

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6289818号
(P6289818)

(45) 発行日 平成30年3月7日(2018.3.7)

(24) 登録日 平成30年2月16日(2018.2.16)

(51) Int.Cl. F I
HO4W 72/04 (2009.01) HO4W 72/04 137

請求項の数 8 (全 27 頁)

(21) 出願番号	特願2013-99280 (P2013-99280)	(73) 特許権者	392026693 株式会社NTTドコモ
(22) 出願日	平成25年5月9日(2013.5.9)		東京都千代田区永田町二丁目11番1号
(65) 公開番号	特開2014-220678 (P2014-220678A)	(74) 代理人	100121083 弁理士 青木 宏義
(43) 公開日	平成26年11月20日(2014.11.20)	(74) 代理人	100138391 弁理士 天田 昌行
審査請求日	平成28年5月6日(2016.5.6)	(74) 代理人	100158528 弁理士 守屋 芳隆
早期審査対象出願		(72) 発明者	武田 一樹 東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内
		(72) 発明者	安川 真平 東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ユーザ端末及び無線通信方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1のセル及び第2のセルにおいて下りリンク信号を受信する受信部と、
 下りデータ信号に対するフィードバック信号を送信する送信部と、を有し、
 前記受信部は、前記第2のセルにおいて通信するための制御情報を、前記第1のセルから上位レイヤシグナリングを介して受信し、
 前記受信部は、前記下りデータ信号の受信を指示する下り制御情報を受信し、
 前記送信部は、前記制御情報に基づいて受信した下りデータ信号に対するフィードバック信号を、前記下り制御情報によってリソースが指定されるチャンネルを用いて送信し、
 前記送信部は、上位レイヤシグナリングによってRB番号が設定される前記第2のセルの複数のリソース候補のいずれかのRB番号に対応するリソースを、前記下り制御情報に基づいて前記チャンネルのリソースとして選択し、

前記送信部は、以下の(1)及び(2)の少なくとも1つを実施することを特徴とするユーザ端末：

(1) 上り共有チャンネルでの上りデータ送信を指示する制御信号に基づいてフィードバック信号を送信する場合とは異なる送信電力制御パラメータを用いて送信電力を制御し、選択された前記チャンネルのリソースを用いて前記下りデータ信号に対するフィードバック信号を送信する、

(2) 上り共有チャンネルでの上りデータ送信を指示する制御信号によって示されるリソースを用いてフィードバック信号の送信を行わない場合に、選択された前記チャンネルのリ

10

20

ソースを用いて前記下りデータ信号に対するフィードバック信号を送信する。

【請求項 2】

前記送信部は、前記第 2 のセルの複数のリソース候補から、前記下り制御情報に含まれる A R I (ACK/NACK Resource Indicator) 又は A R O (ACK/NACK Resource Offset) で指定されるリソースを、前記チャンネルのリソースとして選択することを特徴とする請求項 1 に記載のユーザ端末。

【請求項 3】

前記送信部は、選択された前記チャンネルのリソースを用いて前記下りデータ信号に対するフィードバック信号を送信する場合に、スロット間で R B ホッピングを行うことを特徴とする請求項 1 に記載のユーザ端末。

10

【請求項 4】

前記送信部は、選択された前記チャンネルのリソースを用いて前記下りデータ信号に対するフィードバック信号を送信する場合に、チャンネル状態情報 (C S I) を含めて送信することを特徴とする請求項 1 に記載のユーザ端末。

【請求項 5】

前記受信部は、特定のフィードバック方法の適用を指示するための情報を、上位レイヤシグナリングを介して受信し、

前記送信部は、前記特定のフィードバック方法の適用を指示するための情報に基づいて、選択された前記チャンネルのリソースを用いて前記下りデータ信号に対するフィードバック信号を送信することを特徴とする請求項 1 に記載のユーザ端末。

20

【請求項 6】

前記第 1 のセルは、プライマリセルであり、前記第 2 のセルは、セカンダリセルであることを特徴とする請求項 1 に記載のユーザ端末。

【請求項 7】

前記第 1 のセルを形成する第 1 の無線基地局及び前記第 2 のセルを形成する第 2 の無線基地局は、それぞれ独立してスケジューリングを行うことを特徴とする請求項 1 に記載のユーザ端末。

【請求項 8】

ユーザ端末の無線通信方法であって、

第 1 のセル及び第 2 のセルにおいて下りリンク信号を受信する受信工程と、

下りデータ信号に対するフィードバック信号を送信する送信工程と、を有し、

前記受信工程において、前記第 2 のセルにおいて通信するための制御情報を、前記第 1 のセルから上位レイヤシグナリングを介して受信し、

前記受信工程において、前記下りデータ信号の受信を指示する下り制御情報を受信し、

前記送信工程において、前記制御情報に基づいて受信した下りデータ信号に対するフィードバック信号を、前記下り制御情報によってリソースが指定されるチャンネルを用いて送信し、

前記送信工程において、上位レイヤシグナリングによって R B 番号が設定される前記第 2 のセルの複数のリソース候補のいずれかの R B 番号に対応するリソースを、前記下り制御情報に基づいて前記チャンネルのリソースとして選択し、

30

40

前記送信工程において、以下の (1) 及び (2) の少なくとも 1 つを実施することを特徴とする無線通信方法：

(1) 上り共有チャンネルでの上りデータ送信を指示する制御信号に基づいてフィードバック信号を送信する場合とは異なる送信電力制御パラメータを用いて送信電力を制御し、選択された前記チャンネルのリソースを用いて前記下りデータ信号に対するフィードバック信号を送信する、

(2) 上り共有チャンネルでの上りデータ送信を指示する制御信号によって示されるリソースを用いてフィードバック信号の送信を行わない場合に、選択された前記チャンネルのリソースを用いて前記下りデータ信号に対するフィードバック信号を送信する。

【発明の詳細な説明】

50

【技術分野】

【0001】

本発明は、次世代移動通信システムにおけるユーザ端末及び無線通信方法に関する。

【背景技術】

【0002】

L T E (Long Term Evolution) や L T E の後継システム (例えば、L T E アドバンスド (L T E - A)、F R A (Future Radio Access)、4 Gともいう) では、半径数百メートルから数キロメートル程度の相対的に大きいカバレッジを有するマクロセル内に、半径数メートルから数十メートル程度の相対的に小さいカバレッジ有するスモールセル (ピコセル、フェムトセル等を含む) が配置される無線通信システム (H e t N e t (Heterogeneous Network) ともいう) が検討されている (例えば、非特許文献 1)。

10

【0003】

かかる無線通信システムでは、マクロセルとスモールセルとの双方で同一の周波数帯を用いるシナリオ (例えば、「co-channel」ともいう) や、マクロセルとスモールセルとで異なる周波数帯を用いるシナリオ (例えば、「separate frequency」ともいう) が検討されている。後者のシナリオでは、マクロセルにおいて相対的に低い周波数帯 (例えば、0.8 GHz や 2 GHz) を用い、スモールセルにおいて相対的に高い周波数帯 (例えば、3.5 GHz や 10 GHz) を用いることも検討されている。

【0004】

また、L T E - A システム (R e l . 1 0 / 1 1) のシステム帯域は、L T E システムのシステム帯域を一単位とする少なくとも 1 つのコンポーネントキャリア (C C : Component Carrier) を含んでいる。複数のコンポーネントキャリア (セル) を集めて広帯域化することをキャリアアグリゲーション (C A : Carrier Aggregation) という。

20

【0005】

さらに、L T E - A システムでは、セル間直交化を実現するための技術として協調マルチポイント (C o M P : Coordinated multipoint) 送受信技術が導入されている。この C o M P 送受信では、1 つあるいは複数のユーザ端末 U E に対して複数のセルが協調して送受信の信号処理を行う。例えば、下りリンクでは、プリコーディングを適用する複数セル同時送信、協調スケジューリング/ビームフォーミングなどが検討されている。これらの C o M P 送受信技術の適用により、特にセル端に位置するユーザ端末 U E のスループット特性の改善が期待される。

30

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0006】

【非特許文献 1】3GPP TR 36.814 “E-UTRA Further advancements for E-UTRA physical layer aspects”

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

上述したように、R e l . 1 0 / 1 1 で導入されたキャリアアグリゲーション (C A) と協調送信 (C o M P) では、複数の C C 又は複数の送受信ポイントを、1 つの無線基地局 (e N B) に実装されたスケジューラで集中制御することを前提としている。この場合、ユーザ端末から送信される送達確認信号 (H A R Q) 等のフィードバック信号は、上りデータの送信指示 (U L グラント) がない場合には、所定セルの上り制御チャネル (P U C C H) に割当てられる。

40

【0008】

一方で、将来の無線通信システム (例えば、R e l . 1 2 以降) では、マクロセルを形成するマクロ基地局 (M e N B) と、スモールセルを形成するスモール基地局 (S e N B) 間で C A や C o M P を適用すること (I n t e r - e N B C o M P / C A) が想定される。つまり、マクロ基地局とスモール基地局は、それぞれ配下のユーザ端末からフィー

50

ドバックされるフィードバック信号（送達確認信号やチャンネル品質情報（CSI））に基づいて独立してスケジューリングを行う。

【0009】

したがって、無線基地局間COMP/CA（Inter-eNB COMP/CA）では、各無線基地局で適切にスケジューリングを行うために、ユーザ端末はフィードバック信号を出来るだけ各無線基地局に直接送信することが望ましい。しかし、Rel.10/11までのフィードバックメカニズムでは、上りデータ信号の送信指示（UL Grant）がない場合、SCell（例えば、スモールセル）のフィードバック信号はPCell（例えば、マクロセル）の上り制御チャンネルでフィードバックされる。つまり、従来のフィードバックメカニズムでは、複数の無線基地局に対して別々にフィードバック情報を送信することが困難となる。

10

【0010】

本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、複数の無線基地局間でCAやCOMPを適用する場合（Inter-eNB COMP/CA）であっても、上りリンクにおけるフィードバックを適切に行うことができるユーザ端末及び無線通信方法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】

【0011】

本発明の一態様に係るユーザ端末は、第1のセル及び第2のセルにおいて下りリンク信号を受信する受信部と、下りデータ信号に対するフィードバック信号を送信する送信部と、を有し、前記受信部は、前記第2のセルにおいて通信するための制御情報を、前記第1のセルから上位レイヤシグナリングを介して受信し、前記受信部は、前記下りデータ信号の受信を指示する下り制御情報を受信し、前記送信部は、前記制御情報に基づいて受信した下りデータ信号に対するフィードバック信号を、前記下り制御情報によってリソースが指定されるチャンネルを用いて送信し、前記送信部は、上位レイヤシグナリングによってRB番号が設定される前記第2のセルの複数のリソース候補のいずれかのRB番号に対応するリソースを、前記下り制御情報に基づいて前記チャンネルのリソースとして選択し、前記送信部は、以下の(1)及び(2)の少なくとも1つを実施することを特徴とする：(1)上り共有チャンネルでの上りデータ送信を指示する制御信号に基づいてフィードバック信号を送信する場合は異なる送信電力制御パラメータを用いて送信電力を制御し、選択された前記チャンネルのリソースを用いて前記下りデータ信号に対するフィードバック信号を送信する、(2)上り共有チャンネルでの上りデータ送信を指示する制御信号によって示されるリソースを用いてフィードバック信号の送信を行わない場合に、選択された前記チャンネルのリソースを用いて前記下りデータ信号に対するフィードバック信号を送信する。

20

30

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、複数の無線基地局間でCAやCOMPを適用する場合（Inter-eNB COMP/CA）であっても、上りリンクにおけるフィードバックを適切に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

