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

特許第6542203号
(P6542203)

(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		
H04W 76/30	(2018.01)	H04W	76/30	
H04W 72/04	(2009.01)	H04W	72/04	111
H04W 76/10	(2018.01)	H04W	76/10	
H04W 16/32	(2009.01)	H04W	16/32	

請求項の数 9　(全 14 頁)

(21)出願番号　特願2016-517885(P2016-517885)
(86)(22)出願日　平成27年4月30日(2015.4.30)
(86)国際出願番号　PCT/JP2015/062930
(87)国際公開番号　WO2015/170655
(87)国際公開日　平成27年11月12日(2015.11.12)
審査請求日　平成30年3月16日(2018.3.16)
(31)優先権主張番号　特願2014-95880(P2014-95880)
(32)優先日　平成26年5月7日(2014.5.7)
(33)優先権主張国　日本国(JP)

(73)特許権者　000006633
京セラ株式会社
京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町６番地
(74)代理人　110001106
キュリーズ特許業務法人
(72)発明者　藤代　真人
京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町６番地
京セラ株式会社内

審査官　三枝　保裕

最終頁に続く

(54)【発明の名称】通信制御方法、基地局、ユーザ端末

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

ＲＲＣ接続をユーザ端末と確立するマスタ基地局と、追加的な無線リソースを前記ユーザ端末に提供するセカンダリ基地局と、を用いる二重接続方式の通信を制御することを含み、前記制御することは、

前記ユーザ端末が、該ユーザ端末と前記セカンダリ基地局との間の無線リンク障害を検出し、

前記ユーザ端末が、前記マスタ基地局に前記無線リンク障害を報告し、

前記マスタ基地局が、前記セカンダリ基地局に、前記ユーザ端末への下りデータの送信停止を指示する停止指示信号を送信し、

前記セカンダリ基地局が、前記停止指示信号を受信した場合、前記ユーザ端末への下りデータの送信を停止し、

前記セカンダリ基地局が、前記停止指示信号を受信した際に、タイマを起動し、

前記セカンダリ基地局が、前記タイマの計時時間が所定時間を超えるまで、前記ユーザ端末向け下りデータを保持する、

ことを含む通信制御方法。

【請求項２】

前記マスタ基地局は、前記無線リンク障害の報告を受けて、前記セカンダリ基地局に前記停止指示信号を送信する、

請求項１に記載の通信制御方法。

【請求項３】
前記停止指示信号は、前記ユーザ端末を識別する情報を含む、
請求項１に記載の通信制御方法。
【請求項４】
前記ユーザ端末は、
前記無線リンクを復旧し、
前記無線リンクの復旧を前記マスタ基地局に通知し、
前記マスタ基地局は、前記セカンダリ基地局に、前記無線リンクの復旧を報告する復旧報告信号を送信する、
請求項１に記載の通信制御方法。
【請求項５】
前記ユーザ端末は、
前記無線リンクを復旧し、
前記セカンダリ基地局に、前記無線リンクの復旧を報告する復旧報告信号を送信する、
請求項１に記載の通信制御方法。
【請求項６】
前記復旧報告信号は、前記ユーザ端末を識別する情報を含む、
請求項４に記載の通信制御方法。
【請求項７】
前記セカンダリ基地局は、前記復旧報告信号を受信すると、前記ユーザ端末向けの下りデータの送信の再開を行う、
請求項４に記載の通信制御方法。
【請求項８】
前記セカンダリ基地局は、前記復旧報告信号を受信すると、前記無線リンク障害に伴って起動したタイマを停止する、
請求項４に記載の通信制御方法。
【請求項９】
ＲＲＣ接続をユーザ端末と確立するマスタ基地局と、追加的な無線リソースを前記ユーザ端末に提供するセカンダリ基地局と、を用いる二重接続方式の通信において前記セカンダリ基地局として動作する処理を行う制御部を有し、
前記制御部は、
前記マスタ基地局から、前記ユーザ端末への下りデータの送信停止を指示する停止指示信号を受信し、
前記指示信号を受けて、前記ユーザ端末向け下りデータの送信を停止し、
前記停止指示信号を受信した際に、タイマを起動し、
前記タイマの計時時間が所定時間を超えるまで、前記ユーザ端末向け下りデータを保持する、
基地局。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、移動通信システムにおいて用いられる通信制御方法、基地局、ユーザ端末に関する。
【背景技術】
【０００２】
移動通信システムの標準化プロジェクトである３ＧＰＰ（３ｒｄ Ｇｅｎｅｒａｔｉｏｎ Ｐａｒｔｎｅｒｓｈｉｐ Ｐｒｏｊｅｃｔ）では、リリース１２以降において二重接続方式（Ｄｕａｌ ｃｏｎｎｅｃｔｉｖｉｔｙ）の導入が予定されている（非特許文献１参照）。二重接続方式では、ユーザ端末は、複数の基地局との接続を同時に確立する。ユ

ーザ端末には、各基地局から無線リソースが割り当てられるため、スループットの向上が見込まれる。

【０００３】

二重接続方式では、ユーザ端末との接続を確立する複数の基地局のうち、１つの基地局（以下、「マスタ基地局」という）のみが当該ユーザ端末とのＲＲＣ接続を確立する。これに対し、当該複数の基地局のうち他の基地局（以下、「セカンダリ基地局」という）は、ＲＲＣ接続をユーザ端末と確立せずに、追加的な無線リソースをユーザ端末に提供する。なお、二重接続方式は、基地局間キャリアアグリゲーション（ｉｎｔｅｒ－ｅＮＢ　ＣＡ）と称されることもある。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【０００４】

【非特許文献１】３ＧＰＰ技術報告書　「ＴＲ　３６．８４２　Ｖ１２．０．０」　２０１４年１月７日

【発明の概要】

【０００５】

一つの実施形態に係る通信制御方法は、ＲＲＣ接続をユーザ端末と確立するマスタ基地局と、追加的な無線リソースを前記ユーザ端末に提供するセカンダリ基地局と、を用いる二重接続方式の通信を制御することを含む。前記制御することは、前記ユーザ端末が、該ユーザ端末と前記セカンダリ基地局との間の無線リンク障害を検出し、前記ユーザ端末が、前記マスタ基地局に前記無線リンク障害を報告し、前記マスタ基地局が、前記セカンダリ基地局に停止指示信号を送信する、ことを含む。

