

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6525052号
(P6525052)

(45) 発行日 令和1年6月5日 (2019. 6. 5)

(24) 登録日 令和1年5月17日 (2019. 5. 17)

(51) Int. Cl. F I
HO 4 W 68/00 (2009. 01) HO 4 W 68/00
HO 4 W 92/14 (2009. 01) HO 4 W 92/14

請求項の数 6 (全 31 頁)

(21) 出願番号	特願2017-510253 (P2017-510253)	(73) 特許権者	000004237
(86) (22) 出願日	平成28年4月1日 (2016. 4. 1)		日本電気株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2016/060940		東京都港区芝五丁目7番1号
(87) 国際公開番号	W02016/159356	(74) 代理人	100080816
(87) 国際公開日	平成28年10月6日 (2016. 10. 6)		弁理士 加藤 朝道
審査請求日	平成29年9月29日 (2017. 9. 29)	(74) 代理人	100098648
(31) 優先権主張番号	特願2015-77066 (P2015-77066)		弁理士 内田 深人
(32) 優先日	平成27年4月3日 (2015. 4. 3)	(74) 代理人	100119415
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		弁理士 青木 充
		(74) 代理人	100168310
			弁理士 ▲高▼橋 幹夫
		(72) 発明者	田村 豊武
			東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 コアネットワークノード、基地局、移動局、サーバ、通信システム、ページング方法及びプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ページングメッセージの送信先となる基地局の候補を記憶するページング候補記憶部と、前記基地局の候補の使用周波数を特定可能な情報を記憶する基地局情報記憶部と、所定の移動局に対しページングを実施する際に、前記基地局の候補の中から、前記基地局の候補の使用周波数を特定可能な情報に基づいて、ページングを行う範囲を選択するページング先選択部と、前記選択した範囲に対応する基地局にページングを指示するページング指示部と、を備えるコアネットワークノードと通信可能な基地局であって、

前記コアネットワークノードに対し、前記基地局の候補が構成するセル毎の使用周波数を特定可能な情報を送信し、さらに、

前記コアネットワークノードから受信したページング指示に含まれる当該基地局が使用可能である周波数に関する情報要素に含まれるセル識別子に基づいて、ページングメッセージを送信するセルを特定し、ページングを実施する基地局。

【請求項 2】

前記コアネットワークノードと授受するメッセージの情報要素に、前記基地局の候補が構成するセル毎の使用周波数を特定可能な情報を格納して前記コアネットワークノードに送信する基地局情報送信部を備える請求項 1 の基地局。

【請求項 3】

前記コアネットワークノードと授受するメッセージの情報要素に、前記基地局の候補のデュプレックスモード、周波数幅、MIMO構成を含む情報を格納して前記コアネットワ

ークノードに送信する請求項1の基地局。

【請求項4】

前記コアネットワークノードと授受するメッセージの情報要素に、前記基地局の候補の運用形態を示す情報を格納して前記コアネットワークノードに送信する請求項1の基地局。

【請求項5】

ページングメッセージの送信先となる基地局の候補を記憶するページング候補記憶部と、前記基地局の候補の使用周波数を特定可能な情報を記憶する基地局情報記憶部と、所定の移動局に対しページングを実施する際に、前記基地局の候補の中から、前記基地局の候補の使用周波数を特定可能な情報に基づいて、ページングを行う範囲を選択するページング先選択部と、前記選択した範囲に対応する基地局にページングを指示するページング指示部と、を備えるコアネットワークノードと通信可能な基地局が、

前記コアネットワークノードに対し、前記基地局の候補が構成するセル毎の使用周波数を特定可能な情報を送信し、

前記コアネットワークノードから受信したページング指示に含まれる当該基地局が使用可能である周波数に関する情報要素に含まれるセル識別子に基づいて、ページングメッセージを送信するセルを特定し、ページングを実施する

ページング方法。

【請求項6】

ページングメッセージの送信先となる基地局の候補を記憶するページング候補記憶部と、前記基地局の候補の使用周波数を特定可能な情報を記憶する基地局情報記憶部と、所定の移動局に対しページングを実施する際に、前記基地局の候補の中から、前記基地局の候補の使用周波数を特定可能な情報に基づいて、ページングを行う範囲を選択するページング先選択部と、前記選択した範囲に対応する基地局にページングを指示するページング指示部と、を備えるコアネットワークノードと通信可能な基地局を構成するコンピュータに、

前記コアネットワークノードに対し、前記基地局の候補が構成するセル毎の使用周波数を特定可能な情報を送信する処理と、

前記コアネットワークノードから受信したページング指示に含まれる当該基地局が使用可能である周波数に関する情報要素に含まれるセル識別子に基づいて、ページングメッセージを送信するセルを特定し、ページングを実施する処理と、

を実行させるプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

〔関連出願についての記載〕

本発明は、日本国特許出願：特願2015-077066号（2015年4月3日出願）に基づくものであり、同出願の全記載内容は引用をもって本書に組み込み記載されているものとする。

本発明は、コアネットワークノード、基地局、移動局、サーバ、通信システム、ページング方法及びプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

スマートフォンの登場により、移動通信事業者のネットワークには膨大なデータが流れており、その量は増加の一途を辿っている。これには幾つか理由がある。インターネットに接続して動画のダウンロードやアップロードを行う人が増えていること、スマートフォンの音声通話機能の代わりにスマートフォンにインストールしたアプリケーションで絵や文字で連絡を取る人が増えていること、健康の維持・管理を目的として心拍数、血圧、歩数、消費カロリー量、睡眠時間などの情報をウェアラブル端末から取得してデータをアップロードし、目的に合致したサービスを受け取る為にデータをダウンロードする人が増え

10

20

30

40

50

ていること、アプリケーションが所有者の意思に関係なく常時データの送受信を行うこと等が挙げられる。

【0003】

さらに、ネットワークを流れるデータの増加に拍車をかける新たな要因となる、Internet of Things（「モノのインターネット」とも呼ばれる。以下、「IoT」）という取り組みが進められている。これはあらゆる機器に通信機能を組み込み、制御することで今までに無い価値を生み出すことを目的としている。IPv6の導入により機器に割り当て可能なIPアドレスが著しく増え、Machine Type Communication（以下、「MTC」）端末と呼ばれる人間同士でなく機械同士で情報を交換するための装置を至る所に設置できるようになったことで、IoTの実現が加速するの

10

【0004】

MTC端末は設置を容易にするため、有線ではなく無線で取得したデータをサーバなどの他の機器に送ることが想定されている。そして当然ながら無線通信ネットワークとして無線LANだけでなく携帯電話ネットワークも使用される。MTC端末はネットワークから制御情報を受信することがあり、この場合まずMobility Management Entity（以下、「MME」）がページングメッセージをMTC端末に送信する。Long Term Evolution（以下、「LTE」）においては端末の位置をTAI List（Tracking Area Identity List）という単位で管理しており、ページングはMMEがTAI Listに含まれるTAIを割り当てられたセルを有するすべてのEvolved NodeB（基地局；以下、「eNB」）に送信する。そのためMTC端末にページングメッセージを送信する場合、MTC端末の在圏するセルと同じTAIを割り当てられたセルを有するeNBすべてにページングメッセージが送信されてしまう。それぞれのMTC端末が定期的にデータを送信し、その受信確認などのメッセージをMTCに送信するためにページングメッセージが送られるとすると、ネットワークはページングメッセージの処理で輻輳してしまふことが懸念されている。

20

【0005】

非特許文献1、2は、上記ページングメッセージの処理に関する文献である。非特許文献3－6は、本発明に関連しうる3GPPの仕様書である。

30

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0006】

【非特許文献1】3GPP SA WG2 TD、“Paging Optimization for the low mobility devices”、S2-141884 3GPP TSG-SA-WG2 Meeting #103、2014年5月19－23日、[online]、[平成27年3月23日検索]、インターネット<URL:http://www.3gpp.org/FTP/TSG_SA/WG2_Arch/TSGS2_103_Phoenix/Docs/S2-141884.zip>

【非特許文献2】3GPP SA WG2 TD、“Paging Load Reduction”、S2-144273 3GPP TSG-SA-WG2 Meeting #106、2014年11月17－21日、[online]、[平成27年3月23日検索]、インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_sa/WG2_Arch/TSGS2_106_San_Francisco/Docs/S2-144273.zip>

40

【非特許文献3】Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network（E-UTRAN）；S1 Application Protocol（S1AP）[3GPP TS36.413 v12.4.0]、[online]、[平成27年3月23日検索]、インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/Specs/archive/36_series/36.413/36413-c40.zip>

【非特許文献4】General Packet Radio Service（GPRS）enhancements for Evolved Universal T

50

errestrial Radio Access Network (E-UTRAN) access [3GPP TS 23.401 v13.1.0]、[online]、
[平成27年3月23日検索]、インターネット〈URL: http://www.3gpp.org/ftp/Specs/archive/23_series/23.401/23401-d10.zip〉

【非特許文献5】Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) and Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN); Overall description; Stage 2 [3GPP TS 36.300 v12.4.0]、[online]、[平成27年3月23日検索]、インターネット〈URL: http://www.3gpp.org/ftp/Specs/archive/36_series/36.300/36300-c40.zip〉 10

【非特許文献6】Telecommunication management; Subscriber and equipment trace; Trace control and configuration management [3GPP TS 32.422 v12.4.0]、[online]、[平成27年3月23日検索]、インターネット〈URL: http://www.3gpp.org/ftp/Specs/archive/32_series/32.422/32422-c40.zip〉

【非特許文献7】Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Radio Resource Control (RRC); Protocol specification [3GPP TS 36.331 v12.5.0]、[online]、[平成27年4月1日検索]、インターネット〈URL: http://www.3gpp.org/ftp/Specs/archive/36_series/36.331/36331-c50.zip〉 20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

上述した端末数の増加がもたらすネットワーク内の制御信号の量や、制御信号の処理負荷の増大の抑制が望まれている。

【0008】

本発明は、上記ネットワーク内の制御信号の量や、制御信号の処理負荷の増大の抑制に貢献できるコアネットワークノード、基地局、移動局、サーバ、通信システム、ページング方法及びプログラムを提供することを目的とする。 30

【課題を解決するための手段】

【0009】

第1の視点によれば、ページングメッセージの送信先となる基地局の候補を記憶するページング候補記憶部を備えるコアネットワークノードが提供される。このコアネットワークノードは、さらに、前記基地局の候補の通信機能に関する情報を記憶する基地局情報記憶部を備える。このコアネットワークノードは、さらに、所定の移動局に対しページングを実施する際に、前記基地局の候補の中から、前記基地局の候補の通信機能に基づいて、ページングを行う範囲を選択するページング先選択部を備える。このコアネットワークノードは、さらに、前記選択した範囲に対応する基地局にページングを指示するページング指示部を備える。 40

【0010】

第2の視点によれば、上記したコアネットワークノードに対し、前記基地局の候補の通信機能に関する情報を送信する基地局、移動局又はサーバが提供される。

【0011】

第3の視点によれば、上記したコアネットワークノードを含む通信システムが提供される。

【0012】

第4の視点によれば、ページングメッセージの送信先となる基地局の候補を記憶するペ 50

ージング候補記憶部と、前記基地局の候補の通信機能に関する情報を記憶する基地局情報記憶部と、を備えるコアネットワークノードにおいて、所定の移動局に対しページングを実施する際に、前記基地局の候補の中から、前記基地局の候補の通信機能に基づいて、ページングを行う範囲を選択するステップと、前記選択した範囲に対応する基地局にページングを指示するステップと、を含むページング方法が提供される。本方法は、基地局にページングを指示するコアネットワークノードという、特定の機械に結びつけられている。

【0013】

第5の視点によれば、上記コアネットワークノードの機能を実現するためのコンピュータプログラムが提供される。なお、このプログラムは、コンピュータが読み取り可能な（非トランジェントな）記憶媒体に記録することができる。即ち、本発明は、コンピュータ

10

プログラム製品として具現することも可能である。

なお、前記したコアネットワークノード、基地局、移動局、サーバ、通信システム、ページング方法及びプログラムの各要素は、それぞれ上記した課題の解決に貢献する。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、上記ネットワーク内の制御信号の量や、制御信号の処理負荷の増大の抑制に貢献することが可能となる。また、本発明は、背景技術に示したコアネットワークノードを、ネットワーク内の制御信号の量や、制御信号の処理負荷の増大の抑制の点で優位性を有するコアネットワークノードへと変換するものともなっている。

