

(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2017-184255

(P2017-184255A)

(43) 公開日 平成29年10月5日 (2017. 10. 5)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H04W 72/12 (2009.01)	H04W 72/12	5K067
H04L 27/26 (2006.01)	H04L 27/26 320	
H04J 1/00 (2006.01)	H04L 27/26 113	
H04W 16/26 (2009.01)	H04J 1/00	
H04W 88/08 (2009.01)	H04W 16/26	
審査請求 有 請求項の数 21 O L (全 20 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2017-97064 (P2017-97064)	(71) 出願人	000004237
(22) 出願日	平成29年5月16日 (2017. 5. 16)		日本電気株式会社
(62) 分割の表示	特願2013-545761 (P2013-545761) の分割	(74) 代理人	100103894 弁理士 冢入 健
原出願日	平成24年10月3日 (2012. 10. 3)	(72) 発明者	網中 洋明 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株 式会社内
(31) 優先権主張番号	特願2011-257476 (P2011-257476)	(72) 発明者	濱辺 孝二郎 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株 式会社内
(32) 優先日	平成23年11月25日 (2011. 11. 25)	Fターム (参考)	5K067 EE10 EE13 JJ11
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		

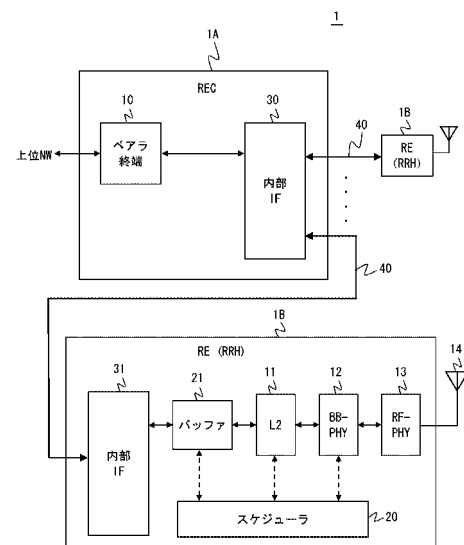
(54) 【発明の名称】 基地局で使用するノード及びその方法

(57) 【要約】

【課題】 REC-RE間トラフィックの増大に容易に対処することが可能な分割構造を持つ無線局を提供する。

【解決手段】 基地局は、無線制御装置と、無線制御装置に伝送路を介して接続される複数の無線装置を含む。無線制御装置は、基地局と通信する複数の移動局に対して無線リソースを割り当てる動的スケジューリングを行うことが可能な第1のスケジューリング手段を含む。各無線装置は、第1のスケジューリング手段と協調して動作する第2のスケジューリング手段を含む。第2のスケジューリング手段は、ダウンリンク・ユーザーデータの再送信のためのスケジューリングを実施する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基地局に含まれる無線制御装置に伝送路を介して通信可能に接続され、前記基地局の複数の無線装置のうちの 1 つとして動作するノードであって、

前記基地局と通信する複数の移動局のうち前記ノードに接続する第 1 の移動局に関するダウンリンク・ユーザーデータを無線送信するための伝送路符号化と前記第 1 の移動局に関するアップリンク・ユーザーデータを受信信号から復元するための伝送路復号化とを含むデジタル物理レイヤ信号処理を行うデジタル物理レイヤ手段と、

前記複数の移動局に対して無線リソースを割り当てる動的スケジューリングを行うために前記無線制御装置に配置された第 1 のスケジューリング手段と協調して動作する第 2 のスケジューリング手段と、
を備え、

前記第 2 のスケジューリング手段は、前記ダウンリンク・ユーザーデータの再送信のためのスケジューリングを実施する、
ノード。

【請求項 2】

前記第 2 のスケジューリング手段は、前記動的スケジューリングに使用されるパラメータを無線通信品質に基づいて計算し、前記第 1 のスケジューリング手段に送信する、請求項 1 に記載のノード。

【請求項 3】

前記第 1 の移動局に対してエア・インタフェースを提供するための周波数変換及び電力増幅の少なくとも一方を含むアナログ信号処理を行うアナログ物理レイヤ手段をさらに備える、請求項 1 又は 2 に記載のノード。

【請求項 4】

前記第 1 の移動局に関する前記ダウンリンク・ユーザーデータを無線送信するため及び前記第 1 の移動局に関する前記アップリンク・ユーザーデータを復元するためのレイヤ 2 信号処理を行うレイヤ 2 手段をさらに備える、請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載のノード。

【請求項 5】

前記レイヤ 2 信号処理は、

前記ダウンリンク・ユーザーデータを無線送信するための (i) レイヤ 2 ヘッダの追加、(ii) データのセグメンテーション、(iii) データのコンカテネーション、及び(iv) データ多重化による転送フォーマットの生成のうち少なくとも 1 つを含み、

前記アップリンク・ユーザーデータを復元するための (i) 転送フォーマットの分解、(ii) 逆セグメンテーション、(iii) 逆コンカテネーション、及び (iv) レイヤ 2 ヘッダの削除、のうち少なくとも 1 つを含む、
請求項 4 に記載のノード。

【請求項 6】

基地局に含まれる複数の無線装置に伝送路を介して通信可能に接続され、前記基地局内の無線制御装置として動作するノードであって、

前記基地局と通信する複数の移動局に対して無線リソースを割り当てる動的スケジューリングを、前記複数の無線装置のうち少なくとも 1 つに配置された第 2 のスケジューリング手段と協調して行う第 1 のスケジューリング手段を備え、

前記第 2 のスケジューリング手段は、前記第 2 のスケジューリング手段が配置された前記無線装置に接続する第 1 の移動局に関するダウンリンク・ユーザーデータの再送信のためのスケジューリングを実施する、
ノード。

【請求項 7】

前記前記第 1 のスケジューリング手段は、無線通信品質に基づいて計算された前記動的スケジューリングに使用されるパラメータを前記第 2 のスケジューリング手段から受信す

10

20

30

40

50

る、請求項 6 に記載のノード。

【請求項 8】

基地局に含まれる無線制御装置に伝送路を介して通信可能に接続され、前記基地局の複数の無線装置のうちの 1 つとして動作するノードによって行われる方法であって、

前記基地局と通信する複数の移動局のうち前記ノードに接続する第 1 の移動局に関するダウンリンク・ユーザーデータを無線送信するための伝送路符号化と前記第 1 の移動局に関するアップリンク・ユーザーデータを受信信号から復元するための伝送路復号化とを含むデジタル物理レイヤ信号処理を行うこと、及び

前記複数の移動局に対して無線リソースを割り当てる動的スケジューリングを行うために前記無線制御装置に配置された第 1 のスケジューリング手段と協調して、副スケジューリングを行うこと、
を備え、

前記副スケジューリングは、前記ダウンリンク・ユーザーデータの再送信のためのスケジューリングを実施することを含む、
方法。

【請求項 9】

基地局に含まれる無線制御装置に伝送路を介して通信可能に接続され、前記基地局の複数の無線装置のうちの 1 つとして動作するノードであって、

前記基地局と通信する複数の移動局のうち前記ノードに接続する第 1 の移動局に関するダウンリンク・ユーザーデータを無線送信するための伝送路符号化と前記第 1 の移動局に関するアップリンク・ユーザーデータを受信信号から復元するための伝送路復号化とを含むデジタル物理レイヤ信号処理を行うデジタル物理レイヤ手段と、

上位ネットワークと前記基地局との間の少なくとも 1 つのベアラを終端することができるように前記無線制御装置に配置された第 1 のベアラ終端手段に代わって、前記少なくとも 1 つのベアラのうち前記第 1 の移動局に関するベアラの終端を行うことが可能な第 2 のベアラ終端手段と、
を備えるノード。

【請求項 10】

前記第 1 及び第 2 のベアラ終端手段のいずれを使用するかを選択は、前記第 1 の移動局のユーザーデータのセキュリティレベル又は QoS クラスに基づいて行われる、請求項 9 に記載のノード。

【請求項 11】

前記第 1 及び第 2 のベアラ終端手段のいずれを使用するかを選択は、前記第 1 の移動局のユーザーデータ毎に行われる、請求項 9 又は 10 に記載のノード。

【請求項 12】

前記第 1 及び第 2 のベアラ終端手段のいずれを使用するかを選択は、ベアラ毎に行われる、請求項 9 又は 10 に記載のノード。

【請求項 13】

前記第 1 の移動局に関するベアラ終端のために前記第 1 及び第 2 のベアラ終端手段のどちらを使用するかを決定する決定手段をさらに備える、請求項 9 ～ 12 のいずれか 1 項に記載のノード。

【請求項 14】

前記決定手段は、外部装置からの指示に基づいて、前記第 1 の移動局に関するベアラ終端のために前記第 1 及び第 2 のベアラ終端手段のどちらを使用するかを決定する、請求項 13 に記載のノード。

