

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第5113607号
(P5113607)

(45) 発行日 平成25年1月9日 (2013.1.9)

(24) 登録日 平成24年10月19日 (2012.10.19)

(51) Int.Cl.

F I

HO 4 W 72/10 (2009.01) HO 4 Q 7/00 5 5 7

HO 4 W 28/14 (2009.01) HO 4 Q 7/00 2 7 3

請求項の数 15 (全 27 頁)

(21) 出願番号	特願2008-112184 (P2008-112184)	(73) 特許権者	392026693
(22) 出願日	平成20年4月23日 (2008.4.23)		株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ
(65) 公開番号	特開2009-267563 (P2009-267563A)		東京都千代田区永田町二丁目11番1号
(43) 公開日	平成21年11月12日 (2009.11.12)	(74) 代理人	100083806
審査請求日	平成23年3月31日 (2011.3.31)		弁理士 三好 秀和
		(74) 代理人	100100712
			弁理士 岩▲崎▼ 幸邦
		(74) 代理人	100095500
			弁理士 伊藤 正和
		(74) 代理人	100101247
			弁理士 高橋 俊一
		(74) 代理人	100117064
			弁理士 伊藤 市太郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線通信システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

端末装置と無線通信を行う無線基地局を備えた無線通信システムであって、
前記無線基地局は、
送信予約の対象とされるデータである予約対象データの送信を完了すべき時間である送信完了時間を設定する完了時間設定部と、
前記送信完了時間が定められていない非予約対象データと前記予約対象データとを蓄積する蓄積部と、
前記非予約対象データ及び前記予約対象データに送信優先度を設定する送信優先度設定部と、
前記送信優先度設定部によって設定された前記送信優先度に応じて、前記非予約対象データ及び前記予約対象データの伝送に用いる無線リソースを割り当てるリソース割当部とを有しており、
前記送信優先度設定部は、前記送信完了時間に応じて、前記予約対象データに前記送信優先度を設定し、
前記予約対象データは、前記無線基地局を介して送信装置から前記端末装置に対して送信されるデータであり、
前記無線基地局は、
前記予約対象データを前記送信装置から受信する前に、前記予約対象データの送信予約を要求する予告メッセージを前記端末装置から受信する受信部と、

前記予告メッセージに応じて、前記予約対象データの送信予約を受け付けるか否かを前記無線基地局のシステム負荷に基づいて判定する判定部と、

前記予約対象データの送信予約を受け付けるか否かを示す判定結果を前記端末装置に送信する送信部とを有することを特徴とする無線通信システム。

【請求項 2】

前記無線基地局は、前記予約対象データの一部の送信を前記送信装置に要求する要求部を有しており、

前記蓄積部は、前記送信装置から受信した前記予約対象データを蓄積し、

前記要求部は、前記蓄積部に蓄積された前記予約対象データの残量に応じて、前記予約対象データの他部分の送信を前記送信装置に要求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。

10

【請求項 3】

前記送信優先度設定部は、前記送信完了時間に加えて、前記蓄積部に蓄積された前記予約対象データの残量に応じて、前記予約対象データに前記送信優先度を設定することを特徴とする請求項 2 に記載の無線通信システム。

【請求項 4】

前記無線基地局は、前記端末装置が既に無線接続している第 1 無線基地局と、前記端末装置が新たに無線接続する第 2 無線基地局とを含み、

前記第 2 無線基地局は、前記第 1 無線基地局から前記第 2 無線基地局へのハンドオーバーが検出された場合に、前記第 1 無線基地局から前記端末装置に対する前記予約対象データの送信状況を取得する取得部を有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。

20

【請求項 5】

前記無線基地局から前記端末装置に対する前記予約対象データの送信状況を管理する管理サーバをさらに備え、

前記取得部は、前記第 1 無線基地局から前記端末装置に対する前記予約対象データの送信状況を前記管理サーバから取得することを特徴とする請求項 4 に記載の無線通信システム。

【請求項 6】

前記取得部は、前記第 1 無線基地局から前記端末装置に対する前記予約対象データの送信状況を前記端末装置から取得することを特徴とする請求項 4 に記載の無線通信システム。

30

【請求項 7】

前記取得部は、前記第 1 無線基地局から前記端末装置に対する前記予約対象データの送信状況を前記第 1 無線基地局から取得することを特徴とする請求項 4 に記載の無線通信システム。

【請求項 8】

前記無線基地局は、前記端末装置が既に無線接続している第 1 無線基地局と、前記端末装置が新たに無線接続する第 2 無線基地局とを含み、

前記第 1 無線基地局は、前記第 1 無線基地局から前記第 2 無線基地局へのハンドオーバーが検出された場合に、前記第 1 無線基地局から前記端末装置に対する前記予約対象データの送信状況を前記第 2 無線基地局に通知する通知部を有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。

40

【請求項 9】

端末装置と無線通信を行う無線基地局を備えた無線通信システムであって、

前記無線基地局は、

送信予約の対象とされるデータである予約対象データの送信を完了すべき時間である送信完了時間を設定する完了時間設定部と、

前記送信完了時間が定められていない非予約対象データと前記予約対象データとを蓄積する蓄積部と、

50

前記非予約対象データ及び前記予約対象データに送信優先度を設定する送信優先度設定部と、

前記送信優先度設定部によって設定された前記送信優先度に応じて、前記非予約対象データ及び前記予約対象データの伝送に用いる無線リソースを割り当てるリソース割当部とを有しており、

前記送信優先度設定部は、前記送信完了時間に応じて、前記予約対象データに前記送信優先度を設定し、

前記予約対象データは、前記無線基地局を介して送信装置から受信装置に対して送信されるデータであり、

前記無線基地局は、送信装置と無線接続する送信側無線基地局と、受信装置と無線接続する受信側無線基地局とを含み、

前記送信側無線基地局は、

前記予約対象データを前記送信装置から受信する前に、前記予約対象データの送信予約を要求する予告メッセージを前記送信装置から受信する受信部と、

前記予告メッセージに応じて、前記予約対象データの送信予約を受け付けるか否かを前記送信側無線基地局のシステム負荷に基づいて判定する判定部と、

前記送信装置から受信した前記予約対象データを前記受信側無線基地局に送信する送信部とを有することを特徴とする無線通信システム。

【請求項 10】

前記送信側無線基地局は、前記送信側無線基地局のシステム負荷及び前記送信完了時間に応じて、前記予約対象データの送信を前記送信装置に要求する要求部を有することを特徴とする請求項 9 に記載の無線通信システム。

【請求項 11】

前記送信側無線基地局及び前記受信側無線基地局に接続された管理サーバをさらに備え、

前記管理サーバは、前記送信側無線基地局のシステム負荷、前記受信側無線基地局のシステム負荷及び前記送信完了時間に応じて、前記予約対象データの送信を前記送信装置に要求する管理側要求部を有することを特徴とする請求項 9 に記載の無線通信システム。

【請求項 12】

前記管理サーバは、
前記送信側無線基地局から受信した前記予約対象データを蓄積する中継バッファと、
前記中継バッファに蓄積された前記予約対象データを前記受信側無線基地局に送信する中継部と、

前記受信側無線基地局のシステム負荷に応じて、前記送信側無線基地局から前記受信側無線基地局に前記予約対象データを直接的に送信せずに、前記送信側無線基地局から前記管理サーバに前記予約対象データを送信するように前記送信側無線基地局に指示する指示部とを有することを特徴とする請求項 11 に記載の無線通信システム。

【請求項 13】

前記送信完了時間は、前記予約対象データの総データサイズに応じて定められ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 14】

前記予約対象データの送信に対する課金額は、前記送信完了時間に応じて定められ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 15】

前記予告メッセージは、前記送信完了時間を含むことを特徴とする請求項 1 又は請求項 9 に記載の無線通信システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、送信装置から受信装置に対して予約対象データを送信する無線通信システム

10

20

30

40

50

に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、無線基地局を含むネットワークを介して、送信装置から受信装置に対してデータを送信する無線通信システムが知られている。

【0003】

このような無線通信システムとしては、(1)無線端末などの受信装置が送信サーバなどの送信装置からデータ(ファイルなど)を受信するケース(以下、サーバ-MS型システム)、(2)無線端末などの送信装置が無線端末などの受信装置にデータ(メールなど)を送信するケース(以下、MS-MS型システム)が考えられる。

10

【0004】

無線通信システムでは、無線区間が含まれるため、データの受信(又は、送信)に要する時間が有線通信システムよりも不確かである。

【0005】

これに対して、無線区間における伝送状況(伝送レート)に基づいて、データの受信(ダウンロード)に要する時間を推定する技術が提案されている(例えば、特許文献1)。

【0006】

また、無線通信システムでは、各端末と無線基地局との間における電波状態を考慮して、QoS(Quality of Service)制御を行う技術も知られている。

【特許文献1】特開2005-159420号公報([0008]、[0042]~[0045]など)

20

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ところで、送信装置から受信装置に対するデータ送信は任意のタイミングで行われる。従って、無線通信システムでは、無線区間におけるデータが所定の時間帯に集中するケースが考えられる。一方で、無線通信システムでは、データが全く送信されない時間帯が生じるケースも考えられる。

【0008】

このように、無線通信システムでは、無線通信システムの負荷が高い時間帯や無線通信システムの負荷が低い時間帯が生じていた。すなわち、無線通信システムの負荷が高い時間帯では輻輳が生じ、無線通信システムの負荷が低い時間帯では無線リソースが余ってしまう。

30

【0009】

一方で、サーバ-MS型システムでは、一定期間内に受信装置がデータを受信することができなければ、データの受信が不必要なケースが考えられる。また、MS-MS型システムでは、受信装置に対して一定期間内にデータが届かなければ、データの送信が不必要なケースが考えられる。