20

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明の一実施形態の構成を示す図である。

【図2】本発明の第1の実施形態の移動通信システムの構成を示す図である。

【図3】本発明の第1の実施形態の基地局が構成するセルを説明するための図である。

【図4】本発明の第1の実施形態のMMEにて保持される基地局情報の一例である。

【図5】本発明の第1の実施形態のMMEにて保持される端末情報の一例である。

【図6】本発明の第1の実施形態の動作（eNB情報の取得処理）を示すシーケンス図である。

【図7】本発明の第1の実施形態の動作（ページング処理）を示すシーケンス図である。

【図8】本発明の第1の実施形態のeNBからMMEに送信されるメッセージの一例を示す図である。

30

【図9】本発明の第1の実施形態のeNBからMMEに送信されるメッセージの一例を示す図である。

【図10】図8、図9のメッセージに含まれる情報要素を説明するための図である。

【図11】本発明の第2の実施形態の基地局が構成するセルを説明するための図である。

【図12】本発明の第2の実施形態のMMEにて保持される基地局情報の一例である。

【図13】本発明の第2の実施形態の動作（eNB情報の取得処理）を示すシーケンス図である。

【図14】本発明の第2の実施形態の動作（ページング処理）を示すシーケンス図である。

40

【図15】本発明の第2の実施形態のeNBからMMEに送信されるメッセージに含まれる情報要素を説明するための図である。

【図16】本発明の第2の実施形態のMMEからeNBに送信されるページングメッセージの一例を示す図である。

【図17】図16のページングメッセージに含まれる情報要素を説明するための図である。

【図18】本発明の第2の実施形態と非特許文献3との差分を説明するための図である。

【図19】本発明の第3の実施形態のMMEにて保持される基地局情報の一例である。

【図20】本発明の第3の実施形態の動作（eNB情報の取得処理）を示すシーケンス図である。

50

【図 2 1】本発明の第 3 の実施形態の動作（ページング処理）を示すシーケンス図である。

【図 2 2】本発明の第 3 の実施形態の e N B から M M E に送信されるメッセージの一例を示す図である。

【図 2 3】本発明の第 3 の実施形態の e N B から M M E に送信されるメッセージの一例を示す図である。

【図 2 4】図 2 2、図 2 3 のメッセージに含まれる情報要素を説明するための図である。

【図 2 5】本発明の第 3 の実施形態と非特許文献 4 との差分を説明するための図である。

【図 2 6】本発明の第 3 の実施形態と非特許文献 4 との差分を説明するための図である。

【図 2 7】本発明の第 3 の実施形態と非特許文献 5 との差分を説明するための図である。

【図 2 8】本発明の第 3 の実施形態の M M E から e N B に送信されるページングメッセージの一例を示す図である。

【図 2 9】図 2 8 のページングメッセージに含まれる情報要素を説明するための図である。

【図 3 0】本発明の第 4 の実施形態の M M E にて保持される基地局情報の一例である。

【図 3 1】本発明の第 4 の実施形態の動作（e N B 情報の取得処理）を示すシーケンス図である。

【図 3 2】本発明の第 4 の実施形態の動作（ページング処理）を示すシーケンス図である。

【図 3 3】本発明の第 4 の実施形態の e N B から M M E に送信されるメッセージの一例を示す図である。

【図 3 4】本発明の第 4 の実施形態の e N B から M M E に送信されるメッセージの一例を示す図である。

【図 3 5】図 3 3、図 3 4 のメッセージに含まれる情報要素を説明するための図である。

【図 3 6】本発明の第 4 の実施形態の M M E から e N B に送信されるページングメッセージの一例を示す図である。

【図 3 7】図 3 6 のページングメッセージに含まれる情報要素を説明するための図である。

【図 3 8】本発明の第 5 の実施形態の M M E にて保持される基地局情報の一例である。

【図 3 9】本発明の第 5 の実施形態の動作（e N B 情報の取得処理）を示すシーケンス図である。

【図 4 0】本発明の第 5 の実施形態の動作（ページング処理）を示すシーケンス図である。

【図 4 1】本発明の第 5 の実施形態の e N B から M M E に送信されるメッセージの一例を示す図である。

【図 4 2】本発明の第 5 の実施形態の e N B から M M E に送信されるメッセージの一例を示す図である。

【図 4 3】図 4 1、図 4 2 のメッセージに含まれる情報要素を説明するための図である。

【図 4 4】本発明の第 5 の実施形態の M M E から e N B に送信されるページングメッセージの一例を示す図である。

【図 4 5】図 4 4 のページングメッセージに含まれる情報要素を説明するための図である。

【図 4 6】本発明の第 6 の実施形態の動作（e N B 情報の取得処理）を示すシーケンス図である。

【図 4 7】本発明の第 6 の実施形態の動作（ページング処理）を示すシーケンス図である。

【図 4 8】図 4 6 の U E から M M E に送信されるメッセージに含まれる情報要素を説明するための図である。

【図 4 9】本発明の第 7 の実施形態の移動通信システムの構成を示す図である。

【図 5 0】本発明の第 7 の実施形態の動作（e N B 情報の取得処理）を示すシーケンス図

10

20

30

40

50

である。

【図５１】本発明の第７の実施形態の動作（ページング処理）を示すシーケンス図である。

【図５２】本発明の第２の実施形態のページングメッセージの変形例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【００１６】

はじめに本発明の一実施形態の概要について図面を参照して説明する。なお、この概要に付記した図面参照符号は、理解を助けるための一例として各要素に便宜上付記したものであり、本発明を図示の態様に限定することを意図するものではない。

【００１７】

本発明は、その一実施形態において図１に示すように、ページング候補記憶部１０１Ａと、基地局情報記憶部１０２Ａと、ページング先選択部１０３Ａと、ページング指示部１０４Ａと、を備えるコアネットワークノード１００Ａにて実現できる。

【００１８】

前記ページング候補記憶部１０１Ａは、ページングメッセージの送信先となる基地局２００Ａの候補を記憶する。この基地局の候補としては、端末のＴＡＩ Ｌｉｓｔに含まれるＴＡＩを割り当てられたセルを有する基地局のリストを用いることができる。

【００１９】

基地局情報記憶部１０２Ａは、前記基地局の候補の通信機能に関する情報を記憶する。通信機能としては、特定の移動局へページングする際の基地局を絞りこみ又はページング対象外の基地局を除外可能なものであればよく、特に限定されない。例えば、各基地局について、その基地局の対応可能な周波数を特定できる情報が保持される。もちろん、周波数に限らず、ターゲットとなる移動局の通信機能に対応する機能を基地局が備えているか否かといった情報を保持してもよい。

【００２０】

ページング先選択部１０３Ａは、所定の移動局に対しページングを実施する際に、基地局２００Ａの候補の中から、前記基地局の候補の通信機能に基づいて、ページングを行う範囲を選択する。例えば、ページングすべき移動局が特定の周波数しか対応していないことが判明している場合、ページング先選択部１０３Ａは、ページング先として、前記特定の周波数に対応している基地局やセルを選択する。

【００２１】

ページング指示部１０４Ａは、前記選択した範囲に対応する基地局に対し、ページングを指示する。例えば、ページング対象の移動局が特定の周波数にしか対応していないことが判明している場合、ページング先選択部１０３Ａは、ページングメッセージの送信先となる基地局の中から、前記特定の周波数に対応する基地局をページング先を選択する。このとき、前記特定の周波数に対応していない基地局やセルは、ページング依頼先から除外されることになる。これにより、コアネットワークノード１００Ａ及び基地局２００Ａの通信負荷を下げるができる。この場合、すべての端末に対するページング発生数に対し、特定の周波数に対応していない移動局へのページングの割合が増大すればするほど、その効果は向上する。

【００２２】

[第１の実施形態]

続いて、本発明の第１の実施形態について図面を参照して詳細に説明する。図２は、本発明の第１の実施形態による移動通信システムの構成の一例を示した図である。図２を参照すると、ＭＭＥ１００、ｅＮＢ２００、ｅＮＢ２１０、ｅＮＢ２２０及びＵＥ３００を含む移動通信システムが示されている。

【００２３】

ＭＭＥ１００は、送受信部１０１、処理部１０２、及び記憶部１０３を含み、ＵＥ３００の位置管理や、呼出、基地局間ハンドオーバーなどの管理を行うノード（上述のコアネットワークノードの一例）である。ＭＭＥ１００は、ｅＮＢ２１０、ｅＮＢ２２０及びｅ

10

20

30

40

50

B230とS1AP(S1 Application Protocol)を用いた通信が可能である。ここでMME100は、送受信部101にて情報の送受信処理を行い、処理部102にて送受信する情報の生成や解析の処理を行い、記憶部103にて送受信する情報を記憶する処理を行う。記憶部103は、前述のページング候補記憶部101A及び基地局情報記憶部102Aに相当し、送受信部101及び処理部102は、ページング先選択部103A及びページング指示部104Aとして機能することになる。

【0024】

eNB200~220(上述の基地局に相当)は、それぞれ送受信部201(211、221)、処理部202(212、222)及び記憶部203(213、223)を含む。eNB200~220は、MME100との間でS1APを用いたメッセージの送受信を行う。eNB200~220は、他のeNBとの間ではX2AP(X2 Application Protocol)を用いたメッセージの送受信を行う。

10

【0025】

また、eNB200~220は、Uuインターフェースを介して、UE300と通信可能となっている。eNB200~220は、それぞれ送受信部201にて情報の送受信処理を行い、処理部202にて送受信する情報の生成や解析の処理を行い、記憶部203にて送受信する情報を記憶する処理を行う。

【0026】

UE300は、送受信部301、処理部302及び記憶部303を含む。UE300は、上述したようにeNB(例えば、eNB200)との間で無線による通信を行う。ここで、UE300は、送受信部301にて情報の送受信処理を行い、処理部302にて送受信する情報の生成や解析の処理を行い、記憶部303にて送受信する情報を記憶する処理を行う。

20

【0027】

図3は、本発明の第1の実施形態の基地局が構成するセルを説明するための図である。図3の例では、eNB200が構成するセル200-1、200-2、200-3はすべて周波数F0で運用されている。eNB210が構成するセル210-1、210-2、210-3も同様に全て周波数F0で運用されている。一方、eNB220が構成するセル220-1、220-2、220-3はすべて周波数F1で運用されている。以下の説明では、周波数F0はMTC端末であるUE300が対応している周波数であり、F1はMTC端末であるUE300は対応していないがUE300以外のMTC端末は対応している周波数であるとする。ここでは、周波数F0、F1共にMTC端末以外の端末が対応していてもよい。なお、UE300は、eNB200のセル200-1に在圏しているものとする。

30

【0028】

図4は、上述のケースで、MME100の記憶部103に保持される基地局情報の一例である。図4の例では、eNB200~220についてそれぞれ使用可能な周波数が記憶されている。このような基地局情報の収集方法については、後に本実施形態の動作とともに説明する。

【0029】

図5は、MME100の記憶部103に保持される端末情報の一例である。図5の例では、UE300について、その端末カテゴリーと、対応周波数が記憶されている。また、図5の例では、UE300のみが登録されている。これは、UE300が、ページング先の選択可能な端末であることを意味している。このような端末情報の収集方法については、後に本実施形態の動作とともに説明する。

40

【0030】

続いて、本実施形態の動作について図面を参照して詳細に説明する。図6、図7は、本発明の第1の実施形態の動作を示すシーケンス図である。以下、両図を参照してUE300、eNB200及びMME100の動作を説明する。

【0031】

50

まず、図6を参照して、eNB200とMME100との間でS1接続が確立していない状態から基地局情報が取得されるまでの動作フローを説明する（図6の破線内S110参照）。この場合、eNB200は、MME100に対して、S1AP: S1 SETUP REQUESTメッセージを送信する（S111）。なお、eNB210及びeNB220も、eNB200と同様の動作をする。当該メッセージは、S1接続を確立するために、トランスポートネットワークレイヤ（TNL: Transport Network Layer）の接続が利用可能となった後はじめてeNBがMMEに送信するメッセージであり、その詳細は非特許文献3に記載されている。当該メッセージにより、eNB200は、MME100に、eNB200が使用可能であるすべての周波数の情報を含む情報要素ENB Supporting Frequency Listを通知する。これらの情報の詳細は後述する。

10

【0032】

一方、eNB200とMME100との間で既にS1接続が確立している場合の動作フローを説明する（図6の破線内S120参照）。この場合、eNB200は、MME100に対して、S1AP: ENB CONFIGURATION UPDATEメッセージを送信する（S121）。なお、eNB210及びeNB220も、eNB200と同様の動作をする。S1AP: ENB CONFIGURATION UPDATEメッセージの詳細は、非特許文献3に記載されている。当該メッセージにより、eNB200は、MME100に、eNB200の使用可能であるすべての周波数の情報を含む情報要素ENB Supporting Frequency Listを通知する。これらの情報の詳細は後述する。

20

【0033】

次に、MME100は、受信した上記S1APメッセージのENB Supporting Frequency Listを参照し、eNB200とeNB210はF0、eNB220はF1を使用可能であることを、記憶部103の中のテーブル103-1に記憶する（S131）。前述のとおり、ここでは、eNB200、210は、周波数F0に対応し、eNB220は、周波数F1に対応しているという情報が、MME100の記憶部103に格納されることになる（図4参照）。この動作が、基地局情報取得部に相当する。

【0034】

ここで、前述の情報要素eNB IdentityとENB Supporting Frequency Listについて図8から図10を参照して説明する。

30

【0035】

図8は、S1AP: S1 SETUP REQUESTメッセージの情報要素（Information Element、以下「IE」とも記す）の一例を示した図である。また、図9はS1AP: ENB CONFIGURATION UPDATEメッセージのIEの一例を示した図である。両メッセージに含まれる、ENB Supporting Frequency Listについて、以下に詳述する。

【0036】

図10は、図8、図9においてENB Supporting Frequency Listの詳細を示す図である。図10の例では、ENB Supporting Frequency Listには、eNBが使用可能であるすべての周波数のE-UTRA N Absolute Radio-Frequency Channel Number（以下、「EARFCN」）が設定されている（図10の上段のテーブルの最下行参照）。

40

【0037】

再度、図7を参照して、本実施形態においてページングが発生した際の動作フローについて説明する。MTC端末であるUE300は起動時にMME100へ接続を試みる（図7のS132）。この接続手続きは、例えば、非特許文献5の150～151頁「18 UE capabilities」参照。MME100は、前記S132にてUE300

50

から取得したUE Radio CapabilityというUE 300の能力が記された情報要素を参照し、UE 300がCategory 0に分類されること（これはUE 300がMTC端末であることを意味する）と、UE 300が対応している周波数がF0であることを記憶する（S133）。ここでは、UE 300は、Category 0に分類される端末であり、その対応周波数がF0であるという情報が、MME 100の記憶部103に格納されることになる（図5参照）。なお、UE Radio Capabilityについては、3GPP TS 36.306 version 12.3.0に記載されている（特に、「4.1 ue-Category」、「4.3.5 RF parameters」参照）。

【0038】

10

その後、MME 100は、3GPP TS 23.682 v13.0.0で定義されたMTC-IWF（MTC-InterWorking Functionの略。ここでは図示しない）からUE 300への着信要求を受信する（S134）。なお、着信要求のあったUEがUE 300であるか否かは、図5に示す端末情報を格納したテーブル103-UEを参照して、判定することができる。