【請求項 15】

基地局に含まれる複数の無線装置に伝送路を介して通信可能に接続され、前記基地局内の無線制御装置として動作するノードであって、

上位ネットワークと前記基地局との間の少なくとも 1 つのベアラを終端することが可能な第 1 のベアラ終端手段と、

10

20

30

40

50

前記基地局に接続する複数の移動局のうちの第１の移動局のために、前記第１の移動局が接続する第１の無線装置に配置された第２のベアラ終端手段と前記第１のベアラ終端手段のうちどちらを使用するかを決定する決定手段と、
を備える、
ノード。

【請求項１６】

前記決定手段は、前記第１の移動局のユーザーデータのセキュリティレベル又はQoSクラスに基づいて、前記第１及び第２のベアラ終端手段のいずれを使用するかを決定する、請求項１５に記載のノード。

【請求項１７】

前記決定手段は、前記第１の移動局のユーザーデータ毎に前記第１及び第２のベアラ終端手段のいずれを使用するかを決定する、請求項１５又は１６に記載のノード。

【請求項１８】

前記決定手段は、ベアラ毎に前記第１及び第２のベアラ終端手段のいずれを使用するかを決定する、請求項１５又は１６に記載のノード。

【請求項１９】

前記決定手段は、外部装置からの指示に基づいて、前記第１の移動局に関するベアラ終端のために前記第１及び第２のベアラ終端手段のいずれを使用するかを決定する、請求項１５に記載のノード。

【請求項２０】

基地局に含まれる無線制御装置に伝送路を介して通信可能に接続され、前記基地局の複数の無線装置のうちの１つとして動作するノードによって行われる方法であって、

前記基地局と通信する複数の移動局のうち前記ノードに接続する第１の移動局に関するダウンリンク・ユーザーデータを無線送信するための伝送路符号化と前記第１の移動局に関するアップリンク・ユーザーデータを受信信号から復元するための伝送路復号化とを含むデジタル物理レイヤ信号処理を行うこと、及び

上位ネットワークと前記基地局との間の少なくとも１つのベアラを終端することができるよう前記無線制御装置に配置された第１のベアラ終端手段に代わって、前記少なくとも１つのベアラのうち前記第１の移動局に関するベアラの終端を行うこと、
を備える方法。

【請求項２１】

基地局に含まれる複数の無線装置に伝送路を介して通信可能に接続され、前記基地局内の無線制御装置として動作するノードによって行われる方法であって、

前記ノードは、上位ネットワークと前記基地局との間の少なくとも１つのベアラを終端することが可能な第１のベアラ終端手段を含み、

前記方法は、前記基地局に接続する複数の移動局のうちの第１の移動局のために、前記第１の移動局が接続する第１の無線装置に配置された第２のベアラ終端手段と前記第１のベアラ終端手段のうちどちらを使用するかを決定することを備える、
方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、無線通信ネットワークにおいて使用される無線局（e.g. 無線基地局、中継局）の構成に関する。

【背景技術】

【０００２】

分割されたRadio Equipment Controller (REC) 及びRadio Equipment (RE) を含む無線基地局の構造が、特許文献１及び非特許文献１に記載されている。REC及びREは少なくとも機能的に互いに分離されている。REC及びREの間は、無線基地局の内部インタフェース（通信インタフェース）により接続される。REC及びREは、物理的に離間して配置されて

10

20

30

40

50

もよい。典型的な配置では、RECは通信事業者の主要なビルディング内に配置され、REはアンテナに近い遠隔拠点に配置される。

【0003】

RECは、上位ネットワーク（e.g. 通信事業者のコアネットワーク）に接続され、無線基地局の全体的な制御・監視とデジタルベースバンド信号処理を担当する。ここで、デジタルベースバンド信号処理は、レイヤ2信号処理とレイヤ1（物理レイヤ）信号処理を含む。レイヤ2信号処理は、(i) データ圧縮／復元、(ii) データ暗号化、(iii) レイヤ2ヘッダの追加／削除、(iv) データのセグメンテーション／コンカテネーション、及び(v) データの多重／分離による転送フォーマットの生成／分解、のうち少なくとも1つを含む。具体例の1つとしてのE-UTRAの場合、レイヤ2信号処理は、Radio Link Control (RLC) 及びMedia Access Control (MAC) の処理を含む。物理レイヤ信号処理は、伝送路符号化／復号化（Channel Coding/Decoding）、変調／復調（Modulation/Demodulation）、拡散／逆拡散（Spreading/ De-spreading）、リソースマッピング、及びInverse Fast Fourier Transform (IFFT) によるOFDMシンボルデータ（ベースバンドOFDM信号）の生成などを含む。

10

【0004】

REは、アナログRadio Frequency (RF) 信号処理を担当し、移動局にエア・インタフェースを提供する。アナログRadio Frequency (RF) 信号処理は、D/A変換、A/D変換、周波数アップコンバージョン、周波数ダウンコンバージョン、増幅などを含む。REは、Remote Radio Head (RRH) と呼ばれる場合もある。

20

【0005】

例えば、Universal Mobile Telecommunications System (UMTS) の無線アクセスネットワークの場合、RECは、ユーザーデータ（ユーザープレーン・データ）及び制御データ（制御プレーン・データ）の送受信のためにIubインタフェースを用いたRadio Network Controller (RNC) への接続を提供する。一方、REは、Uuインタフェースと呼ばれるエア・エア・インタフェースを移動局に提供する。

【0006】

また、Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) の場合、RECは、ユーザーデータ及び制御データの送受信のためにS1インタフェースを用いたEvolved Packet Core (EPC) への接続を提供する。一方、REはLTE-Uuインタフェースと呼ばれるエア・インタフェースを移動局に提供する。

30

【0007】

上述したように、特許文献1及び非特許文献1に開示された無線基地局の分割構造は、アナログRF信号処理を行う部分をREとして分離することを特徴としている。この分割構造は、無線基地局に実装される機能の増加及び変化に対する柔軟かつ効率的な対処を可能としている。また、この分割構造は、アナログRF技術とデジタルベースバンド技術の分離によって、これら2つの技術の独立した進化への対処を容易にしている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】国際公開第2004/095861号

【非特許文献】

【0009】

【非特許文献1】Common Public Radio Interface (CPRI) Specification V4.2 (2010-09-29)、[online]、2010年9月、Ericsson AB, Huawei Technologies Co. Ltd, NEC Corporation, Alcatel Lucent and Nokia Siemens Networks GmbH & Co. KG、[2011年10月20日検索]、インターネット〈URL: <http://www.cpri.info/spec.html>〉

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

40

50

無線基地局が処理すべきトラフィック（ユーザーデータ）が増大するにつれて、RECとREの間のトラフィックも増大することが予想される。しかしながら、特許文献1及び非特許文献1に開示された分割構造は、RECにおいて物理レイヤのデジタル信号処理（伝送路符号化、変調、拡散、OFDM信号生成等）を行なっている。伝送路符号化及び拡散等は、送信データの冗長度を増大させる。よって、物理レイヤのデジタル信号処理を行った後の送信データ列は、一般的に、これを行う前の送信データ列に比べてデータ量が増大している。このため、特許文献1及び非特許文献1に開示された分割構造は、今後のトラフィック増大によってREC-RE間の回線を圧迫するおそれがある。

【0011】

したがって、本発明は、REC-RE間トラフィックの増大に容易に対処することが可能な分割構造を持つ無線局、及びユーザーデータの処理方法の提供を目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明の第1の態様は、無線通信ネットワークにおいて使用され、複数の移動局との間でエア・インタフェースを介してダウンリンク・ユーザーデータ及びアップリンク・ユーザーデータを含むユーザーデータの送受信を行うことが可能な無線局を含む。当該無線局は、第1のパートと、前記第1のパートから物理的に分離して配置可能であり、前記第1のパートと伝送路を介して通信可能に接続される少なくとも1つの第2のパートを有する。

【0013】

前記第1のパートは、上位ネットワークと前記無線局の間の少なくとも1つのベアラを終端することが可能な第1のベアラ終端ユニットを有する。

20

【0014】

前記第2のパートは、デジタル物理レイヤ信号処理を行うデジタル物理レイヤユニットを有する。ここで、デジタル物理レイヤ信号処理は、前記複数の移動局のうち当該第2のパートに接続する第1の移動局に関するダウンリンク・ユーザーデータを前記エア・インタフェースに送信するための伝送路符号化と前記エア・インタフェースによる受信信号から前記第1の移動局に関する前記アップリンク・ユーザーデータを復元するための伝送路復号化とを含む。