【図面の簡単な説明】

【０００６】

【図１】第１実施形態乃至第２実施形態に係るＬＴＥシステムの構成図である。

【図２】第１実施形態乃至第２実施形態に係るＵＥのブロック図である。

【図３】第１実施形態乃至第２実施形態に係るｅＮＢのブロック図である。

【図４】第１実施形態乃至第２実施形態に係る無線インターフェイスのプロトコルスタック図である。

【図５】第１実施形態乃至第２実施形態に係るユーザ端末と無線基地局の構成図である。

【図６】第１のＵＰアーキテクチャを示す図である。

【図７】第２のＵＰアーキテクチャを示す図である。

【図８】第１実施形態に係るシーケンス図である。

【図９】第２実施形態に係るシーケンス図である。

【発明を実施するための形態】

【０００７】

［実施形態の概要］

実施形態に係る通信制御方法は、ＲＲＣ接続をユーザ端末と確立するマスタ基地局と、追加的な無線リソースを前記ユーザ端末に提供するセカンダリ基地局と、を用いる二重接続方式の通信を制御することを含む。前記制御することは、前記ユーザ端末が、該ユーザ端末と前記セカンダリ基地局との間の無線リンク障害を検出し、前記ユーザ端末が、前記マスタ基地局に前記無線リンク障害を報告し、前記マスタ基地局が、前記セカンダリ基地局に停止指示信号を送信する、ことを含む。

【０００８】

実施形態に係る通信制御方法において、前記マスタ基地局は、前記無線リンク障害の報告を受けて、前記セカンダリ基地局に前記停止指示信号を送信する。前記停止指示信号は、前記ユーザ端末への下りデータの送信停止を指示する信号である。

【０００９】

実施形態に係る通信制御方法では、前記停止指示信号は、前記ユーザ端末を識別する情報を含む。

【００１０】
実施形態に係る通信制御方法において、前記セカンダリ基地局は、前記停止指示信号を受信した場合、前記ユーザ端末への下りデータの送信を停止する。
【００１１】
実施形態に係る通信制御方法において、前記セカンダリ基地局は、前記停止指示信号を受信した際に、タイマを起動し、前記タイマの計時時間が所定時間を超えるまで、前記ユーザ端末向け下りデータを保持する。
【００１２】
実施形態に係る通信制御方法において、前記ユーザ端末は、前記無線リンクを復旧し、前記無線リンクの復旧を前記マスタ基地局に通知し、前記マスタ基地局は、前記セカンダリ基地局に、前記無線リンクの復旧を報告する復旧報告信号を送信する。
【００１３】
実施形態に係る通信制御方法において、前記ユーザ端末は、前記無線リンクを復旧し、前記セカンダリ基地局に、前記無線リンクの復旧を報告する復旧報告信号を送信する。
【００１４】
実施形態に係る通信制御方法において、前記復旧報告信号は、前記ユーザ端末を識別する情報を含む。
【００１５】
実施形態に係る通信制御方法において、前記セカンダリ基地局は、前記復旧報告信号を受信すると、前記ユーザ端末向けの下りデータの送信の再開を行う。
【００１６】
実施形態に係る通信制御方法において、前記セカンダリ基地局は、前記復旧報告信号を受信すると、前記無線リンク障害に伴って起動したタイマを停止する。
【００１７】
実施形態に係る基地局は、ＲＲＣ接続をユーザ端末と確立するマスタ基地局と、追加的な無線リソースを前記ユーザ端末に提供するセカンダリ基地局と、を用いる二重接続方式の通信において前記マスタ基地局として動作する処理を行う制御部を有する。前記制御部は、前記ユーザ端末から、前記ユーザ端末と前記セカンダリ基地局との間の無線リンク障害の報告を受信し、前記セカンダリ基地局に停止指示信号を送信する。
【００１８】
実施形態に係る基地局は、ＲＲＣ接続をユーザ端末と確立するマスタ基地局と、追加的な無線リソースを前記ユーザ端末に提供するセカンダリ基地局と、を用いる二重接続方式の通信において前記セカンダリ基地局として動作する処理を行う制御部を有する。前記制御部は、前記マスタ基地局から停止指示信号を受信し、前記指示信号を受けて、前記ユーザ端末向け下りデータの送信を停止する。
【００１９】
実施形態に係るユーザ端末は、ＲＲＣ接続をユーザ端末と確立するマスタ基地局と、追加的な無線リソースを前記ユーザ端末に提供するセカンダリ基地局と、を用いる二重接続方式の通信において前記ユーザ端末として動作する処理を行う制御部を有する。前記制御部は、前記ユーザ端末と前記セカンダリ基地局との間の無線リンク障害を検出し、前記無線リンク障害を前記マスタ基地局に報告し、前記無線リンクが復旧した際に、前記マスタ基地局又は前記セカンダリ基地局に前記復旧について報告する。
【００２０】
［第１実施形態］
以下において、本発明をＬＴＥシステムに適用する場合の実施形態を説明する。
【００２１】
（システム構成）
図１は、第１実施形態に係るＬＴＥシステムの構成図である。
【００２２】
図１に示すように、第１実施形態に係るＬＴＥシステムは、ＵＥ（Ｕｓｅｒ　Ｅｑｕｉ

ｐｍｅｎｔ）１００、Ｅ－ＵＴＲＡＮ（Ｅｖｏｌｖｅｄ－ＵＭＴＳ Ｔｅｒｒｅｓｔｒｉａｌ Ｒａｄｉｏ Ａｃｃｅｓｓ Ｎｅｔｗｏｒｋ）１０、及びＥＰＣ（Ｅｖｏｌｖｅｄ Ｐａｃｋｅｔ Ｃｏｒｅ）２０を備える。

【００２３】

ＵＥ１００は、ユーザ端末に相当する。ＵＥ１００は、移動型の通信装置であり、セル（サービングセル）との無線通信を行う。ＵＥ１００の構成については後述する。

【００２４】

Ｅ－ＵＴＲＡＮ１０は、無線アクセスネットワークに相当する。Ｅ－ＵＴＲＡＮ１０は、ｅＮＢ２００（ｅｖｏｌｖｅｄ Ｎｏｄｅ－Ｂ）を含む。ｅＮＢ２００は、基地局に相当する。ｅＮＢ２００は、Ｘ２インターフェイスを介して相互に接続される。ｅＮＢ２００の構成については後述する。

