(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2019-149846
(P2019-149846A)
(43)公開日　令和1年9月5日(2019.9.5)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
H04W 24/10	***(2009.01)***	H04W	24/10		5K067
H04W 64/00	***(2009.01)***	H04W	64/00	120	

審査請求 有　請求項の数 4　OL　（全 37 頁）

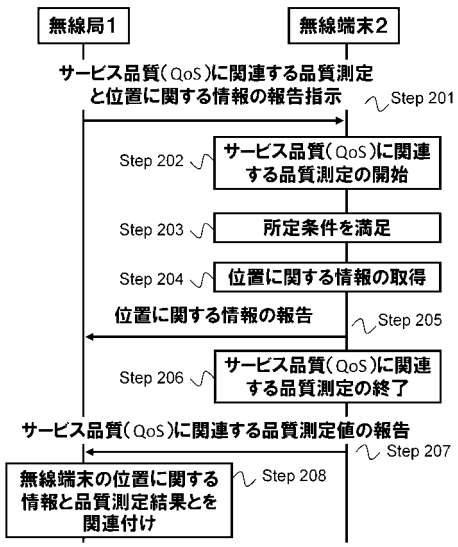
(21)出願番号　特願2019-109320 (P2019-109320)
(22)出願日　令和1年6月12日 (2019.6.12)
(62)分割の表示　特願2018-107006 (P2018-107006)の分割
原出願日　平成25年1月17日 (2013.1.17)
(31)優先権主張番号　特願2012-9486 (P2012-9486)
(32)優先日　平成24年1月19日 (2012.1.19)
(33)優先権主張国・地域又は機関
日本国(JP)

(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　100079005
弁理士　宇高　克己
(74)代理人　100154405
弁理士　前島　大吾
(74)代理人　100201341
弁理士　畠山　順一
(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

Fターム(参考)　5K067 AA41　DD11　DD41　EE02　EE10

(54)【発明の名称】無線局、無線端末及び無線通信方法

(57)【要約】
【課題】サービス品質（例えば、ＱｏＳ）に関連する品質測定行う場合、当該品質測定の結果と、品質測定の対象とする無線端末の位置情報とを関連づける方法が必要である。
【解決手段】無線局であって、無線端末に、Global Navigation Satellite System（GNSS）による詳細な位置情報を取得させる位置情報取得指示と、所定のセッションに対するサービス品質の測定をさせる測定指示とを行う手段と、無線端末から、詳細な位置情報と、所定のセッションに対するサービス品質を受信する手段とを有する無線局である。
【選択図】図３



【特許請求の範囲】
【請求項１】
無線局であって、
無線端末に、Global Navigation Satellite System（GNSS）による詳細な位置情報を取得させる位置情報取得指示と、所定のセッションに対するサービス品質の測定をさせる測定指示とを行う手段と、
前記無線端末から、前記詳細な位置情報と、前記所定のセッションに対するサービス品質を受信する手段と、
を有する無線局。
【請求項２】
無線端末であって、
無線局から、Global Navigation Satellite System（GNSS）による詳細な位置情報を取得させる位置情報取得指示と、所定のセッションに対するサービス品質の測定をさせる測定指示とを受信する手段と、
前記位置情報取得指示に応答して前記詳細な位置情報を取得する手段と、
前記測定指示に応答して前記所定のセッションに対するサービス品質を測定する手段と、
前記詳細な位置情報および前記サービス品質を前記無線局へ送信する手段と、
を有する無線端末。
【請求項３】
無線通信方法であって、
無線局が、無線端末に、Global Navigation Satellite System（GNSS）による詳細な位置情報を取得させる位置情報取得指示と、所定のセッションに対するサービス品質の測定をさせる測定指示とを行い、
前記無線局が、前記無線端末から、前記詳細な位置情報と、前記所定のセッションに対するサービス品質を受信する
無線通信方法。
【請求項４】
無線通信方法であって、
無線端末が、無線局から、Global Navigation Satellite System（GNSS）による詳細な位置情報を取得させる位置情報取得指示と、所定のセッションに対するサービス品質の測定をさせる測定指示とを受信し、
前記無線端末が、前記位置情報取得指示に応答して前記詳細な位置情報を取得し、
前記無線端末が、前記測定指示に応答して前記所定のセッションに対するサービス品質を測定し、
前記無線端末が、前記詳細な位置情報および前記サービス品質を前記無線局へ送信する
無線通信方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、無線局が、無線端末に測定情報を取得させ、収集する機能を有する無線局、無線端末及び無線通信方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
３ＧＰＰ（３ｒｄ Ｇｅｎｅｒａｔｉｏｎ Ｐａｒｔｎｅｒｓｈｉｐ Ｐｒｏｊｅｃｔ）では、オペレータによる走行試験（Ｄｒｉｖｅ－Ｔｅｓｔ）にかかるオペレーションコスト（ＯＰＥＸ）を削減するため、Ｄｒｉｖｅ－Ｔｅｓｔで収集していた情報あるいはそれに類似した情報を無線端末に測定・報告させることが検討されている（非特許文献１）。この検討の最終目的は、走行試験の実行を最小化することで、関連する技術は総称してＭＤＴ（Ｍｉｎｉｍｉｚａｔｉｏｎ ｏｆ Ｄｒｉｖｅ Ｔｅｓｔ）と呼ばれている。

ＭＤＴは、３ＧＰＰで規定されるセルラシステムであるＵＭＴＳ（Ｕｎｉｖｅｒｓａｌ Ｍｏｂｉｌｅ Ｔｅｌｅｃｏｍｍｕｎｉｃａｔｉｏｎ Ｓｙｓｔｅｍ）およびＬＴＥ（Ｌｏｎｇ Ｔｅｒｍ Ｅｖｏｌｕｔｉｏｎ）の両方を適用対象としている。尚、ここで言う「測定」には、ある状況を「検出」する動作も含む。

【０００３】

ＭＤＴでは、無線端末による測定情報の取得・報告方法について、以下の２つの方式が非特許文献１に規定されている。

【０００４】

１．Ｉｍｍｅｄｉａｔｅ ＭＤＴ：無線端末がアクティブ状態の間に測定情報の取得・報告をさせる。ＩＭＭ ＭＤＴと略記されることもある。

【０００５】

２．Ｌｏｇｇｅｄ ＭＤＴ：無線端末がアイドル状態の測定情報の取得をさせ、取得した測定情報をアクティブ状態の間に報告させる。ＬＯＧ ＭＤＴと略記されることもある。

【０００６】

また、ＭＤＴの検討では、ネットワーク側で、どの無線端末に測定情報を取得・報告させるかを決定する事、つまりネットワーク主導の無線端末による測定情報取得・報告の制御を基本方針とし、非特許文献２では以下２つの方式が規定されている。

【０００７】

Ａ．Ｍａｎａｇｅｍｅｎｔ ｂａｓｅｄ ＭＤＴ：まず、ＭＤＴの測定情報の収集の対象となるエリアを指定し、当該エリアに滞在する無線端末から、任意の無線端末を選択する。Ａｒｅａ ｂａｓｅｄ ＭＤＴとも呼ばれる。

【０００８】

Ｂ．Ｓｉｇｎａｌｌｉｎｇ ｂａｓｅｄ ＭＤＴ：特定の無線端末を、当該無線端末の個別識別子（Ｉｄｅｎｔｉｔｙ： ＩＤ）を基に選択する。

【０００９】

以下に、３ＧＰＰで規定されているＭＤＴの例として、ＬＴＥにおけるＭａｎａｇｅｍｅｎｔ ｂａｓｅｄのＩｍｍｅｄｉａｔｅ ＭＤＴについて図１５を用いて説明する。ここで想定するＬＴＥのシステムは、無線端末（Ｕｓｅｒ Ｅｑｕｉｐｍｅｎｔ： ＵＥ）、無線基地局（ｅｖｏｌｖｅｄ ＮｏｄｅＢ：ｅＮＢ）、無線端末の移動管理装置（Ｍｏｂｉｌｉｔｙ Ｍａｎａｇｅｍｅｎｔ Ｅｎｔｉｔｙ： ＭＭＥ）／ホーム加入者管理サーバ（Ｈｏｍｅ Ｓｕｂｓｃｒｉｂｅｒ Ｓｅｒｖｅｒ： ＨＳＳ）、ネットワーク運用管理装置（Ｅｌｅｍｅｎｔ Ｍａｎａｇｅｒ： ＥＭ）、情報収集サーバ（Ｔｒａｃｅ Ｃｏｌｌｅｃｔｉｏｎ Ｅｎｔｉｔｙ： ＴＣＥ）から構成される。以下に、Ｍａｎａｇｅｍｅｎｔ ｂａｓｅｄ Ｉｍｍｅｄｉａｔｅ ＭＤＴの各ステップを説明する。

