(19)日本国特許庁(JP)　　(12)公表特許公報(A)　　(11)公表番号
特表2025-514122
(P2025-514122A)
(43)公表日　令和7年5月2日(2025.5.2)

(51)国際特許分類		FI		テーマコード（参考）
Ｈ０４Ｗ　74/0833(2024.01)		Ｈ０４Ｗ	74/0833	５Ｋ０６７
Ｈ０４Ｗ　52/14　(2009.01)		Ｈ０４Ｗ	52/14	

審査請求　有　予備審査請求　未請求　（全61頁）

(21)出願番号　特願2024-562901(P2024-562901)
(86)(22)出願日　令和5年4月21日(2023.4.21)
(85)翻訳文提出日　令和6年10月23日(2024.10.23)
(86)国際出願番号　PCT/JP2023/016021
(87)国際公開番号　WO2023/210549
(87)国際公開日　令和5年11月2日(2023.11.2)
(31)優先権主張番号　2206366.3
(32)優先日　令和4年4月29日(2022.4.29)
(33)優先権主張国・地域又は機関
英国(GB)
(81)指定国・地域　AP(BW,CV,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV
最終頁に続く

(71)出願人　000004237
日本電気株式会社
東京都港区芝五丁目７番１号
(74)代理人　100103894
弁理士　家入 健
(72)発明者　デオグン プラビヨ
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　チェン ユーファー
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　二木 尚
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　グプタ ニーラジ
最終頁に続く

(54)【発明の名称】　ユーザ機器、アクセスネットワークノード、及び方法

(57)【要約】
ユーザ機器（User Equipment：ＵＥ）（３）により実行される方法を提供する。この方法は、アクセスネットワークノード（５、９）から、ランダムアクセス手順においてＵＥ（３）によって使用される複数の物理ランダムアクセス（Physical Random Access Channel：ＰＲＡＣＨ）プリアンブルフォーマットを識別するランダムアクセス構成情報を受信することを含む。複数のＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットの各々は、ランダムアクセス構成情報が適用可能である期間内のそれぞれのリソースに関連付けられる。複数のＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットの各々は、それぞれの反復回数に関連付けられる。
【選択図】図１

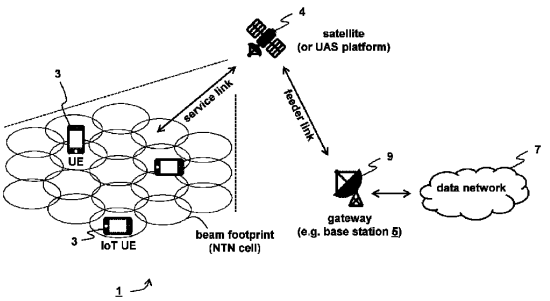


Fig. 1

【特許請求の範囲】
【請求項１】
ユーザ機器（User Equipment：ＵＥ）により実行される方法であって、
ランダムアクセス手順において前記ＵＥによって使用される複数の物理ランダムアクセス（Physical Random Access Channel：ＰＲＡＣＨ）プリアンブルフォーマットを識別するランダムアクセス構成情報をアクセスネットワークノードから受信することを含み、
前記複数のＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットの各々は、前記ランダムアクセス構成情報が適用可能な期間内のそれぞれのリソースに関連付けられ、
前記複数のＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットの各々は、それぞれの反復回数に関連付けられる、
方法。
【請求項２】
前記複数のＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットの各々は、それぞれのＵＥアップリンク送信電力に関連付けられる、
請求項１に記載の方法。
【請求項３】
前記複数のＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットのうちの１つに関連付けられたＵＥアップリンク送信電力に基づいて、前記ランダムアクセス手順による使用のために前記複数のＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットのうちの前記１つを選択することをさらに含む、
請求項１又は２に記載の方法。
【請求項４】
前記ランダムアクセス構成情報は、前記複数のＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットの各々について、それぞれのプリアンブル受信目標電力を識別する、
請求項１乃至３のいずれか一項に記載の方法。
【請求項５】
前記プリアンブル受信目標電力は、オフセット又は電力値のうちの少なくとも１つによって識別される、
請求項４に記載の方法。
【請求項６】
前記複数のＰＲＡＣＨフォーマットのうちの前記１つを選択することは、前記ＵＥに関連付けられた電力クラス又は前記ＵＥによってサポートされる最大送信電力のうちの少なくとも１つに基づいて実行される、
請求項３に記載の方法。
【請求項７】
前記ＵＥに関連付けられた前記電力クラス又は前記ＵＥによってサポートされる前記最大送信電力のうちの少なくとも１つを示す情報を送信することをさらに含み、
前記ランダムアクセス構成情報は、前記ＵＥに関連付けられた前記電力クラス又は前記ＵＥによってサポートされる前記最大送信電力のうちの少なくとも１つに基づく、
請求項６に記載の方法。
【請求項８】
前記ＵＥが低いＰＲＡＣＨ電力に起因してカバレージ内のセルに接続することができないことを示す情報を送信することをさらに含み、
前記ランダムアクセス構成情報は、前記ＵＥが低いＰＲＡＣＨ電力に起因してカバレージ内の前記セルに接続することができないことを示す前記情報に基づく、
請求項７に記載の方法。
【請求項９】
前記ランダムアクセス構成情報は、前記電力クラス又は前記最大送信電力の少なくとも１つごとに前記複数のＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットを識別する、
請求項６乃至８のいずれか一項に記載の方法。

【請求項１０】
前記ランダムアクセス構成情報は、前記期間内の時間領域における少なくとも１つのそれぞれのリソースと前記複数のＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットの各々との間の関連付けを示す、
請求項１乃至９のいずれか一項に記載の方法。
【請求項１１】
前記複数のＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットのうちの少なくとも２つは、同じ周波数に関連付けられる、
請求項１乃至１０のいずれか一項に記載の方法。
【請求項１２】
前記ランダムアクセス構成情報は、前記複数のＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットの各々についてのそれぞれのｐｒａｃｈ－ＣｏｎｆｉｇｕｒａｔｉｏｎＩｎｄｅｘ情報要素を含む、
請求項１乃至１１のいずれか一項に記載の方法。
【請求項１３】
前記複数のＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットの各々について、前記ｐｒａｃｈ－ＣｏｎｆｉｇｕｒａｔｉｏｎＩｎｄｅｘ情報要素によって示されるそれぞれのＰＲＡＣＨ構成インデックスに同期信号及びブロックをマッピングすることをさらに含む、
請求項１２に記載の方法。
【請求項１４】
物理ダウンリンク制御チャネル（Physical Downlink Control Channel：ＰＤＣＣＨ）命令を介して、ランダムアクセス手順において使用する際の前記ＵＥのための前記複数のＰＲＡＣＨフォーマットのうちの１つを示すことをさらに含む、
請求項１２又は１３に記載の方法。
【請求項１５】
前記ランダムアクセス構成情報は、前記複数のＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットの各々について、それぞれのｒａｃｈ－ＣｏｎｆｉｇＧｅｎｅｒｉｃ情報要素又はそれぞれのｒａｃｈ－ＣｏｎｆｉｇＣｏｍｍｏｎ情報要素を含む、
請求項１乃至１１のいずれか一項に記載の方法。
【請求項１６】
前記ランダムアクセス構成情報は、ＰＲＡＣＨ構成テーブルのエントリを識別する単一のインデックスを含み、
前記ＰＲＡＣＨ構成テーブルの前記エントリは、前記複数のＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットの各々についてのそれぞれの時間機会を識別する、
請求項１乃至１１のいずれか一項に記載の方法。
【請求項１７】
前記ランダムアクセス構成情報は、周波数領域における少なくとも１つのそれぞれのリソースと前記複数のＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットの各々との間の関連付けを示す、
請求項１乃至１５のいずれか一項に記載の方法。
【請求項１８】
前記複数のＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットのうちの少なくとも２つは、時間領域において重複している、
請求項１７に記載の方法。
【請求項１９】
前記ランダムアクセス構成情報は、セルについて、ＰＲＡＣＨ構成テーブルの少なくとも１つのエントリを識別し、
ＰＲＡＣＨ構成テーブルの前記少なくとも１つのエントリの各々は、前記複数のＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットのうちの異なる１つに関連付けられる、
請求項１６又は１７に記載の方法。

【請求項２０】
前記ランダムアクセス構成情報は、前記少なくとも１つのエントリのための少なくとも１つの共通パラメータを識別する、
請求項１７に記載の方法。
【請求項２１】
前記ランダムアクセス構成情報は、前記少なくとも１つのエントリについて、
－　関連付けられた周波数オフセット及び前記ＰＲＡＣＨプレアンブルフォーマットの周波数多重化を実行するための周波数領域ＰＲＡＣＨリソースの数、
－　関連付けられたプレアンブル受信目標電力、
－　関連付けられた電力ランピングステップ、
－　関連付けられたランダムアクセス試行の最大数、
－　ｚｅｒｏＣｏｒｒｅｌａｔｉｏｎＺｏｎｅＣｏｎｆｉｇ情報要素の関連付けられた値、及び
－　ｒｅｓｔｒｉｃｔｅｄＳｅｔＣｏｎｆｉｇ情報要素の関連付けられた値
のうちの１つ以上を識別する、
請求項１９又は２０に記載の方法。
【請求項２２】
前記ランダムアクセス構成情報に基づいて、前記ランダムアクセス手順における後続のランダムアクセス試行において特定のＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットを適用することをさらに含み、
－　前記特定のＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットが、前のランダムアクセス試行において使用されたＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットと同じであるか、又は
－　前記特定のＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットが、前のランダムアクセス試行において使用されたＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットとは異なり、前記前のランダムアクセス試行において使用されたものと同じ電力ランピングカウンタが使用されるか、又は
－　前記特定のＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットが、前のランダムアクセス試行において使用されたＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットとは異なり、関連する電力ランピングカウンタが増加されるか、又は
－　前記特定のＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットが、前のランダムアクセス試行において使用されたＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットとは異なり、前記特定のＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットが、前記前のランダムアクセス試行において使用された前記ＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットよりも低い送信電力で送信されるか、又は
－　前記特定のＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットが、前のランダムアクセス試行において使用されたＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットとは異なり、前記特定のＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットが、前記前のランダムアクセス試行において使用された前記ＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットよりも多い反復回数又はより長いＰＲＡＣＨシーケンスを有する、
請求項１乃至２１のいずれか一項に記載の方法。
【請求項２３】
前記複数のＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットの各々について、前記ランダムアクセス手順のためのそれぞれの物理アップリンク共有チャネル（Ｐｈｙｓｉｃａｌ Ｕｐｌｉｎｋ Ｓｈａｒｅｄ Ｃｈａｎｎｅｌ：ＰＵＳＣＨ）構成を識別する情報を受信することをさらに含む、
請求項１乃至２２のいずれか一項に記載の方法。
【請求項２４】
前記それぞれのＰＵＳＣＨ構成の各々は、
－　ＰＵＳＣＨ反復の数、
－　ＰＵＳＣＨ送信のための変調及びコーディング方式、又は
－　ＰＵＳＣＨ機会の周波数及び時間割り振り
のうちの少なくとも１つを識別する、
請求項２３に記載の方法。

【請求項２５】
前記ＰＵＳＣＨ構成は、少なくとも１つの特定のＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットに適用可能である、
請求項２３又は２４に記載の方法。
【請求項２６】
前記ランダムアクセス手順は、２ステップランダムアクセス手順であり、
前記それぞれの物理アップリンク共有チャネル（Physical Uplink Shared Channel：ＰＵＳＣＨ）構成は、前記２ステップランダムアクセス手順の第１のメッセージ（ＭｓｇＡ）のためのものである、
請求項２３乃至２５のいずれか一項に記載の方法。
【請求項２７】
前記ランダムアクセス構成情報は、少なくとも１つのＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマット又はリソースを識別し、
前記少なくとも１つのＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマット又はリソースは、カバレージ拡張に関連付けられる、
請求項１乃至２５のいずれか一項に記載の方法。
【請求項２８】
前記ランダムアクセス手順は、４ステップランダムアクセス手順であり、
前記方法は、
前記少なくとも１つのＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマット又はカバレージ拡張に関連付けられたリソースのうちの１つを使用して、ランダムアクセス手順を開始するためのシグナリングを前記アクセスネットワークノードに送信することと、
前記４ステップランダムアクセス手順の第３のメッセージ（Ｍｓｇ３）を送信するためのカバレージ拡張を伴うＰＵＳＣＨリソースを識別する情報を受信することと、
をさらに含む、
請求項２７に記載の方法。
【請求項２９】
システム情報を介して、又は前記ＰＵＳＣＨのためのダウンリンク制御情報（Downlink Control Information：ＤＣＩ）を介して、カバレージ拡張を伴う前記ＰＵＳＣＨリソースに関連付けられた反復回数を識別する情報を受信することをさらに含む、
請求項２８に記載の方法。
【請求項３０】
ＰＲＡＣＨ構成テーブルの前記少なくとも１つのエントリは、複数のアップリンクセル又はアップリンク構成の各々について構成され、
前記複数のアップリンクセル又はアップリンク構成の各々は、共通の同期信号ブロック送信で構成される、
請求項１９に記載の方法。
【請求項３１】
ＰＲＡＣＨ構成テーブルの前記少なくとも１つのエントリは、複数のアップリンクセル又はアップリンク構成の各々について構成され、
前記複数のアップリンクセル又はアップリンク構成の各々は、共通の残りの最小システム情報を使用するように構成される、
請求項１９に記載の方法。
【請求項３２】
前記ランダムアクセス構成情報は、前記複数のアップリンクセル又はアップリンク構成のうちの少なくとも１つについて、
－　関連付けられる電力クラス、又は
－　関連付けられる最大送信電力レベル
のうちの少なくとも１つを識別する、
請求項１乃至３１のいずれか一項に記載の方法。

【請求項３３】
前記ランダムアクセス構成情報は、少なくとも１つの非地上セルに適用可能である、
請求項１乃至３２のいずれか一項に記載の方法。
【請求項３４】
前記複数のＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットのうちの少なくとも１つは、前記ＵＥによってサポートされる標準リリースに関連付けられる、
請求項１乃至３３のいずれか一項に記載の方法。
【請求項３５】
前記それぞれのリソースは、
－　周波数領域におけるリソースブロック又はサブキャリア、
－　サブフレーム、
－　スロット、又は
－　シンボル
のうちの少なくとも１つを含む、
請求項１乃至３４のいずれか一項に記載の方法。
【請求項３６】
アクセスネットワークノードにより実行される方法であって、
ランダムアクセス手順においてユーザ機器（User Equipment：ＵＥ）によって使用される複数の物理ランダムアクセス（Physical Random Access Channel：ＰＲＡＣＨ）プリアンブルフォーマットを識別するランダムアクセス構成情報を前記ＵＥに送信することを含み、
前記複数のＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットの各々は、前記ランダムアクセス構成情報が適用可能な期間内のそれぞれのリソースに関連付けられ、
前記複数のＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットの各々は、それぞれの反復回数に関連付けられる、
方法。
【請求項３７】
ユーザ機器（User Equipment：ＵＥ）であって、
ランダムアクセス手順において前記ＵＥによって使用するための複数の物理ランダムアクセス（Physical Random Access Channel：ＰＲＡＣＨ）プリアンブルフォーマットを識別するランダムアクセス構成情報をアクセスネットワークノードから受信する手段を備え、
前記複数のＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットの各々は、前記ランダムアクセス構成情報が適用可能である期間内のそれぞれのリソースに関連付けられ、
前記複数のＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットの各々は、それぞれの反復回数に関連付けられる、
ＵＥ。
【請求項３８】
アクセスネットワークノードであって、
ランダムアクセス手順においてユーザ機器（User Equipment：ＵＥ）によって使用される複数の物理ランダムアクセス（Physical Random Access Channel：ＰＲＡＣＨ）プリアンブルフォーマットを識別するランダムアクセス構成情報を前記ＵＥに送信する手段を備え、
前記複数のＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットの各々は、前記ランダムアクセス構成情報が適用可能な期間内のそれぞれのリソースに関連付けられ、
前記複数のＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットの各々は、それぞれの反復回数に関連付けられる、
アクセスネットワークノード。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】

【０００１】
本開示は、第３世代パートナーシッププロジェクト（3rd Generation Partnership Project：３ＧＰＰ（登録商標））規格又はその等価物もしくは派生物に従って動作するワイヤレス通信システム及びそのデバイスに関する。本開示は、いわゆる「５Ｇ」（又は「次世代（Next Generation：ＮＧ）」又は「新しい無線（New Radio：ＮＲ）」）システムにおけるランダムアクセス手順、例えば、ＮＲが空中又は宇宙ネットワークノードを備える非地上ネットワーク部分を介して提供されるときに生じるものなど、非常に大きいセルのためのランダムアクセス手順に関する改善に特に関連するが、それに限定されない。

【背景技術】

【０００２】
３ＧＰＰ規格の最新の開発は、マシン型通信（Machine Type Communication：ＭＴＣ）、モノのインターネット（Internet of Things：ＩｏＴ）／インダストリアルＩｏＴ（Industrial Internet of Things：ＩＩｏＴ）通信、車両通信及び自動運転車、高解像度ビデオストリーミング、スマートシティサービスなどの種々のアプリケーション及びサービスをサポートすることが予想される進化する通信技術を指す、いわゆる「５Ｇ」又は「新しい無線」（ＮＲ）規格である。３ＧＰＰは、いわゆる３ＧＰＰ次世代（ＮｅｘｔＧｅｎ）無線アクセスネットワーク（Radio Access Network：ＲＡＮ）及び３ＧＰＰ　ＮｅｘｔＧｅｎコア（NextGen core：ＮＧＣ）ネットワークによって５Ｇをサポートすることを意図している。５Ｇネットワークの種々の詳細は、例えば、次世代モバイルネットワーク（Next Generation Mobile Networks：ＮＧＭＮ）アライアンスによる「ＮＧＭＮ　５Ｇ　Ｗｈｉｔｅ　Ｐａｐｅｒ」Ｖ１．０に記載されており、この文書は、ｈｔｔｐｓ：／／ｗｗｗ．ｎｇｍｎ．ｏｒｇ／５ｇ－ｗｈｉｔｅ－ｐａｐｅｒ．ｈｔｍｌから入手可能である。

【０００３】
エンドユーザ通信デバイスは、概して、人間によって操作され得るか、又は自動化（ＭＴＣ／ＩｏＴ）デバイスを備え得る、ユーザ機器（User Equipment：ＵＥ）と称される。５Ｇ／ＮＲ通信システムの基地局は、通常、新しい無線基地局（「ＮＲ－ＢＳ」）又は「ｇＮＢ」と称されるが、それらは、より典型的には（概して「４Ｇ」基地局とも称される）ロングタームエボリューション（Long Term Evolution：ＬＴＥ）基地局に関連付けられる「ｅＮＢ」（又は５Ｇ／ＮＲ　ｅＮＢ）という用語を使用して称されることがあることを理解されよう。非特許文献１（３ＧＰＰ技術仕様書（Technical Specification：ＴＳ）３８．３００　Ｖ１６．７．０）及び非特許文献２（３ＧＰＰ　ＴＳ　３７．３４０　Ｖ１６．７．０）は、とりわけ、以下のノードを定義している。
ｇＮＢ：ＵＥに向けてＮＲユーザプレーン及び制御プレーンプロトコル終端を提供し、ＮＧインタフェースを介して５Ｇコアネットワーク（５ＧＣ）に接続されるノード。
ｎｇ－ｅＮＢ：ＵＥに向けて発展型ユニバーサル地上無線アクセス（Evolved Universal Terrestrial Radio Access：Ｅ－ＵＴＲＡ）ユーザプレーン及び制御プレーンプロトコル終端を提供し、ＮＧインタフェースを介して５ＧＣに接続されるノード。
Ｅｎ－ｇＮＢ：ＵＥに向けてＮＲユーザプレーン及び制御プレーンプロトコル終端を提供し、Ｅ－ＵＴＲＡ－ＮＲデュアルコネクティビティ（ＥＮ－ＤＣ）においてセカンダリノードとして動作するノード。
ＮＧ－ＲＡＮノード：ｇＮＢ又はｎｇ－ｅＮＢのいずれか。

【０００４】
３ＧＰＰはまた、５Ｇのコンテキストにおいて衛星及び地上の統合されたネットワークインフラストラクチャを規定するために、衛星通信業界とともに取り組んでいる。これは、非地上系ネットワーク（Non-Terrestrial Network：ＮＴＮ）と称され、この用語は、データ及び制御シグナリングの送信のために航空機又は宇宙飛行体を使用するネットワーク又はネットワークのセグメントを指す。衛星は、低軌道（Low Earth Orbit：ＬＥＯ）、中軌道（Medium Earth Orbit：ＭＥＯ）、静止軌道（Geostationary Ear

th Orbit：ＧＥＯ）、又は長楕円軌道（Highly Elliptical Orbit：ＨＥＯ）における宇宙飛行体を指す。航空機は、無人航空機システム（Unmanned Aircraft System：ＵＡＳ）を包含する成層圏通信プラットフォーム（High Altitude Platform：ＨＡＰ）を指し、係留型ＵＡＳ、空気より軽いＵＡＳ、及び空気より重いＵＡＳを含み、全て、典型的には、８～５０ｋｍの高度で準定常的に動作する。

【０００５】

非特許文献３（３ＧＰＰテクニカルレポート（Technical Report：ＴＲ）３８．８１１　Ｖ１５．４．０）は、かかる非地上ネットワークをサポートするための新無線に関する検討である。この研究は、とりわけ、ＮＴＮ展開シナリオ及び関連するシステムパラメータ（アーキテクチャ、高度、軌道など）、並びに非地上ネットワークのための３ＧＰＰチャネルモデルの適応の説明（伝搬条件、モビリティなど）を含む。非特許文献４（３ＧＰＰ　ＴＲ　３８．８２１　Ｖ１６．１．０）は、ＮＴＮについての更なる詳細を提供する。