【0015】

本発明の第2の態様は、無線局によるユーザーデータの処理方法を含む。前記無線局は、無線通信ネットワークにおいて使用され、複数の移動局との間でエア・インタフェースを介してダウンリンク・ユーザーデータ及びアップリンク・ユーザーデータを含むユーザーデータの送受信を行うことが可能に構成されている。また、前記無線局は、第1のパートと、前記第1のパートから物理的に分離して配置可能であり、前記第1のパートと伝送路を介して通信可能に接続される少なくとも1つの第2のパートとを含む。当該第2の態様に係る処理方法は、本態様に係る処理方法は、以下の(a)及び(b)を含む。

30

(a) 前記第1のパートにおいて、上位ネットワークと前記無線局の間の少なくとも1つのベアラを終端すること、及び

(b) 2のパートにおいて、前記複数の移動局のうち当該第2のパートに接続する第1の移動局に関するダウンリンク・ユーザーデータを前記エア・インタフェースに送信するための伝送路符号化と前記エア・インタフェースによる受信信号から前記第1の移動局に関する前記アップリンク・ユーザーデータを復元するための伝送路復号化とを含むデジタル物理レイヤ信号処理を行うこと。

40

【発明の効果】

【0016】

上述した本発明の各態様によれば、REC-RE間トラフィックの増大に容易に対処することが可能な分割構造を持つ無線局、及びユーザーデータの処理方法を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

50

【図 1】 発明の実施の形態 1 に係る無線基地局の構成例を示すブロック図である。

【図 2】 発明の実施の形態 1 に係る無線基地局のプロトコル構造及び機能配置を示す図である。

【図 3】 発明の実施の形態 2 に係る無線基地局の構成例を示すブロック図である。

【図 4】 発明の実施の形態 2 に係る無線基地局のプロトコル構造及び機能配置を示す図である。

【図 5】 発明の実施の形態 3 に係る無線基地局の構成例を示すブロック図である。

【図 6】 発明の実施の形態 3 における主スケジューラ及び副スケジューラの動作例を示すシーケンス図である。

【図 7】 発明の実施の形態 3 における主スケジューラ及び副スケジューラの動作例を示すシーケンス図である。 10

【図 8】 発明の実施の形態 4 に係る無線基地局の構成例を示すブロック図である。

【図 9】 発明の実施の形態 4 に係る無線基地局のプロトコル構造及び機能配置を示す図である。

【図 10】 発明の実施の形態 5 に係る無線基地局の構成例を示すブロック図である。

【図 11A】 発明の実施の形態 5 に係る無線基地局のプロトコル構造及び機能配置を示す図である。

【図 11B】 発明の実施の形態 5 に係る無線基地局のプロトコル構造及び機能配置を示す図である。

【発明を実施するための形態】 20

【0018】

以下では、本発明を適用した具体的な実施の形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。各図面において、同一又は対応する要素には同一の符号が付されており、説明の明確化のため、必要に応じて重複説明は省略される。なお、以下の説明では、主にE-UTRA/LTE (Long Term Evolution) の無線基地局に関して説明する。しかしながら、このような特定の無線通信システムに関する説明は、本発明の範囲を限定する目的ではなく、本発明に関する理解を容易にする目的で行われるものである。つまり、当業者は、以下に具体的に説明される実施の形態から把握される原理及び思想を、様々な方式の無線通信システムに適用できる。

【0019】 30

< 発明の実施の形態 1 >

図 1 は、本実施の形態に係る無線基地局 1 の構成を示すブロック図である。無線基地局 1 は、無線通信ネットワークにおいて使用され、複数の移動局との間でエア・インタフェースを介してダウンリンク・ユーザーデータ及びアップリンク・ユーザーデータを含むユーザーデータの送受信を行うことができる。無線基地局 1 は、第 1 のパートすなわちRadio Equipment Controller (REC) 1 A と、少なくとも 1 つの第 2 のパートすなわちRadio Equipment (RE) 1 B を有する。RE 1 B は、伝送路 40 を介して物理的に分離して配置可能であり、REC 1 A と伝送路 40 を介して通信可能に接続される。伝送路 40 は、電気伝送路でもよいし、光伝送路でもよい。また、伝送路 40 は、point-to-point 型の無線伝送路 (e.g. マイクロ波無線伝送路) であってもよい。伝送路 40 は、双方向伝送のために、複数の物理的な伝送路を含んでもよい。なお、図 1 に示されているように、REC 1 A には複数の RE 1 B が接続されてもよい。 40

【0020】

REC 1 A 及び RE 1 B に配置された内部インタフェース 30 及び 31 は、伝送路 40 を介して双方向通信を行うためのレイヤ 2 及びレイヤ 1 機能を持つ。内部インタフェース 30 は、電気インタフェース、光インタフェース、無線インタフェースのいずれであってもよい。例えば、1000BASE-CX、1000BASE-SX、1000BASE-LX、10GBASE-LX4、又はFibre channel 1などの既存のトランシーバを内部インタフェース 30 として使用してもよい。

【0021】

REC 1 A は、ベアラ終端部 10 を有する。ベアラ終端ユニット 10 は、ユーザーデータ 50

の転送のために上位ネットワーク（e.g. UMTSのRNC、E-UTRAのEPC）との間に設定されたベアラを終端する。一般的に、ユーザーデータを転送するためのベアラ（e.g. E-UTRAのS1ベアラ）は、トンネリングプロトコル（e.g. IPsec）を用いて暗号化される。また、ベアラは、移動局と外部ネットワークとの間のデータフロー（e.g. E-UTRAのPacket Data Network（PDN）コネクション）毎に設定される。したがって、ベアラ終端ユニット10は、暗号化された少なくとも1つのベアラを終端し、複数の移動局に関するダウンリンク・ユーザーデータを上位ネットワークから受信し、複数の移動局に関するアップリンク・ユーザーデータを上位ネットワークに送信する。

【0022】

一方、RE1Bは、スケジューラ20、BB-PHYユニット12、及びRF-PHYユニット13を有する。スケジューラ20は、無線基地局1にエア・インタフェースを接続する複数の移動局のうち、当該RE1Bに接続する移動局のダウンリンク及びアップリンクに関する動的スケジューリングを行う。言い換えると、スケジューラ20は、ダウンリンク及びアップリンクの複数の無線リソースの各々を当該RE1Bに接続する移動局又はそのユーザーデータに対して動的に割り当てる。無線リソースは、時間、周波数、若しくは拡散コード、又はこれらの組み合わせによって区別される。例えばE-UTRAの場合、無線リソースはリソースブロックであり、1サブフレーム（1msec）内の2リソースブロックを最小単位として動的スケジューリングが行われる。1つのリソースブロックは、周波数ドメインに12サブキャリアを有し、時間ドメインに7OFDMシンボルを有する。

【0023】

ダウンリンクの動的スケジューリングは、Proportional Fairness（PF）、max-C/I（carrier/interference）、又はラウンドロビン等のスケジューリング手法を用いて、各無線リソースに割り当てるデータをバッファ21の中から選択することによって達成される。バッファ21は、上位ネットワークから到着したダウンリンク・ユーザーデータを一時的に保持する。バッファ21は、例えば、移動局毎、ベアラ毎、QoSクラス毎、又は移動局毎かつQoSクラス毎に用意される。どの単位でバッファ21を用意するかは、バッファの配置、スケジューリングの要件（e.g. QoSクラスの有無、転送レート保証の要否）等によって適宜決定される。また、バッファ21の配置も自由度があり、図1に示された配置に限定されるものではない。

【0024】

アップリンクの動的スケジューリングは、例えば、移動局からのリソース割り当て要求の受信、又は移動局が有するデータバッファの監視結果に基づいて行われる。アップリンクの動的スケジューリングは、PF、max-C/I、又はラウンドロビン等のスケジューリング手法を用いて、各無線リソースに割り当てる移動局を決定することによって達成される。

【0025】

さらに、具体例の1つとしてのE-UTRAの場合、スケジューラ20による動的スケジューリングは、Radio Link Control（RLC）サブレイヤにおけるペイロード選択、MACサブレイヤにおける再送信の制御、並びに物理レイヤにおけるコーディングレートの指定、変調スキームの指定、及び無線リソースの指定を含む。これらの制御情報は、図1に破線で示したシグナリングによって、レイヤ2ユニット11及びBB-PHYユニット12に伝達される。

【0026】

なお、RE1Bに配置されたスケジューラ20は、当該RE1Bに接続する移動局に関する動的スケジューリングの全てではなくその一部のみを行ってもよい。この場合、残りの動的スケジューリングはREC1Aに配置された主スケジューラ（不図示）が行えばよい。例えば、REC1Aの主スケジューラは、RE1Bに接続する移動局に対して割り当て可能な無線リソース範囲を決定してもよい。この場合、RE1Bのスケジューラ20は、主スケジューラ20により決定された無線リソース範囲からリソースを移動局に動的に割り当てる処理を実行すればよい。また、例えば、REC1Aの主スケジューラは、hybrid-ARQ（automatic repeat request）再送信を除く動的スケジューリングを行い、RE1Bのスケジューラ20はH-ARQ再送信のためのスケジューリングを行なってもよい。さらにまた、スケジュー