【００２５】

ｅＮＢ２００は、１又は複数のセルを管理しており、自セルとの接続を確立したＵＥ１００との無線通信を行う。ｅＮＢ２００は、無線リソース管理（ＲＲＭ）機能、ユーザデータのルーティング機能、モビリティ制御・スケジューリングのための測定制御機能などを有する。「セル」は、無線通信エリアの最小単位を示す用語として使用される他に、ＵＥ１００との無線通信を行う機能を示す用語としても使用される。

【００２６】

ＥＰＣ２０は、コアネットワークに相当する。ＥＰＣ２０は、ＭＭＥ（Ｍｏｂｉｌｉｔｙ Ｍａｎａｇｅｍｅｎｔ Ｅｎｔｉｔｙ）／Ｓ－ＧＷ（Ｓｅｒｖｉｎｇ－Ｇａｔｅｗａｙ）３００を含む。ＭＭＥは、ＵＥ１００に対する各種モビリティ制御などを行う。ＳＧＷは、ユーザデータの転送制御を行う。ＭＭＥ／Ｓ－ＧＷ３００は、Ｓ１インターフェイスを介してｅＮＢ２００と接続される。

【００２７】

図２は、ＵＥ１００のブロック図である。図２に示すように、ＵＥ１００は、複数のアンテナ１０１、無線送受信機１１０、ユーザインターフェイス１２０、ＧＮＳＳ（Ｇｌｏｂａｌ Ｎａｖｉｇａｔｉｏｎ Ｓａｔｅｌｌｉｔｅ Ｓｙｓｔｅｍ）受信機１３０、バッテリ１４０、メモリ１５０、及びプロセッサ１６０を備える。メモリ１５０及びプロセッサ１６０は、制御部を構成する。ＵＥ１００は、ＧＮＳＳ受信機１３０を有していなくてもよい。また、メモリ１５０をプロセッサ１６０と一体化し、このセット（すなわち、チップセット）をプロセッサ１６０’としてもよい。

【００２８】

アンテナ１０１及び無線送受信機１１０は、無線信号の送受信に用いられる。無線送受信機１１０は、プロセッサ１６０が出力するベースバンド信号（送信信号）を無線信号に変換してアンテナ１０１から送信する。また、無線送受信機１１０は、アンテナ１０１が受信する無線信号をベースバンド信号（受信信号）に変換してプロセッサ１６０に出力する。

【００２９】

ユーザインターフェイス１２０は、ＵＥ１００を所持するユーザとのインターフェイスであり、例えば、ディスプレイ、マイク、スピーカ、及び各種ボタンなどを含む。ユーザインターフェイス１２０は、ユーザからの操作を受け付けて、該操作の内容を示す信号をプロセッサ１６０に出力する。ＧＮＳＳ受信機１３０は、ＵＥ１００の地理的な位置を示す位置情報を得るために、ＧＮＳＳ信号を受信して、受信した信号をプロセッサ１６０に出力する。バッテリ１４０は、ＵＥ１００の各ブロックに供給すべき電力を蓄える。

【００３０】

メモリ１５０は、プロセッサ１６０により実行されるプログラム、及びプロセッサ１６０による処理に使用される情報を記憶する。プロセッサ１６０は、ベースバンド信号の変調・復調及び符号化・復号などを行うベースバンドプロセッサと、メモリ１５０に記憶されるプログラムを実行して各種の処理を行うＣＰＵ（Ｃｅｎｔｒａｌ Ｐｒｏｃｅｓｓｉｎｇ Ｕｎｉｔ）と、を含む。プロセッサ１６０は、さらに、音声・映像信号の符号化・

復号を行うコーデックを含んでもよい。プロセッサ１６０は、後述する各種の処理及び各種の通信プロトコルを実行する。

【００３１】

図３は、ｅＮＢ２００のブロック図である。図３に示すように、ｅＮＢ２００は、複数のアンテナ２０１、無線送受信機２１０、ネットワークインターフェイス２２０、メモリ２３０、及びプロセッサ２４０を備える。メモリ２３０及びプロセッサ２４０は、制御部を構成する。また、メモリ２３０をプロセッサ２４０と一体化し、このセット（すなわち、チップセット）をプロセッサとしてもよい。

【００３２】

アンテナ２０１及び無線送受信機２１０は、無線信号の送受信に用いられる。無線送受信機２１０は、プロセッサ２４０が出力するベースバンド信号（送信信号）を無線信号に変換してアンテナ２０１から送信する。また、無線送受信機２１０は、アンテナ２０１が受信する無線信号をベースバンド信号（受信信号）に変換してプロセッサ２４０に出力する。

【００３３】

ネットワークインターフェイス２２０は、Ｘ２インターフェイスを介して隣接ｅＮＢ２００と接続され、Ｓ１インターフェイスを介してＭＭＥ／Ｓ－ＧＷ３００と接続される。ネットワークインターフェイス２２０は、Ｘ２インターフェイス上で行う通信及びＳ１インターフェイス上で行う通信に用いられる。

【００３４】

メモリ２３０は、プロセッサ２４０により実行されるプログラム、及びプロセッサ２４０による処理に使用される情報を記憶する。プロセッサ２４０は、ベースバンド信号の変調・復調及び符号化・復号などを行うベースバンドプロセッサと、メモリ２３０に記憶されるプログラムを実行して各種の処理を行うＣＰＵと、を含む。プロセッサ２４０は、後述する各種の処理及び各種の通信プロトコルを実行する。

【００３５】

図４は、ＬＴＥシステムにおける無線インターフェイスのプロトコルスタック図である。図４に示すように、無線インターフェイスプロトコルは、ＯＳＩ参照モデルの第１層乃至第３層に区分されており、第１層は物理（ＰＨＹ）層である。第２層は、ＭＡＣ（Ｍｅｄｉｕｍ Ａｃｃｅｓｓ Ｃｏｎｔｒｏｌ）層、ＲＬＣ（Ｒａｄｉｏ Ｌｉｎｋ Ｃｏｎｔｒｏｌ）層、及びＰＤＣＰ（Ｐａｃｋｅｔ Ｄａｔａ Ｃｏｎｖｅｒｇｅｎｃｅ Ｐｒｏｔｏｃｏｌ）層を含む。第３層は、ＲＲＣ（Ｒａｄｉｏ Ｒｅｓｏｕｒｃｅ Ｃｏｎｔｒｏｌ）層を含む。

