(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第6077839号
(P6077839)

(45)発行日　平成29年2月8日(2017.2.8)　(24)登録日　平成29年1月20日(2017.1.20)

(51)Int.Cl.		F I		
H04W 36/18	(2009.01)	H04W	36/18	
H04W 16/28	(2009.01)	H04W	16/28	１５０
H04W 28/16	(2009.01)	H04W	28/16	
H04J 1/00	(2006.01)	H04J	1/00	
H04J 11/00	(2006.01)	H04J	11/00	Z

請求項の数 7　(全 13 頁)　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2012-256260 (P2012-256260)
(22)出願日　平成24年11月22日 (2012.11.22)
(65)公開番号　特開2014-103633 (P2014-103633A)
(43)公開日　平成26年6月5日 (2014.6.5)
審査請求日　平成27年11月10日 (2015.11.10)

(73)特許権者　392026693
株式会社ＮＴＴドコモ
東京都千代田区永田町二丁目１１番１号
(74)代理人　100083806
弁理士　三好　秀和
(74)代理人　100100712
弁理士　岩▲崎▼　幸邦
(74)代理人　100101247
弁理士　高橋　俊一
(74)代理人　100095500
弁理士　伊藤　正和
(74)代理人　100117064
弁理士　伊藤　市太郎
(74)代理人　100169797
弁理士　橋本　浩幸

最終頁に続く

(54)【発明の名称】移動通信システム、無線基地局及び移動局

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

第１無線基地局と、第２無線基地局と、第３無線基地局と、該第３無線基地局配下に接続されているスモール無線基地局とを具備する移動通信システムであって、

前記第１無線基地局及び前記第２無線基地局は、配下のセルにおけるセキュリティ情報を管理し、前記第３無線基地局及び前記スモール無線基地局は、配下のスモールセルにおけるセキュリティ情報を管理しないように構成されており、

移動局が、前記第１無線基地局配下の第１セル及び前記スモールセルを介してキャリアアグリゲーションを行っている状態から、前記第２無線基地局配下の第２セル及び該スモールセルを介してキャリアアグリゲーションを行っている状態に切り替わる際に、該移動局に対して、どのＰＤＣＰ-ＰＤＵから前記第２セルにおけるセキュリティ情報を適用すべきかについて示す情報を通知するように構成されていることを特徴とする移動通信システム。

【請求項２】

前記情報として、前記第２セルにおけるセキュリティ情報を適用すべき最初のＰＤＣＰ-ＰＤＵのＣＯＵＮＴ値を通知するように構成されていることを特徴とする請求項１に記載の移動通信システム。

【請求項３】

ハンドオーバ指示信号によって、前記情報を通知するように構成されていることを特徴とする請求項１又は２に記載の移動通信システム。

【請求項４】
各ＰＤＣＰ-ＰＤＵに前記情報を含めるように構成されていることを特徴とする請求項１乃至３のいずれか一項に記載の移動通信システム。
【請求項５】
前記切り替えの際に、前記第２無線基地局が、前記移動局に対してＰＤＣＰ-ＰＤＵを送信する前に、前記切り替えを示す信号を送信し、該移動局は、該信号を受信した後、前記第２セルにおけるセキュリティ情報を適用するように構成されていることを特徴とする請求項１に記載の移動通信システム。
【請求項６】
第１無線基地局と、第２無線基地局と、第３無線基地局と、該第３無線基地局配下に接続されているスモール無線基地局とを具備する移動通信システムにおいて、該第１無線基地局又は該第２無線基地局として動作することができる無線基地局であって、
配下のセルにおけるセキュリティ情報を管理するように構成されており、
移動局が、前記第１無線基地局配下の第１セル及び前記スモールセルを介してキャリアアグリゲーションを行っている状態から、前記第２無線基地局配下の第２セル及び該スモールセルを介してキャリアアグリゲーションを行っている状態に切り替わる際に、該移動局に対して、どのＰＤＣＰ-ＰＤＵから前記第２セルにおけるセキュリティ情報を適用すべきかについて示す情報を通知するように構成されていることを特徴とする無線基地局。
【請求項７】
第１無線基地局と、第２無線基地局と、第３無線基地局と、該第３無線基地局配下に接続されているスモール無線基地局と通信することができる移動局であって、
前記第１無線基地局及び前記第２無線基地局が、配下のセルにおけるセキュリティ情報を管理し、前記第３無線基地局及び前記スモール無線基地局が、配下のスモールセルにおけるセキュリティ情報を管理しないように構成されている場合に、 前記第１無線基地局配下の第１セル及び前記スモールセルを介してキャリアアグリゲーションを行っている状態から、前記第２無線基地局配下の第２セル及び該スモールセルを介してキャリアアグリゲーションを行っている状態に切り替わる際に、該第１無線基地局又は該第２無線基地局からの通知に応じて、どのＰＤＣＰ-ＰＤＵから前記第２セルにおけるセキュリティ情報を適用すべきかについて決定するように構成されていることを特徴とする移動局。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、移動通信システム、無線基地局及び移動局に関する。
【背景技術】
【０００２】
ＬＴＥ（Ｌｏｎｇ Ｔｅｒｍ Ｅｖｏｌｕｔｉｏｎ）方式のＲｅｌｅａｓｅ-１０において、図５（ａ）に示すように、２０ＭＨｚを超える広帯域通信（例えば、１００ＭＨｚの通信）を実現するために、同一の無線基地局ｅＮＢ配下の複数のＣＣ（Ｃｏｍｐｏｎｅｎｔ Ｃａｒｒｉｅｒ：コンポーネントキャリア）を束ねて通信を行うＣＡ（Ｃａｒｒｉｅｒ Ａｇｇｒｅｇａｔｉｏｎ：キャリアアグリゲーション）が導入された。
【０００３】
その後、ＬＴＥ方式のＲｅｌｅａｓｅ-１２以降で、「Ｓｍａｌｌ Ｃｅｌｌ ｅｎｈａｎｃｅｍｅｎｔ」が提案され、従来よりも更に柔軟なネットワークアーキテクチャの１つとして、異なる無線基地局ｅＮＢ配下のＣＣ（セル）を束ねて通信を行う「Ｉｎｔｅｒ-ｓｉｔｅ ＣＡ」の導入が検討されている（図５（ｂ）参照）。
【０００４】
例えば、「Ｉｎｔｅｒ-ｓｉｔｅ ＣＡ」を用いて、図５（ｂ）に示すように、信頼性の必要なＣ-ｐｌａｎｅ信号については、ＳＲＢ（Ｓｉｇｎａｌｉｎｇ Ｒａｄｉｏ Ｂｅａｒｅｒ）を介して無線基地局ｅＮＢ＃１（マクロｅＮＢ）配下のセル＃１（マクロセル）で通信を行い、広帯域通信の必要なＵ-ｐｌａｎｅ信号については、ＤＲＢ（Ｄａｔ