【０００６】

非地上ネットワークは、

－　地上ネットワークの性能をアップグレードするために、サービスされていない又はサービスが不十分なエリアにおいて５Ｇサービス展開を促進するのを助けること、

－　ユーザ機器又は移動プラットフォーム（例えば、乗客車両－航空機、船舶、高速列車、バス）にサービス継続性を提供することによってサービス信頼性を強化すること、

－　特に重要な通信、将来の鉄道／海事／航空通信のために、どこでもサービス可用性を増加させること、及び

－　ネットワークエッジに向かう、又は更にはユーザ機器への直接のデータ配信のための効率的なマルチキャスト／ブロードキャストリソースの提供を通じて、５Ｇネットワークスケーラビリティを可能にすること

が期待されている。

【０００７】

非地上ネットワークアクセスは、典型的には、（とりわけ）以下の要素を特徴とする：

－　ＮＴＮ端末：これは、３ＧＰＰ　ＵＥ、又は衛星が３ＧＰＰ　ＵＥに直接サービスしない場合、衛星システムに固有のＵＥを指すことができる。

－　ユーザ機器と宇宙／空中プラットフォームとの間の無線リンクを指すサービスリンク（地上ベースのＲＡＮとの無線リンクに追加され得る）。

－　空間又は空中プラットフォーム。

－　衛星又は航空アクセスネットワークをコアネットワークに接続するゲートウェイ。ゲートウェイは、基地局（例えば、ｇＮＢ）と一緒に配置される可能性が最も高いことが理解されよう。

－　ゲートウェイと宇宙／空中プラットフォームとの間の無線リンクを指すフィーダリンク。

【０００８】

衛星又は航空機は、通常、所与のエリアにわたって複数のビームを生成する。ビームは、地球の表面上に典型的には楕円形のフットプリントを有する。ビームフットプリントは、その軌道上の衛星又は航空機の移動とともに地球の上を移動することができる。代替的に、ビームフットプリントは、地球に固定されてもよく、かかる場合、いくつかのビーム指向機構（機械的又は電子的ステアリング特徴）が、衛星又は航空機の動きを補償するために使用されてもよい。

【０００９】

ＵＥがセル（及び／又は５Ｇの場合にはビーム）を検出及び選択すると、ＵＥは、典型的には４つの別個のステップを伴うランダムアクセス手順を備える初期無線リソース制御（Radio Resource Control：ＲＲＣ）接続セットアップ手順を使用して、そのセル及び／又はビームにアクセスすることを試みることができる。５Ｇの場合、初期アクセスを試みる前に、ＵＥは、アップリンク（Uplink：ＵＬ）において同期を取得するためのプ

ロセスを開始するために、物理ランダムアクセスチャネル（Physical Random-Access Channel：ＰＲＡＣＨ）を介したネットワーク（例えば、ｇＮＢなどの基地局）へのプリアンブルの送信を実行することができる。このステップは、しばしば、ＰＲＡＣＨ送信又は単にメッセージ１（Ｍｓｇ１）の送信と称される。それに応じて、ネットワークは、プリアンブルの受信を示し、受信されたプリアンブルのタイミングに基づいてＵＥの送信タイミングを調整するためのタイミングアライメント（Timing-Alignment：ＴＡ）コマンドを与えるランダムアクセス応答（Random-Access Response：ＲＡＲ）で応答する。このステップは、しばしば、メッセージ２（Ｍｓｇ２）送信と称される。ＵＥは、次いで、物理アップリンク共有チャネル（Physical Uplink Shared Channel：ＰＵＳＣＨ）を介してネットワークに第３のメッセージ（メッセージ３又は「Ｍｓｇ３」）を送信する。このステップでＵＥによって送信される特定のメッセージ、及びメッセージの内容は、ランダムアクセス手順が使用されているコンテキストに依存する。しかしながら、初期無線ＲＲＣ接続セットアップの例では、Ｍｓｇ３は、ランダムに生成された一時的なＵＥ識別子を搬送するＲＲＣセットアップ要求又は同様のメッセージを含む。ネットワークは、同じプリアンブルシーケンスを使用して異なるＵＥ間の任意の衝突を解決するために、競合の目的でＭｓｇ３において受信されたランダムに生成されたＵＥ識別子を搬送する第４のメッセージ（メッセージ４又は「Ｍｓｇ４」）で応答する。成功した場合、Ｍｓｇ４はまた、ＵＥを接続状態に移行させる。

【００１０】

同様のランダムアクセス手順はまた、例えば、ハンドオーバ、接続再確立、スケジューリング要求のための専用リソースがＵＥのために構成されていない場合のＵＬスケジューリングを要求することなどを含む、ＮＲ内の他のコンテキストにおいて使用され得る。

【００１１】

いわゆる２ステップランダムアクセス手順が（上述の４ステップランダムアクセス手順に加えて）導入されている。２ステップランダムアクセスは、とりわけ、（超）低レイテンシ通信、１０ｍｓの制御プレーンレイテンシ、高速ハンドオーバ、無認可スペクトルにおける効率的なチャネルアクセス、及び小さいデータパケットの送信をサポートすることを主に意図している。しかしながら、本発明は、非地上セルのような大きなセルにも適用することができる。主な違いは、４ステップランダムアクセス手順はＵＥと基地局との間に２つのラウンドトリップサイクルを必要とするが、２ステップランダムアクセス手順は、ＵＥと基地局との間に単一のラウンドトリップサイクルを使用することによってレイテンシ及び制御シグナリングオーバーヘッドを低減することを目的とすることである。事実上、これは、ＵＥのＰＲＡＣＨプリアンブル（Ｍｓｇ１）送信とスケジュールされたＰＵＳＣＨ送信（Ｍｓｇ３）とを単一のメッセージ（「ＭｓｇＡ」と称される）に組み合わせることによって達成される。同様に、基地局からＵＥへのランダムアクセス応答（ＲＡＲ／Ｍｓｇ２）及び競合解決メッセージ（Ｍｓｇ４）は、２ステップランダムアクセス手順において組み合わされる（「ＭｓｇＢ」と称される）。

【００１２】

当業者が理解するように、競合ベースのＰＲＡＣＨ手順を説明するが、専用プリアンブルが基地局によってＵＥに割り当てられる非競合ベース（又は「無競合」）手順も使用され得る。

【００１３】

５Ｇ　ＮＲでは、現在、時間－周波数ＰＲＡＣＨ機会ごとに６４個のプリアンブルが定義されている。各プリアンブル送信は、巡回プレフィックス（Cyclic Prefix：ＣＰ）部分とプリアンブルシーケンス部分との２つの部分を含む。シーケンス部分はプリアンブルシグネチャを含み、これは（例えば、低いＳＮ比（Signal-To-Noise-Ratio：ＳＮＲ）の状況に使用されるプリアンブルフォーマットで）繰り返すことができる。ＵＥはセル内のどこに位置していてもよく、セルサイズは大きく変化し得るため、所与のプリアンブル送信が受信されるまでにどれくらいの時間がかかるかについて固有の不確実性が存在する。プリアンブル受信タイミングにおけるこの不確実性を許可するために、プリアンブル

送信に続いて、ガード期間（Guard Period：ＧＰ）又は「ガード時間（Guard Time：ＧＴ）」が提供され、その間、信号は送信されない。ガード期間は、（ＣＰとともに）最大予想ＵＬタイミングずれを考慮するように（すなわち、セル半径によって表されるように、ＵＥがセルエッジにあるときにＵＥが基地局から離れ得る距離に基づいて）設計される。予想される最大値よりも大きく、したがってＧＰによって提供される範囲の外にあるＵＬタイミング不整合により、プリアンブルが次のフレームに漏れることになり、これはプリアンブルアンビギュイティと称される。

【００１４】

複数のプリアンブルフォーマットが定義され、各プリアンブルフォーマットは、異なるそれぞれのＣＰ＋シーケンス＋ＧＰセットによって定義される。現在、２つの異なる（「短い」及び「長い」）プリアンブルタイプについて、５Ｇのために定義された合計１３個のプリアンブルフォーマットがある。ロングプリアンブルのために定義された（フォーマット０～３と称される）４つのプリアンブルフォーマットと、ショートプリアンブルのために定義された（フォーマットＡ１～Ａ３、Ｂ１～Ｂ３、Ｃ０及びＣ２と称される）９つのプリアンブルフォーマットとがある。図６及び図７は、それぞれロングプリアンブル及びショートプリアンブルのプリアンブルフォーマットを示す。

【００１５】

現在のランダムアクセス手順は、セルサイズが増加するにつれて、かつ／又はセル内で動作するＵＥの数が著しく増加するにつれて、特に重大になる複数の問題を引き起こす可能性を有する。これらの問題は、特にＮＴＮのセルに関連する（が、これに限定されない）。

【００１６】

セル中で使用されるプリアンブルのタイプは、現在、セルランダムアクセス構成の一部として構成されており、したがって、所与のセル内では、１つのタイプのプリアンブルのみが初期アクセスのために使用され得る。従来のランダムアクセスリソースは、ＵＥがセルエッジにある最悪の場合のシナリオに適応するように設計されており、大きくて密集したセルにおいてボトルネックを引き起こす可能性がある。レガシーセルでは、ＵＥが事前補償能力を有することが予想されず（及び基地局のロケーションがいずれにせよＵＥに知られておらず）、典型的にはセル中により少数のＵＥがあり、レガシーセルのサイズが制限されたため、このフリーサイズ手法は限定的な問題ではなかったことがある。しかしながら、これは、セルサイズが増加し（特にＮＴＮの場合）、セルがより密集するにつれて、もはや当てはまらなくなる。非常に大きいセルであっても、（ＵＥ位置に基づく）正確なタイミングアドバンス事前補償を有するＵＥは、理論的には、コンパクトなプリアンブルフォーマットでシーケンスルートごとに６４個以上のプリアンブルを実現し得、これは、これらのＵＥのためのより効率的で利用可能なランダムアクセスリソースをもたらすことになるが、現在の画一的な手法では、この利益を達成するための柔軟性を欠いている。

【００１７】

５Ｇでは、地上ネットワークの展開は、地理的エリアのカバレージではなく、人口中心地のカバレージによって推進し得る。これは、地上ネットワークの無線カバレージを通した５Ｇサービスへのアクセスが可能ではない地理的エリアの作成につながり得る。かかる場合、ＵＥは、歩行者ユーザに関連付けられているか、又は移動する陸上モバイル地上プラットフォーム（例えば、車、コーチ、トラック、列車）、空中プラットフォーム（例えば、商用又は民間ジェット機）、もしくは海洋プラットフォーム（例えば、海洋船舶）に乗っているかにかかわらず、ＵＥの移動中に地上ネットワークの単一又は組み合わせによって５Ｇサービスを継続的に提供することができない状態を経験することがある。

【００１８】

３ＧＰＰは、５Ｇシステムが衛星アクセスを使用してサービスを提供することができることを含む、次世代の新しいサービス及び市場のためのサービス要件を規定している。３ＧＰＰはまた、５Ｇシステムが、同じ事業者によって、又は事業者間の合意によって所有される陸上ベースの５Ｇアクセスネットワークと衛星ベースのアクセスネットワークとの

間のサービス継続性をサポートするものとすることを規定する。
【００１９】
リリース１８のためのＮＴＮの目的は、アンテナ利得に関するより現実的な仮定とともに、商用スマートフォンを使用する音声及び低データレートサービスのユースケースのサポートを含む。ＮＴＮでは、（より高い電力能力、例えば３３ｄＢｍを有する）小型地球局（Very Small Aperture Terminal：ＶＳＡＴ）ＵＥと（限られた電力、例えば２３ｄＢｍを有する）商用ＵＥの両方が、同じセル内で共存することができる。商用ＵＥは、ＴＮカバレージがない場合、ＮＴＮに接続することが予想される。しかしながら、限られた電力を有する商用ＵＥは、（ＶＳＡＴ　ＵＥと比較して）より多数のランダムアクセス失敗を経験する場合がある。これは、いわゆるＫａバンドの場合には更に悪化する可能性がある。したがって、商用ＵＥによるＮＴＮへの接続を保証するために、ランダムアクセス拡張が必要とされる。
【００２０】
ＰＲＡＣＨ送信電力は、最大ＵＥ送信電力、観測された経路損失、及び電力ランピング手順に基づいて決定される。衛星通信の場合（ペイロードからＵＥまでの距離が大きい場合）、ＰＲＡＣＨを送信するために必要とされる電力は、高い関連する経路損失に起因して著しく高くなり得ることに留意されたい。
【００２１】
（競合ベースの）ランダムアクセス手順の性質に起因して、重複するリソースを使用する異なるＵＥによるランダムアクセスプリアンブル送信間に比較的頻繁な衝突が存在し得る。この場合、比較的より小さい最大送信電力を採用するＵＥは、送信電力のランプアップを採用するときでも、ランダムアクセスを完了することに失敗する可能性がより高くなる。したがって、現在の手法は、ＮＴＮのサービス継続性要件をサポートするのに理想的ではない。
【００２２】
拡張されたカバレージ（例えば、より多い反復）のためにＲＡＣＨリソースを構成することが可能であるが、これは、（サービス連続性に起因して）ＮＴＮに接続する商用ＵＥの密度がＶＳＡＴ　ＵＥと比較して低いとき、不十分なアップリンクリソースを浪費することになる。
【先行技術文献】
【非特許文献】
【００２３】
【非特許文献１】３ＧＰＰ　ＴＳ　３８．３００　Ｖ１６．７．０
【非特許文献２】３ＧＰＰ　ＴＳ　３７．３４０　Ｖ１６．７．０
【非特許文献３】３ＧＰＰ　ＴＲ　３８．８１１　Ｖ１５．４．０
【非特許文献４】３ＧＰＰ　ＴＲ　３８．８２１　Ｖ１６．１．０
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【００２４】
したがって、本開示は、上述の問題（のうちの少なくとも１つ以上）に対処するか、又は少なくとも軽減する方法及び関連する装置を提供しようとするものである。
【００２５】
当業者の理解を効率的にするために、本開示は、３ＧＰＰシステム（ＮＴＮを含む５Ｇネットワーク）の文脈で詳細に説明するが、本開示の原理は、他のシステムにも適用され得る。本開示は、ＮＴＮユースケースによって動機付けられるが、例示的な実施形態は、任意の大型セルに適用され、通常の地上セル内の比較的に低電力ＵＥ（例えば、ＩｏＴデバイス）をサポートすることができる。
【課題を解決するための手段】
【００２６】
本開示の態様は、添付の独立請求項に記載されているが、任意選択の有益な特徴は、添

付の従属請求項に記載されている。
【００２７】
一態様では、本開示は、ユーザ機器（ＵＥ）により実行される方法を提供し、本方法は、アクセスネットワークノードから、ランダムアクセス手順においてＵＥによって使用するための複数の物理ランダムアクセス（ＰＲＡＣＨ）プリアンブルフォーマットを識別するランダムアクセス構成情報を受信することを含み、各ＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットは、ランダムアクセス構成情報が適用可能である期間内のそれぞれのリソースに関連付けられ、各ＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットは、それぞれの反復回数に関連付けられる。
【００２８】
一態様では、本開示は、アクセスネットワークノードにより実行される方法を提供し、本方法は、ユーザ機器（ＵＥ）に、ランダムアクセス手順においてＵＥによって使用するための複数の物理ランダムアクセス（ＰＲＡＣＨ）プリアンブルフォーマットを識別するランダムアクセス構成情報を送信することを含み、各ＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットは、ランダムアクセス構成情報が適用可能である期間内のそれぞれのリソースに関連付けられ、各ＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットは、それぞれの反復回数に関連付けられる。
【００２９】
一態様では、本開示は、ランダムアクセス手順においてＵＥによって使用するための複数の物理ランダムアクセス（ＰＲＡＣＨ）プリアンブルフォーマットを識別するランダムアクセス構成情報をアクセスネットワークノードから受信する手段（例えば、メモリ、コントローラ、及びトランシーバ）を備えるユーザ機器（ＵＥ）を提供し、各ＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットは、ランダムアクセス構成情報が適用可能である期間内のそれぞれのリソースに関連付けられ、各ＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットは、それぞれの反復回数に関連付けられる。
【００３０】
一態様では、本開示は、ユーザ機器（ＵＥ）に、ランダムアクセス手順においてＵＥによって使用するための複数の物理ランダムアクセス（ＰＲＡＣＨ）プリアンブルフォーマットを識別するランダムアクセス構成情報を送信する手段（例えば、メモリ、コントローラ、及びトランシーバ）を備えるアクセスネットワークノードを提供し、各ＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットは、ランダムアクセス構成情報が適用可能である期間内のそれぞれのリソースに関連付けられ、各ＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットは、それぞれの反復回数に関連付けられる。
【００３１】
本開示の態様は、対応するシステム、装置、及び命令が記憶されたコンピュータ可読記憶媒体などのコンピュータプログラム製品に拡張され、これらの命令は、上記の又は特許請求の範囲に記載された態様及び可能性に記載された方法を実行するようにプログラマブルプロセッサをプログラムするように、かつ／又は特許請求の範囲のいずれかに記載された装置を提供するように適切に適合されたコンピュータをプログラムするように動作可能である。
【００３２】
本明細書（この用語は特許請求の範囲を含む）に開示された、及び／又は図面に示された各特徴は、そうすることが技術的に実現可能である場合、任意の他の開示及び／又は図示された特徴とは独立して（又はそれらと組み合わせて）本開示に組み込まれ得る。特に、限定するものではないが、特定の独立請求項に従属する請求項のいずれかの特徴は、そうすることが技術的に不適合を引き起こさないか、又は技術的な意味をなさないものをもたらさない限り、任意の組み合わせで、又は個々に、その独立請求項に導入され得る。
【図面の簡単な説明】
【００３３】
ここで、添付の図面を参照して、本開示の例示的な実施形態を例として説明する。

【図１】本開示の例示的な実施形態が適用され得るモバイル（セルラー又はワイヤレス）電気通信システムを概略的に示す。
【図２Ａ】図１のシステムにおいて使用され得るアクセスネットワークの可能な実装形態を示す。
【図２Ｂ】図１のシステムにおいて使用され得るアクセスネットワークの可能な実装形態を示す。
【図２Ｃ】図１のシステムにおいて使用され得るアクセスネットワークの可能な実装形態を示す。
【図３】図１及び図２Ａ～図２Ｃに示すシステムにおいて使用され得るユーザ機器の主要な構成要素を示す簡略ブロック図である。
【図４】図１及び図２Ａ～図２Ｃに示されるシステムにおいて使用され得る基地局／アクセスネットワークノードの主要な構成要素を示す簡略ブロック図である。
【図５】図１及び図２Ａ～図２Ｃに示すシステムで使用され得る分散型基地局の主要な構成要素を示す簡略ブロック図である。
【図６】ロングプリアンブルのために使用され得る異なるプリアンブルフォーマットを概略的に示す。
【図７】ショートプリアンブルに使用され得る異なるプリアンブルフォーマットを概略的に示す。
【図８】図１及び図２Ａ～図２Ｃに示すシステムにおいてランダムアクセスチャネル構成をシグナリングすることができるそれぞれの方法を示す。
【図９】図１及び図２Ａ～図２Ｃに示されるシステムにおいてランダムアクセスチャネル構成がシグナリングされ得るそれぞれの方法を示す。
【図１０】図１及び図２Ａ～図２Ｃに示すシステムにおいてランダムアクセスチャネル構成をシグナリングすることができるそれぞれの方法を示す。
【図１１】図１及び図２Ａ～図２Ｃに示すシステムにおいてランダムアクセスチャネル構成をシグナリングすることができるそれぞれの方法を示す。
【図１２】図１及び図２Ａ～図２ＣにおいてＮＴＮ機能を提供するためのいくつかの例示的なアーキテクチャオプションを概略的に示す。
【発明を実施するための形態】
【００３４】
概要
図１は、本開示の例示的な実施形態が適用され得るモバイル（セルラー又はワイヤレス）電気通信システム１を概略的に示す。
【００３５】
このシステム１では、モバイルデバイス３（ＵＥ）のユーザは、適切な３ＧＰＰ無線アクセス技術（Radio Access Technology：ＲＡＴ）、例えば、Ｅ－ＵＴＲＡ（４Ｇ）及び／又はＮＲ（５Ｇ）ＲＡＴを使用して、アクセスネットワークノード、それぞれの衛星４及び／又は基地局５、並びにデータネットワーク７を介して、互いに及び他のユーザと通信することができる。Ｅ－ＵＴＲＡ　ＲＡＴの場合、基地局５は、「ｅＮＢ」又は「ｎｇ－ｅＮＢ」と称されてもよく、ＮＲ　ＲＡＴの場合、基地局５は、「ｇＮＢ」と称されてもよい。ＵＥ３は、狭帯域ＩｏＴ（Narrow-Band IoT：ＮＢ－ＩｏＴ）又はＭＴＣＵＥを含んでもよく、又は適切なＮＢ－ＩｏＴ又はＭＴＣ機能を含んでもよい。衛星は、通常は基地局５の一部として実装されるゲートウェイ９を介してデータネットワーク７に接続する。当業者が理解するように、３つのＵＥ３、１つの衛星４、及び１つの基地局５（ゲートウェイ９）が例示の目的で図１に示されているが、システムは、実装されるとき、典型的には、他の衛星（宇宙／空中プラットフォーム）、無線アクセスネットワークノード（基地局／ゲートウェイ）、及びモバイルデバイス（ＵＥ）を含む。非地上（宇宙又は空中）プラットフォーム４は、１つ以上の衛星及び／又は航空機を含むことができることが理解されよう。
【００３６】

複数の基地局５が（無線）アクセスネットワーク又は（Ｒ）ＡＮを形成し、複数のＮＴＮノード４（衛星及び／又はＵＡＳプラットフォーム）が非地上系ネットワーク（ＮＴＮ）を形成することが理解されよう。各ＮＴＮノード４は、いわゆるフィーダリンクを使用して適切なゲートウェイ９に接続され（この場合、基地局５と同じ場所に配置される）、対応するサービスリンクを介してそれぞれのＵＥ３に接続される。したがって、ＮＴＮノード４によってサービスされるとき、モバイルデバイス３は、（モバイルデバイス３とＮＴＮノード４との間の）適切なサービスリンク及び（ＮＴＮノード４とゲートウェイ９／基地局５との間の）フィーダリンクを使用して、ＮＴＮノード４を介して基地局５との間でデータを通信する。換言すれば、非地上ネットワークは、（Ｒ）ＡＮの一部を形成するが、Ｅ－ＵＴＲＡ及び／又は５Ｇ通信サービスとは無関係に衛星通信サービスを提供することもできる。非地上ネットワーク部分を含む例示的な（無線）アクセスネットワーク８の更なる詳細は、図２Ａ～図２Ｃを参照して提供される。