【0010】

しかしながら、上述したQoS制御では、トラフィック(データ)の種別に応じて、データの優先順位を単に設定しているに過ぎない。また、一定期間内に受信装置がデータを受信できないケースや受信装置に対して一定期間内にデータが届かないケースが生じる場合がある。

40

【0011】

そこで、本発明は、上述した課題を解決するためになされたものであり、一定期間内に受信装置が受信すべき特定のデータ(予約対象データ)の把握によって、輻輳の回避及び無線リソースの有効利用を図ることを可能とする無線通信システムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0012】

50

第 1 の特徴に係る無線通信システムは、端末装置と無線通信を行う無線基地局を備える。前記無線基地局は、送信予約の対象とされるデータである予約対象データの送信を完了すべき時間である送信完了時間を設定する完了時間設定部（送信予約制御部 23）と、前記送信完了時間が定められていない非予約対象データと前記予約対象データとを蓄積する蓄積部（送信バッファ 24）と、前記非予約対象データ及び前記予約対象データに送信優先度を設定する送信優先度設定部（送信予約制御部 23 及びスケジューラ 25）と、前記送信優先度設定部によって設定された前記送信優先度に応じて、前記非予約対象データ及び前記予約対象データの伝送に用いる無線リソースを割り当てるリソース割当部（スケジューラ 25）とを有する。前記送信優先度設定部は、前記送信完了時間に応じて、前記予約対象データに前記送信優先度を設定する。

10

【0013】

かかる特徴によれば、無線基地局は、予約対象データと非予約対象データとを別々に管理しており、予約対象データに送信完了時間を設定する。また、無線基地局は、送信完了時間に応じて、予約対象データに送信優先度を設定する。従って、無線基地局は、一定期間内にデータの受信（又は、送信）を完了させるように、特定のデータ（予約対象データ）を管理することができる。

【0014】

すなわち、無線基地局は、一定期間内に受信装置が受信すべき特定のデータ（予約対象データ）を把握する。従って、輻輳の回避及び無線リソースの有効利用を図ることができる。

20

【0015】

第 1 の特徴において、前記予約対象データは、前記無線基地局を介して送信装置から前記端末装置に対して送信されるデータである。前記無線基地局は、前記予約対象データを前記送信装置から受信する前に、前記予約対象データの送信予約を要求する予告メッセージを前記端末装置から受信する受信部（受信部 21）と、前記予告メッセージに応じて、前記予約対象データの送信予約を受け付けるか否かを前記無線基地局のシステム負荷に基づいて判定する判定部（送信予約制御部 23）と、前記予約対象データの送信予約を受け付けるか否かを示す判定結果を前記端末装置に送信する送信部（送信部 26）とを有する。

【0016】

30

第 1 の特徴において、前記無線基地局は、前記予約対象データの一部分の送信を前記送信装置に要求する要求部（送信予約制御部 23）を有する。前記蓄積部は、前記送信装置から受信した前記予約対象データを蓄積する。前記要求部は、前記蓄積部に蓄積された前記予約対象データの残量に応じて、前記予約対象データの他部分の送信を前記送信装置に要求する。

【0017】

第 1 の特徴において、前記送信優先度設定部は、前記送信完了時間に加えて、前記蓄積部に蓄積された前記予約対象データの残量に応じて、前記予約対象データに前記送信優先度を設定する。

【0018】

40

第 1 の特徴において、前記無線基地局は、前記端末装置が既に無線接続している第 1 無線基地局と、前記端末装置が新たに無線接続する第 2 無線基地局とを含む。前記第 2 無線基地局は、前記第 1 無線基地局から前記第 2 無線基地局へのハンドオーバーが検出された場合に、前記第 1 無線基地局から前記端末装置に対する前記予約対象データの送信状況を取得する取得部（受信部 21）を有する。

【0019】

第 1 の特徴において、無線通信システムは、前記無線基地局から前記端末装置に対する前記予約対象データの送信状況を管理する管理サーバ（管理サーバ 60）をさらに備える。前記取得部は、前記第 1 無線基地局から前記端末装置に対する前記予約対象データの送信状況を前記管理サーバから取得する。

50

【 0 0 2 0 】

第 1 の特徴において、前記取得部は、前記第 1 無線基地局から前記端末装置に対する前記予約対象データの送信状況を前記端末装置から取得する。

【 0 0 2 1 】

第 1 の特徴において、前記取得部は、前記第 1 無線基地局から前記端末装置に対する前記予約対象データの送信状況を前記第 1 無線基地局から取得する。

【 0 0 2 2 】

第 1 の特徴において、前記無線基地局は、前記端末装置が既に無線接続している第 1 無線基地局と、前記端末装置が新たに無線接続する第 2 無線基地局とを含む。前記第 1 無線基地局は、前記第 1 無線基地局から前記第 2 無線基地局へのハンドオーバーが検出された場合に、前記第 1 無線基地局から前記端末装置に対する前記予約対象データの送信状況を前記第 2 無線基地局に通知する通知部（送信部 2 6）を有する。

10

【 0 0 2 3 】

第 1 の特徴において、前記予約対象データは、前記無線基地局を介して送信装置から受信装置に対して送信されるデータであり、前記無線基地局は、送信装置と無線接続する送信側無線基地局と、受信装置と無線接続する受信側無線基地局とを含む。前記送信側無線基地局は、前記予約対象データを前記送信装置から受信する前に、前記予約対象データの送信予約を要求する予告メッセージを前記送信装置から受信する受信部（受信部 2 1）と、前記予告メッセージに応じて、前記予約対象データの送信予約を受け付けるか否かを前記送信側無線基地局のシステム負荷に基づいて判定する判定部（送信予約制御部 2 3）と、前記送信装置から受信した前記予約対象データを前記受信側無線基地局に送信する送信部（送信部 2 6）とを有する。

20

【 0 0 2 4 】

第 1 の特徴において、前記送信側無線基地局は、前記送信側無線基地局のシステム負荷及び前記送信完了時間に応じて、前記予約対象データの送信を前記送信装置に要求する要求部（送信予約制御部 2 3）を有する。

【 0 0 2 5 】

第 1 の特徴において、無線通信システムは、前記送信側無線基地局及び前記受信側無線基地局に接続された管理サーバ（管理サーバ 7 0）をさらに備える。前記管理サーバは、前記送信側無線基地局のシステム負荷、前記受信側無線基地局のシステム負荷及び前記送信完了時間に応じて、前記予約対象データの送信を前記送信装置に要求する管理側要求部（送信制御部 7 3 及び送信部 7 4）を有する。

30

【 0 0 2 6 】

第 1 の特徴において、前記管理サーバは、前記送信側無線基地局から受信した前記予約対象データを蓄積する中継バッファ（中継バッファ 7 5）と、前記中継バッファに蓄積された前記予約対象データを前記受信側無線基地局に送信する中継部（送信制御部 7 3）と、前記受信側無線基地局のシステム負荷に応じて、前記送信側無線基地局から前記受信側無線基地局に前記予約対象データを直接的に送信せずに、前記送信側無線基地局から前記管理サーバに前記予約対象データを送信するように前記送信側無線基地局に指示する指示部（送信制御部 7 3）とを有する。

40

【 0 0 2 7 】

第 1 の特徴において、前記送信完了時間は、前記予約対象データの総データサイズに応じて定められる。

【 0 0 2 8 】

第 1 の特徴において、前記予約対象データの送信に対する課金額は、前記送信完了時間に応じて定められる。

【 0 0 2 9 】

第 1 の特徴において、前記予告メッセージは、前記送信完了時間を含む。

【 発明の効果 】

【 0 0 3 0 】

50

本発明によれば、一定期間内に受信装置が受信すべき特定のデータ（予約対象データ）の把握によって、輻輳の回避及び無線リソースの有効利用を図ることを可能とする無線通信システムを提供することを目的とする。

【発明を実施するための最良の形態】

【0031】

以下において、本発明の実施形態に係る無線通信システムについて、図面を参照しながら説明する。なお、以下の図面の記載において、同一又は類似の部分には、同一又は類似の符号を付している。

【0032】

ただし、図面は模式的なものであり、各寸法の比率などは現実のものとは異なることに留意すべきである。従って、具体的な寸法などは以下の説明を参酌して判断すべきである。また、図面相互間においても互いの寸法の関係や比率が異なる部分が含まれていることは勿論である。

【0033】

[第1実施形態]

(無線通信システムの構成)

以下において、第1実施形態に係る無線通信システムの構成について、図面を参照しながら説明する。図1は、第1実施形態に係る無線通信システムを示す図である。

【0034】

図1に示すように、無線通信システムは、端末装置10と、無線基地局20と、送信サーバ30と、ネットワーク40とを有する。

【0035】

端末装置10は、無線基地局20と無線通信を行う。例えば、端末装置10は、予約対象データ及び非予約対象データを無線基地局20から受信する。

【0036】

予約対象データは、送信予約の対象とされるデータである。非予約対象データは、送信予約の対象とされないデータである。送信予約は、予約対象データの送信を完了すべき時間（以下、送信完了時間）が保証されるように、予約対象データの送信を予約することである。従って、予約対象データには、送信完了時間が設定される。

【0037】

無線基地局20は、通信エリア120を管理しており、通信エリア120に対して位置登録を行った端末装置10と無線通信を行う。例えば、無線基地局20は、予約対象データ及び非予約対象データを端末装置10に送信する。なお、通信エリア120は、周波数、タイムスロット、コードなどによって定義されるエリアであり、空間的なエリアに限定されないことに留意すべきである。

【0038】

送信サーバ30は、無線基地局20を介して予約対象データ及び非予約対象データを端末装置10に送信する。送信サーバ30は、例えば、FTP（File Transfer Protocol）に準拠するFTPサーバ、HTTP（Hypertext Transfer Protocol）に準拠するHTTPサーバ、SMTP（Simple Mail Transfer Protocol）などのメールプロトコルに準拠するメールサーバなどである。