【００１０】

Ｓｔｅｐ １）ＥＭは、Ｍａｎａｇｅｍｅｎｔ ｂａｓｅｄ Ｉｍｍｅｄｉａｔｅ ＭＤＴを実行する為に必要な情報として、ＭＤＴの無線端末(ＵＥ)測定の設定情報（ＭＤＴ ｍｅａｓｕｒｅｍｅｎｔ ｃｏｎｆｉｇｕｒａｔｉｏｎ）、ＭＤＴの対象位置情報（Ａｒｅａ ｓｃｏｐｅ）、トレース基本情報（ＴＲ： Ｔｒａｃｅ Ｒｅｆｅｒｅｎｃｅ、ＴＲＳＲ： Ｔｒａｃｅ Ｒｅｃｏｒｄｉｎｇ Ｓｅｓｓｉｏｎ Ｒｅｆｅｒｅｎｃｅ）等を含んだＭＤＴ ＡｃｔｉｖａｔｉｏｎメッセージをｅＮＢに通知する。

【００１１】

Ｓｔｅｐ ２）ｅＮＢは、自身に帰属するＵＥの位置情報報告に関するユーザ同意（Ｕｓｅｒ ｃｏｎｓｅｎｔ）をＥｖｏｌｖｅｄ Ｐａｃｋｅｔ Ｃｏｒｅ（ＥＰＣ）（特に、ＨＳＳ）に確認する（Ｕｓｅｒ ｃｏｎｓｅｎｔ ｉｎｆｏｒｍａｔｉｏｎ ｒｅｔｒｉｅｖａｌ）。尚、Ｕｓｅｒ ｃｏｎｓｅｎｔの確認は、ｅＮＢからＭＭＥ、ＭＭＥからＨＳＳへと各インタフェースを介して行われるが、図１５では、ｅＮＢとＭＭＥ、ＭＭＥとＨＳＳのインタフェース（又はメッセージ）を順に示す代わりに、ｅＮＢからＥＰＣ（ＭＭＥ／ＨＳＳ）へのインタフェース（又はメッセージ）として記載している。また、図

１５では、ユーザが同意（Ｃｏｎｓｅｎｔ）しており、Ｉｍｍｅｄｉａｔｅ　ＭＤＴを実行させるＵＥとして、当該ユーザのＵＥを選択するものとする。

【００１２】

Ｓｔｅｐ　３）ｅＮＢは、ＭＤＴのＵＥ測定情報を収集する為のトレースセッションを開始し（Ｓｔａｒｔｉｎｇ　Ｔｒａｃｅ　Ｓｅｓｓｉｏｎ）、ＵＥにＩｍｍｅｄｉａｔｅ　ＭＤＴ用のＵＥ測定の設定情報を送信する（Ｍｅａｓｕｒｅｍｅｎｔ　ｃｏｎｆｉｇｕｒａｔｉｏｎ（ＩＭＭ　ＭＤＴ））。ここで、設定情報としては、例えば測定対象及び測定周期や、位置情報の報告の指示が含まれる。

【００１３】

Ｓｔｅｐ　４）ＵＥは、指示された周期で測定を実行し、測定結果と位置情報をｅＮＢに報告する。

【００１４】

Ｓｔｅｐ　５）ｅＮＢは、所定のＭＤＴのＵＥ測定情報を収集した後（或は、その途中で）、ＥＰＣ（ＭＭＥ）に対して当該トレースセッションの識別子（つまり、ＴＲやＴＲＳＲ）を通知する。

【００１５】

Ｓｔｅｐ　６）ＥＰＣ（ＭＭＥ）は、対応するＵＥのタイプ情報（ＴＡＣ：　Ｔｙｐｅ　Ａｌｌｏｃａｔｉｏｎ　Ｃｏｄｅ）と識別子（つまり、ＴＲやＴＲＳＲ）をＴＣＥに報告する。

【００１６】

Ｓｔｅｐ　７）ｅＮＢは、収集したＭＤＴのＵＥ測定情報を記録したトレースレコード（Ｔｒａｃｅ　Ｒｅｃｏｒｄ）をＴＣＥへ報告する。

【００１７】

ここで、無線端末が取得する測定情報としては、当該無線端末が滞在しているセルおよび隣接セルのセルＩＤ（Ｐｈｙｓｉｃａｌ　Ｃｅｌｌ　Ｉｄｅｎｔｉｔｙ：ＰＣＩやＥ－ＵＴＲＡＮ　Ｃｅｌｌ　Ｇｌｏｂａｌ　Ｉｄｅｎｔｉｔｙ：　ＥＣＧＩ）と、各セルで送信されている下り既知信号であるリファレンス信号（Ｒｅｆｅｒｅｎｃｅ　Ｓｉｇｎａｌ：　ＲＳ）の受信電力（ＲＳ　Ｒｅｃｅｉｖｅｄ　Ｐｏｗｅｒ：ＲＳＲＰ）がある（非特許文献３）。セルＩＤと受信電力からなる情報は、ＲＦ　Ｆｉｎｇｅｒｐｒｉｎｔと呼ばれることもある。また、Ｌｏｇｇｅｄ　ＭＤＴの場合には、測定情報の結果をログとして保存する際に、時刻情報（Ｌｏｇｇｅｄ　ＭＤＴのｃｏｎｆｉｇｕｒａｔｉｏｎを受信した際に通知された絶対時刻からの相対時刻）も保存する。

【００１８】

さらに、無線端末が測定情報の取得中に、ＭＤＴとは関係なく詳細な位置情報を取得していた場合には、当該詳細な位置情報も一緒に保存し、無線基地局に報告する。詳細な位置情報としては、例えば、ＧＰＳ（Ｇｌｏｂａｌ　Ｐｏｓｉｔｉｏｎｉｎｇ　Ｓｙｓｔｅｍ）に代表されるＧＮＳＳ（Ｇｌｏｂａｌ　Ｎａｖｉｇａｔｉｏｎ　Ｓａｔｅｌｌｉｔｅ　Ｓｙｓｔｅｍ）で取得した位置情報や、ネットワークによる位置情報サービス（Ｌｏｃａｔｉｏｎ　Ｓｅｒｖｉｃｅ：　ＬＣＳ）で取得した位置情報などがある。

【００１９】

以上のようなＭＤＴの端末測定を利用することで、マニュアル走行試験を実行することなく(或は、走行試験の実行を減らして)、ネットワーク側で対象エリアの受信品質を示すカバレッジマッピングを行うことができる。特に、詳細な位置情報を伴った報告が多ければ、より正確にカバレッジマッピングを行うことができる。さらに、カバレッジマッピングを基にして、ＳＯＮ（Ｓｅｌｆ－Ｏｒｇａｎｉｚｉｎｇ　Ｎｅｔｗｏｒｋ）で検討されているようなカバレッジの自己最適化の実現も期待できる。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【００２０】