【0039】

前記着信要求を受けたMME 100は、UEの位置登録情報を参照し、UE 300のTAI Listに含まれるTAIを割り当てられたセルを有するeNBを特定する。さらに、MME 100は、テーブル103-1を参照して、前記特定したeNBの中に、UE 300が対応している周波数F0を使用可能であるeNBがあるかどうかを確認する。ここではMME 100はeNB 200とeNB 210が該当するeNBであることを特定し、eNB 200とeNB 210にページングメッセージを送信することを決定する（S135）。

20

【0040】

そしてMME 100は、eNB 200とeNB 210にページングメッセージを送信する（S136）。S1AP: PAGINGメッセージの詳細は、非特許文献3に記載されている。

【0041】

次に、eNB 200とeNB 210は、使用可能である周波数の中から現在使用している周波数で運用しているセルに対してRRC Pagingメッセージを送信する。本実施形態においては、eNB 200はセル200-1、200-2、200-3に、eNB 210はセル210-1、セル210-2、セル210-3にページングメッセージを送信する（S137）。

30

【0042】

以上のように、第1の実施形態にかかるMME 100は、ページングメッセージを送信するeNBを、ページングメッセージの送信先となるUEのTAI Listに含まれるTAIを割り当てられたセルを有するeNBの中から、eNBが使用可能である周波数に基づいてページング先を選択する（つまり、UEの対応周波数とマッチしないeNBをページング先から除外する）。このため、ページングメッセージの送信先となるUEのTAI Listに含まれるTAIを割り当てられたセルを有する全てのeNBにページングメッセージを送信する場合に比べて、ページングメッセージの数をはるかに削減することができる。これによりセンサーと一体化されて至る所に設定される可能性のあるMTC端末へのページングメッセージがMMEの処理負荷及びS1インターフェースの通信負荷とeNBの処理負荷及びUuインターフェースの通信負荷を増大させずに済み、通常の利用者の便益を損なうことが避けられる。

40

【0043】

[第2の実施形態]

続いて、本発明の第1の実施形態にセル単位でのページング先選択機能を追加した第2の実施形態について図面を参照して詳細に説明する。全体的な構成は第1の実施形態と同様であるので、以下その相違点を中心に説明する。図11は、本発明の第2の実施形態の

50

基地局が構成するセルを説明するための図である。本実施形態では、eNB 200が構成するセルのうちセル200-1は周波数F0、セル200-2、200-3は周波数F1で運用されているものとする。同様に、eNB 210が構成するセルのうちセル210-1は周波数F0、セル210-2、210-3は周波数F1、eNB 220が構成するセルのうちセル220-1は周波数F0、セル220-2、220-3は周波数F1で運用されているものとする。

【0044】

図12は、本発明の第2の実施形態のMME 100にて保持される基地局情報の一例である。図12を参照すると、eNB 200~220が構成するセルについて、それぞれ周波数情報を記憶可能となっている。

10

【0045】

続いて、本実施形態の動作について図面を参照して詳細に説明する。図13、図14は、本発明の第2の実施形態の動作を示すシーケンス図である。以下、両図を参照してUE 300、eNB 200及びMME 100の動作を説明する。

【0046】

図13におけるS410は、図6のS110に対応し、S420は図6のS120に対応する。図15は、本実施形態のeNBからMMEに送信されるS1AP: S1 SETUP REQUESTメッセージ又はS1AP: ENB CONFIGURATION UPDATEメッセージに含まれる情報要素ENB Supporting Frequency Listを説明するための図である。図15を参照すると、図10に示した第1の実施形態の情報要素ENB Supporting Frequency Listに加えて、セルの識別子としてE-UTRAN CGI (Cell Global ID)が含まれている(図15の上段のテーブルの最下行参照)。

20

【0047】

次に、MME 100は、受信した上記S1APメッセージのENB Supporting Frequency Listを参照し、eNB 200が構成するセルのうちセル200-1は周波数F0、セル200-2、200-3は周波数F1、eNB 210が構成するセルのうちセル210-1は周波数F0、セル210-2、210-3は周波数F1、eNB 220が構成するセルのうちセル220-1は周波数F0、セル220-2、220-3は周波数F1を使用していることを、記憶部103の中のテーブル103-2に記憶する(S431)。

30

【0048】

次に、図14を参照して、引き続き動作フローを説明する。図14のS432からS434までは図7のS132からS134までと同じである。S434において着信要求を受けたMME 100は、UEの位置登録情報を参照し、UE 300のTAI Listに含まれるTAIを割り当てられたセルを有するeNBを特定する。さらに、MME 100は、図12のテーブル103-2を参照して、前記特定したeNBの中に、UE 300が対応している周波数F0を使用可能であるセルを持つeNBがあるかどうかを確認する。ここではMME 100はeNB 200~220のそれぞれセル200-1、210-1、220-1が該当するセルであることを特定し、eNB 200、210、220に対し、ページングを行うセルを特定したページングメッセージを送信することを決定する(S435)。

40

【0049】

そしてMME 100は、eNB 200、210、220にページングメッセージを送信する(S436)。S1AP: PAGINGメッセージの詳細は、非特許文献3に記載されている。図16はS436で送信されるS1AP: PAGINGメッセージの一例を示す図である。図16を参照すると、S1AP: PAGINGメッセージを受信したeNBがページングメッセージを送信すべきセルを特定できるように、情報要素UE Supporting Frequency Listが追加されている。

【0050】

50

図17は、情報要素UE Supporting Frequency Listの詳細を示す図である。図17の例では、UE Supporting Frequency Listには、UEが使用可能であるすべての周波数のEARFCNのほか、E-UTRAN CGIが設定されている（図17の上段のテーブルの最下行参照）。eNB200、210、220は、このE-UTRAN CGIを参照してページングメッセージを送信するセルを特定する。図18は、本発明の第2の実施形態と非特許文献3との差分を説明するための図である。要するに、図14のS436の処理は非特許文献3の「8.5.2 Successful Operation」に、図18の下線を付けた太文字の斜字体の記載（eNBは、ページングメッセージに情報要素UE Supporting Frequency Listを検出した場合、当該周波数を用いるセルを（ページングの対象とする））を追加する内容にて実現可能である。

10

【0051】

次に、eNB200～220は、それぞれ受信したS1AP: PAGINGメッセージのUE Supporting Frequency Listを参照し、ページングメッセージを送信すべきセルとしてセル200-1、210-1、220-1を特定する（S437）。そしてeNB200、eNB210、eNB220はそれぞれRRC: Pagingメッセージをセル200-1、210-1、220-1に送信する（S438）。

【0052】

以上説明したように、本実施形態では、ページングの範囲をeNB単位ではなくセルの単位で特定できるようになる。これにより、本実施形態は、第1の実施形態よりも、eNBの処理負荷とユーザインターフェースの通信負荷を一層低減することができる。具体的には、第1の実施形態で提案した手法を第2の実施形態の構成に適用した場合、eNB200、eNB210及びeNB220は、周波数F0とF1を使用可能であり尚且つ使用中である。このため、UE300以外のMTC端末が対応している周波数で構成されているセル200-2、セル200-3、セル210-2、セル210-3、セル220-2、セル220-3に対してもページングメッセージを送信してしまう。このような不要なページングメッセージの送信を更に削減できる点が第2の実施形態の効果である。

20

【0053】

〔第3の実施形態〕

続いて、基地局情報として、周波数ではなく、周波数を特定可能な情報を記憶し、この値に基づいてページング先を選択するようにした第3の実施形態について図面を参照して詳細に説明する。全体的な構成は第1の実施形態と同様であるので、以下その相違点を中心に説明する。本実施形態では、周波数F0が、3GPP TS36.101 v12.6.0のTable 5.5-1のE-UTRA Operating Band 1、周波数F1がE-UTRA Operating Band 5に属しているとする。

30

【0054】

図19は、本発明の第3の実施形態のMME100にて保持される基地局情報の一例である。図19を参照すると、eNB200～220について、それぞれE-UTRA Operating Bandを記憶可能となっている。

40

【0055】

続いて、本実施形態の動作について図面を参照して詳細に説明する。図20、図21は、本発明の第3の実施形態の動作を示すシーケンス図である。以下、両図を参照してUE300、eNB200及びMME100の動作を説明する。

【0056】

図20におけるS510は、図6のS110、S520は図6のS120と基本的には一致する。異なるのは、図22と図23に示す通り、S1AP: S1 SETUP REQUESTメッセージとS1AP: ENB CONFIGURATION UPDATEメッセージに、図24に示すENB Supporting E-UTRA Operating Band Indicator Listという情報要素が含まれる点で

50

ある。ENB Supporting E-UTRA Operating Band Indicator Listには、3GPP TS 36.101 v12.6.0のTable 5.5-1のE-UTRA Operating Bandの値のうち、eNBが使用可能な値がリスト形式で1つ或いは複数格納される（図24の上段のテーブル参照）。

【0057】

次に、MME100は、受信した上記S1APメッセージのENB Supporting E-UTRA Operating Band Indicator Listを参照し、eNB200とeNB210はE-UTRA Operating Band 1、eNB220はE-UTRA Operating Band 5を使用可能であることを、記憶部103の中のテーブル103-3に記憶する（S531）。 10

【0058】

次に、図21を参照して、引き続き動作フローを説明する。図21のS532からS534までは、S532のUE接続手順の結果を受けて、S533においてMME100が、UE300がE-UTRA Operating Band 1を使用していることを記憶する点以外、図7のS132からS134までと同じである。S534において着信要求を受けたMME100は、UEの位置登録情報を参照し、UE300のTAI Listに含まれるTAIを割り当てられたセルを有するeNBを特定する。さらに、MME100は、図19のテーブル103-3を参照して、前記特定したeNBの中に、UE300が対応しているE-UTRA Operating Bandを使用可能なeNBがあるかどうかを確認する。ここではMME100は、図19のテーブル103-3を参照して、eNB200～220のうち、E-UTRA Operating Band 1を使用可能であるeNB200、210に対し、ページングメッセージを送信することを決定する（S535）。 20

【0059】

上記図21のS535の処理は、非特許文献4の「5.3.4.3 Network Triggered Service Request」及び非特許文献5の「19.2.2 S1 Interface Signalling Procedures」に、図25～27の下線を付けた太文字の斜字体の記載を追加する内容にて実現可能である。なお、図25、26は、非特許文献4の「5.3.4.3 Network Triggered Service Request」の3aの項（2箇所）に、MMEにおけるページングのポリシー（Strategy）として、eNodeBによって報告されたOperating Band Indicatorが示すMTC端末がサポートするOperating Bandによりページング先のeNodeBを選択できる点を追加したものである。図27は、非特許文献5の「19.2.2 S1 Interface Signalling Procedures」の「19.2.2.1 Paging procedure」項に同様の内容を追加したものである。 30

【0060】

そしてMME100は、eNB200、210にページングメッセージを送信する（S536）。S1AP: PAGINGメッセージの詳細は、非特許文献3に記載されている。図28はS536で送信されるS1AP: PAGINGメッセージの一例を示す図である。図28を参照すると、S1AP: PAGINGメッセージに、UE300がE-UTRA Operating Band 1に対応していることを設定するための情報要素UE Supporting E-UTRA Operating Band Indicator Listが追加されている。 40

【0061】

図29は、情報要素UE Supporting E-UTRA Operating Band Indicator Listの詳細を示す図である。図29の例では、UE Supporting E-UTRA Operating Band Indicator Listは、図24と同様に、3GPP TS 36.101 v12.6.0 50

のTable 5. 5-1のE-UTRA Operating Bandの値のうち、UEが使用可能な値がリスト形式で1つ或いは複数格納される。

【0062】

次に、eNB200、210は、それぞれ受信したS1AP: PAGINGメッセージのUE Supporting E-UTRA Operating Band Indicator Listを参照し、現在使用している周波数のうちE-UTRA Operating Band 1に含まれる周波数で構成しているセルに対してRRC Pagingメッセージを送信する。本実施形態においては、eNB200はセル200-1、200-2、200-3に、eNB210はセル210-1、セル210-2、セル210-3にページングメッセージを送信する(S537)。

10

【0063】

以上説明したように、本実施形態では周波数とは異なるE-UTRA Operating Band Indicatorという情報要素を使用するが、第1の実施形態と同等の効果を得ることができる。なお、上記第3の実施形態と第2の実施形態とを組み合わせ、E-UTRA Operating Band Indicatorを用いてセル単位のページングを指示することも可能である。

【0064】

[第4の実施形態]

続いて、基地局情報として、周波数ではなく、基地局の通信方式等を示す情報を記憶し、この情報に基づいてページング先を選択するようにした第4の実施形態について図面を参照して詳細に説明する。全体的な構成は第1の実施形態と同様であるので、以下その相違点を中心に説明する。本実施形態では、基地局200、210のDuplex modeがHalf-Duplex Frequency Division Duplex (以下、HD-FDD)、周波数幅が1.4MHz、MIMOアンテナ構成が1×1であり、eNB220のDuplex modeがFDD、周波数幅が20MHz、MIMOアンテナ構成が2×2でUE300が接続可能でないとする。また、第1、第3の実施形態と同様に、UE300は、基地局200、210に接続可能であるものとして説明する。なお、MIMOとはMultiple-Input and Multiple-Outputを省略したものである。なお、上記基地局の通信方式等を示す情報要素の例はあくまで一例であり、MTC端末であるUE300が使えるDuplex modeや周波数幅、MIMO構成はこれ以外のものであってもよい。

20

30

【0065】

図30は、本発明の第4の実施形態のMME100にて保持される基地局情報の一例である。図30を参照すると、eNB200~220について、上述の前提のとおり、それぞれDuplex mode、周波数幅、MIMO構成を記憶可能となっている。

【0066】

続いて、本実施形態の動作について図面を参照して詳細に説明する。図31、図32は、本発明の第4の実施形態の動作を示すシーケンス図である。以下、両図を参照してUE300、eNB200及びMME100の動作を説明する。

【0067】

40

図31におけるS610は、図6のS110、S620は図6のS120と基本的には一致する。異なるのは、図33と図34に示す通り、S1AP: S1 SETUP REQUESTメッセージとS1AP: ENB CONFIGURATION UPDATEメッセージに、図35に示すENB Supporting Configuration Listという情報要素が含まれる点である。ENB Supporting Configuration Listには、eNBの対応しているDuplex mode、周波数幅、MIMOアンテナ構成が設定される(図35の上段のテーブル参照)。

