。

【0071】

測定制御コマンドに基づいて無線通信端末40が測定した受信レベルを含む測定結果レスポンスを受信すると(ステップS300)、ネットワークI/F部13は、受信した測定結果レスポンスをリソース管理部12に通知する。

40

【0072】

リソース管理部12は、データベースI/F部14を介してデータベース20に記憶されている無線リソース情報を読み出す。データベース20には、図3に示すような受信レベル、図4に示すようなセルの負荷、図5に示すような各無線アクセスシステムの通信レート、図6に示すような各無線アクセスシステムの平均トラヒック、図7に示すような各無線アクセスシステムのQoSクラス、図8に示すようなセルサイズ、および図9に示すように同一システムの相互に隣接するグループのサイズが記憶されている。リソース管理部12は、これらの無線リソース情報と測定結果レスポンス内の含まれるシステム間測定結

50

果情報とに基づいて、各セルごとの通信適正度を算出して、算出した通信適正度をハンドオーバー制御部 11 に通知する（ステップ S 3 1 0）。

【 0 0 7 3 】

通信適正度は、下記の式で算出する。

$$\text{通信適正度} = [\text{Level}] \times W1 + [\text{Load}] \times W2 + [\text{MaxRate}] \times W3 + [\text{Traffic}] \times W4 + [\text{QoS}] \times W5 + [\text{SizeM}] \times W6 + [\text{GsizeM}] \times W7 \quad \dots (1)$$

【 0 0 7 4 】

[Level]には、システム間測定結果情報内の受信レベルを5段階に分類して、図3に示した受信レベルのランクに対応した適正度を代入する。[Load]には、予め定義されている各無線アクセスシステムの負荷に基づいて図4に示した負荷から得た適正度の値を代入する。[MaxRate]には、無線通信端末40の最大通信速度に基づいて図5に示した通信レートから得た適正度の値を代入する。[Traffic]には、トランスポートネットワーク50内の機器あるいは無線通信端末40の測定結果レスポンス内に平均トラフィックを含ませておき、その結果に基づいて図6に示した平均トラフィックから得た適正度の値を代入する。[QoS]には、無線通信端末40が通信している呼のQoSクラスに対応する適正度を図7に示したQoSクラスから得た値を代入する。[SizeM]には、セルサイズと無線通信端末40の移動速度に基づいて、図8に示したセルサイズから得た適正度の値を代入する。[GsizeM]には、予め定められている同一システムの相互に隣接するセルグループのセルグループサイズと無線通信端末40の移動速度に基づいて、図9に示したセルグループと移動速度から得た適正度の値を代入する。W1~W7は、各適正度に関する重み係数であり、無線アクセスシステム毎にリソース管理部12に予め保持しておく。なお、無線通信端末40の通信速度は、GPS (Global Positioning System: 全地球無線測位システム) やフェージングピッチなど本発明の対象外である方法によって無線通信端末40もしくは無線リソース管理装置10が算出する。無線通信端末40が算出した場合には、算出した通信速度を測定結果レスポンス内の含んでおけばよい。

【 0 0 7 5 】

ここで、各無線アクセスシステムとも受信レベルは「ランク4」、各無線アクセスシステムともセル負荷は「30%」、無線通信端末40の最大通信レートは「384 kbps」、平均トラフィックは「128 kbps」、QoSクラスは「Background」、移動速度は「低速」とする。また、第1の無線アクセスシステムであるW-CDMAのセルサイズは「中」、第2の無線アクセスシステムであるGSM/GPRSのセルサイズは「大」、第3の無線アクセスシステムである無線LANのセルサイズは「小」とし、セルグループサイズは、W-CDMAが「大」、GSM/GPRSが「大」、無線LANが「小」とする。さらに、重み付け係数W1~W7は全ての無線アクセスシステムとも「1」とする。これらの条件にもとづいて図3~図9に示した無線リソース情報から各項目の適正度を式(1)に代入して算出した各無線アクセスシステムに対する通信適正度は、