【非特許文献１】３ＧＰＰ　ＴＳ３７．３２０ｖ１０．３．０（インターネット＜ＵＲＬ

＞ｈｔｔｐ：ｗｗｗ．３ｇｐｐ．ｏｒｇ／ｆｔｐ／Ｓｐｅｃｓ／ｈｔｍｌ－ｉｎｆｏ／３７３２０．ｈｔｍ）
【非特許文献２】３ＧＰＰ　ＴＳ３２．４２２ｖ１０．５．０（インターネット＜ＵＲＬ＞ｈｔｔｐ：ｗｗｗ．３ｇｐｐ．ｏｒｇ／ｆｔｐ／Ｓｐｅｃｓ／ｈｔｍｌ－ｉｎｆｏ／３２４２２．ｈｔｍ）
【非特許文献３】３ＧＰＰ　ＴＳ３６．３３１ｖ１０．３．０（インターネット＜ＵＲＬ＞ｈｔｔｐ：ｗｗｗ．３ｇｐｐ．ｏｒｇ／ｆｔｐ／Ｓｐｅｃｓ／ｈｔｍｌ－ｉｎｆｏ／３６３３１．ｈｔｍ）
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【００２１】
以下に本発明による関連技術の分析を与える。
【００２２】
関連技術として挙げた３ＧＰＰで規定されているＭＤＴでは、無線端末の測定結果と当該測定を行った位置情報とは、一対一に対応付けられる。つまり、ネットワーク側（例えばＴＣＥ）では、どの測定結果が、どの地点におけるものかを容易に把握することができる。
【００２３】
ここで、ＭＤＴにおいて、ＱｏＳ（Ｑｕａｌｉｔｙ　ｏｆ　Ｓｅｒｖｉｃｅ）と呼ばれる無線局（例えば無線基地局ｅＮＢや基地局制御局ＲＮＣ）と無線端末との間の通信品質に関連する品質測定を行う場合を考える。尚、当該品質測定を行う主体は、無線局や無線端末などが考えられるが、例として無線局が行う場合を例に説明する。無線局が、ある無線端末との通信品質に関連する品質測定を行う場合、当該無線端末がどの位置に滞在しているときの品質であるかが重要となる。この無線端末の位置とは、セルレベル、つまりどのセルに滞在しているかという情報で良い場合もあれば、より細かいレベル、つまりセル内部のどの辺りに滞在しているかという情報が必要な場合もある。上述の通り、ＭＤＴは、一般的に、走行試験の代替として活用するという目的があり、セルよりも細かいレベルでの位置情報の収集が必要とされる。その為、ＭＤＴにおいてＱｏＳに関連する品質測定を行う場合にも、セルよりも細かいレベルの位置情報の収集が必要となる。
【００２４】
現時点では、ＭＤＴにおいて如何にＱｏＳに関連する品質測定を行うかは規定されていないが、上述のＩｍｍｅｄｉａｔｅ　ＭＤＴを利用することを想定して考える。まず、無線局は無線端末に、Ｉｍｍｅｄｉａｔｅ　ＭＤＴの指示、例えば、周期的な受信品質（例えば、ＲＳＲＰやＲＳＲＱ）の測定の実行と位置情報の取得、及び当該受信品質の測定結果と位置情報の報告をする指示を行う。無線端末は、当該指示に従い、周期的に受信品質の測定結果と取得した位置情報を無線局に報告する。このとき、無線局は、Ｉｍｍｅｄｉａｔｅ　ＭＤＴと並行し、当該無線端末との間の通信の品質測定を行う。尚、品質測定の例としては、例えばスループット測定が考えられる。その後、無線局は、Ｉｍｍｅｄｉａｔｅ　ＭＤＴで収集したＵＥ測定情報（つまり、受信品質の測定結果と位置情報）と、品質測定結果（例えば、スループット）を、それぞれ独立にＭＤＴの情報収集サーバ（ＴＣＥ）に報告する。ＴＣＥでは、品質測定結果（例えば、スループット）と、当該品質測定結果が得られた時点に近い時点において収集された無線端末の位置情報を用いて、どの辺りに滞在していた時点の値かを推測することが考えられる。例えば、収集したスループットと位置情報を基に、セル内部の、どの辺りで、どの程度のスループットが得られるかを示す分布図（マッピング）を生成する。
【００２５】
しかしながら、上述の方法のように、スループットなどのＱｏＳに関連する品質測定と、Ｉｍｍｅｄｉａｔｅ　ＭＤＴによる位置情報の収集を独立に行う場合、ＴＣＥにおいて、当該品質測定が、実際に無線端末がどの辺りで行われたものかを正確に判断することができない。これは、スループットなどのＱｏＳに関連する品質測定は、当該品質測定の期

間が数秒から数分かかる場合が考えられる為である。
【００２６】
このような場合、当該品質測定の期間に無線端末が移動し、測定結果が出た（例えば所定の計算が終了した）時点の位置情報のみでは、品質測定の結果が有効に利用できないという問題が生じる。例えば、上述のスループットのマッピング生成において、マッピングの精度が期待したものより劣ることになる。このような問題は、品質測定の期間が長いほど、また、無線端末の移動速度が速いほど問題となる。例えば、時速３０ｋｍの無線端末が、３０秒通信を行っていた場合、スループット測定期間に当該無線端末が移動する距離は約２４０ｍとなる。また、時速１００ｋｍの高速移動中の無線端末が、２０秒通信を行っていた場合、移動距離は約５５０ｍとなる。ＧＰＳ位置情報の精度が、数ｍ～数十ｍであることを考慮すると、スループットのマッピングにおいて、無線端末がほぼ同じ位置に滞在していたと考えることはできない。
【００２７】
さらに、この問題は、同一無線通信システム内に複数の異なるベンダーの無線局が混在するマルチベンダー環境において特に大きな影響を及ぼす。つまり、各ベンダーの無線局が独自の方法で、品質測定と任意の時点の位置情報の収集を行った場合、ＴＣＥにおいてそれぞれの違いを考慮した集計を行うことは難しい。
【００２８】
従って、解決すべき課題は、サービス品質（例えば、ＱｏＳ）に関連する品質測定行う場合、当該品質測定の結果と、品質測定の対象とする無線端末の位置情報とを関連づける方法が必要である、ということである。
【課題を解決するための手段】
【００２９】
本発明の一態様は、無線局であって、無線端末に、Global Navigation Satellite System（GNSS）による詳細な位置情報を取得させる位置情報取得指示と、所定のセッションに対するサービス品質の測定をさせる測定指示とを行う手段と、前記無線端末から、前記詳細な位置情報と、前記所定のセッションに対するサービス品質を受信する手段と、を有する無線局である。
【００３０】
本発明の一態様は、無線端末であって、無線局から、Global Navigation Satellite System（GNSS）による詳細な位置情報を取得させる位置情報取得指示と、所定のセッションに対するサービス品質の測定をさせる測定指示とを受信する手段と、前記位置情報取得指示に応答して前記詳細な位置情報を取得する手段と、前記測定指示に応答して前記所定のセッションに対するサービス品質を測定する手段と、前記詳細な位置情報および前記サービス品質を前記無線局へ送信する手段と、を有する無線端末である。
【００３１】
本発明の一態様は、無線通信方法であって、無線局が、無線端末に、Global Navigation Satellite System（GNSS）による詳細な位置情報を取得させる位置情報取得指示と、所定のセッションに対するサービス品質の測定をさせる測定指示とを行い、前記無線局が、前記無線端末から、前記詳細な位置情報と、前記所定のセッションに対するサービス品質を受信する無線通信方法である。
【００３２】
本発明の一態様は、無線通信方法であって、無線端末が、無線局から、Global Navigation Satellite System（GNSS）による詳細な位置情報を取得させる位置情報取得指示と、所定のセッションに対するサービス品質の測定をさせる測定指示とを受信し、前記無線端末が、前記位置情報取得指示に応答して前記詳細な位置情報を取得し、前記無線端末が、前記測定指示に応答して前記所定のセッションに対するサービス品質を測定し、前記無線端末が、前記詳細な位置情報および前記サービス品質を前記無線局へ送信する無線通信方法である。
【発明の効果】

【００３３】
本発明によれば、ＴＣＥなどのネットワーク装置において、収集したＱｏＳに関連する品質測定の結果が、無線端末がどの辺りに滞在する時点の結果であるかを容易に把握することが可能になり、所望のＱｏＳが達成されているか否かの確認を効率的に実現できる。
【図面の簡単な説明】
【００３４】
【図１】本発明の第１の実施例における無線局と無線端末の動作を示すシーケンス図である。
【図２】本発明の第１の実施例における無線局と無線端末の動作を示すシーケンス図である。
【図３】本発明の第２の実施例における無線局と無線端末の動作を示すシーケンス図である。
【図４】本発明の第２の実施例における無線局と無線端末の動作を示すシーケンス図である。
【図５】本発明の適用対象である第１の無線通信システムの構成図である。
【図６】第１の無線通信システムにおける無線端末（ＵＥ）と無線基地局（ｅＮＢ）のブロック図である。
【図７】第１の無線通信システムにおける無線ネットワーク（ＭＭＥ／ＨＳＳ／ＥＭ）のブロック図である。
【図８】第１の無線通信システムにおける情報収集サーバ（ＴＣＥ）のブロック図である。
【図９】本発明の第３の実施例における無線基地局（ｅＮＢ）と無線端末（ＵＥ）の動作を示すシーケンス図である。
【図１０】本発明の第４の実施例における無線基地局（ｅＮＢ）と無線端末（ＵＥ）の動作を示すシーケンス図である。
【図１１】本発明の第５の実施例における無線基地局（ｅＮＢ）と無線端末（ＵＥ）の動作を示すシーケンス図である。
【図１２】本発明の第６の実施例における第１の無線通信システムの各ノードの動作を示すシーケンス図である。
【図１３】本発明の適用対象である第２の無線通信システムの構成図である。
【図１４】本発明の第７の実施例における第２の無線通信システムの各ノードの動作を示すシーケンス図である。
【図１５】本発明に関連するＬＴＥシステムにおけるＩｍｍｅｄｉａｔｅ　ＭＤＴの例を示すシーケンス図である。
【発明を実施するための形態】
【００３５】
＜構成の説明＞
本発明の実施形態について、無線局（例えば、無線基地局や基地局制御局）と無線端末を構成要素として含む、無線通信システムを例に用い、図面を参照して詳細に説明する。
【００３６】
本発明の態様の１つにおいて、無線局又は無線端末は、無線局と無線端末との間の通信におけるサービス品質に関連する品質測定を行う機能を有し、無線局は無線端末に当該無線端末の位置に関する情報の取得及び報告を指示する機能を有し、無線端末は自身の位置に関する情報を取得し、無線局に報告する機能を有する。尚、サービス品質は、ＱｏＳ（Ｑｕａｌｉｔｙ　ｏｆ　Ｓｅｒｖｉｃｅ）とも呼ばれる。このような無線通信システムにおいて、無線局は、サービス品質（例えば、ＱｏＳ）に関連する品質測定の実行期間において、所定条件を満たした時点の無線端末の位置に関する情報と、品質測定の結果との関連付けを行う。これを実現する手段として、無線局は、サービス品質（例えば、ＱｏＳ）に関連する品質測定の対象とする無線端末に、品質測定の実行期間において所定条件を満たした時点の当該無線端末の位置に関する情報を１つ以上取得し、当該位置に関する情報