【００３６】

物理層は、符号化・復号、変調・復調、アンテナマッピング・デマッピング、及びリソースマッピング・デマッピングを行う。ＵＥ１００の物理層とｅＮＢ２００の物理層との間では、物理チャネルを介してユーザデータ及び制御信号が伝送される。

【００３７】

ＭＡＣ層は、データの優先制御、ハイブリッドＡＲＱ（ＨＡＲＱ）による再送処理、及びＲＲＣ接続確立時のランダムアクセス手順などを行う。ＵＥ１００のＭＡＣ層とｅＮＢ２００のＭＡＣ層との間では、トランスポートチャネルを介してユーザデータ及び制御信号が伝送される。ｅＮＢ２００のＭＡＣ層は、上下リンクのトランスポートフォーマット（トランスポートブロックサイズ、変調・符号化方式）及びＵＥ１００への割当リソースブロックを決定するスケジューラを含む。

【００３８】

ＲＬＣ層は、ＭＡＣ層及び物理層の機能を利用してデータを受信側のＲＬＣ層に伝送する。ＵＥ１００のＲＬＣ層とｅＮＢ２００のＲＬＣ層との間では、論理チャネルを介してユーザデータ及び制御信号が伝送される。

【００３９】

ＰＤＣＰ層は、ヘッダ圧縮・伸張、及び暗号化・復号化を行う。

【００４０】
ＲＲＣ層は、制御信号を取り扱う制御プレーンでのみ定義される。ＵＥ１００のＲＲＣ層とｅＮＢ２００のＲＲＣ層との間では、各種設定のための制御信号（ＲＲＣメッセージ）が伝送される。ＲＲＣ層は、無線ベアラの確立、再確立及び解放に応じて、論理チャネル、トランスポートチャネル、及び物理チャネルを制御する。ＵＥ１００のＲＲＣとｅＮＢ２００のＲＲＣとの間に接続（ＲＲＣ接続）がある場合、ＵＥ１００はＲＲＣコネクティッド状態であり、そうでない場合、ＵＥ１００はＲＲＣアイドル状態である。
【００４１】
ＲＲＣ層の上位に位置するＮＡＳ（Ｎｏｎ－Ａｃｃｅｓｓ　Ｓｔｒａｔｕｍ）層は、セッション管理及びモビリティ管理などを行う。
【００４２】
ＬＴＥシステムは、下りリンクにはＯＦＤＭＡ（Ｏｒｔｈｏｇｏｎａｌ　Ｆｒｅｑｕｅｎｃｙ　Ｄｉｖｉｓｉｏｎ　Ｍｕｌｔｉｐｌｅ　Ａｃｃｅｓｓ）、上りリンクにはＳＣ－ＦＤＭＡ（Ｓｉｎｇｌｅ　Ｃａｒｒｉｅｒ　Ｆｒｅｑｕｅｎｃｙ　Ｄｉｖｉｓｉｏｎ　Ｍｕｌｔｉｐｌｅ　Ａｃｃｅｓｓ）がそれぞれ適用される。
【００４３】
無線フレームは、時間方向に並ぶ１０個のサブフレームで構成される。各サブフレームは、時間方向に並ぶ２個のスロットで構成される。各サブフレームの長さは１ｍｓであり、各スロットの長さは０．５ｍｓである。各サブフレームは、周波数方向に複数個のリソースブロック（ＲＢ）を含み、時間方向に複数個のシンボルを含む。各リソースブロックは、周波数方向に複数個のサブキャリアを含む。ＵＥ１００に割り当てられる無線リソース（時間・周波数リソース）のうち、周波数リソースはリソースブロックにより特定でき、時間リソースはサブフレーム（又はスロット）により特定できる。
【００４４】
下りリンクにおいて、各サブフレームの先頭数シンボルの区間は、主に制御信号を伝送するための物理下りリンク制御チャネル（ＰＤＣＣＨ）として使用される領域である。また、各サブフレームの残りの区間は、主にユーザデータを伝送するための物理下りリンク共有チャネル（ＰＤＳＣＨ）として使用できる領域である。
【００４５】
上りリンクにおいて、各サブフレームにおける周波数方向の両端部は、主に制御信号を伝送するための物理上りリンク制御チャネル（ＰＵＣＣＨ）として使用される領域である。各サブフレームにおける他の部分は、主にユーザデータを伝送するための物理上りリンク共有チャネル（ＰＵＳＣＨ）として使用できる領域である。
【００４６】
（二重接続方式）
第１実施形態に係るＬＴＥシステムは、二重接続方式をサポートする。二重接続方式は、リリース１２以降において導入が予定されている。二重接続方式では、ＵＥ１００は、複数のｅＮＢ２００との接続を同時に確立する。ＵＥ１００には、各ｅＮＢ２００から無線リソースが割り当てられるため、スループットの向上が見込まれる。なお、二重接続方式は、ｅＮＢ２００間キャリアアグリゲーション（ｉｎｔｅｒ－ｅＮＢ　ＣＡ）と称されることもある。
【００４７】
図５は、二重接続方式の概要を説明するための図である。
【００４８】
図５に示すように、二重接続方式では、ＵＥ１００との接続を確立する複数のｅＮＢ２００のうち、マスタｅＮＢ（ＭｅＮＢ）２００－１のみが当該ＵＥ１００とのＲＲＣ接続を確立する。これに対し、当該複数のｅＮＢ２００のうちセカンダリｅＮＢ（ＳｅＮＢ）２００－２は、ＲＲＣ接続をＵＥ１００と確立せずに、追加的な無線リソースをＵＥ１００に提供する。言い換えると、ＭｅＮＢ２００－１は、ユーザプレーン接続だけでなく制御プレーン接続をＵＥ１００と確立する。これに対し、ＳｅＮＢ２００－２は、制御プレ

ーン接続をＵＥ１００と確立せずに、ユーザプレーン接続をＵＥ１００と確立する。ＭｅＮＢ２００－１とＳｅＮＢ２００－２との間にはＸｎインターフェイスが設定される。Ｘｎインターフェイスは、Ｘ２インターフェイス又は新たなインターフェイスである。

