

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6540828号  
(P6540828)

(45) 発行日 令和1年7月10日(2019.7.10)

(24) 登録日 令和1年6月21日(2019.6.21)

(51) Int. Cl.		F I	
HO4W 4/00	(2018.01)	HO4W 4/00	1 1 1
HO4W 72/04	(2009.01)	HO4W 72/04	1 1 1
HO4W 48/12	(2009.01)	HO4W 48/12	
HO4L 29/04	(2006.01)	HO4L 13/00	3 0 3 B

請求項の数 11 (全 33 頁)

(21) 出願番号	特願2017-560078 (P2017-560078)	(73) 特許権者	000004237
(86) (22) 出願日	平成28年12月15日(2016.12.15)		日本電気株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2016/087329		東京都港区芝五丁目7番1号
(87) 国際公開番号	W02017/119256	(74) 代理人	100103894
(87) 国際公開日	平成29年7月13日(2017.7.13)		弁理士 冢入 健
審査請求日	平成30年5月25日(2018.5.25)	(72) 発明者	二木 尚
(31) 優先権主張番号	特願2016-2878 (P2016-2878)		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28年1月8日(2016.1.8)	(72) 発明者	林 貞福
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
		審査官	田畑 利幸

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線局システム、無線端末、及びこれらの方

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

1 又は複数の無線局を備え、

前記1 又は複数の無線局は、

第1の無線アクセス技術に従って1 又は複数の第1のセルで無線端末と通信するための第1の無線プロトコルスタックと、第2の無線アクセス技術に従って1 又は複数の第2のセルで前記無線端末と通信するための第2の無線プロトコルスタックと、前記第1及び第2の無線プロトコルスタックの両方に関連付けられた共通のPacket Data Convergence Protocol (PDCP) レイヤとを提供するよう構成され、

前記共通のPDCPレイヤを介したアップリンク送信若しくはダウンリンク送信又はこれら両方に使用される無線ペアラ上でデータを送信すること及びデータを受信することの少なくとも一方が前記無線端末に許可される少なくとも1つの特定のセルを、前記1 又は複数の第1のセル及び前記1 又は複数の第2のセルの中からセル単位で選択するよう構成され、

前記少なくとも1つの特定のセルを示す設定情報を前記無線端末に送信するよう構成され、

前記設定情報は、前記無線ペアラに関するペアラ設定を含み、

前記ペアラ設定は、前記無線ペアラ上でのデータの送信が前記無線端末に許可される前記少なくとも1つの特定のセルのセル単位での指定を含む、

無線局システム。

10

20

## 【請求項 2】

前記第 1 及び第 2 の無線プロトコルスタックの各々は、前記共通のPDCPレイヤにサービスを提供するRadio Link Control (RLC) レイヤ、及び前記RLCレイヤにサービスを提供するMedium Access Control (MAC) レイヤを含む、  
請求項 1 に記載の無線局システム。

## 【請求項 3】

前記 1 又は複数の第 1 のセル及び前記 1 又は複数の第 2 のセルは、前記無線端末に設定され且つアクティブ化されたセルである、  
請求項 1 又は 2 に記載の無線局システム。

## 【請求項 4】

前記共通のPDCPレイヤは、  
前記第 1 の無線プロトコルスタックを使用する第 1 の無線ベアラ、前記第 2 の無線プロトコルスタックを使用する第 2 の無線ベアラを提供するよう構成され、  
前記第 1 の無線ベアラのデータの暗号化又は解読のための一時鍵を第 1 の鍵から導出し、前記第 2 の無線ベアラのデータの暗号化又は解読のための一時鍵を前記第 1 の鍵とは異なる第 2 の鍵から導出するよう構成されている、  
請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の無線局システム。

## 【請求項 5】

前記共通のPDCPレイヤは、  
前記第 1 及び第 2 の無線プロトコルスタックを共に使用する統合された無線ベアラを提供するよう構成され、  
前記統合された無線ベアラのデータの暗号化又は解読のための一時鍵を前記第 1 の鍵から導出するよう構成されている、  
請求項 4 に記載の無線局システム。

## 【請求項 6】

1 又は複数の無線局を含む無線局システムにおける方法であって、  
第 1 の無線アクセス技術に従って 1 又は複数の第 1 のセルで無線端末と通信するための第 1 の無線プロトコルスタックと、第 2 の無線アクセス技術に従って 1 又は複数の第 2 のセルで前記無線端末と通信するための第 2 の無線プロトコルスタックと、前記第 1 及び第 2 の無線プロトコルスタックの両方に関連付けられた共通のPacket Data Convergence Protocol (PDCP) レイヤとを提供すること、  
前記共通のPDCPレイヤを介したアップリンク送信若しくはダウンリンク送信又はこれら両方に使用される無線ベアラ上でデータを送信すること及びデータを受信することの少なくとも一方が前記無線端末に許可される少なくとも 1 つの特定のセルを、前記 1 又は複数の第 1 のセル及び前記 1 又は複数の第 2 のセルの中からセル単位で選択すること、及び  
前記少なくとも 1 つの特定のセルを示す設定情報を前記無線端末に送信すること、  
を備え、  
前記設定情報は、前記無線ベアラに関するベアラ設定を含み、  
前記ベアラ設定は、前記無線ベアラ上でのデータの送信が前記無線端末に許可される前記少なくとも 1 つの特定のセルのセル単位での指定を含む、  
方法。

## 【請求項 7】

1 又は複数の無線局を含む無線局システムにおける方法をコンピュータに行わせるためのプログラムであって、  
前記方法は、  
第 1 の無線アクセス技術に従って 1 又は複数の第 1 のセルで無線端末と通信するための第 1 の無線プロトコルスタックと、第 2 の無線アクセス技術に従って 1 又は複数の第 2 のセルで前記無線端末と通信するための第 2 の無線プロトコルスタックと、前記第 1 及び第 2 の無線プロトコルスタックの両方に関連付けられた共通のPacket Data Convergence Protocol (PDCP) レイヤとを提供すること、

前記共通のPDCPレイヤを介したアップリンク送信若しくはダウンリンク送信又はこれら両方に使用される無線ベアラ上でデータを送信すること及びデータを受信することの少なくとも一方が前記無線端末に許可される少なくとも1つの特定のセルを、前記1又は複数の第1のセル及び前記1又は複数の第2のセルの中からセル単位で選択すること、及び前記少なくとも1つの特定のセルを示す設定情報を前記無線端末に送信すること、  
を備え、

前記設定情報は、前記無線ベアラに関するベアラ設定を含み、

前記ベアラ設定は、前記無線ベアラ上でのデータの送信が前記無線端末に許可される前記少なくとも1つの特定のセルのセル単位での指定を含む、  
プログラム。

10

【請求項8】

無線端末であって、  
メモリと、  
前記メモリに結合された少なくとも1つのプロセッサと、  
を備え、

前記少なくとも1つのプロセッサは、

第1の無線アクセス技術に従って1又は複数の第1のセルで無線局と通信するための第1の無線プロトコルスタックと、第2の無線アクセス技術に従って1又は複数の第2のセルで前記無線局と通信するための第2の無線プロトコルスタックと、前記第1及び第2の無線プロトコルスタックの両方に関連付けられた共通のPacket Data Convergence Protocol (PDCP) レイヤとを提供するよう構成され、

20

前記共通のPDCPレイヤを介したアップリンク送信若しくはダウンリンク送信又はこれら両方に使用される無線ベアラ上でデータを送信すること及びデータを受信することの少なくとも一方が前記無線端末に許可される少なくとも1つの特定のセルをセル単位で指定する設定情報を前記無線局から受信するよう構成され、

前記設定情報に従って、前記無線ベアラ上でのデータの送信及びデータの受信の少なくとも一方を前記少なくとも1つの特定のセルを介して行うよう構成され、

前記設定情報は、前記無線ベアラに関するベアラ設定を含み、

前記ベアラ設定は、前記無線ベアラ上でのデータの送信が前記無線端末に許可される前記少なくとも1つの特定のセルのセル単位での指定を含む、  
無線端末。

30

【請求項9】

前記第1及び第2の無線プロトコルスタックの各々は、前記共通のPDCPレイヤにサービスを提供するRadio Link Control (RLC) レイヤ、及び前記RLCレイヤにサービスを提供するMedium Access Control (MAC) レイヤを含む、  
請求項8に記載の無線端末。

【請求項10】

前記少なくとも1つのプロセッサは、統合されたRadio Resource Control (RRC) レイヤをさらに提供するよう構成され、

前記統合されたRRCレイヤは、前記無線ベアラ上でのデータの送信に使用される前記少なくとも1つの特定のセルを指定するために、前記共通のPDCPレイヤ、並びに前記第1及び第2の無線プロトコルスタックの各MACレイヤを制御するよう構成されている、  
請求項9に記載の無線端末。

40

【請求項11】

前記無線ベアラは、前記第1及び第2の無線プロトコルスタックを共に使用する統合された無線ベアラであり、

前記統合されたRRCレイヤによる前記共通のPDCPレイヤに対する制御は、前記統合された無線ベアラに関するアップリンクPDCPプロトコル・データ・ユニット (PDUs) を前記第1の無線プロトコルスタックのRLCレイヤ及び前記第2の無線プロトコルスタックのRLCレイヤのいずれに送るべきかを、前記共通のPDCPレイヤに指示することを含む、

50

請求項 10 に記載の無線端末。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、無線局と無線端末の間の複数のRadio Access Technology (RAT) を利用した通信に関する。

【背景技術】

【0002】

3rd Generation Partnership Project (3GPP) は、2020年移行の導入に向けた5Gの標準化作業を3GPP Release 14として2016年に開始する予定である。5Gは、LTE及びLTE-Advancedの継続的発展 (enhancement/evolution) と新たな5Gエア・インタフェース (新たなRadio Access Technology (RAT)) の導入による革新的な発展の組合せで実現されると想定されている。新たなRAT (New 5G RAT) は、例えば、LTE/LTE-Advancedの継続的発展が対象とする周波数帯 (e.g., 6 GHz以下) よりも高い周波数帯、例えば10 GHz以上のセンチメートル波帯及び30 GHz以上のミリ波帯をサポートする。

【0003】

高い周波数帯は、高レート通信を提供できる。しかしながら、高い周波数帯のカバレッジは、その周波数特性のために、より局所的である。したがって、高い周波数帯が特定のエリアでの容量及びデータレートを向上するために使用される一方で、広いカバレッジが既存の低い周波数帯によって提供される。すなわち、高い周波数帯でのNew 5G RAT通信の安定性を確保するためには、低い周波数帯と高い周波数帯、つまりLTE/LTE-AdvancedとNew 5G RAT、の密接な (tight) 統合 (integration) 又は密接なインターワーキングが必要とされる。5Gをサポートする無線端末 (5G User Equipment (UE)) は、Carrier Aggregation (CA) 若しくはDual Connectivity (DC) 又はこれらを改良した技術を用いて、低い周波数帯および高い周波数帯 (つまり、LTE/LTE-Advancedセル及びNew 5G セル) の両方に接続する。

【0004】

非特許文献 1 は、LTEエア・インタフェース (LTE RAT) 及び新たな5Gエア・インタフェース (New 5G RAT) を共に使用するためのユーザ・プレーン及びコントロール・プレーンのアーキテクチャを開示している。いくつかの実装において、共通の (common) Radio Resource Control (RRC) レイヤ及び共通のPacket Data Convergence Protocol (PDCP) レイヤ (サブレイヤ) が使用される。共通のPDCPレイヤは、LTE下位レイヤ (layers) とNew 5G下位レイヤ (layers) に接続され、これらLTE下位レイヤ及びNew 5G下位レイヤを介したユーザ・プレーン・データ及びコントロール・プレーン・データの転送サービスを上位レイヤに提供する。LTE下位レイヤは、LTE-RATのためのRadio Link Control (RLC) レイヤ、Medium Access Control (MAC) レイヤ、及び物理レイヤを含む。同様に、New 5G下位レイヤは、New 5G RATのためのRLCレイヤ、MACレイヤ及び物理レイヤを含む。

【0005】

なお、本明細書で使用される“LTE”との用語は、特に断らない限り、New 5G RATとの密接なインターワーキングを可能とする5GのためのLTE及びLTE-Advancedの発展を含む。このようなLTE及びLTE-Advancedの発展は、LTE-Advanced Pro、LTE+、又はenhanced LTE (eLTE) と呼ばれる。また、本明細書における“5G”又は“New 5G”との用語は、第5世代移動通信システム (5G) のために新たに導入されるエア・インタフェース (RAT) 及びこれに関するノード、セル、及びプロトコルレイヤ等を示すために便宜的に使用される。新たに導入されるエア・インタフェース (RAT) 及びこれに関するノード、セル、及びプロトコルレイヤの正式な名称は、標準化作業が進む過程で将来的に決定されるであろう。例えば、LTE RATは、Primary RAT (P-RAT, pRAT) 又はMaster RATと呼ばれ、New 5G RATは、Secondary RAT (S-RAT, sRAT) と呼ばれるかもしれない。

【先行技術文献】

【非特許文献】

10

20

30

40

50

## 【 0 0 0 6 】

【非特許文献 1】 Da Silva, I.; Mildh, G.; Rune, J.; Wallentin, P.; Vikberg, J.; Schliwa-Bertling, P.; Rui Fan, "Tight Integration of New 5G Air Interface and LTE to Fulfill 5G Requirements," in Vehicular Technology Conference (VTC Spring), 2015 IEEE 81st, pp.1-5, 11-14 May 2015

## 【 発明の概要 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

## 【 0 0 0 7 】

発明者等は、LTE RATとNew 5G RATの密接なインターワーキングを提供する5G無線アーキテクチャに関して検討を行い、いくつかの課題を見出した。例えば、非特許文献 1 に示された共通のPDCPレイヤを含むアーキテクチャでは、eNBは、UEがアップリンク（UL）送信を行うべき特定のセルをUEに指示することが難しいという問題がある。

10

## 【 0 0 0 8 】

なお、既存のDual Connectivityでは、UEは、UEがUL PDCP Protocol Data Units (PDUs) をどのリンクで送信するかをMaster eNB (MeNB) によって設定される。しかしながら、DCのMeNBは、UL PDCP PDUsを送信するべきセルグループをUEに設定できるのみである。つまり、DCのMeNBは、MeNBによって提供される 1 又は複数のセルから成るMaster Cell Group (MCG) とSecondary (SeNB) によって提供される 1 又は複数のセルから成るSecondary Cell Group (SCG) のいずれでUL PDCP PDUsを送信するべきかをUEに設定できるのみである。言い換えると、DCのMeNBは、MCG又はSCG内のいずれの特定のセルでUL PDCP PDUsを送信するべきかをUEに指示することができない。

20

## 【 0 0 0 9 】

したがって、本明細書に開示される実施形態が達成しようとする目的の 1 つは、2 つの異なるRATの密接なインターワーキングを提供する無線アーキテクチャにおいて、無線端末（UE）がアップリンク送信を行うべき特定のセルをeNB がUEに指示することを可能にする装置、方法、及びプログラムを提供することである。なお、この目的は、本明細書に開示される複数の実施形態が達成しようとする複数の目的の 1 つに過ぎないことに留意されるべきである。その他の目的又は課題と新規な特徴は、本明細書の記述又は添付図面から明らかにされる。