【0039】

ネットワーク40は、移動体通信網やインターネット網などである。ネットワーク40は、無線基地局20と送信サーバ30とを接続する。

【0040】

なお、第1実施形態では、予約対象データは、無線基地局20を介して送信サーバ30から端末装置10に送信されるデータである。但し、予約対象データは、後述するように、これに限定されるものではない。

【0041】

10

20

30

40

50

また、第1実施形態では、非予約対象データは、無線基地局20を介して送信サーバ30から端末装置10に送信されるデータである。但し、非予約対象データは、これに限定されるものではない。例えば、非予約対象データは、無線基地局20を介して端末装置10に送信される他のデータであってもよい。

【0042】

(無線基地局の構成)

以下において、第1実施形態に係る無線基地局の構成について、図面を参照しながら説明する。図2は、第1実施形態に係る無線基地局20を示すブロック図である。

【0043】

図2に示すように、無線基地局20は、受信部21と、負荷監視部22と、送信予約制御部23と、送信バッファ24と、スケジューラ25と、送信部26とを有する。

10

【0044】

受信部21は、端末装置10からデータを受信する。例えば、受信部21は、予約対象データを受信する前に、予約対象データの送信予約を要求する予告メッセージを受信する。予告メッセージは、予約対象データの送信完了時間、予約対象データの総データサイズなどを含む。

【0045】

受信部21は、送信サーバ30からデータを受信する。例えば、受信部21は、予約対象データ及び非予約対象データを受信する。

【0046】

20

負荷監視部22は、無線基地局20のシステム負荷を監視する。無線基地局20のシステム負荷は、例えば、端末装置10と無線基地局20との間における伝搬環境、端末装置10に対するデータの送信に割当可能な無線リソース量、送信バッファ24に蓄積されたデータのバッファ量などである。

【0047】

送信予約制御部23は、予約対象データの送信予約を制御する。第1に、送信予約制御部23は、予約対象データに送信完了時間を設定する。第1実施形態のように、予告メッセージが送信完了時間を含む場合には、送信予約制御部23は、予告メッセージに含まれる送信完了時間を予約対象データに設定する。

【0048】

30

第2に、送信予約制御部23は、予告メッセージに応じて、予約対象データの送信予約を受け付けるか否かを判定する。

【0049】

例えば、送信予約制御部23は、予告メッセージに含まれる送信完了時間内に、予告メッセージに含まれる総データサイズを有する予約対象データの送信を完了できるか否かを、無線基地局20のシステム負荷に応じて判定する。

【0050】

無線基地局20のシステム負荷は、予告メッセージを受信した時点における現在のシステム負荷であってもよい。また、無線基地局20aのシステム負荷は、予告メッセージを受信した時点以降における将来のシステム負荷(予測)であってもよい。

40

【0051】

第3に、送信予約制御部23は、予約対象データの送信予約を受け付ける場合には、予約対象データの送信を送信サーバ30に要求する。ここで、送信予約制御部23は、予約対象データを一括で送信するように要求してもよい。送信予約制御部23は、予約対象データを分割で送信するように要求してもよい。

【0052】

以下において、予約対象データの分割送信を要求するケースについて考える。最初に、送信予約制御部23は、予約対象データの一部の送信を要求する。次に、送信予約制御部23は、送信バッファ24に蓄積された予約対象データの残量に応じて、予約対象データの一部の送信を要求する。なお、予約対象データの分割回数は、2回以上であっても

50

よいことは勿論である。

【 0 0 5 3 】

ここで、送信予約制御部 2 3 は、送信バッファ 2 4 に蓄積された予約対象データの残量が少ないほど、予約対象データの他部分の送信を優先的に要求する。

【 0 0 5 4 】

第 4 に、送信予約制御部 2 3 は、予約対象データが送信バッファ 2 4 に蓄積されている場合に、端末装置 1 0 に対する予約対象データの送信に用いる無線リソースの割り当てをスケジューラ 2 5 に指示する。具体的には、送信予約制御部 2 3 は、端末装置 1 0 に未だ送信していない予約対象データの残量及び予約対象データの送信完了時間に基づいて、予約対象データの送信に用いる無線リソースの割り当てをスケジューラ 2 5 に指示する。また、送信予約制御部 2 3 は、無線リソースを割り当てるべき予約対象データのデータサイズをスケジューラ 2 5 に指示する。

10

【 0 0 5 5 】

以下において、複数の予約対象データが送信バッファ 2 4 に蓄積されているケースについて考える。送信予約制御部 2 3 は、端末装置 1 0 に未だ送信していない予約対象データの残量及び予約対象データの送信完了時間に基づいて、予約対象データの送信をスケジューラ 2 5 に指示する優先度（以下、指示優先度）を設定する。送信予約制御部 2 3 は、複数の予約対象データについて指示優先度を比較して、指示優先度が高い予約対象データから順に、予約対象データの送信に用いる無線リソースの割り当てをスケジューラ 2 5 に指示する。

20

【 0 0 5 6 】

ここで、端末装置 1 0 に未だ送信していない予約対象データの残量が多いほど、高い指示優先度が設定される。また、送信完了時間までの残時間が少ないほど、高い指示優先度が設定される。従って、指示優先度は、時間の経過とともに更新される。

【 0 0 5 7 】

送信バッファ 2 4 は、端末装置 1 0 に送信されるデータを蓄積する。具体的には、送信バッファ 2 4 は、予約対象データ及び非予約対象データを蓄積する。

【 0 0 5 8 】

スケジューラ 2 5 は、送信バッファ 2 4 に蓄積されたデータの送信に用いる無線リソースを割り当てる。なお、無線リソースは、周波数、タイムスロット、コードなどによって定義される無線チャネルである。

30

【 0 0 5 9 】

具体的には、スケジューラ 2 5 は、端末装置 1 0 に送信すべきデータのリストである送信候補リストを管理する。スケジューラ 2 5 は、送信候補リストに挙げられたデータに無線リソースを割り当てる。

【 0 0 6 0 】

以下において、送信バッファ 2 4 に蓄積されたデータを送信候補リストに加える動作について説明する。

【 0 0 6 1 】

（ 1 ） 非予約対象データについて

40

スケジューラ 2 5 は、送信バッファ 2 4 に蓄積された非予約対象データの Q o S 情報を取得する。Q o S 情報は、データに許容される遅延時間（許容遅延時間）、データに設定された伝送速度（V B R ; V a r i a b l e B i t R a t e、C B R ; C o n s t a n t B i t R a t e）、データに設定された優先度（P r i o r i t y C l a s s）などである。

【 0 0 6 2 】

続いて、スケジューラ 2 5 は、Q o S 情報に応じて、送信バッファ 2 4 に蓄積された非予約対象データを送信候補リストに加える。

【 0 0 6 3 】

（ 2 ） 予約対象データについて

50

スケジューラ 25 は、予約対象データの送信に用いる無線リソースの割り当て指示を待つ。スケジューラ 25 は、無線リソースの割り当てが送信予約制御部 23 から指示された場合に、送信予約制御部 23 から指示されたデータサイズに相当する予約対象データを送信候補リストに加える。

【0064】

スケジューラ 25 は、送信候補リストに挙がっている予約対象データについて、CQI (Channel Quality Indicator) 要求指示を行う。スケジューラ 25 は、CQI 要求指示に応じて端末装置 10 から送信される CQI を受信する。スケジューラ 25 は、CQI に基づいて、送信候補リストに挙がっている予約対象データの送信に用いる変調方式及び符号化方式 (MCS; Modulation and coding scheme) を決定する。また、スケジューラ 25 は、変調方式及び符号化方式に従って、送信候補リストに挙がっている予約対象データに無線リソースを割り当てる。

10

【0065】

なお、CQI は、端末装置 10 と無線基地局 20 との間の無線区間 (伝送路) の品質を示す情報である。

【0066】

ここで、スケジューラ 25 は、無線リソースの割り当てが送信予約制御部 23 から指示された場合に、非予約対象データよりも予約対象データを優先的に送信候補リストに加える。

【0067】

20

なお、送信候補リストに挙げられたデータに無線リソースが割り当てられるため、送信候補リストに加える優先度は、予約対象データ及び非予約対象データを送信する優先度 (送信優先度) と考えられる。従って、上述した指示優先度は、送信優先度と略同義である。

【0068】

送信部 26 は、端末装置 10 にデータを送信する。例えば、送信部 26 は、スケジューラ 25 によって割り当てられた無線リソースを用いて、予約対象データ及び非予約対象データを送信する。また、送信部 26 は、予約対象データの送信予約を受け付けるか否かを示す判定結果を送信する。

【0069】

30

送信部 26 は、送信サーバ 30 にデータを送信する。例えば、送信部 26 は、予約対象データの送信を要求するデータ (送信要求) を送信する。

【0070】

(無線通信システムの動作)

以下において、第 1 実施形態に係る無線通信システムの動作について、図面を参照しながら説明する。図 3 は、第 1 実施形態に係る無線通信システムの動作を示すシーケンス図である。

【0071】

図 3 に示すように、ステップ 10 において、端末装置 10 は、予約対象データの送信予約を要求する予告メッセージを無線基地局 20 に送信する。予告メッセージは、上述したように、予約対象データの送信完了時間、予約対象データの総データサイズを含む。

40

【0072】

ステップ 11 において、無線基地局 20 は、予約対象データの送信予約を受け付けるか否かを判定する。

【0073】

ステップ 12 において、無線基地局 20 は、予約対象データの送信予約を受け付けるか否かを示す判定結果を端末装置 10 に送信する。以下においては、予約対象データの送信予約が受け付けられたケースについて説明する。