40

【0013】

【図1】HetNetの概念図である。

【図2】無線基地局内COMP/CAと、無線基地局間COMP/CAの概念図である。

【図3】上りリンクにおけるフィードバック信号の割当て方法の一例を示す図である。

【図4】上りリンクにおけるフィードバック信号の割当て方法の一例を示す図である。

【図5】Rel.10/11におけるフィードバック方法を示す図である。

【図6】Rel.10/11におけるフィードバック方法（UL Grant検出ミス時）を示す図である。

【図7】SCellにPUCCHを設定する場合のフィードバック方法（検討例）を示す図である。

50

【図 8】本実施の形態のフィードバック方法の一例を示す図である。

【図 9】本実施の形態のフィードバック方法の他の一例を示す図である。

【図 10】本実施の形態のフィードバック方法を適用する場合の送信電力制御の一例を示す図である。

【図 11】本実施の形態のフィードバック方法を適用する場合にフィードバックに利用するチャンネルの一例（例 1）を示す図である。

【図 12】本実施の形態のフィードバック方法を適用する場合にフィードバックに利用するチャンネルの他の一例（例 2）を示す図である。

【図 13】本実施の形態のフィードバック方法を適用する場合の無線通信の動作手順の一例を示すシーケンス図である。

10

【図 14】本実施の形態のフィードバック方法を適用する場合の P U S C H リソースの通知方法の一例を示す図である。

【図 15】本実施の形態に係る無線通信システムの一例を示す概略図である。

【図 16】本実施の形態に係る無線基地局の全体構成の説明図である。

【図 17】本実施の形態に係る無線基地局の機能構成の説明図である。

【図 18】本実施の形態に係るユーザ端末の全体構成の説明図である。

【図 19】本実施の形態に係るユーザ端末の機能構成の説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

図 1 は、H e t N e t の概念図である。なお、図 1 A はマクロセルとスモールセルとで同一の周波数帯を用いた場合を示し、図 1 B はマクロセルとスモールセルとで異なる周波数帯を用いた場合を示している。

20

【0015】

図 1 に示すように、H e t N e t は、マクロセル M とスモールセル S の少なくとも一部が地理的に重複して配置される無線通信システムである。また、H e t N e t は、マクロセル M を形成する無線基地局（以下、マクロ基地局という）と、スモールセル S を形成する無線基地局（以下、スモール基地局という）と、マクロ基地局とスモール基地局と通信するユーザ端末 U E とを含んで構成される。

【0016】

図 1 A に示す場合、マクロセル M とスモールセル S において、例えば、800 MHz や 2 GHz 等の同一の周波数帯のキャリアを適用することができる。一方で、図 1 B に示す場合、マクロセル M では、例えば、800 MHz や 2 GHz など、相対的に低い周波数帯のキャリアが用いられる。一方、複数のスモールセル S では、例えば、3.5 GHz など、相対的に高い周波数帯のキャリアが用いられる。

30

【0017】

このように、L T E - A (R e l . 1 2 以降) の無線通信システムでは、スモールセル S とマクロセル M が同一周波数を適用するシナリオ (co-channel) に加えて、スモールセル S とマクロセル M が異なる周波数を適用するシナリオ (Separate frequency) が検討されている。

【0018】

40

また、スモールセルとマクロセルが異なる無線基地局で運用される場合、マクロ基地局 (M e N B) とスモール基地局 (S e N B) は、バックホールで接続されて相互に情報のやり取りを行う。マクロ基地局とスモール基地局間の接続は、光ファイバ (Optical fiber) や非光ファイバ (X 2 インターフェース) 等の有線接続や、無線接続で行うことが考えられる。なお、マクロ基地局とスモール基地局間の接続を光ファイバ以外の回線 (例えば、X 2 インターフェース) で行う場合には、マクロ基地局とスモール基地局間の情報の送受信において遅延時間が無視できなくなる。理想的には、バックホールの伝達遅延は 0 m s e c であるが、バックホールの環境によっては最大で伝達遅延が数 1 0 m s e c となる場合がある。

【0019】

50

ところで、Re1.10/11で導入されたキャリアアグリゲーション(CA)と協調送信(CoMP)では、上述したように複数のCC又は複数の送受信ポイントを、1つの無線基地局に実装されたスケジューラで集中制御することを前提としている(図2A参照)。一方で、将来の無線通信システム(Re1.12以降)では、遅延の無視できないバックホールで接続された異なる無線基地局間におけるCAやCoMPをサポートする必要がある(図2B参照)。

【0020】

このように、異なる無線基地局間におけるCAやCoMPをサポートするためには、各無線基地局で適切にスケジューリングを行う必要がある。各無線基地局でユーザ端末に送信する下りデータを下り共有チャンネル(PDSCH)に適切にスケジューリングするためには、上りリンクでユーザ端末がフィードバック信号を適切に送信することが必要となる。フィードバック信号としては、下りデータ(PDSCH信号)の復号可否を示す送達確認信号(ACK/NACK)や、下り参照信号(CSI-RS)を用いて測定したチャンネル品質情報(CSI)等がある。

【0021】

LTE(Re1.8)では、上り共有チャンネル(PUSCH)で上りデータ送信を指示する制御信号(UL Grant)が検出された場合、ユーザ端末はUL Grantで割当てられたPUSCHのリソースを用いてフィードバック信号の送信を行う(図3参照)。一方で、UL Grantが検出されない場合、ユーザ端末は上り制御チャンネル(PUCCH)を用いてフィードバック信号を送信する(図3参照)。つまり、ユーザ端末は、上りデータを送信する場合には、PUSCHを利用して上りデータと共にフィードバック信号を送信し、上りデータを送信しない場合には、PUCCHを利用してフィードバック信号を送信する。

【0022】

異なる無線基地局間でCAやCoMPを適用する場合、各無線基地局で適切にスケジューリングを行うために、ユーザ端末はフィードバック信号を出来るだけ各無線基地局に直接送信することが望ましい(図4A~4C参照)。しかし、Re1.10/11までのフィードバックメカニズムでは、CAを適用する際に、フィードバック信号を複数の無線基地局に対して別々に送信することが困難となる。以下に、Re1.10/11においてキャリアアグリゲーション(CA)を行う場合のフィードバック方法について図面を参照して説明する。なお、以下の説明では、上下リンクとも、1つのプライマリセル(PCell)と、1つ又は複数のセカンダリセル(SCell)がある場合を想定する。

【0023】

上り制御チャンネル(PUCCH)と上り共有チャンネル(PUSCH)の同時送信が設定されていないユーザ端末は、UL Grantを検出しなかった場合、PCellのPUCCHを用いてフィードバック信号(送達確認信号、CSI等)を送信する(図5A参照)。一方で、UL Grantを検出した場合には、UL Grantを検出したセルのPUSCHを用いてフィードバック信号を上りデータと一緒に送信する。具体的に、ユーザ端末は、PCellでUL Grantを検出した場合にはPCellのPUSCHを用いてフィードバックを行い(図5B参照)、SCellでUL Grantを検出した場合にはSCellのPUSCHを用いてフィードバックを行う(図5C参照)。なお、複数のセルで同時にUL Grantを検出した場合には、PCellのPUSCHを用いてフィードバックを行う。

【0024】

PUCCHとPUSCHの同時送信が設定されているユーザ端末は、UL Grantを検出しなかった場合、PCellのPUCCHを用いてフィードバック信号を送信する(上記図5A参照)。一方で、UL Grantを検出した場合には、PCellのPUCCH及び/又はPUSCHでフィードバックを行う。つまり、UL Grantを検出した場合であっても、一部のフィードバック信号(送達確認信号(ACK/NACK))をPUCCHを用いて(UL Grantで割当てられたPUSCHと同時に)送信する。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 5 】

なお、P U C C HとP U S C Hの同時送信は、各ユーザ端末の能力（性能）に応じて無線基地局が適宜設定する。P U C C HとP U S C Hの同時送信を行わないユーザ端末は、U Lグラントの有無に関わらずシングルキャリア送信を行うため安価なR F回路で構成することができる。一方で、P U S C Hと比較して冗長なP U C C Hでは干渉や熱雑音に強く高い確率で信号を検出できるため、P U C C HとP U S C Hの同時送信を行うユーザ端末は、P U C C Hを利用してフィードバック信号を送信することによりフィードバック精度を向上することができる。

【 0 0 2 6 】

なお、各ユーザ端末がP U C C HとP U S C Hの同時送信が可能であるか否かは、ユーザ端末の能力情報（U E C a p a b i l i t y）として無線基地局に通知される。無線基地局は、各ユーザ端末の能力に基づいてP U C C HとP U S C Hの同時送信の適用を適宜設定し、各ユーザ端末に対して上位レイヤシグナリング（例えば、R R Cシグナリング）で指示する。

10

【 0 0 2 7 】

このように、R e l . 1 0 / 1 1までのフィードバックメカニズムでは、U Lグラントがない場合、S C e l l（例えば、スモールセル）のフィードバック信号はP C e l l（例えば、マクロセル）のP U C C Hでフィードバックされる。通常、各無線基地局におけるスケジューリングは1 m s（1サブフレーム）単位で行われるため、異なる基地局間のバックホールで遅延が無視できない場合には、無線基地局間の遅延の影響によりスループットが低下するおそれがある。また、S C e l lのフィードバック信号を全てP C e l lのP U C C Hに割当てると、通信環境によってはP C e l lのP U C C Hの容量が不足するおそれもある。

20

【 0 0 2 8 】

そのため、フィードバック信号を各下りC C（セル）に対応する上りC Cでフィードバックするために、U Lグラントを送信して当該上りC Cに対してP U S C Hを割当てることが考えられる。例えば、ユーザ端末にフィードバック信号をS C e l lでフィードバックさせるために、上りデータが無い場合であってもS C e l lのU Lグラントを送信してP U S C Hリソースを割当てることが考えられる。

【 0 0 2 9 】

しかし、このようにS C e l lの下りリンク信号でU Lグラントを送信してS C e l lのP U S C Hリソースを用いてフィードバックを行う場合、同じタイミングでP C e l lのU Lグラントを送信できなくなる。これは、P C e l lのU Lグラントを検出した場合には、ユーザ端末がP C e l lのP U S C Hでフィードバックを行うためである。

30

【 0 0 3 0 】

また、ユーザ端末がU Lグラントを検出できない場合（検出ミスの場合）には、P U S C Hを用いてフィードバックすることができず、意図しないC C（セル）のP U C C Hでフィードバックされるおそれがある。例えば、上記図5 B、5 Cにおいて、ユーザ端末がU Lグラントを検出できない場合には、フィードバック信号がP C e l lの上り制御チャネル（P U C C H）でフィードバックされてしまう（図6 A～6 C参照）。

40

【 0 0 3 1 】

このように、S C e l lのU Lグラントを利用して、フィードバック信号をS C e l lのP U S C Hを利用してフィードバックさせると、P C e l lのU Lグラント送信が制限される問題や、U Lグラント検出ミスの際に適切にフィードバックできない問題が生じる。一方で、このような問題を解決するために、S C e l lにおいてもP C e l lと同様に、上りリンクでP U C C Hを利用することが考えられる。つまり、U Lグラントを検出しない場合、ユーザ端末は各セル個別のフィードバック信号をそれぞれ各セルのP U C C Hで送信する（図7 A参照）。そして、U Lグラントを検出した場合、ユーザ端末は各セル個別のフィードバック信号をそれぞれ各セルのP U S C Hで送信することが考えられる（図7 B、7 C参照）。