$$W-CDMAの通信適正度 = 7 + 10 + 5 + 5 + 5 + 8 + 10 = 50$$

$$GSM/GPRSの通信適正度 = 7 + 10 + 0 + 0 + 1 + 10 + 10 = 38$$

$$\text{無線LANの通信適正度} = 7 + 10 + 20 + 10 + 20 + 5 + 5 = 77$$

となる。

【 0 0 7 6 】

また、QoSクラスが「conversational」の場合には、各無線アクセスシステムに対する通信適正度は、

$$W-CDMAの通信適正度 = 7 + 10 + 5 + 5 + 20 + 8 + 10 = 65$$

$$GSM/GPRSの通信適正度 = 7 + 10 + 0 + 0 + 15 + 10 + 10 = 52$$

$$\text{無線LANの通信適正度} = 7 + 10 + 20 + 10 + 1 + 5 + 5 = 58$$

となる。

【 0 0 7 7 】

10

20

30

40

50

ここで、GSM/GPRSの通信適正度を算出した際の、通信レートの適正度と平均トラヒックの適正度は“0”となっている。このように、式(1)の項目の適正度に“0”がある場合は、その無線アクセスシステムへのハンドオーバーは不可能であるため、比較の対象から除外する。したがって、この場合、リソース管理部12は、第1の無線アクセスシステムのW-CDMAの通信適正度と第3の無線アクセスシステムである無線LANの通信適正度とをハンドオーバー制御部11に通知する。

【0078】

ハンドオーバー制御部11は、算出した各無線アクセスシステムのセルの通信適正度を比較して、各無線アクセスシステムのセルの通信適正度の順位付けを行なう(ステップS320)。そして、通信適正度の順位が最も大きい無線アクセスシステムのセルを選択して、選択した無線アクセスシステムへのハンドオーバーを決定する。

10

【0079】

決定した無線アクセスシステムが現在使用している無線アクセスシステムと異なる無線アクセスシステムである場合、すなわち、システム間のハンドオーバーである場合には(ステップS330, Yes)、ハンドオーバー制御部11は、ネットワークI/F部13を介して切替え先のチャンネル情報などを含んだ切替え先の無線アクセスシステムのセルへのハンドオーバーを指示するシステム間ハンドオーバー指示を無線通信端末40に送信して、システム間ハンドオーバー処理を行う(ステップS340)。

【0080】

決定した無線アクセスシステムが現在使用している無線アクセスシステムと同一の無線アクセスシステムである場合、すなわち、システム内のハンドオーバーである場合には(ステップS330, No, ステップS350, Yes)、ハンドオーバー制御部11は、ネットワークI/F部13を介して切替え先のチャンネル情報などを含んだ切替え先の無線アクセスシステムのセルへのハンドオーバーを指示するシステム内ハンドオーバー指示を無線通信端末40に送信して、システム間ハンドオーバー処理を行う(ステップS360)。

20

【0081】

決定した無線アクセスシステムのセルが現在使用しているセルと同じ場合には、ハンドオーバー処理を行う必要がないので、そのまま処理を終了する(ステップS350, No)。

30

【0082】

このように本実施の形態では、無線リソース管理装置が、システム構成の異なる複数の無線アクセスシステムがそれぞれ使用する周波数、各セルを識別する識別子および報告閾値を含む無線アクセスシステム情報と、無線通信端末が使用する無線アクセスシステムを選択する基準となる通信適正度を算出するための無線リソース情報とを無線アクセスシステムごとに統一的に管理して、無線アクセスシステム情報に基づいて無線通信端末に各無線アクセスシステムのセルの受信レベルの測定を指示し、無線通信端末が測定した受信レベルと無線リソース情報とに基づいて、各セルの通信適正度を算出してハンドオーバーを行うかを決定するようにしているため、無線通信端末は、無線リソース管理装置から指示された無線アクセスシステムの受信レベルを測定するだけでよく、効率的に受信レベルの測定をおこなうことができる。

40

【0083】

また、無線リソース情報として、各無線アクセスシステムのセル毎のセルの負荷情報、呼の通信品質情報、前記無線通信端末の移動速度とセル領域のサイズ、受信レベル、通信レートおよび平均トラヒックに対してそれぞれに適正度を設定しておき、リソース管理部は、それぞれの適正度に対して異なる無線アクセスシステム毎に重み付けを行った後に、それぞれの適正度を加算して通信適正度を算出するようにしているため、各無線アクセスシステムの測定情報、負荷状況、無線端末の通信レートやアプリケーション属性、移動速度、セルのサイズなどの各無線アクセスシステムの特性を考慮した統一した基準でハンドオーバーを行うセルを決定することができる。

50

【0084】

さらに、無線リソース装置と無線通信端末との通信を、現在無線通信端末が使用している無線アクセスシステムを用いて行い、測定制御コマンドに、異なる無線アクセスシステムの測定を行う無線アクセスシステム情報を含むようにしているため、短時間でハンドオーバーを実行することができる。