【0074】

ステップ 13 において、無線基地局 20 は、予約対象データの送信を要求する送信要求

50

を送信サーバ30に送信する。以下においては、予約対象データの分割送信が行われるケースについて説明する。従って、無線基地局20は、予約対象データの一部を要求する送信要求を送信する。

【0075】

ステップ14において、送信サーバ30は、予約対象データの一部を無線基地局20に送信する。

【0076】

ステップ15a～ステップ15nにおいて、無線基地局20は、予約対象データの送信に用いる無線リソースを割り当てた上で、無線リソースを用いて予約対象データの一部を端末装置10に送信する。

10

【0077】

ステップ16において、無線基地局20は、予約対象データの他部分の送信を要求する送信要求を送信サーバ30に送信する。無線基地局20は、上述したように、送信バッファ24に蓄積された予約対象データの残量及び予約対象データの送信完了時間に基づいて、予約対象データの他部分の送信を要求する。

【0078】

ステップ17において、送信サーバ30は、予約対象データの他部分を無線基地局20に送信する。

【0079】

ステップ18a～ステップ18nにおいて、無線基地局20は、予約対象データの送信に用いる無線リソースを割り当てた上で、無線リソースを用いて予約対象データの他部分を端末装置10に送信する。

20

【0080】

なお、無線基地局20は、予約対象データの一部を端末装置10に送信する処理（ステップ15a～ステップ15n）が完了する前に、予約対象データの他部分の送信を要求する処理（ステップ16）を行ってもよい。

【0081】

（作用及び効果）

第1実施形態では、無線基地局20は、予約対象データと非予約対象データとを別々に管理しており、予約対象データに送信完了時間を設定する。また、無線基地局20は、送信完了時間に応じて、予約対象データに送信優先度を設定する。従って、無線基地局20は、一定期間内にデータの受信（又は、送信）を完了させるように、特定のデータ（予約対象データ）を管理することができる。すなわち、無線基地局20は、一定期間内に受信装置が受信すべき特定のデータ（予約対象データ）を把握する。従って、輻輳の回避及び無線リソースの有効利用を図ることができる。

30

【0082】

〔第1実施形態の変形例〕

以下において、第1実施形態の変形例について図面を参照しながら説明する。この変形例では、予約対象データを無線基地局20に送信する専用サーバが設けられている。

【0083】

40

（無線通信システムの構成）

以下において、第1実施形態の変形例に係る無線通信システムの構成について、図面を参照しながら説明する。図4は、第1実施形態の変形例に係る無線通信システムを示す図である。図4に示すように、無線通信システムは、図1に示した構成に加えて、専用サーバ50を有する。

【0084】

専用サーバ50は、送信サーバ30から受信した予約対象データを一時的に蓄積する。専用サーバ50は、送信サーバ30に代わって、予約対象データを無線基地局20に送信する。

【0085】

50

従って、送信サーバ 30 は、予約対象データの送信を要求する送信要求を無線基地局 20 から受信すると、予約対象データを一括して専用サーバ 50 に送信する。

【0086】

予約対象データの分割送信では、送信サーバ 30 は、予約対象データの一部の送信を要求する送信要求に応じて、予約対象データの一部を無線基地局 20 に送信するように専用サーバ 50 に指示する。また、無線基地局 20 は、予約対象データの一部の送信を要求する送信要求を専用サーバ 50 に送信してもよい。

【0087】

[第2実施形態]

以下において、第2実施形態について図面を参照しながら説明する。以下においては、第1実施形態と第2実施形態との相違点について主として説明する。具体的には、第2実施形態では、予約対象データを受信する端末装置 10 が、複数の無線基地局 20 間でハンドオーバを行うケースについて説明する。

【0088】

(無線通信システムの構成)

以下において、第2実施形態に係る無線通信システムの構成について、図面を参照しながら説明する。図5は、第2実施形態に係る無線通信システムを示す図である。

【0089】

図5に示すように、無線通信システムは、図1に示した構成に加えて、管理サーバ 60 を有する。無線通信システムは、無線基地局 20 として、無線基地局 20a 及び無線基地局 20b を有する。第2実施形態では、無線基地局 20a から無線基地局 20b へのハンドオーバが行われるケースを例示する。

【0090】

管理サーバ 60 は、無線基地局 20 から端末装置 10 に対する予約対象データの送信状況を管理する。例えば、無線基地局 20a から端末装置 10 に対する予約対象データの送信が行われている場合には、管理サーバ 60 は、予約対象データの送信状況を無線基地局 20a から取得する。

【0091】

なお、無線基地局 20a は、無線基地局 20a から無線基地局 20b へのハンドオーバが検出された場合に、無線基地局 20a から端末装置 10 に対する予約対象データの送信状況を管理サーバ 60 に送信してもよい。また、無線基地局 20a は、無線基地局 20a から端末装置 10 に対する予約対象データの送信状況を所定周期毎に管理サーバ 60 に送信してもよい。

【0092】

ここで、予約対象データの送信状況は、端末装置 10 に既に送信された予約対象データを特定する情報であってもよく、端末装置 10 に未だ送信されていない予約対象データを特定する情報であってもよい。また、予約対象データの送信状況は、予約対象データの送信完了時間、予約対象データの総データサイズ、予約対象データの残りデータサイズなどが含まれることが好ましい。

【0093】

無線基地局 20b は、無線基地局 20a から無線基地局 20b へのハンドオーバが検出された場合に、無線基地局 20a から端末装置 10 に対する予約対象データの送信状況を管理サーバ 60 に問い合わせる。続いて、無線基地局 20b は、無線基地局 20a から端末装置 10 に対する予約対象データの送信状況を管理サーバ 60 から取得する。

【0094】

無線基地局 20b は、予約対象データの送信状況に応じて、端末装置 10 に未だ送信されていない予約対象データを特定する。続いて、無線基地局 20b は、端末装置 10 に未だ送信されていない予約対象データの送信を要求する送信要求を送信サーバ 30 に送信する。無線基地局 20b は、端末装置 10 に未だ送信されていない予約対象データを端末装置 10 に送信する。すなわち、無線基地局 20b は、端末装置 10 に既に送信された予約

10

20

30

40

50

対象データの続きから、予約対象データを端末装置 10 に送信する。

【0095】

(無線通信システムの動作)

以下において、第2実施形態に係る無線通信システムの動作について、図面を参照しながら説明する。図6は、第2実施形態に係る無線通信システムの動作を示すシーケンス図である。

【0096】

図6に示すように、ステップ21a～ステップ21nにおいて、無線基地局20aは、予約対象データの送信に用いる無線リソースを割り当てた上で、無線リソースを用いて予約対象データを端末装置10に送信する。

10

【0097】

ステップ22において、無線基地局20aから無線基地局20bへのハンドオーバーが実行される。

【0098】

ステップ23において、無線基地局20bは、無線基地局20aから端末装置10に対する予約対象データの送信状況を管理サーバ60に問い合わせる。

【0099】

ステップ24において、管理サーバ60は、無線基地局20aから端末装置10に対する予約対象データの送信状況を無線基地局20bに送信する。

【0100】

20

ステップ25において、無線基地局20bは、予約対象データの送信状況に応じて、端末装置10に未だ送信されていない予約対象データを特定する。続いて、無線基地局20bは、端末装置10に未だ送信されていない予約対象データの送信を要求する送信要求を送信サーバ30に送信する。

【0101】

ステップ26において、送信サーバ30は、端末装置10に未だ送信されていない予約対象データを無線基地局20bに送信する。

【0102】

ステップ27a～ステップ27nにおいて、無線基地局20bは、予約対象データの送信に用いる無線リソースを割り当てた上で、端末装置10に未だ送信されていない予約対象データを、無線リソースを用いて端末装置10に送信する。

30

【0103】

(作用及び効果)

第2実施形態では、無線基地局20bは、無線基地局20aから端末装置10に対する予約対象データの送信状況を取得する。従って、無線基地局20aから無線基地局20bへのハンドオーバーが行われた場合であっても、無線基地局20aから無線基地局20bへ予約対象データの送信予約を引き継ぐことができる。

【0104】

[第2実施形態の変形例]

第2実施形態では、無線基地局20bは、無線基地局20aから端末装置10に対する予約対象データの送信状況を管理サーバ60から取得する。しかしながら、予約対象データの送信状況の取得方法は、これに限定されるものではない。

40

【0105】

(変形例1)

第2実施形態の変形例1では、無線基地局20bは、無線基地局20aから端末装置10に対する予約対象データの送信状況を端末装置10に問い合わせ、予約対象データの送信状況を端末装置10から取得する。

【0106】

具体的には、図7に示すように、ステップ31a～ステップ31nにおいて、無線基地局20aは、予約対象データの送信に用いる無線リソースを割り当てた上で、無線リソー

50

スを用いて予約対象データを端末装置 10 に送信する。

【0107】

ステップ 32 において、無線基地局 20a から無線基地局 20b へのハンドオーバーが実行される。

【0108】

ステップ 33 において、無線基地局 20b は、無線基地局 20a から端末装置 10 に対する予約対象データの送信状況を端末装置 10 に問い合わせる。

【0109】

ステップ 34 において、端末装置 10 は、無線基地局 20a から端末装置 10 に対する予約対象データの送信状況を無線基地局 20b に送信する。

10

【0110】

ステップ 35 において、無線基地局 20b は、予約対象データの送信状況に応じて、端末装置 10 に未だ送信されていない予約対象データを特定する。続いて、無線基地局 20b は、端末装置 10 に未だ送信されていない予約対象データの送信を要求する送信要求を送信サーバ 30 に送信する。

【0111】

ステップ 36 において、送信サーバ 30 は、端末装置 10 に未だ送信されていない予約対象データを無線基地局 20b に送信する。

【0112】

ステップ 37a ~ ステップ 37n において、無線基地局 20b は、予約対象データの送信に用いる無線リソースを割り当てた上で、端末装置 10 に未だ送信されていない予約対象データを、無線リソースを用いて端末装置 10 に送信する。