## 【 課題を解決するための手段 】

30

## 【 0 0 1 0 】

第 1 の態様では、無線局システムは、1 又は複数の無線局を含む。前記 1 又は複数の無線局は、第 1 の無線アクセス技術に従って 1 又は複数の第 1 のセルで無線端末と通信するための第 1 の無線プロトコルスタックと、第 2 の無線アクセス技術に従って 1 又は複数の第 2 のセルで前記無線端末と通信するための第 2 の無線プロトコルスタックと、前記第 1 及び第 2 の無線プロトコルスタックの両方に関連付けられた共通のPacket Data Convergence Protocol (PDCP) レイヤを介したアップリンク送信若しくはダウンリンク送信又はこれら両方に使用される無線ベアラ上でデータを送信すること及びデータを受信することの少なくとも一方が前記無線端末に許可される少なくとも 1 つの特定のセルを、前記 1 又は複数の第 1 のセル及び前記 1 又は複数の第 2 のセルの中からセル単位で選択するよう構成されている。さらにまた、前記少なくとも 1 つのプロセッサは、前記少なくとも 1 つの特定のセルを示す設定情報を前記無線端末に送信するよう構成されている。

40

## 【 0 0 1 1 】

第 2 の態様では、1 又は複数の無線局を含む無線局システムにおける方法は、  
 ( a ) 第 1 の無線アクセス技術に従って 1 又は複数の第 1 のセルで無線端末と通信するための第 1 の無線プロトコルスタックと、第 2 の無線アクセス技術に従って 1 又は複数の第 2 のセルで前記無線端末と通信するための第 2 の無線プロトコルスタックと、前記第 1 及び第 2 の無線プロトコルスタックの両方に関連付けられた共通のPacket Data Convergence Protocol (PDCP) レイヤとを提供すること、  
 ( b ) 前記共通のPDCPレイヤを介したアップリンク送信若しくはダウンリンク送信又はこ

50

れら両方に使用される無線ベアラ上でデータを送信すること及びデータを受信することの少なくとも一方が前記無線端末に許可される少なくとも1つの特定のセルを、前記1又は複数の第1のセル及び前記1又は複数の第2のセルの中からセル単位で選択すること、及び

(c) 前記少なくとも1つの特定のセルを示す設定情報を前記無線端末に送信すること、を含む。

#### 【0012】

第3の態様では、無線端末は、メモリ、及び前記メモリに結合された少なくとも1つのプロセッサを含む。前記少なくとも1つのプロセッサは、第1の無線アクセス技術に従って1又は複数の第1のセルで無線局と通信するための第1の無線プロトコルスタックと、第2の無線アクセス技術に従って1又は複数の第2のセルで前記無線局と通信するための第2の無線プロトコルスタックと、前記第1及び第2の無線プロトコルスタックの両方に関連付けられた共通のPacket Data Convergence Protocol (PDCP) レイヤとを提供するよう構成される。さらに、前記少なくとも1つのプロセッサは、前記共通のPDCPレイヤを介したアップリンク送信若しくはダウンリンク送信又はこれら両方に使用される無線ベアラ上でデータを送信すること及びデータを受信することの少なくとも一方が前記無線端末に許可される少なくとも1つの特定のセルをセル単位で指定する設定情報を前記無線局から受信するよう構成されている。さらにまた、前記少なくとも1つのプロセッサは、前記設定情報に従って、前記無線ベアラ上でのデータの送信及びデータの受信の少なくとも一方を前記少なくとも1つの特定のセルを介して行うよう構成されている。

#### 【0013】

第4の態様では、無線端末における方法は、

(a) 第1の無線アクセス技術に従って1又は複数の第1のセルで無線局と通信するための第1の無線プロトコルスタックと、第2の無線アクセス技術に従って1又は複数の第2のセルで前記無線局と通信するための第2の無線プロトコルスタックと、前記第1及び第2の無線プロトコルスタックの両方に関連付けられた共通のPacket Data Convergence Protocol (PDCP) レイヤとを提供すること、

(b) 前記共通のPDCPレイヤを介したアップリンク送信若しくはダウンリンク送信又はこれら両方に使用される無線ベアラ上でデータを送信すること及びデータを受信することの少なくとも一方が前記無線端末に許可される少なくとも1つの特定のセルをセル単位で指定する設定情報を前記無線局から受信すること、及び

(c) 前記設定情報に従って、前記無線ベアラ上でのデータの送信及びデータの受信の少なくとも一方を前記少なくとも1つの特定のセルを介して行うこと、を含む。

#### 【0014】

第5の態様では、プログラムは、コンピュータに読み込まれた場合に、上述の第2又は第4の態様に係る方法をコンピュータに行わせるための命令群(ソフトウェアコード)を含む。

#### 【発明の効果】

#### 【0015】

上述の態様によれば、2つの異なるRATの密接なインターワーキングを提供する無線アーキテクチャにおいて、無線端末(UE)がアップリンク送信を行うべき特定のセルをeNBがUEに指示することを可能にする装置、方法、及びプログラムを提供できる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0016】

【図1】いくつかの実施形態に係る無線通信ネットワークの構成例を示す図である。

【図2】いくつかの実施形態に係る無線通信ネットワークの構成例を示す図である。

【図3】いくつかの実施形態に係る無線通信ネットワークの他の構成例を示す図である。

【図4】いくつかの実施形態に係る無線プロトコルスタックの例を示す図である。

【図5】いくつかの実施形態に係る無線プロトコルスタックの例を示す図である。

【図 6】いくつかの実施形態に係るアップリンクのためのレイヤ 2 構造の例を示す図である。

【図 7】第 1 の実施形態に係る無線端末及び基地局の動作の一例を示すシーケンス図である。

【図 8】第 1 の実施形態に係る無線端末及び基地局の動作の一例を示すシーケンス図である。

【図 9】アップリンク送信に使用される特定のセルを無線端末に指示するために基地局によって使用される情報要素の一例を示す図である。

【図 10】アップリンク送信に使用される特定のセルを無線端末に指示するために基地局によって使用される情報要素の一例を示す図である。

10

【図 11】第 2 の実施形態において、各無線ペアラの暗号化 / 解読のための一時鍵の生成に使用される鍵の例を示すテーブルである。

【図 12】第 2 の実施形態において、各無線ペアラの暗号化 / 解読のための一時鍵の生成に使用される鍵の例を示すテーブルである。

【図 13】第 3 の実施形態に係る無線端末の動作の一例を示すフローチャートである。

【図 14】いくつかの実施形態に係る無線端末の構成例を示すブロック図である。

【図 15】いくつかの実施形態に係る基地局の構成例を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下では、具体的な実施形態について、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。

20

【0018】

以下に説明される複数の実施形態は、独立に実施されることもできるし、適宜組み合わせられて実施されることもできる。これら複数の実施形態は、互いに異なる新規な特徴を有している。したがって、これら複数の実施形態は、互いに異なる目的又は課題を解決することに寄与し、互いに異なる効果を奏することに寄与する。

【0019】

以下に示される複数の実施形態は、LTE RATとNew 5G RATの密接なインターワーキングを提供する5G無線アーキテクチャを主な対象として説明される。しかしながら、これらの実施形態は、5G無線アーキテクチャに限定されるものではなく、2つの異なるRATの密接なインターワーキングを提供する他の無線アーキテクチャに適用されてもよい。

30

【0020】

< 第 1 の実施形態 >

図 1 は、本実施形態を含むいくつかの実施形態に係る無線通信ネットワークの構成例を示している。図 1 の例では、無線通信ネットワークは、無線端末 (UE) 1 及び統合された基地局 (integrated eNB) 2 を含む。UE 1 は、5G UE であり、CA 若しくは DC 又はこれらを改良した技術を用いて、1 又は複数の LTE セル (e.g., セル 2 1 及び 2 2) 及び 1 又は複数の New 5G セル (e.g., セル 2 3 及び 2 4) の両方に接続する。以下では、5G UE 1 によって使用される 1 又は複数の LTE セル及び 1 又は複数の New 5G セルを、それぞれ LTE セルグループ (cell group (CG)) 及び New 5G CG と呼ぶ。LTE CG 内及び New 5G CG 内の各セルは、integrated eNB 2 によって 5G UE 1 に設定され且つアクティブ化 (activated) されたセルである。いくつかの実装において、LTE CG (e.g., セル 2 1 及び 2 2) の周波数帯 (e.g., F1 及び F2) は低い周波数帯 (e.g., 6 GHz より低い) であり、New 5G CG (e.g., セル 2 3 及び 2 4) の周波数帯 (e.g., F3 及び F4) は高い周波数帯 (e.g., 6 GHz より高い) である。

40

【0021】

Integrated eNB 2 は、5G をサポートし、周波数及び RAT が異なる複数のコンポーネントキャリア (CC) を使用する複数のセルを提供する。図 1 の例では、integrated eNB 2 は、LTE セル 2 1 及び 2 2 並びに New 5G セル 2 3 及び 2 4 を提供する。Integrated eNB 2 は、C

50

A若しくはDC又はこれらを改良した技術を用いて、LTE CG (e.g., セル 2 1 及び 2 2 ) 及び New 5G CG (e.g., セル 2 3 及び 2 4 ) の両方を介して 5G UE 1 と通信する。さらに、integrated eNB 2 は、コアネットワーク、すなわち統合された Evolved Packet Core (integrated EPC) 4 1 に接続される。Integrated EPC 4 1 は、LTEのコアネットワーク機能及び 5Gの新たなコアネットワーク機能を提供する。いくつかの実装において、integrated eNB 2 は、5Gに特化したコアネットワーク (5G specific EPC 4 2 ) に接続されてもよい。

#### 【 0 0 2 2 】

図 2 に示されているように、integrated eNB 2 の複数のセルの少なくとも 1 つ (e.g., New 5Gセル 2 3 及び 2 4 ) を提供するために遠隔の無線ユニット 3 が使用されてもよい。図 2 の構成では、integrated eNB 2 は、アップリンク及びダウンリンク信号に関するデジタル信号処理を行い、無線ユニット 3 は、物理レイヤのアナログ信号処理を行う。例えば、integrated eNB 2 と無線ユニット 3 の間は光ファイバで接続され、当該光ファイバ上で Common Public Radio Interface (CPRI) standardを用いてデジタルベースバンド信号が転送される。図 2 の構成は、Cloud Radio Access Network (C-RAN) と呼ばれる。無線ユニット 3 は、Remote Radio Head (RRH) 又は Remote Radio Equipment (RRE) と呼ばれる。また、ベースバンドデジタル信号処理を担う integrated eNB 2 は、Baseband Unit (BBU) と呼ばれる。さらに、CPRIの他に (例えば 3GPP、Small Cell Forumにおいて) 標準規定されるフロントホール (インタフェース) を用いて、Layer 1, 2, 3のいずれかの情報 (を含む信号) が転送されてもよい。例えば、L1とL2の間またはL2内のSub-layer間をフロントホールで接続する形態は、L2 C-RANとも呼ばれる。この場合、図 2 の integrated eNB 2 は Digital Unit (DU)、RRH 3 は Radio Unit (RU) とも呼ばれる。

#### 【 0 0 2 3 】

図 1 及び図 2 に示された構成例では、LTE無線プロトコル及び New 5G無線プロトコルが 1 つノード (i.e., integrated eNB 2 ) に実装される。したがって図 1 及び図 2 に示された構成例は、co-located 配置 (deployments) 又は co-located RAN と呼ばれる。なお、L2 C-RAN構成の場合、New 5G無線プロトコルの一部がRUに配置されていてもよい。一方、他の構成例では、non co-located配置又は non co-located RAN が採用されてもよい。Non co-located配置では、LTE無線プロトコル及び New 5G無線プロトコルが異なる 2 つのノード (eNBs) によって提供される。これら 2 つのノードは、例えば、地理的に離れた 2 つの異なるサイトに設置される。

#### 【 0 0 2 4 】

図 3 は、本実施形態を含むいくつかの実施形態に係る無線通信ネットワークの non co-located配置の例を示している。図 3 の例では、無線通信ネットワークは、5G UE 1、LTE+ eNB 5、及び 5G specific eNB 6 を含む。LTE+ eNB 5 は、LTE CG (e.g., セル 2 1 及び 2 2 ) を提供し、5G specific eNB 6 は、New 5G CG (e.g., セル 2 3 及び 2 4 ) を提供する。LTE+ eNB 5 は、光ファイバ・リンク又は point-to-point無線リンク等の通信回線によって 5G specific eNB 6 と接続され、基地局間インタフェース 3 0 1 (e.g., 発展された (enhanced) X2インタフェース) 上で 5G specific eNB 6 と通信する。LTE+ eNB 5 及び 5G specific eNB 6 は、CA若しくはDC又はこれらを改良した技術を用いてLTE CG及び 5G CGの両方に接続することを 5G UE 1 に可能とするために、互いに連携して動作 (interwork) する。

#### 【 0 0 2 5 】

図 4 は、5G UE 1 及び integrated eNB 2 がサポートする無線プロトコルスタックの一例を示している。図 4 に示された無線プロトコルスタック 4 0 0 は、統合された (integrated) RRCレイヤ 4 0 1 及び統合された PDCPレイヤ (サブレイヤ) 4 0 2 を含む。統合された RRCレイヤ 4 0 1 及び統合された PDCPレイヤ 4 0 2 は、それぞれ共通の (common) RRCレイヤ及び共通の PDCPレイヤと呼ぶこともできる。無線プロトコルスタック 4 0 0 は、さらに、LTE下位レイヤ (layers) 及び New 5G下位レイヤ (layers) を含む。LTE下位レイヤは、LTE RLCレイヤ 4 0 3、LTE MACレイヤ 4 0 4、及び LTE PHYレイヤ 4 0 5 を含む。New 5G下位レイヤは、New RLCレイヤ 4 0 6、New MACレイヤ 4 0 7、及び New PHYレイヤ 4 0 8 を含む。Integrated eNB 2 の場合、LTE PHYレイヤ 4 0 5 の機能の一部 (e.g., アナログ信

号処理)は、LTE用のRRHによって提供されてもよい。同様に、New PHYレイヤ408の機能の一部(e.g.,アナログ信号処理)は、New 5G用のRRHによって提供されてもよい。また、上述のL2 C-RAN構成の場合、New PHYレイヤ、New MACレイヤ、あるいはNew RLCレイヤの機能の一部(及び、それより下位の機能)は、New 5G用のRUによって提供されてもよい。

#### 【0026】

統合されたRRCレイヤ401は、LTE RAT及びNew 5G RATでのコントロール・プレーン機能を担う。統合されたRRCレイヤ401の主なサービス及び機能は以下を含む：

- ・ non-access stratum (NAS) 及び access stratum (AS) のためのシステム情報の送信、
- ・ ページング、
- ・ RRCコネクションの確立・メンテナンス・解放、
- ・ 鍵管理を含むセキュリティ機能、
- ・ 無線ベアラの設定・メンテナンス・解放、
- ・ 下位レイヤ・プロトコル(i.e., PDCP、RLC、MAC、PHY)の設定、
- ・ QoS管理、
- ・ UE測定報告及びその設定、及び
- ・ UEとコアネットワークの間でのNASメッセージの転送を含む。