ーラ 20 は、動的スケジューリングに使用されるパラメータをエア・インタフェースの無線通信品質に基づいて計算し、REC 1 A の主スケジューラに送信してもよい。この場合、REC 1 A の主スケジューラ 20 は、RE 1 B のスケジューラ 20 によって計算されたパラメータを用いて動的スケジューリングを行えばよい。

【0027】

BB-PHYユニット 12 は、物理レイヤに関するデジタルベースバンド信号処理を行う。より具体的に述べると、BB-PHYユニット 12 による信号処理は、ダウンリンク・ユーザーデータをエア・インタフェースに送信するための伝送路符号化 (channel coding) および変調を含む。さらに、BB-PHYユニット 12 による信号処理は、エア・インタフェースによる受信信号からアップリンク・ユーザーデータを復元するための復調および伝送路復号化 (channel decoding) を含む。BB-PHYユニット 12 による伝送路符号化及び復号化は、例えば、ブロック符号化若しくは畳み込み符号化、又はこれらの組み合わせを含む。BB-PHYユニット 12 による伝送路符号化及び復号化は、例えば、ターボ符号、ビタビ符号、又はリード・ソロモン符号等の符号化アルゴリズムを用いて行われる。また、通信方式に応じて、BB-PHYユニット 12 による信号処理は、拡散・逆拡散 (Spreading/ De-spreading)、リソースマッピング及びInverse Fast Fourier Transform (IFFT) を伴うOFDM信号生成などを含んでもよい。

【0028】

RF-PHYユニット 13 は、アンテナ 14 と接続され、物理レイヤに関するアナログRF信号処理を行う。RF-PHYユニット 13 が行う信号処理は、D/A変換、A/D変換、周波数アップコンバージョン、周波数ダウンコンバージョン、増幅などを含む。

【0029】

上述したように、本実施の形態に係る無線基地局 1 では、ベアラ終端ユニット 10 が REC 1 A に配置され、スケジューラ 20 及びBB-PHYユニット 12 がRE 1 B に配置されている。つまり、無線基地局 1 は、少なくとも伝送路符号化及び復号化を含む物理レイヤのデジタル信号処理をRE 1 B において行う。これにより、伝送路 40 上で送信されるユーザーデータを含むデータ列には、伝送路符号化 (e.g. ブロック符号化、畳み込み符号化、又はターボ符号化) による冗長データが含まれないため、REC 1 A とRE 1 B との間の送信データ量を抑制することができる。したがって、無線基地局 1 は、REC 1 A において伝送路符号化及び復号化を行う場合に比べて、トラフィック増大に対処しやすい利点がある。

【0030】

また、RE 1 B に配置されたスケジューラ 20 は、当該RE 1 B に接続する移動局の動的スケジューリングの少なくとも一部を行う。このため、動的スケジューリングの全体をREC 1 A において行う場合に比べて、REC-RE間での動的スケジューリングに関するユーザーデータ及び制御データの送受信を抑制できる。したがって、無線基地局 1 は、REC 1 A において動的スケジューリングの全体を行う場合に比べて、トラフィック増大に対処しやすい利点がある。

【0031】

なお、レイヤ 2 ユニット 11 及びこれに含まれるサブユニットの配置は様々に変形可能である。言い換えると、レイヤ 2 処理機能は、REC 1 A とRE 1 B との間で適宜振り分けることができる。しかしながら、これらの機能ユニットの配置を調整することで、様々な追加的な効果を得ることができる。これらの機能ユニットの配置に関する複数の態様は、本実施の形態および他の実施の形態において順に説明される。

【0032】

以下では、図 1 に示された機能ユニットの配置例に関して詳細に説明する。図 1 の例では、レイヤ 2 ユニット 11 はRE 1 B に配置されている。レイヤ 2 ユニット 11 は、ベアラ終端ユニット 10 を上位プロトコル・レイヤとし、BB-PHYユニット 12 を下位プロトコル・レイヤとし、動的スケジューリングを除くレイヤ 2 信号処理を行う。レイヤ 2 信号処理は、(i) データ圧縮／復元、(ii) データ暗号化、(iii) レイヤ 2 ヘッダの追加／削除、及び データのセグメンテーション／コンカテネーション、(v) データの多重／分離によ

る転送フォーマットの生成／分解、のうち少なくとも1つを含む。

【0033】

具体例の1つとしてのE-UTRAの場合、レイヤ2信号処理は、RLCサブレイヤ及びMACサブレイヤの処理を含む。RLCサブレイヤは、ベアラ終端ユニット10を上位プロトコル・レイヤとする。MACサブレイヤは、RLCサブレイヤを上位プロトコル・レイヤとし、BB-PHYユニット12を下位プロトコル・レイヤとする。なお、E-UTRAは、RLCサブレイヤの上位サブレイヤとしてPDCPサブレイヤをさらに含む。しかしながら、PDCPサブレイヤにおける処理(e.g. IPヘッダ圧縮、暗号化)は、必須ではなく省略されてもよい。

【0034】

E-UTRAの場合、PDCPサブレイヤは、エア・インタフェースでの送受信に適するように、送信データ量を削減する処理を担う。具体的には、PDCPサブレイヤは、ダウンリンク・ユーザーデータに対するIPヘッダ圧縮、アップリンク・ユーザーデータに対するIPヘッダの復元を行う。さらに、PDCPサブレイヤは、ユーザーデータの暗号化と、ハンドオーバー遅延削減のためのユーザーデータの複製と転送を行う。

【0035】

E-UTRAのRLCサブレイヤは、PDCPサブレイヤから供給される無線ベアラ・データ(PDCP Protocol Data Unit (PDU))に対するセグメンテーション及びコンカテネーション、並びに再送制御を行う。RLCサブレイヤは、PDCPサブレイヤに無線ベアラによるデータ転送サービスを提供する。また、RLCサブレイヤは、論理チャネル(RLC PDU)によってMACサブレイヤに接続される。

【0036】

E-UTRAのMACサブレイヤは、論理チャネル(RLC PDU)の多重化、及びhybrid-ARQ再送信を行う。MACサブレイヤは、論理チャネル(RLC PDU)の多重化によってトランスポートチャネルを生成する。トランスポートチャネルの伝送フォーマット(データブロック・サイズ)は、瞬間的なデータレートに依存する。MACサブレイヤは、トランスポートチャネル(MAC PDU)によって物理レイヤ(BB-PHYユニット12)に接続される。

【0037】

既に述べたように、図1に示したレイヤ2ユニット12の配置は一例であり、この配置に限定されるものではない。例えば、レイヤ2ユニット12の全体又はその一部(e.g. PDCPサブレイヤ)は、REC1Aに配置されてもよい。また、RE1Bのスケジューラ20が行う動的スケジューリングは、当該RE1Bに接続する移動局に関する動的スケジューリングの一部のみであってもよい。これらの変形例は、発明の実施の形態2以降で説明される。

【0038】

また、図1の例では、バッファ21は、ベアラ終端ユニット10とレイヤ2ユニット11の間に配置されている。したがって、バッファ21は、レイヤ2処理におけるデータ圧縮、暗号化、セグメンテーション、及び多重化が行われていないユーザーデータ(e.g. IPパケット)それ自体を格納する。しかしながら、このようなバッファ21の配置は一例に過ぎない。例えば、バッファ21は、レイヤ2におけるデータ圧縮及び暗号化が行われたユーザーデータ列を格納するように配置されてもよい。E-UTRAの場合、レイヤ2におけるデータ圧縮及び暗号化が行われたユーザーデータ列は、PDCPサブレイヤの処理後のデータ列であるPDCP Protocol Data Unit (PDU)、つまり無線ベアラ・データ、に対応する。また、バッファ21は、レイヤ2におけるセグメンテーション・コンカテネーション、及びレイヤ2ヘッダの付加が行われたユーザーデータ列格納するように配置されてもよい。E-UTRAの場合、セグメンテーション・コンカテネーション、及びレイヤ2ヘッダの付加が行われたユーザーデータ列は、Radio-Link Control (RLC) サブレイヤの処理後のデータ列であるRLC PDU、つまり論理チャネル、に対応する。

【0039】

さらにバッファ21の配置の変形は、REC1Aにバッファ21が配置されることも許容する。例えば、バッファ21は、図1に示したベアラ終端ユニット10と内部インタフェース30の間に配置されてもよい。バッファ21の配置に関する変形例についても、発明