【００３７】

図１には示されていないが、隣接する基地局５は、適切な基地局－基地局インタフェース（いわゆる「Ｘ２」インタフェース、「Ｘｎ」インタフェースなど）を介して互いに接続される。基地局５はまた、適切なインタフェース（いわゆる「Ｓ１」、「ＮＧ－Ｃ」、「ＮＧ－Ｕ」インタフェースなど）を介してデータネットワークノードに接続される。

【００３８】

データ（又はコア）ネットワーク７（例えば、ＬＴＥの場合のＥＰＣ又はＮＲ／５Ｇの場合のＮＧＣ）は、典型的には、電気通信システム１における通信をサポートするための、及び（とりわけ）加入者管理、モビリティ管理、課金、セキュリティ、呼／セッション管理のための論理ノード（又は「機能」）を含む。典型的には、データネットワーク７は、ユーザプレーンエンティティ及び制御プレーンエンティティを含む。４Ｇにおけるいわゆるモビリティ管理エンティティ（Mobility Management Entity：ＭＭＥ）、又は５Ｇにおけるアクセス及びモビリティ管理機能（Access and Mobility Management Function：ＡＭＦ）は、任意の省電力メカニズムを構成することを含む、モバイルデバイス３のための接続及びモビリティ管理タスクを処理することを担う。データネットワーク７は、インターネット又は同様のインターネットプロトコル（Internet Protocol：ＩＰ）ベースのネットワーク（図１には図示せず）などの他のデータネットワークにも結合される。

【００３９】

各ＮＴＮノード４は、関連付けられたＮＴＮセルが提供され得る複数の指向性ビーム（少なくとも１つのビーム）を制御する。具体的には、各ビームは、ＮＴＮセルに対応する地表上の関連するフットプリントを有する。各ＮＴＮセル（ビーム）は、関連付けられたPhysical Cell Identity（ＰＣＩ）及び／又はビーム識別情報を有する。ビームフットプリントは、ＮＴＮノード４がその軌道に沿って移動しているときに移動することができる。代替的に、ビームフットプリントは、地球に固定されてもよく、その場合、適切なビームポインティング機構（機械的又は電子的ステアリング）が、ＮＴＮノード４の移動を補償するために使用されてもよい。

【００４０】

ここで、図２Ａ～図２Ｃを参照すると、以下は、図１のシステムにおいて使用され得るアクセスネットワーク８のためのいくつかのアーキテクチャオプションの概要である。分かるように、ＵＥ３は、１つ以上の互換性のある無線アクセス技術（ＲＡＴ）、例えば、Ｅ－ＵＴＲＡ及び／又は５Ｇ　ＲＡＴに従って動作するＮＴＮ　ＲＡＮ　８を介して通信することができる。図示の例では、ＮＴＮ　ＲＡＮ　８は、（例えば、１つ以上の衛星及び／又は空中車両を備える）非地上（宇宙又は空中）プラットフォーム４と、１つ以上の関連するセルを動作させる基地局又は「ｇＮＢ」５と、ゲートウェイ９とを含む。ＮＴＮ　ＲＡＮ　８を介した通信は、典型的には、図１に示されるデータネットワークに対応するコアネットワーク７（例えば、５Ｇコアネットワーク又は進化したパケットコア（Evolved Packet Core：ＥＰＣ）ネットワーク）を通じてルーティングされる。

【００４１】
図２Ａ～図２Ｃに見られるように、ＮＴＮ　ＲＡＮ　８は、複数の異なる方法で実装され得る。
【００４２】
例えば、図２Ａに見られるように、基地局５は、地上に位置するゲートウェイ９を介して、かつ基地局機能を有さない非地上プラットフォーム４を介して、それぞれＵＥ（３）に宛てられた通信及びＵＥ（３）から発信された通信を送信及び受信する、地上に位置する基地局５を含み得る。非地上プラットフォーム４は、これらの通信を、基地局５によって運用されるセル内のＵＥ３との間で中継し、必要に応じてゲートウェイ９との間で中継する。非地上プラットフォーム４は、これらの通信をオンボードで処理することなく透過的に中継し、事実上、いわゆる「ベントパイプ」として機能する。この実装形態では、ゲートウェイ９と非地上プラットフォーム４との間のフィーダリンクは、基地局５とＵＥ３との間のＮＲ－Ｕｕインタフェース（又は基準点）の一部として効果的に機能する。同様に、非地上プラットフォーム４とＵＥ３との間のサービスリンクは、基地局５とＵＥ３との間のＮＲ－Ｕｕインタフェース（又は基準点）の別の部分として効果的に機能する。（例えば、Ｎ１、Ｎ２、Ｎ３インタフェース／基準点などを介したシグナリングのための）コアネットワーク７との基地局の通信リンクは、地上でのみ提供される。
【００４３】
図２Ｂに見られるように、基地局５は、例えば、地上に配置された中央ユニット（Central Unit：ＣＵ）５Ｃ／５Ｕと、非地上プラットフォーム４にオンボードで設けられた分散ユニット（Distributed Unit：ＤＵ）５Ｄと、を有する分散型基地局５を備えてもよい。（制御プレーン部分５Ｃ及びユーザプレーン部分５Ｕを有し、）地上に位置するＣＵ５Ｃ／５Ｕは、基地局５の（典型的には上位層の）機能の一部を実行し、一方、非地上に位置するＤＵ５Ｄは、基地局５の他の（典型的には下位層の）機能を実行する。地上に位置するＣＵ５Ｃ／５Ｕは、ゲートウェイ９と、ゲートウェイ９とＤＵ５Ｄが提供される非地上プラットフォーム４との間の衛星無線インタフェースを介して実装されるＦ１インタフェースとを介して、非地上に位置するＤＵ５Ｄと通信する。
【００４４】
非地上プラットフォーム４は、基地局５によって運用されるセル内のＵＥ（３）を宛先とし、ＵＥ（３）を発信元とする通信を、必要に応じてゲートウェイ９との間で送信する。しかしながら、この実装形態では、ＵＥ（３）をそれぞれ宛先とし、ＵＥ（３）から発信される通信の下位層処理は、ＤＵ５Ｄによって非地上プラットフォーム４上で実行され、ＵＥ（３）をそれぞれ宛先とし、ＵＥ（３）から発信されるその通信の上位層処理は、地上に位置するＣＵ５Ｃ／５Ｕにより実行される。
【００４５】
したがって、この実装形態では、ゲートウェイ９と非地上プラットフォーム４との間のフィーダリンクは、基地局５のＣＵとＤＵとの間のＦ１インタフェース（又は基準点）として効果的に機能する。一方、非地上プラットフォーム４とＵＥ３との間のサービスリンクは、基地局５とＵＥ３との間のＮＲ－Ｕｕインタフェース（又は基準点）として効果的に機能する。（例えば、Ｎ１、Ｎ２、Ｎ３インタフェース／基準点などを介したシグナリングのための）コアネットワーク７との基地局の通信リンクは、地上でのみ提供される。
【００４６】
図２Ｃに見られるように、基地局５は、例えば、非地上プラットフォーム４に搭載されて提供されてもよい。非地上プラットフォーム４に搭載された基地局５（ｇＮＢ）は、基地局５によって運用されるセル内のＵＥ（３）を宛先とし、ＵＥ（３）から発信され、必要に応じてゲートウェイ９を介してコアネットワーク７との間で送受信される通信を送信する。しかしながら、この実装形態では、ＵＥ（３）にそれぞれ宛てられた通信及びＵＥ（３）から発信された通信の処理は、基地局５によって非地上プラットフォーム４上で実行される。
【００４７】

したがって、この実装形態では、ゲートウェイ９と非地上プラットフォーム４との間のフィーダリンクは、基地局５とコアネットワーク７との間のＮ１／Ｎ２／Ｎ３インタフェース（又は基準点）の一部として効果的に機能する。したがって、（例えば、Ｎ１、Ｎ２、Ｎ３インタフェース／基準点などを介したシグナリングのための）コアネットワーク７との基地局の通信リンクは、一部はフィーダリンクを介して、一部は地上で提供される。一方、非地上プラットフォーム４とＵＥ３との間のサービスリンクは、基地局５とＵＥ３との間のＮＲ－Ｕｕインタフェース（又は基準点）として効果的に機能する。

【００４８】

したがって、基地局５は、非地上プラットフォーム１１を介して１つ以上の関連するセルを制御する。基地局５は、４Ｇ及び５Ｇの両方、及び／又は任意の他の３ＧＰＰもしくは非３ＧＰＰ通信プロトコルをサポートするように構成され得ることが理解されるであろう。

【００４９】

ＵＥ３及び基地局５は、（例えば、導入部で説明したように）競合ベースのランダムアクセス（Random Access：ＲＡ）手順及び無競合（Contention Free RA：ＣＦＲＡ）手順の両方を実行するように相互に構成される。例えば、適切な競合ベース又は無競合ＲＡ手順は、セルへの初期アクセスを得るために、ハンドオーバ手順中に通信リンク（例えば、ＲＲＣ接続）を再確立するために、割り振られたプリアンブルを搬送する物理ダウンリンク制御チャネル（Physical Downlink Control Channel：ＰＤＣＣＨ）を通してＲＡ手順を開始するように基地局がＵＥに命令するノンスタンドアローン（Non-Standalone：ＮＳＡ）実装形態のためのＮＲセルの追加の目的で、基地局に到着したダウンリンクデータをＵＥに通信するためになど、使用され得る。

【００５０】

有益なことに、システム１は、所与のセル内で（及び帯域幅部（BandWidth Part：ＢＷＰ）ごとに）複数のプリアンブルフォーマットに対するサポートを提供することによって、異なるタイプのランダムアクセスリソースが異なるＵＥについて使用されることを可能にする。具体的には、基地局がセル内で単一のランダムアクセスチャネル（ＲＡＣＨ）構成のみをシグナリングすることができ、したがって（ＢＷＰごとに）単一のプリアンブルフォーマットを使用することができるレガシーシステムとは異なり、システム１内の基地局５は、（ＢＷＰごとに）単一のセル内で、関連付けられた異なるＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットを有する複数の異なるＰＲＡＣＨ構成をＵＥ３にシグナリングすることができる。これは、複数の異なるＰＲＡＣＨ構成及び関連するＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットのいずれかが所与のＵＥ３により使用されることを可能にし、したがって、異なるＵＥ３が異なるＰＲＡＣＨ構成及び異なるＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットを同時に使用することも可能にする。異なるＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットを多重化することができる。

【００５１】

ここで、単なる例として、システム１を実装するために使用され得る種々の装置を説明する。

【００５２】

ユーザ機器

図３は、図１及び図２Ａ～図２Ｃに示されるシステムにおける実装形態のためのＵＥ３の主要な構成要素を示す簡略ブロック図である。

【００５３】

図示のように、ＵＥ３は、エアインタフェース３３及び１つ以上のアンテナを介して（例えば、適用可能な場合には非地上プラットフォーム１１及び場合によってはゲートウェイ９を介して間接的に、又は完全に地上のシナリオでは直接的に）基地局５との間で信号を送受信するように動作可能な送受信機回路３１を備える。

【００５４】

ＵＥ３は、ＵＥ３の動作を制御するコントローラ３７を有する。コントローラ３７は、

メモリ３９に関連付けられ、トランシーバ回路３１に結合される。その動作に必ずしも必要ではないが、ＵＥ３は、もちろん、従来のＵＥ３の全ての通常の機能（例えば、ユーザによる直接制御及びユーザとの対話を可能にするためのタッチスクリーン／キーパッド／マイクロフォン／スピーカなどのユーザインタフェース３５）を有し得、これは、適宜、ハードウェア、ソフトウェア、及びファームウェアのうちのいずれか１つ又は任意の組み合わせによって提供され得る。

【００５５】

コントローラ３７は、この例では、メモリ３９内に記憶されたプログラム命令又はソフトウェア命令によって、ＵＥ３の全体的な動作を制御するように構成される。ソフトウェアは、メモリ３９に予めインストールされてもよく、及び／又は、例えば、電気通信ネットワークを介して、もしくはリムーバブルデータストレージデバイス（Removable Data Storage Device：ＲＭＤ）からダウンロードされてもよい。図示のように、これらのソフトウェア命令は、とりわけ、オペレーティングシステム４１と、通信制御モジュール４３と、ＰＲＡＣＨモジュール４５とを含む。

【００５６】

通信制御モジュール４３は、ＵＥ３と基地局５との間の通信を制御するように動作可能である。例えば、通信制御モジュール４３は、アップリンク及びダウンリンクのユーザトラフィックのフロー、並びに、例えばＵＥ３の動作を管理するための制御データを含む、基地局５から送信される制御データのフローにおいて、ＵＥ３によって行われる部分を制御する。通信制御モジュール４３は、例えば、測定制御／構成情報の受信、システム情報の受信、ハンドオーバ手順、タイミングずれを補償するための適切なタイミングアドバンスの実施などの手順において、ＵＥ３によって果たされる部分を制御することを担う。

【００５７】

ＰＲＡＣＨモジュール４５は、ＵＥ側における競合ベース又は競合フリーのランダムアクセス手順などのＰＲＡＣＨ手順の実行を管理する。これは、例えば、受信されたシステム情報から利用可能なＰＲＡＣＨ構成を識別すること、ＲＡ手順のために使用すべき適切なプリアンブル及び／又は巡回シフトを識別すること、（無競合手順のために）ＰＲＡＣＨプリアンブルをＵＥに割り当てるシグナリングの受信、基地局へのランダムアクセスメッセージ（例えば、プリアンブル及び／又はＭｓｇ３を搬送するＭｓｇ１又はＭｓｇＡ）の送信、基地局からのランダムアクセスメッセージ（例えば、ランダムアクセス応答メッセージ（Ｍｓｇ２、Ｍｓｇ４、及び／又はＭｓｇＢ））の処理及び受信、並びに／あるいは任意の他のＰＲＡＣＨ関連シグナリングの受信及び送信を含む。

【００５８】

アクセスネットワークノード

図４は、図１及び図２Ａ～図２Ｃに示す基地局５／ゲートウェイ９などの汎用アクセスネットワークノードの主な構成要素を示すブロック図である。このブロック図は、ＮＴＮノード４にも適用可能である。図示のように、アクセスネットワークノードは、エアインタフェース（１つ以上のアンテナ）５３を介して（モバイルデバイス３などの）ユーザ機器との間で信号を送受信するためのトランシーバ回路５１と、コアネットワーク７及び基地局との間で信号を送受信するためのネットワークインタフェース５５とを有する。ＮＴＮノードの場合、ネットワークインタフェース５５は、エアインタフェース５３の一部である。アクセスネットワークノードは、メモリ５９に記憶されたソフトウェアに従ってアクセスネットワークノードの動作を制御するためのコントローラ５７を有する。ソフトウェアは、メモリ５９に予めインストールされてもよく、及び／又は、例えば、電気通信ネットワーク１を介して、又はリムーバブルデータストレージデバイス（ＲＭＤ）からダウンロードされてもよい。ソフトウェアは、とりわけ、オペレーティングシステム６１、通信制御モジュール６３、及びＰＲＡＣＨ管理モジュール６５を含む。図４には示されていないが、ネットワークインタフェース５５はまた、典型的には、基地局間インタフェース部分（例えば、Ｘｎ）と、コアネットワークインタフェース部分（例えば、ＮＧ－Ｃ／ＮＧ－Ｕ）とを含む。

【００５９】
通信制御モジュール６３は、アクセスネットワークノードと、ＵＥ３、基地局、及びコアネットワークノードなどの他のノードとの間のシグナリングを処理（生成／送信／受信）することを担う。かかるシグナリングは、例えば、モバイルデバイス３の動作を管理するための制御データ（例えば、ＮＡＳ、ＲＲＣ、ページング、システム情報、及び／又は同様のもの）を含み得る。通信制御モジュール６３は、特定の機能をサポートするために複数のサブモジュール（又は「層」）を含み得ることが理解されよう。例えば、通信制御モジュール６３は、ＰＨＹサブモジュール、ＭＡＣサブモジュール、ＲＬＣサブモジュール、ＰＤＣＰサブモジュール、ＳＤＡＰサブモジュール、ＩＰサブモジュール、ＲＲＣサブモジュールなどを含み得る。

【００６０】
通信制御モジュール６３は、アクセスネットワークノードとＵＥ３との間の通信、及びアクセスネットワークノードとアクセスネットワークノードに接続された他のネットワークエンティティとの間の通信を制御するように動作可能である。例えば、通信制御モジュール６３は、アップリンク及びダウンリンクのユーザトラフィックのフロー、並びに、例えば、ＵＥ３の動作を管理するための制御データを含む、アクセスネットワークノードによってサービスされるＵＥ３に送信される制御データのフローにおいて、アクセスネットワークノードによって行われる部分を制御する。通信制御モジュール６３は、例えば、測定制御／構成情報の通信、システム情報のブロードキャスト、ハンドオーバ手順、タイミングずれを補償するための適切なタイミングアドバンスの決定及びシグナリングなどの手順において、アクセスネットワークノード（基地局）によって果たされる部分を制御することを担う。

【００６１】
ＰＲＡＣＨ管理モジュール６５は、異なるタイプのＵＥのための、及びそれらのＰＲＡＣＨ構成を構成するための（例えば、通信制御モジュール６３の全体的な制御下で通信されるシステム情報における提供のための）対応する構成情報を生成するための、種々の異なるＰＲＡＣＨ構成の構成を管理する。ＰＲＡＣＨ管理モジュール６５はまた、基地局側での競合ベース又は競合フリーランダムアクセス手順などのＰＲＡＣＨ手順の実行を管理する。これは、例えば、（競合フリー手順のための）ＵＥへのＰＲＡＣＨプリアンブルの割り当て及びシグナリング、ＵＥからのランダムアクセスメッセージ（例えば、プリアンブルを搬送するＭｓｇ１又はＭｓｇＡ及び／又はＭｓｇ３）の受信及び処理、ＵＥへのランダムアクセスメッセージ（例えば、ランダムアクセス応答メッセージ（Ｍｓｇ２、Ｍｓｇ４、及び／又はＭｓｇＢ））の送信、及び／又は任意の他のＰＲＡＣＨ関連シグナリングの受信及び送信を管理することを含む。

【００６２】
アクセスネットワークノードが分散基地局（分散ｇＮＢ又はｅｎ－ｇＮＢ）を含む場合、図５に示すように、ネットワークインタフェース５５は、分散基地局のそれぞれの機能間で信号を通信するために、Ｅ１インタフェース及びＦ１インタフェース（制御プレーンについてはＦ１－Ｃ、ユーザプレーンについてはＦ１－Ｕ）も含む。この場合、ソフトウェアはまた、ｇＮＢ－ＣＵ－ＣＰモジュール５Ｃ、ｇＮＢ－ＣＵ－ＵＰモジュール５Ｕ、又はｇＮＢ－ＤＵモジュール５Ｄのうちの少なくとも１つを含む。存在する場合、ｇＮＢ－ＣＵ－ＣＰモジュール５Ｃは、分散ｇＮＢ又はｅｎ－ｇＮＢのＲＲＣ層及びＰＤＣＰ層の制御プレーン部分をホストする。存在する場合、ｇＮＢ－ＣＵ－ＵＰモジュール５Ｕは、分散ｇＮＢのＰＤＣＰ層及びＳＤＡＰ層のユーザプレーン部分、又は分散ｅｎ－ｇＮＢのＰＤＣＰ層のユーザプレーン部分をホストする。存在する場合、ｇＮＢ－ＤＵモジュール５Ｄは、分散ｇＮＢ又はｅｎ－ｇＮＢのＲＬＣ、ＭＡＣ、及びＰＨＹ層をホストする。

【００６３】
中央ユニット（例えば、５Ｃ及び／又は５Ｕ）は、基地局とともに実装されて物理的に配置されてもよく、又は単一の物理要素として、もしくはクラウドベースのシステムもしくは仮想化されたシステムとして、遠隔ロケーションに実装されてもよいことが、当業者

には理解されよう。単一の中央ユニットが複数の基地局５にサービスを提供してもよいことも理解されるであろう。

【００６４】

詳細な説明

ここで、システム１において使用され得る種々の方法を、単なる例として説明する。

【００６５】

図６及び図７は、それぞれロングプリアンブル及びショートプリアンブルのプリアンブルフォーマットを示す。図から分かるように、各プリアンブルフォーマットは、異なるそれぞれのＣＰ＋シーケンス＋ＧＰセットを有する。ＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマット０～３はロングプリアンブルと称され、ＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットＡ１～Ａ３、Ｂ１～Ｂ３、Ｃ０及びＣ２はショートプリアンブルと称される。ＲＡＣＨシーケンス反復回数を増加させることによって、基地局５が（利用可能なＵＬリソース全体を犠牲にして）複数のＲＡＣＨシーケンスからの送信を組み合わせるため、より良好なＵＬカバレージが達成され得ることが理解されよう。

【００６６】

プリアンブルのために使用され得る異なるプリアンブルシーケンスは、典型的には、Ｚａｄｏｆｆ－Ｃｈｕシーケンスのような定振幅ゼロ自己相関（Constant Amplitude Zero Auto Correlation：ＣＡＺＡＣ）シーケンスに基づく。プリアンブルが基づくＣＡＺＡＣシーケンスは、同数の直交符号に対応する素数（ロングプリアンブルについては８３９、ショートプリアンブルについては１３９）であるサンプル数のシーケンス長Ｌを有する。したがって、かかる素数長シーケンスの場合、Ｌ－１個（ロングプリアンブルの場合は８３８個、ショートプリアンブルの場合は１３８個）の異なる可能なほぼ直交するルートシーケンスが存在し、それらの間の相関は低く（長いシーケンスの場合は$1/\sqrt{839}$）、生成することができ、それぞれが一意のルートインデックスに対応する。