50

【0032】

図7に示すフィードバック方法を適用することにより、セル個別のフィードバックは実現することが可能となる。しかし、ユーザ端末は別々にフィードバックする全ての上りCCにおいてPUCCHで送信できることが必要となるため、ユーザ端末の回路構成が複雑となりコストが増大する問題がある。また、無線基地局間COMP (Inter-eNB COMP) の場合や、下りリンクのみ無線基地局間CA (Inter-eNB CA) の場合 (上りリンクは1CCでCAを行わない場合) には、上りリンクにおいてSCellが存在しないため、別の解決方法が新たに必要となる。その結果、更なる技術の実装が必要となってしまう。

【0033】

そこで、本発明者等は、上記問題点に着目して、SCellに対するフィードバック信号を、ULグラントの有無に関わらずPUSCHを用いてフィードバックすることを着想した。特に本発明者等は、マクロ基地局とスモール基地局間でCAを適用する場合に、スモールセル (SCell) ではマクロセル (PCell) と比較して接続ユーザ端末数が少なくリソース容量に余裕がある点に着目し、SCellに対するフィードバック信号をULグラントの有無に関わらずSCellのPUSCHを用いて行うことを見出した。

【0034】

また、本発明者等は、SCellに対するフィードバック信号を、ULグラントの有無に関わらずPUSCHを用いて行う際に、新たなPUSCHリソース割当て方法を着想した。具体的には、SCellでULグラントの有無に応じてPUSCHのリソース割当てを変更し、例えば、ユーザ端末がULグラントを検出しない場合に、下り制御情報 (DL assignment) を利用してPUSCHリソースの割当てを行うことを着想した。

【0035】

以下に、本実施の形態について添付図面を参照して詳細に説明する。なお、以下の説明では、マクロ基地局とスモール基地局間のCOMP及び/又はCA (Inter-eNB COMP/CA) を例に挙げて説明するが、本実施の形態はこれに限られず異なる無線基地局間の制御であれば適用することができる。また、以下の説明では、マクロセルをPCell、スモールセルをSCellとして説明するが、本実施の形態はこれに限られない。

【0036】

(第1の態様)

図8は、第1の基地局と第2の基地局間でCAを適用する場合において、上りリンクのフィードバック方法の一例について示している。なお、図8では、第1の基地局がマクロセル (PCell) を形成し、第2の基地局がスモールセル (SCell) を形成する場合を示している。具体的に、図8AはPCell及びSCellの下りリンク信号にULグラントが含まれていない場合に相当し、図8BはPCellの下りリンク信号のみにULグラントが含まれている場合に相当し、図8CはSCellの下りリンク信号のみにULグラントが含まれている場合に相当する。

【0037】

図8Aに示すように、PCell及びSCellの下りリンク信号にULグラントが含まれていない場合、ユーザ端末はPCellの下りリンク信号に対するフィードバック信号をPCellの上り制御チャネル (PUCCH) を用いてフィードバックする。一方で、ユーザ端末はSCellの下りリンク信号に対するフィードバック信号をSCellの上り共有チャネル (PUSCH) を用いてフィードバックする。この場合、SCellのフィードバック信号を割当てるPUSCHリソースは、無線基地局 (例えば、マクロ基地局) から上位レイヤシグナリング等で指示することができる。

【0038】

図8Bに示すように、PCellの下りリンク信号のみにULグラントが含まれている場合、ユーザ端末はPCellの下りリンク信号に対するフィードバック信号をPCell

10

20

30

40

50

1のPUSCHを用いてフィードバックする。また、SCellの下りリンク信号に対するフィードバック信号をSCellのPUSCHを用いてフィードバックする。この場合、SCellのフィードバック信号を割当てるPUSCHリソースは、無線基地局（例えば、マクロ基地局）から上位レイヤシグナリング等で指示することができる。

【0039】

図8Cに示すように、SCellの下りリンク信号のみにULグラントが含まれている場合、ユーザ端末はPCellの下りリンク信号に対するフィードバック信号をPCellのPUCCHを用いてフィードバックする。また、SCellの下りリンク信号に対するフィードバック信号をSCellのPUSCHを用いてフィードバックする。この場合、SCellのフィードバック信号を割当てるPUSCHリソースは、ULグラントで指示することができる。

10

【0040】

このように、SCellの下りリンク信号に対するフィードバック情報を、ULグラントの有無に関わらずPUSCHを利用してフィードバックすることにより、Rel.10/11における上り同時送信・非同時送信で全ての送信パターンをサポートすることができる。これにより、ユーザ端末に対してRel.10/11までの回路を利用することができるため、ユーザ端末の製造コストを抑制することが可能となる。また、ユーザ端末がSCellからのULグラントを検出できなかった場合（検出ミスの場合）であっても、SCellに対するフィードバック信号をSCellに直接フィードバックすることができる。

20

【0041】

また、上記図8で示したフィードバック方法は、無線基地局間COMPを適用する場合や、下りリンクのみ無線基地局間CAを適用する場合（上りリンクはPCellのみ設定される場合）にも適用することができる（図9A～9C）。

【0042】

例えば、第1の基地局と第2の基地局が同一の周波数で運用される場合、ユーザ端末は、PCellに対するフィードバック信号をPCellのPUCCHを用いてフィードバックする。一方で、ユーザ端末は、SCellに対するフィードバック信号をPCellのPUSCHを用いてフィードバックする（図9B参照）。

【0043】

また、第1の基地局と第2の基地局が異なる周波数で運用される場合においても、ユーザ端末は、PCellに対するフィードバック信号をPCellのPUCCHを用いてフィードバックする。一方で、ユーザ端末は、SCellに対するフィードバック信号をPCellのPUSCHを用いてフィードバックする（図9C参照）。

30

【0044】

上記図7で示したように、SCellに対してもPUCCHを設定する方法では、無線基地局間COMPや下りリンクのみ無線基地局間CAを適用する場合に異なるフィードバック方法を新たに適用する必要がある。しかし、上記図9で示すフィードバック方法では、基地局間COMPや下りリンクのみ基地局間CAを適用する場合であっても、同様のフィードバックメカニズムを適用することができる。

40

【0045】

上りリンク信号の送信電力制御においてLTE.10/11では、PUCCHとPUSCHとで独立に送信電力を制御すると共に、PCellとSCell間でも独立に送信電力を制御する。したがって、上記図9で示すように、SCellに対するフィードバック信号をPUSCHリソースに割当てることにより、LTE.10/11の送信電力制御の仕組みをそのまま利用することができる。

【0046】

例えば、第2の基地局（スモール基地局）の近傍に位置するユーザ端末は、PCell及びSCellの下りリンク信号にULグラントが含まれていない場合（上記図8A参照）、PCellのPUCCHと、SCellのPUSCHの送信電力をそれぞれ制御する

50

ことができる(図10A参照)。同様に、無線基地局間COMPを適用する場合や、下りリンクのみ無線基地局間CAを適用する場合においても、PUCCHとPUSCHの送信電力をそれぞれ独立して制御することができる(図10B、10C参照)。

【0047】

このように、本実施の形態のフィードバック方法を用いることにより、ユーザ端末がいずれかの無線基地局(例えば、スモール基地局)に近く、複数の無線基地局との間で伝播損失(パスロス)が異なる場合であっても、適切な送信電力を設定してフィードバックを行うことが可能となる。

【0048】

ここで、無線基地局間CAで本実施の形態のフィードバック方法を適用する場合に、フィードバックを行いたいCC(セル)と、利用するフィードバック用チャネルについて図11、図12を参照して説明する。なお、図11、図12では、本実施の形態のフィードバック方法(提案例)と、従来のフィードバック方法と、上記図7に示したSCellのPUCCHを利用するフィードバック方法(検討例)と、を比較して記載している。

【0049】

なお、図11(例1)と図12(例2)との違いは、提案法において、PCellとSCellから同時にULグラントがある場合に、PCellのPUCCH利用の有無に関する点である。具体的に、図11(例1)は、検討例、提案例ともに従来法の「同時送信なし」から拡張した場合を示しており、出来るだけ少ない同時送信数で送信を行うことができる。これにより、ユーザ端末のRF回路の負担を低減して電力効率を向上することが可能となる。

【0050】

また、図12(例2)は、検討例、提案例ともに従来法の「同時送信あり」から拡張した場合を示している。例2の検討例では、フィードバックをPCell及びSCellともに出来るだけPUCCHで行う、つまりSCellであってもPUCCHでフィードバックする場合を示している。また、例2の提案法では、PCellのフィードバックを出来るだけPUCCHを行う場合を示している。一方で、SCellはULグラントの有無に関わらずPUSCHでフィードバックを行う。このように、接続を維持すべきPCell(例えば、マクロセル)において出来るだけPUCCHを利用してフィードバックを行うことにより、フィードバック信号の品質を確保することができる。

【0051】

<無線基地局間COMP>

無線基地局間COMPでは、無線基地局間が同一周波数で運用されるため、PCell、SCellの区別は無い。したがって、無線基地局間CAのように異なる基地局に対して別々にフィードバックを行うためには、単一のCell内でフィードバックリソース(PUCCH又はPUSCH)を変える必要がある。すなわちユーザ端末は、受信した下りリンク信号に対するフィードバック先の無線基地局を判別し、いずれの基地局から下りデータが送信されたかに応じて、送達確認信号(ACK/NACK)のフィードバックリソースを変えなければならない。ところが上述したように、無線基地局間COMPでは無線基地局間が同一周波数で運用されるため、ユーザ端末は、無線基地局間CAのようにフィードバック先を容易に判断することが困難となる。

【0052】

そこで、本実施の形態においてユーザ端末は、無線基地局間CAの場合と同様に第2の基地局(スモール基地局)に対するフィードバックを行う場合にはPUSCHによりフィードバックするものとし、フィードバックする無線基地局を、無線基地局から通知される上位レイヤシグナリング又は下り制御情報(DL assignment)に基づいて決定する。

【0053】

例えば、ユーザ端末は、あらかじめマクロ基地局に対するフィードバックはPUCCHで送信し、スモール基地局に対するフィードバックは、あらかじめRRCシグナリング等

10

20

30

40

50

の上位レイヤで通知されたPUSCHリソースで送信する。このようにすることで、無線基地局間COMPを行う複数の無線基地局に対して異なるリソースを用いて別々にフィードバックを行うことができる。また、例えば2つの無線基地局に同時にフィードバックする場合であっても、同一CC内でのPUCCHとPUSCHの同時送信になるため、Rel. 10/11で既に導入された上り回線の同時送信の回路構成で実現できるため、コストの増加を抑制できるというメリットがある。

【0054】

また、ユーザ端末は、下り共有チャネル(PDSCH)のスケジューリング情報を通知する下り制御信号(DL assignment)を検出したときに、送達確認信号のフィードバックを行う。したがって、ユーザ端末は、DL assignmentに基づいて、フィードバックする無線基地局を判断することも可能である。つまり、上位レイヤから無線基地局間COMPが設定されたユーザ端末は、受信したDL assignmentに対応する制御チャネルの種類(PDCCH又は拡張PDCCH)や設定(例えば制御信号フォーマット(DCI format)、Aggregation levelなど)に基づいてフィードバックする無線基地局を判断することができる。又は、ユーザ端末は、受信したDL assignmentに含まれるビットに基づいてフィードバックすべき無線基地局を判断することができる。

【0055】

<フィードバック動作>

次に、異なる無線基地局間でCOMP/CAを適用する場合のユーザ端末と無線基地局との通信方法の動作手順の一例について図13を参照して説明する。なお、ここでは、図13Aに示すように、第1の基地局(マクロ基地局)と第2の基地局(スモール基地局)と、第1の基地局及び第2の基地局に接続するユーザ端末を例に挙げて説明する。

【0056】

まず、ユーザ端末は、当該ユーザ端末の能力(UE Capability)について無線基地局(例えば、マクロ基地局)に通知する(ステップ11)。これにより、無線基地局はユーザ端末が同時送信可能であるか否か、本実施の形態におけるフィードバック方法を適用できるか否かを判断することができる。