の実施の形態 2 以降で説明される。

【0040】

図 2 は、無線基地局 1 おける機能配置を、E-UTRAでのユーザーデータのダウンリンク送信に関して詳細に示している。図 2 に示された機能配置は、図 1 に示した機能配置の具体例に対応している。例えば、レイヤ 2 ユニット 1 1 は、3つのサブユニット、すなわち PDCP ユニット 1 1 0、RLC ユニット 1 1 1、及び MAC ユニット 1 1 2 を含む。PDCP ユニット 1 1 0 は、PDCP サブレイヤの処理を行う。RLC ユニット 1 1 1 は、RLC サブレイヤの処理を行う。MAC ユニット 1 1 2 は、MAC サブレイヤの処理を行う。BB-PHY ユニット 1 2 は、符号化ユニット 1 2 0、変調ユニット 1 2 1、リソースマッピング・ユニット 1 2 2、及び IFFT ユニット 1 2 3 を含む。RF-PHY ユニット 1 3 は、アップコンバータ 1 3 0 及び増幅器 1 3 1 を含む。

10

【0041】

< 発明の実施の形態 2 >

図 3 は、本実施の形態に係る無線基地局 2 の構成例を示すブロック図である。無線基地局 2 は、第 1 のパートすなわち Radio Equipment Controller (REC) 2 A と、少なくとも 1 つの第 2 のパートすなわち Radio Equipment (RE) 2 B を有する。本実施の形態では、REC 2 A がバッファ 2 1 を有する構成例について説明する。図 2 に示されたバッファ 2 1 は、レイヤ 2 処理におけるデータ圧縮、暗号化、セグメンテーション、及び多重化が行われていないユーザーデータ (e.g. IP パケット) それ自体を格納すればよい。REC 2 A にバッファ 2 1 を配置することによって、移動局のハンドオーバーに関して利点する利点が得られる。

20

【0042】

図 3 の構成例では、REC 2 A は、HO 制御ユニット 5 1 を有する。HO 制御ユニット 5 1 は、エア・インタフェースにより通信中の移動局が他の基地局 (ターゲット基地局) にハンドオーバーする際に、バッファ 2 1 に保持された当該移動局に関するダウンリンク・ユーザーデータ又はこれを含むデータ列をターゲット基地局に転送する。ターゲット基地局へのユーザーデータ転送は、通常のハンドオーバー手順と同様である。つまり、ターゲット基地局へのユーザーデータ転送は、基地局間で利用可能なインタフェース (e.g. X2 インタフェース) を用いて行なわれてもよいし、上位ネットワークを経由して行なわれてもよい。

30

【0043】

図 3 において、REC 2 A は、ベアラ終端ユニット 1 0 において PDCP サブレイヤの処理 (e.g. IP ヘッダ圧縮、暗号化) を行うよう構成されてもよい。言い換えると、PDCP サブユニット 1 1 0 は、REC 2 A に配置されてもよい。この場合、レイヤ 2 ユニット 1 1 は、PDCP サブレイヤを除く他のレイヤ 2 処理 (i.e. RLC 及び MAC 及びサブレイヤの処理) を行えばよい。また、この場合、バッファ 2 1 は、PDCP PDU を移動局毎、ベアラ毎、QoS クラス毎、又は移動局毎かつ QoS クラス毎に格納すればよい。また、レイヤ 2 ユニット 1 1 の全体が REC 2 A に配置されてもよい。

【0044】

図 3 に示した構成例では、REC 2 A がユーザーデータ又はこれを含むデータ列 (e.g. PDCP PDU) をバッファリングするため、ハンドオーバーの際にターゲット基地局へのデータ転送を容易に行うことができる。つまり、ハンドオーバーに際して、RE 2 B から REC 2 A へのデータ転送を必要としない。また、REC 2 A に接続された複数の RE 2 B の間で移動局が移動する場合には、REC 2 A は、バッファリングされているユーザーデータ又はこれを含むデータ列 (e.g. PDCP PDU) の送信先を移動先の RE 2 B に変更するだけでよい。このため、移動局の移動に追従して継続的なサービスを容易に提供できる。

40

【0045】

図 4 は、無線基地局 1 おける機能配置を、E-UTRAでのユーザーデータのダウンリンク送信に関して詳細に示している。図 4 に示された機能配置は、図 3 に示した機能配置の具体例に対応している。図 4 の例では、RE 2 B のスケジューラ 2 0 は、伝送路 4 0 を介してバ

50

ッファ 2 1 を制御すればよい。

【0046】

< 発明の実施の形態 3 >

図 5 は、本実施の形態に係る無線基地局 3 の構成例を示すブロック図である。無線基地局 3 は、第 1 のパートすなわち Radio Equipment Controller (REC) 3 A と、少なくとも 1 つの第 2 のパートすなわち Radio Equipment (RE) 3 B を有する。なお、図 5 では 1 つの RE 3 B のみが図示されているが、図 1 に示したように、REC 3 A には複数の RE 3 B が接続されてもよい。図 5 の構成例では、PDCP ユニット 1 1 0 が REC 3 A に配置されている。さらに、図 5 の構成例では、REC 3 A が主スケジューラ 2 0 A を有し、RE 3 B が副スケジューラ 2 0 B を有する。本実施の形態では、RE 3 B の副スケジューラ 2 0 B は、当該 RE 3 B に接続する移動局に関する動的スケジューリングの一部の処理を行う。副スケジューラ 2 0 B は、動的スケジューリングのために主スケジューラ 2 0 A と協調して動作する。主スケジューラ 2 0 A と副スケジューラ 2 0 B の機能分担の具体例について以下に説明する。

10

【0047】

第 1 の例では、副スケジューラ 2 0 B は、動的スケジューリングに使用されるパラメータをエア・インタフェースの無線通信品質に基づいて計算し、主スケジューラ 2 0 A に送信する。主スケジューラ 2 0 A は、副スケジューラ 2 0 B から受け取ったパラメータを用いて、複数の RE 3 B に接続する移動局に関する動的スケジューリングを行う。PF スケジューリング及び Max-C/I スケジューリング等の主要なスケジューリング手法は、エア・インタフェースの無線通信品質を利用する。例えば、PF スケジューリングでは、移動局間での送信機会の公平性を担保するために、移動局の瞬間的な予測される無線通信品質と、過去の平均的な無線通信品質との比率をパラメータとして用いる。このパラメータは、PF メトリックと呼ばれる。PF メトリックの計算に使用される無線通信品質は、データレート、Signal to Interference Ratio (SINR) などである。PF メトリックは、例えば、瞬時 SINR と平均 SINR の比率 (i.e. 瞬時 SINR / 平均 SINR) として計算される。

20

【0048】

副スケジューラ 2 0 B が、無線通信品質を用いた計算を実行して PF メトリックなどのパラメータを求めることにより、主スケジューラ 2 0 A の処理量を削減できる。さらに、伝送路 4 0 を用いて RE 3 B から REC 3 A に送信すべきデータ量を削減できる。REC 3 A においてパラメータ (e.g. PF メトリック) の計算を行う場合、現在及び過去の無線通信品質の測定結果を RE 3 B から REC 3 A に送信する必要がある。しかしながら、副スケジューラ 2 0 B がパラメータの計算を行う場合、現在及び過去の無線通信品質の測定結果に代えて、計算されたパラメータのみを転送すればよい。

30

【0049】

図 6 は、副スケジューラ 2 0 B が PF メトリックの計算を行う場合の主スケジューラ 2 0 A と副スケジューラ 2 0 B の動作を示すシーケンス図である。ステップ S 1 1 では、移動局 (UE) が品質情報を送信する。この品質情報は、移動局によって測定されたダウンリンクの無線通信品質を示す。ステップ S 1 2 では、副スケジューラ 2 0 B は、移動局から受信した品質情報を用いて PF メトリックを計算する。ステップ S 1 3 では、副スケジューラ 2 0 B は、主スケジューラ 2 0 A に PF メトリックを送信する。ステップ S 1 4 では、主スケジューラ 2 0 A は、副スケジューラ 2 0 B から受信した PF メトリックを用いて動的スケジューリングを実行し、これによりダウンリンクの各無線リソースに割り当てる移動局又はユーザーデータを決定する。

40

【0050】

次に、主スケジューラ 2 0 A と副スケジューラ 2 0 B の機能分担に関する第 2 の例を説明する。第 2 の例では、副スケジューラ 2 0 B は、H-ARQ の再送信、又は RLC サブレイヤの再送信のためのスケジューリングを実施する。具体的には、副スケジューラ 2 0 B は、ダウンリンク送信データをバッファリングしておき、移動局が再送信を要求した場合に、主スケジューラ 2 0 A からの再送指示に基づいて再送信を行う。例えば、副スケジューラ 2