ａ　Ｒａｄｉｏ　Ｂｅａｒｅｒ）を介して無線基地局ｅＮＢ＃１０（スモール無線基地局）配下のセル＃１０（スモールセル）で通信を行うといった運用も考えられる。

【０００５】

このように、Ｃ-ｐｌａｎｅ信号については、ＳＲＢを介して無線基地局ｅＮＢ＃１配下のセル＃１で通信を行い、Ｕ-ｐｌａｎｅ信号については、ＤＲＢを介して無線基地局ｅＮＢ＃１０配下のセル＃１０で通信を行う場合、図６に示すように、基本的には、無線基地局ｅＮＢ＃１が、移動局ＵＥと無線基地局ｅＮＢ＃１/無線基地局ｅＮＢ＃１０との間の接続性や設定のハンドリングを行うことが想定される。

【０００６】

ここで、アンカー無線基地局である無線基地局ｅＮＢ＃１のみが、配下のセルにおけるセキュリティ情報を管理し、スモール無線基地局である無線基地局ｅＮＢ＃１０は、配下のセルにおけるセキュリティ情報を管理しないように構成することで、柔軟なスモール無線基地局の運用（設置場所等）を行うことができる。

【０００７】

例えば、ユーザが、物理的に接触できるような場所であっても、スモール無線基地局を設置することが可能となる。

【０００８】

また、セキュリティ情報を管理するノードが多数にならないため、ネットワークの複雑さを低減することができる。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【０００９】

【非特許文献１】３ＧＰＰ　３６.３００

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【００１０】

現在、移動局ＵＥが、「Ｉｎｔｅｒ-ｓｉｔｅ　ＣＡ」を行っている際に、複数の無線基地局ｅＮＢと接続した状態（異なる無線基地局ｅＮＢ配下のセルと接続した状態）で、ハンドオーバを行うことが検討されている。

【００１１】

既存のＣＡでは、図７（ａ）に示すように、移動局ＵＥは、単一の無線基地局ｅＮＢ配下のセルを介してしかＣＡを行うことができないため、ハンドオーバ先無線基地局（無線基地局ｅＮＢ＃２）との接続が確立されるまではＵ-ｐｌａｎｅ信号は不通となる。

【００１２】

これに対して、図７（ｂ）に示すように、移動局ＵＥが、複数の無線基地局ｅＮＢと接続した状態で、ハンドオーバを行うことで、Ｕ-ｐｌａｎｅ信号の瞬断無しで、ハンドオーバを行うことができ、スループット観点からメリットがある。

【００１３】

しかしながら、上述のように、アンカー無線基地局ｅＮＢのみがセキュリティ情報を管理する場合、移動局ＵＥが、スモール無線基地局ｅＮｂ＃１０配下のセルに接続した状態で、アンカー無線基地局ｅＮＢである無線基地局ｅＮＢ＃１配下のセル＃１から無線基地局ｅＮＢ＃２配下のセル＃２にハンドオーバを行うと、スモール無線基地局ｅＮＢから受信するＰＤＣＰ-ＰＤＵ（Ｐａｃｋｅｔ　Ｄａｔａ　Ｃｏｎｖｅｒｇｅｎｃｅ　Ｐｒｏｔｏｃｏｌ-Ｐｒｏｔｏｃｏｌ　Ｄａｔａ　Ｕｎｉｔ）に対して、セル＃１におけるセキュリティ情報が適用されているのか、セル＃２におけるセキュリティ情報が適用されているのかが分からないため、適切なセキュリティ情報を用いた解匿処理等のセキュリティ処理を行うことができないという問題点があった（図８参照）。

【００１４】

そこで、本発明は、上述の課題に鑑みてなされたものであり、「Ｉｎｔｅｒ-ｓｉｔｅ　ＣＡ」を行っている際に、移動局ＵＥは、複数の無線基地局ｅＮＢと接続した状態で、

ハンドオーバを行う場合に、適切なセキュリティ処理を行うことができる移動通信システム、無線基地局及び移動局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】

【００１５】

本発明の第１の特徴は、第１無線基地局と、第２無線基地局と、第３無線基地局と、該第３無線基地局配下に接続されているスモール無線基地局とを具備する移動通信システムであって、前記第１無線基地局及び前記第２無線基地局は、配下のセルにおけるセキュリティ情報を管理し、前記第３無線基地局及び前記スモール無線基地局は、配下のスモールセルにおけるセキュリティ情報を管理しないように構成されており、移動局が、前記第１無線基地局配下の第１セル及び前記スモールセルを介してキャリアアグリゲーションを行っている状態から、前記第２無線基地局配下の第２セル及び該スモールセルを介してキャリアアグリゲーションを行っている状態に切り替わる際に、該移動局に対して、どのＰＤＣＰ-ＰＤＵから前記第２セルにおけるセキュリティ情報を適用すべきかについて示す情報を通知するように構成されていることを要旨とする。