【００６７】

互いに本質的に直交する異なるプリアンブルシーケンスは、同じルートインデックスの異なる巡回シフトから生成することもできる。しかしながら、この直交性は、異なるシーケンス間の巡回シフトが、それらが送信されるそれぞれのタイミング間の差よりも大きいことを条件とする。任意のかかるＵＬタイミング不整合は、サイクルにおけるシフトを効果的に引き起こすことになる（例えば、ＵＥはシーケンス１００を送信するが、基地局はこれをシーケンス１０２又は１１８として解釈する）。したがって、いくつかの場合には、可能な巡回シフトの低減されたサブセットのみが、タイミング不確実性（したがって、セルサイズ）に応じて異なるプリアンブルを生成するために使用され得る。所与のルートインデックスのための全ての実際に可能なプリアンブルシーケンスが完全に利用されるようになる場合、異なるルートインデックスを使用して異なるプリアンブルシーケンスが生成される必要があり得る。

【００６８】

巡回シフトの使用は、所与のルートシーケンスから導出されたプリアンブルが、最大予想遅延、すなわち、以下の表１に示されるようなセル半径に依存する可能な巡回シフトの数を用いて、（プリアンブルシグネチャに対応する）１～６４個のグループの間で分割されることを可能にする。

【表１】

表1

シーケンス長（μｓ）	ＺＣシーケンスごとの巡回シフトの数	ＺＣシーケンスの数	巡回シフト（サンプル）	巡回シフトからの最大セル半径（ｋｍ）
800	64	1	13	0.78
	32	2	26	2.59
	16	4	53	6.34
	8	8	107	13.85

【００６９】

例として、表１の第４の行を考慮すると、所与のルートインデックスから導出されたプリアンブルシーケンスが完全に利用される（例えば、半径ｒのセルについて８つに分割され、６．３４ｋｍ＜ｒ＜１３．８５ｋｍである）場合、６４個のプリアンブルシーケンスを達成するために、低い相関を有する７つの他のルートインデックスが使用されなければならないことが分かる。

【００７０】

タイミング不整合のないＵＥは、理論的には、他のルートインデックスを使用する必要なく、シーケンス当たり８３９個のプリアンブルを使用することができる。これは、例え

ば、ＵＥが最近記憶されたタイミングアドバンス（Timing Advance：ＴＡ）値を有するとき、ＵＥがセル中心にある（したがって、ＵＬ遅延なしで送信している）とき、又はＵＥが測位能力及び基地局ロケーションの知識を有し、したがって、ＴＡ値を事前に計算し、そうでなければ発生するであろう不整合を補償するためにそれを適用する（これは事前補償と称される）ことができるときに達成され得る。

【００７１】

ゼロ相関ゾーン（Zero-Correlation Zone：ＺＣＺ）の概念は、１つの受け入れられたシーケンスと次のものとの間の最大予想遅延／シフトを説明するために使用される。基地局は、このシフトからＴＡコマンドに必要とされるタイミングアドバンス（ＴＡ）を推定することができる。セル内で使用することができる巡回シフトのセットは、システム情報において（例えば、システム情報ブロックタイプ１（System Information Block type 1：ＳＩＢ１）において）基地局によって提供されるランダムアクセス構成の一部を形成する、いわゆるゼロ相関ゾーンパラメータによって、基地局によって構成される。

【００７２】

８３８個のルートインデックスは、隣接するセル間で分割され、したがって、使い果たされることがあり、最終的に、所与の時間／周波数リソースにおける利用可能なプリアンブルの数を制限する。

【００７３】

現在の理論的なセルサイズ制限は、セルエッジにおけるＵＥのためのＵＬ遅延によって引き起こされる最大タイミング不整合を許可するために、半径約１００ｋｍである（０．８ｍｓのシーケンス長及び０．９３ｍｓの最大ＧＰまで、すなわち、図６におけるプリアンブルフォーマット２が、最終的な制限に対応する）。しかしながら、衛星の高度及び衛星とセル中心との間の最大角度に応じて、ＲＡＣＨ上の異なるＵＥのプリアンブルのためのＵＬ遅延のより大きい差につながり得る、著しくより大きいセル（最大１０００ｋｍの半径）がＮＴＮにおいて予想される。

【００７４】

セルのサイズは、複数の方法でランダムアクセスリソースに悪影響を及ぼし、この影響は、セル半径の二乗よりも悪化する。具体的には、セル内のＵＥの数は、半径の二乗でスケーリングする（二次スケーリング）。より長いＧＰを有するプリアンブルフォーマットは、よりロングプリアンブルシーケンスをもたらし、したがって、リソース当たりより少ないプリアンブルをもたらす（線形スケーリング）。更に、長いＺＣＺは、異なるルートシーケンスが完全には直交しないため、プリアンブル間のより多くの干渉につながり得る、不十分なシーケンス利用（典型的には、ルートごとに１つのシグネチャ）につながり得る。不十分なシーケンス利用はまた、ルートシーケンスの過剰利用をもたらし、セルサイズとともに進行性の悪化をもたらし、基本的な物理的制限を表す。

【００７５】

ＮＴＮ上でＮＲを提供することで生じることになるＵＬ不整合及びプリアンブルフォーマット問題を回避するために、ＵＥは、現在、少なくとも全地球測位システム（Global Navigation Satellite System：ＧＮＳＳ）取得位置及びサービング衛星のエフェメリスの知識に基づいて、事前補償のためのＵＥ固有ＴＡ計算を少なくともサポートすることが必要とされる。しかしながら、かかる能力ＴＡ事前補償は十分でないことがあり、ＧＮＳＳ能力をもたないＵＥのためのサポートは、規格の将来のリリースのために除外されない。

【００７６】

ＰＲＡＣＨ送信電力は、最大ＵＥ送信電力、観測された経路損失、及び電力ランピング手順に基づいて決定される。衛星通信の場合（ペイロードからＵＥまでの距離が大きい場合）、ＰＲＡＣＨを送信するために必要とされる電力は、高い関連する経路損失に起因して著しく高くなり得ることに留意されたい。

【００７７】

より詳細には、３ＧＰＰ　ＴＳ　３８．２１３　Ｖ１７．１．０、セクション７．４は

、ＵＥが、送信機会ｉにおけるサービングセルＣのためのＤＬ　ＲＳに基づいて、サービングセルＣのキャリアｆのアクティブなＵＬ　ＢＷＰ　ｂ上のphysical random-access channel（ＰＲＡＣＨ）、$P_{PRACH,b,f,c}(i)$についての送信電力を、
$P_{PRACH,b,f,c}(i)=\min\{P_{CMAX,f,c}(i),P_{PRACH,target,f,c}+PL_{b,f,c}\}$ ［ｄＢｍ］
として決定することを規定しており、ここで、$P_{CMAX,f,c}(i)$は、送信機会ｉ内のサービングセルＣのキャリアｆについて３ＧＰＰ　ＴＳ　３８．１０１－１、ＴＳ　３８．１０１－２、及びＴＳ　３８．１０１－３において定義されたＵＥ構成最大出力電力であり、$P_{PRACH,target,f,c}$は、サービングセルＣのキャリアｆのアクティブなＵＬ　ＢＷＰ　ｂについて上位層によって提供されるＰＲＡＣＨターゲット受信電力ＰＲＥＡＭＢＬＥ＿ＲＥＣＥＩＶＥＤ＿ＴＡＲＧＥＴ＿ＰＯＷＥＲであり、$PL_{b,f,c}$は、サービングセルＣのアクティブなＤＬ　ＢＷＰ上のＰＲＡＣＨ送信に関連付けられたＤＬ　ＲＳに基づく、キャリアｆのアクティブなＵＬ　ＢＷＰ　ｂについての経路損失であり、ｄＢｍ単位のｒｅｆｅｒｅｎｃｅＳｉｇｎａｌＰｏｗｅｒ上位層フィルタリングされたＲＳＲＰとしてｄＢ単位でＵＥによって計算される。

【００７８】

ＵＥ３の異なる電力クラスは、表２に要約されるように、それらの最大送信電力能力に基づく。

【００７９】

【表２】

表２

NRバンド	クラス１（dBm）	公差（dB）	クラス２（dBm）	公差（dB）	クラス３（dBm）	公差（dB）
n1					23	±2
n2					23	±2[3]
n3					23	±2[3]
n5					23	±2
n7					23	±2[3]
n8					23	±2[3]
n12					23	±2[3]
n14	31	+2/-3			23	±2[3]
n18					23	±2
n20					23	±2[3]
n25					23	±2[3]
n26					23	±2[3]
n28					23	+2/-2.5
n30					23	±2
n34					23	±2
n38					23	±2
n39					23	±2
n40					23	±2
n41			26	+2/-3[3]	23	±2[3]

【００８０】

更に、３ＧＰＰ　ＴＳ　３８．１０１－１　Ｖ１７．５．０、セクション６．２．４は、ＵＥが、各スロットにおいてサービングセルｃのキャリアｆのためのその構成された最大出力電力$P_{CMAX,f,c}$を設定することを許可されることを規定する。構成された最大出力電力$P_{CMAX,f,c}$は、以下の境界内に設定される：

【数１】

$$P_{CMAX_L,f,c} \leq \quad P_{CMAX,f,c} \quad \leq \quad P_{CMAX_H,f,c}$$

ここで、

$$P_{CMAX_L,f,c} = \mathrm{MIN}\ \{P_{EMAX,c} - \Delta T_{C,c},\quad (P_{PowerClass} - \Delta P_{PowerClass}) -$$

$$\mathrm{MAX}(\mathrm{MAX}(MPR_c + \Delta MPR_c,\ A\text{-}MPR_c) + \Delta T_{IB,c} + \Delta T_{C,c} + \Delta T_{RxSRS},\ P\text{-}MPR_c)\ \}$$

$$P_{CMAX_H,f,c} = \mathrm{MIN}\ \{P_{EMAX,c},\quad P_{PowerClass} - \Delta P_{PowerClass}\ \}$$

【００８１】

事実上、これは、各スロットについて、最大送信電力が、ＵＥ実装形態に基づいて、特定のマージンを伴って変動し得ることを意味する。

【００８２】

関連する３ＧＰＰ規格（ＴＳ　３８．３３１　Ｖ１７．０．０）は、以下のような関連するＲＡＣＨパラメータ（又は情報要素）を提供するために、ＳＩＢ１内の種々の情報要素を使用してプリアンブルフォーマットがブロードキャストされることを定義している：

－　ＲＡＣＨ－ＣｏｎｆｉｇＣｏｍｍｏｎ：この情報要素は、セル固有のランダムアクセスパラメータを指定するために使用される。これは、とりわけ、ＲＡＣＨ－ＣｏｎｆｉｇＧｅｎｅｒｉｃフィールド及びｐｒａｃｈ－ＲｏｏｔＳｅｑｕｅｎｃｅＩｎｄｅｘ－ｒ１６フィールドを含む。

－　ＲＡＣＨ－ＣｏｎｆｉｇＧｅｎｅｒｉｃ：この情報要素は、通常のランダムアクセス及びビーム障害回復の両方のためのランダムアクセスパラメータを指定するために使用される。それは、とりわけ、ランダムアクセスリソースのフォーマット、ロケーション、及び周期性を提供するｐｒａｃｈ－ＣｏｎｆｉｇｕｒａｔｉｏｎＩｎｄｅｘフィールドを含む。

【００８３】

しかしながら、現在の３ＧＰＰ仕様によれば、初期取得のために、一度にセル当たり１つのプリアンブルフォーマットしかブロードキャストすることができない。

【００８４】

ＲＡＣＨ－ＣｏｎｆｉｇＣｏｍｍｏｎ情報要素に含まれ得るフィールドの一部を以下に要約する：

【数２】

```
RACH-ConfigCommon ::=          SEQUENCE {
    rach-ConfigGeneric              RACH-ConfigGeneric,
    totalNumberOfRA-Preambles       INTEGER (1..63) [...]
    ssb-perRACH-OccasionAndCB-PreamblesPerSSB   CHOICE {
        oneEighth                   ENUMERATED {n4, [...] n64},
        oneFourth                   ENUMERATED {n4, [...] n64},
        oneHalf                     ENUMERATED {n4, [...] n64},
        one                         ENUMERATED {n4, [...] n64},
        two                         ENUMERATED {n4, [...] n32},
        four                        INTEGER (1..16),
        eight                       INTEGER (1..8),
        sixteen                     INTEGER (1..4)
    }
[...]
```

【００８５】

ＲＡＣＨ－ＣｏｎｆｉｇＧｅｎｅｒｉｃ情報要素に含めることができるフィールドの一部を以下に要約する：

【数３】

```
RACH-ConfigGeneric ::=          SEQUENCE {
   prach-ConfigurationIndex       INTEGER (0..255),
   msg1-FDM                       ENUMERATED {one, two, four, eight},
   msg1-FrequencyStart  INTEGER (0..maxNrofPhysicalResourceBlocks-1),
   zeroCorrelationZoneConfig      INTEGER(0..15),
   preambleReceivedTargetPower    INTEGER (-202..-60),
   preambleTransMax               ENUMERATED {n3, n4, n5, n6, n7, n8,
                                          n10, n20, n50, n100, n200},
   powerRampingStep               ENUMERATED {dB0, dB2, dB4, dB6},
   ra-ResponseWindow              ENUMERATED {sl1, sl2, sl4, sl8,
                                          sl10, sl20, sl40, sl80},
[...]
```

【００８６】

商用ＵＥ（例えば、スマートフォン）は、電力が制限されており、ＲＡＣＨ拡張（例えば、より多くの反復）を必要とする。一方、ＶＳＡＴデバイスは、より高い電力能力を有し、したがって、カバレージ拡張ソリューションを必要としない。

【００８７】

ＮＴＮセルにアクセスするために商用スマートフォンとＶＳＡＴデバイスの両方をサポートし、同時にランダムアクセス失敗を最小限に抑えるために、このシステム１は、異なるＵＥタイプ／電力クラスの必要性を満たすためにセルごとに一緒に多重化される複数のＲＡＣＨフォーマットを採用する。

【００８８】

有益なことに、この手法は、（サービス継続性に起因して）ＮＴＮに接続する商用ＵＥの密度がＶＳＡＴ　ＵＥと比較して低いときに希少なＵＬリソースを浪費することになる拡張されたカバレージ（例えば、より多い反復）のためにＲＡＣＨリソースの大部分（又は全てのＲＡＣＨリソース）を構成することを回避すること（又はその必要性を低減すること）を可能にする。

【００８９】

上記で説明したように、ＮＲは、異なる反復パターンを有する異なるＰＲＡＣＨフォーマットをサポートするが、現在の仕様は、セルごとに単一のＲＡＣＨフォーマットのみを可能にする。

【００９０】

しかしながら、ＮＴＮ又は他の大きなセルのシナリオでは、セルごとに複数のＰＲＡＣＨフォーマットをサポートし、ＵＥ３が以下で指定される条件に基づいて１つのＰＲＡＣＨフォーマットを選択することを可能にすることが有益であり得る。

【００９１】

この手法は、より良好なリソース利用をもたらすことになる（例えば、電力が制限されたＵＥの割合に基づいて、ネットワークは、より多い反復回数を有する１つ以上のＰＲＡＣＨフォーマットを使用するかどうかを判定することができる）。

【００９２】

本開示は、２つのＲＡＣＨフォーマットを多重化する場合について説明するが、３つ以上のＲＡＣＨフォーマットの多重化をサポートするために同じ手法が適用され得ることが理解されよう。

【００９３】

以下は、ＲＡＣＨフォーマット多重化を実現するためのシグナリングの関連する詳細、及びＵＥ送信電力に基づくいくつかの可能なＲＡＣＨリソース選択基準の説明である。

【００９４】

オプション１

図８は、（例えば、ＵＥタイプ／電力クラス／最大電力ごとに）セル中で２つ以上のＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットを実装するための例示的な手法を示す。

【００９５】

この場合、ＰＲＡＣＨ構成テーブルの単一のエントリは、一緒に多重化され得る各ＰＲＡＣＨフォーマットのための時間機会を示す。図８に示す例では、２つのプリアンブルフォーマット間で周波数リソースが共有されるが、時間機会は異なる。

より詳細には、ＲＡＣＨ－ＣｏｎｆｉｇＧｅｎｅｒｉｃ情報要素のｐｒａｃｈ－ＣｏｎｆｉｇｕｒａｔｉｏｎＩｎｄｅｘフィールドは、２つ以上のＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットの特定のセットに関連付けられた適切な値に設定され、各フォーマットは、（時間／周波数領域において）それぞれのリソースに関連付けられる。各フォーマットはまた、特定のＵＥ電力クラス／最大電力値又はＵＥタイプ（例えば、ＶＳＡＴ　ＵＥ又は商用ＵＥ）に関連付けられ得る。

【００９６】

【数４】

```
RACH-ConfigGeneric ::=          SEQUENCE {
   prach-ConfigurationIndex       INTEGER (0..255),
   msg1-FDM                       ENUMERATED {one, two, four, eight},
   msg1-FrequencyStart  INTEGER (0..maxNrofPhysicalResourceBlocks-1),
   zeroCorrelationZoneConfig      INTEGER(0..15),
   preambleReceivedTargetPower    INTEGER (-202..-60),
   preambleTransMax               ENUMERATED {n3, n4, n5, n6, n7, n8,
                                          n10, n20, n50, n100, n200},
   powerRampingStep               ENUMERATED {dB0, dB2, dB4, dB6},
   ra-ResponseWindow              ENUMERATED {sl1, sl2, sl4, sl8,
                                          sl10, sl20, sl40, sl80},
[...]
```

【００９７】

この場合、表３の「プリアンブルフォーマット」列は、（少なくともＰＲＡＣＨ構成インデックスのいくつかの値について）複数のプリアンブルフォーマット（少なくとも２つのプリアンブルフォーマット）を含むように適合され得る。関連するＵＥタイプ／電力クラス／最大電力値（適切な場合）を示すために、別の列が追加され得る。しかしながら、（プリアンブルフォーマット又はプリアンブルフォーマットのセットごとの）関連するＵＥタイプ／電力クラス／最大電力は、システム情報などを使用して示され得ることが理解されよう。

【００９８】

【表３】

PRACH構成インデックス	プリアンブルフォーマット	$n_f \bmod x = y$ x	$n_f \bmod x = y$ y	サブフレーム番号	開始シンボル	サブフレーム内のPRACHスロットの数	$N_t^{RA,slot}$ PRACHスロット内の時間領域PRACH機会の数	N_{dur}^{RA} PRACH持続時間
0	0	16	1	1	0	-	-	0
1	0	16	1	4	0	-	-	0
2	0	16	1	7	0	-	-	0
3	0	16	1	9	0	-	-	0
4	0	8	1	1	0	-	-	0
5	0	8	1	4	0	-	-	0
6	0	8	1	7	0	-	-	0

表３

【００９９】

この手法は、一例として２つの異なるＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットを使用する図８に示されている。以上のように、ランダムアクセス構成（ＲＡＣＨ－ＣｏｎｆｉｇＧｅｎｅｒｉｃ情報要素）が適用可能な各ＲＡＣＨ構成期間において、異なるＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットが異なるリソース（この場合、異なるサブフレーム／スロット／シンボルなどの異なる時間領域リソース）に割り振られる。したがって、セル内の各ＵＥ３は、それぞれ割り振られたリソース上で、適切なＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットを使用してランダムアクセスプリアンブルを送信することができ、それによって、（異なるタイプの電力クラスの）他のＵＥ３への干渉を引き起こすことを回避することができる

。
【０１００】
特定のＰＲＡＣＨ構成期間の場合、エントリ（ＰＲＡＣＨ構成インデックス）は、各ＰＲＡＣＨフォーマットに対応するサブフレーム及び／又はスロットを示すことができる。この場合、以下の場合が想定される：
－　各サブフレームは、単一のＰＲＡＣＨフォーマットタイプを含み、エントリは、どのサブフレームがどのＰＲＡＣＨフォーマットタイプにマッピングされるかを示す。
－　各スロットは、単一のＰＲＡＣＨフォーマットタイプを含み、エントリは、どのスロットがどのＰＲＡＣＨフォーマットタイプにマッピングされるかを示す。例えば、スロット３，６，７，８はＰＲＡＣＨフォーマット－１のためのものであり、残りのスロットはＰＲＡＣＨフォーマット－２のためのものであり得る。代替的に、各サブフレームの偶数スロットがＰＲＡＣＨフォーマット－１に割り振られ、奇数スロットがＰＲＡＣＨフォーマット－２に割り振られ得る。
－　各スロット内で、複数のＰＲＡＣＨフォーマットがサポートされ得る。この場合、エントリは、スロットのどのシンボル／機会が各ＰＲＡＣＨフォーマットタイプに使用されるかを示す。
【０１０１】
上記で説明したように、新しいＰＲＡＣＨ構成テーブルを定義することが可能でないことがあることを理解されよう。レガシーＵＥとの後方互換性を保証するために、レガシーＲＡＣＨ構成テーブルインデックスに対応する全てのＲＡＣＨ機会を含む新しいＲＡＣＨ構成インデックスが定義され得る。すでに存在するＲＡＣＨ機会の上に、（規格の新しいバージョンにおいて指定され得る）複数のＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマット設計をサポートするＵＥのために、異なるＲＡＣＨフォーマットに対応する新しいＲＡＣＨ機会が追加され得る。
【０１０２】
一例が以下の表４に与えられており、エントリ＃９４は、プリアンブルフォーマットＡ１をレガシーＵＥに割り振り、プリアンブルフォーマットＡ３をより新しいＵＥに割り振る。
【０１０３】

【表４】

PRACH構成インデックス	プリアンブルフォーマット	$n_f \bmod x = y$		サブフレーム番号	開始シンボル	サブフレーム内のPRACHスロットの数	$N_t^{RA,slot}$, PRACHスロット内の時間領域PRACH機会の数	N_{dur}^{RA}, PRACH持続時間
		x	y					
94	A1,A3	2	0	A1: 4,9 (レガシーRO)	0	1	6	2
				A3: 1,5 (新しいRO)	0	1	2	6