50

0 Bは、直前の送信と同じ無線リソースを再送信のために割り当てればよい。これより、主スケジューラ20Aの処理量を削減できる。さらに、REC3AからRE3Bに再送信データを転送する必要がないため、伝送路40での送信データ量を削減できる。

【0051】

図7は、副スケジューラ20Bが再送信を制御する場合の主スケジューラ20Aと副スケジューラ20Bの動作を示すシーケンス図である。ステップS21では、副スケジューラ20Bは、ダウンリンク送信データをバッファリングする。ステップS22では、移動局が再送要求(e.g. NACK)を送信し、主スケジューラ20Aがこれを受信する。ステップS23では、主スケジューラ20Aは、副スケジューラ20Bに再送信を指示する。ステップS24では、副スケジューラ20Bは、主スケジューラ20Aの指示に応じて再送信を行う。

10

【0052】

なお、実施の形態1及び2における説明から明らかであるように、図5の構成例に示された機能配置は一例にすぎない。例えば、PDCPユニット110は、RE3Bに配置されてもよい。また、バッファ21は、RE3Bに配置されてもよい。

【0053】

<発明の実施の形態4>

図8は、本実施の形態に係る無線基地局4の構成例を示すブロック図である。無線基地局4は、第1のパートすなわちRadio Equipment Controller (REC) 4Aと、少なくとも1つの第2のパートすなわちRadio Equipment (RE) 4Bを有する。無線基地局4と上述した無線基地局1との相違点は、レイヤ2ユニット11がREC4Aに配置されている点である。なお、図8の構成例では、PDCPユニット110、RLCユニット111、及びMACユニット112がレイヤ2ユニット11に対応する。

20

【0054】

無線基地局4では、無線基地局1と同様に、スケジューラ20及びBB-PHYユニット12がRE4Bに配置されている。したがって、無線基地局4は、無線基地局1と同様に、伝送路40での送信データ量を抑制できる。

【0055】

さらに、無線基地局4では、レイヤ2ユニット11がREC4Aに配置されているため、REC4AとRE4Bの間でデジタル信号処理を分散して行うことができる。さらに、本実施の形態によれば、REC4Aに配置されたレイヤ2ユニット11を複数のRE4Bに関するユーザーデータの処理のために共用することができる。したがって、レイヤ2ユニット11を効率的に使用することができる。

30

【0056】

図9は、無線基地局4における機能配置を、E-UTRAでのユーザーデータのダウンリンク送信に関して詳細に示している。上述の通り、本実施の形態では、レイヤ2ユニット11がREC4Aに配置される。したがって、MAC-PDU(i.e. トランスポートチャネル)がREC7AからRE7Bに転送される。

【0057】

なお、図8及び図9の例では、バッファ21がRLCユニット111とMACユニット112の間に配置されている。したがって、図8及び図9に示されたバッファ21は、RLC PDU(i.e. 論理チャネル)を移動局毎、ベアラ毎、QoSクラス毎、又は移動局毎かつQoSクラス毎に格納すればよい。しかしながら、実施の形態1で詳細に述べた通り、バッファ21の配置は適宜変更可能である。例えば、バッファ21は、PDCPユニット110とRLCユニット111の間に配置されてもよい。

40

【0058】

<発明の実施の形態5>

図10は、本実施の形態に係る無線基地局5の構成を示すブロック図である。無線基地局5は、第1のパートすなわちRadio Equipment Controller (REC) 5Aと、少なくとも1つの第2のパートすなわちRadio Equipment (RE) 5Bを有する。無線基地局5と上述

50

した無線基地局 1 との相違点は、REC 5 A 及び RE 5 B の両方にベアラ終端ユニット 1 0 A 及び 1 0 B が配置されており、上位ネットワークとの間の少なくとも 1 つのベアラ (e.g. S1ベアラ) の終端点を REC 5 A と RE 5 B の間で選択可能に構成されている点である。ベアラ終端点の選択は、ベアラ単位で行われてもよいし、セル単位で行われてもよいし、無線基地局 5 で終端される全てのベアラについて一括して行われてもよい。

【0059】

無線基地局 5 で終端される全てのベアラについて一括して終端点を選択する例を以下に示す。例えば、REC 5 A と RE 5 B の間の伝送路 4 0 のセキュリティレベルに基づいて、ベアラ終端点を選択してもよい。具体的に述べると、伝送路 4 0 のセキュリティレベルが相対的に高い場合に REC 5 A にてベアラを終端し、伝送路 4 0 のセキュリティレベルが相対的に低い場合に RE 5 B にてベアラを終端するとよい。伝送路 4 0 のセキュリティレベルが相対的に高い場合とは、例えば、伝送路 4 0 が通信事業者の専用線である場合、又は伝送路 4 0 が通信事業者の管理された敷地内に敷設されている場合である。伝送路 4 0 のセキュリティレベルが相対的に低い場合とは、例えば、伝送路 4 0 が一般的な公衆回線である場合、又は伝送路 4 0 が十分に管理されていない場所に敷設されている場合である。

【0060】

ベアラ終端点の選択は、無線基地局 5 のセットアップ時に行われてもよい。また、ベアラ終端点の選択は、伝送路 4 0 の切り替えに応じて、例えばメイン伝送路とバックアップ伝送路の間の切り替えに応じて行われてもよい。具体的には、無線基地局 5 のコントローラ 5 0 は、メイン伝送路とバックアップ伝送路のセキュリティレベルが異なる場合に、各々のセキュリティレベルに応じて終端点を切り替えるとよい。このような、ベアラ終端点の切り替えは、無線基地局 5 の外部 (e.g. 上位ネットワーク) に配置されたリソース制御装置又は OAM (Operation Administration and Maintenance) システム等の外部装置からの指示に応じて行われてもよい。

【0061】

次に、ベアラ単位で終端点を選択する例について説明する。例えば、ベアラに要求されるセキュリティレベル又は QoS クラスに基づいて、ベアラ終端点を選択してもよい。具体的には、高いセキュリティレベルが要求されるベアラ、及び高い QoS クラスが設定されたベアラは、RE 5 B で終端されるようにすればよい。それ以外のベアラは、REC 5 A で終端されるようにすればよい。

【0062】

無線基地局 5 では、無線基地局 1 と同様に、スケジューラ 2 0 及び BB-PHY ユニット 1 2 が RE 5 B に配置されている。したがって、無線基地局 5 は、無線基地局 1 と同様に、伝送路 4 0 での送信データ量を抑制できる。

【0063】

さらに、本実施の形態によれば、伝送路 4 0 を送信されるデータ量の削減に寄与する REC 5 A におけるベアラ終端と、伝送路 4 0 のセキュリティレベルの向上に寄与する RE 5 B におけるベアラ終端を、状況に応じて柔軟に使い分けることができる。

【0064】

なお、図 1 0 の例では、バッファ 2 1 が RE 5 B に配置されている。しかしながら、実施の形態 1 で詳細に述べた通り、バッファ 2 1 の配置は適宜変更可能である。例えば、バッファ 2 1 は、REC 5 A に配置されてもよい。

【0065】

図 1 1 A 及び図 1 1 B は、無線基地局 5 おける機能配置を、E-UTRA でのユーザーデータのダウンリンク送信に関して詳細に示している。図 1 1 A に示された機能配置は、図 1 0 の構成例において REC 5 A のベアラ終端ユニット 1 0 A が使用される場合に対応している。一方、図 1 1 B に示された機能配置は、RE 5 B のベアラ終端ユニット 1 0 B が使用される場合に対応している。図 1 1 A の例では、ユーザーデータが REC 5 A から RE 5 B に転送される。図 1 1 B の例では、暗号化されたベアラ・データ (e.g. S1ベアラ・データ) が REC 5 A から RE 5 B に転送される。

10

20

30

40

50

【0066】

<その他の実施の形態>

発明の実施の形態1～5で説明した無線基地局1～5は、中継局であってもよい。当該中継局は、基地局と第1の無線リンク（バックホールリンク）を接続し、移動局と第2の無線リンク（アクセスリンク）を接続し、基地局と移動局との間でデータ中継を行う。

【0067】

発明の実施の形態1～5で説明したベアラ終端ユニット、レイヤ2ユニット、BB-PHYユニット、及びスケジューラは、ASIC（Application Specific Integrated Circuit）、DSP（Digital Signal Processor）などを含む半導体処理装置を用いて実装されてもよい。また、これらのユニットは、マイクロプロセッサ等のコンピュータにプログラムを実行させることによって実装されてもよい。