を報告する指示を行い、無線端末から収集した位置に関する情報と、品質測定の結果との関連付けを行う。尚、関連付け方法としては、例えば、無線端末から収集した位置に関する情報と品質測定の結果とをひと組の情報としても良いし、また、無線端末の識別情報に、無線端末から収集した位置に関する情報と品質測定の結果とをそれぞれ関連付けることによって、無線端末から収集した位置に関する情報と品質測定の結果とを関連付けても良い。

【００３７】

ここで、「位置に関する情報」としては、例えば、

・ＧＰＳ（Ｇｌｏｂａｌ Ｐｏｓｉｔｉｏｎｉｎｇ Ｓｙｓｔｅｍ）に代表されるＧＮＳＳ（Ｇｌｏｂａｌ Ｎａｖｉｇａｔｉｏｎ Ｓａｔｅｌｌｉｔｅ Ｓｙｓｔｅｍ）で取得した詳細な位置情報、

・ＯＴＤＯＡ(Ｏｂｓｅｒｖｅｄ Ｔｉｍｅ Ｄｉｆｆｅｒｅｎｃｅ Ｏｆ Ａｒｒｉｖａｌ)などで知られる１つの無線端末における複数の無線局からの信号の到着タイミングの差を基に取得した詳細な位置情報、

・無線端末の滞在エリア（例えば、セル）と隣接エリア（例えば、セル）の下り信号（例えば、パイロット信号や参照信号）の受信電力（又は、受信品質）と当該エリアの識別子、

などが考えられるが、これらに限定はされない。尚、無線端末が詳細な位置情報の精度（つまり、測位精度）も当該詳細な位置情報と一緒に報告することも考えられる。一方、サービス品質に関連する品質測定は、無線局が行う場合と、無線端末が行う場合の両方が考えられる。

【００３８】

また、「品質測定の実行期間」とは、例えば、

・品質測定の開始から終了まで、

・品質測定の開始前の準備期間から終了まで、

・品質測定の開始から終了後の後処理期間まで、

・品質測定の開始前の準備期間から終了後の後処理期間まで、

などが考えられるが、これらに限定はされない。尚、品質測定の終了後の後処理期間とは、例えば、当該品質測定が終了したことを所定条件とした場合などに、品質測定の終了後に無線端末が位置に関する情報を取得するまでに要する期間を示す。ここで、サービス品質（例えば、ＱｏＳ）に関連する品質測定の例としては、例えば、

・スループット測定、

・パケットロス率、

・パケット廃棄率、

・パケット（又は、トランスポートブロック）誤り率、

・パケット（又は、トランスポートブロック）再送率、

・呼接続遅延、

・ハンドオーバ遅延、

などが考えられるが、これらに限定はされない。ここで、呼接続遅延とは、ある無線端末が、無線局と無線リンク接続確立、或は、ネットワーク接続確立を行う際に、初期アクセス確認後（又は初期アクセスプロセス完了後）から各接続確立が完了するまでの時間、などが考えられる。また、ハンドオーバ遅延とは、ハンドオーバの為の無線端末による測定報告が行われた時点から、ハンドオーバが完了するまでの時間、などが考えられる。尚、ハンドオーバ完了は、無線端末がハンドオーバ完了するまで、或は、ソース無線局がターゲット無線局から無線端末のハンドオーバが完了したことを示す情報を通知されるまで、などが考えられる。

【００３９】

一方、「所定条件を満たした時点の無線端末の位置に関する情報」とは、例えば、

・無線局が所定条件を満たしたと判定した時に無線端末に指示を出し、無線局から当該指示を受けた時点で無線端末が保有している位置に関する情報、

・無線局が所定条件を満たしたと判定した時に無線端末に指示を出し、無線局から当該指示を受けた時点で無線端末が取得する（或は取得中であった）位置に関する情報、
・無線端末が所定条件を満たしたと判定した時に、保有している位置に関する情報、
・無線端末が所定条件を満たしたと判定した時に、取得した（或は取得中であった）位置に関する情報、
などが考えられるが、これらに限定はされない。

【００４０】

また、「所定条件」は、例えば、
・サービス品質（例えば、ＱｏＳ）に関連する品質測定の開始、又は、終了（の少なくとも一方）、
・サービス品質（例えば、ＱｏＳ）に関連する品質測定の開始、及び、終了、
・所定の周期、
・ＧＰＳやＯＴＤＯＡなどによる詳細な位置情報を取得（又は更新）したこと、
・ハンドオーバのトリガがかかったこと、
・呼切断（Ｒａｄｉｏ　Ｌｉｎｋ　Ｆａｉｌｕｒｅ：ＲＬＦとも呼ぶ）が発生したこと、
・サービングセル（つまり、滞在中のセル）の受信品質が所定量変化したこと、
などが考えられるが、これらに限定はされない。

【００４１】

ここで、「品質測定の開始、又は、終了」を条件に用いる場合、少なくとも開始、又は、終了時点の無線端末の位置に関する情報を収集することを決まりにすることで、無線端末の位置に関する情報と品質測定結果との対応付けを明確化することができる。また、「品質測定の開始、及び、終了」を条件に用いる場合、無線端末の位置に関する情報と品質測定結果との対応付けを明確化することに加え、無線端末がどの程度移動したか、或は、品質測定期間中にどの程度受信品質が変化したか、などの情報を得ることができる。

【００４２】

ここで、「品質測定の開始時」は、例えば、
・品質測定の対象とするセッションの開始時、
・品質測定の対象とするセッションの初回データ送信時、
・品質測定の対象とするセッションの初回データ受信時、
・品質測定の対象とするセッションの所定のＱｏＳ（又は、ＱｏＳグループ、ＱＣＩ：ＱｏＳ　Ｃｌａｓｓ　Ｉｎｄｉｃａｔｏｒ）に属するデータが発生した時点、
・前記品質測定の対象とするセッションの所定のＱｏＳ（又は、ＱｏＳグループ、ＱＣＩ）に属するデータの送信時、
などが考えられるが、これらに限定はされない。

【００４３】

また、「品質測定の終了時」とは、
・品質測定の対象とするセッションの終了時、
・品質測定の対象とするセッションの終了判定時、
・品質測定の対象とするセッションの最終データ送信時、
・品質測定の対象とするセッションの最終データ受信時、
・品質測定の対象とするセッションの最終データ送信完了時、
・品質測定の対象とするセッションの最終データ受信完了時、
・品質測定の対象とするセッションの所定のＱｏＳ（又は、ＱｏＳグループ、ＱＣＩ）に属するデータが無くなった時点、
などが考えられるが、これらに限定はされない。

【００４４】

一方、「所定の周期」を条件に用いる場合、例えば、無線端末が品質測定の開始時から周期的に、位置に関する情報を取得することが考えられる。これにより、無線端末が品質測定期間中に大きく移動する場合、或は、受信品質が大きく変動する場合、などに細かい

移動経路や受信品質の変動状態まで把握することができる。

【００４５】

また、「ハンドオーバのトリガがかかったこと」とは、例えば、予め指定された受信品質の測定報告に関する条件を満たしたこと、ハンドオーバの指示を送信又は受信したこと、などを言う。これにより、品質測定期間中、つまり品質測定の途中で無線端末がハンドオーバを行う為に、品質測定が中断してしまう場合にも、当該ハンドオーバ時点までの品質測定結果（つまり、途中結果）や、当該ハンドオーバ時点の位置に関する情報を収集することができる。さらに、所定条件は、１つだけでなく複数を使用することも考えられる。例えば、無線局において判定する所定条件と、無線端末において判定する別の所定条件とを併用しても良いし、無線局或は無線端末において複数の所定条件を併用しても良い。

【００４６】

ここで、収集した位置に関する情報の利用方法としては、例えば、品質測定開始時と終了時など、複数時点における位置に関する情報を収集する場合、それらを線形補間して無線端末の滞在地点を推測し、関連付けられた品質測定結果を、当該滞在地点にマッピングする方法が考えられる。一方、所定の時点における位置に関する情報のみ収集する場合、関連付けられた品質測定結果を、当該時点における無線端末の滞在地点にマッピングする方法も考えられる。ただし、位置に関する情報の利用方法は、これに限定はされず、様々な利用形態が可能である。