【0068】

次に、MME100は、受信した上記S1APメッセージのENB Supporting Configuration Listを参照し、eNB200とeNB210は

50

Duplex modeがHD-FDD、周波数幅が1.4MHz、MIMOアンテナ構成が1×1、eNB220が対応しているDuplex modeがFDD、周波数幅が20MHz、MIMOアンテナ構成が2×2であることを記憶部103の中のテーブル103-4に記憶する(S631)。

【0069】

次に、図32を参照して、引き続き動作フローを説明する。図32のS632からS634までは、S632のUE接続手順の結果を受けて、S633においてMME100が、UE300が対応しているDuplex modeがHD-FDD、周波数幅が1.4MHz、MIMOアンテナ構成が1×1であることを記憶する点以外、図7のS132からS134までと同じである。S634において着信要求を受けたMME100は、UEの位置登録情報を参照し、UE300のTAI Listに含まれるTAIを割り当てられたセルを有するeNBを特定する。さらに、MME100は、図30のテーブル103-4を参照して、前記特定したeNBの中に、UE300が対応している通信方式を採用する基地局、即ち、前記したDuplex mode、周波数幅、MIMOアンテナ構成を使用可能なeNBがあるかどうかを確認する。ここではMME100は、図30のテーブル103-4を参照して、eNB200～220のうち、UE300が対応しているDuplex mode、周波数幅、MIMO構成を使用可能であるeNB200、210に対し、ページングメッセージを送信することを決定する(S635)。

【0070】

そしてMME100は、eNB200、210にページングメッセージを送信する(S636)。S1AP: PAGINGメッセージの詳細は、非特許文献3に記載されている。図36はS636で送信されるS1AP: PAGINGメッセージの一例を示す図である。図36を参照すると、S1AP: PAGINGメッセージに、UEが対応しているDuplex mode、周波数幅、MIMO構成であることを設定するための情報要素UE Supporting Configuration Listが追加されている。

【0071】

図37は、情報要素UE Supporting Configuration Listの詳細を示す図である。図37の例では、UE Supporting Configuration Listは、図35と同様に、UE300の対応しているDuplex mode、周波数幅、MIMOアンテナ構成が設定される。

【0072】

次に、eNB200、210は、それぞれ受信したS1AP: PAGINGメッセージのUE Supporting Configuration Listを参照し、Duplex modeがHD-FDD、周波数幅が1.4MHz、MIMOアンテナ構成が1×1であるセルに対してRRC Pagingメッセージを送信する。本実施形態においては、eNB200はセル200-1、200-2、200-3に、eNB210はセル210-1、セル210-2、セル210-3にページングメッセージを送信する(S637)。

【0073】

以上説明したように、本実施形態では周波数とは異なり、Duplex mode、周波数幅、MIMO構成等の基地局の通信方式等を示す情報要素を使用するが、第1の実施形態と同等の効果を達成することができる。なお、上記第4の実施形態と第2の実施形態とを組み合わせ、Duplex mode、周波数幅、MIMO構成を用いてセル単位のページングを指示することも可能である。

【0074】

[第5の実施形態]

続いて、基地局情報として、周波数ではなく、基地局の通信機能の一変形態として運用形態を記憶し、この値に基づいてページング先を選択するようにした第5の実施形態について図面を参照して詳細に説明する。全体的な構成は第1の実施形態と同様であるので

10

20

30

40

50

、以下その相違点を中心に説明する。本実施形態では、基地局200、210がMTC端末とのみ通信する運用形態を取っておりeNB220はMTC端末とのみ通信する運用形態を取ることができず、通常の端末と通信を実施する運用形態を取っているとする。また、図示していないが、MTC端末とも通常の端末とも通信を実施する運用形態の基地局も有り得る。MTC端末とのみ通信する運用形態の基地局とMTC端末とも通常の端末とも通信を実施する運用形態の基地局は、例えば、非特許文献7で定義されているcategory0Allowedという情報要素をSystemInformationBlockType1に含めて報知してもよいとする。また、第1、第3の実施形態と同様に、UE300は、基地局200、210に接続可能であるものとして説明する。

【0075】

10

図38は、本発明の第5の実施形態のMME100にて保持される基地局情報の一例である。図38を参照すると、eNB200~220について、上述の前提のとおり、それぞれMTC端末とのみ通信する運用形態を取っているか否かを記憶可能となっている。なお、図38の例では、「MTC Only」、「Normal Only」としているが、これらはコードに置き換えてもよいし（例えば、MTC Only=0、Normal Only=1）、UE category 0 allowed、UE category not allowed、その他の表現を用いてもよいことはもちろんである。

【0076】

続いて、本実施形態の動作について図面を参照して詳細に説明する。図39、図40は、本発明の第5の実施形態の動作を示すシーケンス図である。以下、両図を参照してUE300、eNB200及びMME100の動作を説明する。

20

【0077】

図39におけるS710は、図6のS110、S720は図6のS120と基本的には一致する。異なるのは、図41と図42に示す通り、S1AP: S1 SETUP REQUESTメッセージとS1AP: ENB CONFIGURATION UPDATEメッセージに、図43に示すENB Supporting Capability Listという情報要素が含まれる点である。ENB Supporting Capability Listには、実施可能である運用形態(Operational Mode)がリスト形式で設定される(図43の上段のテーブル参照)。

30

【0078】

次に、MME100は、受信した上記S1APメッセージのENB Supporting Capability Listを参照し、eNB200とeNB210はMTC端末専用の基地局として動作する運用形態を取っており、eNB220が、MTC端末を含む一般の基地局として動作する運用形態を取っていることを記憶部103の中のテーブル103-5に記憶する(S731)。

【0079】

次に、図40を参照して、引き続き動作フローを説明する。図40のS732からS734までは、S732のUE接続手順の結果を受けて、S733においてMME100が、UE300がMTCであることを記憶する点以外、図7のS132からS134までと同じである。S734において着信要求を受けたMME100は、UEの位置登録情報を参照し、UE300のTAI Listに含まれるTAIを割り当てられたセルを有するeNBを特定する。さらに、MME100は、図38のテーブル103-5を参照して、前記特定したeNBの中に、UE300が対応している運用形態のみを採るeNBがあるかどうかを確認する。ここではMME100は、図38のテーブル103-5を参照して、eNB200~220のうち、UE300が対応している運用形態のみで動作するeNB200、210に対し、ページングメッセージを送信することを決定する(S735)。このように、eNB200~220のうちUE300が対応している運用形態のみで動作するeNB200、210を選択する理由は、eNB220をページング対象から外し、関連する負荷を下げるためである。

40

50

【0080】

そしてMME100は、eNB200、210にページングメッセージを送信する（S736）。S1AP：PAGINGメッセージの詳細は、非特許文献3に記載されている。図44はS736で送信されるS1AP：PAGINGメッセージの一例を示す図である。図44を参照すると、S1AP：PAGINGメッセージに、UEの運用形態を設定するための情報要素UE Supporting Capability Listが追加されている。

【0081】

図45は、情報要素UE Supporting Capability Listの詳細を示す図である。図45の例では、UE Supporting Capability Listは、図43と同様に、UE300の対応している運用形態（Operating Mode）が設定される。

10

【0082】

以上説明したように、本実施形態では周波数とは異なり、基地局の通信機能の一変形形態として運用形態を指定する情報要素を使用するが、第1の実施形態と同等の効果を得ることができる。なお、上記第5の実施形態と第2の実施形態とを組み合わせ、運用形態を用いてセル単位のページングを指示することも可能である。

【0083】

[第6の実施形態]

続いて、eNBからではなく、UEからのNon Access Stratum（以下、NAS）メッセージからセル単位の周波数情報を集めるようにした第6の実施形態について図面を参照して詳細に説明する。全体的な構成は第2の実施形態と同様であるので、以下その相違点を中心に説明する。本実施形態においても、eNB200が構成するセルのうちセル200-1は周波数F0、セル200-2、200-3は周波数F1で運用されているものとする。同様に、eNB210が構成するセルのうちセル210-1は周波数F0、セル210-2、210-3は周波数F1、eNB220が構成するセルのうちセル220-1は周波数F0、セル220-2、220-3は周波数F1で運用されているものとする。

20

【0084】

続いて、本実施形態の動作について図面を参照して詳細に説明する。図46、図47は、本発明の第6の実施形態の動作を示すシーケンス図である。以下、両図を参照してUE300、eNB200及びMME100の動作を説明する。

30

【0085】

図46を参照すると、まず、UE300はeNB200のセル200-1～200-3、eNB210のセル210-1～210-3、eNB220のセル220-1～220-3からの信号を受信し、それぞれのセルで使用されている周波数を特定する（S811）。

【0086】

次に、UE300はNASメッセージと呼ばれる、UE300とMME100の間でeNB200を透過的に介して送受信されるメッセージの一つであるTRACKING AREA UPDATE REQUESTメッセージに、図15に示すENB Supporting Frequency Listに相当する情報要素を設定して送信する（S812）。

40

【0087】

図48は、本実施形態において使用可能なTRACKING AREA UPDATE REQUESTメッセージの一例を示す。図48の例では、同図末行に下線を付した情報要素ENB Supporting Frequency Listが追加されている。なお、本実施形態では、TRACKING AREA UPDATE REQUESTメッセージを用いてENB Supporting Frequency Listに相当する情報要素を送信することとしているが、これ以外のNASメッセージに、同様の情

50

報要素を追加してもよい。図48のENB Supporting Frequency Listには、UE300が測定したeNB200のセル200-1~200-3、eNB210のセル210-1~210-3、eNB220のセル220-1~220-3で使用されている周波数がリスト形式で設定される。

【0088】

MME100は、受信した上記NASメッセージのENB Supporting Frequency Listを参照し、eNB200が構成するセルのうちセル200-1は周波数F0、セル200-2、200-3は周波数F1、eNB210が構成するセルのうちセル210-1は周波数F0、セル210-2、210-3は周波数F1、eNB220が構成するセルのうちセル220-1は周波数F0、セル220-2、220-3は周波数F1を使用していることを、記憶部103の中のテーブル103-2に記憶する(S813)。

10

【0089】

次に、図47を参照して、引き続き動作フローを説明する。図47のS814からS820までは図14のS432からS438までと同じである。S816において着信要求を受けたMME100は、UEの位置登録情報を参照し、UE300のTAI Listに含まれるTAIを割り当てられたセルを有するeNBを特定する。さらに、MME100は、図12のテーブル103-2を参照して、前記特定したeNBの中に、UE300が対応している周波数F0を使用可能であるセルを持つeNBがあるかどうかを確認する。ここではMME100はeNB200~220のそれぞれセル200-1、210-1、220-1が該当するセルであることを特定し、eNB200、210、220に対し、ページングを行うセルを特定したページングメッセージを送信することを決定する(S817)。

20

【0090】

そしてMME100は、eNB200、210、220にページングメッセージを送信する(S818)。S1AP: PAGINGメッセージの詳細は、非特許文献3に記載されている。ここで送信されるページングメッセージは、図16に示したものと同様である。

【0091】

次に、eNB200~220は、それぞれ受信したS1AP: PAGINGメッセージのUE Supporting Frequency Listを参照し、ページングメッセージを送信すべきセルとしてセル200-1、210-1、220-1を特定する(S819)。そしてeNB200、eNB210、eNB220はそれぞれRRC: Pagingメッセージをセル200-1、210-1、220-1に送信する(S820)。

30

【0092】

以上説明したように、基地局情報の収集にS1APメッセージを使用しない本実施形態によっても、第2の実施形態と同様の効果を得ることができる。

【0093】

[第7の実施形態]

40

続いて、外部サーバを利用してeNBの周波数を含むUEの情報を集めるようにした第7の実施形態について図面を参照して詳細に説明する。図49は、本発明の第7の実施形態の移動通信システムの構成を示す図である。図2に示した第1の実施形態との相違点は、MME100及びUE300の双方からアクセス可能な外部サーバ900が配置され、UE300からMMEへ基地局の周波数を含む情報を送信可能となっている点である。

【0094】

外部サーバ900は、送受信部901、処理部902及び記憶部903を含む。外部サーバ900はUE300から受信した基地局の周波数の測定結果等を受信し、管理する機能を備えている。また、外部サーバ900は、MME100からの照会に応じて、前記基地局の周波数の測定結果等に基づいて、前記ページングすべき基地局を回答する機能を備

50

えている。

【0095】

続いて、本実施形態の動作について図面を参照して詳細に説明する。図50、図51は、本発明の第7の実施形態の動作を示すシーケンス図である。以下、両図を参照してUE300、eNB200、MME100及び外部サーバ900の動作を説明する。

【0096】

図50を参照すると、まず、UE300は無線情報の測定の一環としてeNB200のセル200-1~200-3、eNB210のセル210-1~210-3、eNB220のセル220-1~220-3からの信号を受信し、それぞれのセルで使用されている周波数を特定する(S1001)。次に、UE300は、外部サーバ900に対し無線情報の測定結果を送信する(S1002)。具体的には、UE300が非特許文献6に記載されているMinimization of Drive Test(以下、MDT)端末として振舞う場合などがこの場合に相当し、この場合、測定結果はUE300からeNB200、MME100を介して外部サーバ900に送信される。なお、UE300から外部サーバ900への測定結果の送信の形態はこれに限られず、これ以外の形態で送信してもよい。UE300から外部サーバ900へ送る情報には、eNBで使用されている周波数のほか、各UE300の緯度・経度・高度のような位置情報、移動速度、操作履歴などの他の情報を含めてもよい。前記位置情報及び移動速度は、UE300が在圏するセルを特定する情報として利用することができる。また、前記移動速度、操作履歴は、UE300がMTC端末であるか否かを推定する情報として用いることができる。