【００４９】

図６及び図７は、二重接続方式におけるユーザデータの転送経路（データパス）の構成方式を説明するための図である。二重接続方式におけるユーザデータの転送経路（データパス）を構成するユーザプレーンアーキテクチャ（ＵＰアーキテクチャ）は主に２通り存在する。

【００５０】

図６は、第１のＵＰアーキテクチャを示す。図６（ａ）に示すように、第１のＵＰアーキテクチャでは、ＭｅＮＢ２００－１とＳ－ＧＷ３００Ｕとの間のＳ１－Ｕインターフェイスと、ＳｅＮＢ２００－２とＳ－ＧＷ３００Ｕとの間のＳ１－Ｕインターフェイスと、が利用される。ＵＥ１００とＰ－ＧＷとの間のＥＰＳベアラ＃１は、ＭｅＮＢ２００－１とＳ－ＧＷ３００Ｕとの間のＳ１－Ｕインターフェイスを経由する。ＵＥ１００とＰ－ＧＷとの間のＥＰＳベアラ＃２は、ＳｅＮＢ２００－２とＳ－ＧＷ３００Ｕとの間のＳ１－Ｕインターフェイスを経由する。このように、第１のＵＰアーキテクチャでは、ＳｅＮＢ２００－２とＳ－ＧＷ３００Ｕとの間のデータパスはＭｅＮＢ２００－１を経由しない。図６（ｂ）に示すように、ＭｅＮＢ２００－１及びＳｅＮＢ２００－２のそれぞれは、ＰＤＣＰ、ＲＬＣ、ＭＡＣの各層の処理を行う。

【００５１】

図７は、第２のＵＰアーキテクチャを示す。図７（ａ）に示すように、第２のＵＰアーキテクチャでは、ＵＥ１００とＰ－ＧＷとの間のＥＰＳベアラ＃２は、ＭｅＮＢ２００－１において分割されており、分割された一方（ｓｐｌｉｔ　ｂｅａｒｅｒ）はＳｅＮＢ２００－２を経由してＵＥ１００で終端し、分割された他方（ｓｐｌｉｔ　ｂｅａｒｅｒ）はＳｅＮＢ２００－２を経由せずにＵＥ１００で終端する。このように、第２のＵＰアーキテクチャでは、ＳｅＮＢ２００－２とＳ－ＧＷ３００Ｕとの間のデータパスはＭｅＮＢ２００－１を経由する。図７（ｂ）に示すように、ＥＰＳベアラ＃２における分割された一方（ｓｐｌｉｔ　ｂｅａｒｅｒ）については、ＭｅＮＢ２００－１のＰＤＣＰ、ＳｅＮＢ２００－２のＲＬＣ及びＭＡＣ、により各層の処理を行う。なお、ｓｐｌｉｔ　ｂｅａｒｅｒについては、ＲＬＣ（又はＲＬＣの一部機能）までの処理をＭｅＮＢが担当してもよい。

【００５２】

（無線リンク障害時の動作）

次に、ＳｅＮＢ２００－２とＵＥ１００間の無線リンク障害時の動作について説明する。

【００５３】

ＵＥ１００は、ＳｅＮＢ２００－２配下のセルとの無線リンク障害（Ｓ－ＲＬＦ）をＬ１－ｏｕｔ－ｏｆ－ｓｙｎｃ（Ｔ３１０ ｅｘｐｉｒｅ）、ＲＡＣＨ ｆａｉｌｕｒｅ、ＲＬＣ ｆａｉｌｕｒｅにより検出する。ＵＥ１００は、Ｓ－ＲＬＦを検出すると、ＭｅＮＢ２００－１にＳ－ＲＬＦの発生を報告する。この報告には、Ｓ－ＲＬＦを検出したトリガも含まれる。

【００５４】

Ｓ－ＲＬＦが発生すると、ＵＥ１００は、ＳｅＮＢ２００－２向けの上りデータ送信を停止する。また、ＵＥ１００は、Ｓ－ＲＬＦが発生したＳｅＮＢ２００－２のセルのＰＤＣＣＨの監視を停止する。一方、ＵＥ１００は、ＭｅＮＢ２００－１向けの上りデータ送信を継続する。

【００５５】

ここで、Ｓ－ＲＬＦが発生した際に、ＳｅＮＢ２００－２は、Ｓ－ＲＬＦが発生したことを通知されないと、ＵＥ１００向けの下りリソースの割り当てと下りデータの送信を実施してしまう。