【0057】

また、無線基地局は、ユーザ端末から通信品質に関する報告を受信すると共に、ユーザ端末が送信した信号の受信電力を測定する(ステップ12)。例えば、第1の基地局及び第2の基地局は、下り受信電力や受信品質(RSRP、RSRQ)の報告情報や、チャネル状態(CSI)報告情報等の受信品質情報をユーザ端末から受信する。また、第1の基地局及び第2の基地局は、上りサウンディング参照信号(SRS)やランダムアクセス(PRACH)の受信電力等を測定する。これにより、第1の基地局及び第2の基地局は、各ユーザ端末のチャネル状態や、位置(ユーザ端末がいずれの無線基地局が運用するセル(又は送信ポイント)に近いかどうか)を判断することができる。

【0058】

次に、第1の基地局及び第2の基地局は、各無線基地局間で受信した情報についてバックホールを介して共有する(ステップ13)。例えば、各無線基地局は、自セル内のトラフィック情報や接続するユーザ端末情報についてバックホールを介して他の無線基地局と共有する。これにより、無線基地局(例えば、マクロ基地局)は、各ユーザ端末に対する無線基地局間COMP/CAの適用有無を判断することができる。

【0059】

各ユーザ端末の状況に基づいて、無線基地局(例えば、マクロ基地局)はCOMP/CAの設定(Configuration)を行う。ここでは、第1の基地局が、ユーザ端末に対して、無線基地局間COMP/CAを設定する場合を想定する(ステップ14)。

【0060】

この場合、第1の基地局は、ユーザ端末が第2の基地局(スモール基地局)と通信を行うための制御情報を上位レイヤシグナリング(例えば、RRCシグナリング)を介して通

10

20

30

40

50

知する（ステップ15）。なお、ステップ14とステップ15は同時に行ってもよい。ユーザ端末に通知する制御情報としては、第2の基地局からの信号を受信するためのConfigurationや、第2の無線基地局へフィードバック信号を送信する際に利用するPUSCHリソース情報が含まれる。

【0061】

また、ユーザ端末に通知する制御情報としては、SCellの上りリンクにおけるフィードバックルール（既存のフィードバック方法の適用又は本実施の形態のフィードバック方法の適用）を指示する情報を含めてもよい。これにより、無線基地局間COMP/CAを適用する場合であっても、ユーザ端末毎に適用するフィードバック方法を制御することができる。その結果、例えば、スモールセル（SCell）のPUSCHのトラフィックが多い場合には従来のフィードバック方法をそのまま適用する等、通信環境に応じて柔軟にフィードバック方法を制御することが可能となる。また、無線基地局間COMP/CAの通知やフィードバックルールの選択指示の通知は、ユーザ端末毎に個別に行ってもよいし、セル内の全ユーザ端末に共通に行ってもよい。

10

【0062】

そして、各無線基地局は、ユーザ端末に対して下りリンク信号を送信する（ステップ16）。ユーザ端末は、無線基地局（例えば、第1の基地局）から受信した制御情報に基づいて、第1の基地局及び第2の基地局が送信する制御チャンネル（PDCCH、拡張PDCCH（EPDCCH））をモニタリングする。そして、ユーザ端末は、受信した下りリンク信号に対するフィードバック信号（送達確認信号、CSI等）を各無線基地局にフィードバックする（ステップ17）。

20

【0063】

本実施の形態のフィードバック方法を適用するユーザ端末は、第1の無線基地局からの下りリンク信号に対するフィードバック信号を、PCellのPUCCH又はPUSCHを利用してフィードバックする。具体的には、ユーザ端末は、第1の基地局に対して送信すべき上りデータが割当てられた場合（ULグラントを検出した場合）に限り、ULグラントで割当てられたPUSCHリソースにフィードバック信号を含めて送信する（上記図8B参照）。それ以外は、ユーザ端末は、PCellのPUCCHリソースを用いてフィードバックを行う（上記図8A、8C参照）。

【0064】

30

また、ユーザ端末は、第2の無線基地局からの下りリンク信号に対するフィードバック信号を、ULグラントの有無に関わらずPUSCHを用いてフィードバックする。具体的に、ユーザ端末は、第2の基地局に対して送信すべき上りデータが割当てられない場合（ULグラントを検出しなかった場合）、上位レイヤから通知されたPUSCHリソースを利用してフィードバックを行う（上記図8B参照）。ユーザ端末は、ULグラントを検出した場合に限り、ULグラントで割当てられたPUSCHリソースにフィードバック信号を含めて送信する（上記図8C参照）。

【0065】

このように、SCellに対するフィードバック信号をULグラントの有無に関わらずPUSCHを用いてフィードバックすることにより、Rel. 10/11で規定されたPUCCHとPUSCHの同時送信・非同時送信の送信パターンをサポートすることができる。また、無線基地局間COMPや、下りのみ無線基地局間CAにおいてもフィードバックメカニズムを適用できると共に、PUCCHとPUSCH間、及びPCellとSCell間において送信電力を独立して制御（既存の送信電力制御の仕組みを利用）することができる。

40

【0066】

（第2の態様）

第2の態様では、上記第1の態様においてSCellの下りリンク信号に対するフィードバック信号の割当てを行うPUSCHリソースの設定・通知方法について説明する。

【0067】

50

第1の態様において、第2の無線基地局（スモール基地局）へのフィードバックに利用するPUSCHリソースは、ULグラントの検出有無によって変化する。例えば、ユーザ端末がULグラントを検出した場合、ULグラントで指定された上りデータ送信リソース（PUSCHリソース）を利用して上りデータと共にフィードバックする。一方で、ユーザ端末がULグラントを検出しなかった場合には、上位レイヤで設定されたフィードバック用リソース（PUSCH）を利用してフィードバック信号を送信する。

【0068】

ところで、上記図6に示したように、ユーザ端末はULグラントの検出を失敗する可能性がある。このため、第2の無線基地局では上位レイヤで指定したフィードバック用のPUSCHリソースを他のユーザ端末に割り当てることができない。仮に、フィードバック用のPUSCHリソースを他のユーザ端末にも割り当てると、当該ユーザ端末がULグラントの検出を失敗したときに、他のユーザ端末と同一のPUSCHリソースを用いて同時に送信することとなる。その結果、異なるユーザ端末間でPUSCHの衝突が発生し、結果的に再送回数が増加することによりスループットが低下するおそれがある。

【0069】

一方で、PUSCHの衝突を抑制するため、上位レイヤで指定したフィードバック用のPUSCHリソースを他のユーザ端末に割り当てない場合には、PUSCHスケジューリングが制約され、リソースの利用効率を十分に図ることができなくなる。

【0070】

そこで、本発明者等は、高い頻度でフィードバックされる可能性がある送達確認信号（ACK/NACK）において、ユーザ端末がフィードバック前に下りPDSCHの受信を指示する下り制御情報（DL assignment）を検出することに着目し、当該下り制御情報をPUSCHリソース割当て・指示に利用することを見出した。さらに、本発明者等は、下り制御情報の中で、新たなフィードバック方法を適用する場合に、第2の無線基地局からのDL assignmentで使用されなくなるビットをPUSCHリソース指示に用いることを見出した。DL assignmentで使用されなくなるビットとしては、フィードバックに使用するPUSCHリソースの指示に用いられていたARIやARO（各2ビット）等が挙げられる。

【0071】

ARIは、Rel. 10で導入されたACK/NACKリソース識別子（A/N resource indicator）であり、CA適用時（FDD）にSCellに対応するPUSCHを指定するために利用される。例えば、PCellの下りリンクで検出したDL assignmentが指示するPDSCHデータに対するACK/NACKフィードバックは、DL assignmentがマッピングされた制御チャネル要素（CCE）番号で黙示的（Implicit）に定まるPUSCHリソースを用いて行う。

【0072】

一方で、SCellの下りリンクで検出したDL assignmentが指示するPDSCHデータに対するACK/NACKフィードバックは、上位レイヤとARI（2ビット）の組合せで指示されるPUSCHリソースを用いて行う。なお、無線基地局は、4つのPUSCHリソース候補をRRCシグナリングで通知し、当該4つのPUSCHリソース候補から特定のPUSCHリソースを下り制御情報に含まれるARIで指定する。

【0073】

AROは、Rel. 11で導入され、拡張下り制御チャネル（EPDCCH）のDL assignmentに含まれ、PUSCHリソースをずらすためのオフセットとして使用される。具体的に、EPDCCHで検出したDL assignmentと当該DL assignmentが指示するPDSCHデータに対するACK/NACKフィードバックは、DL assignmentがマッピングされた拡張制御チャネル要素（ECCE）番号と、AROが表すオフセット値の足し算で指示されるPUSCHリソースを用いて行う。

【0074】

10

20

30

40

50

本実施の形態では、DL assignmentに含まれるARIやARO等を利用されるビットフィールドを用いて、SCellに対するフィードバック信号のフィードバックに利用するPUSCHリソースをユーザ端末に指示することができる。これにより、新たなフィードバック方法において利用しなくなったARIやAROのビットを、PUSCHリソース指示に再利用することができるため、無線リソースの有効活用を図ることができる。また、RRCシグナリングを用いてユーザ端末毎に固定のPUSCHリソースを割当てることが不要となるため、リソースの利用効率を向上することができる。

【0075】

また、ユーザ端末に対するPUSCHリソース指示として、第2の無線基地局へのフィードバックに利用するPUSCHリソース候補を複数設定し、実際にフィードバックに使用するPUSCHリソースをDL assignmentに含まれるビットで指定することも可能である。DL assignmentに含まれるビットとしては、上記ARIやARO(各2ビット)を利用することができる。

10

【0076】

図14A、14Bは、上位レイヤシグナリング(例えば、RRCシグナリング)を介して、ユーザ端末に4つのPUSCHリソース候補を通知すると共に、使用するPUSCHリソースをDL assignmentの2ビットで指示する一例を示している。図14Aでは、ユーザ端末は、ビット値が“00”の時にPUSCHのRB#10にフィードバック信号を割当てて。同様に、ユーザ端末は、ビット値が“01”の時にPUSCHのRB#14に、ビット値が“10”の時にPUSCHのRB#20に、ビット値が“11”の時にPUSCHのRB#22に対してフィードバック信号をそれぞれ割当てて。

20

【0077】

この場合、上りデータはULグラントでスケジューリングされ、フィードバック情報はDL assignmentでスケジューリングされる。このように、上位レイヤで指示される複数のPUSCH候補と、下り制御情報で指示されるビットの組み合わせで特定のPUSCHリソースを指示することにより、第2の無線基地局においてPUSCHのスケジューリングを柔軟に行うことができる。また、DL assignmentに含まれるビットとして、未使用となるARIやARO(各2ビット)を利用することによりオーバーヘッドの増大を抑制することができる。

【0078】

30

なお、本実施の形態では、DL assignmentのビット(例えば、ARIやARO)に加えて(又は代えて)、DL assignmentに対応する制御チャンネルのConfigurationや状態、リソースを利用して特定のPUSCHリソースを通知してもよい。例えば、ユーザ端末がモニタリングする複数の制御チャンネル(PDCCH又はEPDCCH)のうち、DL assignmentがいずれの制御チャンネルで検出されたかに基づいて、PUSCHリソースを判断してもよい。

【0079】

あるいは、制御チャンネル内におけるDL assignmentの割当てリソース数(CCEアグリゲーションレベル)を利用して、ユーザ端末にPUSCHリソースを通知してもよい。あるいは、DL assignmentのマッピング方法(制御チャンネル内に連続するリソースへの局所マッピング(Localized送信)であるか、又は非連続のリソースへの分散マッピング(Distributed送信)であるか)に基づいて、ユーザ端末にPUSCHリソースを通知してもよい。これにより、オーバーヘッドを増加させずに、PUSCHリソース候補を増加することが可能となる。