20

【0113】

なお、第 2 実施形態の変形例 1 では、上述した管理サーバ 60 は不要であることに留意すべきである。

【0114】

(変形例 2)

第 2 実施形態の変形例 2 では、無線基地局 20b は、無線基地局 20a から端末装置 10 に対する予約対象データの送信状況を無線基地局 20a から取得する。

【0115】

30

具体的には、図 8 に示すように、ステップ 41a ~ ステップ 41n において、無線基地局 20a は、予約対象データの送信に用いる無線リソースを割り当てた上で、無線リソースを用いて予約対象データを端末装置 10 に送信する。

【0116】

ステップ 42 において、無線基地局 20a から無線基地局 20b へのハンドオーバーが実行される。

【0117】

ステップ 43 において、無線基地局 20a は、無線基地局 20a から端末装置 10 に対する予約対象データの送信状況を無線基地局 20b に送信する。

【0118】

40

ステップ 44 において、無線基地局 20b は、予約対象データの送信状況に応じて、端末装置 10 に未だ送信されていない予約対象データを特定する。続いて、無線基地局 20b は、端末装置 10 に未だ送信されていない予約対象データの送信を要求する送信要求を送信サーバ 30 に送信する。

【0119】

ステップ 45 において、送信サーバ 30 は、端末装置 10 に未だ送信されていない予約対象データを無線基地局 20b に送信する。

【0120】

ステップ 46a ~ ステップ 46n において、無線基地局 20b は、予約対象データの送信に用いる無線リソースを割り当てた上で、端末装置 10 に未だ送信されていない予約対

50

象データを、無線リソースを用いて端末装置 10 に送信する。

【0121】

なお、無線基地局 20b は、無線基地局 20a から無線基地局 20b へのハンドオーバーが検出された場合に、無線基地局 20a から端末装置 10 に対する予約対象データの送信状況を無線基地局 20a に問い合せてもよい。

【0122】

なお、第2実施形態の変形例2では、上述した管理サーバ60は不要であることに留意すべきである。

【0123】

(他の変形例)

第2実施形態では、無線基地局 20b は、無線基地局 20a から無線基地局 20b へのハンドオーバーが検出された場合に、予約対象データの送信状況を管理サーバ60に問い合わせる。しかしながら、予約対象データの送信状況を問い合わせるトリガは、これに限定されるものではない。

【0124】

例えば、端末装置 10 が予約対象データの送信予約を行ったケースにおいて、端末装置 10 が新たに無線基地局 20b に接続した場合に、端末装置 10 は、予約対象データの送信予約が行われている旨を無線基地局 20b に通知してもよい。端末装置 10 が新たに無線基地局 20b に接続するケースとしては、無線基地局 20a から無線基地局 20b へのハンドオーバーが行われたケース以外にも、通信の切断後に通信の再接続が行われたケース、端末装置 10 の電源が投入されたケースなどが考えられる。

【0125】

第2実施形態では、無線基地局 20b は、端末装置 10 に未だ送信されていない予約対象データを送信サーバ30から取得する。しかしながら、無線基地局 20a から無線基地局 20b に予約対象データの送信を引き継ぐ方法は、これに限定されるものではない。

【0126】

無線基地局 20b は、端末装置 10 に未だ送信されていない予約対象データのうち、無線基地局 20a に既に蓄積されている予約対象データを無線基地局 20a から取得してもよい。

【0127】

ここで、無線基地局 20a から無線基地局 20b に予約対象データの送信を引き継ぐ方法に応じて、端末装置 10 に未だ送信されていない予約対象データの品質が異なってもよい。なお、無線基地局 20a から無線基地局 20b に予約対象データの送信を引き継ぐ方法としては、上述したように、以下の2つである。

【0128】

(1) 端末装置 10 に未だ送信されていない予約対象データを送信サーバ30から新たに取得する方法

(2) 端末装置 10 に未だ送信されていない予約対象データのうち、無線基地局 20a に既に蓄積されている予約対象データを無線基地局 20a から取得する方法

[第3実施形態]

以下において、第3実施形態について図面を参照しながら説明する。以下においては、第1実施形態と第3実施形態との相違点について主として説明する。

【0129】

第3実施形態では、予約対象データは、無線基地局 20 を介して一の端末装置 10 から他の端末装置 10 に対して送信されるデータである。すなわち、第3実施形態では、予約対象データを送信する主体は、送信サーバ30ではなくて、端末装置 10 である。予約メッセージを送信する主体は、予約対象データを受信する端末装置 10 ではなくて、予約対象データを送信する端末装置 10 である。

【0130】

(無線通信システムの構成)

以下において、第3実施形態に係る無線通信システムの構成について、図面を参照しながら説明する。図9は、第3実施形態に係る無線通信システムを示す図である。

【0131】

図9に示すように、無線通信システムは、無線基地局20として、無線基地局20a及び無線基地局20bを有する。また、無線通信システムは、端末装置10として、無線端末10a及び無線端末10bを有する。第3実施形態では、予約対象データが、無線基地局20a及び無線基地局20bを介して、無線端末10aから無線端末10bに対して送信されるデータであるケースを例示する。

【0132】

無線基地局20aは、無線端末10aと無線接続する。同様に、無線基地局20bは、無線端末10bは、無線端末10bと無線接続する。

10

【0133】

無線基地局20aは、第1実施形態に係る無線基地局20と同様の構成を有する。例えば、無線基地局20aは、無線端末10aから受信した予告メッセージに応じて、予約対象データの送信予約を受け付けるか否かを判定する。無線基地局20aは、予約対象データの送信を無線端末10aに要求する。

【0134】

ここで、無線基地局20aは、予約対象データの送信を要求するタイミングを無線基地局20aのシステム負荷に応じて決定することが好ましい。例えば、無線基地局20aは、システム負荷が所定負荷よりも低いタイミングを、予約対象データの送信を要求するタイミングとして決定する。

20

【0135】

無線基地局20aのシステム負荷は、予告メッセージを受信した時点における現在のシステム負荷であってもよい。また、無線基地局20aのシステム負荷は、予告メッセージを受信した時点以降における将来のシステム負荷（予測）であってもよい。

【0136】

また、無線基地局20aは、予約対象データの送信を要求するタイミングを送信完了時間に基づいて決定することが好ましい。例えば、無線基地局20aは、送信完了時間までの残り時間が短いほど、予約対象データの送信を要求するタイミングを早める。

【0137】

なお、予約対象データの送信完了時間としては、(1)無線端末10aと無線基地局20aとの間における送信完了時間、(2)無線基地局20bと無線端末10bの間における送信完了時間、(3)無線端末10aと無線端末10bの間における送信完了時間が考えられる。

30

【0138】

第3実施形態では、送信予約を受け付けるか否かを判定する主体及び予約対象データの送信を要求する主体が無線基地局20aであるため、予約対象データの送信完了時間は、無線端末10aと無線基地局20aの間における送信完了時間であることが好ましい。

【0139】

(無線通信システムの動作)

40

以下において、第3実施形態に係る無線通信システムの動作について、図面を参照しながら説明する。図10は、第3実施形態に係る無線通信システムの動作を示すシーケンス図である。

【0140】

図10に示すように、ステップ50において、無線端末10aは、予約対象データの送信予約を要求する予告メッセージを無線基地局20aに送信する。予告メッセージは、上述したように、予約対象データの送信完了時間、予約対象データの総データサイズを含む。

【0141】

ステップ51において、無線基地局20aは、予約対象データの送信予約を受け付ける

50

か否かを判定する。

【0142】

ステップ52において、無線基地局20aは、予約対象データの送信予約を受け付けるか否かを示す判定結果を無線端末10aに送信する。以下においては、予約対象データの送信予約が受け付けられたケースについて説明する。

【0143】

ステップ53において、無線基地局20aは、予約対象データの送信を要求する送信要求を無線端末10aに送信する。無線基地局20aは、上述したように、送信要求を送信するタイミングを無線基地局20aのシステム負荷に応じて決定することが好ましい。

【0144】

ステップ54において、無線端末10aは、予約対象データを無線基地局20aに送信する。

【0145】

ステップ55において、無線基地局20aは、予約対象データを無線基地局20bに送信する。

【0146】

ステップ56a～ステップ56nにおいて、無線基地局20bは、予約対象データの送信に用いる無線リソースを割り当てた上で、無線リソースを用いて予約対象データを無線端末10bに送信する。

【0147】

ステップ57aにおいて、無線端末10bは、予約対象データを受信した旨を示すデータ(ACK)を無線基地局20bに送信する。ステップ57bにおいて、無線基地局20bは、無線端末10bから受信したデータ(ACK)を無線基地局20aに送信する。ステップ57cにおいて、無線基地局20aは、無線基地局20bから受信したデータ(ACK)を無線端末10aに送信する。

【0148】

(作用及び効果)

第3実施形態では、第1実施形態と同様に、無線基地局20は、予約対象データと非予約対象データとを別々に管理しており、予約対象データに送信完了時間を設定する。また、無線基地局20は、送信完了時間に応じて、予約対象データに送信優先度を設定する。従って、無線基地局20は、一定期間内にデータの受信(又は、送信)を完了させるように、特定のデータ(予約対象データ)を管理することができる。

【0149】

すなわち、無線基地局20は、一定期間内に受信装置が受信すべき特定のデータ(予約対象データ)を把握する。従って、輻輳の回避及び無線リソースの有効利用を図ることができる。

【0150】

[第3実施形態の変形例]

第3実施形態では、送信予約を受け付けるか否かを判定する主体及び予約対象データの送信を要求する主体が無線基地局20aであるが、これらの主体は無線基地局20aに限定されるものではない。