【００４７】

図１から図４は、本発明の無線通信システムにおける無線局および無線端末の基本動作の例を示すシーケンス図である。ここで、図１、図２は、無線局がサービス品質（例えば、ＱｏＳ）に関連する品質測定を行う例を示し、図３、図４は、無線端末が当該品質測定を行う例を示す。

【００４８】

＜第１の実施例＞

図１において、以下のステップを実行することにより、無線局１は、サービス品質（例えば、ＱｏＳ）に関連する品質測定を行う際に、当該無線端末２から位置に関する情報を収集する。まず、無線局１は、無線端末２に対してサービス品質（例えば、ＱｏＳ）に関連する品質測定を開始する（Ｓｔｅｐ１０１）。無線局１は、所定条件を満たすか否かを判定し、ある時点で所定条件を満たすと判定した場合（Ｓｔｅｐ１０２）、無線端末２に、位置に関する情報の報告の指示を行う（Ｓｔｅｐ１０３）。無線端末２は、当該指示を受信すると、位置に関する情報の取得を行い（Ｓｔｅｐ１０４）、所定のタイミングで取得した位置に関する情報を無線局１に報告する（Ｓｔｅｐ１０５）。ここで、所定のタイミングは、位置に関する情報の報告指示の際に無線局１から通知しても良いし、予め無線端末２に通知されていても良い。そして、無線局１は、サービス品質に関連する品質測定を終了する（Ｓｔｅｐ１０６）。無線局１は、サービス品質に関連する品質測定の実行期間において所定条件を満たした時点の無線端末の位置に関する情報と、品質測定の結果との関連付けを行う（Ｓｔｅｐ１０７）。

【００４９】

同様に、図２において、以下のステップを実行することにより、無線局１は、サービス品質（例えば、ＱｏＳ）に関連する品質測定を行う際に、当該無線端末から位置に関する情報を収集する。図１との違いは、所定条件を満たすか否かの判定を無線端末２が行う点である。まず、無線局１は、無線端末２に対してサービス品質（例えば、ＱｏＳ）に関連する品質測定を開始する（Ｓｔｅｐ１１１）。無線局１は、無線端末２に、位置に関する情報の報告の指示を行う（Ｓｔｅｐ１１２）。このとき、所定条件を通知しても良いし、所定条件は予め無線端末２に通知されていても良い。さらに、所定条件は、予め仕様に規定されていても良い。無線端末２は、所定条件を満たすか否かを判定し、ある時点で所定条件を満たすと判定した場合（Ｓｔｅｐ１１３）、位置に関する情報の取得を行う（Ｓｔｅｐ１１４）。そして、所定のタイミングで、無線局１に、当該位置に関する情報を報告する（Ｓｔｅｐ１１５）。ここで、所定のタイミングは、位置に関する情報の報告指示の

際に無線局から通知しても良いし、予め無線端末２に通知されていても良い。そして、そして、無線局１は、サービス品質に関連する品質測定を終了する（Ｓｔｅｐ１１６）。無線局１は、サービス品質に関連する品質測定の実行期間において所定条件を満たした時点の無線端末の位置に関する情報と、品質測定の結果との関連付けを行う（Ｓｔｅｐ１１７）。

【００５０】

ここで、サービス品質（例えば、ＱｏＳ）に関連する品質測定が終了すると、無線局１は、当該品質測定の結果と、無線端末２から収集した位置に関する情報との関連付けを行う。ここで言う、「関連付け」とは、例えば、品質測定の結果と位置に関する情報を一つの情報要素（例えば、これをＱｏＳ情報要素（ＱｏＳ Ｉｎｆｏｒｍａｔｉｏｎ Ｅｌｅｍｅｎｔ）、又は、ＱｏＳコンテナ（ＱｏＳ ｃｏｎｔａｉｎｅｒ）と呼ぶこともできる）を生成して保存したり、品質測定の結果と位置に関する情報を所定の識別子で紐付けて保存したり、することを意味する。また、無線局１は、当該情報要素や、紐付けた品質測定結果と位置に関する情報を情報収集サーバや上位のネットワークノードへ送信することも考えられる。さらに、当該関連付けは、品質測定が終了する前、つまり品質測定の実行中に行うようにしても良い。

【００５１】

以上の動作により、無線局が、サービス品質（例えば、ＱｏＳ）に関連する品質測定を行う際に、当該品質測定の対象となる無線端末の位置に関する情報を効率的に収集し、品質測定の結果と無線端末の位置に関する情報を明確に関連付けることができる。さらに、これにより、無線局から品質測定の結果と無線端末の位置に関する情報を収集した情報収集サーバが、どの品質測定の結果が、無線端末がどの辺り（つまり、どの位置）に滞在していたときの結果であるかを把握することができ、これらの情報を有効に利用することができる。

【００５２】

＜第２の実施例＞

次に、図３を用いて、無線端末が当該品質測定を行う例を示す。

【００５３】

図３において、以下のステップを実行することにより、無線局１は、無線端末２からサービス品質（例えば、ＱｏＳ）に関連する品質測定の結果と、位置に関する情報を収集する。まず、無線局１は、無線端末２に対してサービス品質（例えば、ＱｏＳ）に関連する品質測定の実行と当該品質測定結果の報告、位置に関する情報の取得と報告の指示を行う（Ｓｔｅｐ２０１）。尚、品質測定の実行の指示は、何を、どのように、どのタイミングで、どの期間において、当該品質測定を実行するかなどの情報が含まれることが考えられる。無線端末２は、サービス品質に関連する品質測定を開始する（Ｓｔｅｐ２０２）。尚、品質測定の開始タイミングは、品質測定の指示（Ｓｔｅｐ２０１）にて、当該タイミングが無線局１から指示されていたり、予め無線端末２に通知されていたり、対象とする（つまり実行する）品質測定が何かによって決定されたり、などが考えられる。無線端末２は、品質測定の実行中に、所定条件を満たすか否かを判定し、所定条件を満足した場合（Ｓｔｅｐ２０３）、位置に関する情報の取得を行う（Ｓｔｅｐ２０４）。無線端末２は、所定のタイミングで、取得した位置に関する情報を無線局１に報告する（Ｓｅｔｐ２０５）。ここで、所定のタイミングは、位置に関する情報の報告指示（Ｓｔｅｐ２０１）の際に無線局１から通知しても良いし、予め無線端末２に通知されていても良い。そして、無線端末２は、サービス品質に関連する品質測定を終了すると（Ｓｔｅｐ２０６）、品質測定の結果を無線局に報告する（Ｓｔｅｐ２０７）。無線局１は、サービス品質に関連する品質測定の実行期間において所定条件を満たした時点の無線端末の位置に関する情報と、品質測定の結果との関連付けを行う（Ｓｔｅｐ２０８）。

【００５４】

同様に、図４において、以下のステップを実行することにより、無線局１は、無線端末２からサービス品質（例えば、ＱｏＳ）に関連する品質測定の結果と、位置に関する情報

を収集する。図３との違いは、無線端末２が位置に関する情報を、品質測定の結果と一緒に報告する点である。つまり、位置に関する情報を取得した場合（Ｓｔｅｐ２１４）、当該位置に関する情報を保持し、サービス品質に関連する品質測定が終了した後（Ｓｔｅｐ２１５）、当該品質測定の結果と一緒に無線局１に報告する（Ｓｔｅｐ２１６）。無線局１は、サービス品質に関連する品質測定の実行期間において所定条件を満たした時点の無線端末の位置に関する情報と、品質測定の結果との関連付けを行う（Ｓｔｅｐ２１７）。

【００５５】

ここで、サービス品質（例えば、ＱｏＳ）に関連する品質測定の結果を無線端末２から収集すると、無線局１は、当該品質測定の結果と、無線端末２から収集した位置に関する情報との関連付けを行う。ここで言う、「関連付け」とは、例えば、品質測定の結果と位置に関する情報を一つの情報要素（例えば、これをＱｏＳ情報要素と呼ぶこともできる）を生成して保存したり、品質測定の結果と位置に関する情報を所定の識別子で紐付けて保存したり、することを意味する。また、無線局１は、当該情報要素や、紐付けた品質測定結果と位置に関する情報を情報収集サーバや上位のネットワークノードへ送信することも考えられる。さらに、当該関連付けは、品質測定が終了する前、つまり品質測定の実行中に行うようにしても良い。