10

#### 【0027】

統合されたRRCレイヤ401は、無線ベアラの管理、ユーザ・プレーン(データ無線ベアラ)のデータの暗号化/復号化の制御、コントロール・プレーン(シグナリング無線ベアラ)のデータ(RRC PDUs)の暗号化/復号化の制御、及びコントロール・プレーン(シグナリング無線ベアラ)のデータ(RRC PDUs)の完全性保護(integrity protection)の制御のために、統合されたPDCPレイヤ402と通信する。さらに、統合されたRRCレイヤ401は、LTE RLCレイヤ403、LTE MACレイヤ404、及びLTE PHYレイヤ405を制御するとともに、New RLCレイヤ406、New MACレイヤ407、及びNew PHYレイヤ408も制御する。

20

#### 【0028】

統合されたPDCPレイヤ402は、データ無線ベアラ及びシグナリング無線ベアラのデータの転送サービスを上位レイヤに提供する。統合されたPDCPレイヤ402は、LTE RLCレイヤ403及びNew RLCレイヤ406からサービスを受ける。すなわち、統合されたPDCPレイヤ402は、LTE RATを介したPDCP PDUsの転送サービスをLTE RLCレイヤ403から提供され、New 5G RATを介したPDCP PDUsの転送サービスをNew RLCレイヤ406から提供される。

30

#### 【0029】

なお、図4に示された、統合されたPDCPレイヤ402を使用する無線プロトコルスタック400は、co-located配置(図1及び図2)だけでなく、non co-located配置(図3)にも適用できることに留意されるべきである。すなわち、図5に示されるように、non co-located配置では、LTE+ eNB5は、あるサイト501に配置され、統合されたRRCレイヤ401、統合されたPDCPレイヤ402、LTE RLCレイヤ403、LTE MACレイヤ404、及びLTE PHYレイヤ405を提供する。一方、5G specific eNB6は、別のサイト502に配

40

#### 【0030】

いくつかの実装において、non co-located配置で使用される5G specific eNB6は、New RRCレイヤ511及びNew PDCPレイヤ512を有してもよい。また、5G specific eNB6は、5G UE1のためにコアネットワーク(e.g., Integrated EPC41又は5G specific EPC42)との制御インタフェース又はコネクション(e.g., S1-MMEインタフェース、S1-Uインタフェース)を有してもよい。いくつかの実装において、New RRCレイヤ511は、New 5G CG(e.g., New 5Gセル23及び24)の下位レイヤ406~408を設定し、New 5G CGを介してシステム情報(i.e., Master Information Block (MIB) 若しくは System Info

50

rmation Blocks (SIBs)又はこれら両方)を送信してもよい。New RRCレイヤ5 1 1は、5G UE 1とのシグナリング無線ベアラを設定し、New 5G CG (e.g., New 5Gセル2 3及び2 4)の下位レイヤ4 0 6 ~ 4 0 8並びにNew PDCPレイヤ5 1 2を設定し、New 5G CGを介してRRCメッセージを5G UE 1に送信し且つ5G UE 1から受信してもよい。New RRCレイヤ5 1 1は、コアネットワーク (e.g., Integrated EPC 4 1又は5G specific EPC 4 2)と5G UE 1の間でNASメッセージを転送してもよい。New PDCPレイヤ5 1 2は、New 5G下位レイヤ4 0 6 ~ 4 0 8を介したRRCメッセージの転送サービスをNew RRCレイヤ5 1 1に提供する。

**【0031】**

New RRCレイヤ5 1 1は、統合されたRRCレイヤ4 0 1に従属してもよいし(つまり、従属関係)、統合されたRRCレイヤ4 0 1と同等の制御をしてもよい(つまり、同様の機能を有する)。前者(従属関係)の場合、5G specific eNB 6(のNew RRCレイヤ5 1 1)は、LTE+ eNB 5(の統合されたRRCレイヤ4 0 1)の指示または要求に応答して、New 5Gセル(New 5G CG)に対するRRC設定情報を生成してもよい。5G specific eNB 6(のNew RRCレイヤ5 1 1)は、当該RRC設定情報をLTE+ eNB 5(の統合されたRRCレイヤ4 0 1)に送信し、LTE+ eNB 5はLTEセル(LTE CG)で5G UE 1に当該RRC設定情報を含むRRCメッセージ(e.g., RRC Connection Reconfiguration message)を送信してもよい。あるいは、5G specific eNB 6(のNew RRCレイヤ5 1 1)は、当該RRC設定情報を含むRRCメッセージをNew 5Gセルで5G UE 1に送信してもよい。

**【0032】**

5G UE 1は、図5に示す無線ネットワークと通信するために、図4で示されるプロトコルスタックをサポートしてもよいし、別のプロトコルスタックをサポートしてもよい。例えば、5G UE 1は、LTE+ eNB 5の統合されたRRCレイヤ4 0 1に対応するRRCレイヤ(master RRCレイヤ、primary RRCレイヤ)と、5G specific eNB 6のNew RRCレイヤ5 1 1に対応する補助的なRRCレイヤ(sub RRCレイヤ、secondary RRCレイヤ)を有してもよい。例えば、sub RRCレイヤは、master RRCレイヤが制御するRRC設定情報の一部の送信若しくは受信(生成若しくは復元)又はこれら両方を行うようにしてもよい。例えば、5G UE 1は、LTEセル(LTE CG)のRRC設定情報及びNew 5Gセル(New 5G CG)のRRC設定情報の両方を、LTEセルにおいて受信してもよいし、New 5Gセルにおいて受信してもよい。あるいは、5G UE 1は、LTEセル(LTE CG)のRRC設定情報をLTEセルで受信し、New 5Gセル(New 5G CG)のRRC設定情報をNew 5Gセルで受信してもよい。

**【0033】**

図4に示された無線プロトコルスタックは一例であり、5G UE 1及びintegrated eNB 2は、他のプロトコルスタックをサポートしてもよい。例えば、図4では統合されたPDCPレイヤ4 0 2がLTE下位レイヤ及びNew 5G下位レイヤを統合(連携)している。これに代えて、LTE PHYレイヤ4 0 5及びNew PHYレイヤ4 0 8を統合(連携)するよう動作する統合されたintegrated MACが使用されてもよい。

**【0034】**

図6は、いくつかの実施形態に係るアップリンクのためのレイヤ2構造の一例を示している。図6に示された統合されたPDCPレイヤ6 0 2、LTE RLCレイヤ6 0 3、LTE MACレイヤ6 0 4、New RLCレイヤ6 0 6、及びNew MACレイヤ6 0 7は、図4及び図5に示された統合されたPDCPレイヤ4 0 2、LTE RLCレイヤ4 0 3、LTE MACレイヤ4 0 4、New RLCレイヤ4 0 6、及びNew MACレイヤ4 0 7にそれぞれ対応する。

**【0035】**

統合されたPDCPレイヤ6 0 2は、1又は複数のPDCPエンティティを含む。各PDCPエンティティは、1つの無線ベアラのデータを運ぶ。各PDCPエンティティは、データ無線ベアラ(DRB)とシグナリング無線ベアラ(SRB)のどちらからのデータを運ぶかに依存して、ユーザ・プレーン又はコントロール・プレーンに関連付けられる。図6の例では、統合されたPDCPレイヤ6 0 2は、3つのデータ無線ベアラDRB #1、DRB #2、及びDRB #3にそれぞれ対応する3つのPDCPエンティティ6 0 2 1、6 0 2 2、及び6 0 2 3を含む。

**【0036】**

なお、DRB #1のデータは、LTE RATを介してLTE CG (e.g., LTEセル 2 1 及び 2 2 ) において5G UE 1 からintegrated eNB 2 (又はLTE+ eNB 5 ) に送信される。したがって、以下ではDRB #1は、LTEベアラと呼ばれることもある。DRB #1は、LTE Release 12 DCのMCGベアラ (MCG bearer ) に相当するベアラである。

**【 0 0 3 7 】**

DRB #2のデータは、New 5G RATを介してNew 5G CG (e.g., New 5Gセル 2 3 及び 2 4 ) において5G UE 1 からintegrated eNB 2 (又は5G specific eNB 6 ) に送信される。したがって、以下ではDRB #2は、New 5Gベアラと呼ばれることもある。ここで、5G specific eNB 6 が管理するNew 5G CGにおいてデータが送信される場合、DRB #2は、LTE Release 12 DCのSCGベアラ (SCG bearer ) に相当するベアラである。一方、integrated eNB 2 が管理するNew 5G CGにおいてデータが送信される場合、DRB #2は、LTE Release 12 DCのスプリットベアラ (split bearer ) のSCG側のベアラに相当してもよい。

**【 0 0 3 8 】**

DRB #3は、LTE Release 12 DCのスプリットベアラ (split bearer ) に相当するベアラである。すなわち、DRB #3は、LTE CGのリソース及びNew 5G CGのリソースを共に使用するために、LTE RATの1つの論理チャネル及びNew 5G RATの1つの論理チャネルの両方に対応付けられる。ユーザデータの場合、LTE RATの論理チャネルは、Dedicated Traffic Channel (DTCH) である。New 5G RATの論理チャネルは、DTCHに相当するユーザデータ用の5G論理チャネルである。以下ではDRB #3は、スプリットベアラ又は統合されたベアラ (integrated bearer ) と呼ばれることもある。

**【 0 0 3 9 】**

5G UE 1 によるアップリンク送信の場合、PDCPエンティティ 6 0 2 1 は、DRB #1 (LTEベアラ) のデータからPDCP PDUsを生成し、LTE RLCエンティティ 6 0 3 1 にこれらを送る。Integrated eNB 2 (又はLTE+ eNB 5 ) によるアップリンク受信の場合、PDCPエンティティ 6 0 2 1 は、LTE RLCエンティティ 6 0 3 1 からRLC SDUs (PDCP PDUs) を受信し、DRB #1のデータを上位レイヤに送る。

**【 0 0 4 0 】**

5G UE 1 によるアップリンク送信の場合、PDCPエンティティ 6 0 2 2 は、DRB #2 (New 5Gベアラ) のデータからPDCP PDUsを生成し、New RLCエンティティ 6 0 6 1 にこれらを送る。Integrated eNB 2 (又は5G specific eNB 6 ) によるアップリンク受信の場合、PDCPエンティティ 6 0 2 2 は、New RLCエンティティ 6 0 6 1 からRLC SDUs (PDCP PDUs) を受信し、DRB #2のデータを上位レイヤに送る。

**【 0 0 4 1 】**

5G UE 1 によるアップリンク送信の場合、PDCPエンティティ 6 0 2 3 は、DRB #3 (integrated bearer) のデータからPDCP PDUsを生成し、これらのPDCP PDUsをLTE RLCエンティティ 6 0 3 2 又はNew RLCエンティティ 6 0 6 2 にルーティングする。Integrated eNB 2 (又はLTE+ eNB 5 及び5G specific eNB 6 ) によるアップリンク受信の場合、PDCPエンティティ 6 0 2 3 は、LTE RLCエンティティ 6 0 3 2 及びNew RLCエンティティ 6 0 6 2 から受信したPDCP PDUs (RLC SDUs) をリオーダーリングし、DRB #3のデータを上位レイヤに送る。

**【 0 0 4 2 】**

LTE RLCレイヤ 6 0 3 及びNew RLCレイヤ 6 0 6 の各RLCエンティティは、統合されたRRCエンティティ (図4のRRCエンティティ 4 0 1 ) によってRLC Acknowledged Mode (RLC AM) データ転送又はRLC Unacknowledged Mode (RLC UM) データ転送を設定され、PDCP PDUsの転送サービスを提供する。5G UE 1 によるアップリンク送信の場合、LTE RLCレイヤ 6 0 3 の各RLCエンティティは、PDCP PDUs (RLC SDUs) からRLC PDUs (つまり、論理チャネルのデータ) を生成し、これらをLTE MACレイヤ 6 0 4 のMACエンティティ 6 0 4 1 に送る。同様に、New RLCレイヤ 6 0 6 の各RLCエンティティは、PDCP PDUs (RLC SDUs) からRLC PDUs (つまり、論理チャネルのデータ) を生成し、これらをNew MACレイヤ 6 0 7 のMACエンティティ 6 0 7 1 に送る。

## 【 0 0 4 3 】

図 6 の例では、1 つの 5G UE 1 に設定された 2 つの LTE セル (LTE CG) のために 1 つの MAC エンティティ 6 0 4 1 が使用される。5G UE 1 によるアップリンク送信の場合、MAC エンティティ 6 0 4 1 は、2 つの RLC エンティティ 6 0 3 1 及び 6 0 3 2 からの 2 つの論理チャネルに属する RLC PDUs (MAC SDUs) を Transmission Time Interval (TTI) 毎に 2 つのトランスポートブロックに多重化する。ここで、TTI 毎の 2 つのトランスポートブロックは、2 つの LTE セル 2 1 及び 2 2 に対応する 2 つの UL トランスポートチャネル (UL-SCHs) 上で LTE 物理レイヤ 4 0 5 に送られる。

## 【 0 0 4 4 】

同様に、1 つの 5G UE 1 に設定された 2 つの New 5G セル (New 5G CG) のために 1 つの MAC エンティティ 6 0 7 1 が使用される。5G UE 1 によるアップリンク送信の場合、MAC エンティティ 6 0 7 1 は、2 つの RLC エンティティ 6 0 7 1 及び 6 0 7 2 からの 2 つの論理チャネルに属する RLC PDUs (MAC SDUs) を Transmission Time Interval (TTI) 毎に 2 つのトランスポートブロックに多重化する。ここで、TTI 毎の 2 つのトランスポートブロックは、2 つの New 5G セル 2 3 及び 2 4 に対応する 2 つの UL トランスポートチャネル (UL TrCH) 上で New 5G 用の物理レイヤ 4 0 8 に送られる。

## 【 0 0 4 5 】

さらに、本実施形態では、integrated eNB 2 は、共通の PDCP レイヤを介したアップリンク送信若しくはダウンリンク送信又はこれら両方に使用される無線ベアラでデータを送信すること及びデータを受信することの少なくとも一方が 5G UE 1 に許可される特定のセルを 5G UE 1 に指示するよう構成されている。例えば、integrated eNB 2 は、5G UE 1 がアップリンク (UL) 送信を行うべき特定のセルを 5G UE 1 に指示するよう構成されてもよい。

## 【 0 0 4 6 】

いくつかの実装において、integrated eNB 2 は、少なくともアップリンク送信に使用される無線ベアラである UL 無線ベアラのデータを送信することが 5G UE 1 に許可される少なくとも 1 つの特定のセルを、5G UE 1 に設定された (且つアクティブ化 (activated) された) 1 又は複数の LTE セル (e.g., LTE セル 2 1 及び 2 2) 並びに 1 又は複数の New 5G セル (e.g., New 5G セル 2 3 及び 2 4) の中からセル単位 (cell-by-cell basis) で選択する。そして、integrated eNB 2 は、選択された特定のセルを示す設定情報を 5G UE 1 に送信する。言い換えると、当該設定情報は、(統合された PDCP レイヤ 4 0 2 又は 6 0 2 によって UL 無線ベアラのデータから生成される) UL PDCP PDUs を送信することが 5G UE 1 に許可される少なくとも 1 つの特定のセルを示す。UL 無線ベアラのデータ (UL PDCP SDUs 又は PDUs) が送信されるべき特定のセルを 5G UE 1 に設定 (Addition/Modification) する処理を、本明細書では “Cell-specific bearer mapping” と呼ぶ。non co-located 配置が使用される場合、LTE+ eNB 5 又は 5G specific eNB 6 は、Cell-specific bearer mapping” のための処理を integrated eNB 2 に代わって行う。