【００１６】

本発明の第２の特徴は、第１無線基地局と、第２無線基地局と、第３無線基地局と、該第３無線基地局配下に接続されているスモール無線基地局とを具備する移動通信システムにおいて、該第１無線基地局又は該第２無線基地局として動作することができる無線基地局であって、配下のセルにおけるセキュリティ情報を管理するように構成されており、移動局が、前記第１無線基地局配下の第１セル及び前記スモールセルを介してキャリアアグリゲーションを行っている状態から、前記第２無線基地局配下の第２セル及び該スモールセルを介してキャリアアグリゲーションを行っている状態に切り替わる際に、該移動局に対して、どのＰＤＣＰ-ＰＤＵから前記第２セルにおけるセキュリティ情報を適用すべきかについて示す情報を通知するように構成されていることを要旨とする。

【００１７】

本発明の第３の特徴は、第１無線基地局と、第２無線基地局と、第３無線基地局と、該第３無線基地局配下に接続されているスモール無線基地局と通信することができる移動局であって、前記第１無線基地局及び前記第２無線基地局が、配下のセルにおけるセキュリティ情報を管理し、前記第３無線基地局及び前記スモール無線基地局が、配下のスモールセルにおけるセキュリティ情報を管理しないように構成されている場合に、　前記第１無線基地局配下の第１セル及び前記スモールセルを介してキャリアアグリゲーションを行っている状態から、前記第２無線基地局配下の第２セル及び該スモールセルを介してキャリアアグリゲーションを行っている状態に切り替わる際に、該第１無線基地局又は該第２無線基地局からの通知に応じて、どのＰＤＣＰ-ＰＤＵから前記第２セルにおけるセキュリティ情報を適用すべきかについて決定するように構成されていることを要旨とする。

【発明の効果】

【００１８】

以上説明したように、本発明によれば、「Ｉｎｔｅｒ-ｓｉｔｅ　ＣＡ」を行っている際に、移動局ＵＥは、複数の無線基地局ｅＮＢと接続した状態で、ハンドオーバを行う場合に、適切なセキュリティ処理を行うことができる移動通信システム、無線基地局及び移動局を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【００１９】

【図１】本発明の第１の実施形態に係る移動通信システムの全体構成図である。

【図２】本発明の第１の実施形態に係る移動局ＵＥの機能ブロック図である。

【図３】本発明の第１の実施形態に係る移動通信システムの動作を示すシーケンス図である。

【図４】本発明の第１の実施形態に係る移動局ＵＥの動作を示すフローチャートである。

【図５】従来技術を説明するための図である。

【図６】従来技術を説明するための図である。

【図７】従来技術を説明するための図である。
【図８】従来技術を説明するための図である。
【発明を実施するための形態】
【００２０】
（本発明の第１の実施形態に係る移動通信システム）
図１乃至図４を参照して、本発明の第１の実施形態に係る移動通信システムについて説明する。
【００２１】
図１に示すように、本実施形態に係る移動通信システムは、セル＃１を管理する無線基地局ｅＮＢ＃１と、セル＃２を管理する無線基地局ｅＮＢ＃２と、セル＃３（図示せず）を管理する無線基地局ｅＮＢ＃３と、無線基地局ｅＮＢ＃３配下に接続されておりセル＃１０を管理する無線基地局ｅＮＢ＃１０（スモール無線基地局）とを具備している。
【００２２】
ここで、セル＃１０は、スモールセル（ファントムセル）であり、セル＃１は、マクロセルである。なお、セル＃１０のカバレッジエリアと、セル＃１のカバレッジエリア及びセル＃２のカバレッジエリアとは、少なくとも一部で重なるように配置されている。
【００２３】
図１に示すように、本実施形態に係る移動通信システムは、ＬＴＥ方式の移動通信システムであって、「Ｉｎｔｅｒ-ｓｉｔｅ　ＣＡ」を適用することができるように構成されている。
【００２４】
すなわち、本実施形態に係る移動通信システムでは、移動局ＵＥは、無線基地局ｅＮＢ＃１配下のセル＃１及び無線基地局ｅＮＢ＃１０配下のセル＃１０を介して「Ｉｎｔｅｒ-ｓｉｔｅ　ＣＡ」を行うことができるように構成されている。
【００２５】
かかる場合、無線基地局ｅＮＢ＃１と移動局ＵＥとの間では、C-ｐｌａｎｅベアラを介してC-ｐｌａｎｅ信号を送受信することができ、U-ｐｌａｎｅベアラを介してU-ｐｌａｎｅ信号を送受信することができるように構成されている。
【００２６】
また、無線基地局ｅＮＢ＃１０と移動局ＵＥとの間では、U-ｐｌａｎｅベアラを介してU-ｐｌａｎｅ信号を送受信することができ、C-ｐｌａｎｅ信号を送受信することができないように構成されている。
【００２７】
同様に、本実施形態に係る移動通信システムでは、移動局ＵＥは、無線基地局ｅＮＢ＃２配下のセル＃２及び無線基地局ｅＮＢ＃１０配下のセル＃１０を介して「Ｉｎｔｅｒ-ｓｉｔｅ　ＣＡ」を行うことができるように構成されている。
【００２８】
かかる場合、無線基地局ｅＮＢ＃２と移動局ＵＥとの間では、C-ｐｌａｎｅベアラを介してC-ｐｌａｎｅ信号を送受信することができ、U-ｐｌａｎｅベアラを介してU-ｐｌａｎｅ信号を送受信することができるように構成されている。
【００２９】
また、無線基地局ｅＮＢ＃１０と移動局ＵＥとの間では、U-ｐｌａｎｅベアラを介してU-ｐｌａｎｅ信号を送受信することができ、C-ｐｌａｎｅ信号を送受信することができないように構成されている。
【００３０】
また、本実施形態では、移動局ＵＥが、無線基地局ｅＮＢ＃１配下のセル＃１及びセル＃１０を介してＣＡを行っている状態から、無線基地局ｅＮＢ＃２配下のセル＃２及びセル＃１０を介してＣＡを行っている状態に切り替わる（ハンドオーバを行う）ケースを例に挙げて説明する。
【００３１】