【0085】

なお、本実施の形態では、各無線アクセスシステムの各基地局は共通のトランスポートネットワークを介して無線リソース管理装置に接続するようにしたが、無線アクセスシステムごとに個別のトランスポートネットワークを使用してもよいし、各基地局をそれぞれ直接無線リソース管理装置に接続するようにしてもよい。

10

【0086】

また、データベースに記憶される図3～図9に示した無線リソース情報は、適正度を3～5レベルの例を上げて説明したが、これらは、本実施の形態の一例であり、各無線リソース情報の適正度をより多くのレベルに分けて記憶するようにしてもよく、各無線リソース情報の適正度の値もこれらの値に固定されるものではなく、無線アクセスシステムの設計にしたがって適応的に変更することが可能である。

【0087】

【発明の効果】

以上説明したように、この発明にかかる無線通信システムによれば、無線リソース管理装置が、システム構成の異なる複数の無線アクセスシステムがそれぞれ使用する周波数、各セルを識別する識別子および報告閾値を含む無線アクセスシステム情報と、無線通信端末が使用する無線アクセスシステムを選択する基準となる通信適正度を算出するための無線リソース情報とを無線アクセスシステムごとに統一的に管理して、無線アクセスシステム情報に基づいて無線通信端末に各無線アクセスシステムのセルの受信レベルの測定を指示し、無線通信端末が測定した受信レベルと無線リソース情報とに基づいて、各セルの通信適正度を算出してハンドオーバーを行うかを決定するようにしているため、無線通信端末は、無線リソース管理装置から指示された無線アクセスシステムの受信レベルを測定するだけでよく、効率的に受信レベルの測定をおこなうことができるとともに、各無線通信システムを統一した基準で比較してハンドオーバーの制御を行うことができる。