【００５６】
図６の第１のＵＰアーキテクチャの場合（ＳＣＧの場合）、Ｓ－ＲＬＦの発生を通知されないと、Ｓ－ＧＷは、ＳｅＮＢ２００－２に下りデータを送信し、ＳｅＮＢ２００－２は、下りデータ送信用のリソースを割り当ててしまう。
【００５７】
また、図７の第２のＵＰアーキテクチャの場合（Ｓｐｌｉｔ　Ｂｅａｒｅｒの場合）、ＭｅＮＢ２００－１がＳ－ＲＬＦの発生を認識していても、既にＭｅＮＢ２００－１からＳｅＮＢ２００－２に転送され、ＳｅＮＢ２００－２に保持されている下りデータが存在する。ＳｅＮＢ２００－２は、これらの下りデータのために下りデータ送信用のリソースを割り当ててしまう。
【００５８】
そこで、本実施形態に係る通信制御方法では、ＭｅＮＢ２００－１が、ＳｅＮＢ２００－２に対して、下りデータ送信用のリソースの割り当て及び下りデータの送信を一時的に停止するための停止指示信号を送信する。この停止指示信号は、一時的に下りデータ送信用のリソースの割り当て及び下りデータの送信を停止することを示すＩｎｄｉｃａｔｉｏｎでもよい。
【００５９】
停止指示信号は、ＭｅＮＢ２００－１が、ＵＥ１００からＳ－ＲＬＦの発生通知を受信したことをトリガに送信される。
【００６０】
また、停止指示信号には、ＳｅＮＢ２００－２が、Ｓ－ＲＬＦが発生したＵＥ１００を特定できるよう、ＵＥ１００を識別可能な情報を含む。ＵＥ１００の識別可能な情報は、ＩＭＳＩ、ＴＭＳＩ、ＲＮＴＩ等のＳｅＮＢ２００－２がＵＥ１００を一意に特定可能な情報である。
【００６１】
停止指示信号を受信すると、ＳｅＮＢ２００－２は、ＳｅＮＢ２００－２内に蓄積されているＵＥ１００宛ての下りデータへのリソース割り当て及び送信を停止する。
【００６２】
Ｓ－ＲＬＦが発生しても、ＵＥ１００とＳｅＮＢ２００－２との間の無線リンクが復旧する場合がある。このため、ＳｅＮＢ２００－２は、蓄積されているＵＥ１００向けの下りデータ、及び新たに転送されるＵＥ１００向けの下りデータを保持する。
【００６３】
ここで、ＳｅＮＢ２００－２が、下りデータを蓄積し続けることは、ＳｅＮＢ２００－２のバッファ容量等の観点から好ましくない。そこで、ＳｅＮＢ２００－２は、ＭｅＮＢ２００－１から停止指示信号を受信した際にタイマを起動し、当該タイマの値が所定の閾値を超えた場合に、前記保持しているデータを破棄してもよい。ＳｅＮＢ２００－２は、データの破棄に伴いタイマを停止してもよい。
【００６４】
（無線リンク復旧時の動作）
Ｓ－ＲＬＦが発生すると、ＵＥ１００は、ＵＥ１００とＳｅＮＢ２００－２の無線リンクの修復を試みる。ＵＥ１００は無線リンクの修復を行うと（Ｓ－ＲＬＦの修復）、ＳＲＬＦの修復をＭｅＮＢ２００－１に報告する。
【００６５】
ＭｅＮＢ２００－１は、Ｓ－ＲＬＦ修復の報告をＵＥ１００から受信すると、ＳｅＮＢ２００－２に対して、ＵＥ１００向けの下りリソースの割り当てと下りデータの送信を再開するための信号である復旧報告信号を送信する。この復旧報告信号は、下りリソースの割り当てと下りデータの送信を再開することを示すＩｎｄｉｃａｔｉｏｎでもよい。
【００６６】
再開信号には、下りリソースの割り当てと下りデータの送信の再開する対象となるＵＥ１００を特定できるよう、ＵＥ１００を識別可能な情報を含む。ＵＥ１００を識別可能な

情報は、ＩＭＳＩ、ＴＭＳＩ、ＲＮＴＩ等のＳｅＮＢ２００－２がＵＥ１００を一意に特定可能な情報である。

【００６７】

ＳｅＮＢ２００－２は、再開信号を受信すると、ＵＥ１００向けの下りリソースの割り当てと下りデータの送信を再開する。

【００６８】

ここで、ＭｅＮＢ２００－１から、停止指示信号を受信した際にタイマを起動している場合は、当該タイマを停止してもよい。

【００６９】

（無線リンク障害検出から復旧までのフロー）

図８を用いて、Ｓ－ＲＬＦの無線リンク障害検出から復旧までのフローを説明する。

【００７０】

二重接続方式において、ＵＥ１００はＭｅＮＢ２００－１とＳｅＮＢ２００－２の両方と接続を確立している（Ｓ１００：　Ｄｕａｌ　Ｃｏｎｎｅｃｔｉｏｎ）。

【００７１】

ＵＥ１００は、ＵＥ１００とＳｅＮＢ２００－２配下のセル（ＳＣＧ）との無線リンク障害を検出する（Ｓ１０１：　Ｒａｄｉｏ　ｌｉｎｋ　ｐｒｏｂｌｅｍ　ｆｏｒ　ＳＣＧ）。

【００７２】

ＵＥ１００は、ＭｅＮＢ２００－１に、ＳｅＮＢ２００－２配下のセル（ＳＣＧ）との無線リンク障害を報告する（Ｓ１０２：　Ｓ－ＲＬＦ報告）。

【００７３】

ＭｅＮＢ２００－１は、ＵＥ１００からＳ－ＲＬＦの報告を受信すると、ＳｅＮＢ２００－２にＵＥ１００向けの下りリソースの割り当てと下りデータの送信停止を指示する停止指示信号を送信する（Ｓ１０３：　Ｔｒａｎｓｍｉｓｓｉｏｎ　ｄｅａｃｔｉｖａｔｉｏｎ　ｉｎｃｌｕｄｉｎｇ　ｔｈｅ　ＵＥ－ＩＤ）。ここで、停止指示信号には、ＵＥ１００を一意に特定可能な情報である、ＵＥ１００の識別子を含む。

【００７４】

一方、ＵＥ１００はＳｅＮＢ２００－２の配下のセル（ＳＣＧ）向けの上りデータの送信を停止する（Ｓ１０４：　Ｓｔｏｐ　ＵＬ　ｔｒａｎｓｍｉｓｓｉｏｎ　ｔｏｗａｒｄｓ　ＳＣＧ）。また、ＵＥ１００は、ＳｅＮＢ２００－２の配下のセル（ＳＣＧ）の物理制御チャネルのモニタリングを停止する（Ｓ１０５：　Ｓｔｏｐ　ｍｏｎｉｔｏｒｉｎｇ　ＰＤＣＣＨ　ｆｏｒ　ＳＣＧ）。

【００７５】

ＳｅＮＢ２００－２は停止指示信号を受信すると、ＵＥ１００向けの下りリソースの割り当てと下りデータの送信を停止する（Ｓ１０６：　Ｓｔｏｐ　ｒｅｓｏｕｒｃｅ　ａｌｌｏｃａｔｉｏｎ　ｔｏｗａｒｄｓ　ｔｈｅ　ＵＥ）。ここでＳｅＮＢ２００－２はタイマを起動してもよい。ＳｅＮＢ２００－２は、タイマの値が所定の閾値を超えるまでは、ＵＥ１００向けの下りデータを保持し、閾値を超えた場合はＵＥ１００向けの下りデータを破棄するように動作してもよい。