【００５６】

以上の動作により、無線局１が、無線端末２にサービス品質（例えば、ＱｏＳ）に関連する品質測定を行わせ、当該品質測定の結果を報告させる場合に、当該品質測定の対象となる無線端末２の位置に関する情報を効率的に収集し、品質測定の結果と無線端末の位置に関する情報を明確に関連付けることができる。さらに、これにより、無線局１から品質測定の結果と無線端末２の位置に関する情報を収集した情報収集サーバが、どの品質測定の結果が、無線端末２がどの辺り（つまり、どの位置）に滞在していたときの結果であるかを把握することができ、これらの情報を有効に利用することができる。ここで、無線端末２に所定条件を満たすか否かを判定させることの利点は、例えば、無線局１から無線端末２に位置に関する情報の取得を指示するメッセージの削減や、所定条件を満たした時点と位置に関する情報を取得するタイミングとのギャップ（つまり、時間差）の低減ができることである。

【００５７】

サービス品質（例えば、ＱｏＳ）に関連する品質測定中の無線端末２の位置に関する情報の取得、報告に関するその他の例としては、以下のようなものが考えられる。

【００５８】

・無線端末が、周期的に位置に関する情報を取得し、周期的に報告する、

・無線端末が、周期的に位置に関する情報を取得し、所定報告トリガがかかると報告する、

・無線端末が、周期的に位置に関する情報を取得し、前回取得時、或は、前回報告時から所定距離以上移動していた場合に報告する、

・無線端末が、周期的に位置に関する情報を取得し、前回取得時、或は、前回報告時から所定数（又は所定量）のパケット（又はデータ）を送信した場合に報告する、

・無線端末が、所定取得トリガがかかると位置に関する情報を取得し、周期的に報告する、

・無線端末が、所定取得トリガがかかると位置に関する情報を取得し、所定報告トリガがかかると報告する。

【００５９】

ここで、位置に関する情報の取得周期と報告周期は、同じでも異なっても良い。また、所定報告トリガは、予め無線局１から無線端末２に通知されていても良いし、無線端末２が無線局１からの位置に関する情報の報告指示を受けたときでも良い。所定取得トリガは、予め無線局１から無線端末２に通知されていても良いし、無線端末２が無線局１から位置に関する情報を取得する指示を受けたときでも良い。さらに、位置に関する情報の前回取得時、或は、前回報告時との比較（例えば、移動距離やパケット数など）を行う場合に

は、当該位置に関する情報の取得及び報告の指示を受けた後に初めて取得した位置に関する情報は、報告するようにしても良い。尚、これらは例であり、必ずしもこれらのいずれかである必要は無い。

【００６０】

以上に示す本発明の一実施形態を用いることで、サービス品質（例えば、ＱｏＳ）に関連する品質測定の結果が、無線端末が、どの辺りに滞在する時点の結果であるかを容易に把握することが可能になり、所望のＱｏＳが達成されているか否かの確認を効率的に実現することができる。

【００６１】

＜3ＧＰＰの無線通信システムを想定した実施例＞

以下では、本発明の実施形態について、３ＧＰＰ（３ｒｄ Ｇｅｎｅｒａｔｉｏｎ Ｐａｒｔｎｅｒｓｈｉｐ Ｐｒｏｊｅｃｔ）の無線通信システムであるＬＴＥ（Ｌｏｎｇ Ｔｅｒｍ Ｅｖｏｌｕｔｉｏｎ）やＵＭＴＳ（Ｕｎｉｖｅｒｓａｌ Ｍｏｂｉｌｅ Ｔｅｌｅｃｏｍｍｕｎｉｃａｔｉｏｎｓ Ｓｙｓｔｅｍ）を例に用い、図面を参照して詳細に説明する。

【００６２】

本発明の態様の１つにおいて、無線局（例えば、ＬＴＥの無線基地局ｅＮＢや、ＵＭＴＳの基地局制御局ＲＮＣ或は基地局ＮＢ）又は無線端末は、無線局と無線端末との間の通信におけるサービス品質に関連する品質測定を行う機能を有し、無線局は無線端末に当該無線端末の位置に関する情報の取得及び報告を指示する機能を有し、無線端末は自身の位置に関する情報を取得し、無線局に報告する機能を有する。尚、サービス品質は、ＱｏＳ（Ｑｕａｌｉｔｙ ｏｆ Ｓｅｒｖｉｃｅ）とも呼ばれる。このような無線通信システムにおいて、無線局は、サービス品質（例えば、ＱｏＳ）に関連する品質測定の実行期間において、所定条件を満たした時点の無線端末の位置に関する情報と、品質測定の結果との関連付けを行う。これを実現する手段として、無線局は、サービス品質（例えば、ＱｏＳ）に関連する品質測定の対象とする無線端末に、品質測定の実行期間において所定条件を満たした時点の当該無線端末の位置に関する情報を１つ以上取得し、当該位置に関する情報を報告する指示を行い、無線端末から収集した位置に関する情報と、品質測定の結果との関連付けを行い、情報収集サーバへ送信する。尚、関連付け方法としては、例えば、無線端末から収集した位置に関する情報と品質測定の結果とをひと組の情報として情報収集サーバに送信しても良いし、また、無線端末の識別情報に、無線端末から収集した位置に関する情報と品質測定の結果とをそれぞれ関連付けることによって、無線端末から収集した位置に関する情報と品質測定の結果とを関連付け、無線端末から収集した位置に関する情報と品質測定の結果と別々に情報収集サーバに送信しても良い。

【００６３】

本発明の態様の１つにおいて、さらに、無線端末は、無線局が指定する測定情報を取得する機能と、取得した測定情報を無線局へ報告する機能とを有する。以下では、無線端末による測定情報や位置に関する情報の取得及び報告の実現方法として、３ＧＰＰで規定されている「Ｍｉｎｉｍｉｚａｔｉｏｎ ｏｆ Ｄｒｉｖｅ Ｔｅｓｔ（ＭＤＴ）における無線端末による測定情報や位置に関する情報の取得及び報告」を想定する。但し、本発明はこれに限定はされない。また、以下では、ＭＤＴにおける無線端末による測定情報や位置に関する情報の取得を「ＭＤＴ測定（ＭＤＴ ｍｅａｓｕｒｅｍｅｎｔ）」、ＭＤＴ測定およびＭＤＴ測定で取得した測定情報や位置に関する情報の報告を「ＭＤＴ測定報告（ＭＤＴ ｍｅａｓｕｒｅｍｅｎｔ ｒｅｐｏｒｔｉｎｇ）」、ＭＤＴ測定およびＭＤＴ測定で取得した測定情報や位置に関する情報の記録（保持）を「ＭＤＴ測定ロギング（ＭＤＴ ｍｅａｓｕｒｅｍｅｎｔ ｌｏｇｇｉｎｇ）」と呼ぶことにする。

【００６４】

ここで、「位置に関する情報」としては、

・ＧＰＳに代表されるＧＮＳＳ（Ｇｌｏｂａｌ Ｎａｖｉｇａｔｉｏｎ Ｓａｔｅｌｌｉｔｅ Ｓｙｓｔｅｍ）で取得した詳細な位置情報、

・ＯＴＤＯＡなどの位置情報サービス（Ｌｏｃａｔｉｏｎ Ｓｅｒｖｉｃｅ： ＬＣＳ）で取得した詳細な位置情報、
・無線端末のサービングセルと隣接セルの下り信号（例えば、パイロット信号や参照信号）の受信電力（例えば、ＲＳＲＰ、又は、受信品質。）と当該セルのＩＤ（例えば、ＰＣＩやＰＳＣ）、
などが考えられる。下り信号の受信電力（又は、受信品質）とセルＩＤによる位置に関する情報は、ＲＦ Ｆｉｎｇｅｒｐｒｉｎｔとも呼ばれる。尚、無線端末が詳細な位置情報の精度（つまり、測位精度）も当該詳細な位置情報と一緒に報告することも考えられる。