【0151】

(変形例1)

第3実施形態の変形例1では、無線端末10aに対して予約対象データの送信を要求する主体は、無線基地局20a及び無線基地局20bの双方に接続された管理サーバである。

【0152】

(無線通信システムの構成)

以下において、第3実施形態の変形例1に係る無線通信システムの構成について、図面を参照しながら説明する。図11は、第3実施形態に係る無線通信システムを示す図であ

10

20

30

40

50

る。

【 0 1 5 3 】

図 1 1 に示すように、無線通信システムは、図 9 に示した構成に加えて、管理サーバ 7 0 を有する。管理サーバ 7 0 は、無線基地局 2 0 a 及び無線基地局 2 0 b の双方に接続されている。管理サーバ 7 0 は、無線基地局 2 0 a のシステム負荷及び無線基地局 2 0 b のシステム負荷の双方を監視する。

【 0 1 5 4 】

具体的には、管理サーバ 7 0 は、図 1 2 に示すように、受信部 7 1 と、負荷監視部 7 2 と、送信制御部 7 3 と、送信部 7 4 とを有する。

【 0 1 5 5 】

受信部 7 1 は、無線基地局 2 0 から各種データを受信する。例えば、受信部 7 1 は、予約対象データの送信予約を受け付けた旨を示す予約受付を無線基地局 2 0 a から受信する。また、受信部 7 1 は、無線基地局 2 0 a のシステム負荷を示すデータを無線基地局 2 0 a から受信する。同様に、受信部 7 1 は、無線基地局 2 0 b のシステム負荷を示すデータを無線基地局 2 0 b から受信する。

【 0 1 5 6 】

負荷監視部 7 2 は、無線基地局 2 0 a のシステム負荷及び無線基地局 2 0 b のシステム負荷の双方を監視する。システム負荷は、例えば、端末装置 1 0 と無線基地局 2 0 との間における伝搬環境、端末装置 1 0 に対するデータの送信に割当可能な無線リソース量、送信バッファ 2 4 に蓄積されたデータのバッファ量などである。

【 0 1 5 7 】

送信制御部 7 3 は、負荷監視部 7 2 によって監視されるシステム負荷に応じて、無線端末 1 0 a に対して予約対象データの送信を要求するタイミングを制御する。具体的には、送信制御部 7 3 は、無線基地局 2 0 a のシステム負荷及び無線基地局 2 0 b のシステム負荷の双方に応じて、予約対象データの送信を要求するタイミングを決定する。例えば、送信制御部 7 3 は、無線基地局 2 0 a のシステム負荷及び無線基地局 2 0 b のシステム負荷の双方が所定負荷よりも低いタイミングを、予約対象データの送信を要求するタイミングとして決定する。

【 0 1 5 8 】

また、送信制御部 7 3 は、無線基地局 2 0 a 及び無線基地局 2 0 b において予約対象データが滞留する時間が少なくなるように、予約対象データの送信を要求するタイミングを決定することが好ましい。

【 0 1 5 9 】

さらに、送信制御部 7 3 は、予約対象データの送信を要求するタイミングを送信完了時間に基づいて決定することが好ましい。例えば、送信制御部 7 3 は、送信完了時間までの残り時間が短いほど、予約対象データの送信を要求するタイミングを早める。

【 0 1 6 0 】

なお、送信予約を受け付けるか否かを判定する主体が無線基地局 2 0 a であるため、予約対象データの送信完了時間は、無線端末 1 0 a と無線基地局 2 0 a との間における送信完了時間であることが好ましい。但し、予約対象データの送信を要求する主体が管理サーバであるため、予約対象データの送信完了時間は、無線端末 1 0 a と無線端末 1 0 b との間における送信完了時間であってもよい。

【 0 1 6 1 】

送信部 7 4 は、端末装置 1 0 に各種データを送信する。例えば、送信部 7 4 は、予約対象データの送信を要求する送信要求を無線端末 1 0 a に送信する。

【 0 1 6 2 】

(無線通信システムの動作)

以下において、第 3 実施形態の変形例 1 に係る無線通信システムの動作について、図面を参照しながら説明する。図 1 3 は、第 3 実施形態の変形例 1 に係る無線通信システムの動作を示すシーケンス図である。

10

20

30

40

50

【 0 1 6 3 】

図 1 3 に示すように、ステップ 6 0 において、無線端末 1 0 a は、予約対象データの送信予約を要求する予告メッセージを無線基地局 2 0 a に送信する。予告メッセージは、上述したように、予約対象データの送信完了時間、予約対象データの総データサイズを含む。

【 0 1 6 4 】

ステップ 6 1 において、無線基地局 2 0 a は、予約対象データの送信予約を受け付けるか否かを判定する。

【 0 1 6 5 】

ステップ 6 2 において、無線基地局 2 0 a は、予約対象データの送信予約を受け付けるか否かを示す判定結果を無線端末 1 0 a に送信する。以下においては、予約対象データの送信予約が受け付けられたケースについて説明する。

10

【 0 1 6 6 】

ステップ 6 3 において、無線基地局 2 0 a は、予約対象データの送信予約を受け付けた旨を示す予約受付を管理サーバ 7 0 に送信する。

【 0 1 6 7 】

ステップ 6 4 において、管理サーバ 7 0 は、予約対象データの送信を要求する送信要求を無線端末 1 0 a に送信する。管理サーバ 7 0 は、上述したように、送信要求を送信するタイミングを無線基地局 2 0 a のシステム負荷及び無線基地局 2 0 b のシステム負荷の双方を考慮して決定することが好ましい。

20

【 0 1 6 8 】

ステップ 6 5 において、無線端末 1 0 a は、予約対象データを無線基地局 2 0 a に送信する。

【 0 1 6 9 】

ステップ 6 6 において、無線基地局 2 0 a は、予約対象データを無線基地局 2 0 b に送信する。

【 0 1 7 0 】

ステップ 6 7 a ~ ステップ 6 7 n において、無線基地局 2 0 b は、予約対象データの送信に用いる無線リソースを割り当てた上で、無線リソースを用いて予約対象データを無線端末 1 0 b に送信する。

30

【 0 1 7 1 】

ステップ 6 8 a において、無線端末 1 0 b は、予約対象データを受信した旨を示すデータ (A C K) を無線基地局 2 0 b に送信する。ステップ 6 8 b において、無線基地局 2 0 b は、無線端末 1 0 b から受信したデータ (A C K) を無線基地局 2 0 a に送信する。ステップ 6 8 c において、無線基地局 2 0 a は、無線基地局 2 0 b から受信したデータ (A C K) を無線端末 1 0 a に送信する。

【 0 1 7 2 】

(変形例 2)

第 3 実施形態の変形例 2 では、管理サーバ 7 0 は、無線端末 1 0 a から無線端末 1 0 b に送信される予約対象データを中継する機能を有する。なお、無線通信システムの構成は、図 1 1 に示した構成と同様である。

40

【 0 1 7 3 】

図 1 4 に示すように、管理サーバ 7 0 は、図 1 2 に示した構成に加えて、中継バッファ 7 5 を有する。中継バッファ 7 5 は、無線端末 1 0 a から無線端末 1 0 b に送信される予約対象データを蓄積する。具体的には、中継バッファ 7 5 は、無線基地局 2 0 a から受信した予約対象データを蓄積する。

【 0 1 7 4 】

ここで、上述した送信制御部 7 3 は、中継バッファ 7 5 に蓄積された予約対象データを無線基地局 2 0 b に送信するタイミングを、無線基地局 2 0 b のシステム負荷に応じて決定する。例えば、送信制御部 7 3 は、無線基地局 2 0 b のシステム負荷が所定負荷よりも

50

低いタイミングを、予約対象データを無線基地局 20b に送信するタイミングとして決定する。

【0175】

また、送信制御部 73 は、予約対象データを無線基地局 20b に送信するタイミングを送信完了時間に基づいて決定することが好ましい。例えば、送信制御部 73 は、送信完了時間までの残り時間が短いほど、予約対象データを無線基地局 20b に送信するタイミングを早める。

【0176】

(無線通信システムの動作)

以下において、第3実施形態の変形例2に係る無線通信システムの動作について、図面を参照しながら説明する。図15は、第3実施形態の変形例2に係る無線通信システムの動作を示すシーケンス図である。

10

【0177】

図15に示すように、ステップ70において、無線端末10aは、予約対象データの送信予約を要求する予告メッセージを無線基地局20aに送信する。予告メッセージは、上述したように、予約対象データの送信完了時間、予約対象データの総データサイズを含む。

【0178】

ステップ71において、無線基地局20aは、予約対象データの送信予約を受け付けるか否かを判定する。

20

【0179】

ステップ72において、無線基地局20aは、予約対象データの送信予約を受け付けるか否かを示す判定結果を無線端末10aに送信する。以下においては、予約対象データの送信予約が受け付けられたケースについて説明する。

【0180】

ステップ73において、無線基地局20aは、予約対象データの送信予約を受け付けた旨を示す予約受付を管理サーバ70に送信する。

【0181】

ステップ74において、管理サーバ70は、無線端末10aから無線端末10bに送信される予約対象データを管理サーバ70が中継する旨を示す中継指示を無線基地局20aに送信する。

30

【0182】

ステップ75において、管理サーバ70は、予約対象データの送信を要求する送信要求を無線端末10aに送信する。管理サーバ70は、上述したように、送信要求を送信するタイミングを無線基地局20aのシステム負荷に応じて決定することが好ましい。

【0183】

第3実施形態の変形例2では、管理サーバ70は、送信要求を送信するタイミングを決定する際に、無線基地局20bのシステム負荷を考慮しなくてもよい。

【0184】

ステップ76において、無線端末10aは、予約対象データを無線基地局20aに送信する。

40

【0185】

ステップ77において、無線基地局20aは、予約対象データを管理サーバ70に送信する。

【0186】

ステップ78において、管理サーバ70は、予約対象データを無線基地局20bに送信する。管理サーバ70は、上述したように、予約対象データを送信するタイミングを無線基地局20bのシステム負荷に応じて決定することが好ましい。