ここで、無線基地局ｅＮＢ＃１及び無線基地局ｅＮＢ＃２は、配下のセル＃１～＃３におけるセキュリティ情報を管理し、無線基地局ｅＮＢ＃３及び無線基地局ｅＮＢ＃１０は、配下のセル＃１０におけるセキュリティ情報を管理しないように構成されている。

【００３２】

なお、上述の切り替えの際に、無線基地局ｅＮＢ＃１又は無線基地局ｅＮＢ＃２は、移動局ＵＥに対して、どのＰＤＣＰ-ＰＤＵからセル＃２におけるセキュリティ情報を適用すべきかについて示す情報を通知するように構成されている。

【００３３】

例えば、無線基地局ｅＮＢ＃１又は無線基地局ｅＮＢ＃２が、上述の情報として、セル＃２におけるセキュリティ情報を適用すべき最初のＰＤＣＰ-ＰＤＵのＣＯＵＮＴ値を通知するように構成されていてもよい。

【００３４】

ここで、ＣＯＵＮＴ値は、ＨＦＮ（Ｈｙｐｅｒ　Ｆｒａｍｅ　Ｎｕｍｂｅｒ）とＰＤＣＰ-ＳＮ（Ｓｅｑｕｅｎｃｅ　Ｎｕｍｂｅｒ）とによって構成される。

【００３５】

また、無線基地局ｅＮＢ＃１が、「Ｈａｎｄｏｖｅｒ　Ｃｏｍａｍｎｄ」によって、上述の情報を通知するように構成されていてもよい。

【００３６】

また、無線基地局ｅＮＢ＃１又は無線基地局ｅＮＢ＃２が、各ＰＤＣＰ-ＰＤＵに、上述の情報を含めるように構成されていてもよい。

【００３７】

或いは、上述の切り替えの際に、無線基地局ｅＮＢ＃２が、移動局ＵＥに対してＰＤＣＰ-ＰＤＵを送信する前に、上述の切り替えを示す信号を送信し、移動局ＵＥは、かかる信号を受信した後、セル＃２におけるセキュリティ情報を適用するように構成されていてもよい。

【００３８】

図２に示すように、本実施形態に係る移動局ＵＥは、受信部１１と、セキュリティ処理部１２とを具備している。

【００３９】

受信部１１は、無線基地局ｅＮＢ＃１や無線基地局ｅＮＢ＃２や無線基地局ｅＮＢ＃３や無線基地局ｅＮＢ＃１０等から各種信号を受信するように構成されている。

【００４０】

例えば、受信部１１は、上述の情報や、上述の切り替えを示す信号等を受信するように構成されている。

【００４１】

セキュリティ処理部１２は、無線基地局ｅＮＢ＃１や無線基地局ｅＮＢ＃２や無線基地局ｅＮＢ＃３や無線基地局ｅＮＢ＃１０との間で、セキュリティ情報を用いてセキュリティ処理を行うように構成されている。

【００４２】

例えば、セキュリティ処理部１２は、セキュリティ処理として、ＰＤＣＰレイヤにおいて、完全性を保証（検証）するための「Ｉｎｔｅｇｒｉｔｙ　Ｐｒｏｔｅｃｔｉｏｎ/Ｉｎｔｅｇｒｉｔｙ　Ｖｅｒｉｆｉｃａｔｉｏｎ」や、暗号化や復号化をおこなうための「Ｃｉｐｈｅｒｉｎｇ/Ｄｅｃｉｐｈｅｒｉｎｇ」等を行うように構成されている。

【００４３】

具体的には、「Ｉｎｔｅｇｒｉｔｙ　Ｐｒｏｔｅｃｔｉｏｎ/Ｉｎｔｅｇｒｉｔｙ　Ｖｅｒｉｆｉｃａｔｉｏｎ」は、移動局ＵＥと無線基地局ｅＮＢとの間で送受信される制御信号（例えば、ＲＲＣ　Ｓｉｇｎａｌｌｉｎｇ）に対して不正移動局や不正無線基地局等によるデータ改竄が行われないよう保護することを目的とする。

【００４４】

「Ｉｎｔｅｇｒｉｔｙ　Ｐｒｏｔｅｃｔｉｏｎ/Ｉｎｔｅｇｒｉｔｙ　Ｖｅｒｉｆｉｃ

ａｔｉｏｎ」を行うためのセキュリティ情報としては、例えば、「Ｉｎｔｅｇｒｉｔｙ Ｐｒｏｔｅｃｔｉｏｎ/Ｉｎｔｅｇｒｉｔｙ Ｖｅｒｉｆｉｃａｔｉｏｎ」を行うための秘密鍵を示す「Ｓｅｃｕｒｉｔｙ Ｋｅｙ（K_{RRC_int}）」や、「Ｉｎｔｅｇｒｉｔｙ Ｐｒｏｔｅｃｔｉｏｎ/Ｉｎｔｅｇｒｉｔｙ Ｖｅｒｉｆｉｃａｔｉｏｎ」を行うためのアルゴリズムを示す「Ｃｉｐｈｅｒｉｎｇ Ａｌｇｏｒｉｔｈｍ（ＥＩＡ0/ＥＩＡ1/ＥＩＡ2）」や、ベアラを識別するための「ＢＥＡＲＥＲ」や、ＣＯＵＮＴ値を示す「ＣＯＵＮＴ」や、回線種別を示す「ＤＩＲＥＣＴＩＯＮ」等のパラメータが想定される。

【００４５】

例えば、セキュリティ処理部１２は、「Ｓｅｃｕｒｉｔｙ Ｋｅｙ」や「ＣＯＵＮＴ」や「ＢＥＡＲＥＲ」や「ＤＩＲＥＣＴＩＯＮ」や「ＭＥＳＳＡＧＥ（送信するメッセージそのもの）」を、指定されたアルゴリズムに入力し、出力されたデータ系列を「ＭＡＣ-Ｉ」として制御信号に付与することによって、「Ｉｎｔｅｇｒｉｔｙ Ｐｒｏｔｅｃｔｉｏｎ」を行うように構成されていてもよい。