【００７６】

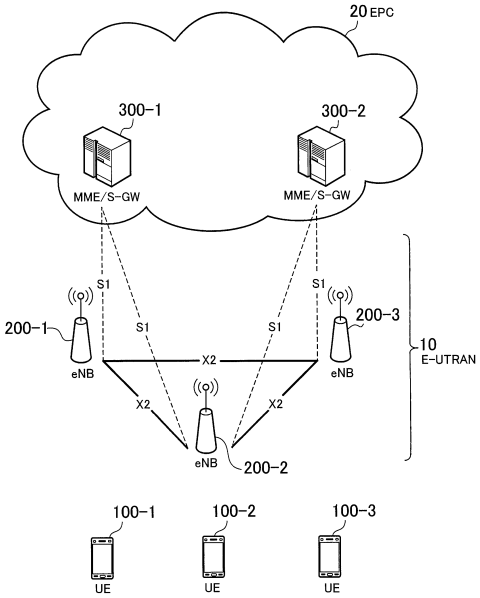
ＵＥ１００は、ＵＥ１００とＳｅＮＢ２００－２との間の無線リンクを復旧し（Ｓ１０７：　Ｒａｄｉｏ　ｌｉｎｋ　ｐｒｏｂｌｅｍ　ｆｏｒ　ＳＣＧ　ｒｅｃｏｖｅｒｅｄ）、ＭｅＮＢ２００－１に該無線リンクの復旧を報告する（Ｓ１０８：　Ｓ－ＲＬＦ　ｒｅｃｏｖｅｒ　ｉｎｄｉｃａｔｉｏｎ）。

【００７７】

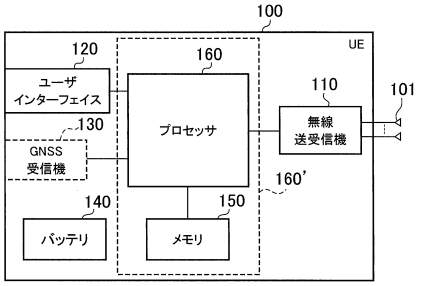
ＭｅＮＢ２００－１は、無線リンクの復旧報告を受信すると、ＳｅＮＢ２００－２にＵＥ１００向けの下りデータ送信の再開と下りリソースの割り当ての再開するための信号である復旧報告信号を送信する（Ｓ１０９：　Ｔｒａｎｓｍｉｓｓｉｏｎ　ａｃｔｉｖａｔｉｏｎ　ｉｎｃｌｕｄｉｎｇ　ｔｈｅ　ＵＥ－ＩＤ）。なお、Ｓ１０９にはＵＥ１００を

一意に特定可能な情報である、ＵＥ１００の識別子を含む。
【００７８】
ＳｅＮＢ２００－２は、復旧報告信号を受信すると、下りデータ送信の再開と下りリソースの割り当ての再開を行う（Ｓ１１０：　Ｒｅ－ｓｔａｒｔ　ｒｅｓｏｕｒｃｅ　ａｌｌｏｃａｔｉｏｎ　ｔｏｗａｒｄｓ　ｔｈｅ　ＵＥ）。ここで、復旧報告信号には、ＵＥ１００を一意に特定可能な情報である、ＵＥ１００の識別子を含む。ここでＳｅＮＢ２００－２はタイマを停止してもよい。
【００７９】
ＳｅＮＢ２００－２は、ＰＤＳＣＨを用いて下りデータの送信を再開すると共に、ＵＥ１００は、ＰＤＣＣＨのモニタリングを再開する（Ｓ１１１：　ＰＤＣＣＨ／ＰＤＳＣＨ）。
【００８０】
［第２実施形態］
以下において、第２実施形態について説明する。第１実施形態と共通する部分については説明を省略し、差異点についてのみ説明する。
【００８１】
（無線リンク復旧時の動作）
本実施形態では、ＵＥ１００が、ＵＥ１００とＳｅＮＢ２００－２の無線リンクを復旧した際に、ＭｅＮＢ２００－１にではなく、ＳｅＮＢ２００－２に直接、無線リンクの復旧を報告する。
【００８２】
無線リンクの復旧報告を受けたＳｅＮＢ２００－２は、ＵＥ１００向けの下りデータの送信と下りリソースの割り当てを再開する。
【００８３】
（無線リンク復旧時のシーケンス）
図９を用いて、本実施形態に係るシーケンスを説明する。
【００８４】
本実施形態では、ＵＥ１００は、ＳｅＮＢ２００－２に直接、無線リンクの復旧を報告する（Ｓ２０８：　Ｓ－ＲＬＦ　ｒｅｃｏｖｅｒ　ｉｎｄｉｃａｔｉｏｎ）。
【００８５】
無線リンクの復旧報告を受けたＳｅＮＢ２００－２は、ＵＥ１００向けの下りデータの送信と下りリソースの割り当てを再開する（Ｓ２０９：　Ｒｅ－ｓｔａｒｔ　ｒｅｓｏｕｒｃｅ　ａｌｌｏｃａｔｉｏｎ　ｔｏｗａｒｄｓ　ｔｈｅ　ＵＥ）。
【００８６】
その他の動作については、第１実施形態と同様である。
【００８７】
［その他の実施形態］
上述した実施形態では、移動通信システムの一例としてＬＴＥシステムを説明したが、ＬＴＥシステムに限定されるものではなく、ＬＴＥシステム以外のシステムに本発明を適用してもよい。
【００８８】
日本国特許出願第２０１４－０９５８８０号（２０１４年５月７日出願）の全内容が参照により本願明細書に組み込まれている。
【産業上の利用可能性】
【００８９】
本発明は、通信分野において有用である。

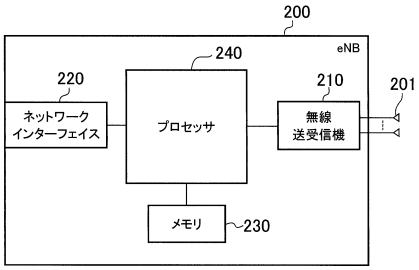
【図１】


20 EPC
300-1
300-2
MME/S-GW
MME/S-GW
S1
S1
S1
S1
200-1
200-3
X2
X2
X2
eNB
eNB
eNB
200-2
10
E-UTRAN
100-1
100-2
100-3
UE
UE
UE