40

【0080】

なお、上記説明では、動的スケジューリングを行うフィードバック用リソースとして、PUSCHのRB番号を示したが、これに限られず、RBグループ番号やCC番号等を指定してもよい。これにより、柔軟なリソース指示が可能となる。

【0081】

さらに、動的スケジューリングするフィードバック用リソースとして、PUSCHリソ

50

ース番号を含めてもよい。その結果、柔軟なリソース指示が可能となる。

【0082】

あるいは、上記複数のPUSCHリソース候補は、所定のリソースとしてあらかじめ定義してもよい。SCellは、PCellと比較して接続するユーザ端末数が少ないため、リソースを可変にせず固定とすることにより、RRC等のシグナリング量を低減することができる。この場合、あらかじめ定義された複数のPUSCHリソース候補の中から、ARI/ARO等のビットを利用して特定のPUSCHリソースを選択する。

【0083】

(変形例)

本実施の形態において、ユーザ端末は、ULグラントを検出せずにPUSCHを利用してフィードバックを行う場合に、スロット間でPUSCHのRBホッピングを行ってもよい。ホッピングパターンは、PCellにおけるPUSCHのホッピングパターンと同じパターン、又は上位レイヤとDL assignmentのビット(例えば、ARIやARO)で定まるパターンを適用することができる。スロット間で異なる複数の周波数を利用してフィードバックを行うことにより、周波数ダイバーシチ効果を得ることができる。

10

【0084】

また、ユーザ端末は、ULグラントを検出せずにPUSCHを利用してフィードバックを行う場合に、ULグラントを検出する場合とは異なる送信電力制御を行ってもよい。例えば、ユーザ端末は、ULグラントの検出有無に応じて、異なる電力制御パラメータを用いてPUSCHの送信電力を制御する。例えば、フィードバック信号のみを送信する場合(ULグラントを検出しない場合)にPUSCHの送信電力を高く設定する。これにより、フィードバック信号のみを送信する場合にPUSCHの受信品質を向上することができる。

20

【0085】

また、ユーザ端末は、ULグラントを検出せずにPUSCHを利用してフィードバックを行う場合に、フィードバック信号にチャネル状態情報(CSI)を含めて送信してもよい。つまり、ユーザ端末は、ACK/NACKフィードバックを行う場合に、周期的又は非周期的CSI(Periodic/Aperiodic CSI)を同時に送信する。また、チャネル状態情報(CSI)は、常に送達確認信号(ACK/NACK)信号と同時に送信してもよいし、所定のタイミングで選択的に送信してもよい。所定のタイミングで送信する場合には、下り制御情報(例えば、DL assignmentの未使用ビット)をCSIフィードバック用トリガとして利用することができる。

30

【0086】

このように、PUSCHを利用して送達確認信号をフィードバックする際にCSIを含めることにより、割当てられたPUSCHリソースを有効利用することができる。また、送達確認信号とチャネル状態情報を同時に送信することによりスケジューリング精度を向上することも可能となる。

【0087】

なお、上記説明では、無線基地局を2つとして説明したが、本実施の形態は3つ以上の無線基地局の組合せについても適用することができる。例えば、無線基地局間COMPにおいて、3つの送信ポイントTP1、TP2、TP3をそれぞれ異なる無線基地局が運用する場合が挙げられる。また、無線基地局間CAにおいて、3つのセルPCell、SCell1、SCell2をそれぞれ異なる無線基地局が運用する場合が挙げられる。

40

【0088】

また、本実施の形態は、無線基地局内(Intra-eNB)と無線基地局間(Inter-eNB)のCOMP/CAが組合わされている場合にも適用することができる。例えば、COMPにおいて2つの送信ポイントTP1、TP2を第1の基地局が運用し、1つの送信ポイントTP3を第2の基地局が運用する場合が挙げられる。また、CAにおいて、2つのセルPCellとSCellを第1の基地局が運用し、1つのセルSCell2を第2の基地局が運用する場合が挙げられる。

50

【 0 0 8 9 】

(無線通信システムの構成)

以下、本実施の形態に係る無線通信システムの一例について、詳細に説明する。

【 0 0 9 0 】

図 1 5 は、本実施の形態に係る無線通信システムの概略構成図である。なお、図 1 5 に示す無線通信システムは、例えば、L T Eシステム或いは、S U P E R 3 Gが包含されるシステムである。この無線通信システムでは、L T Eシステムのシステム帯域幅を1単位とする複数の基本周波数ブロック(コンポーネントキャリア)を一体としたキャリアアグリゲーション(C A)が適用することができる。また、この無線通信システムは、I M T - A d v a n c e dと呼ばれても良いし、4 G、F R A (Future Radio Access)と

10

【 0 0 9 1 】

図 1 5 に示す無線通信システム 1 は、マクロセル C 1 を形成する無線基地局 1 1 と、マクロセル C 1 内に配置され、マクロセル C 1 よりも狭いスモールセル C 2 を形成する無線基地局 1 2 a 及び 1 2 b とを備えている。また、マクロセル C 1 及び各スモールセル C 2 には、ユーザ端末 2 0 が配置されている。ユーザ端末 2 0 は、無線基地局 1 1 及び無線基地局 1 2 の双方に接続すること(dual connectivity)ができる。また、無線基地局 1 1 と無線基地局 1 2 間でC o M P / C Aが適用される。

【 0 0 9 2 】

ユーザ端末 2 0 と無線基地局 1 1 との間は、相対的に低い周波数帯域(例えば、2 G H z)で帯域幅が狭いキャリア(既存キャリア、Legacy carrier等と呼ばれる)を用いて通信が行なわれる。一方、ユーザ端末 2 0 と無線基地局 1 2 との間は、相対的に高い周波数帯域(例えば、3 . 5 G H z等)で帯域幅が広いキャリアが用いられてもよいし、無線基地局 1 1 との間と同じキャリアが用いられてもよい。ユーザ端末 2 0 と無線基地局 1 2 間のキャリアタイプとしてニューキャリアタイプ(N C T)を利用してもよい。無線基地局 1 1 と無線基地局 1 2 (又は、無線基地局 1 2 間)は、有線接続(Optical fiber、X 2 インターフェース等)又は無線接続されている。

20

【 0 0 9 3 】

無線基地局 1 1 及び各無線基地局 1 2 は、それぞれ上位局装置 3 0 に接続され、上位局装置 3 0 を介してコアネットワーク 4 0 に接続される。なお、上位局装置 3 0 には、例えば、アクセスゲートウェイ装置、無線ネットワークコントローラ(R N C)、モビリティマネジメントエンティティ(M M E)等が含まれるが、これに限定されるものではない。また、各無線基地局 1 2 は、無線基地局 1 1 を介して上位局装置に接続されてもよい。

30

【 0 0 9 4 】

なお、無線基地局 1 1 は、相対的に広いカバレッジを有する無線基地局であり、e N o d e B、マクロ基地局、送受信ポイントなどと呼ばれてもよい。また、無線基地局 1 2 は、局所的なカバレッジを有する無線基地局であり、スモール基地局、ピコ基地局、フェムト基地局、Home e N o d e B、マイクロ基地局、送受信ポイントなどと呼ばれてもよい。以下、無線基地局 1 1 及び 1 2 を区別しない場合は、無線基地局 1 0 と総称する。各ユーザ端末 2 0 は、L T E、L T E - Aなどの各種通信方式に対応した端末であり、移動通信端末だけでなく固定通信端末を含んでよい。

40

【 0 0 9 5 】

無線通信システムにおいては、無線アクセス方式として、下りリンクについてはO F D M A (直交周波数分割多元接続)が適用され、上りリンクについてはS C - F D M A (シングルキャリア - 周波数分割多元接続)が適用される。O F D M A は、周波数帯域を複数の狭い周波数帯域(サブキャリア)に分割し、各サブキャリアにデータをマッピングして通信を行うマルチキャリア伝送方式である。S C - F D M A は、システム帯域幅を端末毎に1つ又は連続したリソースブロックからなる帯域に分割し、複数の端末が互いに異なる帯域を用いることで、端末間の干渉を低減するシングルキャリア伝送方式である。

【 0 0 9 6 】

50

ここで、図15に示す無線通信システムで用いられる通信チャネルについて説明する。下りリンクの通信チャネルは、各ユーザ端末20で共有されるPDSCH(Physical Downlink Shared Channel)と、下りL1/L2制御チャネル(PDCCH、PCFICH、PHICH、拡張PDCCH)とを有する。PDSCHにより、ユーザデータ及び上位制御情報が伝送される。PDCCH(Physical Downlink Control Channel)により、PDSCHおよびPUSCHのスケジューリング情報等が伝送される。PCFICH(Physical Control Format Indicator Channel)により、PDCCHに用いるOFDMシンボル数が伝送される。PHICH(Physical Hybrid-ARQ Indicator Channel)により、PUSCHに対するHARQのACK/NACKが伝送される。また、拡張PDCCH(E-PDCCH)により、PDSCH及びPUSCHのスケジューリング情報等が伝送されてもよい。このE-PDCCHは、PDSCH(下り共有データチャネル)と周波数分割多重される。

10

【0097】

上りリンクの通信チャネルは、各ユーザ端末20で共有される上りデータチャネルとしてのPUSCH(Physical Uplink Shared Channel)と、上りリンクの制御チャネルであるPUCCH(Physical Uplink Control Channel)とを有する。このPUSCHにより、ユーザデータや上位制御情報が伝送される。また、PUCCHにより、下りリンクの無線品質情報(CQI: Channel Quality Indicator)、ACK/NACK等が伝送される。

【0098】

20

図16は、本実施の形態に係る無線基地局10(無線基地局11及び12を含む)の全体構成図である。無線基地局10は、MIMO伝送のための複数の送受信アンテナ101と、アンプ部102と、送受信部103と、ベースバンド信号処理部104と、呼処理部105と、伝送路インターフェース106とを備えている。

【0099】

下りリンクにより無線基地局10からユーザ端末20に送信されるユーザデータは、上位局装置30から伝送路インターフェース106を介してベースバンド信号処理部104に入力される。

【0100】

ベースバンド信号処理部104では、PDCレイヤの処理、ユーザデータの分割・結合、RLC(Radio Link Control)再送制御の送信処理などのRLCレイヤの送信処理、MAC(Medium Access Control)再送制御、例えば、HARQの送信処理、スケジューリング、伝送フォーマット選択、チャネル符号化、逆高速フーリエ変換(IFFT: Inverse Fast Fourier Transform)処理、プリコーディング処理が行われて各送受信部103に転送される。また、下りリンクの制御チャネルの信号に関しても、チャネル符号化や逆高速フーリエ変換等の送信処理が行われて、各送受信部103に転送される。

30

【0101】

また、ベースバンド信号処理部104は、上位レイヤシグナリング(RRCシグナリング、報知信号等)により、ユーザ端末20に対して、当該セルにおける通信のための制御情報を通知する。当該セルにおける通信のための情報には、例えば、上りリンク又は下りリンクにおけるシステム帯域幅、フィードバック用のリソース情報等が含まれる。各送受信部103は、ベースバンド信号処理部104からアンテナ毎にプリコーディングして出力されたベースバンド信号を無線周波数帯に変換する。アンプ部102は、周波数変換された無線周波数信号を増幅して送受信アンテナ101により送信する。

40

【0102】

一方、上りリンクによりユーザ端末20から無線基地局10に送信されるデータについては、各送受信アンテナ101で受信された無線周波数信号がそれぞれアンプ部102で増幅され、各送受信部103で周波数変換されてベースバンド信号に変換され、ベースバンド信号処理部104に入力される。