【００６５】

本発明では、さらに、サービス品質（例えば、ＱｏＳ）に関連する品質測定を行う際に、当該品質測定中の無線ネットワークの状況の情報も考慮することも考える。これは、ある近接エリアにいる無線端末（ＵＥ）それぞれと無線局（例えば、ｅＮＢやＲＮＣ）との間の通信に対する品質測定を行う場合でも、いつ、どのような状況で行った結果であるかにより、意味が異なる為である。例えば、混雑時のユーザ毎のスループットと閑散時のユーザ毎のスループットでは、一般的に混雑時のユーザ毎のスループットの方が低下する傾向にある。このとき、混雑時か閑散時かを考慮せずにユーザ毎のスループット値だけで品質を判断すると、当該スループットがどのような意味を持っているかを見誤るという問題が生じる。無線ネットワーク情報としては、例えば、
・コアネットワーク負荷情報、
・無線アクセスネットワーク負荷情報、
・無線ベアラ関連情報、
などが考えられるが、これらに限定はされない。コアネットワーク負荷情報は、ＥＰＣ（例えば、ＭＭＥ、Ｓ－ＧＷ）やＣｏｒｅ Ｎｅｔｗｏｒｋ（ＣＮ）（例えば、ＳＧＳＮ、ＧＧＳＮ）の負荷がどのようなレベルか、又は、過負荷状態（Ｏｖｅｒｌｏａｄ）になっているか否か、などの情報である。無線アクセスネットワーク負荷情報は、ＲＡＮ（例えば、ｅＮＢ、ＮＢ、ＲＮＣ）の負荷（例えば、無線リソース使用率（Ｐｈｙｓｉｃａｌ Ｒｅｓｏｕｒｃｅ Ｂｌｏｃｋ Ｕｓａｇｅ）、ハードウェア負荷（Ｈａｒｄｗａｒｅ Ｌｏａｄ））、ネットワーク負荷（Ｔｒａｎｓｐｏｒｔ Ｎｅｔｗｏｒｋ Ｌａｙｅｒ Ｌｏａｄ）、利用可能な容量（Ｃｏｍｐｏｓｉｔｅ Ａｖａｉｌａｂｌｅ Ｃａｐａｃｉｔｙ））がどのようなレベルか、過負荷状態（Ｏｖｅｒｌｏａｄ）になっているか否か、アクセス制限（Ａｃｃｅｓｓ Ｂａｒｒｉｎｇ：ABや、Ａｃｃｅｓｓ Ｃｌａｓｓ Ｂａｒｒｉｎｇ：ＡＣＢ）がされているか否か、セル辺りのアクティブ状態の無線端末数（Ｎｕｍｂｅｒ ｏｆ Ａｃｔｉｖｅ ＵＥ）、セル辺りの所定期間に受信したランダムアクセスのプリアンブル数（Ｎｕｍｂｅｒ ｏｆ Ｒｅｃｅｉｖｅｄ Ｒａｎｄｏｍ Ａｃｃｅｓｓ Ｐｒｅａｍｂｌｅｓ）、などの情報である。無線ベアラ関連情報は、セル当りにいくつの無線ベアラ（Ｒａｄｉｏ Ｂｅａｒｅｒ：ＲＢ）が使用されているか、又は、セル当りにいくつの無線アクセスベアラ（Ｒａｄｉｏ Ａｃｃｅｓｓ Ｂｅａｒｅｒ：ＲＡＢ）が張られているか、などの情報である。尚、無線ベアラ（ＲＢ）や無線アクセスベアラ（ＲＡＢ）は、ＧＢＲ（Ｇｕａｒａｎｔｅｅｄ Ｂｉｔ Ｒａｔｅ）、Ｎｏｎ－ＧＢＲ、などの種類別の情報でも良い。

【００６６】

また、無線端末（ＵＥ）それぞれの無線端末情報も考慮することも考える。無線端末情報としては、例えば、
・端末固有情報、
・移動速度関連情報
・無線リンク情報、
などが考えられるが、これらに限定はされない。端末固有情報は、無線端末能力（ＵＥ Ｃａｐａｂｉｌｉｔｙ）や無線端末カテゴリ（ＵＥ Ｃａｔｅｇｏｒｙ）、アクセスクラス（Ａｃｃｅｓｓ Ｃｌａｓｓ）、端末タイプ（例えば、端末識別子であるＩｎｔｅｒｎａｔｉｏｎａｌ Ｍｏｂｉｌｅ Ｅｑｕｉｐｍｅｎｔ Ｉｄｅｎｔｉｆｉｅｒ：ＩＭＥＩ

に含まれるＴｙｐｅ Ａｌｌｏｃａｔｉｏｎ Ｃｏｄｅ：ＴＡＣ）、などの情報である。移動速度関連情報は、無線端末（ＵＥ）が自身で測定した移動速度、無線基地局（ｅＮＢ）が推定したＵＥの移動速度、ＵＥが判定した自身の移動性状態（Ｍｏｂｉｌｉｔｙ ｓｔａｔｅ）、ｅＮＢが判定したUEのＭｏｂｉｌｉｔｙ ｓｔａｔｅ、などの情報である。尚、Ｍｏｂｉｌｉｔｙ ｓｔａｔｅは、Ｎｏｒｍａｌ、Ｌｏｗ、Ｍｅｄｉｕｍ、Ｈｉｇｈなどの複数レベルで規定される情報で、例えば、所定時間内に無線端末（ＵＥ）が何回ハンドオーバを行ったか、又は、何回セル再選択を行ったかに基づいて判定される。無線リンク情報は、同時に使用している無線ベアラ数（Ｎｕｍｂｅｒ ｏｆ ＲＢ）、同時に使用しているセル数（Ｎｕｍｂｅｒ ｏｆ Ｓｅｒｖｉｎｇ Ｃｅｌｌ）、同時に使用しているコンポーネントキャリア数（Ｎｕｍｂｅｒ ｏｆ Ｃｏｍｐｏｎｅｎｔ Ｃａｒｒｉｅｒ）、或は、複数の無線ベアラを使用しているか否か、複数のセルやコンポーネントキャリアを使用しているか否か、或は、通信路品質（Ｃｈａｎｎｅｌ Ｑｕａｌｉｔｙ Ｉｎｄｉｃａｔｏｒ：ＣＱＩ）、或は、無線局（例えば、ｅＮＢ、ＮＢ、ＲＮＣ）のスケジューラにおけるポリシー（例えば、Ｐｒｏｐｏｒｔｉｏｎａｌ Ｆａｉｒｎｅｓｓ：ＰＦ、Ｒｏｕｎｄ Ｒｏｂｉｎ：ＲＲ）、などの情報である。尚、複数のセルや複数のコンポーネントキャリアを使用する技術は、ＬＴＥでは、キャリアアグリゲーション（Ｃａｒｒｉｅｒ Ａｇｇｒｅｇａｔｉｏｎ）と呼ばれ、スループット改善（つまり増加）の効果が期待される技術である。同様に、ＵＭＴＳでは、複数のセルを使用する技術は、ＨＳＤＰＡ（Ｈｉｇｈ Ｓｐｅｅｄ Ｄｏｗｎｌｉｎｋ Ｐａｃｋｅｔ Ａｃｃｅｓｓ）やＨＳＵＰＡ（Ｈｉｇｈ Ｓｐｅｅｄ Ｕｐｌｉｎｋ Ｐａｃｋｅｔ Ａｃｃｅｓｓ）の使用と組み合わせて用いられ、例えば２つのセルを同時に使用する場合、デュアルセル（Ｄｕａｌ ｃｅｌｌ）ＨＳＤＰＡ、デュアルセルＨＳＵＰＡ、などと呼ばれる。

【００６７】

これらの無線ネットワーク情報や無線端末情報をＴＣＥへ報告する情報に追加することにより、品質測定がさらに有意義なものとなることが期待できる。

【００６８】

さらに、本発明において、無線局が、無線端末に、強制的にＧＰＳやＬＣＳなどを用いた詳細な位置情報の取得を実行させ、当該詳細な位置情報を報告させる方法も考えられる。これにより、詳細な位置情報が効率的に収集でき、品質測定の結果とのマッピングの精度が増すことが期待できる。ただし、この場合、無線端末を保有するユーザが、無線局の指示に従い詳細な位置情報を取得することを許可しているか否かを示す情報（例えば、位置情報の報告に関するユーザの同意“Ｕｓｅｒ ｃｏｎｓｅｎｔ”と同様なもの）の適用が必要になる場合もある。この場合、ユーザが同意している場合のみ、無線局は、無線端末に強制的に詳細な位置情報の取得及び報告を指示することができる。また、別の方法として、無線端末が、無線局による強制的な詳細な位置情報の取得及び報告の指示を受けた場合、当該指示を拒否することができるようにしても良い。拒否する理由としては、ユーザが拒否したこと、無線端末のバッテリ量が少ないこと、などが考えられるが、これらに限定はされない。

【００６９】

＜第１の無線通信システムの形態＞

図５は、本発明の一実施形態の第１の無線通信システムの概略構成の例を示す図である。この第１の無線通信システムは、３ＧＰＰ ＬＴＥを想定しており、無線端末（ＵＥ）１０、無線基地局（ｅＮＢ）１１、無線端末の移動管理装置（ＭＭＥ）／ホーム加入者管理サーバ（ＨＳＳ）１２、ネットワーク運用管理装置（ＥＭ）１３、情報集数サーバ（Ｔｒａｃｅ Ｃｏｌｌｅｃｔｉｏｎ Ｅｎｔｉｔｙ： ＴＣＥ）１４、から構成される。