【0097】

次に、外部サーバ900は、受信した測定結果をその記憶部903に記憶する(S1003)。例えば、図4のテーブル103-1と同等のテーブルを用いて、eNB200とeNB210はF0、eNB220はF1を使用可能であることが記憶される。また、外部サーバ900が、位置情報、移動速度、操作履歴などの他の情報を受信している場合には、外部サーバ900は、テーブルを用いて、これらの情報をUE毎に記憶する。

【0098】

次に、図51を参照して、引き続き動作フローを説明する。図51のS1004からS1006までは図7のS132からS134までと同じである。S1006において着信要求を受けたMME100は、外部サーバ900に対し、着信要求に係るUEを指定して、当該UE300の周波数に対応している基地局を推定するように要求する。外部サーバ900は、記憶部903に格納した情報の相関関係などから、MME100に対して推定した結果を返す(S1007)。例えば、外部サーバ900は、UE300が対応している周波数に基づいて、当該周波数に対応しているeNBを応答する。その際に、ページング対象となる基地局をより絞り込めるのであれば、これ以外の情報を用いた推定結果をMME100に返してもよい。例えば、外部サーバ900は、UE300から収集したUE300の緯度・経度・高度のような位置情報、移動速度、操作履歴などを用いて、特定の周波数F0に対応するeNBの中から、さらに特定のeNBを選択してMME100に回答させることができる。

【0099】

前記外部サーバ900から回答を受け取ったMME100は、UEの位置登録情報を参照し、UE300のTAI Listに含まれるTAIを割り当てられたセルを有するeNBを特定する。さらに、MME100は、外部サーバ900から受け取った情報に基づいて、前記特定したeNBの中に、外部サーバ900にて推定されたeNBがあるかどうかを確認する。ここではMME100はeNB200とeNB210が該当するeNBであることを特定し、eNB200とeNB210にページングメッセージを送信することを決定する(S1008)。

【0100】

そしてMME100は、eNB200とeNB210にページングメッセージを送信する(S1009)。次に、eNB200とeNB210は、使用可能である周波数の中か

ら現在使用している周波数で運用しているセルに対してRRC Pagingメッセージを送信する。本実施形態においては、eNB200はセル200-1、200-2、200-3に、eNB210はセル210-1、セル210-2、セル210-3にページングメッセージを送信する(S1010)。

【0101】

以上のように、本発明は、外部サーバ900を利用する形態に変形して実施することも可能である。特に、本実施形態では、外部サーバ900の情報(例えば、UEの位置情報)を用いてページングを実施すべき基地局やセルをさらに絞り込めるという優れた効果を期待できる。なお、図51の例では、外部サーバ900が基地局を絞り込むものとして説明したが、その一部をMME100側で行ってもよい。例えば、MME100はUEの位置を管理する機能を有しているので、外部サーバ900が周波数に基づいた基地局の候補を回答し、MME100側でUEの位置や移動履歴に基づいたページング先の基地局の絞り込みを行ってもよい。また、第3~第6の実施形態で説明したように、第7の実施形態において基地局の通信機能や運用形態を外部サーバ900が収集し、MME100に、これらの情報やこれらの情報に基づいた基地局等を応答する構成も採用可能である。

10

【0102】

以上、本発明の各実施形態を説明したが、本発明は、上記した実施形態に限定されるものではなく、本発明の基本的技術的思想を逸脱しない範囲で、更なる変形・置換・調整を加えることができる。例えば、各図面に示したシステム構成、各要素の構成、メッセージの表現形態は、本発明の理解を助けるための一例であり、これらの図面に示した構成に限定されるものではない。

20

【0103】

また、図1、図2、図49等にしたコアネットワークノード(MME)、基地局(eNB)、端末(UE)の各部(処理手段)は、これらの装置を構成するコンピュータに、そのハードウェア(プロセッサ、メモリ、ストレージ等)を用いて、上記した各処理を実行させるコンピュータプログラムにより実現することもできる。

【0104】

また、上記第1の実施形態では、MME100がeNBの使用可能である周波数をeNBから取得するものとして説明したが、これら情報は事前にMME100の局データとして設定してもよい。

30

【0105】

また、上記第2の実施形態では、eNBは、MME100からページングメッセージを送信すべきセルを構成する周波数の通知を受けたが、この周波数はeNBの局データとして設定してもよい。例えばeNB200が、周波数F0をMTC端末が対応している周波数として記憶し、MME100から受信したS1AP: PAGINGメッセージに含まれるUE Paging Identityの中のS-TMSIやPaging DRX、UE Radio Capability for Pagingなどの情報を基に、eNB200がMTC端末向けのページングメッセージであると判断し、MTC端末が対応している周波数にのみページングメッセージを送信してもよい。

【0106】

40

また、本実施形態では主としてLTEへの適用を想定して説明したが、本発明を適用可能な無線通信システムは、LTEに限られない。例えば、WCDMA(Wideband Code Division Multiple Access)(登録商標)、GSM(global system for mobile communications)(登録商標)、CDMA2000、WiMAX(Worldwide Interoperability for Microwave Access)といった他の無線通信システムに適用可能である。

【0107】

また、上記した各実施形態では、MME、eNB、UEを備える構成を用いて説明を行ったが、その他構成のネットワークにも適用可能である。例えば、スモールセルゲートウ

50

エイ、Relay nodeとDonnor eNBを含むネットワークや、Dual Connectivityという接続手段が実現されるネットワークに適用されてもよい。

【0108】

また、上記した第2の実施形態では、UE Supporting Frequency Listの中にeNBがページング対象とすべきセルの識別子であるECGIと周波数の組をリスト形式でまとめてPAGINGメッセージに設定したが、図52のようにページング対象とすべきECGIのみをリスト形式で設定してもよい。

【0109】

また、上記した第4の実施形態では、一台のeNBがLTEサービスを行う例を挙げて説明したが、一台のeNBが3GやWLANという複数の無線通信技術によって構成されるサービスエリアを同時に提供する場合にも適用可能である。この場合、eNBが同時に提供する無線通信システムの情報をMME100に通知し、MME100がページングメッセージの送信先を決定する際に利用することができる。

【0110】

背景技術に記載の既存の提案（非特許文献1、2）に対する分析及び本発明の効果を以下に示す。非特許文献1は、低モビリティ端末向けにページングを最適化することを提案している。具体的には、非特許文献1では、MTC端末があまり移動しないことをMTC端末の移動履歴から特定し、ページングメッセージを送信すべきeNBを絞り込むことを提案している。しかしながら、MTC端末は自動車のように移動する機械の一部となることもあり得る。MTC端末を含むLTEの無線通信システムで動作する端末はConnected modeとIdle modeの二種類の状態をとり、後者の状態にある時にはコアネットワークはTAI Listの単位でしか位置を特定できない。そのため、Connected modeであった時の移動履歴からページングメッセージを送信すべきeNBを絞りこんでいたとしても、そのeNBにページングメッセージを送信しても失敗することになる。最終的には、TAI Listに含まれるTAIを割り当てられたセルを有するすべてのeNBにページングメッセージを送信する必要があるが生じる。本発明によれば、上記端末の状態に依存せず、ネットワークを流れるページングメッセージの量やMME及びeNBでページングメッセージを処理する負荷を抑制することが可能となる。

【0111】

非特許文献2は、ページングに関する負荷低減手法を提案している。具体的には、非特許文献2は、MMEの処理負荷及びS1インターフェースの通信負荷を減らす手法と、eNBの処理負荷及びeNBとMTC端末の間の無線区間（以下、Uuインターフェース）の通信負荷を減らす手法をそれぞれ提案している。前者ではMTC端末が直前に利用したeNBにページングメッセージを送信し、eNBはX2インターフェースというeNB同士をつなぐインターフェースを介して適切なeNBにページングメッセージを転送し、受け取ったeNBがMTC端末にページングメッセージを送信する（結果的に、MTC端末にページングメッセージを送るeNBが減るという点でeNBの処理負荷及びUuインターフェースの通信負荷も減ることになる）。後者ではUE Radio CapabilityというパラメータをeNBがMTC端末から受け取ると、そこからUEが使用可能な周波数の情報を取り出して新たな情報要素を生成し、それをMMEに送信する。そしてMMEはページングメッセージにこの情報要素を含め、TAI Listに含まれるTAIを割り当てられたセルを有する全てのeNBにページングメッセージを送り、eNBは該当する周波数のセルにページングメッセージを送る。非特許文献1と同様に、前者はうまく動作しない場合が明確である。後者はeNBの処理負荷及びUuインターフェースの負荷は減るが、TAI Listに含まれるTAIを割り当てられたセルを有する全てのeNBにページングメッセージを送るためMMEの処理負荷及びS1インターフェースの通信負荷は減らない。マクロ基地局が半径数キロのサービスエリアを有することを考えると、その中に存在するMTC端末の数は決して少なく無く、MTC端末へのページング処理がMMEの処理負荷及びS1インターフェースの通信負荷を増大させ、通常の端末への

10

20

30

40

50

Voice over LTE（以下、VoLTE）の着信などに影響を与える可能性は十分にあると考えられる。本発明は、上記非特許文献2の手法との比較においても、より効果的にネットワークを流れるページングメッセージの量やMME及びeNBでページングメッセージを処理する負荷を抑制することが可能となる。

【0112】

最後に、本発明の好ましい形態を要約する。

[第1の形態]

（上記第1の視点によるコアネットワークノード参照）

[第2の形態]

第1の形態のコアネットワークノードにおいて、

前記通信機能に関する情報は、前記基地局の候補の使用周波数を特定可能な情報であり、前記ページング先選択部は、前記所定の移動局が対応する周波数でページング可能な基地局又はセルを選択するコアネットワークノード。

10

[第3の形態]

第2の形態のコアネットワークノードにおいて、

前記基地局と授受するメッセージの情報要素から、前記基地局の候補の使用周波数を特定可能な情報を取り出して、前記基地局情報記憶部に格納する基地局情報取得部を備えるコアネットワークノード。

[第4の形態]

第1の形態のコアネットワークノードにおいて、

前記基地局と授受するメッセージの情報要素から、前記基地局の候補のセルの使用周波数を特定可能な情報を取り出して、前記基地局情報記憶部に格納する基地局情報取得部を備えるコアネットワークノード。

20

[第5の形態]

第1の形態のコアネットワークノードにおいて、

前記通信機能に関する情報は、前記基地局の候補のデュプレックスモード、周波数幅、MIMO構成を含む情報であり、前記ページング先選択部は、前記所定の移動局が対応する通信方式でページング可能な基地局又はセルを選択するコアネットワークノード。

[第6の形態]

第1の形態のコアネットワークノードにおいて、

前記通信機能に関する情報は、前記基地局の候補の運用形態を示す情報であり、前記ページング先選択部は、前記所定の移動局に対応する運用形態で動作している基地局又はセルを選択するコアネットワークノード。

30

[第7の形態]

第1～第6いずれか一の形態のコアネットワークノードにおいて、

前記基地局と授受するメッセージの情報要素に代えて、移動局と授受するメッセージの情報要素から前記基地局の候補の通信機能に関する情報を取得するコアネットワークノード。

[第8の形態]

第1～第6いずれか一の形態のコアネットワークノードにおいて、

前記基地局と授受するメッセージの情報要素に代えて、移動局から前記基地局の候補の通信機能に関する情報を受信する外部サーバ経由で、前記ページングを行う範囲を選択するための情報を取得するコアネットワークノード。

40

[第9の形態]

（上記第2の視点による基地局、移動局又はサーバ参照）

[第10の形態]

（上記第3の視点による通信システム参照）

[第11の形態]

（上記第4の視点によるページング方法参照）

[第12の形態]

50

(上記第5の視点によるコンピュータプログラム参照)

なお、上記第9～第12の形態は、第1の形態と同様に、第2～第8の形態に展開することが可能である。

【0113】

なお、上記の非特許文献の各開示を、本書に引用をもって繰り込むものとする。本発明の全開示（請求の範囲を含む）の枠内において、さらにその基本的技術思想に基づいて、実施形態ないし実施例の変更・調整が可能である。また、本発明の開示の枠内において種々の開示要素（各請求項の各要素、各実施形態ないし実施例の各要素、各図面の各要素等を含む）の多様な組み合わせ、ないし選択が可能である。すなわち、本発明は、請求の範囲を含む全開示、技術的思想にしたがって当業者であればなし得るであろう各種変形、修正を含むことは勿論である。特に、本書に記載した数値範囲については、当該範囲内に含まれる任意の数値ないし小範囲が、別段の記載のない場合でも具体的に記載されているものと解釈されるべきである。

10

【符号の説明】

【0114】

100 MME

100A コアネットワークノード

101、201、211、221、301、901 送受信部

101A ページング候補記憶部

102、202、212、222、302、902 処理部

20

102A 基地局情報記憶部

103、203、213、223、303、903 記憶部

103-1、103-2、103-3、103-4、103-5、103-UE テーブル

103A ページング先選択部

104A ページング指示部

200～220、200A eNB（基地局）

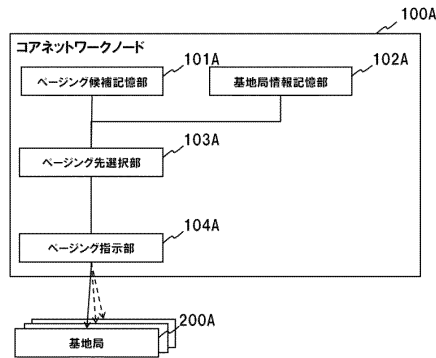
200-1～200-3、210-1～210-3、220-1～220-3 セル

300 UE

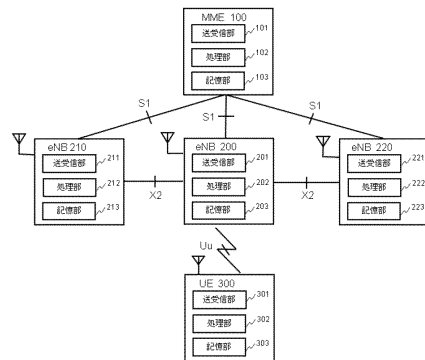
900 外部サーバ

30

【図 1】



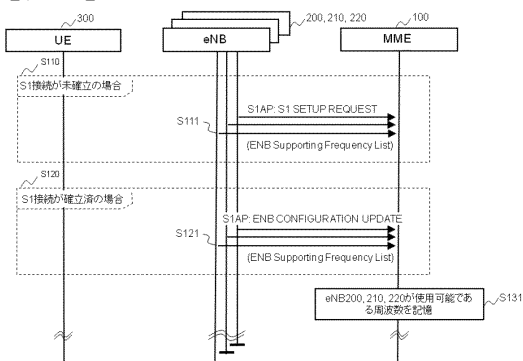
【図 2】



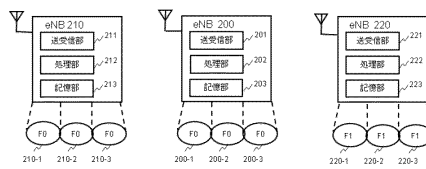
【図 5】

UE	UE Category	RF Parameters
UE300	Category 0	F0
:	:	:

【图 6】



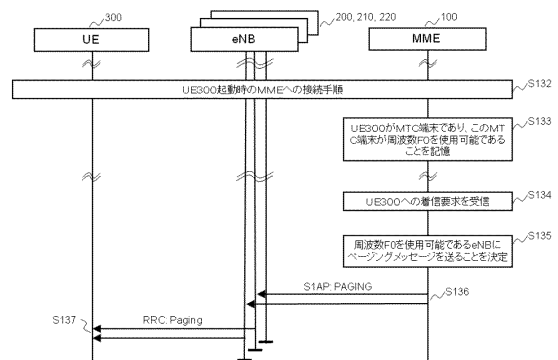
【図 3】



【図 4】

eNB	使用可能である周波数
eNB200	F0
eNB210	F0
eNB220	F1

【圖 7】



【図 8】

9.1.8.4 S1 SETUP REQUEST

9.1.8.4 ST SETUP REQUEST
This message is sent by the eNB to transfer information for a TNL association.
Direction: eNB → MME

Direction: eNB → MME

IE/Group Name	Presence	Range	IE type and reference	Semantics description	Criticality	Assigned Criticality
Message Type	M		9.2.1.1		YES	reject
Global eNB-ID			9.2.1.37		YES	reject
eNB Name	O		Printable string1..150		YES	ignore
Supported TAs		1..<max no of TAs>		Supported TAs in the global TAs	GLOBAL	reject
>TAC	M		9.2.3.7	Supported TAs in the Broadcast TAC	-	
>Broadcast PLMNs		1..<max no of BPLMNs>		Broadcasted PLMNs	-	
>>PLMN identity	M		9.2.3.8		-	
Default nasData GRX			9.2.1.16		YES	ignore
<CSG id>	M	0..1 <CSG id>	9.2.1.62		GLOBAL	reject
ENB_Supporting	O		9.2.xx		YES	ignore

Range bound	Explanation
maxnoofTACs	Maximum no. of TAC's. Value is 255
maxnoofBPLMNs	Maximum no. of Broadcasted PLMNs. Value is 6
maxnoofCSGids	Maximum no. of CSG Ids within the CSG id List. Value is 255.

【図 9】

9.1.8.7 ENB CONFIGURATION UPDATE

This message is sent by the eNB to transfer updated information for a TNL association.
Direction: eNB → MME

IE/Group Name	Presence	Range	IE type and reference	Semantics description	Criticality	Assigned Criticality
Message Type	M		9.2.1.1	Primitives	YES	reject
eNB Name	O		1..15	0...	YES	ignore
Supported TAs		0..<maxno of TAs>		Supported TAs in the eNB	GLOBAL	reject
>TAC	M		9.2.3.7	Broadcasted TAC	-	-
>Broadcast PLMNs		1..<maxno of BPLMNs>		Broadcasted PLMNs	-	-
>>PLMN identity	M		9.2.3.8		-	-
CSG Id list		0..1			GLOBAL	reject
>CSG Id	M	1..10	9.2.1.62		-	-
Default paging DRX	O		9.2.1.16		YES	ignore
ENB Supporting Frequency List	O		9.2.xx		YES	ignore

Range bound	Explanation
maxnoofTAs	Maximum no. of TAs. Value is 255.
maxnoofBPLMNs	Maximum no. of Broadcasted PLMNs. Value is 6.
maxnoofCSGids	Maximum no. of CSG Ids within the CSG Id List. Value is 256.

【図 10】

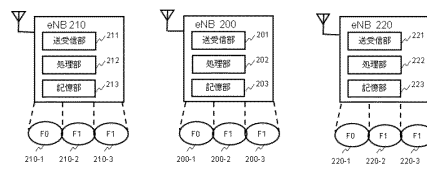
9.2.xx ENB Supporting Frequency List

The ENB Supporting Frequency List IE is sent from the eNB to MME to provide the frequencies supported by eNB.

IE/Group Name	Presence	Range	IE type and reference	Semantics description	Criticality	Assigned Criticality
ENB Supporting Frequency List		1			-	-
>ENB supporting Frequency		1..<maxno of ENB supporting frequencies>			-	-
>>EARFCN	M		9.2.1.95		-	-

Range Bound	Explanation
maxnoofENBSupportingFrequencies	Maximum no. of frequencies supported by eNB is 256.

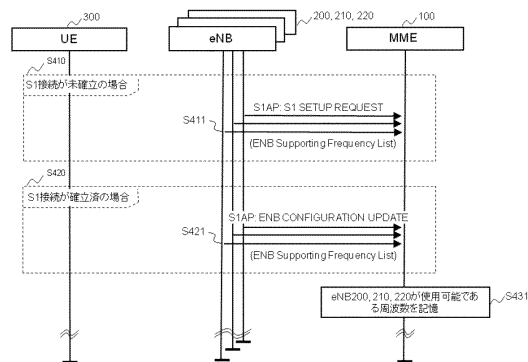
【図 11】



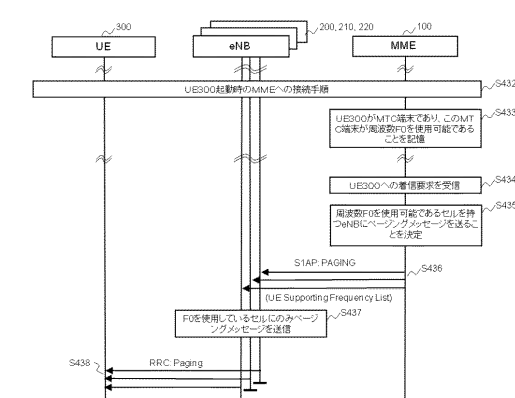
【図 12】

eNB	セル	使用可能である周波数
eNB200	セル200-1	F0
	セル200-2	F1
	セル200-3	F1
eNB210	セル210-1	F0
	セル210-2	F1
	セル210-3	F1
eNB220	セル220-1	F0
	セル220-2	F1
	セル220-3	F1

【図 13】



【図 14】



【図 15】

9.2.xx ENB Supporting Frequency List

The ENB Supporting Frequency List IE is sent from the eNB to MME to provide the frequencies supported by eNB.

IE/Group Name	Presence	Range	IE type and reference	Semantics description	Criticality	Assigned Criticality
ENB Supporting Frequency List		1			-	-
>ENB Supporting Frequency		1..<maxno of ENB supporting frequencies>			-	-
>>EARFCN	M		9.2.1.95		-	-
>>E-UTRAN CGI	M		9.2.1.38		-	-

Range Bound	Explanation
maxnoofENBSupportingFrequencies	Maximum no. of frequencies supported by eNB is 256.

【図 16】

9.1.6 PAGING

This message is sent by the MME and is used to page a UE in one or several tracking areas.

Direction: MME → eNB

IE/Group Name	Presence	Range	IE type and reference	Semantics description	Criticality	Assigned Criticality
Message Type	M		9.2.1.1		YES	ignore
UE Identity Index value	M		9.2.3.10		YES	ignore
UE Paging Identity	M		9.2.3.13		YES	ignore
Paging DRX	O		9.2.1.16		YES	ignore
CN Domain	M		9.2.3.22		YES	ignore
List of TAs		1..<maxnoofTAs>			YES	ignore
>TAC Item					EACH	ignore
>>TAC	M		9.2.3.16		-	-
CSG Id list		0..1			GLOBAL	ignore
>CSG Id		1..<maxnoofCSGids>	9.2.1.62		-	-
Paging Priority	O		9.2.1.78		YES	ignore
UE Radio Capability for Paging	O		9.2.1.98		YES	ignore
UE Supporting Frequency List	O		9.2.xx		YES	ignore

Range bound	Explanation
maxnoofTAs	Maximum no. of TAs. Value is 256.
maxnoofCSGids	Maximum no. of CSG Ids within the CSG Id List. Value is 256.

【図 17】

9.2.yy UE Supporting Frequency List

The *UE Supporting Frequency List* IE is sent from the eNB to MME to provide the frequencies supported by UE.

IE/Group Name	Presence	Range	IE type and reference	Semantics description	Criticality	Assigned Criticality
UE Supporting Frequency List		1			-	-
>UE Supporting Frequency		1..<maxno of UESuporting Frequencies>			-	-
>>EARFCN	M		9.2.1.95		-	-
>>E-UTRAN CGI	M		9.2.1.38			
Range Bound		Explanation				
maxno of UESuportingFrequencies		Maximum no. of frequencies supported by UE is 256.				

【図 18】

The MME initiates the paging procedure by sending the *PAGING* message to the eNB.

At the reception of the *PAGING* message, the eNB shall perform paging of the UE in cells which belong to tracking areas as indicated in the *List of TAs* IE.

The *CN Domain* IE shall be transferred transparently to the UE.

The *Paging DRX* IE may be included in the *PAGING* message, and if present the eNB shall use it according to TS 36.304 [20].

A list of CSG IDs may be included in the *PAGING* message.

If included, the E-UTRAN may use the list of CSG IDs to avoid paging the UE at CSG cells whose CSG ID does not appear in the list.

For each cell that belongs to any of the TAs indicated in the *List of TAs* IE and, if eNB detects *UE Supporting Frequency List* IE in *PAGING* message, that uses the frequency in *UE Supporting Frequency List* IE, the eNB shall generate one page on the radio interface.

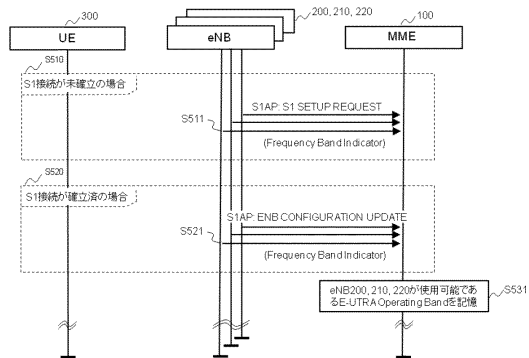
The *Paging Priority* IE may be included in the *PAGING* message, and if present the eNB may use it according to TS 23.401 [11] and TS 23.272 [17].

If the *UE Radio Capability* for *Paging* IE is included in the *PAGING* message, the eNB may use it to apply specific paging schemes.

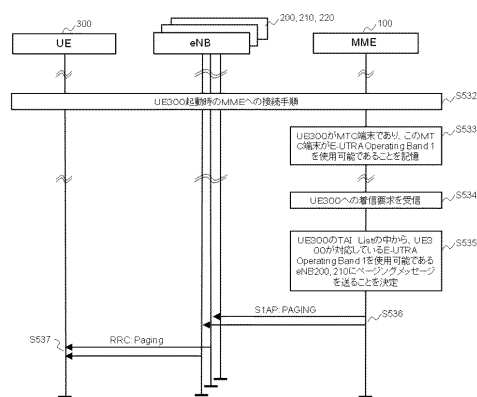
【図 19】

eNB	使用可能であるE-UTRA Operating Band
eNB200	1
eNB210	1
eNB220	5

【図 20】



【図 21】



【図 22】

9.1.8.4 S1 SETUP REQUEST

This message is sent by the eNB to transfer information for a TNL association.

Direction: eNB → MME

IE/Group Name	Presence	Range	IE type and reference	Semantics description	Criticality	Assigned Criticality
Message Type	M		9.2.1.1		YES	reject
Global eNB ID	M		9.2.1.37		YES	reject
eNB Name	O		PrintableString(1..150)		YES	ignore
Supported TAs		1..<maxno of TAs>		Supported TAs in the eNB	GLOBAL	reject
>TAC	M		9.2.3.7	Broadcasted TAC	-	
>Broadcast PLMNs		1..<maxno of BPLMNs>		Broadcasted PLMNs	-	
>>PLMN identity	M		9.2.3.8		-	
Default paging DRX	M		9.2.1.16		YES	ignore
CSG id List	M	0..1			GLOBAL	reject
>CSG id	M	1..<maxno of CSG ids>	9.2.1.62		-	
ENB Supporting E-UTRA Operating Band Indicator List	O		9.2.zz		YES	ignore
Range bound		Explanation				
maxno of TAs		Maximum no. of TAs. Value is 255.				
maxno of BPLMNs		Maximum no. of Broadcasted PLMNs. Value is 6.				
maxno of CSG ids		Maximum no. of CSG ids within the CSG id List. Value is 255.				

【図 23】

9.1.8.7 ENB CONFIGURATION UPDATE

This message is sent by the eNB to transfer updated information for a TNL association.

Direction: eNB → MME

IE/Group Name	Presence	Range	IE type and reference	Semantics description	Criticality	Assigned Criticality
Message Type	M		9.2.1.1		YES	reject
eNB Name	O		PrintableString(1..150)		YES	ignore
Supported TAs		0..<maxno of TAs>		Supported TAs in the eNB	GLOBAL	reject
>TAC	M		9.2.3.7	Broadcasted TAC	-	
>Broadcast PLMNs		1..<maxno of BPLMNs>		Broadcasted PLMNs	-	
>>PLMN identity	M		9.2.3.8		-	
CSG id List	M	0..1			GLOBAL	reject
>CSG id	M	1..<maxno of CSG ids>	9.2.1.62		-	
Default paging DRX	O		9.2.1.16		YES	ignore
ENB Supporting E-UTRA Operating Band Indicator List	O		9.2.zz		YES	ignore
Range bound		Explanation				
maxno of TAs		Maximum no. of TAs. Value is 255.				
maxno of BPLMNs		Maximum no. of Broadcasted PLMNs. Value is 6.				
maxno of CSG ids		Maximum no. of CSG ids within the CSG id List. Value is 255.				