【００４６】

また、セキュリティ処理部１２は、「Ｓｅｃｕｒｉｔｙ Ｋｅｙ」や「ＣＯＵＮＴ」や「ＢＥＡＲＥＲ」や「ＤＩＲＥＣＴＩＯＮ」や「ＭＥＳＳＡＧＥ（送信するメッセージそのもの）」を、指定されたアルゴリズムに入力し、出力されたデータ系列を「X-ＭＡＣ」とし、受信された制御信号に付与されている「ＭＡＣ-Ｉ」と比較することによって、「Ｉｎｔｅｇｒｉｔｙ Ｖｅｒｉｆｉｃａｔｉｏｎ」を行うように構成されていてもよい。

【００４７】

また、「Ｃｉｐｈｅｒｉｎｇ/Ｄｅｃｉｐｈｅｒｉｎｇ」は、移動局ＵＥと無線基地局ｅＮＢとの間の制御信号（例えば、ＲＲＣ Ｓｉｇｎａｌｌｉｎｇ）及びデータ信号（U-ｐｌａｎｅ信号）を、権限を持たない第三者から盗聴されないよう保護することを目的とする。

【００４８】

「Ｃｉｐｈｅｒｉｎｇ/Ｄｅｃｉｐｈｅｒｉｎｇ」を行うためのセキュリティ情報としては、例えば、「Ｃｉｐｈｅｒｉｎｇ/Ｄｅｃｉｐｈｅｒｉｎｇ」を行うための秘密鍵を示す「Ｓｅｃｕｒｉｔｙ Ｋｅｙ（K_{RRC_enc}/K_{UP_enc}）」や、「Ｃｉｐｈｅｒｉｎｇ/Ｄｅｃｉｐｈｅｒｉｎｇ」を行うためのアルゴリズムを示す「Ｃｉｐｈｅｒｉｎｇ Ａｌｇｏｒｉｔｈｍ（ＥＩＡ0/ＥＩＡ1/ＥＩＡ2）」や、ベアラを識別するための「ＢＥＡＲＥＲ」や、暗号化対象のデータの長さを示す「ＬＥＮＧＴＨ」や、ＣＯＵＮＴ値を示す「ＣＯＵＮＴ」や、回線種別を示す「ＤＩＲＥＣＴＩＯＮ」等のパラメータが想定される。

【００４９】

例えば、セキュリティ処理部１２は、「Ｓｅｃｕｒｉｔｙ Ｋｅｙ」や「ＣＯＵＮＴ」や「ＢＥＡＲＥＲ」や「ＤＩＲＥＣＴＩＯＮ」や「ＬＥＮＧＴＨ」を、指定されたアルゴリズムに入力し、出力されたデータ系列と暗号化対象のデータ（制御信号の場合、ＲＲＣ ｓｉｇｎａｌｌｉｎｇ及びＭＡＣ-Ｉ、データ信号の場合、U-Ｐｌａｎｅ信号）との排他的論理和を算出することによって、「Ｃｉｐｈｅｒｉｎｇ」を行うように構成されていてもよい。

【００５０】

また、セキュリティ処理部１２は、「Ｓｅｃｕｒｉｔｙ Ｋｅｙ」や「ＣＯＵＮＴ」や「ＢＥＡＲＥＲ」や「ＤＩＲＥＣＴＩＯＮ」や「ＬＥＮＧＴＨ」を、指定されたアルゴリズムに入力し、出力されたデータ系列と受信した暗号化データ系列との排他的論理和を算出することによって、「Ｄｅｃｉｐｈｅｒｉｎｇ」を行うように構成されていてもよい。

【００５１】

なお、セキュリティ処理部１２は、上述の情報によって通知されたＰＤＣＰ-ＰＤＵから、セル＃２（無線基地局ｅＮＢ＃２）におけるセキュリティ情報を用いてセキュリティ

処理を行うように構成されている。
【００５２】
例えば、セキュリティ処理部１２は、上述の切り替えを示す信号が受信された後、セル＃２（無線基地局ｅＮＢ＃２）におけるセキュリティ情報を用いてセキュリティ処理を行うように構成されていてもよい。
【００５３】
以下、図３及び図４を参照して、本実施形態に係る移動通信システムの動作について説明する。
【００５４】
第１に、図３を参照して、本実施形態に係る移動通信システムの動作について説明する。
【００５５】
図３に示すように、ステップＳ１００１において、移動局ＵＥは、無線基地局ｅＮＢ＃１配下のセル＃１及び無線基地局ｅＮＢ＃１０配下のセル＃１０を介してＣＡを行っており、無線基地局ｅＮＢ＃１及び無線基地局ｅＮＢ＃１０から、ＰＤＣＰ-ＰＤＵを受信している。
【００５６】
ステップＳ１００２において、移動局ＵＥが、セル＃１及びセル＃１０を介してＣＡを行う状態から、セル＃２及びセル＃１０を介してＣＡを行う状態に切り替わるためのハンドオーバを行った場合、ステップＳ１００３において、無線基地局ｅＮＢ＃１又は無線基地局ｅＮＢ＃２によって通知されたＰＤＣＰ-ＰＤＵ（図３の例では、ＨＦＮ＝０/ＰＤＣＰ-ＳＮ＝１０のＰＤＣＰ-ＰＤＵ）以降のＰＤＣＰ-ＰＤＵに対して、セル＃２におけるセキュリティ情報を用いたセキュリティ処理を行う。
【００５７】
第２に、図４を参照して、本実施形態に係る移動局ＵＥの動作について説明する。
【００５８】
図４に示すように、移動局ＵＥは、セル＃１及びセル＃１０を介してＣＡを行う状態から、セル＃２及びセル＃１０を介してＣＡを行う状態に切り替わるためのハンドオーバを行った場合、ステップＳ１０１において、上述の情報に基づいて、受信したＰＤＣＰ-ＰＤＵに対してセル＃２（無線基地局ｅＮＢ＃２）におけるセキュリティ情報が適用されているか否かについて判定する。
【００５９】
「ＹＥＳ」の場合、ステップＳ１０２において、移動局ＵＥは、受信したＰＤＣＰ-ＰＤＵに対して、セル＃２（無線基地局ｅＮＢ＃２）におけるセキュリティ情報を用いたセキュリティ処理を行う。
【００６０】
一方、「ＮＯ」の場合、ステップＳ１０３において、移動局ＵＥは、受信したＰＤＣＰ-ＰＤＵに対して、セル＃１（無線基地局ｅＮＢ＃１）におけるセキュリティ情報を用いたセキュリティ処理を行う。
【００６１】
以上に述べた本実施形態の特徴は、以下のように表現されていてもよい。
【００６２】
本実施形態の第１の特徴は、無線基地局ｅＮＢ＃１（第１無線基地局）と、無線基地局ｅＮＢ＃２（第２無線基地局）と、無線基地局ｅＮＢ＃３（第３無線基地局）と、無線基地局ｅＮＢ＃３配下に接続されている無線基地局ｅＮＢ＃１０（スモール無線基地局）とを具備する移動通信システムであって、無線基地局ｅＮＢ＃１及び無線基地局ｅＮＢ＃２は、配下のセル＃１～＃３におけるセキュリティ情報を管理し、無線基地局ｅＮＢ＃３及び無線基地局ｅＮＢ＃１０は、配下のセル＃１０（スモールセル）におけるセキュリティ情報を管理しないように構成されており、移動局ＵＥが、無線基地局ｅＮＢ＃１配下のセル＃１（第１セル）及びセル＃１０を介してＣＡを行っている状態から、無線基地局ｅＮ