【0103】

50

ベースバンド信号処理部 104 では、入力されたベースバンド信号に含まれるユーザデータに対して、FFT 処理、IDFT 処理、誤り訂正復号、MAC 再送制御の受信処理、RLC レイヤ、PDCP レイヤの受信処理がなされ、伝送路インターフェース 106 を介して上位局装置 30 に転送される。呼処理部 105 は、通信チャネルの設定や解放等の呼処理や、無線基地局 10 の状態管理や、無線リソースの管理を行う。

【0104】

図 17 は、本実施の形態に係る無線基地局 10 が有するベースバンド信号処理部 104 の主な機能構成図である。図 17 に示すように、無線基地局 10 が有するベースバンド信号処理部 104 は、制御部 301 と、下り制御信号生成部 302 と、下りデータ信号生成部 303 と、マッピング部 304 と、デマッピング部 305 と、チャンネル推定部 306 と、上り制御信号復号部 307 と、上りデータ信号復号部 308 と、判定部 309 と、を少なくとも含んで構成されている。

10

【0105】

制御部 301 は、PDSCH で送信される下りユーザデータ、PDCCH 及び / 又は拡張 PDCCH (EPDCCH) で伝送される下り制御情報、下り参照信号等のスケジューリングを制御する。また、制御部 301 は、PUSCH で伝送される上りデータ、PUCCH 又は PUSCH で伝送される上り制御情報、上り参照信号のスケジューリングの制御 (割当て制御) も行う。上りリンク信号 (上り制御信号、上りユーザデータ) の割当て制御に関する情報は、下り制御信号 (DCI) を用いてユーザ端末に通知される。

【0106】

具体的に、制御部 301 は、上位局装置 30 からの指示情報や各ユーザ端末 20 からのフィードバック情報に基づいて、下りリンク信号及び上りリンク信号に対する無線リソースの割り当てを制御する。つまり、制御部 301 は、スケジューラとしての機能を有している。また、ユーザ端末が上述した本実施の形態のフィードバック方法を適用する場合、制御部 301 は、SCell (スモールセル) に対するフィードバック信号の割り当てを行う PUSCH リソースを決定する。

20

【0107】

なお、制御部 301 で決定された PUSCH リソースに関する情報は、下り制御信号生成部 302 で生成される下り制御信号に含めてもよいし、上位レイヤシグナリングとして下りデータ信号生成部 303 で生成される下りデータ信号に含めてもよい。例えば、PUSCH リソースの割当てに関する情報は、下り制御情報 (DL assignment) における ARI や ARO のビットで規定されてユーザ端末に通知される。

30

【0108】

下り制御信号生成部 302 は、制御部 301 により割当てが決定された下り制御信号 (PDCCH 信号及び / 又は EPDCCH 信号) を生成する。具体的に、下り制御信号生成部 302 は、制御部 301 からの指示に基づいて、下りリンク信号の割当て情報を通知する DL assignment と、上りリンク信号の割当て情報を通知する UL grant を生成する。

【0109】

下りデータ信号生成部 303 は、制御部 301 によりリソースへの割当てが決定された下りデータ信号 (PDSCH 信号) を生成する。下りデータ信号生成部 303 により生成されるデータ信号には、各ユーザ端末 20 からの CSI 等に基づいて決定された符号化率、変調方式に従って符号化処理、変調処理が行われる。

40

【0110】

マッピング部 304 は、制御部 301 からの指示に基づいて、下り制御信号生成部 302 で生成された下り制御信号と、下りデータ信号生成部 303 で生成された下りデータ信号の無線リソースへの割当てを制御する。

【0111】

デマッピング部 305 は、ユーザ端末から送信された上りリンク信号をデマッピングして、上りリンク信号を分離する。チャンネル推定部 306 は、デマッピング部 305 で分離

50

された受信信号に含まれる参照信号からチャネル状態を推定し、推定したチャネル状態を上り制御信号復号部 307、上りデータ信号復号部 308 に出力する。

【0112】

上り制御信号復号部 307 は、上り制御チャネル (PUCCH) で送信されたフィードバック信号 (送達確認信号等) を復号し、制御部 301 へ出力する。上りデータ信号復号部 308 は、上り共有チャネル (PUSCH) で送信された上りデータ信号を復号し、判定部 309 へ出力する。判定部 309 は、上りデータ信号復号部 308 の復号結果に基づいて、再送制御判定 (ACK/NACK) を行うと共に結果を制御部 301 に出力する。

【0113】

図 18 は、本実施の形態に係るユーザ端末 20 の全体構成図である。ユーザ端末 20 は、MIMO 伝送のための複数の送受信アンテナ 201 と、アンプ部 202 と、送受信部 (受信部) 203 と、ベースバンド信号処理部 204 と、アプリケーション部 205 とを備えている。

10

【0114】

下りリンクのデータについては、複数の送受信アンテナ 201 で受信された無線周波数信号がそれぞれアンプ部 202 で増幅され、送受信部 203 で周波数変換されてベースバンド信号に変換される。このベースバンド信号は、ベースバンド信号処理部 204 で FFT 処理や、誤り訂正復号、再送制御の受信処理等がなされる。この下りリンクのデータの内、下りリンクのユーザデータは、アプリケーション部 205 に転送される。アプリケーション部 205 は、物理レイヤや MAC レイヤより上位のレイヤに関する処理等を行う。また、下りリンクのデータの内、報知情報もアプリケーション部 205 に転送される。

20

【0115】

一方、上りリンクのユーザデータについては、アプリケーション部 205 からベースバンド信号処理部 204 に入力される。ベースバンド信号処理部 204 では、再送制御 (H-ARQ (Hybrid ARQ)) の送信処理や、チャネル符号化、プリコーディング、DFT 処理、IFFT 処理等が行われて各送受信部 203 に転送される。送受信部 203 は、ベースバンド信号処理部 204 から出力されたベースバンド信号を無線周波数帯に変換する。その後、アンプ部 202 は、周波数変換された無線周波数信号を増幅して送受信アンテナ 201 により送信する。

【0116】

図 19 は、ユーザ端末 20 が有するベースバンド信号処理部 204 の主な機能構成図である。図 19 に示すように、ユーザ端末 20 が有するベースバンド信号処理部 204 は、制御部 401 と、上り制御信号生成部 402 と、上りデータ信号生成部 403 と、マッピング部 404 (割当て部) と、デマッピング部 405 と、チャネル推定部 406 と、下り制御信号復号部 407 と、下りデータ信号復号部 408 と、判定部 409 と、を少なくとも含んで構成されている。

30

【0117】

制御部 401 は、無線基地局から送信された下り制御信号 (UL grant、DL assignment) や再送制御判定結果に基づいて、上り制御信号 (フィードバック信号) や上りデータ信号の生成を制御する。下り制御信号は下り制御信号復号部 407 から出力され、再送制御判定結果は、判定部 409 から出力される。

40

【0118】

また、制御部 401 は、無線基地局から送信された下り制御信号 (UL grant、DL assignment) に基づいて、無線リソースに対する上り制御信号 (フィードバック信号) と上りデータ信号の割当てについてマッピング部 404 に指示する。

【0119】

上り制御信号生成部 402 は、制御部 401 からの指示に基づいて上り制御信号 (送達確認信号やチャネル状態情報 (CSI) 等のフィードバック信号) を生成する。また、上りデータ信号生成部 403 は、制御部 401 からの指示に基づいて上りデータ信号を生成する。なお、制御部 401 は、無線基地局から通知される下り制御信号に UL Grant が

50

含まれている場合に、上りデータ信号生成部 403 に上りデータ信号の生成を指示する。

【0120】

マッピング部 404 (割当て部) は、制御部 401 からの指示に基づいて、上り制御信号 (フィードバック信号) と上りデータ信号の無線リソースへの割当てを制御する。例えば、マッピング部 404 は、フィードバックしたい CC (セル) に応じて上記図 11、図 12 で示した提案例のチャンネルに対してフィードバック信号の割当てを行う。

【0121】

例えば、ユーザ端末が本実施の形態のフィードバック方法を適用する場合、マッピング部 404 は、無線基地局 11 (マクロ基地局) からの下りリンク信号に対するフィードバック信号を、PCell の PUCCH 又は PUSCH に割当てする。具体的には、マッピング部 404 は、マクロ基地局からの下りリンク信号から UL グラントを検出した場合に、UL グラントで割当てられた PCell の PUSCH リソースにフィードバック信号を割当てする (上記図 8B 参照)。それ以外は、マッピング部 404 は、PCell の PUCCH リソースにフィードバック信号を割当てする (上記図 8A、8C 参照)。

【0122】

また、マッピング部 404 は、無線基地局 12 (スモール基地局) からの下りリンク信号に対するフィードバック信号を、UL グラントの有無に関わらず PUSCH に割当てする。具体的には、マッピング部 404 は、スモール基地局からの下りリンク信号から UL グラントを検出しなかった場合に、上位レイヤ及び / 又は DL Assignment から通知された PUSCH リソースにフィードバック信号を割当てする (上記図 8B 参照)。また、マッピング部 404 は、UL グラントを検出した場合には、UL グラントで割当てられた PUSCH リソースにフィードバック信号を割当てする (上記図 8C 参照)。このように、ユーザ端末 20 のマッピング部 404 は、SCell に対するフィードバック信号を UL グラントの有無に関わらず PUSCH に割当てを行う。

【0123】

デマッピング部 405 は、無線基地局 10 から送信された下りリンク信号をデマッピングして、下りリンク信号を分離する。チャンネル推定部 406 は、デマッピング部 405 で分離された受信信号に含まれる参照信号からチャンネル状態を推定し、推定したチャンネル状態を下り制御信号復号部 407、下りデータ信号復号部 408 に出力する。

【0124】

下り制御信号復号部 407 は、下り制御チャンネル (PDSCH) で送信された下り制御信号 (UL grant、DL Assignment) を復号し、スケジューリング情報 (上りリソースへの割当て情報) を制御部 401 へ出力する。下りデータ信号復号部 408 は、下り共有チャンネル (PDSCH) で送信された下りデータ信号を復号し、判定部 409 へ出力する。判定部 409 は、下りデータ信号復号部 308 の復号結果に基づいて、再送制御判定 (ACK/NACK) を行うと共に結果を制御部 401 に出力する。

【0125】

以上、上述の実施形態を用いて本発明について詳細に説明したが、当業者にとっては、本発明が本明細書中に説明した実施形態に限定されるものではないということは明らかである。本発明は、特許請求の範囲の記載により定まる本発明の趣旨及び範囲を逸脱することなく修正及び変更態様として実施することができる。例えば、上述した複数の態様を適宜組み合わせることで適用することができる。従って、本明細書の記載は、例示説明を目的とするものであり、本発明に対して何ら制限的な意味を有するものではない。

【符号の説明】

【0126】

- 1 ... 無線通信システム
- 10 ... 無線基地局
- 11 ... 無線基地局 (マクロ基地局)
- 12、12a、12b ... 無線基地局 (スモール基地局)
- 20 ... ユーザ端末

10

20

30

40

50

3 0 ... 上位局装置	
4 0 ... コアネットワーク	
1 0 1 ... 送受信アンテナ	
1 0 2 ... アンプ部	
1 0 3 ... 送受信部	
1 0 4 ... ベースバンド信号処理部	
1 0 5 ... 呼処理部	
1 0 6 ... 伝送路インターフェース	
2 0 1 ... 送受信アンテナ	
2 0 2 ... アンプ部	10
2 0 3 ... 送受信部	
2 0 4 ... ベースバンド信号処理部	
2 0 5 ... アプリケーション部	
3 0 1、4 0 1 ... 制御部	
3 0 2 ... 下り制御信号生成部	
3 0 3 ... 下りデータ信号生成部	
3 0 4、4 0 4 ... マッピング部	
3 0 5、4 0 5 ... デマッピング部	
3 0 6、4 0 6 ... チャネル推定部	
3 0 7 ... 上り制御信号復号部	20
3 0 8 ... 上りデータ信号復号部	
3 0 9、4 0 9 ... 判定部	
4 0 2 ... 上り制御信号生成部	
4 0 3 ... 上りデータ信号生成部	
4 0 7 ... 下り制御信号復号部	
4 0 8 ... 下りデータ信号復号部	