## 【 0 0 4 7 】

いくつかの実装において、UL 送信のための特定のセルを 5G UE 1 に知らせる設定情報は、RRC メッセージに含まれてもよい。図 7 は、当該設定情報の送信動作の一例 (処理 7 0 0) を示している。ステップ 7 0 1 では、integrated eNB 2 は、Cell-specific bearer mapping のための設定情報を含む RRC Connection Reconfiguration メッセージを 5G UE 1 に送信する。なお、図 7 は一例にすぎない。例えば、当該設定情報は、他の RRC メッセージ (e.g., RRC Connection Setup メッセージ) に含まれてもよい。non co-located 配置が使用される場合、例えば、統合された RRC レイヤ 4 0 1 を提供する LTE+ eNB 5 がステップ 7 0 1 の送信を行ってもよい。

## 【 0 0 4 8 】

別のいくつかの実装において、5G specific eNB 6 が当該 New 5G セルにおける Cell-specific bearer mapping のための設定情報を inter-node message (e.g., SCG-Config) を用いて LTE+ eNB 5 に送信し、LTE+ eNB 5 がそれを 5G UE 1 に送信してもよい。これに代えて、5G specific eNB 6 は、New 5G セルにおける Cell-specific bearer mapping のための設

10

20

30

40

50

定情報を含むRRC Connection Reconfigurationメッセージを5G UE 1 に送信してもよい。これらの場合、5G specific eNB 6 は、New 5Gセルを管理する（つまり、RRC設定を行う）ためのRRCレイヤを有してもよい。

【 0 0 4 9 】

図 8 は、New 5GセルにおけるCell-specific bearer mappingのための設定情報の送信動作の一例を示している。図 8 の例では、Dual Connectivity (DC)におけるeNB間の情報交換に用いるX2AP messageおよびRRC IEが再利用される。図 8 に示されたOption 1において、ステップ 8 0 1 では、LTE+ eNB 5 は、DCに必要なDC設定情報 (SCG-ConfigInfo) を、SENB ADDITION REQUEST messageを用いて5G specific eNB 6 に送信する。ステップ 8 0 2 では、5G specific eNB 5 は、5GセルにおけるCell-specific bearer mappingのための設定情報 (Cell-specific bearer mapping for 5G cell) を含むSENB ADDITION REQUEST ACKNOWLEDGE messageをLTE+ eNB 5 に送信する。そして、ステップ 8 0 3 では、LTE+ eNB 5 は、当該設定情報を含むRRC Connection Reconfiguration messageを5G UE 1 に送信する。

【 0 0 5 0 】

一方、図 8 に示されたOption 2において、ステップ 8 1 1 では、LTE+ eNB 5 は、DCに必要なDC設定情報 (SCG-ConfigInfo) を、SENB MODIFICATION REQUEST messageを用いて5G specific eNB 6 に送信する。ステップ 8 1 2 では、5G specific eNB 6 は、SENB MODIFICATION REQUEST ACKNOWLEDGE messageをLTE+ eNB 5 に送信する。そして、ステップ 8 1 3 では、5G specific eNB 6 は、5GセルにおけるCell-specific bearer mappingのための設定情報 (Cell-specific bearer mapping for 5G cell) を含むRRC Connection Reconfiguration messageを5G UE 1 に送信する。なお、ステップ 8 1 2 では、5G specific eNB 6 は、5GセルにおけるCell-specific bearer mappingのための設定情報 (Cell-specific bearer mapping for 5G cell) をLTE+ eNB 4 に送信してもよい。ここで、図 8 の例では、Option 1および2において、SENB ADDITION REQUEST procedureおよびSENB MODIFICATION procedureを例として説明したが、各Optionはいずれのprocedureを用いてもよいし、他のprocedure (e.g., SeNB Change, Inter-MeNB handover) および他のメッセージ (e.g., SENB MODIFICATION REQUIRED) を用いてもよい。例えば、ここでの他のprocedureがSeNB Changeである場合、5G UE 1 は、Target 5G specific eNB (不図示) とのRandom Access Procedureを、5GセルにおけるCell-specific bearer mappingのための設定情報 (Cell-specific bearer mapping for 5G cell) が指定する特定のセルで行うよう動作してもよい。

【 0 0 5 1 】

一例において、当該設定情報は、UL無線ベアラに関するベアラ設定を含んでもよい。この場合、ベアラ設定は、当該UL無線ベアラのデータの送信が5G UE 1 に許可される特定のセルの指定を含む。当該ベアラ設定は、アップリンクのみ、ダウンリンクのみ、又はアップリンク及びダウンリンクの両方が対象であることを示してもよい。

【 0 0 5 2 】

続いて以下では、UL無線ベアラと当該UL無線ベアラのデータが送信されるセルとの関係 (マッピング) を5G UE 1 に設定するための方法の具体例が説明される。図 9 は、UL送信に使用される特定のセルを5G UE 1 に指示するためにintegrated eNB 2、LTE+ eNB 5、又は5G specific eNB 6 によって使用される情報要素 (information element (IE)) の一例を示している。具体的には、図 9 は、RRC Connection Reconfigurationメッセージ内のdrb-toAddModList IEの改良を示している。drb-toAddModList IEは、5G UE 1 に追加又は修正されるデータ無線ベアラのリストを含む。図 9 に示された “applicable-ServCellList” (9 0 1) は、追加又は修正される各DRBに関して、5G UEがそのDRBのデータを送信することが許可されるサービングセルのリストを示す。 “applicable-ServCellList” (9 0 1) は、 “applicable-ServCellList” IE (9 0 2) に示されているように、1 又は複数のサービングセル識別子 (ServCellIndex (9 0 3)) を含む。さらに、 “applicable-ServCellList” IE (9 0 2) は、対象となるベアラ方向 (i.e., アップリンクのみ、ダウンリンクのみ、又はアップリンク及びダウンリンクの両方) を示す情報要素 (drb-direction (9 0 4)) を含んでもよい。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 5 3 】

他の例において、当該設定情報は、少なくとも1つのサービングセルに関するセル設定を含んでもよい。この場合、セル設定は、各サービングセルにおいて各UL無線ベアラのデータの送信が5G UE 1に許可されるか否かを示す。当該セル設定は、アップリンクのみ、ダウンリンクのみ、又はアップリンク及びダウンリンクの両方が対象であることを示してもよい。さらに、少なくともダウンリンク送信に使用される無線ベアラであるDL無線ベアラのデータ受信が5G UE 1に許可されるセルは、UL無線ベアラのデータ送信が許可されるセルと同一でもよいし異なってもよい。

## 【 0 0 5 4 】

図10は、UL送信に使用される特定のセルを5G UE 1に指示するためにintegrated eNB 2、LTE+ eNB 5、又は5G specific eNB 6によって使用される情報要素（information element (IE)）の一例を示している。具体的には、図10は、RRC Connection Reconfigurationメッセージ内のSCellToAddModList IEの改良を示している。SCellToAddModList IEは、5G UE 1に追加又は修正されるセカンダリセル（SCell(s)）のリストを含む。図10に示された“available-drbList”（1001）は、追加又は修正される各セカンダリセルに関して、5G UEが当該セルで送信してもよいDRBのリストを示す。“available-drbList”（1001）は、“available-drbList” IE（1002）に示されているように、1又は複数のDRB識別子（DRB-Identity（1004））を含む。さらに、“available-drbList” IE（1001）は、対象となるベアラ方向（i.e., アップリンクのみ、ダウンリンクのみ、又はアップリンク及びダウンリンクの両方）を示す情報要素（drb-direction（1005））を含んでもよい。ベアラ方向を示す情報要素は、当該ベアラにRLC AM modeが適用される場合のみに設定されてもよい。また、“available-drbList” IE（1001）は、Evolved Packet System (EPS) ベアラ識別子（eps-BearerIdentity（1003））を含んでもよい。

## 【 0 0 5 5 】

なお、5GCellToAddModList IEがCellToAddModList IEとは別に規定されてもよい。5GCellToAddModList IEは、5G UE 1に追加又は修正される5Gセル（5G Cell(s)）のリストを示す。この場合、“available-drbList”（1001）は、SCellToAddModList IEの代わりに5GCellToAddModList IEに含まれてもよい。5GCellToAddModList IEは、SCellToAddModList IEと共に、又はSCellToAddModList IEに代えてRRCメッセージ（e.g., RRC Connection Reconfigurationメッセージ、RRC Connection Setupメッセージ）で送信されてもよい。

## 【 0 0 5 6 】

図9及び図10を用いて説明された上述の例のように、UL無線ベアラと当該UL無線ベアラのデータが送信されるセルとの関係（マッピング）をUE 1に設定するためにRRC設定を利用することは、例えば以下の利点がある。複数のUL無線ベアラがそれぞれ異なる特定のセルの組み合わせにマッピングされる場合に、RRC設定は、図9及び図10の例のように、当該マッピングを容易に指定することができる。例えばUL無線ベアラAがセルa及びセルbにマッピングされ、UL無線ベアラBがセルb及びセルcにマッピングされる場合、RRC設定は、図9及び図10の例に従ってこれらのマッピングを指定できる。

## 【 0 0 5 7 】

次に、5G UE 1の動作の具体例を説明する。integrated eNB 2、LTE+ eNB 5、又は5G specific eNB 6の指示に回答して、5G UE 1は、各UL無線ベアラの送信に使用されるセルを制限する。具体的には、5G UE 1の統合されたRRCレイヤ401は、integrated eNB 2、LTE+ eNB 5、又は5G specific eNB 6からの指示に従って各UL無線ベアラの送信に使用されるセルを指定するために、統合されたPDCPレイヤ602（402）、LTE MACレイヤ604（404）、及びNew MACレイヤ607（407）を制御する。

## 【 0 0 5 8 】

統合されたPDCPレイヤ602に対する制御は、統合された無線ベアラ（integrated bearer）に関するUL PDCP PDUsをLTE RLCレイヤ603とNew RLCレイヤ606のどちらに送

10

20

30

40

50

るかを、統合された無線ベアラのためのPDCPエンティティ6023に指示することを含む。PDCPエンティティ6023は、統合されたRRCレイヤ601の指示に従って統合された無線ベアラのUL PDCP PDUsをLTE用のRLCエンティティ6032又はNew 5G用のRLCエンティティ6062にルーティングする。

【0059】

各MACレイヤに対する制御は、(1つの無線ベアラに対応付けられる)各RLCエンティティからのRLC PDUsをどのセルへのULトランスポートブロックに多重するかべきかを、各MACエンティティに指示することを含む。例えば、LTE用のMACエンティティ6041は、DRB #1のデータがLTEセル21(Cell #1)で送信されるとの指示を統合されたRRCレイヤ401から受信したことに応答して、RLCエンティティ6031からのRLC PDUsをLTEセル21(Cell #1)に対応する物理レイヤに送られるULトランスポートブロックに多重するよう動作し、LTEセル22(Cell #2)に対応する物理レイヤに送られるULトランスポートブロックに多重しないよう動作する。同様に、LTE用のMACエンティティ6041は、DRB #3(integrated bearer)のデータがLTEセル22(Cell #2)で送信されるとの指示を受信したことに応答して、RLCエンティティ6032からのRLC PDUsをLTEセル22(Cell #2)に対応する物理レイヤに送られるULトランスポートブロックに多重するよう動作する。

【0060】

以上の説明から理解されるように、本実施形態では、integrated eNB 2は、5G UE 1が各UL無線ベアラのデータを送信するために使用するべき少なくとも1つの特定のセルをセル単位で指定する設定情報を、5G UE 1に送信するよう構成されている。言い換えると、integrated eNB 2は、UL無線ベアラのデータの送信が有効であるか否か(許可されるか否か)を、5G UE 1に設定され且つアクティブ化されたセル毎に指定する。さらに、5G UE 1は、integrated eNB 2から受信した当該設定情報に従って、各UL無線ベアラのデータ(アップリンクPDCP PDUs)の送信を、integrated eNB 2によって指定された特定のセルを介して行うよう構成されている。これにより、LTE RAT及びNew 5G RATの密接なインターワーキングを提供する5G無線アーキテクチャにおいて、5G UE 1がUL送信を行うべき特定のセルをintegrated eNB 2が5G UE 1に指示することが可能になる。

【0061】

例えば、integrated eNB 2は、N個のLTEセルとM個のNew 5Gセルを5G UE 1にサービングセルとして設定する。ここで、N及びMは、2以上の整数である。この場合、integrated eNB 2は、n個のLTEセルとm個のNew 5Gセルを、UL無線ベアラのデータを送信するために使用することが許可される特定のセルとして選択してもよい。ここで、nはNより小さい正の整数であり、mはMより小さい正の整数である。

【0062】

non co-located配置が使用される場合、LTE+ eNB 5又は5G specific eNB 6が、UL無線ベアラのデータを素心するための少なくとも1つの特定のセルをセル単位で指定する設定情報を5G UE 1に送信する。5G UE 1は、LTE+ eNB 5又は5G specific eNB 6から受信した当該設定情報に従って、指定された特定のセルを介して各UL無線ベアラのデータ(アップリンクPDCP PDUs)を送信する。これにより、LTE RAT及びNew 5G RATの密接なインターワーキングを提供する5G無線アーキテクチャにおいて、5G UE 1がUL送信を行うべき特定のセルをLTE+ eNB 5又は5G specific eNB 6が5G UE 1に指示することが可能になる。

【0063】

なお、ここでは、主にUL無線ベアラに関して説明した。しかしながら、いくつかの実装において、integrated eNB 2、LTE+ eNB 5、又は5G specific eNB 6は、5G UE 1がダウンリンク(DL)無線ベアラのデータを受信するために使用することが許可される少なくとも1つの特定のセルをセル単位で指定する設定情報を、5G UE 1に送信してもよい。5G UE 1は、integrated eNB 2、LTE+ eNB 5、又は5G specific eNB 6から受信した当該設定情報に従って、指定された特定のセルを介して各DL無線ベアラのデータ(DL PDCP PDUs)を受信してもよい。なお、DL無線ベアラのデータ受信が5G UE 1に許可されるセルは、UL無線ベアラのデータ送信が許可されるセルと同一でもよいし異なってもよい。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 6 4 】

本実施形態において、5G UE 1 は、Scheduling Request (SR) 及びBuffer Status Report (BSR) を以下のように送信してもよい。いくつかの実装において、5G UE 1 は、無線ベアラと当該無線ベアラのデータが送信されるセルとの関係 (マッピング) に従って、SR 及びBSRが送信されるセルを決定してもよい。すなわち、5G UE 1 は、アップリンク無線ベアラ (つまり、少なくともアップリンク送信に使用される無線ベアラ) でのデータ送信のための無線リソース割り当てをintegrated eNB 2 (又はLTE+ eNB 5 若しくは5G specific eNB 6) に要求する際に、当該アップリンク無線ベアラのマッピングに対応する特定のセルにおいてSR及びBSRを送信してもよい。あるいは、5G UE 1 は、SR若しくはBSR又はこれら両方を、当該アップリンク無線ベアラのマッピングに対応する特定のセルが属するセルグループ (CG) 内のいずれかのセルで送信してもよい。あるいは、5G UE 1 は、SR若しくはBSR又はこれら両方を、5G UE 1 にULが設定されたセル (cell configured with UL) のいずれかで送信してもよい。