【0187】

ステップ79a～ステップ79nにおいて、無線基地局20bは、予約対象データの送

50

信に用いる無線リソースを割り当てた上で、無線リソースを用いて予約対象データを無線端末10bに送信する。

【0188】

ステップ80aにおいて、無線端末10bは、予約対象データを受信した旨を示すデータ(ACK)を無線基地局20bに送信する。ステップ80bにおいて、無線基地局20bは、無線端末10bから受信したデータ(ACK)を無線基地局20aに送信する。ステップ80cにおいて、無線基地局20aは、無線基地局20bから受信したデータ(ACK)を無線端末10aに送信する。

【0189】

(他の変形例)

10

第3実施形態では特に触れていないが、無線基地局20aは、無線基地局20aのシステム負荷及び無線基地局20bのシステム負荷に応じて、予約対象データの送信予約を受け付けるか否かを判定してもよい。このようなケースでは、無線基地局20aは、予告メッセージに応じて、無線基地局20bのシステム負荷を無線基地局20b又は管理サーバ70に問い合わせる。これによって、無線基地局20aは、無線基地局20bのシステム負荷を無線基地局20b又は管理サーバ70から受信する。

【0190】

なお、無線基地局20aのシステム負荷及び無線基地局20bのシステム負荷に応じて送信予約を受け付けるか否かが判定されるため、予約対象データの送信完了時間は、無線端末10aと無線端末10bとの間における送信完了時間であることが好ましい。

20

【0191】

第3実施形態では、予約対象データの送信予約を受け付けるか否かを判定する主体は、無線基地局20aである。しかしながら、予約対象データの送信予約を受け付けるか否かを判定する主体は、これに限定されるものではない。

【0192】

例えば、管理サーバ70が予約対象データの送信予約を受け付けるか否かを判定してもよい。このようなケースでは、管理サーバ70は、無線基地局20aのシステム負荷及び無線基地局20bのシステム負荷に応じて、予約対象データの送信予約を受け付けるか否かを判定する。

【0193】

30

なお、送信予約を受け付けるか否かを判定する主体が管理サーバ70であるため、予約対象データの送信完了時間は、無線端末10aと無線端末10bとの間における送信完了時間であることが好ましい。

【0194】

[その他の実施形態]

本発明は上述した実施形態によって説明したが、この開示の一部をなす論述及び図面は、この発明を限定するものであると理解すべきではない。この開示から当業者には様々な代替実施形態、実施例及び運用技術が明らかとなろう。

【0195】

上述した実施形態では特に触れていないが、予約対象データの送信が完了する前に、送信サーバ30において予約対象データが変更された場合には、予約対象データの送信が中止される。

40

【0196】

上述した実施形態では、予告メッセージは、予約対象データの送信完了時間、予約対象データの総データサイズを含む。しかしながら、予告メッセージに含まれる情報は、これに限定されるものではない。

【0197】

例えば、予告メッセージは、予約対象データの送信完了時間を含まずに、予約対象データの総データサイズのみを含んでいてもよい。このようなケースでは、予約対象データの総データサイズ及び基準伝送速度(基準ビットレート)に基づいて、予約対象データの送

50

信完了時間は自動的に設定される。例えば、送信完了時間は、 $(\text{総データサイズ} / \text{基準ビットレート}) \times N$ によって算出される。但し、 N は、1よりも大きい正の数である。なお、送信完了時間の算出では、端末装置10の電源が落とされている期間、端末装置10の受信レベル(SINR)が所定閾値以下である期間を予約対象データの送信時間から除外することが好ましい。

【0198】

また、予告メッセージは、予約対象データの総データサイズを含まずに、予約対象データの送信完了時間のみを含んでいてもよい。

【0199】

上述した実施形態では特に触れていないが、予告メッセージに含まれる予約対象データの送信完了時間は、予約対象データの総データサイズによって制限されてもよい。例えば、 $(\text{総データサイズ} / \text{基準ビットレート}) \times N$ によって算出される送信完了見込み時間を送信完了時間が超える場合には、予告メッセージに含まれる送信完了時間は、送信完了見込み時間に制限される。なお、送信完了見込み時間の算出では、端末装置10の電源が落とされている期間、端末装置10の受信レベル(SINR)が所定閾値以下である期間を予約対象データの送信時間から除外することが好ましい。

【0200】

上述した実施形態では特に触れていないが、予約対象データがHTTPファイルである場合には、予約対象データの総データサイズを予め特定することは困難である。従って、予告メッセージは、HTTPファイルを特定するURLのリスト及び指定データサイズを含むことが好ましい。このようなケースでは、無線基地局20は、URLのリストの中から、指定データサイズよりも小さい総データサイズを有するHTTPファイルを有するURLを特定する。無線基地局20は、このURLによって特定されるHTTPファイルを取得する。

【0201】

上述した実施形態では特に触れていないが、第3実施形態に係る無線端末10bに第1実施形態に係る端末装置10を適用してもよい。このようなケースでは、無線端末10aと無線基地局20aとの間における送信完了時間は、無線端末10aから無線基地局20aに送信される予告メッセージに含まれることが好ましい。一方で、無線基地局20bと無線端末10bとの間における送信完了時間は、無線端末10bから無線基地局20bに送信される予告メッセージに含まれることが好ましい。

【0202】

上述した実施形態では特に触れていないが、予約対象データに対する課金額は、予約対象データの送信完了時間に応じて定められることが好ましい。具体的には、送信完了時間が早いほど、予約対象データに対する課金額が高く定められる。なお、予約対象データに対する課金主体は、送信完了時間を指定する主体であることが好ましい。

【図面の簡単な説明】

【0203】

【図1】第1実施形態に係る無線通信システムを示す図である。

【図2】第1実施形態に係る無線基地局20を示すブロック図である。

【図3】第1実施形態に係る無線通信システムの動作を示すシーケンス図である。

【図4】第1実施形態の変形例に係る無線通信システムを示す図である。

【図5】第2実施形態に係る無線通信システムを示す図である。

【図6】第2実施形態に係る無線通信システムの動作を示すシーケンス図である。

【図7】第2実施形態の変形例1に係る無線通信システムの動作を示すシーケンス図である。

【図8】第2実施形態の変形例2に係る無線通信システムの動作を示すシーケンス図である。

【図9】第3実施形態に係る無線通信システムを示す図である。

【図10】第3実施形態に係る無線通信システムの動作を示すシーケンス図である。

【図 1 1】第 3 実施形態の変形例 1 に係る無線通信システムを示す図である。

【図 1 2】第 3 実施形態の変形例 1 に係る管理サーバ 70 を示すブロック図である。

【図 1 3】第 3 実施形態の変形例 1 に係る無線通信システムの動作を示すシーケンス図である。

【図 1 4】第 3 実施形態の変形例 2 に係る管理サーバ 70 を示すブロック図である。

【図 1 5】第 3 実施形態の変形例 2 に係る無線通信システムの動作を示すシーケンス図である。

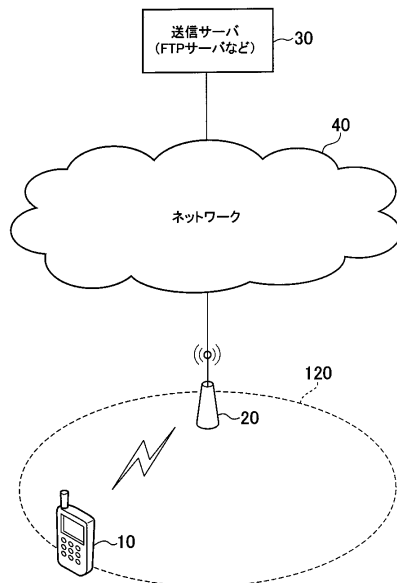
【符号の説明】

【 0 2 0 4 】

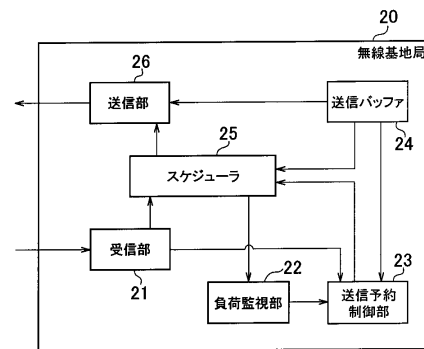
1 0 . . . 端末装置、2 0 . . . 無線基地局、2 1 . . . 受信部、2 2 . . . 負荷監視部、2 3 . . . 送信予約制御部、2 4 . . . 送信バッファ、2 5 . . . スケジューラ、2 6 . . . 送信部、3 0 . . . 送信サーバ、4 0 . . . ネットワーク、5 0 . . . 専用サーバ、6 0 . . . 管理サーバ、7 0 . . . 管理サーバ、7 1 . . . 受信部、7 2 . . . 負荷監視部、7 3 . . . 送信制御部、7 4 . . . 送信部、7 5 . . . 中継バッファ、1 2 0 . . . 通信エリア