Ｂ＃２配下のセル＃２（第２セル）及びセル＃１０を介してＣＡを行っている状態に切り替わる際に、移動局ＵＥに対して、どのＰＤＣＰ-ＰＤＵからセル＃２におけるセキュリティ情報を適用すべきかについて示す情報を通知するように構成されていることを要旨とする。

【００６３】

本実施形態に係る移動通信システムによれば、移動局ＵＥが、「Ｉｎｔｅｒ-ｓｉｔｅ ＣＡ」を行っている際に、複数の無線基地局ｅＮＢと接続した状態で、ハンドオーバを行う場合に、移動局ＵＥに対して、どのＰＤＣＰ-ＰＤＵからセル＃２におけるセキュリティ情報を適用すべきかについて示す情報を通知するように構成されているため、移動局ＵＥは、適切なセキュリティ処理を行うことができる。

【００６４】

本実施形態の第１の特徴において、上述の情報として、セル＃２におけるセキュリティ情報を適用すべき最初のＰＤＣＰ-ＰＤＵのＣＯＵＮＴ値を通知するように構成されていてもよい。

【００６５】

本実施形態に係る移動通信システムによれば、ＰＤＣＰ-ＰＤＵのＣＯＵＮＴ値によって、移動局ＵＥに対して、どのＰＤＣＰ-ＰＤＵからセル＃２におけるセキュリティ情報を適用すべきかについて正確に通知することができる。

【００６６】

本実施形態の第１の特徴において、「Ｈａｎｄｏｖｅｒ Ｃｏｍａｍｎｄ（ハンドオーバ指示信号）」によって、上述の情報を通知するように構成されていてもよい。

【００６７】

本実施形態に係る移動通信システムによれば、既存のハンドオーバ処理に係る信号を流用して、移動局ＵＥに対して、どのＰＤＣＰ-ＰＤＵからセル＃２におけるセキュリティ情報を適用すべきかについて通知することができる。

【００６８】

本実施形態の第１の特徴において、各ＰＤＣＰ-ＰＤＵに、上述の情報を含めるように構成されていてもよい。

【００６９】

本実施形態に係る移動通信システムによれば、各ＰＤＣＰ-ＰＤＵに、どのＰＤＣＰ-ＰＤＵからセル＃２におけるセキュリティ情報を適用すべきかについて示す情報が含まれているため、移動局ＵＥが、かかる情報を取得に失敗するという事態を回避することができる。

【００７０】

本実施形態の第１の特徴において、上述の切り替えの際に、無線基地局ｅＮＢ＃２が、移動局ＵＥに対してＰＤＣＰ-ＰＤＵを送信する前に、上述の切り替えを示す信号を送信し、移動局ＵＥは、かかる信号を受信した後、セル＃２におけるセキュリティ情報を適用するように構成されていてもよい。

【００７１】

本実施形態に係る移動通信システムによれば、移動局ＵＥにおいて、上述の情報の受信タイミングが、セル＃２におけるセキュリティ情報の適用を開始すべきＰＤＣＰ-ＰＤＵの受信タイミングよりも遅くなってしまうという事態を回避することができる。

【００７２】

本実施形態の第２の特徴は、無線基地局ｅＮＢ＃１と、無線基地局ｅＮＢ＃２と、無線基地局ｅＮＢ＃３と、無線基地局ｅＮＢ＃３配下に接続されている無線基地局ｅＮＢ＃１０とを具備する移動通信システムにおいて、無線基地局ｅＮＢ＃１又は無線基地局ｅＮＢ＃２として動作することができる無線基地局ｅＮＢであって、配下のセルにおけるセキュリティ情報を管理するように構成されており、移動局ＵＥが、セル＃１及びセル＃１０を介してＣＡを行っている状態から、セル＃２及びセル＃１０を介してＣＡを行っている状態に切り替わる際に、移動局ＵＥに対して、どのＰＤＣＰ-ＰＤＵからセル＃２における

セキュリティ情報を適用すべきかについて示す情報を通知するように構成されていることを要旨とする。

【００７３】

本実施形態の第３の特徴は、無線基地局ｅＮＢ＃１と、無線基地局ｅＮＢ＃２と、無線基地局ｅＮＢ＃３と、無線基地局ｅＮＢ＃３配下に接続されている無線基地局ｅＮＢ＃１０と通信することができる移動局ＵＥであって、無線基地局ｅＮＢ＃１及び無線基地局ｅＮＢ＃２が、配下のセルにおけるセキュリティ情報を管理し、無線基地局ｅＮＢ＃３及び無線基地局ｅＮＢ＃１０が、配下のスモールセルにおけるセキュリティ情報を管理しないように構成されている場合に、セル＃１及びセル＃１０を介してＣＡを行っている状態から、セル＃２及びセル＃１０を介してＣＡを行っている状態に切り替わる際に、無線基地局ｅＮＢ＃１又は無線基地局ｅＮＢ＃２からの通知に応じて、どのＰＤＣＰ-ＰＤＵからセル＃２におけるセキュリティ情報を適用すべきかについて決定するように構成されていることを要旨とする。