10

## 【 0 0 6 5 】

本実施形態において、5G UE 1 は、無線ベアラがマッピングされた (設定された) 1 又は複数のセルのうち少なくとも1つ又は全てが解放される場合、自律的に当該マッピングを無効にしてもよい。更に、fall back動作として、UE 1 は、無線ベアラのデータを (UL grantの受信に 응답して) いずれのセルで送信するよう動作してもよい。同様に、integrated eNB 2 (又はLTE+ eNB 5 若しくは5G specific eNB 6) は、当該マッピングを無効にし、5G UE 1 の当該fall back動作に対応した受信動作を行ってもよい。このとき、integrated eNB 2 (又はLTE+ eNB 5 若しくは5G specific eNB 6) は、コアネットワーク (e.g., Integrated EPC 4 1 又は5G specific EPC 4 2) におけるベアラ設定の変更をトリガーするメッセージを少なくとも1つのコアネットワーク・ノード (e.g., MME) へ送信してもよい。

20

## 【 0 0 6 6 】

< 第 2 の実施形態 >

本実施形態に係る無線通信ネットワーク及び無線プロトコルスタックの例は、図 1 ~ 図 6 と同様である。本実施形態では、PDCPレイヤ 6 0 2 ( 4 0 2 ) 内の各PDCPエンティティによって使用される一時鍵 (e.g.,  $K_{UPenc}$ ,  $K_{RRCin}$ ) を導出 (derivation) するための鍵  $K_{eNB}$  の選択が説明される。これらの一時鍵は、例えば、ユーザ・プレーン (UP) トラフィック及びRRCトラフィックの暗号化 (ciphering) 及び解読 (deciphering) のために各PDCPエンティティによって使用される。これらの一時鍵は、5G UE 1 及びintegrated eNB 2 (又はLTE+ eNB 5) によって鍵 $K_{eNB}$ から導出される。

30

## 【 0 0 6 7 】

いくつかの実装において、5G UE 1 及びintegrated eNB 2 (又はLTE+ eNB 5) は、あるベアラ種別 (bearer type) の無線ベアラのデータの暗号化 / 解読のために第 1 の鍵 $K_{eNB}$ を使用し、他のベアラ種別 (bearer type) の無線ベアラのデータの暗号化 / 解読のために他の第 2 の鍵sub- $K_{eNB}$ を使用してもよい。第 2 の鍵sub- $K_{eNB}$ は、Dual Connectivity (DC) でのSCG bearersのために使用される鍵S- $K_{eNB}$ と同様に、第 1 の鍵 $K_{eNB}$ から導出されてもよい。例えば、図 1 1 に示されるように、5G UE 1 及びintegrated eNB 2 (又はLTE+ eNB 5) は、LTEベアラ (図 6 のDRB #1) 及び統合されたベアラ (図 6 のDRB #3) のデータの暗号化 / 解読のために第 1 の鍵 $K_{eNB}$ を使用し、New 5Gベアラ (図 6 のDRB #2) のデータの暗号化 / 解読のために第 2 の鍵sub- $K_{eNB}$ を使用してもよい。

40

## 【 0 0 6 8 】

いくつかの実装において、5G UE 1 及びintegrated eNB 2 (又はLTE+ eNB 5) は、無線ベアラと当該無線ベアラのデータが送信されるセルとの関係 (マッピング) に基づいて鍵を選択してもよい。具体的には、図 1 2 に示されるように、5G UE 1 及びintegrated eNB 2 (又はLTE+ eNB 5) は、LTE CGを介して送信される無線ベアラのデータの暗号化 / 解読のために第 1 の鍵 $K_{eNB}$ を使用し、New 5G CGを介して送信される無線ベアラのデータの暗号化 / 解読のために第 2 の鍵sub- $K_{eNB}$ を使用してもよい。図 1 2 の例では、統合されたベ

50

アラのデータがLTE CGで送信される場合にその暗号化 / 解読のために第 1 の鍵 $K_{eNB}$ が使用され、統合されたベアラのデータがNew 5G CGで送信される場合にその暗号化 / 解読のために第 2 の鍵 $sub-K_{eNB}$ が使用される。

【 0 0 6 9 】

< 第 3 の実施形態 >

本実施形態に係る無線通信ネットワーク及び無線プロトコルスタックの例は、図 1 ~ 図 6 と同様である。本実施形態では、統合されたUL無線ベアラ ( 図 6 のDRB #3 ) に関するUL PDCP PDUsの5G UE 1 による送信動作に関して説明される。

【 0 0 7 0 】

図 1 3 は、本実施形態に係る5G UE 1 ( 統合されたPDCPレイヤ 6 0 2 ) の動作の一例 ( 処理 1 3 0 0 ) を示すフローチャートである。ステップ 1 3 0 1 では、5G UE 1 ( 統合されたPDCPレイヤ 6 0 2 ) は、統合されたUL無線ベアラのデータからUL PDCP PDUsを生成する。ステップ 1 3 0 2 では、5G UE 1 ( 統合されたPDCPレイヤ 6 0 2 ) は、UL PDCP PDUsの送信をLTE プロトコルスタック ( e.g., LTE RLCレイヤ 6 0 3 及びLTE MACレイヤ 6 0 4 ) とNew 5Gプロトコルスタック ( e.g., New RLCレイヤ 6 0 6 及びNew MACレイヤ 6 0 7 ) のどちらを介して行うかを、LTEセルとNew 5Gセルの間の時間領域の特性の違いを考慮して決定する。時間領域の特性は、例えば、TTI長、サブフレーム長、及びULグラント ( grant ) の受信からUL送信までの遅延時間のうち少なくとも 1 つを含む。

【 0 0 7 1 】

例えば、New 5GセルのTTI長、サブフレーム長、及び当該遅延時間の少なくとも 1 つがLTEセルのそれよりも短い場合、5G UE 1 は、New 5Gセルを優先的に使用してもよい。これは、送信するデータ ( e.g., UL PDCP PDU ) のサイズが小さい場合に、特に有効である。それに代えて、LTEセルのTTI長及びサブフレーム長の少なくとも 1 つがNew 5Gセルのそれよりも長い場合、5G UE 1 は、LTEセルを優先的に使用してもよい。これは、例えば送信するデータのサイズが大きい場合に有効となりうる。

【 0 0 7 2 】

さらに又はこれに代えて、時間領域の特性は、LTEのセルとNew 5Gセルとの間のサブフレーム構成又はフレーム構成の違いを含んでもよい。例えば、New 5Gセルのサブフレームに関しては、該サブフレームの中に、アップリンク ( 又はダウンリンク ) 物理制御チャネル ( e.g., PUCCH or PDCCH )、ダウンリンク ( 又はアップリンク ) 物理制御チャネル、及びアップリンク ( 又はダウンリンク ) 物理データチャネル ( e.g., PUSCH or PDSCH )、の少なくとも複数 ( 例えば、これらの順に ) 時間多重されてもよい。このとき、New 5Gセルでは、上述のULグラント ( grant ) の受信からUL送信までの遅延時間が短くなることが期待される。

【 0 0 7 3 】

さらに、New 5Gセル間でも特性が異なってもよい。例えば、5G UE 1 は、CA又はDCの設定が行われ、複数のセルがActivated状態である場合に、互いに異なる特性を持つ複数のNew 5Gセルを使用できる。この場合、5G UE 1 は、それら複数のNew 5Gセル間での時間領域での特性を考慮して、データ ( e.g., UL PDCP PDU ) を送信するセルを決定してもよい。New 5Gセル間の特性の違いは、例えばサブフレーム構成、又はNumerology ( e.g., サブキャリア間隔、サンプリング・レート ) が異なることによるTTI長の違いでもよい。あるいは、アップリンクのデータ送信までの遅延を削減する手法 ( e.g., Semi-Persistent Scheduling, Contention-based PUSCH transmission ) が、当該New 5Gセルにおいて適用されているか否か ( つまり5G UE 1 に設定されているか否か ) でもよい。

【 0 0 7 4 】

第 1 の例では、未送信のULデータの量 ( 合計 ) が考慮される。5G UE 1 は、未送信のULデータ ( UL PDCP PDUs又はSDUs ) の量 ( 合計 ) がintegrated eNB 2 ( 又はLTE+ eNB 5 ) により指定された第 1 の閾値を下回るとき、当該ULデータをNew 5Gセルで送信してもよい。すなわち、5G UE 1 の統合されたPDCPレイヤ 6 0 2 ( PDCPエンティティ 6 0 2 3 ) は、UL PDCP PDUsをNew RLCレイヤ 6 0 6 ( RLCエンティティ 6 0 6 2 ) を介してNew MACレイヤ 6

10

20

30

40

50

07 (MACエンティティ6071)に送信する。

【0075】

さらに又はこれに代えて、5G UE1は、未送信のULデータ(UL PDCP PDUs又はSDUs)の量(合計)がintegrated eNB2(又はLTE+ eNB5)により指定された第2の閾値を超えるとき、当該ULデータをLTEセルで送信してもよい。すなわち、5G UE1の統合されたPDCPレイヤ602(PDCPエンティティ6023)は、UL PDCP PDUsをLTE RLCレイヤ603(RLCエンティティ6032)を介してLTE MACレイヤ604(MACエンティティ6041)に送信する。

【0076】

第1の閾値は、第2の閾値と同じでもよい。あるいは、第1の閾値は、第2の閾値より小さくてもよい。この場合、5G UE1は、未送信のULデータの量(合計)が第1の閾値より大きく且つ第2の閾値より小さいとき、UL grantを受信したいいずれかのセルで当該ULデータを適宜送信してもよい。

【0077】

第2の例では、未送信のULデータの Paket サイズ(Paket 毎)が考慮される。Paket サイズは、例えば、PDCP SDUの大きさ、PDCP PDUの大きさ、またはIPPaket の大きさ、のいずれでもよい。また、未送信のULデータは、UL PDCPバッファ内にあるPDCP SNが割り当てられたULデータでもよいし、更にPDCP SNが割り当てられていないULデータを含んでいてもよい。5G UE1は、未送信のULデータ(UL PDCP SDUs)の Paket サイズがintegrated eNB2(又はLTE+ eNB5)により指定された第3の閾値を下回るとき、当該ULデータをNew 5Gセルで送信してもよい。すなわち、5G UE1の統合されたPDCPレイヤ602(PDCPエンティティ6023)は、UL PDCP PDUsをNew RLCレイヤ606(RLCエンティティ6062)を介してNew MACレイヤ607(MACエンティティ6071)に送信する。

【0078】

さらに又はこれに代えて、5G UE1は、未送信のULデータ(UL PDCP SDUs)の Paket サイズがintegrated eNB2(又はLTE+ eNB5)により指定された第4の閾値を超えるとき、当該ULデータをLTEセルで送信してもよい。すなわち、5G UE1の統合されたPDCPレイヤ602(PDCPエンティティ6023)は、UL PDCP PDUsをLTE RLCレイヤ603(RLCエンティティ6032)を介してLTE MACレイヤ604(MACエンティティ6041)に送信する。

【0079】

第3の閾値は、第4の閾値と同じでもよい。あるいは、第3の閾値は、第4の閾値より小さくてもよい。この場合、5G UE1は、未送信のULデータの Paket サイズが第3の閾値より大きく且つ第4の閾値より小さいとき、UL grantを受信したいいずれかのセルで当該ULデータを適宜送信してもよい。

【0080】

第3の例では、5G RATのTTIとLTE RATのTTIの違いが考慮される。一例として、5G RATのTTIがLTE RATのTTI(i.e., 1 ms)よりも短い場合を想定する(e.g., 0.2 ms TTI)。この場合、5G UE1は、統合されたUL無線ベアラに関するPDCP PDUsを送信する際に、New 5G RATをLTE RATよりも優先的に使用してもよい。いくつかの実装において、5G UE1の統合されたPDCPレイヤ602(PDCPエンティティ6023)は、LTEセルとNew 5Gセルの両方で実質的に同じタイミングでUL grantを受信したことに応答して、まずNew 5GセルでのUL grantに従ってUL PDCP PDUsをNew RLCレイヤ606(RLCエンティティ6062)を介してNew MACレイヤ607(MACエンティティ6071)に送信する。未送信UL PDCP PDUsがある場合、5G UE1の統合されたPDCPレイヤ602(PDCPエンティティ6023)は、さらに、LTEセルでのUL grantに従ってUL PDCP PDUsをLTE RLCレイヤ603(RLCエンティティ6032)を介してLTE MACレイヤ604(MACエンティティ6041)に送信する。

【0081】

これに代えて、5G UE1は、統合されたUL無線ベアラに関するPDCP PDUsを送信する際に、LTE RATをNew 5G RATよりも優先的に使用してもよい。また、5G UE1は、Dedicated Sc

10

20

30

40

50

heduling Request (D-SR) の送信及びSRBの送信に関して、上述のUL PDCP PDUsの送信と同様の処理を行ってもよい。

【 0 0 8 2 】

なお、LTEセル及びNew 5Gセルの両方での実質的に同じタイミングでのUL grantの受信は、同じサブフレーム（又はTTI）でのUL grantsの受信であってもよい。これに代えて、実質的に同じタイミングでのUL grantの受信は、PDCPレイヤ602がLTE及びNew 5Gの2つの下位レイヤのそれぞれからUL grantの受信を同じサブフレーム（又はTTI）で通知されたことにより判定されてもよい。これに代えて、実質的に同じタイミングでのUL grantの受信は、PDCPレイヤ602が同じサブフレーム（又は時刻）においてULデータを送信可能であることにより判定されてもよい。

10

【 0 0 8 3 】

続いて以下では、上述の複数の実施形態に係る5G UE1、並びにintegrated eNB2、LTE + eNB5、及び5G specific eNB6の構成例について説明する。図14は、5G UE1の構成例を示すブロック図である。LTEトランシーバ1401は、integrated eNB2（又はLTE+eNB5）と通信するために、LTE RATのPHYレイヤに関するアナログRF信号処理を行う。LTEトランシーバ1401により行われるアナログRF信号処理は、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、及び増幅を含む。LTEトランシーバ1401は、アンテナ1402及びベースバンドプロセッサ1405と結合される。すなわち、LTEトランシーバ1401は、変調シンボルデータ（又はOFDMシンボルデータ）をベースバンドプロセッサ1405から受信し、送信RF信号を生成し、送信RF信号をアンテナ1402に供給する。また、LTEトランシーバ1401は、アンテナ1402によって受信された受信RF信号に基づいてベースバンド受信信号を生成し、これをベースバンドプロセッサ1405に供給する。

20

【 0 0 8 4 】

New 5Gトランシーバ1403は、integrated eNB2（又は5G specific eNB6）と通信するために、New 5G RATのPHYレイヤに関するアナログRF信号処理を行う。New 5Gトランシーバ1403は、アンテナ1404及びベースバンドプロセッサ1405と結合される。