10

【0068】

このプログラムは、様々なタイプの非一時的なコンピュータ可読媒体（non-transitory computer readable medium）を用いて格納され、コンピュータに供給することができる。非一時的なコンピュータ可読媒体は、様々なタイプの実体のある記録媒体（tangible storage medium）を含む。非一時的なコンピュータ可読媒体の例は、磁気記録媒体（例えばフレキシブルディスク、磁気テープ、ハードディスクドライブ）、光磁気記録媒体（例えば光磁気ディスク）、CD-ROM（Read Only Memory）、CD-R、CD-R/W、半導体メモリ（例えば、マスクROM、PROM（Programmable ROM）、EPROM（Erasable PROM）、フラッシュROM、RAM（random access memory））を含む。また、プログラムは、様々なタイプの一時的なコンピュータ可読媒体（transitory computer readable medium）によってコンピュータに供給されてもよい。一時的なコンピュータ可読媒体の例は、電気信号、光信号、及び電磁波を含む。一時的なコンピュータ可読媒体は、電線及び光ファイバ等の有線通信路、又は無線通信路を介して、プログラムをコンピュータに供給できる。

20

【0069】

また、発明の実施の形態1～5は、適宜組み合わせることも可能である。さらに、本発明は上述した実施の形態のみに限定されるものではなく、既に述べた本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々の変更が可能であることは勿論である。

【0070】

この出願は、2011年11月25日に出願された日本出願特願2011-257476を基礎とする優先権を主張し、その開示の全てをここに取り込む。

30

【符号の説明】

【0071】

1～5 無線基地局

1A～5A Radio Equipment Controller (REC)

1B～5B Radio Equipment (RE)

10、10A、10B ベアラ終端ユニット

11 レイヤ2ユニット

12 BB-PHYユニット

13 RF-PHYユニット

14 アンテナ

20 スケジューラ

20A 主スケジューラ

20B 副スケジューラ

21 バッファ

30、31 内部インタフェース

40 伝送路

50 コントローラ

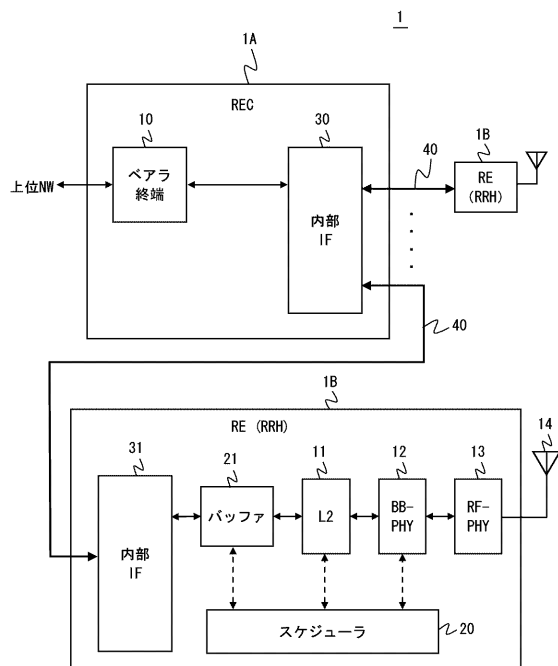
51 ハンドオーバー制御ユニット

40

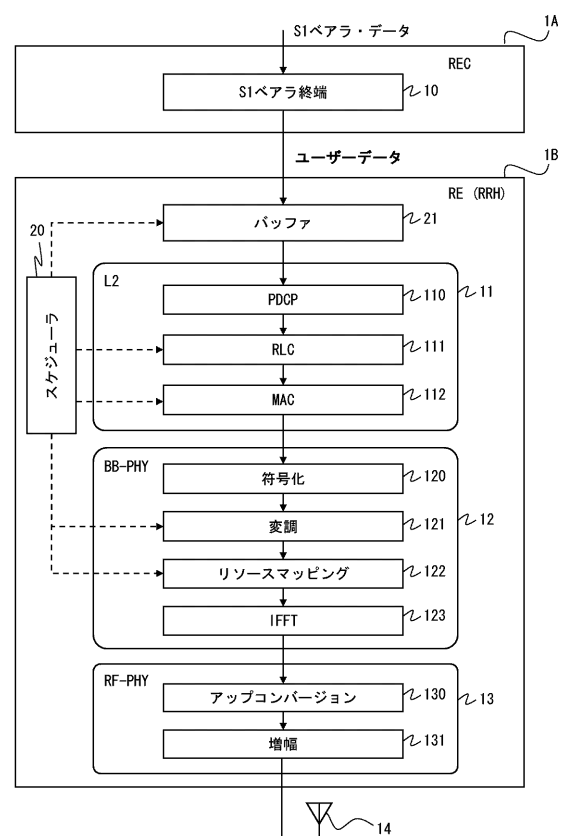
50

- 1 1 0 PDCPユニット
- 1 1 1 RLCユニット
- 1 1 2 MACユニット
- 1 2 0 符号化ユニット
- 1 2 1 変調ユニット
- 1 2 2 リソースマッピング・ユニット
- 1 2 3 IFFTユニット
- 1 3 0 アップコンバータ
- 1 3 1 増幅器