表４

【０１０４】

この手法は、後方互換性の問題が生じる可能性が低いＮＲ以外の（例えば、６Ｇ及びそれ以降の）技術にとって特に有益であり得る。

【０１０５】

異なるＲＡＣＨフォーマットに対応する送信電力要件を処理するために、フォーマットの異なるＲＡＣＨシーケンス反復回数に起因して、多重化されたＲＡＣＨフォーマットについて異なる受信電力が必要とされるという事実を考慮するために、ＲＡＣＨフォーマットごとのプリアンブル受信目標電力についてオフセット及び／又は電力値が与えられ得る。

【０１０６】
このオフセット又は電力値は、構成された値又は仕様において（例えば、ＰＲＡＣＨ構成インデックスごとに）固定されたオフセットであり得るか、あるいはＰＲＡＣＨフォーマットのＰＲＡＣＨシーケンスの反復回数に基づいて導出され得る（例えば、より大きいオフセットが、より大きい数のシーケンス反復のために使用され得る）。
【０１０７】
ルートシーケンスインデックス、ＲＡＣＨプリアンブルの数などの他のＲＡＣＨパラメータは、各ＲＡＣＨフォーマットに共通であり得る。パラメータのほとんどはフォーマット間で共通であるため、同じＰＲＡＣＨシーケンス長（ＬＲＡ）に対応するＲＡＣＨシーケンスを多重化することが適切である。
【０１０８】
後続のＲＡＣＨ試行のためのＲＡＣＨフォーマット／機会選択は、以下の代替例のいずれかを使用して実現され得る：
－　Ａｌｔ－１：ランダムアクセス手順の各ＲＡＣＨ試行に同じＲＡＣＨフォーマットを使用することができる。
－　Ａｌｔ－２：ＵＥは、（ＰＲＡＣＨフォーマット選択基準が変化する場合）異なるＲＡＣＨフォーマットを選択することが許可されるが、ＲＡＣＨフォーマットが試行間で変化するとき、その最後のＲＡＣＨ試行において使用されたものと同じ電力ランピングカウンタを使用する必要がある。
－　Ａｌｔ－３：ＵＥは、（ＰＲＡＣＨフォーマット選択基準が変化する場合）異なるＲＡＣＨフォーマットを選択することが許可され、通常通り電力ランピングカウンタをインクリメントする。
－　Ａｌｔ－４：ＵＥは、新しいＰＲＡＣＨフォーマットが現在のＰＲＡＣＨフォーマットよりも低い送信電力を必要とする場合にのみ、異なるＲＡＣＨフォーマットを選択することを許可される。
－　Ａｌｔ－５：ＵＥは、（Ｎ個のＲＡＣＨ失敗を観察した後に、ここで、Ｎの値はＵＥについて構成され得る）新しいＰＲＡＣＨフォーマットが現在のＰＲＡＣＨフォーマットより多い反復回数又はより長いＰＲＡＣＨシーケンスを有する場合にのみ、異なるＲＡＣＨフォーマットを選択することが許可される。
【０１０９】
オプション２
図９は、（例えば、ＵＥタイプ／電力クラス／最大電力ごとに）セル中で２つ以上のＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットを実装するための別の例示的な手法を示す。この場合、複数のＰＲＡＣＨ構成インデックスが、インデックスによって共有される他のＲＡＣＨ構成パラメータとともにセルごとに提供される。
【０１１０】
例えば、複数のＰＲＡＣＨ構成インデックスは、ＲＡＣＨ構成の単一のＲＡＣＨ－ＣｏｎｆｉｇＧｅｎｅｒｉｃフィールドを使用して提供され得る：
【数５】

```
RACH-ConfigGeneric ::=    SEQUENCE {
prach-ConfigurationIndex      INTEGER (0..255),
msg1-FDM                ENUMERATED {one, two, four, eight},
msg1-FrequencyStart   INTEGER (0..maxNrofPhysicalResourceBlocks),
zeroCorrelationConfig         INTEGER (0..15),
preambleReceivedTargetPower  INTEGER (-202..-60),
preambleTransMax              ENUMERATED {n3, n4, n5, n6, n7, n8,
                                          n10, n20, n50, n100, n200},
powerRampingStep              ENUMERATED {dB0, dB2, dB4, dB6},
ra-ResponseWindow             ENUMERATED {sl1, sl2, sl4, sl8,
                                         sl10, sl20, sl40, sl80},
prach-ConfigurationIndex-2    INTEGER (0..255),
[...]
```

【０１１１】
代替的に、それぞれのＰＲＡＣＨ構成インデックスは、ＲＡＣＨ構成ごとに別個のＲＡＣＨ－ＣｏｎｆｉｇＣｏｍｍｏｎフィールドを使用して提供され得る。
【０１１２】
この手法は、異なるＲＡＣＨ構成インデックスに対応するＲＡＣＨ機会が重複しているリスクがあるため、複数のＰＲＡＣＨ構成インデックスの時間多重化の仕方に関する追加の考慮を必要とし得ることに留意されたい。重複するＲＡＣＨ機会を回避するために、ネットワーク（基地局５）は、重複するＲＡＣＨ機会を有しない、多重化すべきＲＡＣＨ構成インデックスを選択する。
【０１１３】
パラメータのうちの一部は、第２のＰＲＡＣＨ構成インデックスのために独立して提供され、例えば、以下を含むが、それらに限定されないことを理解されたい：
－　ＲＡＣＨフォーマット間の周波数多重化を実行するための周波数オフセット（ｍｓｇ－１ＦｒｅｑｕｅｎｃｙＳｔａｒｔ）及び周波数領域ＰＲＡＣＨリソースの数（ｍｓｇ－１ＦＤＭ）、
－　Ｐｒｅａｍｂｌｅ受信目標電力（ｐｒｅａｍｂｌｅＲｃｅｉｖｅｄＴａｒｇｅｔＰｏｗｅｒ）及び電力ランピングステップ（ｐｏｗｅｒＲａｍｐｉｎｇＳｔｅｐ）は、異なるＵＥの異なる送信電力制限を考慮するように独立して設定され得る、
－　許可されるＲＡＣＨ試行の最大数（ｐｒｅａｍｂｌｅＴｒａｎｓＭａｘ）は、ＲＡＣＨオケージョンについての異なる衝突確率を考慮するように独立して設定され得る、及び
－　ｚｅｒｏＣｏｒｒｅｌａｔｉｏｎＺｏｎｅＣｏｎｆｉｇ及びｒｅｓｔｒｉｃｔｅｄＳｅｔＣｏｎｆｉｇは、異なるＲＡＣＨシーケンスの異なる相関性を説明するために独立して提供され得る。
【０１１４】
後続のＲＡＣＨ試行のためのＲＡＣＨフォーマット選択のための代替例は、オプション１の場合と同じであり得ることが理解されよう（上記でリストされたＡｌｔ－１からＡｌｔ－５を参照）。
【０１１５】
同期信号ブロック（Synchronization Signal Block：ＳＳＢ）からＲＡＣＨへのマッピングは、ＲＡＣＨ機会が利用可能である場合、ＰＲＡＣＨ構成インデックスごとに

独立して実行されることが理解されよう。ＲＡＣＨ機会は、ＰＲＡＣＨ構成インデックスごとに独立してカウントされる。

ＰＤＣＣＨ命令は、ＲＡＣＨを開始するためにＵＥによって使用されるべきＰＲＡＣＨフォーマットを示すために使用され得る。言い換えると、ＵＥは、ＰＤＣＣＨ順序に基づいて、複数のＰＲＡＣＨフォーマットのうちの１つを選択することができる。

【０１１６】

オプション３

図１０は、セル内で（例えば、ＵＥタイプ／電力クラス／最大電力ごとに）２つ以上のＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットを実装するための別の例示的な手法を図示する。この場合、それぞれのＰＲＡＣＨ構成インデックスは、図１０（及び以下）に示すように、ＲＡＣＨ構成ごとに別個のＲＡＣＨ－ＣｏｎｆｉｇＣｏｍｍｏｎフィールドを使用して提供される。この手法はまた、異なる周波数リソースを異なるＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマット（又は異なるＵＥ電力クラス／電力レベル）に割り振ることを可能にする。

【０１１７】

【数６】

```
BWP-UplinkCommon ::=    SEQUENCE {
   genericParameters        BWP,
   rach-ConfigCommon        SetupRelease { RACH-ConfigCommon }
   pusch-ConfigCommon       SetupRelease { PUSCH-ConfigCommon }
   pucch-ConfigCommon       SetupRelease { PUCCH-ConfigCommon }
   ...,
 [[
   rach-ConfigCommon-2      SetupRelease { RACH-ConfigCommon }
[...]
```

【０１１８】

ＵＥタイプ／電力クラスごとにそれぞれの（異なる）ＲＡＣＨ構成を使用することは、ＲＡＣＨプリアンブルフォーマットごとに独立して全てのランダムアクセスパラメータを構成することを可能にする。この手法は、ＲＡＣＨリソース構成に関してより大きな柔軟性を可能にするが、比較的高いシグナリングオーバーヘッドを招く。更に、オプション２と同様に、ＲＡＣＨ構成の時間／周波数多重化が慎重に考慮される必要がある。

【０１１９】

この場合、後続のＲＡＣＨ試行のためのＲＡＣＨフォーマット選択は、以下の代替例のうちの１つを使用して実現され得る：

－　Ａｌｔ－１：全てのパラメータ（例えば、電力ランピング）が独立して設定されるため、ランダムアクセス手順の各ＲＡＣＨ試行のために同じＲＡＣＨフォーマットが使用され得る。

－　Ａｌｔ－２：ＵＥは、ランダムアクセス手順の後続のＲＡＣＨ試行間でＰＲＡＣＨフォーマットを変更することを可能にされ得るが、関連する電力ランピングカウンタは、少なくとも、新しいＲＡＣＨフォーマットのための構成された電力ランプステップと、適用される現在の電力ランプ電力とに基づいて更新される必要がある。

【０１２０】

Ａｌｔ－２の場合、以下の式を使用することができる。

新しい電力ランピングステップ＝

現在の電力ランプ電力／新しいＰＲＡＣＨフォーマットの電力ランプステップ

【０１２１】

オプション４

図１１は、２つ以上のセルを介して２つ以上のＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットを実装するための別の例示的な手法を図示する。この場合、（それぞれのプリアンブルフォーマットを識別する）それぞれのＰＲＡＣＨ構成インデックスは、以下に示すように、別個のｕｐｌｉｎｋＣｏｎｆｉｇＣｏｍｍｏｎ情報要素を使用して提供される。事実上、各セルは、１つ以上のＵＥタイプ／電力クラス／最大送信電力値に割り振られ得、異なるＵＥは、異なるセルを介してサービスされ得る。

【０１２２】

例えば、（関連するＰＲＡＣＨ構成インデックスを有する）第１のＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットは、第１のｕｐｌｉｎｋＣｏｎｆｉｇＣｏｍｍｏｎ情報要素を介して構成され得、（それの関連するＰＲＡＣＨ構成インデックスを有する）第２のＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットは、（以下で「ｕｐｌｉｎｋＣｏｎｆｉｇＣｏｍｍｏｎ２」と示される）第２のｕｐｌｉｎｋＣｏｎｆｉｇＣｏｍｍｏｎ情報要素を介して構成され得る。ｓｕｐｐｌｅｍｅｎｔａｒｙＵｐｌｉｎｋ情報要素は、適切な場合、第２のＰＲＡＣＨプレアンブルフォーマットを構成するために使用され得ることが理解されよう。

【０１２３】

【数７】

```
ServingCellConfigCommonSIB ::=     SEQUENCE {
  downlinkConfigCommon                    DownlinkConfigCommonSIB,
  uplinkConfigCommon                        UplinkConfigCommonSIB,
  supplementaryUplink/uplinkConfigCommon2   UplinkConfigCommonSIB
[...]
```

【０１２４】

この方式を使用して、基地局５は、２つのアップリンクセル（比較的少ない数のＲＡＣＨ反復／フォーマットを有する１つのセルと、比較的多い数のＲＡＣＨ反復／フォーマットを有する別のセル）を構成することができる。各アップリンクセルは、特定の電力クラス値又は最大送信電力レベルを有するＵＥに関連付けられ得る。したがって、正しいアップリンクキャリアを選択するための基準は、ＵＥ電力クラス又は最大ＵＥ送信電力レベルに基づき得る。この方式はまた、適切な場合、３つ以上のＵＥ電力クラス又は送信電力レベルをサポートするために、３つ以上のセルを使用するように拡張され得る。

【０１２５】

セルは、いわゆる補助アップリンク（Ｓｕｐｐｌｅｍｅｎｔａｒｙ ＵｐＬｉｎｋ：ＳＵＬ）機能と同様に、ＳＳＢ送信／残存最小システム情報（Ｒｅｍａｉｎｉｎｇ Ｍｉｎｉｍｕｍ Ｓｙｓｔｅｍ Ｉｎｆｏｒｍａｔｉｏｎ：ＲＭＳＩ）を共有する。例えば、ネットワークは、補助アップリンクキャリアを構成し、補助アップリンクキャリアが（少なくとも１つの）ＵＥ電力クラス又はＵＥ最大送信電力レベルのセットに関連付けられることを示すことができる。

【０１２６】

この解決策は、ＵＥ　ＧＮＳＳ能力の存在のためのＲＡＣＨ多重化にも適用可能である。具体的には、ＵＥは、ＵＥのロケーションが利用可能であるか否かに基づいて、ランダムアクセスを実行するためのアップリンクキャリアのうちの１つを選択（及び、関連するＲＡＣＨ構成を適用）し得る。

【０１２７】

カバレージ拡張の態様

上記で説明したオプションのうちの１つを採用するセルを介した２ステップランダムアクセスをサポートするために、以下の手法が使用され得る。

【０１２８】

各ＲＡＣＨフォーマット／構成について、ネットワークは、ＭｓｇＡを送信するための

少なくとも部分的な（又は完全な）ＰＵＳＣＨ構成を提供することができる。特定のＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマット／ＲＡＣＨ構成に固有であり得るパラメータは、
－　ＰＵＳＣＨ反復の数、
－　ＰＵＳＣＨ送信のための変調及び符号化方式（Modulation and Coding Scheme（ＭＣＳ）、並びに
－　ＰＵＳＣＨ機会の周波数及び時間割り振り
のうちの１つ以上を含む。

【０１２９】

代替的に、ＭｓｇＡ構成は、単一のＰＲＡＣＨフォーマットについてのみ適用可能であり得る（すなわち、２ステップＲＡＣＨは、単一のＰＲＡＣＨフォーマットについて有効にされる）。適用可能なＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマット／ＲＡＣＨ構成は、（例えば、関連する３ＧＰＰ仕様において）予め定義されてもよく、又は基地局５によってＵＥ３について構成されてもよい。

【０１３０】

４ステップランダムアクセスの場合にも同様の手法を使用することができる。例えば、ＵＥ３は、ランダムアクセス手順を開始するために、ＲＡＣＨプリアンブルフォーマットに従って、かつ／又はカバレージ拡張に関連付けられたリソース上で、ランダムアクセスプリアンブル（Ｍｓｇ１）を基地局５に送信してもよい。プリアンブル送信に応じて、基地局５は、４ステップランダムアクセス手順の第３のメッセージ（Ｍｓｇ３）を送信するためにＵＥ３によって使用されるべきカバレージ拡張を伴うＰＵＳＣＨリソースを識別する。

【０１３１】

ＵＥ３がカバレージ拡張された（例えば、より多くの反復の）ＰＲＡＣＨリソースを選択する（又はカバレージ拡張されたリソースに対応するＰＲＡＣＨフォーマットを使用する）場合、ネットワークは、比較的より多い反復回数に対応するＭｓｇ３のためのＰＵＳＣＨリソースを提供することができる。

【０１３２】

カバレージ拡張されたＰＲＡＣＨリソースに対応するＰＵＳＣＨについての反復回数は、システム情報を介して構成されるか、又は、例えば、ＰＵＳＣＨについてのダウンリンク制御情報（Downlink Control Information：ＤＣＩ）を介して、ネットワークによって明示的に提供されるかのいずれかであり得ることが理解されよう。

【０１３３】

カバレージ拡張を必要とするＵＥをサポートするために、ＲＡＣＨリソース選択／反復選択は、ＵＥ電力クラス／最大ＵＥ送信電力に基づいて実現され得る。ネットワークは、どのＲＡＣＨリソース／フォーマットを使用すべきかに関する適切な構成情報を提供する。

【０１３４】

例えば、各電力クラス／最大送信電力レベルについて、ネットワークは、基準信号受信電力（Reference Signal Received Power：ＲＳＲＰ）（例えば、ＳＳＢのＲＳＲＰ）が所与の電力クラス／最大送信電力レベルについての閾値よりも小さい場合、ＵＥがプリアンブル（Ｍｓｇ１／ＭｓｇＡ）を送信するために拡張カバレージＲＡＣＨリソースを使用すべきであることを示す信号強度閾値を構成することができる。

【０１３５】

また、ＲＳＲＰの代わりに経路損失を用いてもよい。この場合、ＵＥによって決定された関連する経路損失が閾値よりも大きい場合、ＵＥは拡張カバレージＲＡＣＨリソースを使用する。

【０１３６】

瞬時ＵＥ電力レベルが（例えば、デバイス内共存の理由で）低く、基地局がＵＥのランダムアクセス送信を復号することができない場合、ＵＥは、その利用可能な送信電力が基地局におけるＲＡＣＨ復号のために十分になるまで待つように構成され得る。

【０１３７】
代替的に、ＲＡＣＨリソース選択／反復選択は、瞬時Ｐｍａｘと、基地局における受信の成功に必要な電力との電力差に基づいて実現されてもよい。
【０１３８】
例えば、ネットワークは、異なる反復のためのＲＡＣＨリソースを構成することができる。必要とされる送信電力＞Ｐｍａｘ＋Ｏｆｆｓｅｔである場合、ＵＥは、（利用可能であれば）より多い反復回数を有するＰＲＡＣＨリソースを使用することになる。この場合、オフセットは、ＵＥ実装形態固有であってもよく、関連する３ＧＰＰ仕様において固定されてもよく、又はシステム情報を介してＵＥに構成されてもよい。
【０１３９】
このチェックは、（電力ランプに起因して）進行中のＲＡＣＨ中の各ＲＡＣＨ試行のために必要とされ得ることが理解されよう。
【０１４０】
基地局手順
以下は、基地局がセル内で多重化するために適切なＲＡＣＨフォーマットを選択し得るいくつかの方法の説明である。ＵＥによる記録されたイベント報告に基づいて、ネットワークは、カバレージ内のいくつのＵＥが低ＰＲＡＣＨ電力に起因してセル（ＮＴＮ又は非ＮＴＮセル）に接続することができないかを判定することができることが理解されるであろう。ネットワーク（基地局）は、以下のうちの１つ以上に基づいて、それを行うことが可能であり得る：
－　セルへの接続確立のためのランダムアクセス手順が失敗した事例（例えば、少なくとも１つの事例）に関するＵＥからの指示、
－　より低いＵＥ送信電力に起因してランダムアクセス手順／接続確立手順が中止された事例（例えば、少なくとも１つの事例）に関するＵＥからの指示、及び
－　ＵＥがセルにキャンプオンすることに失敗した事例（例えば、少なくとも１つの事例）に関するＵＥからの指示。
かかるイベントごとに、ＵＥはまた、以下のうちの１つ以上を示すことができる。
－　ＵＥによって計算された必要とされるＰＲＡＣＨ送信電力とランダムアクセス手順中の最大送信電力との間の平均電力差、
－　セル識別情報、
－　ロケーション関連情報（例えば、ＧＮＳＳ／ＧＰＳ座標又はダウンリンクビーム識別情報、例えば、ＳＳＢインデックス）、
－　地球移動セルの場合、ネットワークが所与の時間における衛星位置及びカバレージをそれに基づいて決定することができるイベント発生の時間を含むことも有益であり、
－　関連するＲＡＣＨリソース中で構成されたＲＡＣＨフォーマットタイプ。
【０１４１】
（別個の能力シグナリングにおいて提供される）ＵＥの上記の情報及び電力クラス情報を使用して、ネットワークは、（少なくともいくつかのＵＥ／ＵＥタイプのために）任意の追加のＰＲＡＣＨフォーマットを構成すべきかどうか、及びどのフォーマットを使用すべきかを判定することができる。
【０１４２】
複数のＰＲＡＣＨ構成のシグナリング
複数のＰＲＡＣＨ構成が基地局５によって動作されるセル（例えば、ＮＴＮのセル）内のＵＥ３に基地局５によってシグナリングされ得る種々の方法が存在する。
【０１４３】
異なるＰＲＡＣＨ構成は、典型的には、システム情報ブロードキャスト（ＳＩＢ１）中で与えられることが理解されよう。詳細には、異なるＰＲＡＣＨ構成は、ＳＩＢ１のｉｎｉｔｉａｌＵｐｌｉｎｋＢＷＰ　ＩＥ／ＢＷＰ－Ｕｐｌｉｎｋ　Ｃｏｍｍｏｎ　ＩＥ、ｕｐｌｉｎｋＣｏｎｆｉｇＣｏｍｍｏｎ　ＩＥ／ＵｐｌｉｎｋＣｏｎｆｉｇＣｏｍｍｏｎＳＩＢ　ＩＥ、ｓｅｒｖｉｎｇＣｅｌｌＣｏｎｆｉｇＣｏｍｍｏｎ　ＩＥ／Ｓｅｒｖｉｎｇ

ＣｅｌｌＣｏｎｆｉｇＣｏｍｍｏｎＳＩＢ　ＩＥのinformation element（ＩＥ）を使用して提供され得る。

【０１４４】

ＳＩＢ１は、ＵＥがセルにアクセスすることを許可されるかどうかを評価するときに関連する情報を含み、他のシステム情報のスケジューリングを定義する。それはまた、全てのＵＥに共通の無線リソース構成情報と、統一アクセス制御に適用される規制情報とを含む。