【 0 0 8 5 】

ベースバンドプロセッサ1405は、無線通信のためのデジタルベースバンド信号処理（データプレーン処理）とコントロール・プレーン処理を行う。デジタルベースバンド信号処理は、(a) データ圧縮/復元、(b) データのセグメンテーション/コンカテネーション、(c) 伝送フォーマット（伝送フレーム）の生成/分解、(d) 伝送路符号化/復号化、(e) 変調（シンボルマッピング）/復調、及び(f) 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。一方、コントロール・プレーン処理は、レイヤ1（e.g., 送信電力制御）、レイヤ2（e.g., 無線リソース管理、及びhybrid automatic repeat request (HARQ) 処理）、及びレイヤ3（e.g., アタッチ、モビリティ、及びパケット通信に関するシグナリング）の通信管理を含む。

30

【 0 0 8 6 】

例えば、LTEおよびLTE-Advancedの場合、ベースバンドプロセッサ1405によるデジタルベースバンド信号処理は、Packet Data Convergence Protocol (PDCP) レイヤ、Radio Link Control (RLC) レイヤ、MACレイヤ、およびPHYレイヤの信号処理を含んでもよい。また、ベースバンドプロセッサ1405によるコントロール・プレーン処理は、Non-Access Stratum (NAS) プロトコル、RRCプロトコル、及びMAC CEの処理を含んでもよい。

40

【 0 0 8 7 】

ベースバンドプロセッサ1405は、デジタルベースバンド信号処理を行うモデム・プロセッサ（e.g., Digital Signal Processor (DSP)）とコントロール・プレーン処理を行うプロトコルスタック・プロセッサ（e.g., Central Processing Unit (CPU)、又はMicro Processing Unit (MPU)）を含んでもよい。この場合、コントロール・プレーン処理

50

を行うプロトコルスタック・プロセッサは、後述するアプリケーションプロセッサ1406と共通化されてもよい。

【0088】

アプリケーションプロセッサ1406は、CPU、MPU、マイクロプロセッサ、又はプロセッサコアとも呼ばれる。アプリケーションプロセッサ1406は、複数のプロセッサ（複数のプロセッサコア）を含んでもよい。アプリケーションプロセッサ1406は、メモリ1408又は図示されていないメモリから読み出されたシステムソフトウェアプログラム（Operating System（OS））及び様々なアプリケーションプログラム（例えば、メータリングデータ又はセンシングデータを取得する通信アプリケーション）を実行することによって、5G UE1の各種機能を実現する。

10

【0089】

いくつかの実装において、図14に破線（1407）で示されているように、ベースバンドプロセッサ1405及びアプリケーションプロセッサ1406は、1つのチップ上に集積されてもよい。言い換えると、ベースバンドプロセッサ1405及びアプリケーションプロセッサ1406は、1つのSystem on Chip（SoC）デバイス1407として実装されてもよい。SoCデバイスは、システムLarge Scale Integration（LSI）またはチップセットと呼ばれることもある。

【0090】

メモリ1408は、揮発性メモリ若しくは不揮発性メモリ又はこれらの組合せである。メモリ1408は、物理的に独立した複数のメモリデバイスを含んでもよい。揮発性メモリは、例えば、Static Random Access Memory（SRAM）若しくはDynamic RAM（DRAM）又はこれらの組み合わせである。不揮発性メモリは、マスクRead Only Memory（MROM）、Electrically Erasable Programmable ROM（EEPROM）、フラッシュメモリ、若しくはハードディスクドライブ、又はこれらの任意の組合せである。例えば、メモリ1408は、ベースバンドプロセッサ1405、アプリケーションプロセッサ1406、及びSoC1407からアクセス可能な外部メモリデバイスを含んでもよい。メモリ1408は、ベースバンドプロセッサ1405内、アプリケーションプロセッサ1406内、又はSoC1407内に集積された内蔵メモリデバイスを含んでもよい。さらに、メモリ1408は、Universal Integrated Circuit Card（UICC）内のメモリを含んでもよい。

20

【0091】

メモリ1408は、上述の複数の実施形態で説明された5G UE1による処理を行うための命令群およびデータを含む1又は複数のソフトウェアモジュール（コンピュータプログラム）1409を格納してもよい。いくつかの実装において、ベースバンドプロセッサ1405又はアプリケーションプロセッサ1406は、当該ソフトウェアモジュール1409をメモリ1408から読み出して実行することで、上述の実施形態で説明された5G UE1の処理を行うよう構成されてもよい。

30

【0092】

図15は、上述の実施形態に係るintegrated eNB2の構成例を示すブロック図である。図15を参照すると、eNB2は、LTEトランシーバ1501、New 5Gトランシーバ1503、ネットワークインターフェース1505、プロセッサ1506、及びメモリ1507を含む。LTEトランシーバ1501は、LTEセルを介して5G UE1と通信するために、LTE RATのPHYレイヤに関するアナログRF信号処理を行う。LTEトランシーバ1501は、複数のトランシーバを含んでもよい。LTEトランシーバ1501は、アンテナ1502及びプロセッサ1506と結合される。

40

【0093】

New 5Gトランシーバ1503は、New 5Gセルを介して5G UE1と通信するために、New 5G RATのPHYレイヤに関するアナログRF信号処理を行う。New 5Gトランシーバ1503は、アンテナ1504及びベースバンドプロセッサ1506と結合される。

【0094】

ネットワークインターフェース1505は、integrated EPC41又は5G specific EPC

50

4 2 内ネットワークノード (e.g., Mobility Management Entity (MME)およびServing Gateway (S-GW))、及び他のeNBsと通信するために使用される。ネットワークインターフェース1505は、例えば、IEEE 802.3 seriesに準拠したネットワークインターフェースカード (NIC)を含んでもよい。

【0095】

プロセッサ1506は、無線通信のためのデジタルベースバンド信号処理(データプレーン処理)とコントロール・プレーン処理を行う。例えば、LTEおよびLTE-Advancedの場合、プロセッサ1506によるデジタルベースバンド信号処理は、PDCPレイヤ、RLCレイヤ、MACレイヤ、およびPHYレイヤの信号処理を含んでもよい。また、プロセッサ1506によるコントロール・プレーン処理は、S1プロトコル、RRCプロトコル、及びMAC CEの処理を含んでもよい。

10

【0096】

プロセッサ1506は、複数のプロセッサを含んでもよい。例えば、プロセッサ1506は、デジタルベースバンド信号処理を行うモデム・プロセッサ(e.g., DSP)とコントロール・プレーン処理を行うプロトコルスタック・プロセッサ(e.g., CPU又はMPU)を含んでもよい。

【0097】

メモリ1507は、揮発性メモリ及び不揮発性メモリの組み合わせによって構成される。揮発性メモリは、例えば、SRAM若しくはDRAM又はこれらの組み合わせである。不揮発性メモリは、例えば、MROM、PROM、フラッシュメモリ、若しくはハードディスクドライブ、又はこれらの組合せである。メモリ1507は、プロセッサ1506から離れて配置されたストレージを含んでもよい。この場合、プロセッサ1506は、ネットワークインターフェース1505又は図示されていないI/Oインタフェースを介してメモリ1507にアクセスしてもよい。

20

【0098】

メモリ1507は、上述の複数の実施形態で説明されたintegrated eNB 2による処理を行うための命令群およびデータを含むソフトウェアモジュール(コンピュータプログラム)1508を格納してもよい。いくつかの実装において、プロセッサ1506は、当該ソフトウェアモジュール1508をメモリ1507から読み出して実行することで、上述の実施形態で説明されたintegrated eNB 2の処理を行うよう構成されてもよい。

30

【0099】

LTE+ eNB 5及び5G specific eNB 6の各構成は、図15に示されたintegrated eNB 2の構成と同様であってもよい。ただし、LTE+ eNB 5はNew 5Gトランシーバ1503を備える必要はなく、5G specific eNB 6はLTEトランシーバ1501を備える必要はない。

【0100】

図14及び図15を用いて説明したように、上述の実施形態に係る5G UE 1、並びにintegrated eNB 2、LTE+ eNB 5、及び5G specific eNB 6が有するプロセッサの各々は、図面を用いて説明されたアルゴリズムをコンピュータに行わせるための命令群を含む1又は複数のプログラムを実行する。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)、Compact Disc Read Only Memory (CD-ROM)、CD-R、CD-R/W、半導体メモリ(例えば、マスクROM、Programmable ROM (PROM)、Erasable PROM (EPROM)、フラッシュROM、Random Access Memory (RAM))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

40

50

ータに供給できる。

【0101】

<その他の実施形態>

上述の実施形態は、各々独立に実施されてもよいし、適宜組み合わせられてもよい。

【0102】

上述の実施形態で説明された基地局、Integrated eNB 2、LTE+ eNB 5、5G specific eNB 6、BBU (又はDU)、及びRRH (又はRU)は、無線局又は無線アクセスネットワーク (RAN) ノードと呼ぶことができる。言い換えると、上述の実施形態で説明された基地局、Integrated eNB 2、LTE+ eNB 5、5G specific eNB 6、BBU (DU)、又はRRH (RU)によって行

10

【0103】

上述のいくつかの実施形態では、無線局 (e.g., Integrated eNB 2、LTE+ eNB 5、5G specific eNB 6) が、UE 1の無線ベアラを、セル単位又は複数セル単位で、1又は複数の特定のセルにマッピングする例を示した。一例において、無線ベアラは、上り制御情報 (UCI) を送信するセルグループ単位 (PUCCH CG)、又は上りリンクの送信タイミングに関するセルグループ単位 (TAG) で複数の特定のセルにマッピングされてもよい。

【0104】

さらに又はこれに代えて、無線局 (e.g., Integrated eNB 2、LTE+ eNB 5、5G specific eNB 6) は、1つの無線ベアラで送信される各データパケット・フロー (e.g., IP flow, Service Data Flow (SDF)) がマッピングされる特定のセルをセル単位で決定してもよい。これを実現するために、コアネットワーク (e.g., P-GW, S-GW) は、無線局 (e.g., Integrated eNB 2、LTE+ eNB 5、5G specific eNB 6) へ送信されるユーザ・プレーン・データに当該データパケット・フローを特定するための識別情報 (フロー識別情報) を付与してもよい。無線局は、当該フロー識別情報に基づいて、当該データパケット・フローを特定のセルにセル単位でマッピングしてもよい。言い換えると、無線局は、当該フロー識別情報に基づいて、当該データパケット・フローのデータが送信される特定のセルをセル単位で選択してもよい。同様に、5G UE 1のaccess stratum (AS) レイヤは、アプリケーション・レイヤまたはNASレイヤからフロー識別情報を付与されたユーザ・プレーン・

20

30

【0105】

さらに、上述した実施形態は本件発明者により得られた技術思想の適用に関する例に過ぎない。すなわち、当該技術思想は、上述した実施形態のみに限定されるものではなく、種々の変更が可能であることは勿論である。

40

【0106】

例えば、上記の実施形態の一部又は全部は、以下の付記のようにも記載され得るが、以下には限られない。

【0107】

(付記1)

1又は複数の無線局を備え、

前記1又は複数の無線局は、

第1の無線アクセス技術に従って1又は複数の第1のセルで無線端末と通信するための第1の無線プロトコルスタックと、第2の無線アクセス技術に従って1又は複数の第2のセルで前記無線端末と通信するための第2の無線プロトコルスタックと、前記第1及び第

50

2の無線プロトコルスタックの両方に関連付けられた共通のPacket Data Convergence Protocol (PDCP) レイヤとを提供するよう構成され、

前記共通のPDCPレイヤを介したアップリンク送信若しくはダウンリンク送信又はこれら両方に使用される無線ベアラ上でデータを送信すること及びデータを受信することの少なくとも一方が前記無線端末に許可される少なくとも1つの特定のセルを、前記1又は複数の第1のセル及び前記1又は複数の第2のセルの中からセル単位で選択するよう構成され、

前記少なくとも1つの特定のセルを示す設定情報を前記無線端末に送信するよう構成されている、

無線局システム。

10

【0108】

(付記2)

前記設定情報は、前記無線ベアラに関するベアラ設定を含み、

前記ベアラ設定は、前記無線ベアラ上でのデータの送信が前記無線端末に許可される前記少なくとも1つの特定のセルのセル単位での指定を含む、

付記1に記載の無線局システム。

【0109】

(付記3)

前記設定情報は、少なくとも1つのサービングセルに関するセル設定を含み、

前記セル設定は、各サービングセルにおいて前記無線ベアラ上でのデータの送信が前記無線端末に許可されるか否かを示す、

付記1に記載の無線局システム。

20

【0110】

(付記4)

前記第1及び第2の無線プロトコルスタックの各々は、前記共通のPDCPレイヤにサービスを提供するRadio Link Control (RLC) レイヤ、及び前記RLCレイヤにサービスを提供するMedium Access Control (MAC) レイヤを含む、

付記1～3のいずれか1項に記載の無線局システム。

【0111】

(付記5)

前記1又は複数の第1のセル及び前記1又は複数の第2のセルは、前記無線端末に設定され且つアクティブ化されたセルである、

付記1～4のいずれか1項に記載の無線局システム。

30

【0112】

(付記6)

前記共通のPDCPレイヤは、

前記第1の無線プロトコルスタックを使用する第1の無線ベアラ、前記第2の無線プロトコルスタックを使用する第2の無線ベアラを提供するよう構成され、

前記第1の無線ベアラのデータの暗号化又は解読のための一時鍵を第1の鍵から導出し、前記第2の無線ベアラのデータの暗号化又は解読のための一時鍵を前記第1の鍵とは異なる第2の鍵から導出するよう構成されている、

付記1～5のいずれか1項に記載の無線局システム。

40

【0113】

(付記7)

前記共通のPDCPレイヤは、

前記第1及び第2の無線プロトコルスタックを共に使用する統合された無線ベアラを提供するよう構成され、

前記統合された無線ベアラのデータの暗号化又は解読のための一時鍵を前記第1の鍵から導出するよう構成されている、

付記6に記載の無線局システム。

50

## 【 0 1 1 4 】

(付記 8)

前記共通のPDCPレイヤは、

前記第 1 及び第 2 の無線プロトコルスタックを共に使用する統合されたベアラを提供するよう構成され、

前記第 1 の無線プロトコルスタックを介して転送される前記統合された無線ベアラのデータの暗号化又は解読のための一時鍵を前記第 1 の鍵から導出し、前記第 2 の無線プロトコルスタックを介して転送される前記統合された無線ベアラのデータの暗号化又は解読のための一時鍵を前記第 2 の鍵から導出するよう構成されている、

付記 6 に記載の無線局システム。

10

## 【 0 1 1 5 】

(付記 9)

1 又は複数の無線局を含む無線局システムにおける方法であって、

第 1 の無線アクセス技術に従って 1 又は複数の第 1 のセルで無線端末と通信するための第 1 の無線プロトコルスタックと、第 2 の無線アクセス技術に従って 1 又は複数の第 2 のセルで前記無線端末と通信するための第 2 の無線プロトコルスタックと、前記第 1 及び第 2 の無線プロトコルスタックの両方に関連付けられた共通の Packet Data Convergence Protocol (PDCP) レイヤとを提供すること、