20

【図面の簡単な説明】

30

【図1】この発明における本実施の形態の無線通信システムの構成を示すブロック図である。

【図2】図1に示した無線リソース管理装置の構成を示すブロック図である。

【図3】図1に示したデータベースに記憶されている無線リソース情報である受信レベルの適正度の一例を示す図である。

【図4】図1に示したデータベースに記憶されている無線リソース情報である負荷の適正度の一例を示す図である。

【図5】図1に示したデータベースに記憶されている無線リソース情報である通信レートの適正度の一例を示す図である。

【図6】図1に示したデータベースに記憶されている無線リソース情報である平均トラヒックの適正度の一例を示す図である。

40

【図7】図1に示したデータベースに記憶されている無線リソース情報であるQoSクラスの適正度の一例を示す図である。

【図8】図1に示したデータベースに記憶されている無線リソース情報であるセルサイズと移動速度の適正度の一例を示す図である。

【図9】図1に示したデータベースに記憶されている無線リソース情報であるセルグループサイズと移動速度の適正度の一例を示す図である。

【図10】図1に示した無線通信端末の構成を示すブロック図である。

【図11】この発明における本実施の形態の無線通信システムの動作を説明するためのシーケンス図である。

50

【図12】無線リソース管理装置が無線通信端末に送信する測定制御コマンドに含まれるシステム間測定制御情報の一例を示す図である。

【図13】無線通信端末が無線リソース管理装置に送信する測定結果レスポンスに含まれるシステム間測定結果情報の一例を示す図である。

【図14】無線リソース管理装置が無線通信端末に送信する測定制御コマンドに含まれるシステム間測定制御情報の一例を示す図である。

【図15】無線通信端末が無線リソース管理装置に送信する測定結果レスポンスに含まれるシステム間測定結果情報の一例を示す図である。

【図16】無線通信端末が測定制御コマンドに基づいて各セルの受信レベルを測定する動作を説明するためのフローチャートである。

【図17】無線リソース管理装置が測定結果レスポンスに基づいてハンドオーバーを行かを決する動作を説明するためのフローチャートである。

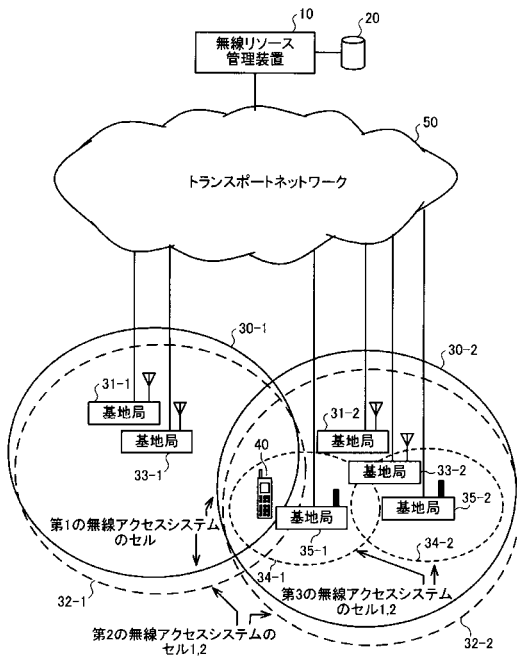
【符号の説明】

10 無線リソース管理装置、11 ハンドオーバー制御部、12 リソース管理部、13 ネットワークI/F部、14 データベースI/F部、20 データベース、30-1, 30-2 第1の無線アクセスシステムのセル、31-1, 31-2 第1の無線アクセスシステムの基地局、32-1, 32-2 第2の無線アクセスシステムのセル、33-1, 33-2 第2の無線アクセスシステムの基地局、34-1, 34-2 第3の無線アクセスシステムのセル、35-1, 35-2 第3の無線アクセスシステムの基地局、40 無線通信端末、41 無線制御部、42 第1の無線I/F部、42-1, 43-1, 44-1 測定実施部、43 第2の無線I/F部、44 第3の無線I/F部、50 トランスポートネットワーク。

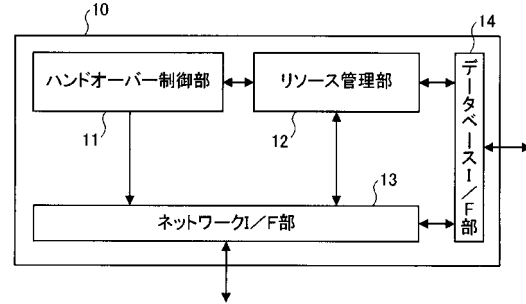
10

20

【図1】



【図2】



【図3】

受信レベル	適正度
ランク5	10
ランク4	7
ランク3	3
ランク2	1
ランク1	0

【 図 4 】

負荷(%)	適正度
80~	1
60~80未満	2
40~60未満	5
20~40未満	10
~20未満	20

【 図 6 】

システム 平均トラヒック(kbps)	適正度		
	W-CDMA	GSM/GPRS	無線LAN
384~	5	0	20
64~384未満	5	0	10
~64未満	5	5	5

【 図 5 】

システム 通信レート(kbps)	適正度		
	W-CDMA	GSM/GPRS	無線LAN
384~	5	0	20
64~384未満	10	1	10
~64未満	5	10	3

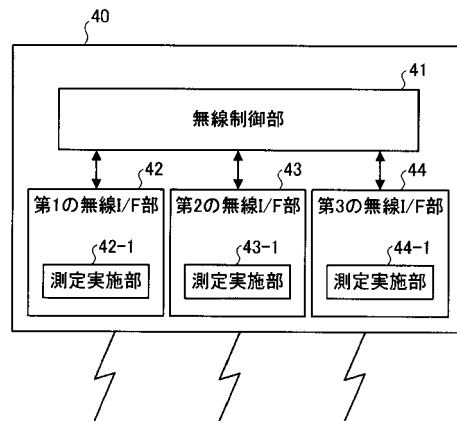
【 図 7 】

システム QoSクラス	適正度		
	W-CDMA	GSM/GPRS	無線LAN
Conversational	20	15	1
Streaming	15	10	5
Interactive	10	5	15
Background	5	1	20