【 図 1 】

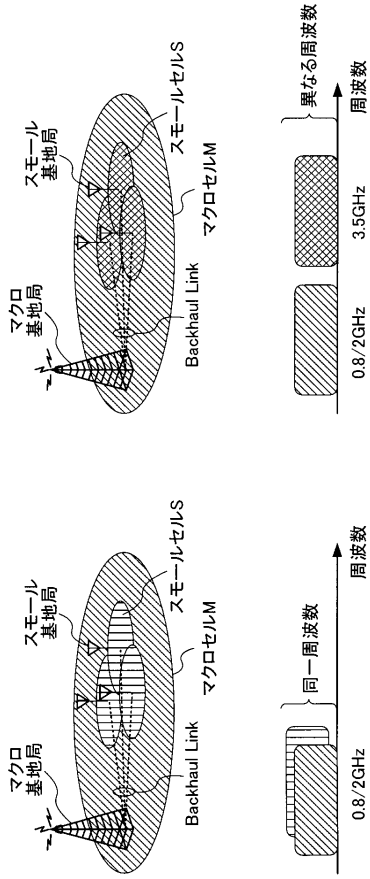


図 1B

図 1A

【 図 2 】

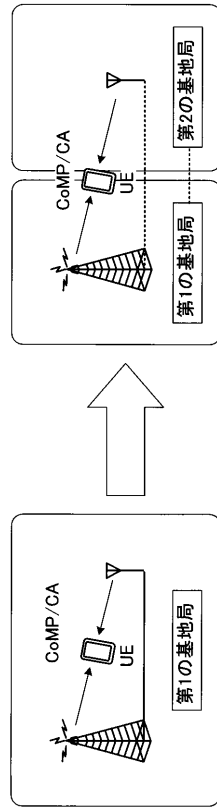
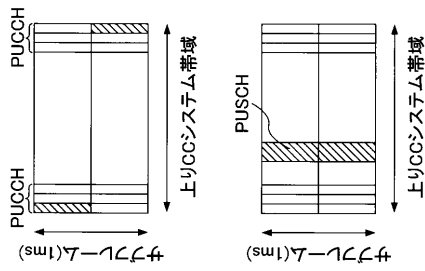


図 2B

図 2A

【 図 3 】



フィードバック情報

UL grant検出なし

UL grant検出あり

【 図 4 】

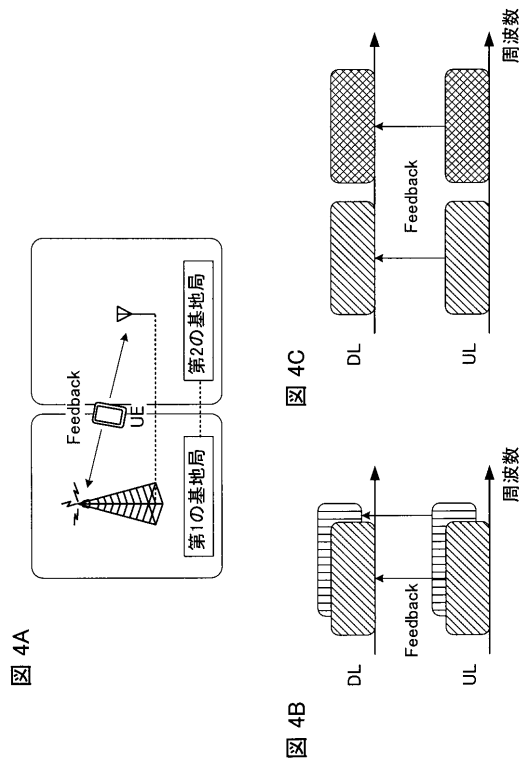


図 4A

図 4C

図 4B

周波数

周波数

【 図 5 】

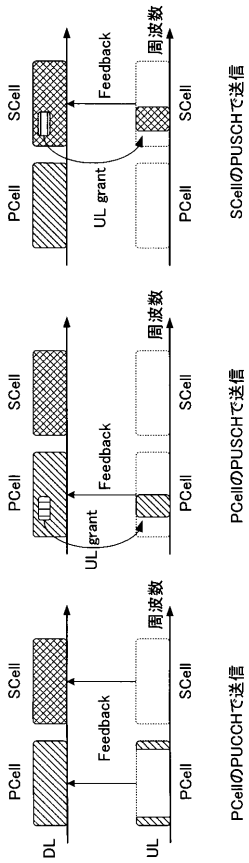


図 5A

図 5B

図 5C

【 図 6 】

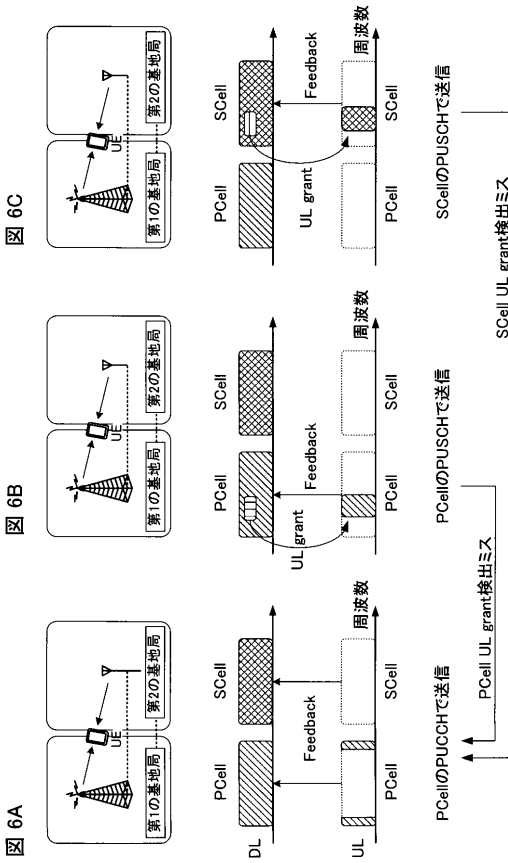


図 6A

図 6B

図 6C

【 図 7 】

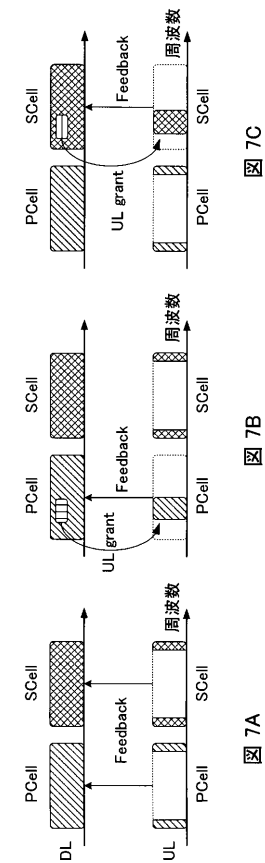


図 7A

図 7B

図 7C

【 図 8 】

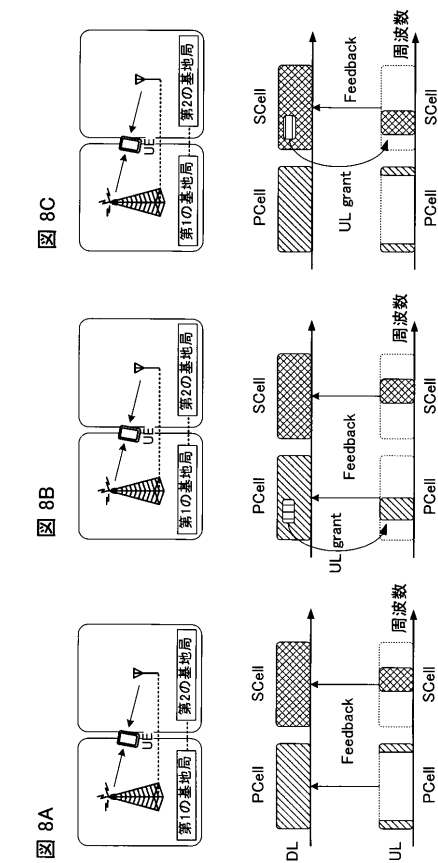


図 8A

図 8B

図 8C

【 図 9 】

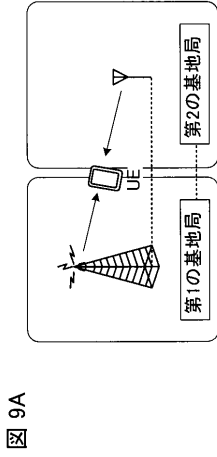


図 9A

【 図 1 1 】

フィードバックしたいCC	UL grant	従来法 (同時送信なし)	従来法 (同時送信あり)	検討例	提案例(例1)
PCell	なし	P-PUCCH	P-PUCCH	P-PUCCH	P-PUCCH
SCell	なし	P-PUCCH	P-PUCCH	S-PUCCH	S-PUSCH
Pcell + SCell	なし	P-PUCCH	P-PUCCH	P-PUCCH+ S-PUCCH	P-PUCCH+ S-PUSCH
PCell	PCell	P-PUSCH	P-PUCCH+ P-PUSCH	P-PUSCH	P-PUSCH
SCell	PCell	P-PUSCH	P-PUCCH+ P-PUSCH	P-PUSCH+ S-PUCCH	P-PUSCH+ S-PUSCH
PCell + SCell	PCell	P-PUSCH	P-PUCCH+ P-PUSCH	P-PUSCH+ S-PUSCH	P-PUSCH+ S-PUSCH
PCell	SCell	S-PUSCH	P-PUCCH+ S-PUSCH	P-PUSCH+ S-PUSCH	P-PUSCH+ S-PUSCH
SCell	SCell	S-PUSCH	P-PUCCH+ S-PUSCH	S-PUSCH	S-PUSCH
PCell + SCell	SCell	S-PUSCH	P-PUCCH+ S-PUSCH	P-PUCCH+ S-PUSCH	P-PUCCH+ S-PUSCH
PCell	Pcell + SCell	N/A	P-PUCCH+ P-PUSCH+ S-PUSCH	P-PUSCH+ S-PUSCH	P-PUSCH+ S-PUSCH
SCell	Pcell + SCell	N/A	P-PUCCH+ P-PUSCH+ S-PUSCH	P-PUSCH+ S-PUSCH	P-PUSCH+ S-PUSCH
PCell + SCell	Pcell + SCell	N/A	P-PUCCH+ P-PUSCH+ S-PUSCH	P-PUSCH+ S-PUSCH	P-PUSCH+ S-PUSCH