【００７４】

なお、上述の移動局ＵＥや無線基地局ｅＮＢ＃１/ｅＮＢ＃２/ｅＮＢ＃３/ｅＮＢ＃１０やコアネットワーク装置ＣＮの動作は、ハードウェアによって実施されてもよいし、プロセッサによって実行されるソフトウェアモジュールによって実施されてもよいし、両者の組み合わせによって実施されてもよい。

【００７５】

ソフトウェアモジュールは、ＲＡＭ（Ｒａｎｄｏｍ Ａｃｃｅｓｓ Ｍｅｍｏｒｙ）や、フラッシュメモリや、ＲＯＭ（Ｒｅａｄ Ｏｎｌｙ Ｍｅｍｏｒｙ）や、ＥＰＲＯＭ（Ｅｒａｓａｂｌｅ Ｐｒｏｇｒａｍｍａｂｌｅ ＲＯＭ）や、ＥＥＰＲＯＭ（Ｅｌｅｃｔｒｏｎｉｃａｌｌｙ Ｅｒａｓａｂｌｅ ａｎｄ Ｐｒｏｇｒａｍｍａｂｌｅ ＲＯＭ）や、レジスタや、ハードディスクや、リムーバブルディスクや、ＣＤ-ＲＯＭといった任意形式の記憶媒体内に設けられていてもよい。

【００７６】

かかる記憶媒体は、プロセッサが当該記憶媒体に情報を読み書きできるように、当該プロセッサに接続されている。また、かかる記憶媒体は、プロセッサに集積されていてもよい。また、かかる記憶媒体及びプロセッサは、ＡＳＩＣ内に設けられていてもよい。かかるＡＳＩＣは、移動局ＵＥや無線基地局ｅＮＢ＃１/ｅＮＢ＃２/ｅＮＢ＃３/ｅＮＢ＃１０やコアネットワーク装置ＣＮ内に設けられていてもよい。また、かかる記憶媒体及びプロセッサは、ディスクリートコンポーネントとして移動局ＵＥや無線基地局ｅＮＢ＃１/ｅＮＢ＃２/ｅＮＢ＃３/ｅＮＢ＃１０やコアネットワーク装置ＣＮ内に設けられていてもよい。

【００７７】

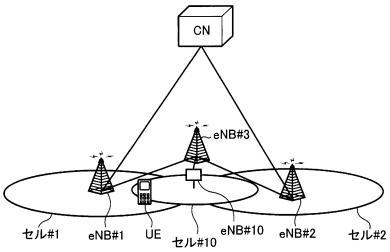
以上、上述の実施形態を用いて本発明について詳細に説明したが、当業者にとっては、本発明が本明細書中に説明した実施形態に限定されるものではないということは明らかである。本発明は、特許請求の範囲の記載により定まる本発明の趣旨及び範囲を逸脱することなく修正及び変更態様として実施することができる。従って、本明細書の記載は、例示説明を目的とするものであり、本発明に対して何ら制限的な意味を有するものではない。