10

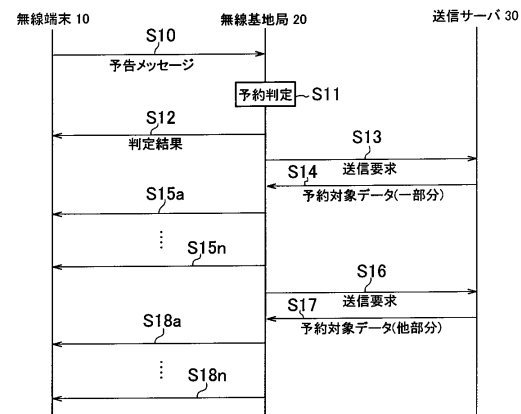
【図 1】



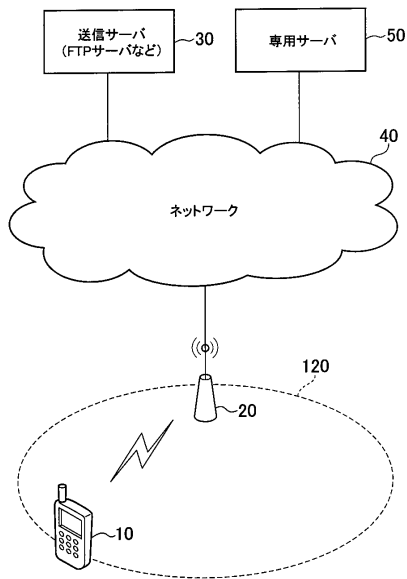
【図 2】



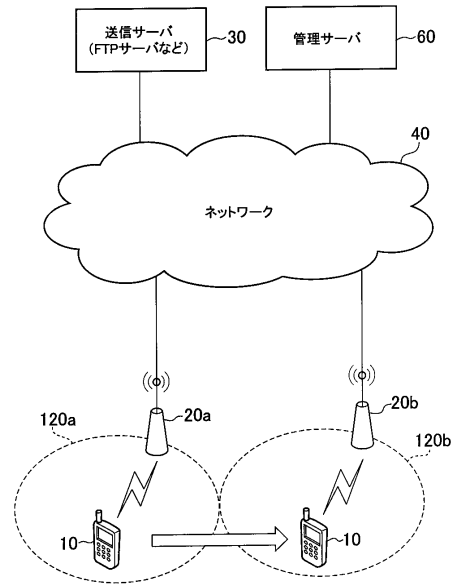
【図 3】



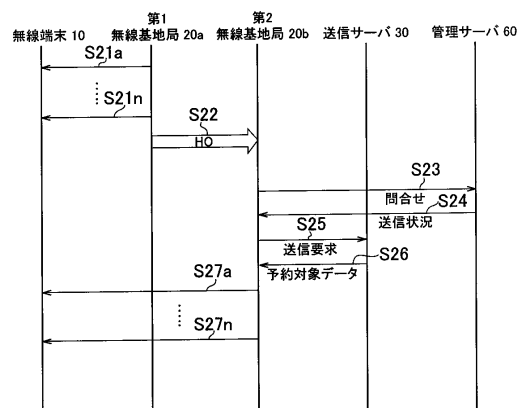
【図 4】



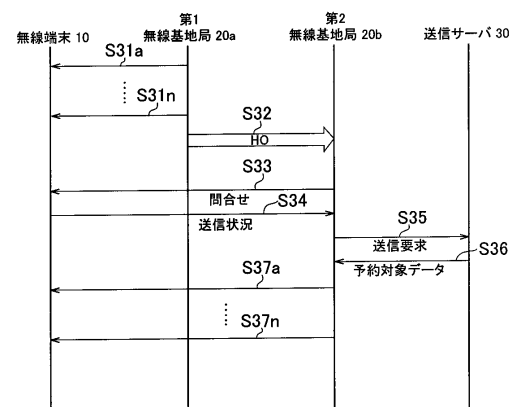
【図 5】



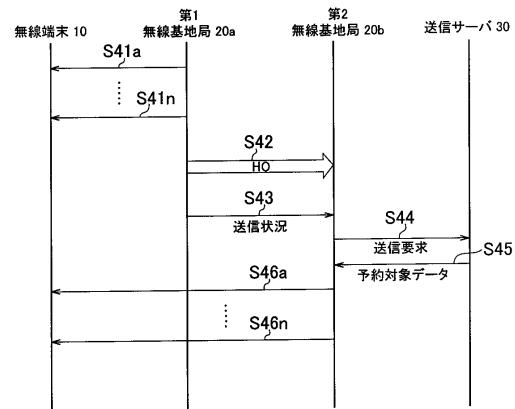
【図 6】



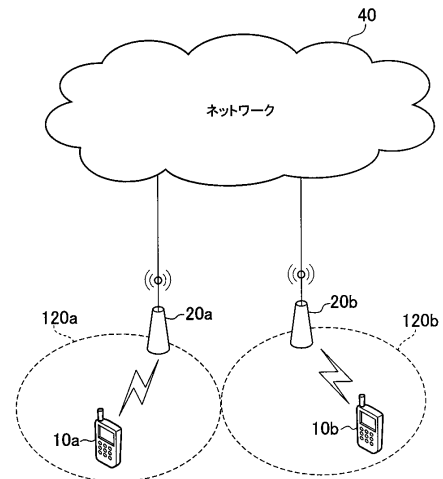
【図 7】



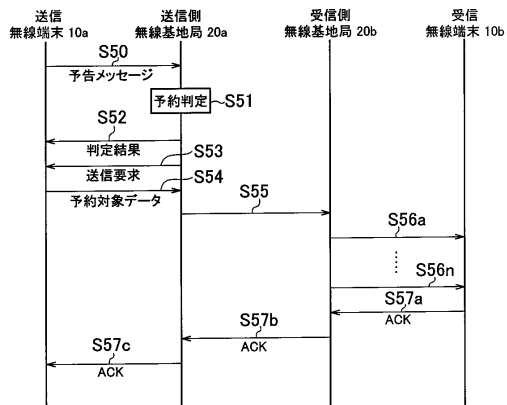
【図 8】



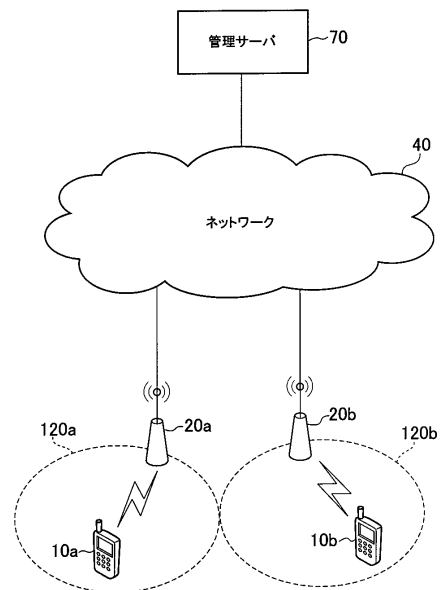
【図 9】



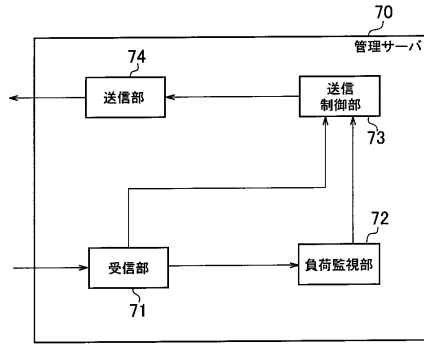
【図 10】



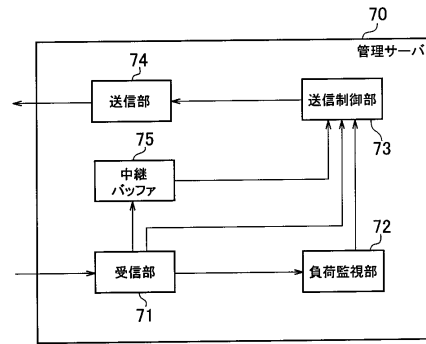
【図 11】



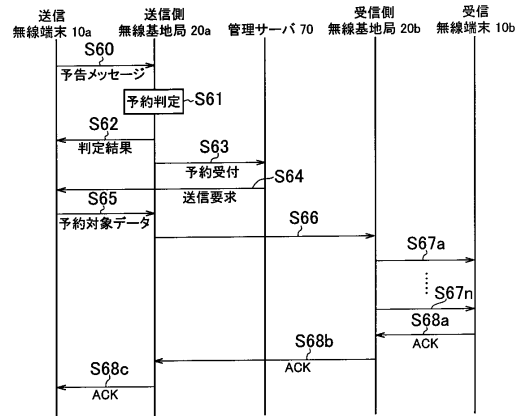
【図 1 2】



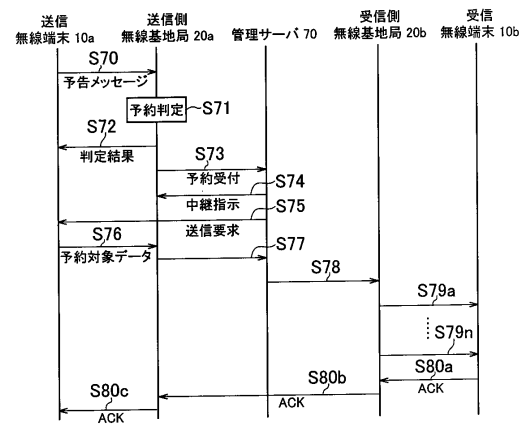
【図 1 4】



【図 1 3】



【図 1 5】



フロントページの続き

- (72)発明者 藤井 啓正
東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内
- (72)発明者 萩原 淳一郎
東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内
- (72)発明者 吉野 仁
東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

審査官 ▲高▼須 甲斐

- (56)参考文献 特開 2 0 0 8 - 0 8 5 7 9 4 (J P , A)
特開 2 0 0 7 - 0 6 0 5 8 4 (J P , A)
特開 2 0 0 5 - 0 8 6 2 1 6 (J P , A)
特開 2 0 0 6 - 1 5 7 7 9 7 (J P , A)
特開 2 0 0 7 - 1 5 0 7 1 3 (J P , A)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
H 0 4 B 7 / 2 4 - H 0 4 B 7 / 2 6
H 0 4 W 4 / 0 0 - H 0 4 W 9 9 / 0 0