前記共通のPDCPレイヤを介したアップリンク送信若しくはダウンリンク送信又はこれら両方に使用される無線ベアラ上でデータを送信すること及びデータを受信することの少なくとも一方が前記無線端末に許可される少なくとも 1 つの特定のセルを、前記 1 又は複数の第 1 のセル及び前記 1 又は複数の第 2 のセルの中からセル単位で選択すること、及び

前記少なくとも 1 つの特定のセルを示す設定情報を前記無線端末に送信すること、を備える方法。

20

## 【 0 1 1 6 】

(付記 10)

1 又は複数の無線局を含む無線局システムにおける方法をコンピュータに行わせるためのプログラムを格納した非一時的なコンピュータ可読媒体であって、

前記方法は、

第 1 の無線アクセス技術に従って 1 又は複数の第 1 のセルで無線端末と通信するための第 1 の無線プロトコルスタックと、第 2 の無線アクセス技術に従って 1 又は複数の第 2 のセルで前記無線端末と通信するための第 2 の無線プロトコルスタックと、前記第 1 及び第 2 の無線プロトコルスタックの両方に関連付けられた共通の Packet Data Convergence Protocol (PDCP) レイヤとを提供すること、

前記共通のPDCPレイヤを介したアップリンク送信若しくはダウンリンク送信又はこれら両方に使用される無線ベアラ上でデータを送信すること及びデータを受信することの少なくとも一方が前記無線端末に許可される少なくとも 1 つの特定のセルを、前記 1 又は複数の第 1 のセル及び前記 1 又は複数の第 2 のセルの中からセル単位で選択すること、及び

前記少なくとも 1 つの特定のセルを示す設定情報を前記無線端末に送信すること、を備える、

30

非一時的なコンピュータ可読媒体。

40

## 【 0 1 1 7 】

(付記 11)

無線端末であって、

メモリと、

前記メモリに結合された少なくとも 1 つのプロセッサと、を備え、

前記少なくとも 1 つのプロセッサは、

第 1 の無線アクセス技術に従って 1 又は複数の第 1 のセルで無線局と通信するための第 1 の無線プロトコルスタックと、第 2 の無線アクセス技術に従って 1 又は複数の第 2 のセ

50

ルで前記無線局と通信するための第2の無線プロトコルスタックと、前記第1及び第2の無線プロトコルスタックの両方に関連付けられた共通のPacket Data Convergence Protocol (PDCP) レイヤとを提供するよう構成され、

前記共通のPDCPレイヤを介したアップリンク送信若しくはダウンリンク送信又はこれら両方に使用される無線ベアラ上でデータを送信すること及びデータを受信することの少なくとも一方が前記無線端末に許可される少なくとも1つの特定のセルをセル単位で指定する設定情報を前記無線局から受信するよう構成され、

前記設定情報に従って、前記無線ベアラ上でのデータの送信及びデータの受信の少なくとも一方を前記少なくとも1つの特定のセルを介して行うよう構成されている、  
無線端末。

10

【0118】

(付記12)

前記設定情報は、前記無線ベアラに関するベアラ設定を含み、

前記ベアラ設定は、前記無線ベアラ上でのデータの送信が前記無線端末に許可される前記少なくとも1つの特定のセルのセル単位での指定を含む、  
付記11に記載の無線端末。

【0119】

(付記13)

前記設定情報は、少なくとも1つのサービングセルに関するセル設定を含み、

前記セル設定は、各サービングセルにおいて前記無線ベアラ上でのデータの送信が前記無線端末に許可されるか否かを示す、  
付記11に記載の無線端末。

20

【0120】

(付記14)

前記第1及び第2の無線プロトコルスタックの各々は、前記共通のPDCPレイヤにサービスを提供するRadio Link Control (RLC) レイヤ、及び前記RLCレイヤにサービスを提供するMedium Access Control (MAC) レイヤを含む、  
付記11～13のいずれか1項に記載の無線端末。

【0121】

(付記15)

前記少なくとも1つのプロセッサは、統合されたRadio Resource Control (RRC) レイヤをさらに提供するよう構成され、

前記共通のRRCレイヤは、前記無線ベアラ上でのデータの送信に使用される前記少なくとも1つの特定のセルを指定するために、前記共通のPDCPレイヤ、並びに前記第1及び第2の無線プロトコルスタックの各MACレイヤを制御するよう構成されている、  
付記14に記載の無線端末。

30

【0122】

(付記16)

前記無線ベアラは、前記第1及び第2の無線プロトコルスタックを共に使用する統合された無線ベアラであり、

前記共通のRRCレイヤによる前記共通のPDCPレイヤに対する制御は、前記統合された無線ベアラに関するアップリンクPDCPプロトコル・データ・ユニット(PDUs)を前記第1の無線プロトコルスタックのRLCレイヤ及び前記第2の無線プロトコルスタックのRLCレイヤのいずれに送るべきかを、前記共通のPDCPレイヤに指示することを含む、  
付記15に記載の無線端末。

40

【0123】

(付記17)

前記共通のRRCレイヤによる各MACに対する制御は、前記無線ベアラに関するRLC PDUsをどのセルのアップリンク・トランスポートブロックに多重するべきかを、各MACエンティティに指示することを含む、

50

付記 15 又は 16 に記載の無線端末。

【0124】

(付記 18)

前記 1 又は複数の第 1 のセル及び前記 1 又は複数の第 2 のセルの各々は、前記無線端末に設定され且つアクティブ化されたセルである、

付記 11 ~ 17 のいずれか 1 項に記載の無線端末。

【0125】

(付記 19)

前記共通のPDCPレイヤは、

前記第 1 の無線プロトコルスタックを使用する第 1 の無線ベアラ、前記第 2 の無線プロトコルスタックを使用する第 2 の無線ベアラを提供するよう構成され、

前記第 1 の無線ベアラのデータの暗号化又は解読のための一時鍵を第 1 の鍵から導出し、前記第 2 の無線ベアラのデータの暗号化又は解読のための一時鍵を前記第 1 の鍵とは異なる第 2 の鍵から導出するよう構成されている、

付記 11 ~ 18 のいずれか 1 項に記載の無線端末。

【0126】

(付記 20)

前記共通のPDCPレイヤは、

前記第 1 及び第 2 の無線プロトコルスタックを共に使用する統合された無線ベアラを提供するよう構成され、

前記統合された無線ベアラのデータの暗号化又は解読のための一時鍵を前記第 1 の鍵から導出するよう構成されている、

付記 19 に記載の無線端末。

【0127】

(付記 21)

前記共通のPDCPレイヤは、

前記第 1 及び第 2 の無線プロトコルスタックを共に使用する統合されたベアラを提供するよう構成され、

前記第 1 の無線プロトコルスタックを介して転送される前記統合された無線ベアラのデータの暗号化又は解読のための一時鍵を前記第 1 の鍵から導出し、前記第 2 の無線プロトコルスタックを介して転送される前記統合された無線ベアラのデータの暗号化又は解読のための一時鍵を前記第 2 の鍵から導出するよう構成されている、

付記 19 に記載の無線端末。

【0128】

(付記 22)

無線端末における方法であって、

第 1 の無線アクセス技術に従って 1 又は複数の第 1 のセルで無線局と通信するための第 1 の無線プロトコルスタックと、第 2 の無線アクセス技術に従って 1 又は複数の第 2 のセルで前記無線局と通信するための第 2 の無線プロトコルスタックと、前記第 1 及び第 2 の無線プロトコルスタックの両方に関連付けられた共通のPacket Data Convergence Protocol (PDCP) レイヤとを提供すること、

前記共通のPDCPレイヤを介したアップリンク送信若しくはダウンリンク送信又はこれら両方に使用される無線ベアラ上でデータを送信すること及びデータを受信することの少なくとも一方が前記無線端末に許可される少なくとも 1 つの特定のセルをセル単位で指定する設定情報を前記無線局から受信すること、及び

前記設定情報に従って、前記無線ベアラ上でのデータの送信及びデータの受信の少なくとも一方を前記少なくとも 1 つの特定のセルを介して行うこと、

を備える方法。

【0129】

(付記 23)

10

20

30

40

50

無線端末における方法をコンピュータに行わせるためのプログラムを格納した非一時的なコンピュータ可読媒体であって、

前記方法は、

第1の無線アクセス技術に従って1又は複数の第1のセルで無線局と通信するための第1の無線プロトコルスタックと、第2の無線アクセス技術に従って1又は複数の第2のセルで前記無線局と通信するための第2の無線プロトコルスタックと、前記第1及び第2の無線プロトコルスタックの両方に関連付けられた共通のPacket Data Convergence Protocol (PDCP) レイヤとを提供すること、

前記共通のPDCPレイヤを介したアップリンク送信若しくはダウンリンク送信又はこれら両方に使用される無線ベアラ上でデータを送信すること及びデータを受信することの少なくとも一方が前記無線端末に許可される少なくとも1つの特定のセルをセル単位で指定する設定情報を前記無線局から受信すること、及び

前記設定情報に従って、前記無線ベアラ上でのデータの送信及びデータの受信の少なくとも一方を前記少なくとも1つの特定のセルを介して行うこと、

を備える、

非一時的なコンピュータ可読媒体。

【0130】

(付記24)

無線端末であって、

メモリと、

前記メモリに結合された少なくとも1つのプロセッサと、

を備え、  
前記少なくとも1つのプロセッサは、第1の無線アクセス技術に従って1又は複数の第1のセルで無線端末と通信するための第1の無線プロトコルスタックと、第2の無線アクセス技術に従って1又は複数の第2のセルで前記無線端末と通信するための第2の無線プロトコルスタックと、前記第1及び第2の無線プロトコルスタックの両方に関連付けられた共通のPacket Data Convergence Protocol (PDCP) レイヤとを提供するよう構成され、

前記共通のPDCPレイヤは、前記第1及び第2の無線プロトコルスタックを共に使用する統合された無線ベアラを上位レイヤに提供するよう構成され、

前記少なくとも1つのプロセッサは、前記統合された無線ベアラに関するアップリンク PDCPプロトコル・データ・ユニット (PDUs) の送信を前記第1及び第2の無線プロトコルスタックのいずれかを介して行うかを、前記1又は複数の第1のセルと前記1又は複数の第2のセルの間の時間領域の特性の違いを考慮して決定するよう構成されている、  
無線端末。

【0131】

(付記25)

無線端末における方法であって、

第1の無線アクセス技術に従って1又は複数の第1のセルで無線端末と通信するための第1の無線プロトコルスタックと、第2の無線アクセス技術に従って1又は複数の第2のセルで前記無線端末と通信するための第2の無線プロトコルスタックと、前記第1及び第2の無線プロトコルスタックの両方に関連付けられた共通のPacket Data Convergence Protocol (PDCP) レイヤとを提供すること、ここで、前記共通のPDCPレイヤは、前記第1及び第2の無線プロトコルスタックを共に使用する統合された無線ベアラを上位レイヤに提供する；及び

前記統合された無線ベアラに関するアップリンクPDCPプロトコル・データ・ユニット (PDUs) の送信を前記第1及び第2の無線プロトコルスタックのいずれかを介して行うかを、前記1又は複数の第1のセルと前記1又は複数の第2のセルの間の時間領域の特性の違いを考慮して決定すること、

を備える方法。

【0132】

10

20

30

40

50

( 付記 2 6 )

無線端末における方法をコンピュータに行わせるためのプログラムを格納した非一時的なコンピュータ可読媒体であって、

前記方法は、

第 1 の無線アクセス技術に従って 1 又は複数の第 1 のセルで無線端末と通信するための第 1 の無線プロトコルスタックと、第 2 の無線アクセス技術に従って 1 又は複数の第 2 のセルで前記無線端末と通信するための第 2 の無線プロトコルスタックと、前記第 1 及び第 2 の無線プロトコルスタックの両方に関連付けられた共通の Packet Data Convergence Protocol (PDCP) レイヤとを提供すること、ここで、前記共通の PDCP レイヤは、前記第 1 及び第 2 の無線プロトコルスタックを共に使用する統合された無線ベアラを上位レイヤに提供する；及び

10

前記統合された無線ベアラに関するアップリンク PDCP プロトコル・データ・ユニット ( PDUs ) の送信を前記第 1 及び第 2 の無線プロトコルスタックのいずれを介して行うかを、前記 1 又は複数の第 1 のセルと前記 1 又は複数の第 2 のセルの間の時間領域の特性の違いを考慮して決定すること、

を備える、

非一時的なコンピュータ可読媒体。

【 0 1 3 3 】

この出願は、2016年1月8日に出願された日本出願特願2016-002878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。

20

【符号の説明】

【 0 1 3 4 】

1 無線端末 ( 5G UE )

2 基地局 ( integrated eNB )