【符号の説明】

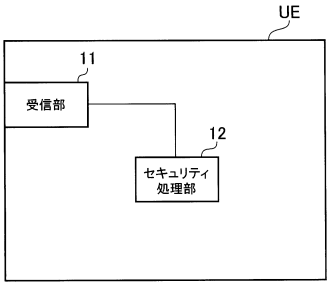
【００７８】

ｅＮＢ＃１、ｅＮＢ＃２、ｅＮＢ＃３、ｅＮＢ＃１０…無線基地局
ＵＥ…移動局
１１…受信部
１２…セキュリティ処理部

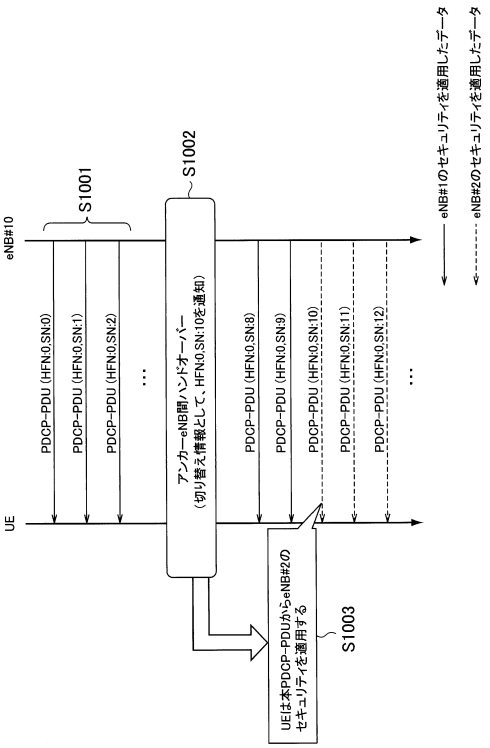
【図１】


CN
eNB#3
セル#1
eNB#1
UE
セル#10
eNB#10
eNB#2
セル#2

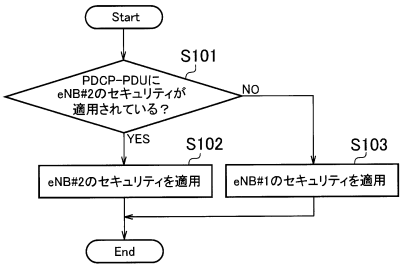
【図２】


UE
11
受信部
12
セキュリティ
処理部

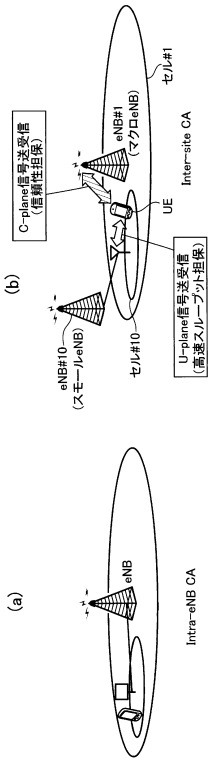
【図３】


eNB#10
UE
S1001
S1002
PDCP-PDU (HFN:0,SN:0)
PDCP-PDU (HFN:0,SN:1)
PDCP-PDU (HFN:0,SN:2)
アンカーeNB間ハンドオーバー
（切り替え情報として、HFN:0,SN:10を通知）
PDCP-PDU (HFN:0,SN:8)
PDCP-PDU (HFN:0,SN:9)
PDCP-PDU (HFN:0,SN:10)
PDCP-PDU (HFN:0,SN:11)
PDCP-PDU (HFN:0,SN:12)
eNB#1のセキュリティを適用したデータ
eNB#2のセキュリティを適用したデータ
UEは本PDCP-PDUからeNB#2の
セキュリティを適用する
S1003

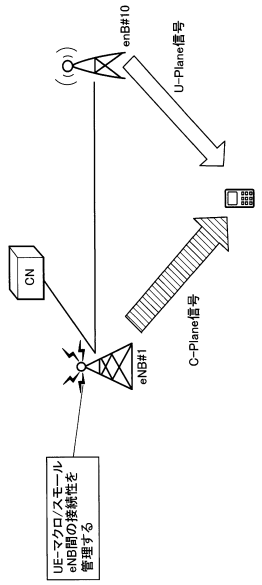
【図４】


Start
S101
PDCP-PDUに
eNB#2のセキュリティが
適用されている？
NO
YES
S102
S103
eNB#2のセキュリティを適用
eNB#1のセキュリティを適用
End

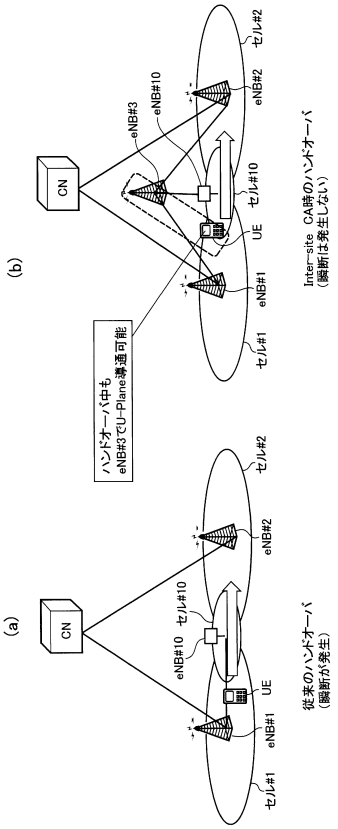
【図５】


(b)
C-plane信号送受信
（信頼性担保）
eNB#1
（マクロeNB）
セル#1
Inter-site CA
UE
U-plane信号送受信
（高速スループット担保）
eNB#10
（スモールeNB）
セル#10
(a)
eNB
Intra-eNB CA

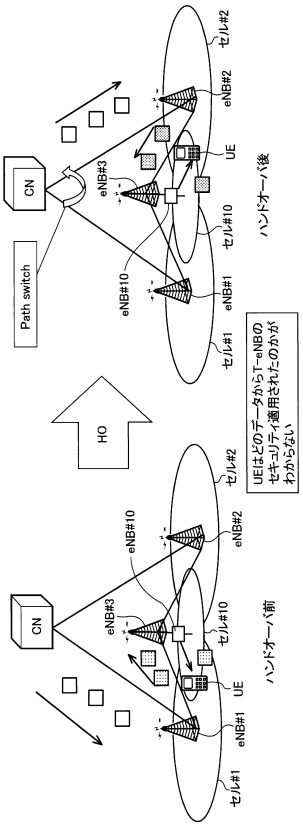
【図６】


eNB#10
U-Plane信号
CN
C-Plane信号
eNB#1
UE-マクロ/スモール
eNB間の接続性を
管理する

【図７】


(b)
CN
eNB#3
eNB#10
セル#2
eNB#2
セル#10
UE
eNB#1
セル#1
ハンドオーバ中も
eNB#3でU-Plane導通可能
Inter-site CA時のハンドオーバ
(瞬断は発生しない)
(a)
CN
eNB#10
セル#10
eNB#2
セル#2
UE
eNB#1
セル#1
従来のハンドオーバ
(瞬断が発生)

【図８】


CN
eNB#3
eNB#10
セル#2
eNB#2
セル#10
UE
eNB#1
セル#1
ハンドオーバ前
HO
Path switch
UEはどのデータからT-eNBの
セキュリティ適用されたのかが
わからない
ハンドオーバ後

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H04W 12/08 (2009.01) H04W 12/08

(72)発明者 内野 徹
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 ウリ アンダルマワンティ ハプサリ
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 高橋 秀明
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 望月 章俊

(56)参考文献 CMCC, Discussion on scenarios for small cell enhancement in Rel-12, 3GPP TSG-RAN WG1 #71 R1-125061, 3GPP, ２０１２年１１月１２日
CMCC, TR 36.932 V0.1.1 on Study on Scenarios and Requirements of LTE Small Cell Enhancements, 3GPP TSG RAN Meeting #58 RP-121465, 3GPP, ２０１２年１２月 ４日

(58)調査した分野(Int.Cl., ＤＢ名)
Ｈ０４Ｗ４／００－Ｈ０４Ｗ９９／００
Ｈ０４Ｂ７／２４－Ｈ０４Ｂ７／２６
Ｈ０４Ｊ１／００
Ｈ０４Ｊ１１／００
３ＧＰＰ ＴＳＧ ＲＡＮ ＷＧ１－４
ＳＡ ＷＧ１－４
ＣＴ ＷＧ１、４