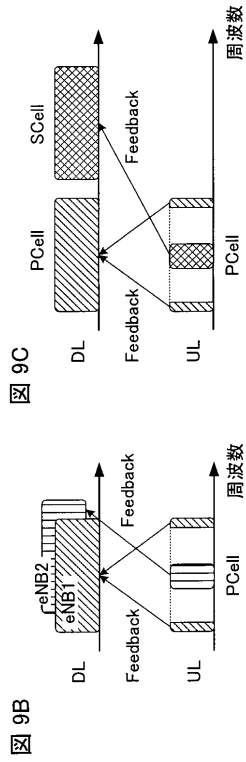


図 9C

図 9B

【 図 1 0 】

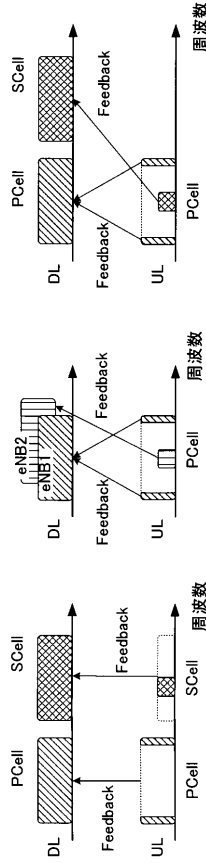


図 10C

図 10B

図 10A

【 図 1 2 】

フィードバックしたいCC	UL grant	従来法 (同時送信なし)	従来法 (同時送信あり)	検討例	提案例(例2)
PCell	なし	P-PUCCH	P-PUCCH	P-PUCCH	P-PUCCH
SCell	なし	P-PUCCH	P-PUCCH	S-PUCCH	S-PUSCH
Pcell + SCell	なし	P-PUCCH	P-PUCCH	P-PUCCH+ S-PUCCH	P-PUCCH+ S-PUSCH
PCell	PCell	P-PUSCH	P-PUCCH+ P-PUSCH	P-PUSCH	P-PUSCH
SCell	PCell	P-PUSCH	P-PUCCH+ P-PUSCH	P-PUSCH+ S-PUCCH	P-PUSCH+ S-PUSCH
PCell + SCell	PCell	P-PUSCH	P-PUCCH+ P-PUSCH	P-PUSCH+ S-PUSCH	P-PUSCH+ S-PUSCH
PCell	SCell	S-PUSCH	P-PUCCH+ S-PUSCH	P-PUCCH+ S-PUSCH	P-PUCCH+ S-PUSCH
SCell	SCell	S-PUSCH	P-PUCCH+ S-PUSCH	S-PUSCH	S-PUSCH
PCell + SCell	SCell	S-PUSCH	P-PUCCH+ P-PUSCH+ S-PUSCH	P-PUCCH+ S-PUSCH	P-PUCCH+ S-PUSCH
PCell	Pcell + SCell	N/A	P-PUCCH+ P-PUSCH+ S-PUSCH	P-PUCCH+ S-PUSCH	P-PUCCH+ S-PUSCH
SCell	Pcell + SCell	N/A	P-PUCCH+ P-PUSCH+ S-PUSCH	P-PUCCH+ S-PUSCH	P-PUCCH+ S-PUSCH
PCell + SCell	Pcell + SCell	N/A	P-PUCCH+ P-PUSCH+ S-PUSCH	P-PUCCH+ S-PUSCH	P-PUCCH+ S-PUSCH

【図13】

図13A

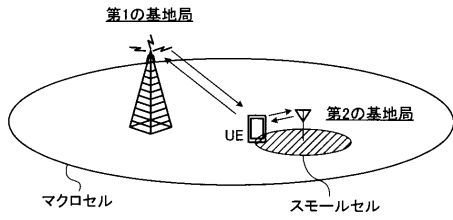
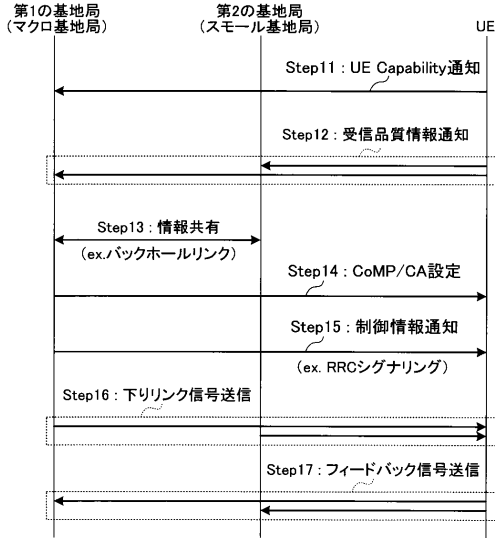
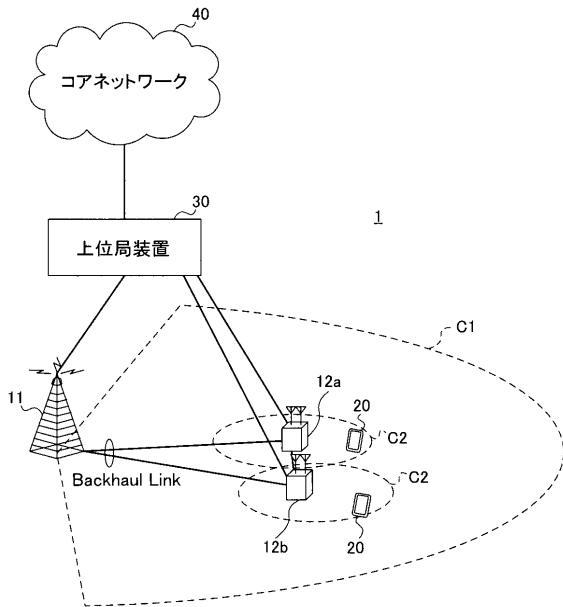


図13B



【図15】



【図14】

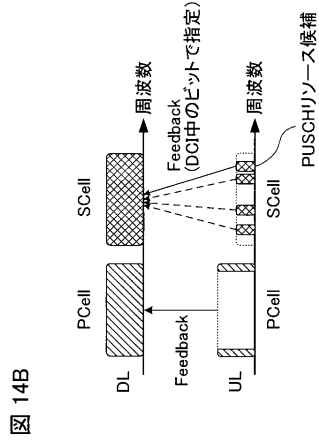
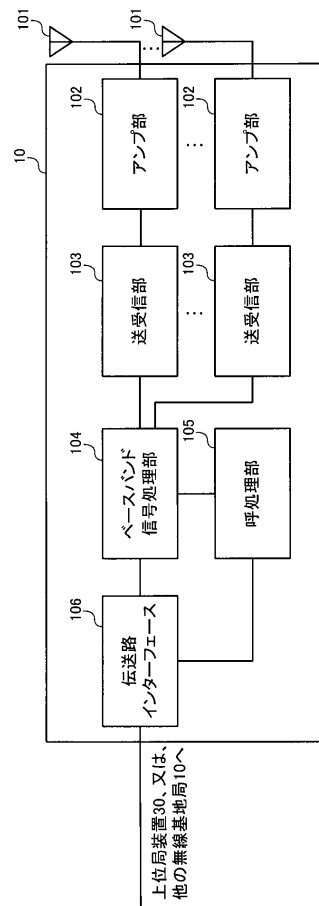


図14B

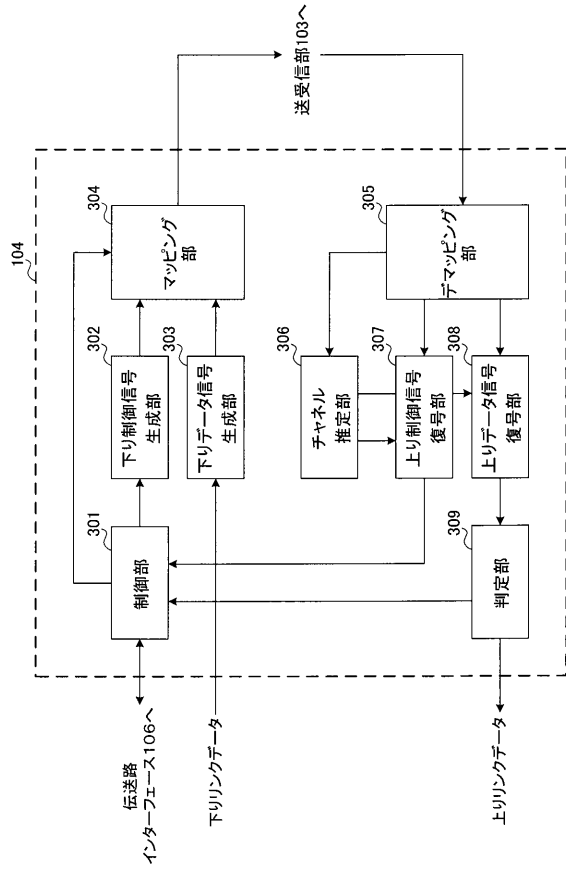
図14A

Feedback resource Indication field	Indicated PUSCH RB
00	RB#10
01	RB#14
10	RB#20
11	RB#22

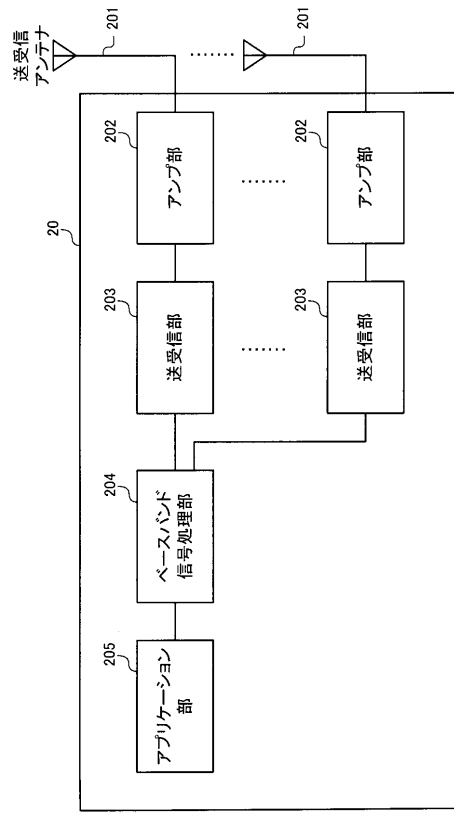
【図16】



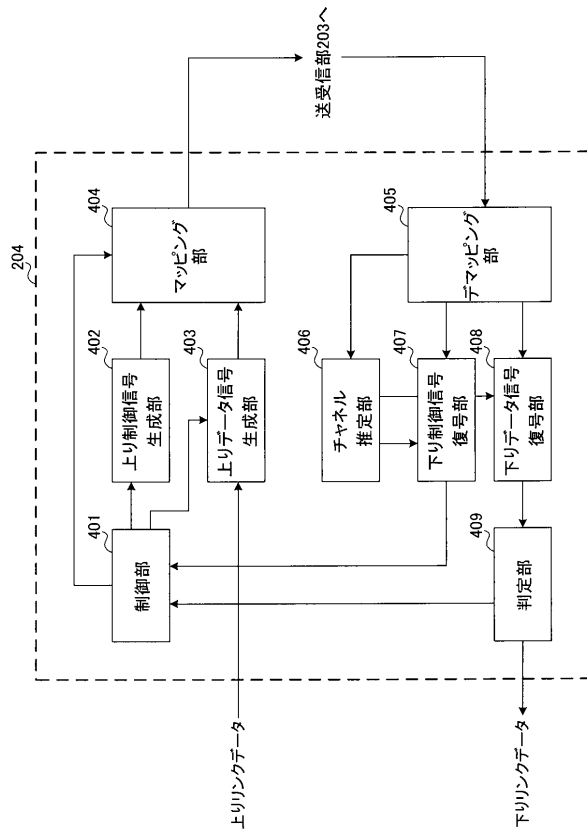
【図17】



【図18】



【図19】



フロントページの続き

(72)発明者 永田 聡

東京都千代田区永田町二丁目11番1号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

審査官 大濱 宏之

(56)参考文献 国際公開第2013/028012(WO, A2)

特開2012-151893(JP, A)

特開2012-235353(JP, A)

特開2010-279009(JP, A)

特開2013-005367(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 7/24 - 7/26

H04W 4/00 - 99/00

3GPP TSG RAN WG1 - 4

SA WG1 - 2

CT WG1