【図 24】

9.2.zz ENB Supporting E-UTRA Operating Band Indicator List

The *ENB Supporting E-UTRA Operating Band Indicator List* IE is sent from the eNB to MME to provide the E-UTRA Operating Band Indicator supported by eNB.

IE/Group Name	Presence	Range	IE type and reference	Semantics description	Criticality	Assigned Criticality
ENB Supporting E-UTRA Operating Band Indicator List		1			-	-
>ENB Supporting E-UTRA Operating Band Indicator		1..<maxno of FBI>			-	-
>>Frequency Band	M		1..<maxno of FBI>		-	-
Range Bound		Explanation				
maxno of FBI		Maximum value of frequency band indicator is 256.				

【図 25】

3a. If the UE is registered in the MME and considered reachable, the MME sends a Paging message (NAS ID for paging, TA(s), UE identity based DRX index, Paging DRX length, list of CSG IDs for paging, Paging Priority indication) to each eNodeB belonging to the tracking area(s) in which the UE is registered and, if MME is aware that the UE to which this Paging message is sent has the capability of MTC, being configured Operating Band Indicator(s) which is reported by eNodeB at the onset of or in the middle of this eNodeB's operation and which indicate(s) the operating band supported by MTC terminals. The step is described in detail in TS 36.300 [5] and TS 36.413 [36]. Steps 3-4 are omitted if the MME already has a signalling connection over S1-MME towards the UE but the S1-U tunnel has not yet been established. Paging priority indication is included only if MME receives a Downlink Data Notification or Create Bearer Request with ARP associated with MPS. The ARP value for MPS is configured by operator policy. If the eNodeB during a congestion situation receives the Paging message with paging priority indication, eNodeB may perform the paging procedure with priority according to the indication.

【図 26】

Paging strategies may be configured in the MME for different combinations of APN, Paging Policy Indication from SGW when available (see clause 4.9), if MME is aware that the UE to which this Paging message is sent has the capability of MTC, Operating Band Indicator(s) which is reported by eNodeB at the onset of or in the middle of this eNodeB's operation and which indicate(s) the operating band supported by MTC terminals and other EPS bearer context information e.g. QCI, APN and any EPS bearer context information are identified by EPS bearer ID received in Downlink Data Notification. Paging strategies may include:

- paging retransmission scheme (e.g. how frequently the paging is repeated or with what time interval);
- determining whether to send the Paging message to the eNodeBs during certain MME high load conditions;
- whether to apply sub-area based paging (e.g. first page in the last known ECGI or TA or, eNodeB(s) which is(are) configured Operating Band Indicator(s) indicating the operating band supported by MTC terminals and retransmission in all registered TAs).

NOTE 4: The Paging priority in the Paging message is set based on ARP received in Downlink Data Notification or Create/Update Bearer Request message and is independent from any paging strategy.

If the UE Radio Capability for Paging Information is available in the MME, the MME adds the UE Radio Capability for Paging Information in the S1 Paging message to the eNB.

【図 27】

The MME initiates the paging procedure by sending the PAGING message to each eNB with cells belonging to the tracking area(s) in which the UE is registered and, if MME is aware that the UE to which this PAGING message is sent has the capability of MTC, with Operating Band Indicator(s) which is reported by eNodeB at the onset of or in the middle of this eNodeB's operation and which indicate(s) the operating band supported by MTC terminals. Each eNB can contain cells belonging to different tracking areas, whereas each cell can only belong to one TA.

【図 28】

9.1.6 PAGING

This message is sent by the MME and is used to page a UE in one or several tracking areas.
Direction: MME → eNB

IE/Group Name	Presence	Range	IE type and reference	Semantics description	Criticality	Assigned Criticality
Message Type	M		9.2.1.1		YES	ignore
UE Identity, Index value	M		9.2.1.10		YES	ignore
UE Paging Identity	M		9.2.1.13		YES	ignore
Paging PRN	O		9.2.1.15		YES	ignore
CH Domain	M		9.2.1.22		YES	ignore
List of TAs	M	1..maxno of TAs			YES	ignore
>>TA List Item						EACH ignore
>>TAI	M		9.2.1.16			
CSG ID List		0..1			GLOBAL	ignore
>>CSG ID		1..maxno of CSG IDs	9.2.1.62			
Paging Priority	O		9.2.1.70		YES	ignore
UE Radio Capability for Paging	O		9.2.1.98		YES	ignore
UE Supporting E-UTRA Operating Band Indicator List	O		9.2.aa		YES	ignore

Range bound	Explanation
maxno of TAs	Maximum no. of TAs. Value is 256.
maxno of CSG IDs	Maximum no. of CSG IDs within the CSG ID List. Value is 256.

【図 29】

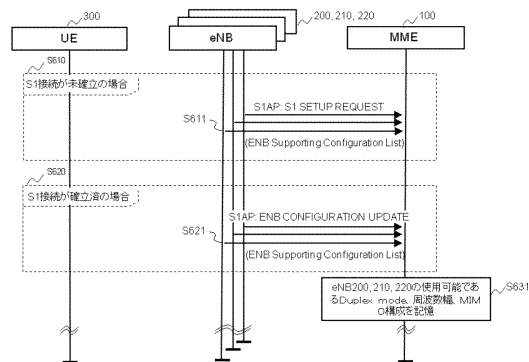
9.2.aa UE Supporting E-UTRA Operating Band Indicator List

The UE Supporting E-UTRA Operating Band Indicator List IE is sent from MME to the eNB to provide the E-UTRA Operating Band Indicator supported by UE.

IE/Group Name	Presence	Range	IE type and reference	Semantics description	Criticality	Assigned Criticality
UE Supporting E-UTRA Operating Band Indicator List		1			-	-
>UE Supporting E-UTRA Operating Band Indicator	M	1..maxno of FBI			-	-
>>Frequency Band Indicator		1..maxno of FBI			-	-

Range Bound	Explanation
maxno of FBI	Maximum value of frequency band indicator is 256.

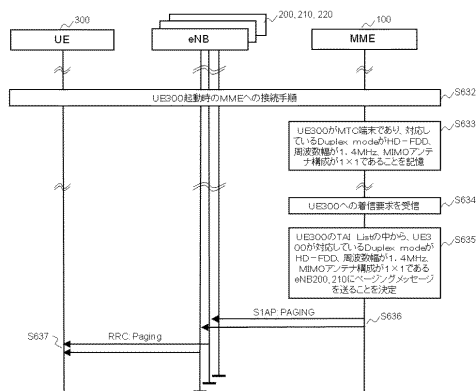
【図 31】



【図 30】

eNB	Duplex mode	周波数幅	MIMO構成
eNB200	HD-FDD	1.4MHz	1x1
eNB210	HD-FDD	1.4MHz	1x1
eNB220	FDD	20MHz	2x2

【図 32】



【図 3 3】

9.1.8.4 S1 SETUP REQUEST

This message is sent by the eNB to transfer information for a TNL association.
Direction: eNB → MME

IE/Group Name	Presence	Range	IE type and reference	Semantics description	Criticality	Assigned Criticality
Message Type	M		9.2.1.1		YES	reject
Global eNB ID	M		9.2.1.37		YES	reject
eNB Name	O		PrintableString(1..150)		YES	ignore
Supported TAs		1..<maxno of TAs>		Supported TAs in the eNB	GLOBAL	reject
>TAC	M		9.2.3.7	Broadcasted TAC	-	
>Broadcast PLMNs		1..<maxno of PLMNs>		Broadcasted PLMNs	-	
>>PLMN identity	M		9.2.3.8			
Default paging DRX	M		9.2.1.16		YES	ignore
CSG id List		0..1			GLOBAL	reject
>CSG id	M	1..<maxno of CSG ids>	9.2.1.62			
ENB Supporting Configuration List	O		9.2.bb		YES	ignore

Range bound	Explanation
maxnoofTAs	Maximum no. of TAs. Value is 256.
maxnoofPLMNs	Maximum no. of Broadcasted PLMNs. Value is 6.
maxnoofCSGids	Maximum no. of CSG ids within the CSG id List. Value is 256.

【図 3 4】

9.1.8.7 ENB CONFIGURATION UPDATE

This message is sent by the eNB to transfer updated information for a TNL association.
Direction: eNB → MME

IE/Group Name	Presence	Range	IE type and reference	Semantics description	Criticality	Assigned Criticality
Message Type	M		9.2.1.1		YES	reject
eNB Name	O		PrintableString(1..150)		YES	ignore
Supported TAs		0..<maxno of TAs>		Supported TAs in the eNB	GLOBAL	reject
>TAC	M		9.2.3.7	Broadcasted TAC	-	
>Broadcast PLMNs		1..<maxno of PLMNs>		Broadcasted PLMNs	-	
>>PLMN identity	M		9.2.3.8			
CSG id List		0..1			GLOBAL	reject
>CSG id	M	1..<maxno of CSG ids>	9.2.1.62		-	
Default paging DRX	O		9.2.1.16		YES	ignore
ENB Supporting Configuration List	O		9.2.bb		YES	ignore

Range bound	Explanation
maxnoofTAs	Maximum no. of TAs. Value is 256.
maxnoofPLMNs	Maximum no. of Broadcasted PLMNs. Value is 6.
maxnoofCSGids	Maximum no. of CSG ids within the CSG id List. Value is 256.

【図 3 7】

9.2.cc UE Supporting Configuration List

The UE Supporting Configuration List IE is sent from MME to the eNB to provide the configuration supported by UE.

IE/Group Name	Presence	Range	IE type and reference	Semantics description	Criticality	Assigned Criticality
UE Supporting Configuration List		1			-	-
>ENB Supporting Configuration		1..<maxno of ENB Supporting Configurations>			-	-
>>Duplex mode	O		ENUMERATED(FDD, TD-FDD, TDD)		-	-
>>Frequency band	O		ENUMERATED(1..4, 3, 5, 10, 15, 20)		-	-
>>Configuration	M/M/O		ENUMERATED(1x1, 2x2, 3x2, 4x2, 4x4, ...)		-	-

Range Bound	Explanation
maxnoofENB Supporting Configuration	Maximum no. of configuration is 256.

【図 3 8】

eNB	実施可能な運用形態
eNB200	MTC only
eNB210	MTC only
eNB220	Normal only

103-5

【図 3 5】

9.2.bb ENB Supporting Configuration List

The ENB Supporting Configuration List IE is sent from the eNB to MME to provide the configuration supported by eNB.

IE/Group Name	Presence	Range	IE type and reference	Semantics description	Criticality	Assigned Criticality
ENB Supporting Configuration List		1			-	-
>ENB Supporting Configuration		1..<maxno of ENB Supporting Configurations>			-	-
>>Duplex mode	O		ENUMERATED(FDD, TD-FDD, TDD)		-	-
>>Frequency band	O		ENUMERATED(1..4, 3, 5, 10, 15, 20)		-	-
>>Configuration	M/M/O		ENUMERATED(1x1, 2x2, 3x2, 4x2, 4x4, ...)		-	-

Range Bound	Explanation
maxnoofENB Supporting Configuration	Maximum no. of configuration is 256.

【図 3 6】

9.1.6 PAGING

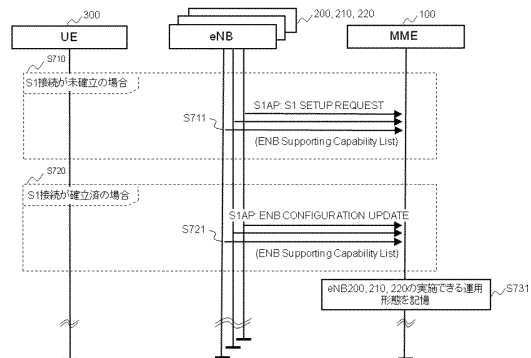
This message is sent by the MME and is used to page a UE in one or several tracking areas.

Direction: MME → eNB

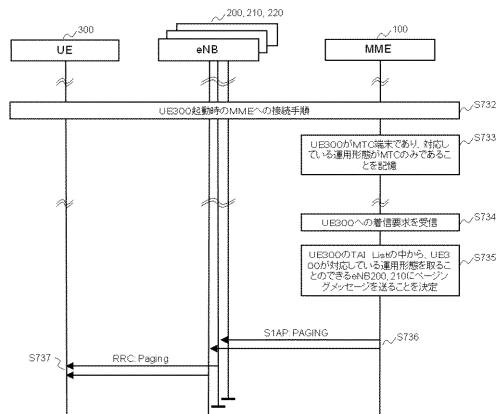
IE/Group Name	Presence	Range	IE type and reference	Semantics description	Criticality	Assigned Criticality
Message Type	M		9.2.1.1		YES	reject
UE Identity Index value	M		9.2.3.10		YES	ignore
UE Paging Identity	M		9.2.3.13		YES	ignore
Paging DRX	O		9.2.3.16		YES	ignore
CSG Ids	M		9.2.3.22		YES	ignore
List of TAs		1			YES	ignore
>TA List Item		1..<maxno of TAs>			EACH	ignore
>>TAI	M		9.2.3.15		-	-
CSG Id List		0..1			GLOBAL	ignore
>CSG id	M	1..<maxno of CSG ids>	9.2.1.62		-	-
Paging Priority	O		9.2.1.78		YES	ignore
UE Radio Capability for Paging	O		9.2.1.90		YES	ignore
UE Supporting Configuration List	O		9.2.cc		YES	ignore

Range bound	Explanation
maxnoofTAs	Maximum no. of TAs. Value is 256.
maxnoofCSGids	Maximum no. of CSG ids within the CSG Id List. Value is 256.