【０１４５】

ＩＥ　ＳｅｒｖｉｎｇＣｅｌｌＣｏｎｆｉｇＣｏｍｍｏｎＳＩＢは、ＳＩＢ１においてＵＥのサービングセルのセル固有パラメータを構成するために使用される。ＩＥ　ＵｐｌｉｎｋＣｏｎｆｉｇＣｏｍｍｏｎＳＩＢは、セルの共通アップリンクパラメータを提供する。ＩＥ　ＢＷＰ－ＵｐｌｉｎｋＣｏｍｍｏｎは、アップリンクＢＷＰの共通パラメータを構成するために用いられる。それらは「セル固有」であり、ネットワークは、他のＵＥの対応するパラメータとの必要な整合を保証する。プライマリセルの初期帯域幅部分の共通パラメータも、システム情報を介して提供される。他の全てのサービングセルについて、ネットワークは、専用シグナリングを介して共通パラメータを提供する。

【０１４６】

ＩＥ　ＲＡＣＨ－ＣｏｎｆｉｇＣｏｍｍｏｎは、所与のＰＲＡＣＨ構成のためのセル固有ランダムアクセスパラメータを指定するために使用される。このＩＥは、他のＩＥの中でも、ＲＡＣＨ－ＣｏｎｆｉｇＧｅｎｅｒｉｃ　ＩＥ及びｐｒａｃｈ－ＲｏｏｔＳｅｑｕｅｎｃｅＩｎｄｅｘ－ｒ１６　ＩＥを含む。ＩＥ　ＲＡＣＨ－ＣｏｎｆｉｇＧｅｎｅｒｉｃは、通常のランダムアクセスとビーム障害回復の両方のためのランダムアクセスパラメータを指定するために使用される。ＩＥ　ｐｒａｃｈ－ＲｏｏｔＳｅｑｕｅｎｃｅＩｎｄｅｘ－ｒ１６は、ＰＲＡＣＨルートシーケンスインデックスを提供し、シーケンスの長さが８３９であるか１３９であるかに応じて、０．８３７又は０．１３７の範囲内の値を有する。

【０１４７】

ＩＥ　ＲＡＣＨ－ＣｏｎｆｉｇＧｅｎｅｒｉｃは、他のＩＥの中でも、ＲＡリソースのロケーション及び周期性を示すｐｒａｃｈ－ＣｏｎｆｉｇｕｒａｔｉｏｎＩｎｄｅｘ　ＩＥと、スロットの数でＭｓｇ２（ＲＡＲ）ウィンドウ長を示し、ＵＬ　ＴＡ不整合に応じて異なるｒａ－ＲｅｓｐｏｎｓｅＷｉｎｄｏｗ　ＩＥと、巡回シフト構成を提供するｚｅｒｏＣｏｒｒｅｌａｔｉｏｎＺｏｎｅＣｏｎｆｉｇ　ＩＥと、を含む。

【０１４８】

１つのオプションでは、それぞれのＲＡＣＨ－ＣｏｎｆｉｇＣｏｍｍｏｎ　ＩＥが、ＰＲＡＣＨ構成ごとにＳＩＢ１中に含まれる。例えば、各ＲＡＣＨ－ＣｏｎｆｉｇＣｏｍｍｏｎ　ＩＥは、それぞれのＰＲＡＣＨ構成を定義するための少なくとも関連するＩＥのバージョン（例えば、各ＰＲＡＣＨ構成のためのそれぞれのＲＡＣＨ－ＣｏｎｆｉｇＧｅｎｅｒｉｃ　ＩＥ）を含む。

【０１４９】

別のオプションでは、単一のＲＡＣＨ－ＣｏｎｆｉｇＣｏｍｍｏｎ　ＩＥがＳＩＢ１中に含まれるが、全ての関連するＩＥのそれぞれのインスタンスが、各ＰＲＡＣＨ構成について単一のＲＡＣＨ－ＣｏｎｆｉｇＣｏｍｍｏｎ　ＩＥ中に含まれる。例えば、単一のＲＡＣＨ－ＣｏｎｆｉｇＣｏｍｍｏｎ　ＩＥは、各ＰＲＡＣＨ構成を定義するための少なくとも関連するＩＥのそれぞれのバージョン（例えば、各ＰＲＡＣＨ構成のためのそれぞれのＲＡＣＨ－ＣｏｎｆｉｇＧｅｎｅｒｉｃ　ＩＥ）を含む。

【０１５０】

更に別のオプションでは、単一のＲＡＣＨ－ＣｏｎｆｉｇＣｏｍｍｏｎ　ＩＥ及び単一のＲＡＣＨ－ＣｏｎｆｉｇＧｅｎｅｒｉｃ　ＩＥがＳＩＢ１中に含まれるが、各ＰＲＡＣＨ構成のための全ての関連するＩＥのそれぞれのインスタンスも、各ＰＲＡＣＨ構成について適宜、単一のＲＡＣＨ－ＣｏｎｆｉｇＣｏｍｍｏｎ　ＩＥ及び単一のＲＡＣＨ－Ｃｏ

ｎｆｉｇＧｅｎｅｒｉｃ　ＩＥ中に含まれる。例えば、単一のＲＡＣＨ－ＣｏｎｆｉｇＣｏｍｍｏｎ　ＩＥは、単一のＲＡＣＨ－ＣｏｎｆｉｇＧｅｎｅｒｉｃ　ＩＥに加えて、（各ＰＲＡＣＨ構成について）少なくとも関連するＲＡＣＨ－ＣｏｎｆｉｇＣｏｍｍｏｎ　ＩＥのそれぞれのバージョンを含む。単一のＲＡＣＨ－ＣｏｎｆｉｇＣｏｍｍｏｎ　ＩＥに含まれる単一のＲＡＣＨ－ＣｏｎｆｉｇＧｅｎｅｒｉｃ　ＩＥは、各ＰＲＡＣＨ構成を定義するための少なくとも関連するＲＡＣＨ－ＣｏｎｆｉｇＧｅｎｅｒｉｃ　ＩＥのそれぞれのバージョン（例えば、各ＰＲＡＣＨ構成のそれぞれのｐｒａｃｈ－ＣｏｎｆｉｇｕｒａｔｉｏｎＩｎｄｅｘ　ＩＥ）を含む。

【０１５１】

変形例及び代替例

以上、詳細な例示的な実施形態について説明した。当業者が理解するように、上記の例示的な実施形態について、その中で具現化される本開示から依然として利益を得ながら、複数の変形及び代替を行うことができる。

【０１５２】

基地局（又はｇＮＢ）、ＮＴＮノード、及びＵＥの特徴及びそれらにより実行されるアクションの説明は、非地上プレーンを介して通信する基地局に関して、地上プレーンのみにおいて（すなわち、ゲートウェイ及び宇宙又は空中プラットフォームなどのＮＴＮ　ＲＡＮの特徴なしに地上ＲＡＮの一部として）通信する基地局及びＵＥに等しく適用され得ることが理解されよう。

【０１５３】

更に、基地局（又はｇＮＢ）の特徴及び基地局（又はｇＮＢ）により実行されるアクションの説明は、分散型基地局にも非分散型基地局にも等しく適用される。

【０１５４】

複数のＰＲＡＣＨ構成の提供は、特にＲＡＣＨを要求する大規模マシン型通信（ｍａｓｓｉｖｅ Ｍａｃｈｉｎｅ-Ｔｙｐｅ-Ｃｏｍｍｕｎｉｃａｔｉｏｎ：ｍＭＴＣ）シナリオ（例えば、ＩＤＬＥ／ＩＮＡＣＴＩＶＥからの小さいＵＬ送信のためにＲＡＣＨを必要とする大きいセル（地上セルと非地上セルの両方）内の高いＵＥ密度を有するセンサ）にも適用可能である。

【０１５５】

また、特定の名前を有する情報要素について説明したが、異なる名前の情報要素であっても、同様の目的を有する情報要素を使用することができることも理解されよう。

【０１５６】

【表５】

表５－衛星及びＵＡＳプラットフォームのタイプ

プラットフォーム	高度範囲	軌道	典型的なビーム フットプリントサイズ
低軌道（ＬＥＯ）衛星	300 – 1500 km	地球の周りの円形	100 – 1000 km
中軌道（ＭＥＯ）衛星	7000 – 25000 km		100 – 1000 km
静止軌道 Orbit（ＧＥＯ）衛星	35 786 km	所与の地球点に対する仰角／方位角に関して固定された位置を維持する概念的なステーション	200 – 3500 km
ＵＡＳプラットフォーム（ＨＡＰＳを含む）	8 – 50 km（ＨＡＰＳでは２０ｋｍ）		5 - 200 km
長楕円軌道（ＨＥＯ）衛星	400 – 50000 km	地球の周りの楕円	200 – 3500 km

【０１５７】

５Ｇ／ＮＲシステムにおいてＮＴＮを実装するための種々のアーキテクチャオプションがあり、そのうちの一部が図１２に概略的に示されていることが理解されよう。示される第１のオプションは、ＵＥにサービスを提供するアクセスネットワークを特徴とし、ベントパイプペイロードを有する衛星／航空及び地上のｇＮＢ（衛星ハブ又はゲートウェイレベル）に基づくＮＴＮである。第２のオプションは、ＵＥにサービスを提供するアクセスネットワークを特徴とし、ｇＮＢが搭載された衛星／航空に基づくＮＴＮである。第３のオプションは、中継ノードにサービスするアクセスネットワークを特徴とし、ベントパイプペイロードを有する衛星／航空に基づくＮＴＮである。第４のオプションは、中継ノー

ドにサービスを提供するアクセスネットワークを特徴とし、ｇＮＢを有する衛星／航空に基づくＮＴＮである。他のアーキテクチャオプション、例えば、上述のオプションのうちの２つ以上の組み合わせも使用され得ることが理解されるであろう。代替的に、中継ノードは衛星／ＵＡＳを含み得る。同様のアーキテクチャオプションが４Ｇ／Ｅ－ＵＴＲＡシステムにおいても使用され得るが、ｇＮＢの代わりにｅＮＢを用い、ＮＧＣの代わりにＥＰＣを用い得ることが理解されよう。

【０１５８】

上記の説明では、ＵＥ、ＮＴＮノード（衛星／ＵＡＳプラットフォーム）、及びアクセスネットワークノード（基地局）は、理解を容易にするために、複数の個別の機能構成要素又はモジュールを有するものとして説明する。これらのモジュールは、例えば、既存のシステムが本開示を実装するように変形されている、特定の用途のために、このように提供され得るが、他の用途では、例えば、最初から本発明の特徴を念頭に置いて設計されたシステムでは、これらのモジュールは、オペレーティングシステム又はコード全体に組み込まれ得、したがって、これらのモジュールは、離散エンティティとして識別可能ではない場合がある。

【０１５９】

上記の例示的な実施形態では、複数のソフトウェアモジュールについて説明した。当業者であれば理解するように、ソフトウェアモジュールは、コンパイルされた形態又はコンパイルされていない形態で提供されてもよく、コンピュータネットワークを介した信号として、又は記録媒体上で、ＵＥ、ＮＴＮノード（衛星／ＵＡＳプラットフォーム）、又はアクセスネットワークノード（基地局）に供給されてもよい。更に、このソフトウェアの一部又は全部により実行される機能は、１つ以上の専用ハードウェア回路を使用して実行され得る。しかしながら、ソフトウェアモジュールの使用は、それらの機能を更新するために、ＵＥ、ＮＴＮノード（衛星／ＵＡＳプラットフォーム）、又はアクセスネットワークノード（基地局）の更新を容易にするので好ましい。

【０１６０】

各コントローラは、例えば、１つ以上のハードウェア実装コンピュータプロセッサ、マイクロプロセッサ、中央処理ユニット（Central Processing Unit：ＣＰＵ）、算術論理演算ユニット（Arithmetic Logic Unit：ＡＬＵ）、入出力（Input/Output：ＩＯ）回路、内部メモリ／キャッシュ（プログラム及び／又はデータ）、処理レジスタ、通信バス（例えば、制御、データ、及び／又はアドレスバス）、ダイレクトメモリアクセス（Direct Memory Access：ＤＭＡ）機能、ハードウェア又はソフトウェア実装カウンタ、ポインタ、及び／又はタイマなどを含む（が、それらに限定されない）、任意の好適な形態の処理回路を備えてもよい。種々の他の変形は、当業者には明らかであり、ここでは更に詳細には説明しない。

【０１６１】

本開示におけるユーザ機器（又は「ＵＥ」、「移動局」、「モバイルデバイス」、又は「ワイヤレスデバイス」）は、ワイヤレスインタフェースを介してネットワークに接続されたエンティティである。

【０１６２】

本開示は、専用の通信デバイスに限定されず、以下の段落で説明するように、通信機能を有する任意のデバイスに適用することができることに留意されたい。

【０１６３】

「ユーザ機器」又は「ＵＥ」（この用語は３ＧＰＰによって使用される）、「移動局」、「モバイルデバイス」、及び「ワイヤレスデバイス」という用語は、概して、互いに同義であるものとし、端末、セルフォン、スマートフォン、タブレット、セルラーＩｏＴデバイス、ＩｏＴデバイス、及び機械などのスタンドアロン移動局を含む。「移動局」及び「モバイルデバイス」という用語は、長期間静止したままであるデバイスも包含することが理解されよう。

【０１６４】

ＵＥは、例えば、生産又は製造のための機器のアイテム及び／又はエネルギー関連機械のアイテム（例えば、ボイラ、エンジン、タービン、ソーラーパネル、風力タービン、水力発電機、火力発電機、原子力発電機、バッテリ、原子力システム及び／又は関連機器、重電気機械、真空ポンプを含むポンプ、コンプレッサ、ファン、ブロワ、油圧機器、空気圧機器、金属加工機械、マニピュレータ、ロボット及び／又はそれらの適用システム、ツール、金型又はダイス、ロール、運搬機器、昇降機器、材料取扱機器、繊維機械、ミシン、印刷及び／又は関連機械、紙加工機械、化学機械、採鉱及び／又は建設機械及び／又は関連機器、農業、林業及び／又は漁業のための機械及び／又は器具、安全及び／又は環境保全機器、トラクタ、精密ベアリング、チェーン、ギア、動力伝達機器、潤滑機器、バルブ、管継手、及び／又は前述の機器又は機械のいずれかのための適用システムなどの機器又は機械）であり得る。

【０１６５】

ＵＥは、例えば、輸送機器（例えば、鉄道車両、自動車、オートバイ、自転車、列車、バス、カート、スケートショー、船舶及び他の船舶、航空機、ロケット、衛星、ドローン、気球などの輸送機器）のアイテムであってもよい。

【０１６６】

ＵＥは、例えば、情報及び通信機器のアイテム（例えば、電子コンピュータ及び関連機器、通信及び関連機器、電子構成要素などの情報及び通信機器）であってもよい。

【０１６７】

ＵＥは、例えば、冷凍機、冷凍機応用製品、取引及び／又はサービス産業機器のアイテム、自動販売機、自動サービス機械、オフィス機械又は機器、家電及び電子機器（例えば、オーディオ機器、ビデオ機器、ラウドスピーカ、ラジオ、テレビ、電子レンジ、炊飯器、コーヒーマシン、皿洗い機、洗濯機、乾燥機、電子ファン又は関連機器、掃除機などの家電機器）であり得る。

【０１６８】

ＵＥは、例えば、電気アプリケーションシステム又は機器（例えば、Ｘ線システム、粒子加速器、放射性同位体機器、音波機器、電磁アプリケーション機器、電力アプリケーション機器などの電気アプリケーションシステム又は機器）であってもよい。

【０１６９】

ＵＥは、例えば、電子ランプ、照明器具、測定機器、分析器、テスタ、又は測量もしくは検知機器（例えば、煙警報器、人間警報センサ、モーションセンサ、ワイヤレスタグなどの測量又は検知機器）、腕時計又はクロック、実験機器、光学装置、医療機器及び／又はシステム、武器、刃物類、ハンドツールなどであり得る。

【０１７０】

ＵＥは、例えば、ワイヤレス装備の携帯情報端末又は関連機器（別の電子デバイス（例えば、パーソナルコンピュータ、電気測定機）への取り付け又は挿入のために設計されたワイヤレスカード又はモジュールなど）であってもよい。

【０１７１】

ＵＥは、種々のワイヤード及び／又はワイヤレス通信技術を使用して、「internet of things（ＩｏＴ）」に関して、以下で説明するアプリケーション、サービス、及びソリューションを提供するデバイス又はシステムの一部であり得る。

【０１７２】

モノのインターネットデバイス（又は「モノ」）は、これらのデバイスが互いに及び他の通信デバイスとデータを収集及び交換することを可能にする、適切な電子機器、ソフトウェア、センサ、ネットワーク接続性などを備え得る。ＩｏＴデバイスは、内部メモリに記憶されたソフトウェア命令に従う自動化された機器を備え得る。ＩｏＴデバイスは、人間の監督又は対話を必要とすることなく動作することができる。ＩｏＴデバイスはまた、長期間にわたって静止及び／又は非アクティブのままであり得る。ＩｏＴデバイスは、（概して）静止装置の一部として実装され得る。ＩｏＴデバイスはまた、非固定装置（例えば、車両）に埋め込まれてもよく、又は監視／追跡される動物もしくは人に取り付けられ

てもよい。
【０１７３】
ＩｏＴ技術は、かかる通信デバイスが人間の入力又はメモリに記憶されたソフトウェア命令によって制御されるかどうかにかかわらず、データを送信／受信するために通信ネットワークに接続することができる任意の通信デバイス上に実装され得ることが理解されよう。
【０１７４】
ＩｏＴデバイスは、マシン型通信（ＭＴＣ）デバイス又はMachine-to-Machine（Ｍ２Ｍ）通信デバイスと称されることもあることを理解されよう。ＵＥは、１つ以上のＩｏＴ又はＭＴＣアプリケーションをサポートし得ることが理解されよう。ＭＴＣアプリケーションのいくつかの例を以下の表に列挙する。このリストは、網羅的ではなく、マシンタイプ通信アプリケーションのいくつかの例を示すことを意図している。
【０１７５】

【表６】

サービスエリア	ＭＴＣアプリケーション
セキュリティ	監視システム 地上通信線用バックアップ （例えば、建物への）物理的アクセスの制御 車／運転者セキュリティ
トラッキング＆トレーシング	フリート管理 注文管理 あなたの運転に応じた支払い 資産追跡 ナビゲーション 交通情報 道路通行料徴収 道路交通の最適化／誘導
支払い	売り場 自動販売機 ゲーム機
健康	バイタルサインの監視 高齢者又は身体障害者の支援 ウェブアクセス遠隔医療ポイント 遠隔診断
遠隔メンテナンス／制御	センサ 照明 ポンプ バルブ エレベータ制御 自動販売機制御 車両診断
計量	電力 ガス 水 加熱 グリッド制御 産業的計量
消費者デバイス	デジタルフォトフレーム デジタルカメラ 電子書籍

【０１７６】

また、上述したＵＥカテゴリは、本明細書に記載された技術的思想及び例示的な実施形態の適用例に過ぎない。もちろん、これらの技術思想及び実施形態は、上述したＵＥに限定されるものではなく、種々の変形が可能である。

【０１７７】

本明細書（この用語は特許請求の範囲を含む）に開示された、及び／又は図面に示された各特徴は、そうすることが技術的に実現可能である場合、任意の他の開示及び／又は図示された特徴とは独立して（又はそれらと組み合わせて）本開示に組み込まれ得る。特に、限定するものではないが、特定の独立請求項に従属する請求項のいずれかの特徴は、そ

うすることが技術的に不適合を引き起こさないか、又は技術的な意味をなさないものをもたらさない限り、任意の組み合わせで、又は個々に、その独立請求項に導入され得る。

【０１７８】

各ＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットは、それぞれのＵＥアップリンク送信電力及び／又はＵＥ電力クラスに関連付けられ得る。

【０１７９】

ランダムアクセス構成情報は、期間内の時間領域におけるそれぞれのリソースのうちの１つ以上と、複数のＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットとの間の関連付けを示すことができる。複数のＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットのうちの少なくとも２つは、同じ周波数に関連付けられ得る。

【０１８０】

ランダムアクセス構成情報は、各ＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットについて、それぞれのプリアンブル受信目標電力を識別することができる。

【０１８１】

プリアンブル受信目標電力は、オフセット又は電力値のうちの少なくとも１つによって識別され得る。

【０１８２】

ＵＥにより実行される方法は、ランダムアクセス手順を開始するためのシグナリングをアクセスネットワークノードに送信することであって、シグナリングは、複数のＰＲＡＣＨフォーマットのうちの１つを有するランダムアクセスプリアンブルを含むことと、ランダムアクセス手順を完了するためにアクセスネットワークノードと通信することと、をさらに含んでもよい。

【０１８３】

ＵＥにより実行される方法は、ＵＥに関連付けられた電力クラス又はＵＥによってサポートされる最大送信電力のうちの少なくとも１つに基づいて、複数のＰＲＡＣＨフォーマットのうちの１つを選択することをさらに含み得る。

【０１８４】

ＵＥにより実行される方法は、物理ダウンリンク制御チャネル（ＰＤＣＣＨ）順序に基づいて、複数のＰＲＡＣＨフォーマットのうちの１つを選択することをさらに含み得る。

【０１８５】

ランダムアクセス構成情報は、セルについて、ＰＲＡＣＨ構成テーブルの少なくとも１つのエントリを識別し得、ＰＲＡＣＨ構成テーブルの少なくとも１つのエントリの各々は、複数のＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットのうちの異なる１つに関連付けられる。

【０１８６】

ランダムアクセス構成情報は、少なくとも１つのエントリのための少なくとも１つの共通パラメータを識別することができる。

【０１８７】

例えば、ランダムアクセス構成情報は、少なくとも１つのエントリについて、

－　関連する周波数オフセット及びＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットの周波数多重化を実行するための周波数領域ＰＲＡＣＨリソースの数、

－　関連するプリアンブル受信目標電力、

－　関連する電力ランピングステップ、

－　関連するランダムアクセス試行の最大数、

－　ｚｅｒｏＣｏｒｒｅｌａｔｉｏｎＺｏｎｅＣｏｎｆｉｇ情報要素の関連付けられた値、及び

－　ｒｅｓｔｒｉｃｔｅｄＳｅｔＣｏｎｆｉｇ情報要素の関連付けられた値

のうちの１つ以上を識別することができる。

【０１８８】

ランダムアクセス構成情報は、複数のＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットの各々についてのそれぞれのｐｒａｃｈ－ＣｏｎｆｉｇｕｒａｔｉｏｎＩｎｄｅｘ情報要素を使用し