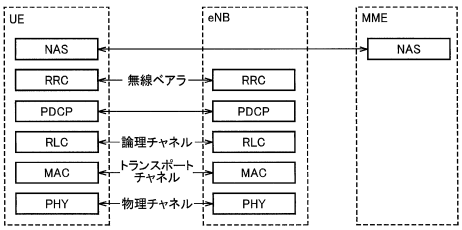
【図２】


100
UE
120
ユーザ
インターフェイス
160
プロセッサ
110
無線
送受信機
101
130
GNSS
受信機
160'
140
バッテリ
150
メモリ

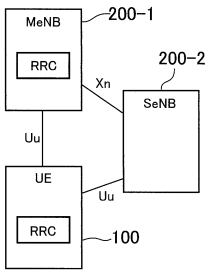
【図３】


200
eNB
240
220
ネットワーク
インターフェイス
プロセッサ
210
無線
送受信機
201
メモリ
230

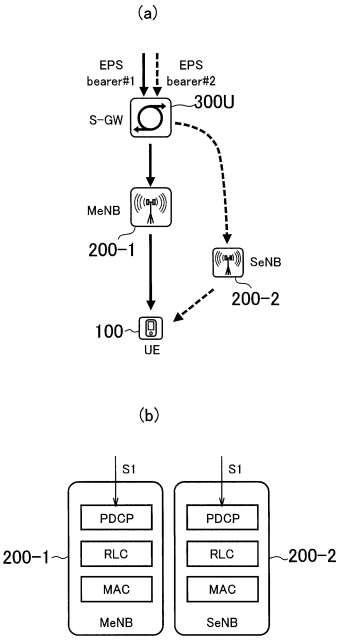
【図４】


UE
eNB
MME
NAS
NAS
RRC
無線ベアラ
RRC
PDCP
PDCP
RLC
論理チャネル
RLC
MAC
トランスポート
チャネル
MAC
PHY
物理チャネル
PHY

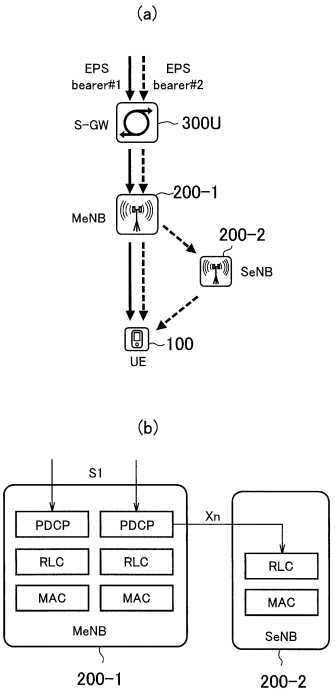
【図５】


MeNB
200-1
RRC
200-2
Xn
SeNB
Uu
UE
Uu
RRC
100

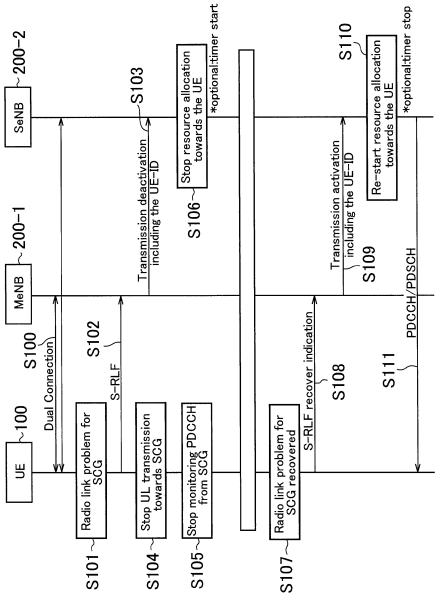
【図６】


(a)
EPS bearer#1
EPS bearer#2
S-GW
300U
MeNB
200-1
SeNB
200-2
100
UE
(b)
S1
S1
PDCP
RLC
MAC
200-1
200-2
MeNB
SeNB

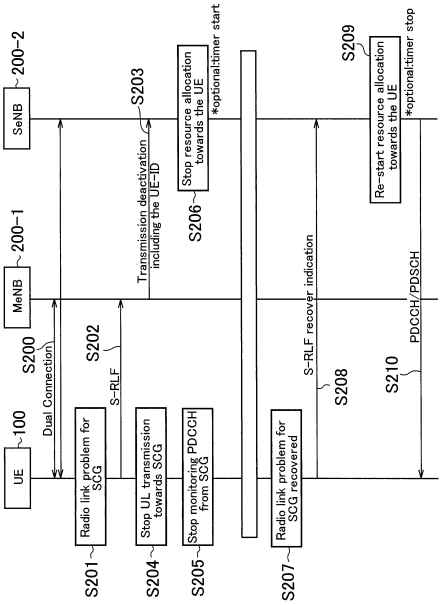
【図７】


(a)
EPS bearer#1
EPS bearer#2
S-GW
300U
MeNB
200-1
200-2
SeNB
100
UE
(b)
S1
PDCP
PDCP
Xn
RLC
RLC
RLC
MAC
MAC
MAC
MeNB
SeNB
200-1
200-2

【図８】


UE
100
MeNB
200-1
SeNB
200-2
Dual Connection
S100
Radio link problem for SCG
S101
S-RLF
S102
Transmission deactivation including the UE-ID
S103
Stop UL transmission towards SCG
S104
Stop monitoring PDCCH from SCG
S105
Stop resource allocation towards the UE
*optional:timer start
S106
Radio link problem for SCG recovered
S107
S-RLF recover indication
S108
Transmission activation including the UE-ID
S109
Re-start resource allocation towards the UE
*optional:timer stop
S110
PDCCH/PDSCH
S111

【図９】


UE
100
MeNB
200-1
SeNB
200-2
Dual Connection
S200
Radio link problem for SCG
S201
S-RLF
S202
Transmission deactivation including the UE-ID
S203
Stop UL transmission towards SCG
S204
Stop monitoring PDCCH from SCG
S205
Stop resource allocation towards the UE
*optional:timer start
S206
Radio link problem for SCG recovered
S207
S-RLF recover indication
S208
Re-start resource allocation towards the UE
*optional:timer stop
S209
PDCCH/PDSCH
S210

フロントページの続き

(56)参考文献 Qualcomm Incorporated, On the RLM requirement for the SeNB[online], 3GPP TSG-RAN WG2＃85 R2-140500, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_85/Docs/R2-140500.zip>, ２０１４年 2月１４日
CATT, CATR, RLM considerations on the special cell of SCG[online], 3GPP TSG-RAN WG2＃85 R2-140180, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_85/Docs/R2-140180.zip>, ２０１４年 2月１４日
CMCC, Informing SeNB to stop transmission towards UE[online], 3GPP TSG-RAN WG3＃83bis R3-140659, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG3_Iu/TSGR3_83bis/Docs/R3-140659.zip>, ２０１４年 4月 4日

(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	ＷＧ１－４
	ＣＴ	ＷＧ１、４