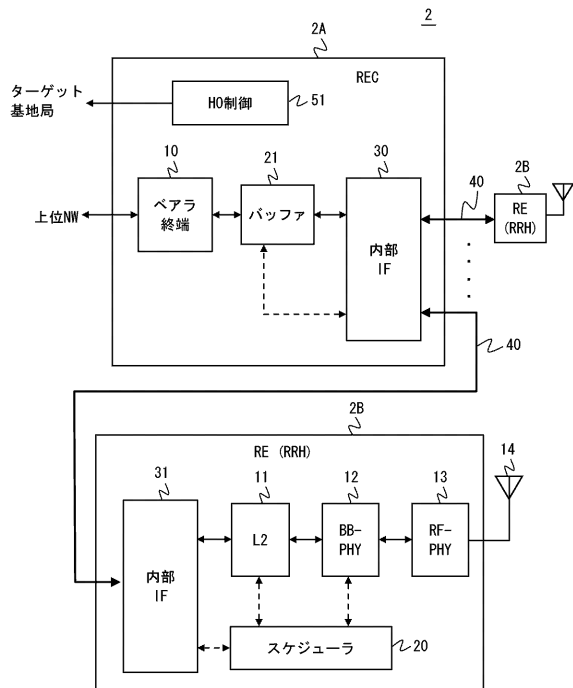
【図 1】



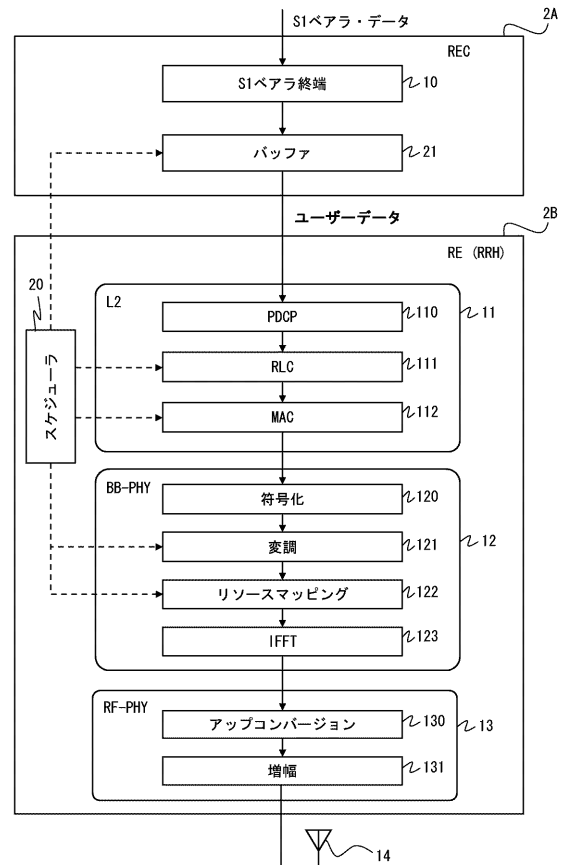
【図 2】



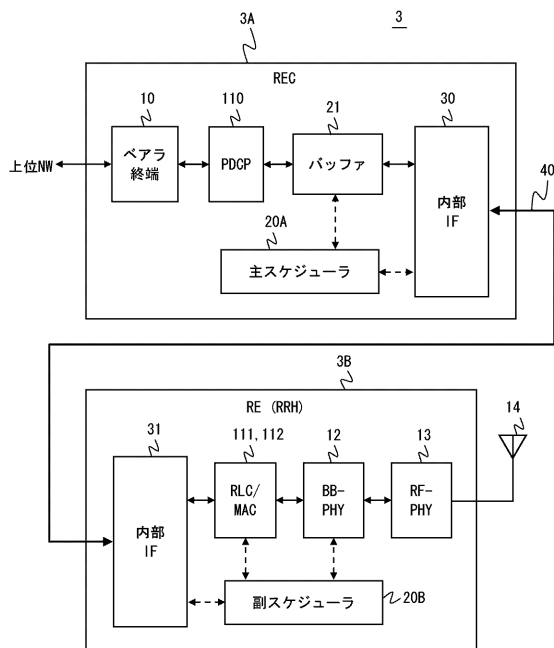
【図 3】



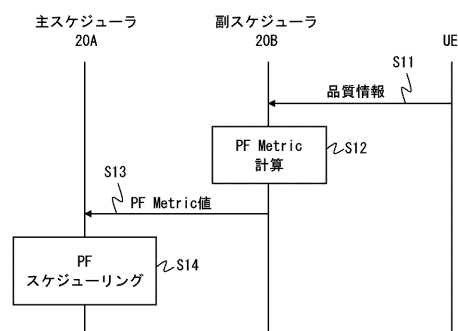
【図 4】



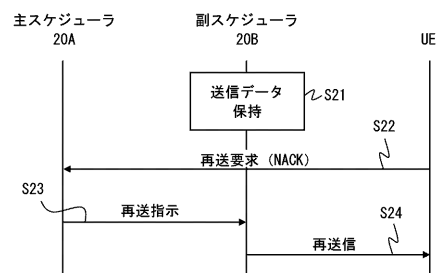
【図 5】



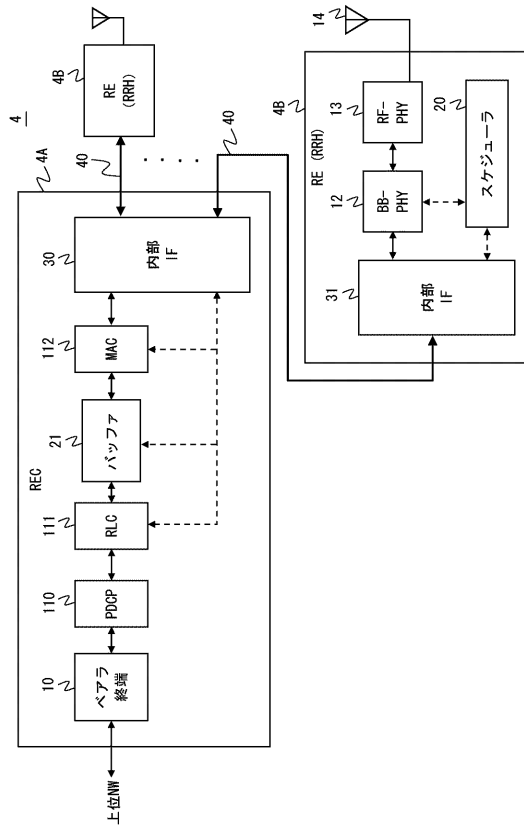
【図 6】



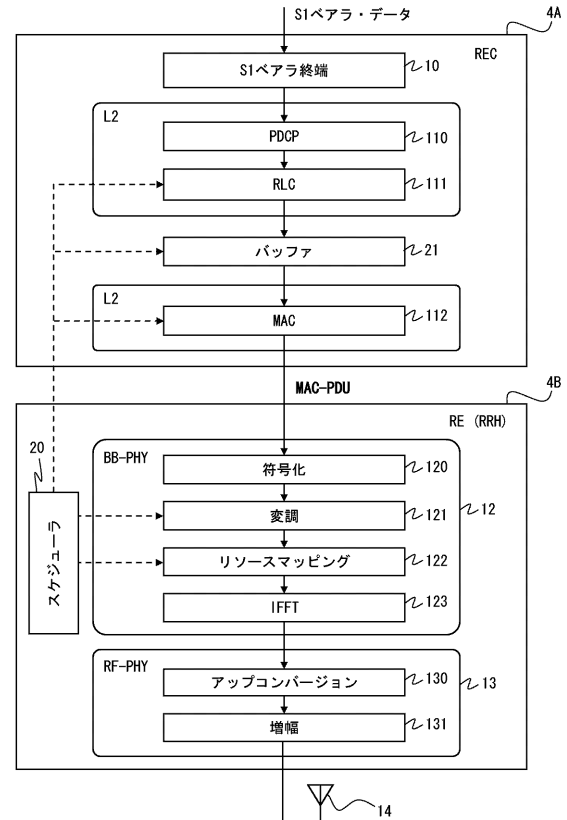
【図 7】



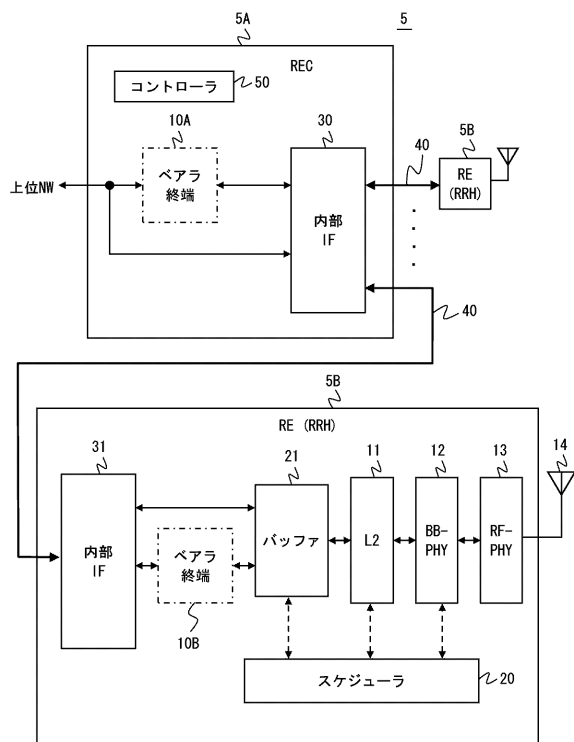
【図 8】



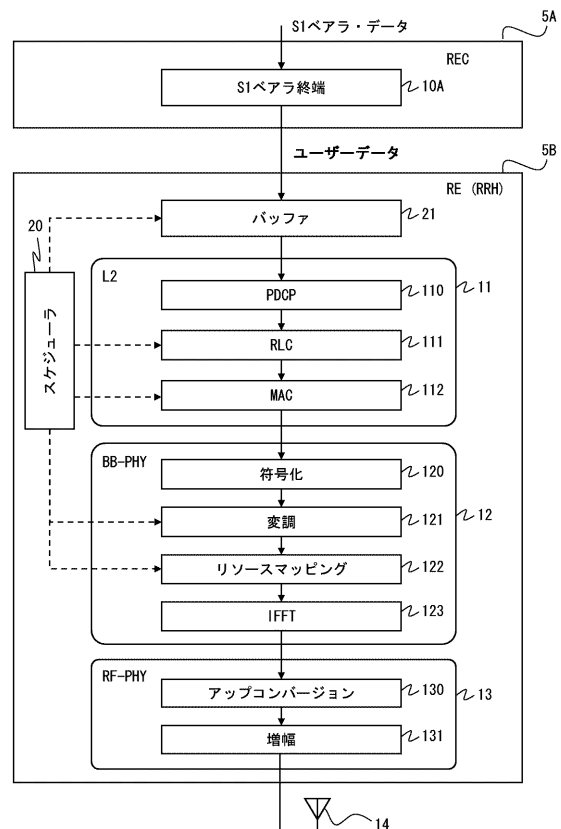
【図 9】



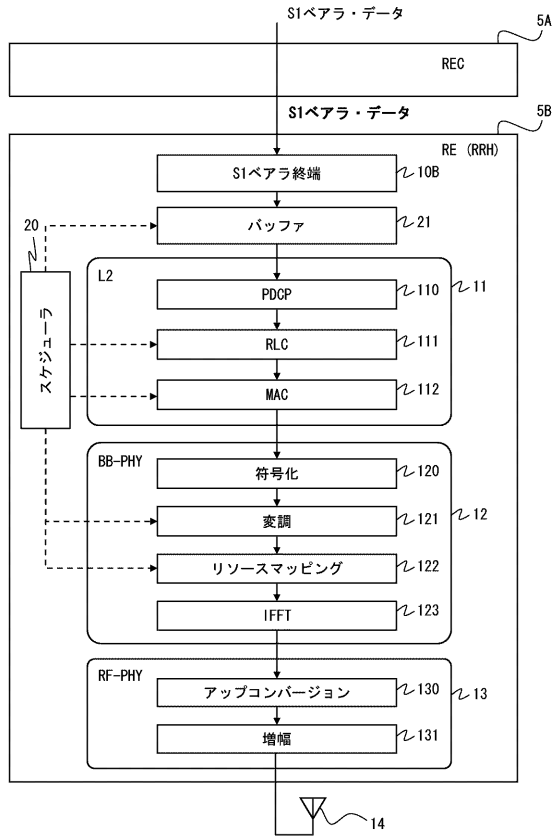
【図 10】



【図 11 A】



【図 1 1 B】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード (参考)

H 0 4 W 88/08