て送信され得る。ランダムアクセス構成情報は、複数のＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットの各々についてのそれぞれのｒａｃｈ－ＣｏｎｆｉｇＧｅｎｅｒｉｃ情報要素を使用して送信され得る。

【０１８９】

ＵＥにより実行される方法は、ランダムアクセス構成情報に基づいて、ランダムアクセス手順中の後続のランダムアクセスプリアンブル中で特定のＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットを適用することをさらに含むことができ、

－　特定のＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットが、前のランダムアクセス試行において使用されたＲＡＣＨプリアンブルフォーマットと同じであるか、又は

－　特定のＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットが、前のランダムアクセス試行において使用されたＲＡＣＨプリアンブルフォーマットとは異なり、前のランダムアクセス試行において使用されたものと同じ電力ランピングカウンタを使用するか、又は

－　特定のＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットが、前のランダムアクセス試行において使用されたＲＡＣＨプリアンブルフォーマットとは異なり、関連する電力ランピングカウンタが増加されるか、又は

－　特定のＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットが、前のランダムアクセス試行において使用されたＲＡＣＨプリアンブルフォーマットとは異なり、特定のＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットが、前のランダムアクセス試行において使用されたＲＡＣＨプリアンブルフォーマットよりも低い送信電力で送信されるか、又は

－　特定のＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットが、前のランダムアクセス試行において使用されたＲＡＣＨプリアンブルフォーマットとは異なり、特定のＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットが、前のランダムアクセス試行において使用されたＲＡＣＨプリアンブルフォーマットよりも多い反復回数又はより長いＰＲＡＣＨシーケンスを有する。

【０１９０】

ランダムアクセス構成情報は、複数のＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットの各々についての異なるそれぞれのｒａｃｈ－ＣｏｎｆｉｇＣｏｍｍｏｎ情報要素を使用して送信され得る。

【０１９１】

ＵＥにより実行される方法は、ランダムアクセス構成情報に基づいて、ランダムアクセス手順中の後続のランダムアクセスプリアンブル中で特定のＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットを適用することをさらに含み得、

－　特定のＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットが、前のランダムアクセス試行において使用されたＲＡＣＨプリアンブルフォーマットと同じであるか、又は

－　特定のＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットが、前のランダムアクセス試行において使用されたＲＡＣＨプリアンブルフォーマットとは異なり、関連する電力ランピングカウンタが増加される。

【０１９２】

ランダムアクセス構成情報は、複数のアップリンクセル又はアップリンク構成のためのＰＲＡＣＨ構成テーブルの複数のエントリをそれぞれ識別することができる。ランダムアクセス構成情報は、複数のアップリンクセル又はアップリンク構成のうちの少なくとも１つについて、関連する電力クラス、又は関連する最大送信電力レベルのうちの少なくとも１つを識別することができる。

【０１９３】

複数のアップリンクセル又はアップリンク構成は、共通同期信号ブロック送信を用いて構成され得る。複数のアップリンクセル又はアップリンク構成は、共通の残りの最小システム情報を有し得る。

【０１９４】

ランダムアクセス構成情報は、少なくとも１つの非地上セルに適用可能であり得る。

【０１９５】

複数のＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットのうちの少なくとも１つは、ＵＥの電力ク

ラス値又はＵＥによってサポートされる最大送信電力に関連付けられ得る。複数のＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットのうちの少なくとも１つは、ＵＥによってサポートされる標準リリースに関連付けられ得る。

【０１９６】

それぞれのリソースは、周波数領域におけるリソースブロック又はサブキャリア、サブフレーム、スロット、又はシンボルのうちの少なくとも１つを含み得る。

【０１９７】

ランダムアクセス手順は、２ステップランダムアクセス手順であり得、本方法は、ＵＥによって、アクセスネットワークノードから、各ＲＡＣＨプリアンブルフォーマットについて、２ステップランダムアクセス手順の第１のメッセージ（ＭｓｇＡ）のためのそれぞれのphysical uplink shared channel（ＰＵＳＣＨ）構成を識別する情報を取得することをさらに含み得る。この場合、各それぞれのＰＵＳＣＨ構成は、ＰＵＳＣＨ反復の数、ＰＵＳＣＨ送信のための変調及びコーディング方式、又はＰＵＳＣＨ機会の周波数及び時間割り振りのうちの少なくとも１つを識別することができる。

【０１９８】

ＰＵＳＣＨ構成は、１つ以上の特定のＰＲＡＣＨフォーマットに適用可能であり得る。

少なくとも１つのＲＡＣＨプリアンブルフォーマット又はリソースは、カバレージ拡張に関連付けられ得る。

【０１９９】

ＵＥにより実行される方法は、カバレージ拡張に関連付けられた少なくとも１つのＲＡＣＨプリアンブルフォーマット又はリソースを使用して、ランダムアクセス手順を開始するためのシグナリングをアクセスネットワークノードに送信することと、４ステップランダムアクセス手順の第３のメッセージ（Ｍｓｇ３）を送信するためのカバレージ拡張を伴うＰＵＳＣＨリソースを識別する情報を取得することと、をさらに含み得る。

【０２００】

ＵＥにより実行される方法は、システム情報を介して、又はＰＵＳＣＨのためのダウンリンク制御情報（ＤＣＩ）を介して、カバレージ拡張を伴うＰＵＳＣＨリソースに関連付けられた反復回数を識別する情報を受信することをさらに含み得る。

【０２０１】

種々の他の変形は、当業者には明らかであり、ここでは更に詳細には説明しない。

【０２０２】

以上、実施の形態を参照して本願発明を説明したが、本願発明は上記によって限定されるものではない。本発明の構成及び詳細には、本発明のスコープ内で当業者が理解し得る種々の変更をすることができる。

【０２０３】

プログラムは、種々のタイプの非一時的コンピュータ可読媒体を用いて格納され、コンピューデバイスに供給することができる。非一時的コンピュータ可読媒体は、任意のタイプの有形の記憶媒体を含む。非一時的コンピュータ可読媒体の例は、磁気記録媒体（例えば可撓性ディスク、磁気テープ、ハードディスクドライブ）、光磁気記録媒体（例えば光磁気ディスク）、ＣＤ－ＲＯＭ（Read Only Memory）ＣＤ－Ｒ、ＣＤ－Ｒ／Ｗ、半導体メモリ（例えば、マスクＲＯＭ、ＰＲＯＭ（Programmable ROM）、ＥＰＲＯＭ（Erasable PROM）、フラッシュＲＯＭ、ＲＡＭ（Random Access Memory））を含む。プログラムは、種々のタイプの一時的コンピュータ可読媒体によってコンピューデバイスに供給されてもよい。一時的コンピュータ可読媒体の例は、電気信号、光信号、及び電磁波を含む。一時的コンピュータ可読媒体は、電線及び光ファイバなどの有線通信路、又は無線通信路を介して、プログラムをコンピューデバイスに供給できる。

【０２０４】

この出願は、２０２２年４月２９日に出願された英国特許出願第２２０６３６６．３号を基礎とする優先権を主張し、その開示の全てをここに取り込む。

【０２０５】

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

（付記１）

ユーザ機器（User Equipment：ＵＥ）により実行される方法であって、

アクセスネットワークノードから、ランダムアクセス手順を実行するようにＵＥを構成するためのランダムアクセス構成情報を受信することであって、ランダムアクセス構成情報は、ランダムアクセス手順におけるＵＥのための複数の物理ランダムアクセス（Physical Random Access Channel：ＰＲＡＣＨ）プリアンブルフォーマットを識別することを含み、

各ＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットは、ランダムアクセス構成情報が適用可能である期間内のそれぞれのリソースに関連付けられる、

方法。

（付記２）

各ＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットは、それぞれのＵＥアップリンク送信電力に関連付けられる、

付記１に記載の方法。

（付記３）

ランダムアクセス構成情報は、期間内の時間領域におけるそれぞれのリソースの１つ以上と、複数のＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットとの関連付けを示す、

付記１又は２に記載の方法。

（付記４）

複数のＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットのうち少なくとも２つは、同じ周波数に関連付けられる、

付記１乃至３のいずれか一項に記載の方法。

（付記５）

ランダムアクセス構成情報は、各ＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットについて、それぞれのプリアンブル受信目標電力を識別する、

付記１乃至４のいずれか一項に記載の方法。

（付記６）

プリアンブル受信目標電力は、オフセット及び電力値のうちの少なくとも１つによって識別される、

付記５に記載の方法。

（付記７）

ランダムアクセス手順を開始するためのシグナリングをアクセスネットワークノードに送信することであって、シグナリングは、複数のＰＲＡＣＨフォーマットのうちの１つを有するランダムアクセスプリアンブルを含むことと、

ランダムアクセス手順を完了するためにアクセスネットワークノードと通信することと、

をさらに含む、

付記１乃至６のいずれか一項に記載の方法。

（付記８）

ＵＥに関連付けられた電力クラス又はＵＥによってサポートされる最大送信電力のうちの少なくとも１つに基づいて、複数のＰＲＡＣＨフォーマットのうちの１つを選択することをさらに含む、

付記７に記載の方法。

（付記９）

物理ダウンリンク制御チャネル（Physical Downlink Control Channel：ＰＤＣＣＨ）順序に基づいて、複数のＰＲＡＣＨフォーマットのうちの１つを選択することをさらに含む、

付記８に記載の方法。

（付記１０）
ランダムアクセス構成情報は、セルについて、ＰＲＡＣＨ構成テーブルの少なくとも１つのエントリを識別し、ＰＲＡＣＨ構成テーブルの少なくとも１つのエントリの各々は、複数のＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットのうちの異なる１つに関連付けられる、
付記１乃至９のいずれか一項に記載の方法。
（付記１１）
ランダムアクセス構成情報は、少なくとも１つのエントリのための少なくとも１つの共通パラメータを識別する、
付記１０に記載の方法。
（付記１２）
ランダムアクセス構成情報は、少なくとも１つのエントリについて、
－　関連付けられた周波数オフセット及びＰＲＡＣＨプレアンブルフォーマットの周波数多重化を実行するための周波数領域ＰＲＡＣＨリソースの数、
－　関連付けられたプレアンブル受信目標電力、
－　関連付けられた電力ランピングステップ、
－　関連付けられたランダムアクセス試行の最大数、及び
－　ｚｅｒｏＣｏｒｒｅｌａｔｉｏｎＺｏｎｅＣｏｎｆｉｇ情報要素の関連付けられた値、及び
－　ｒｅｓｔｒｉｃｔｅｄＳｅｔＣｏｎｆｉｇ情報要素の関連付けられた値
のうちの１つ以上を識別する、
付記１０又は１１に記載の方法。
（付記１３）
ランダムアクセス構成情報は、複数のＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットの各々について、それぞれのｐｒａｃｈ－ＣｏｎｆｉｇｕｒａｔｉｏｎＩｎｄｅｘ情報要素を用いて送信される、
付記１乃至１２のいずれか一項に記載の方法。
（付記１４）
ランダムアクセス構成情報は、複数のＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットの各々について、それぞれのｒａｃｈ－ＣｏｎｆｉｇＧｅｎｅｒｉｃ情報要素を用いて送信される、
付記１乃至１３のいずれか一項に記載の方法。
（付記１５）
ランダムアクセス構成情報に基づいて、ランダムアクセス手順中の後続のランダムアクセスプリアンブル中で特定のＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットを適用すること
をさらに含み、
－　特定のＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットが、前のランダムアクセス試行において使用されたＲＡＣＨプリアンブルフォーマットと同じであるか、又は
－　特定のＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットが、前のランダムアクセス試行において使用されたＲＡＣＨプリアンブルフォーマットとは異なり、前のランダムアクセス試行において使用されたものと同じ電力ランピングカウンタを使用するか、又は
－　特定のＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットが、前のランダムアクセス試行において使用されたＲＡＣＨプリアンブルフォーマットとは異なり、関連する電力ランピングカウンタが増加されるか、又は
－　特定のＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットが、前のランダムアクセス試行において使用されたＲＡＣＨプリアンブルフォーマットとは異なり、特定のＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットが、前のランダムアクセス試行において使用されたＲＡＣＨプリアンブルフォーマットよりも低い送信電力で送信されるか、又は
－　特定のＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットが、前のランダムアクセス試行において使用されたＲＡＣＨプリアンブルフォーマットとは異なり、特定のＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットが、前のランダムアクセス試行において使用されたＲＡＣＨプリアンブルフォーマットよりも多い反復回数又はより長いＰＲＡＣＨシーケンスを有する、

付記１乃至１４のいずれか一項に記載の方法。
（付記１６）
ランダムアクセス構成情報は、複数のＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットの各々について、異なるそれぞれのｒａｃｈ－ＣｏｎｆｉｇＣｏｍｍｏｎ情報要素を用いて送信される、
付記１乃至９のいずれか一項に記載の方法。
（付記１７）
ランダムアクセス構成情報に基づいて、ランダムアクセス手順中の後続のランダムアクセスプリアンブル中で特定のＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットを適用すること
をさらに含み、
－　特定のＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットが、前のランダムアクセス試行において使用されたＲＡＣＨプリアンブルフォーマットと同じであるか、又は
－　特定のＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットが、前のランダムアクセス試行において使用されたＲＡＣＨプリアンブルフォーマットとは異なり、関連する電力ランピングカウンタが増加される、
付記１６に記載の方法。
（付記１８）
ランダムアクセス構成情報は、複数のアップリンクセル又はアップリンク構成に対するＰＲＡＣＨ構成テーブルの複数のエントリをそれぞれ識別する、
付記１乃至９、１６、及び１７のいずれか一項に記載の方法。
（付記１９）
ランダムアクセス構成情報は、複数のアップリンクセル又はアップリンク構成のうちの少なくとも１つについて、
－　関連付けられる電力クラス、又は
－　関連付けられる最大送信電力レベル
のうちの少なくとも１つを識別する、
付記１８に記載の方法。
（付記２０）
複数のアップリンクセル又はアップリンク構成は、共通の同期信号ブロック送信で構成される、
付記１８又は１９に記載の方法。
（付記２１）
複数のアップリンクセル又はアップリンク構成は、共通の残りの最小システム情報を有する、
付記１８乃至２０のいずれか一項に記載の方法。
（付記２２）
ランダムアクセス構成情報は、少なくとも１つの非地上セルに適用可能である、
付記１乃至２１のいずれか一項に記載の方法。
（付記２３）
複数のＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットのうちの少なくとも１つは、ＵＥの電力クラス値又はＵＥによりサポートされる最大送信電力に関連付けられる、
付記１乃至２２のいずれか一項に記載の方法。
（付記２４）
複数のＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットの少なくとも１つは、ＵＥによってサポートされる標準リリースに関連付けられる、
付記１乃至２３のいずれか一項に記載の方法。
（付記２５）
それぞれのリソースは、
－　周波数領域におけるリソースブロック又はサブキャリア、
－　サブフレーム、

－　スロット、又は
－　シンボル
のうちの少なくとも１つを含む、
付記１乃至２４のいずれか一項に記載の方法。
（付記２６）
ランダムアクセス手順は、２ステップランダムアクセス手順であり、
方法は、各ＲＡＣＨプリアンブルフォーマットについて、２ステップランダムアクセス手順の第１のメッセージ（ＭｓｇＡ）のためのそれぞれの物理アップリンク共有チャネル（Physical Uplink Shared Channel：ＰＵＳＣＨ）構成を識別する情報を取得することをさらに含む、
付記１乃至２５のいずれか一項に記載の方法。
（付記２７）
各それぞれのＰＵＳＣＨ構成は、
－　ＰＵＳＣＨ反復の数、
－　ＰＵＳＣＨ送信のための変調及びコーディング方式、又は
－　ＰＵＳＣＨ機会の周波数及び時間割り振り
のうちの少なくとも１つを識別する、
付記２６に記載の方法。
（付記２８）
ＰＵＳＣＨ構成は、１つ以上の特定のＰＲＡＣＨフォーマットに適用可能である、
付記２６又は２７に記載の方法。
（付記２９）
少なくとも１つのＲＡＣＨプリアンブルフォーマット又はリソースは、カバレージ拡張に関連付けられる、
付記１乃至２５のいずれか一項に記載の方法。
（付記３０）
カバレージ拡張に関連付けられた少なくとも１つのＲＡＣＨプリアンブルフォーマット又はリソースを使用して、ランダムアクセス手順を開始するためのシグナリングをアクセスネットワークノードに送信することと、
４ステップランダムアクセス手順の第３のメッセージ（Ｍｓｇ３）を送信するためのカバレージ拡張を伴うＰＵＳＣＨリソースを識別する情報を取得することと、
をさらに含む、
付記２９に記載の方法。
（付記３１）
システム情報を介して、又はＰＵＳＣＨのためのダウンリンク制御情報（Downlink Control Information：ＤＣＩ）を介して、カバレージ拡張を伴うＰＵＳＣＨリソースに関連付けられた反復回数を識別する情報を受信することをさらに含む、
付記３０に記載の方法。
（付記３２）
アクセスネットワークノードにより実行される方法であって、
ランダムアクセス手順を実行するようにユーザ機器（User Equipment：ＵＥ）を構成するためのランダムアクセス構成情報をＵＥに送信することであって、ランダムアクセス構成情報は、ランダムアクセス手順におけるＵＥのための複数の物理ランダムアクセス（Physical Random Access Channel：ＰＲＡＣＨ）プリアンブルフォーマットを識別することを含み、
各ＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットは、ランダムアクセス構成情報が適用可能である期間内のそれぞれのリソースに関連付けられる、
方法。
（付記３３）
ユーザ機器（User Equipment：ＵＥ）であって、

ランダムアクセス手順を実行するようにＵＥを構成するためのランダムアクセス構成情報をアクセスネットワークノードから受信する手段であって、ランダムアクセス構成情報は、ランダムアクセス手順においてＵＥのための複数の物理ランダムアクセス（Physical Random Access Channel：ＰＲＡＣＨ）プリアンブルフォーマットを識別する、手段
を備え、
各ＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットは、ランダムアクセス構成情報が適用可能である期間内のそれぞれのリソースに関連付けられる、
ＵＥ。
（付記３４）
アクセスネットワークノードであって、
ランダムアクセス手順を実行するようにユーザ機器（User Equipment：ＵＥ）を構成するためのランダムアクセス構成情報をＵＥに送信する手段であって、ランダムアクセス構成情報は、ランダムアクセス手順におけるＵＥのための複数の物理ランダムアクセス（Physical Random Access Channel：ＰＲＡＣＨ）プリアンブルフォーマットを識別する、手段を備え、
各ＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットは、ランダムアクセス構成情報が適用可能である期間内のそれぞれのリソースに関連付けられる、
アクセスネットワークノード。
【符号の説明】
【０２０６】
１　電気通信システム
３　モバイルデバイス（ユーザ機器、ＵＥ）
４　非地上プラットフォーム
５　基地局
７　データネットワーク
９　ゲートウェイ