【図 3 9】



【図 4 0】



【図 4 3】

9.1.8.4 S1 SETUP REQUEST

This message is sent by the eNB to transfer information for a TNL association.
Direction: eNB → MME

IE/Group Name	Presence	Range	IE type and reference	Semantics description	Criticality	Assigned Criticality
Message type	M		9.2.1.1		YES	reject
Global eNB ID	M		9.2.1.3		YES	reject
eNB Name	O		PrimitiveSeq (msg1 150)		YES	ignore
Supported TAs		<i>t: <max no of TAs></i>	9.2.3.7	Supported TAs in the eNB	-	GLOBAL
>TAC	M		9.2.3.7	Broadcasted TAC	-	
>Broadcast PLMNs		<i>t: <max no of PLMNs></i>		Broadcasted PLMNs	-	
>PLMN identity	M		9.2.3.8			
Default paging DTX	M		9.2.1.16		YES	ignore
CSG id List		<i>o: t</i>	9.2.1.62		GLOBAL	reject
>CSG id	M	<i>t: <max no of CSGs></i>				
<u>E-UTRAN</u> Supporting Capability List	<u>O</u>		<u>9.2.4.1</u>		<u>YES</u>	<u>ignore</u>

Range bound	Explanation
maxnoofTACs	Maximum no. of TACs. Value is 256.
maxnoofPLMNs	Maximum no. of Broadcasted PLMNs. Value is 6.
maxnoofCSGIds	Maximum no. of CSG Ids within the CSG Id List. Value is 256.

【図 4 2】

9.1.8.7 ENB CONFIGURATION UPDATE

This message is sent by the eNB to transfer updated information for a TNL association.
Direction: eNB → MME

IE/Group Name	Presence	Range	IE type and reference	Semantics description	Criticality	Assigned Criticality
Message type e1b1 Name	M	O	2.2.1.1 PrimitiveS (15 0...)	Supported TAs in the e1b1	YES YES	reject ignore
Supported TAs		0 <max/o ATC>		Supported TAs in the e1b1		GLOBAL reject
>TAC	M		2.2.3.7	Broad-acted TAC	-	-
>Broadcast PLMNis		1 <max/o e1b1PLMNis>		Broad-acted PLMNis	-	-
>>PLMN identify			2.2.3.8			
CSG to list	M	0...1	2.2.1.62			GLOBAL
>CSG to list		1 <max/o CSGsgs>				
Default paging DRX	O		2.2.1.16		YES	ignore
ENB Supporting Capability List	Q		2.2.6.40		YES	ignore

Range bound	Explanation
maxnoofTACs	Maximum no. of TACs. Value is 256
maxnoofPLMNs	Maximum no. of Broadcasted PLMNs. Value is 5
maxnoofCSGs	Maximum no. of CSG Ids within the CSG Id List. Value is 256

【图 4 5】

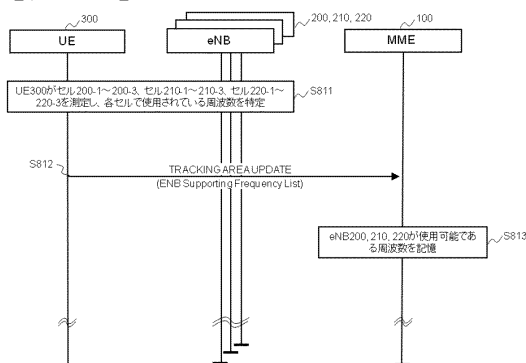
9.2.ee UE Supporting Capability List

The *UE Supporting Capability List* IE is sent from MME to the eNB to provide the capability supported by UE.

IE/Group Name	Presence	Range	IE type and reference	Semantics description	Criticality	Assigned Criticality
UE Supporting Capability List		1			-	-
>UE Supporting Capability		1..<maxno of UESu pporting Capabili ty>			-	-
>>Operation mode	M		ENUMERATED(Nor mal only, MTC only, MTC&Nor mal)		-	-

Range Bound	Explanation
maxnoofUESupportingCapability	Maximum no. of capability is 16.

【图 4 6】



9.2.dd ENB Supporting Capability List

The *ENB Supporting Capability List* IE is sent from the eNB to MME to provide the capability supported by eNB.

IE/Group Name	Presence	Range	IE type and reference	Semantics description	Criticality	Assigned Criticality
ENB Supporting Capability List		1			-	-
>ENB Supporting Capability		1 <maxNofENBSupportingCapability>			-	-
>>Operation mode	M		ENUMERATED(Normal only, MTC only, MTC&Normal)		-	-

Range Bound	Explanation
maxnoofNBSupportingCapability	Maximum no. of capability is 16.

【图 4 4】

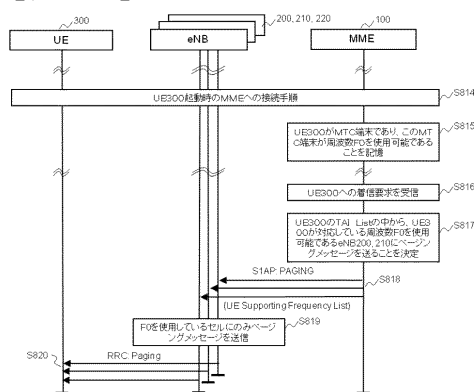
9.1.6 PAGING

This message is sent by the MME and is used to page a UE in one or several tracking areas.
Direction: MME → eNB

Feature Name	Reference	Range	IF type and reference	Semantics description	Criticality	Assigned Criticality
Extensive Type	M	2.2.1.1	YES	ignore	YES	ignore
Use identity, index, value	O	2.2.1.10	YES	ignore	YES	ignore
Use Paging, Index	O	2.2.1.11	YES	ignore	YES	ignore
Use Paging, Cols	O	2.2.1.15	YES	ignore	YES	ignore
Use Domain	M	2.2.1.22	YES	ignore	YES	ignore
List of List		1		ignore	YES	ignore
-TailList Item		1 ~:mainmofAtto			EACH	ignore
->Tail					-	
CS: M List	M	0.1	2.2.1.16		GLOBAL	ignore
-Cyclic		1 ~:mainmofCSGId	2.2.1.62			
Paging Priority	O		2.2.1.72		YES	ignore
Use Radio Capability for Paging	O		2.2.1.90		YES	ignore
UC Supporting Capability List	O		2.2.en		YES	ignore

Range bound	Explanation
maxnoOfTAs	Maximum no. of TAs. Value is 256.
maxnoOfCSGids	Maximum no. of CSG Ids within the CSG IdList. Value is 256.

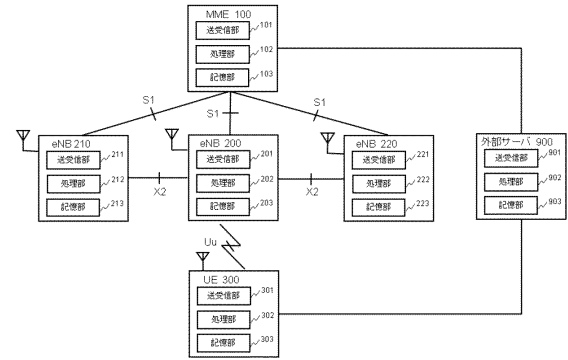
【图 4 7】



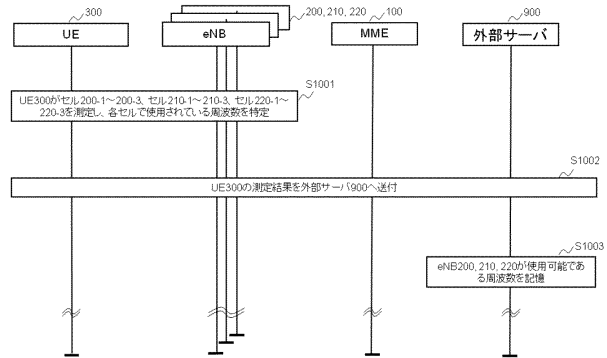
【図 48】

Table 8.2.29.1: TRACKING AREA UPDATE REQUEST message content				
IE	Information Element	Type/Reference	Presence	Format
1	Protocol discriminator	Protocol discriminator 9.2	M	V
2	Security header type	Security header type 9.3.1	M	V
3	Tracking area update request message identity	Message type 9.3	M	V
4	EPS update type	EPS update type 9.3.24	M	V
5	EPS key set identifier	EPS key set identifier 9.3.21	M	V
6	Old GUTI	EPS mobile identity 9.3.12	M	LV
7	Non-current native NAS key set identifier	NAS key set identifier 9.3.21	O	TV
8	UPF ciphering key sequence number	Ciphering key sequence number 9.3.44	O	TV
9	Old P-TMSI signature	P-TMSI signature 9.3.12	O	TV
10	Additional GUTI	EPS mobile identity 9.3.12	O	TLV
11	Nonce _{UE}	Nonce 9.3.25	O	TV
12	UE network capability	UE network capability 9.3.34	O	TLV
13	Last visited registered TAI	Tracking area identity 9.3.32	O	TV
14	EPS parameter	EPS parameter 9.3.5	O	TV
15	UE radio capability information update needed	UE radio capability information update needed 9.3.35	O	TV
16	EPS bearer context status	EPS bearer context status 9.2.1	O	TLV
17	UE network capability	UE network capability 9.3.34	O	TLV
18	Old location area identification	Location area identification 9.2.2	O	TV
19	UEI status	UEI status 9.3.31	O	TV
20	Mobile station classmark 2	Mobile station classmark 2 9.2.4	O	TLV
21	Mobile station classmark 3	Mobile station classmark 3 9.2.5	O	TLV
22	Supported codecs	Supported Codec List 9.2.10	O	TLV
23	Additional update type	Additional update type 9.3.48	O	TV
24	Voice domain preference and UE usage setting	Voice domain preference and UE usage setting 9.3.44	O	TLV
25	MS GUTI type	GUTI type 9.3.45	O	TV
26	Device properties	Device properties 9.2.64	O	TV
27	UE network feature support	UE network feature support 9.3.204	O	TV
28	UE based RAI container	Network resource identifier container 9.3.204	O	TLV
29	ESP24 value	EPS timer 2 9.3.16	O	TLV
30	ESP12 extended value	EPS timer 3 9.3.168	O	TLV
31	ENB Supporting Frequency List	The list of frequencies measured by UE	O	TLV

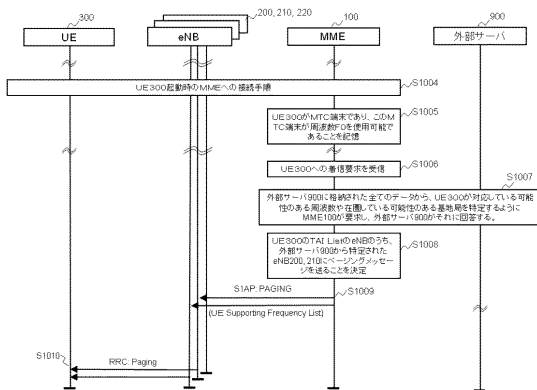
【図 49】



【図 50】



【図 51】



【図 52】

9.1.6 PAGING

This message is sent by the MME and is used to page a UE in one or several tracking areas.
Direction: MME → eNB

IE/Group Name	Presence	Range	IE type and reference	Semantic description	Criticality	Assigned Criticality
Message Type	M		9.2.1.1		YES	ignore
UE Identity Index value	M		9.2.3.10		YES	ignore
UE Paging Identity	M		9.2.3.13		YES	ignore
Paging DRX	O		9.2.1.16		YES	ignore
TAI domain	M		9.2.3.22		YES	ignore
List of TAI		1			YES	ignore
>TAI list item		1..>maxOfTAIs			EACH	ignore
>>TAI	M		9.2.3.16		-	ignore
CSG Id list		0..1			GLOBAL	ignore
>CSG Id		1..>maxOfCSGId			-	ignore
Paging Priority	O		9.2.1.78		YES	ignore
UE radio capability for Paging	O		9.2.1.58		YES	ignore
ECGI List	O		9.2.1.1		YES	ignore

Range bound	Explanation
maxOfTAIs	Maximum no. of TAI. Value is 256.
maxOfCSGId	Maximum no. of CSG Ids within the CSG Id list. Value is 256.

フロントページの続き

- (72)発明者 田村 利之
東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
- (72)発明者 林 貞福
東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
- (72)発明者 植田 佳央
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 深津 始

- (56)参考文献 特表2017-533681 (JP, A)
特表2017-520178 (JP, A)
国際公開第2016/070418 (WO, A1)
国際公開第2016/004102 (WO, A2)
NEC, Proposals of general Paging Optimization, 3GPP TSG-RAN WG3#88 R3-151002, 2015年5月16日, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG3_Iu/TSGR3_88/Docs/R3-151002.zip>
Huawei, HiSilicon, Optimizations on paging for low cost MTC, 3GPP TSG-RAN WG2#86 R2-142079, 2014年5月10日, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_86/Docs/R2-142079.zip>
CATT, Methods for acquiring whether neighbor eNBs support category 0 UE, 3GPP TSG-RAN WG3#85 R3-141697, 2014年8月8日, インターネット<http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG3_Iu/TSGR3_85/Docs/R3-141697.zip>
Huawei, HiSilicon, Consideration on HeNB changing Carrier, 3GPP TSG-RAN WG3#75 R3-120074, 2012年1月31日, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG3_Iu/TSGR3_75/Docs/R3-120074.zip>
MediaTek Inc, New Work Item on Narrow Band and Power Efficient LTE for MTC, 3GPP TSG-RAN#65 RP-141408, 2014年9月2日, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/TSG_RAN/TSGR_65/Docs/RP-141408.zip>
Vodafone, Paging Load Reduction, 3GPP TSG-SA WG2#106 S2-144273, 2014年11月11日, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_sa/WG2_Arch/TSGS2_106_San_Francisco/Docs/S2-144273.zip>

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B	7/24	-H04B	7/26
H04W	4/00	-H04W	99/00
3GPP	TSG RAN	WG1-4	
	SA	WG1-4	
	CT	WG1、4	