1 4 0 1 LTE トランシーバ

1 4 0 3 New 5G トランシーバ

1 4 0 5 ベースバンドプロセッサ

1 4 0 6 アプリケーションプロセッサ

1 4 0 8 メモリ

1 5 0 1 LTE トランシーバ

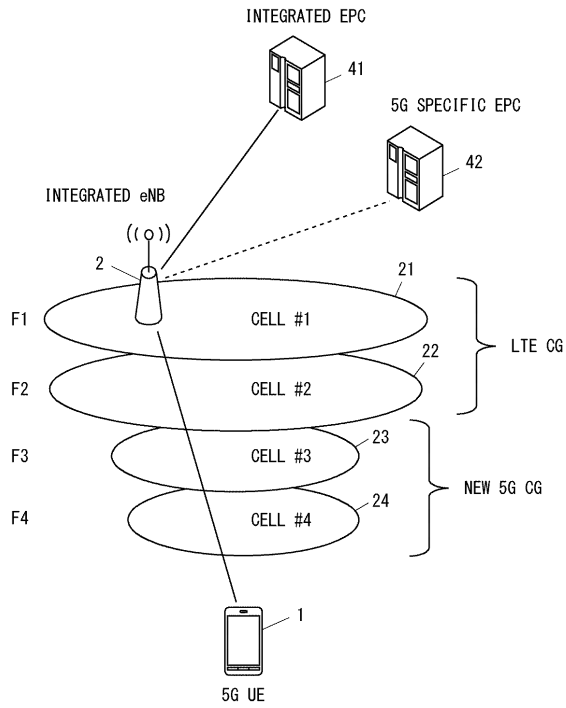
1 5 0 3 New 5G トランシーバ

1 5 0 6 プロセッサ

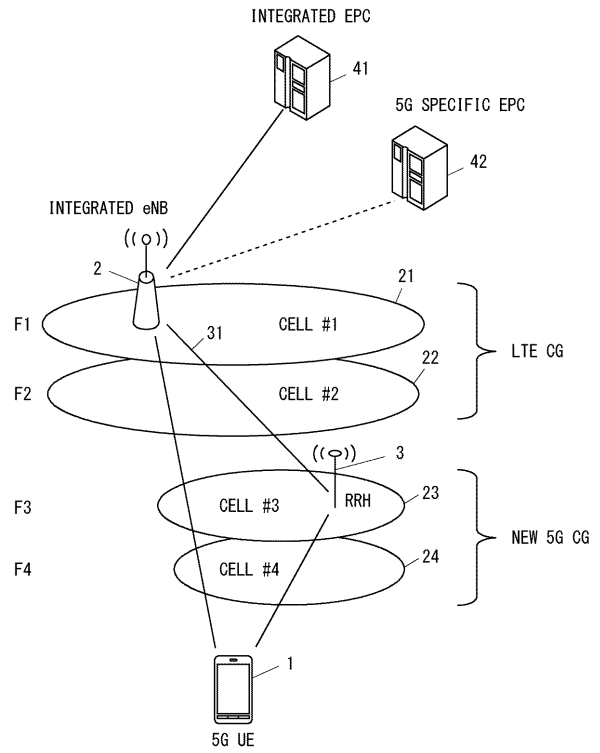
1 5 0 7 メモリ

30

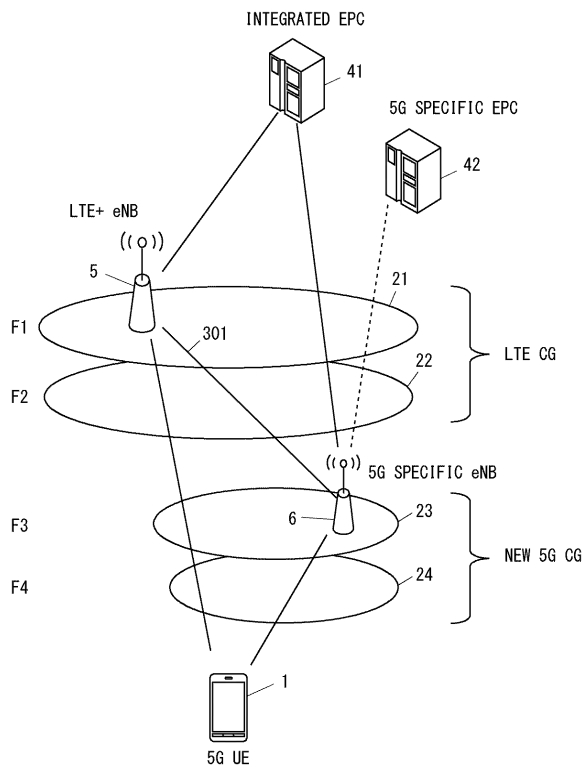
【 図 1 】



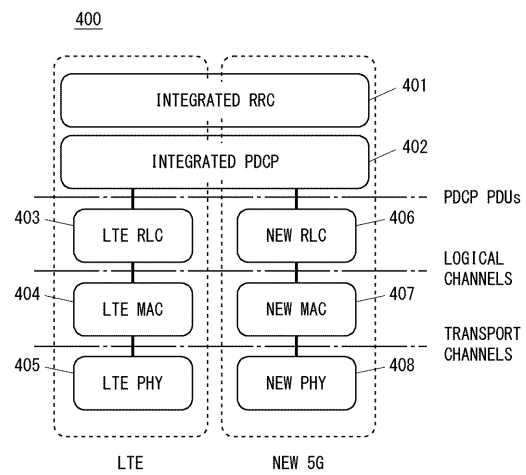
【 図 2 】



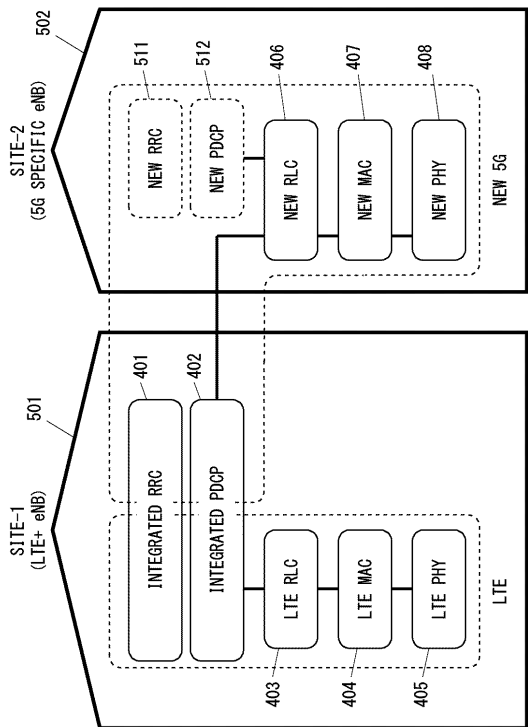
【 図 3 】



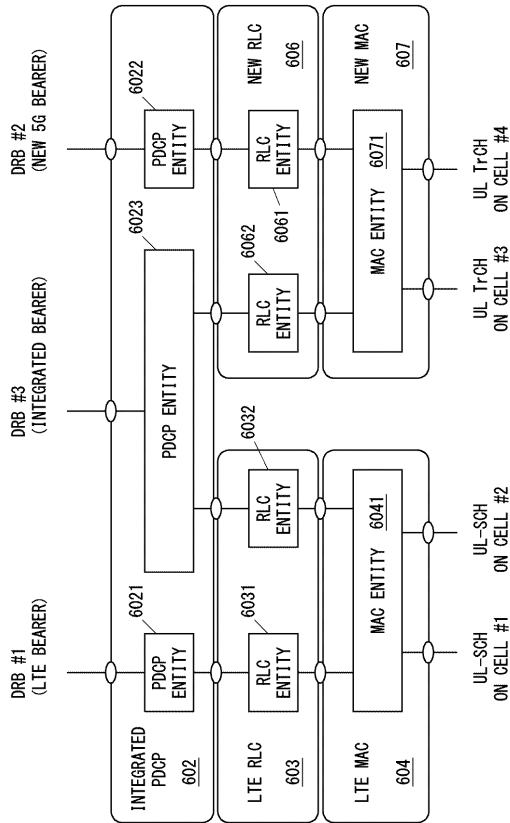
【 図 4 】



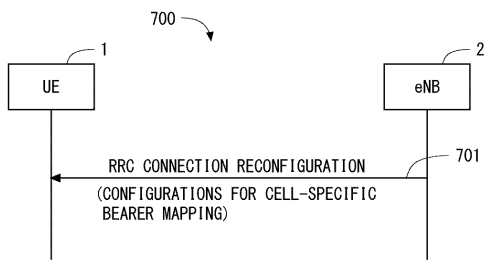
【 5 】



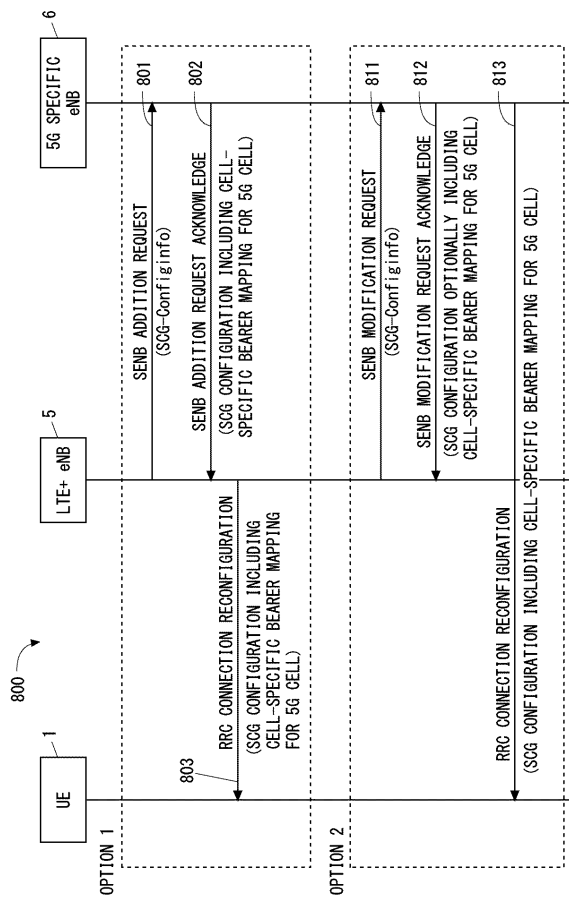
【 6 】



【 7 】



【 8 】



【 9 】

```

DRB-ToAddModList ::= SEQUENCE (SIZE (1..maxDRB)) OF DRB-ToAddMod
DRB-ToAddMod ::= SEQUENCE {
  eps-BearerIdentity INTEGER (0..15)
  drb-identity DRB-identity,
  pdcp-Config PDCP-Config
  rlc-Config RLC-Config
  logicalChannelIdentity INTEGER (3..10)
  logicalChannelConfig LogicalChannelConfig
  ...
}
[[ applicable-ServCellList-r1x Applicable-ServCellList-r1x,
]]
}
Applicable-ServCellList-r1x ::= SEQUENCE (SIZE (1..maxServCell-r1x)) OF Applicable-ServCellIndex-r1x
Applicable-ServCellIndex-r1x ::= SEQUENCE {
  servCellIndex-r1x ServCellIndex-r1x,
  drb-direction-r1x CHOICE {
    bothDirection-r1x NULL,
    uniDirection-r1x ENUMERATED { dl, ul }
  }
}

```

【 1 1 】

	LTE BEARER	INTEGRATED BEARER	NEW 5G BEARER
KEY FOR DERIVING TEMPORARY KEYS TO CIPHER/DECIPHER UP AND RRC TRAFFIC	$K_{eNB}$		$sub-K_{eNB}$

【 1 0 】

```

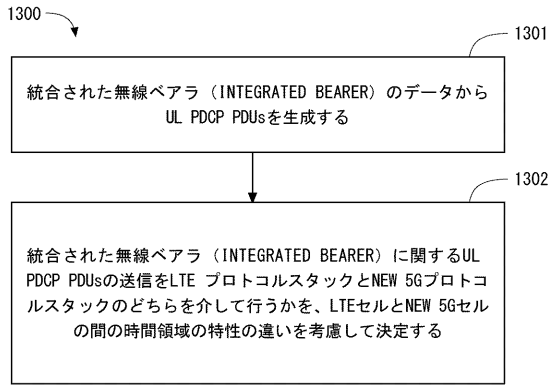
SCellToAddModList-r10 ::= SEQUENCE (SIZE (1..maxSCell-r10)) OF SCellToAddMod-r10
SCellToAddMod-r10 ::= SEQUENCE {
  sCellIndex-r10 SCellIndex-r10,
  cellIdentification-r10 SEQUENCE {
    physCellId-r10 PhysCellId,
    dl-CarrierFreq-r10 ARFCN-ValueEUTRA
  }
  OPTIONAL, -- Cond SCellAdd
  radioResourceConfigCommonSCell-r10 RadioResourceConfigCommonSCell-r10
  radioResourceConfigDedicatedSCell-r10 RadioResourceConfigDedicatedSCell-r10
  ...
}
[[ available-drbList-r1x Available-DRBList-r1x,
]]
}
Available-DRBList-r1x ::= SEQUENCE (SIZE (1..maxDRB)) OF Available-DRB-r1x
Available-DRB-r1x ::= SEQUENCE {
  eps-BearerIdentity-r1x INTEGER (0..15)
  drb-identity-r1x DRB-identity,
  drb-direction-r1x CHOICE {
    bothDirection-r1x NULL,
    uniDirection-r1x ENUMERATED { dl, ul }
  }
}

```

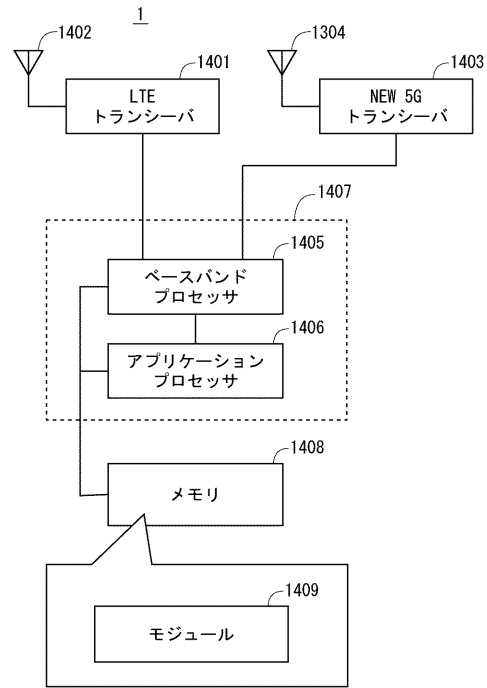
【 1 2 】

	LTE BEARER	LTE CG PART OF INTEGRATED BEARER	NEW 5G CG PART OF INTEGRATED BEARER	NEW 5G BEARER
KEY FOR DERIVING TEMPORARY KEYS TO CIPHER/DECIPHER UP AND RRC TRAFFIC	$K_{eNB}$	$sub-K_{eNB}$		$sub-K_{eNB}$

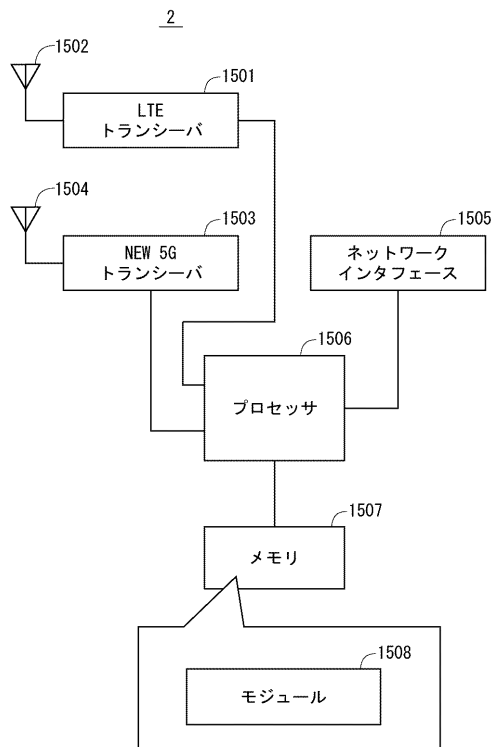
【図 13】



【図 14】



【図 15】



## フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2014-131240(JP,A)  
国際公開第2013/143610(WO,A1)  
国際公開第2015/175195(WO,A1)  
特表2017-520969(JP,A)  
Alcatel-Lucent, Alcatel-Lucent Shanghai Bell, "Re-ordering function in PDCP for 3C", 3GPP TSG-RAN WG2 Meeting #85 R2-140709, [online], 2014年2月1日, pages 1-4, [検索日 2018.12.25], URL, [http://www.3gpp.org/ftp/tsg\\_ran/WG2\\_RL2/TSGR2\\_85/Docs/R2-140709.zip](http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_85/Docs/R2-140709.zip)  
NTT DOCOMO, INC., "Demodulation test cases for Dual Connectivity", 3GPP TSG-RAN WG4 Meeting #74bis R4-151484, [online], 2015年4月13日, pages 1-3, [検索日 2018.12.25], URL, [http://www.3gpp.org/ftp/tsg\\_ran/WG4\\_Radio/TSGR4\\_74bis/Docs/R4-151484.zip](http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG4_Radio/TSGR4_74bis/Docs/R4-151484.zip)  
INTERNATIONAL TELECOMMUNICATION UNION, "PRELIMINARY DRAFT REVISION OF RECOMMENDATION ITU-R M.2012-1", 3GPP TSG RAN meeting #67 RP-150029, [online], 2015年2月13日, pages 0-13, [検索日 2018.12.25], URL, [http://www.3gpp.org/ftp/tsg\\_ran/TSG\\_RAN/TSGR\\_67/Docs/RP-150029.zip](http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/TSG_RAN/TSGR_67/Docs/RP-150029.zip)

## (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04W 4/00 - 99/00  
3GPP TSG RAN WG1-4  
SA WG1-4  
CT WG1、4