【図面】

【図１】

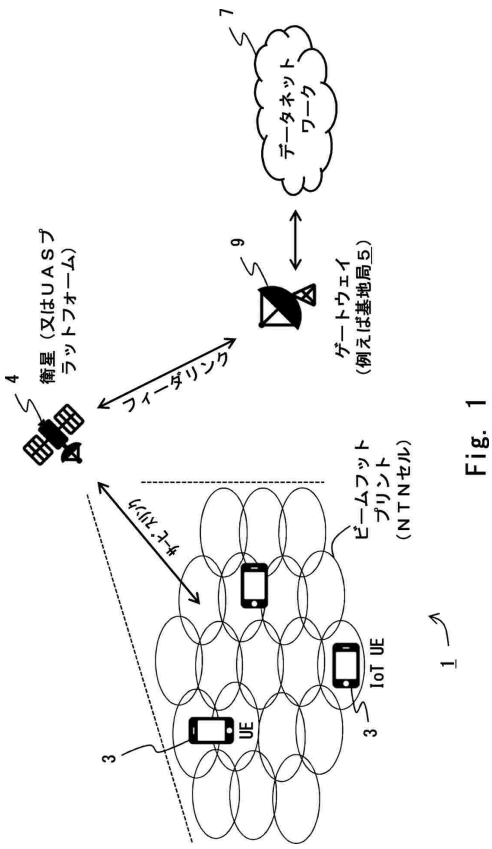


Fig. 1

【図２Ａ】

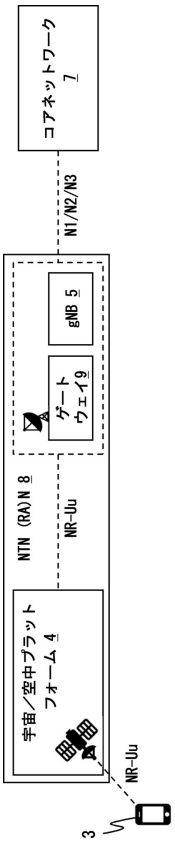


Fig. 2A

【図２Ｂ】

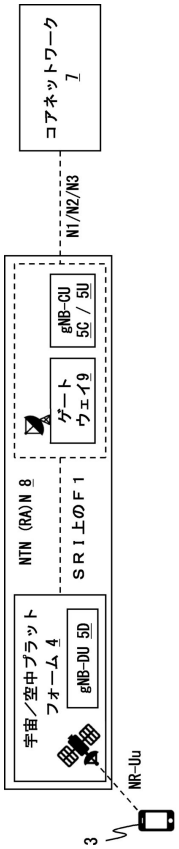


Fig. 2B

【図２Ｃ】

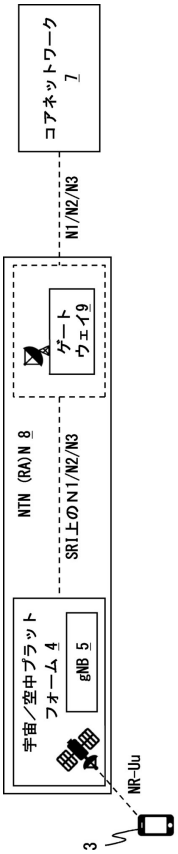


Fig. 2C

【図３】

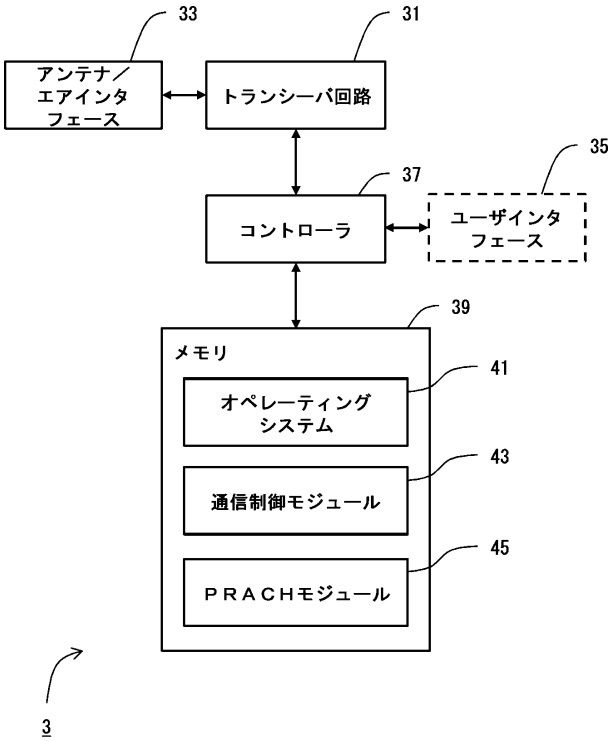


Fig. 3

【図４】

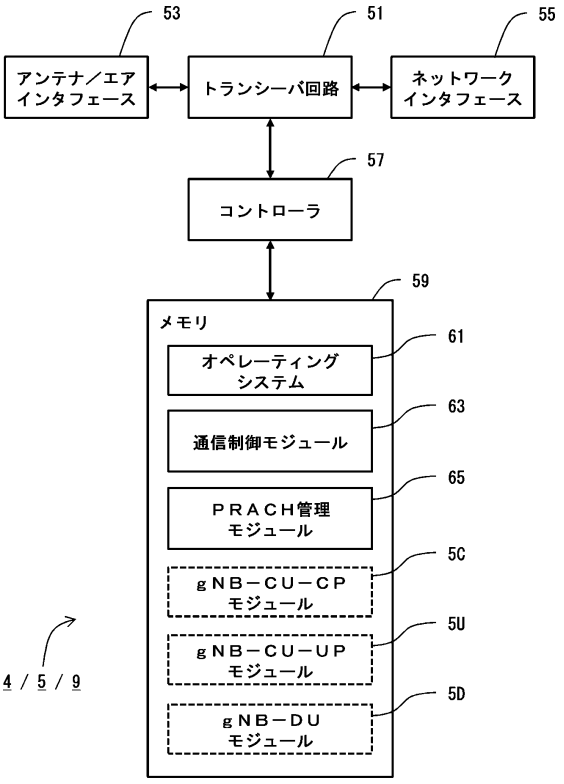


Fig. 4

【図５】

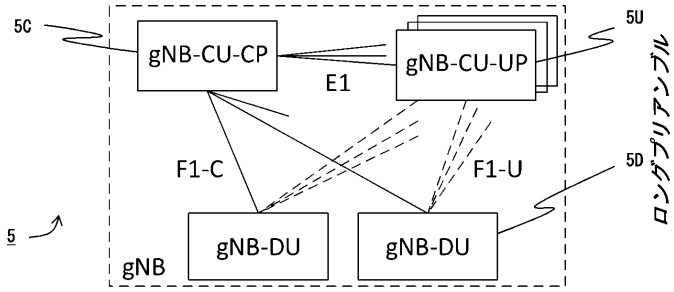


Fig. 5

【図６】

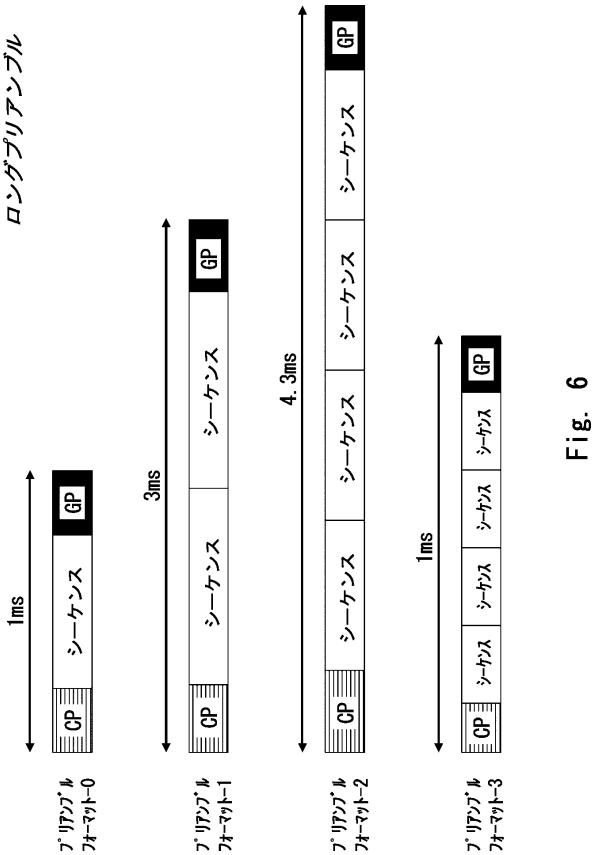


Fig. 6

【図７】

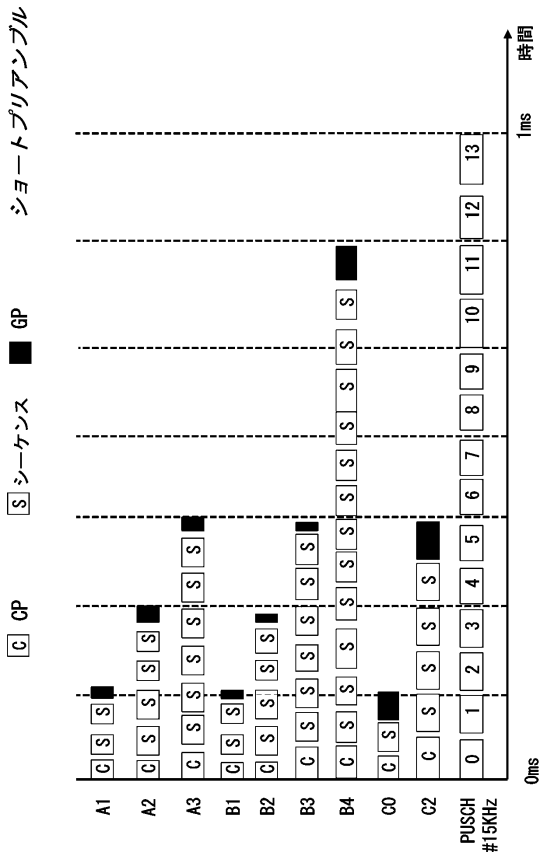


Fig. 7

【図８】

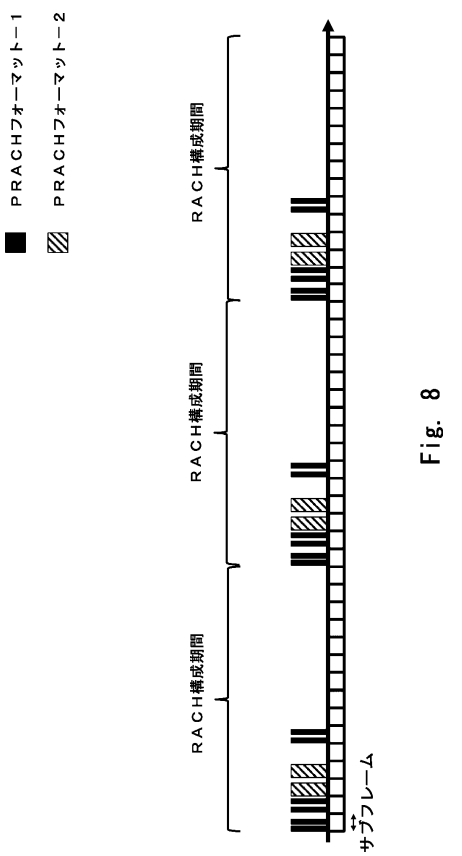


Fig. 8

【図９】

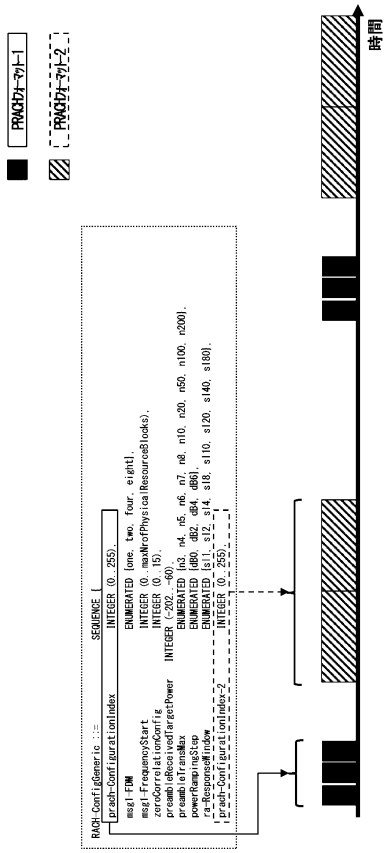


Fig. 9

【図１０】

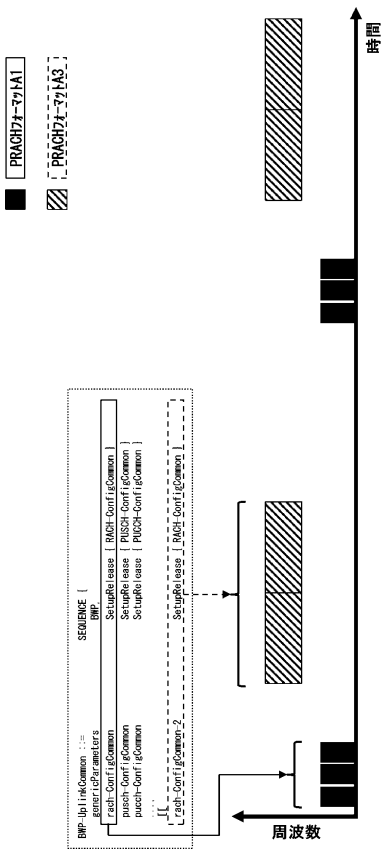


Fig. 10

【図１１】

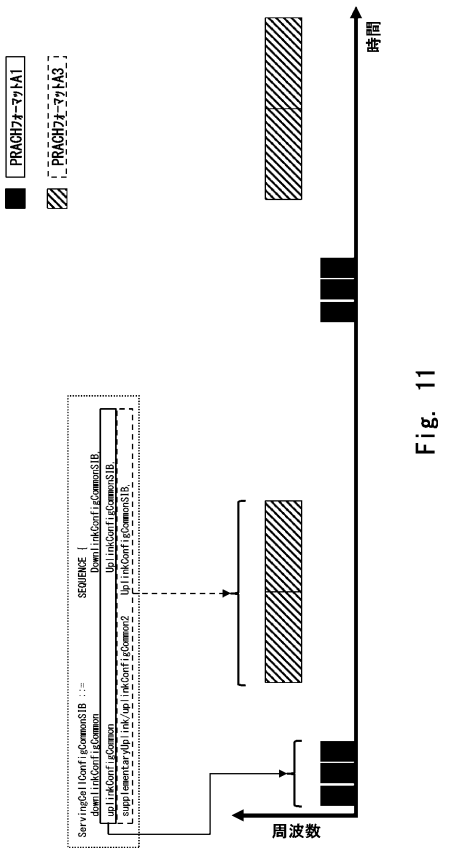


Fig. 11

【図１２】

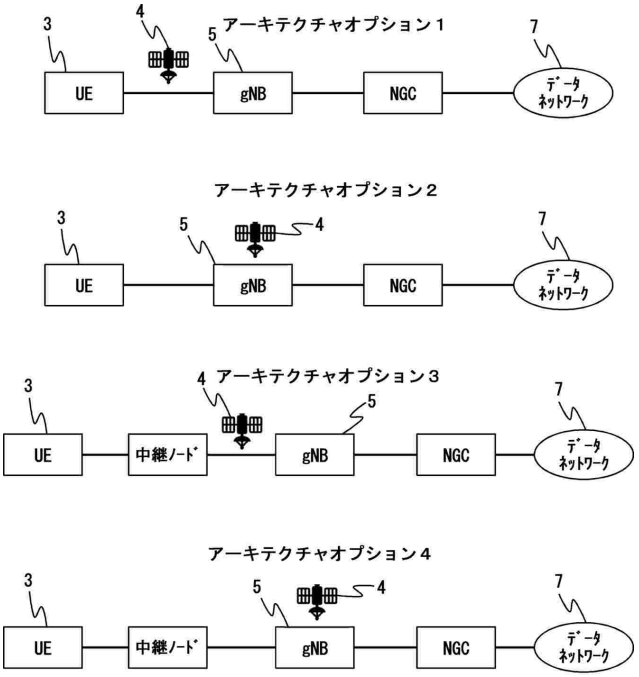


Fig. 12

【手続補正書】
【提出日】令和6年10月23日(2024.10.23)
【手続補正１】
【補正対象書類名】特許請求の範囲
【補正対象項目名】全文
【補正方法】変更
【補正の内容】
【特許請求の範囲】
【請求項１】
ユーザ機器（User Equipment：ＵＥ）であって、
ランダムアクセス手順において前記ＵＥによって使用するための複数の物理ランダムアクセスチャネル（Physical Random Access Channel：ＰＲＡＣＨ）プリアンブルフォーマットに対応するランダムアクセス構成インデックスを示すランダムアクセス構成情報をアクセスネットワークノードから受信する手段を備え、
前記複数のＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットの各々は、前記ランダムアクセス構成情報が適用可能である期間内の少なくとも１つのそれぞれのランダムアクセス機会に対応し、
前記複数のＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットの各々は、それぞれの反復回数に対応する、
ＵＥ。
【請求項２】
前記複数のＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットの各々は、それぞれのＵＥアップリンク送信電力に対応する、
請求項１に記載のＵＥ。
【請求項３】
前記複数のＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットのうちの１つに対応するＵＥアップリンク送信電力に基づいて、前記ランダムアクセス手順による使用のために前記複数のＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットのうちの前記１つを選択する手段をさらに含む、
請求項１又は２に記載のＵＥ。
【請求項４】
前記ランダムアクセス構成情報は、前記複数のＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットの各々について、それぞれのプリアンブル受信目標電力を識別する、
請求項１又は２に記載のＵＥ。
【請求項５】
前記プリアンブル受信目標電力は、オフセット又は電力値のうちの少なくとも１つに対応する、
請求項４に記載のＵＥ。
【請求項６】
前記複数のＰＲＡＣＨフォーマットのうちの前記１つを選択する手段は、前記ＵＥに関連付けられた電力クラス又は前記ＵＥによってサポートされる最大送信電力のうちの少なくとも１つに基づいて実行される、
請求項３に記載のＵＥ。
【請求項７】
前記ＵＥに対応する前記電力クラス又は前記ＵＥによってサポートされる前記最大送信電力のうちの少なくとも１つを示す情報を送信する手段をさらに含み、
前記ランダムアクセス構成情報は、前記ＵＥに関連付けられた前記電力クラス又は前記ＵＥによってサポートされる前記最大送信電力のうちの少なくとも１つに基づく、
請求項６に記載のＵＥ。
【請求項８】
ランダムアクセス手順においてユーザ機器（User Equipment：ＵＥ）によって使用

される複数の物理ランダムアクセスチャネル（Physical Random Access Channel：ＰＲＡＣＨ）プリアンブルフォーマットに対応するランダムアクセス構成インデックスを示すランダムアクセス構成情報を前記ＵＥに送信する手段を備え、
　前記複数のＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットの各々は、前記ランダムアクセス構成情報が適用可能な期間内の少なくとも１つのそれぞれのランダムアクセス機会に対応し、
　前記複数のＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットの各々は、それぞれの反復回数に対応する、
　アクセスネットワークノード。
【請求項９】
　ユーザ機器（User Equipment：ＵＥ）により実行される方法であって、
　ランダムアクセス手順において前記ＵＥによって使用される複数の物理ランダムアクセスチャネル（Physical Random Access Channel：ＰＲＡＣＨ）プリアンブルフォーマットに対応するランダムアクセス構成インデックスを示すランダムアクセス構成情報をアクセスネットワークノードから受信することを含み、
　前記複数のＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットの各々は、前記ランダムアクセス構成情報が適用可能な期間内の少なくとも１つのそれぞれのランダムアクセス機会に対応し、
　前記複数のＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットの各々は、それぞれの反復回数に対応する、
　方法。
【請求項１０】
　ランダムアクセス手順においてユーザ機器（User Equipment：ＵＥ）によって使用される複数の物理ランダムアクセスチャネル（Physical Random Access Channel：ＰＲＡＣＨ）プリアンブルフォーマットに対応するランダムアクセス構成インデックスを示すランダムアクセス構成情報を前記ＵＥに送信することを含み、
　前記複数のＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットの各々は、前記ランダムアクセス構成情報が適用可能な期間内の少なくとも１つのそれぞれのランダムアクセス機会に対応し、
　前記複数のＰＲＡＣＨプリアンブルフォーマットの各々は、それぞれの反復回数に対応する、
　アクセスネットワークノードにより実行される方法。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/JP2023/016021

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H04W74/08 H04W74/00
ADD. H04W52/14

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H04W

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2020/314917 A1 (JEON HYOUNGSUK [US] ET AL) 1 October 2020 (2020-10-01)	1-5, 10-26, 30,31, 34-38
Y	page 25, paragraph 0370 - page 25, paragraph 0373	6-9, 27-29
A	page 26, paragraph 0380 - page 27, paragraph 0400 page 28, paragraph 0419 - page 29, paragraph 0423	32,33
X	US 2020/252962 A1 (VAJAPEYAM MADHAVAN SRINIVASAN [US] ET AL) 6 August 2020 (2020-08-06)	1-5, 10-14, 23-26, 34-38
A	page 7, paragraph 0076 - page 10, paragraph 0094	6-9, 15-22, 27-33

-/--

[x] Further documents are listed in the continuation of Box C. [x] See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance;; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance;; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
13 July 2023	24/07/2023

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Atanasovski, Igor

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/JP2023/016021

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2020/053790 A1 (SHIN SEOKMIN [KR] ET AL) 13 February 2020 (2020-02-13)	1-5, 10-14, 23-26, 34-38
A	page 14, paragraph 0124 - page 17, paragraph 0135; tables 7, 8 page 33, paragraph 0370 - page 34, paragraph 0408	6-9, 15-22, 27-33

X	WO 2022/019823 A1 (ERICSSON TELEFON AB L M [SE]) 27 January 2022 (2022-01-27)	1-5, 10-14, 23-26, 34-38
Y	section "New PRACH Format for NTN";	32,33
A	page 11 - page 13	6-9, 15-22, 27-31

Y	US 2016/353440 A1 (LEE MOON-IL [US] ET AL) 1 December 2016 (2016-12-01)	6-9, 27-29, 32,33
A	page 15, paragraph 0171 - page 16, paragraph 0186 page 18, paragraph 0209 - page 19, paragraph 0218	1-5, 10-26, 30,31, 34-38

1

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/JP2023/016021

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2020314917 A1	01-10-2020	CA 3077214 A1	28-09-2020
		EP 3716723 A1	30-09-2020
		US 2020314917 A1	01-10-2020
US 2020252962 A1	06-08-2020	BR 112017021188 A2	03-07-2018
		CA 2977154 A1	06-10-2016
		CN 107432042 A	01-12-2017
		EP 3278620 A1	07-02-2018
		JP 7227191 B2	21-02-2023
		JP 2018510583 A	12-04-2018
		JP 2020184775 A	12-11-2020
		KR 20170134398 A	06-12-2017
		KR 20230007551 A	12-01-2023
		TW 201639396 A	01-11-2016
		US 2016295609 A1	06-10-2016
		US 2020252962 A1	06-08-2020
		WO 2016161408 A1	06-10-2016
US 2020053790 A1	13-02-2020	CN 111295866 A	16-06-2020
		EP 3550922 A1	09-10-2019
		JP 6989708 B2	05-01-2022
		JP 2020537464 A	17-12-2020
		KR 20190115430 A	11-10-2019
		KR 20200029416 A	18-03-2020
		US 2020053790 A1	13-02-2020
		WO 2019194545 A1	10-10-2019
WO 2022019823 A1	27-01-2022	EP 4186317 A1	31-05-2023
		WO 2022019823 A1	27-01-2022
US 2016353440 A1	01-12-2016	AU 2015211013 A1	18-08-2016
		AU 2019257505 A1	21-11-2019
		AU 2021240161 A1	28-10-2021
		CN 106233794 A	14-12-2016
		CN 110809258 A	18-02-2020
		EP 3100536 A1	07-12-2016
		EP 3675566 A1	01-07-2020
		EP 4075887 A1	19-10-2022
		JP 6934542 B2	15-09-2021
		JP 7296431 B2	22-06-2023
		JP 2017513260 A	25-05-2017
		JP 2020061785 A	16-04-2020
		JP 2021182778 A	25-11-2021
		KR 20160114688 A	05-10-2016
		KR 20220051025 A	25-04-2022
		US 2016353440 A1	01-12-2016
		US 2019037569 A1	31-01-2019
		WO 2015116732 A1	06-08-2015

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (April 2005)

フロントページの続き

,MC,ME,MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CV,CZ,DE,DJ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IQ,IR,IS,IT,JM,JO,JP,KE,KG,KH,KN,KP,KR,KW,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,MG,MK,MN,MU,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SC,SD,SE,SG,SK,SL,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,WS,ZA,ZM,ZW

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 グロウ マキシム

東京都港区芝五丁目７番１号 日本電気株式会社内

Ｆターム（参考） 5K067 AA13 DD11 EE02 EE10