【 図 8 】

移動速度 セルサイズ	適正度		
	高速	中速	低速
大	20	15	10
中	5	10	8
小	1	3	5

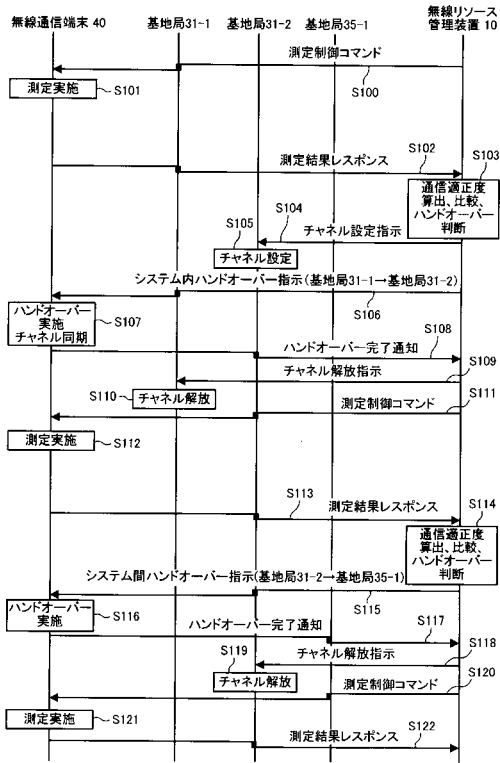
【 図 10 】



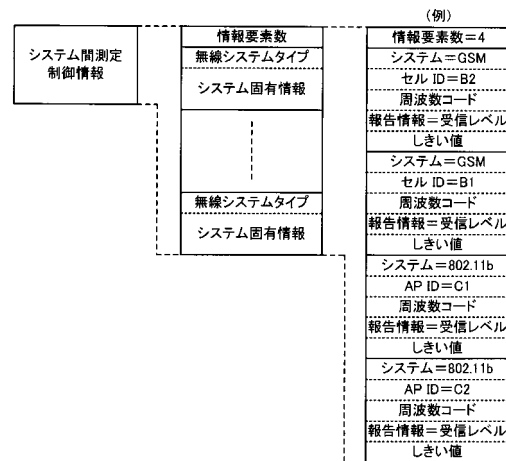
【 図 9 】

移動速度 セルグループサイズ	適正度		
	高速	中速	低速
大	20	15	10
中	5	10	8
小	1	3	5

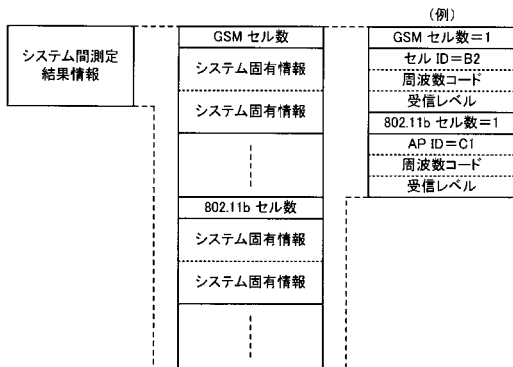
【 図 1 1 】



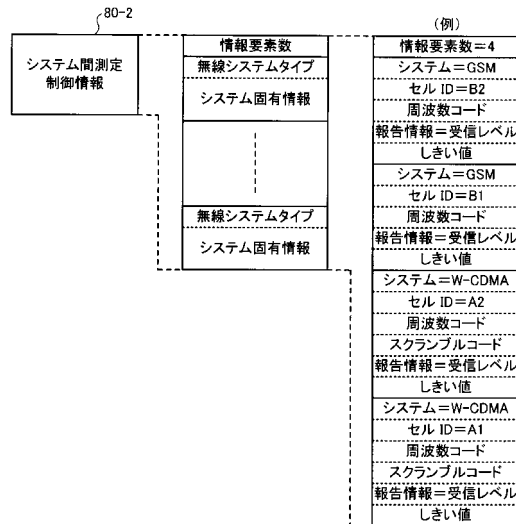
【 図 1 2 】



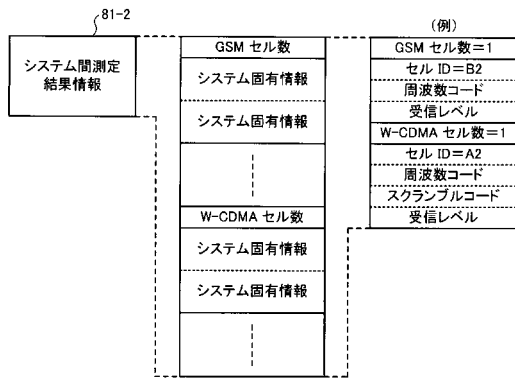
【 図 1 3 】



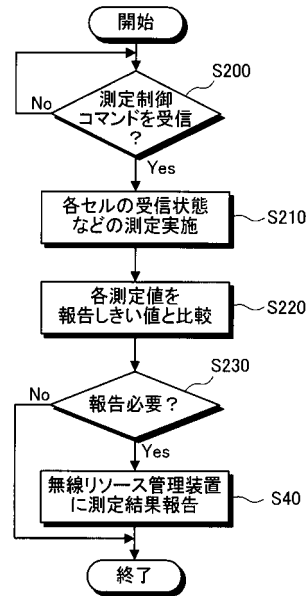
【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



【 図 1 6 】



【 図 1 7 】