【００７０】

図６から図８は、第１の無線通信システムにおける無線端末（ＵＥ）および各無線ネットワークノードの機能ブロック図である。

【００７１】

図６は、無線端末（ＵＥ）１０と無線基地局（ｅＮＢ）１１の機能ブロック図である。

無線端末（ＵＥ）１０は、無線基地局（ｅＮＢ）１１からの無線信号を受信する無線信号受信器１０１と、受信した無線信号を復調する復調部１０２と、復調した情報を基に測定の実行などＵＥの動作を制御する制御部１０３と、制御部１０３からの指示および受信した無線信号を基に測定を行う測定部１０４と、測定結果や情報データから送信信号を生成する信号生成部１０５と、送信信号を無線送信する無線信号送信器１０６、等から構成される。

【００７２】

無線基地局（ｅＮＢ）１１は、無線端末（ＵＥ）１０からの無線信号を受信する無線信号受信器１１１と、受信した無線信号を復調する復調部１１２と、復調した測定情報を保存する測定情報保存部１１３と、上位局（例えば、ＭＭＥやＥＭやＴＣＥ）にＵＥ１０から受信した上りデータや測定情報などを送信する送信部１１４と、上位局からの信号を受信する受信部１１５と、ＵＥ１０への送信信号の生成や測定情報の上位局への送信を制御する制御部１１６と、ＵＥ１０への送信信号を生成する信号生成部１１７と、ＵＥ１０への無線信号を送信する無線信号送信器１１８、等から構成される。

【００７３】

図７は、無線端末の移動管理装置（ＭＭＥ）／ホーム加入者管理サーバ（ＨＳＳ）１２およびＥＭ１３の機能ブロック図である。ＭＭＥ／ＨＳＳ１２は、無線基地局（ｅＮＢ）からの信号を受信する受信部１２１と、ｅＮＢへの信号を送信する送信部１２２と、各種機能を制御する制御部１２３と、無線端末（ＵＥ）１０の認証を行う無線端末認証部１２４と、ＵＥ１０の移動管理を行う無線端末移動管理部１２５と、ネットワーク運用管理装置（ＥＭ）１３やネットワーク（オペレータネットワークやインターネット）へ信号を送信および受信する送信部１２６および受信部１２７、等から構成される。

【００７４】

ネットワーク運用管理装置（ＥＭ）１３は、無線基地局（ｅＮＢ）１１やＭＭＥ／ＨＳＳ１２からの信号を受信する受信部１３１と、ｅＮＢ１１やＭＭＥ／ＨＳＳ１２へ信号を送信する送信部１３２と、ＭＤＴに関する制御を行うＭＤＴ制御部１３３、等から構成される。なお、図７では便宜上ＭＭＥ／ＨＳＳ１２を同じブロック図で記載しているが、それぞれ独立したノードとしてブロック図で示すこともでき、本発明の実施はどちらの場合においても可能である。

【００７５】

図８は、トレース情報収集装置（ＴＣＥ）１４の機能ブロック図である。ＴＣＥ１４は、無線基地局（ｅＮＢ）１１や上位ネットワークノード（ＭＭＥ／ＨＳＳ１２やＥＭ１３）からの信号を受信する受信部１４１と、ｅＮＢ１１や上位ネットワークノードへの信号を送信する送信部１４２と、無線端末（ＵＥ）１０のトレース（追跡管理）を行う無線端末トレース制御部１４３と、ＭＤＴ測定結果を収集するＭＤＴ測定情報収集部１４４、等から構成される。

【００７６】

＜第３の実施例＞

図９は、本発明の第３の実施例における無線基地局（ｅＮＢ）１１と無線端末（ＵＥ）１０の動作を示すシーケンス図である。本実施例では、サービス品質（例えば、ＱｏＳ）に関連する品質測定として、下りデータのユーザ毎のスループット（以下、特に断りが無い場合、ユーザ毎のスループットを単にスループットと示す）の測定を行うことを想定する。尚、スループットの定義は様々考えられるが、本発明の適用範囲は、定義には左右されず、すべてに適用可能である。また、ｅＮＢ１１は、スループットの測定開始時、及び、終了時に、ＵＥ１０に位置に関する情報を取得させ、取得した当該位置に関する情報を報告させる。さらに、図９では、ｅＮＢ１１が上位ネットワーク（例えば、ＥＭ１３やＥＰＣ１４）からＭＤＴでスループット測定を行う指示を受けているものとする。

【００７７】

図９において、まずｅＮＢ１１は、自身の配下のＵＥ１０に下りデータを受信したことを認識する（Ｓｔｅｐ３０１：ＤＬ　ｄａｔａ　ａｒｒｉｖａｌ）。ここでは、当該ＵＥ

１０が既にアクティブ状態（つまり、ＲＲＣ＿Ｃｏｎｎｅｃｔｅｄ状態）であるものとする。次に、ｅＮＢ１１は、当該ＵＥ１０の下りデータのスループット測定を開始し、ＭＤＴによる情報収集の為のトレースセッション（Ｔｒａｃｅ　Ｓｅｓｓｉｏｎ）開始する（Ｓｔｅｐ３０２：Ｓｔａｒｔ　ＱｏＳ　ｍｅａｓｕｒｅｍｅｎｔ　ａｎｄ　Ｔｒａｃｅ　Ｓｅｓｓｉｏｎ）。ｅＮＢ１１は、ＵＥ１０へ下りデータ（つまり、パケット）の送信を開始し（Ｓｔｅｐ３０３：ＤＬ　ｄａｔａ（ｆｉｒｓｔ　ｐｉｅｃｅ　ｏｆ　ｄａｔａ）、ＭＤＴ測定報告の実行（つまり、受信品質の測定と位置に関する情報の取得、及び、それらの報告）を指示する（Ｓｔｅｐ３０４：Ｍｅａｓｕｒｅｍｅｎｔ　ｃｏｎｆｉｇｕｒａｔｉｏｎ　（Ｉｍｍｅｄｉａｔｅ　ＭＤＴ））。この場合、例えば、ＭＤＴ測定報告を１回実行する指示を行う。ＵＥ１０は、当該指示に従い、ＭＤＴ測定を行い（Ｓｔｅｐ３０５：ＭＤＴ　ｍｅａｓｕｒｅｍｅｎｔ）、ＭＤＴ測定の結果をｅＮＢに報告する（Ｓｔｅｐ３０６：ＭＤＴ　ｍｅａｓｕｒｅｍｅｎｔ　ｒｅｐｏｒｔ）。ｅＮＢ１１は、ＵＥ１０から報告されたＭＤＴ測定の結果を保存する（Ｓｔｅｐ３０７：Ｓｔｏｒｅ　ｒｅｐｏｒｔｅｄ　ＭＤＴ　ｍｅａｓｕｒｅｍｅｎｔ　ｒｅｓｕｌｔｓ）。ｅＮＢは、残りの下りデータを適宜、ＵＥへ送信する（Ｓｔｅｐ３０８：ＤＬ　ｄａｔａ）。そして、最後の下りデータの送信が完了すると（Ｓｔｅｐ３０９：ＤＬ　ｄａｔａ（ｌａｓｔ　ｐｉｅｃｅ　ｏｆ　ｄａｔａ））、ｅＮＢ１１は再びＵＥ１０にＭＤＴ測定の実行を指示する（Ｓｔｅｐ３１０：Ｍｅａｓｕｒｅｍｅｎｔ　ｃｏｎｆｉｇｕｒａｔｉｏｎ　（Ｉｍｍｅｄｉａｔｅ　ＭＤＴ））。ＵＥ１０は、当該指示に従い、ＭＤＴ測定を行い（Ｓｔｅｐ３１１：ＭＤＴ　ｍｅａｓｕｒｅｍｅｎｔ）、ＭＤＴ測定の結果をｅＮＢ１１に報告する（Ｓｔｅｐ３１２：ＭＤＴ　ｍｅａｓｕｒｅｍｅｎｔ　ｒｅｐｏｒｔ）。ｅＮＢ１１は、ＵＥ１０から報告されたＭＤＴ測定の結果を保存する（Ｓｔｅｐ３１３：Ｓｔｏｒｅ　ｒｅｐｏｒｔｅｄ　ＭＤＴ　ｍｅａｓｕｒｅｍｅｎｔ　ｒｅｓｕｌｔｓ）。ｅＮＢは、スループット測定を終了し、結果を保存する（Ｓｔｅｐ３１４：Ｆｉｎｉｓｈ　ＱｏＳ　ｍｅａｓｕｒｅｍｅｎｔ）。

【００７８】

この後、ｅＮＢ１１は、スループット測定結果とＵＥ１０の位置に関する情報を関連付ける共通の識別子（例えば、Ｔｒａｃｅ　Ｒｅｆｅｒｅｎｃｅ　ＩＤ）を付加したり、スループット測定結果とＵＥ１０の位置に関する情報を含む一つの情報要素を生成したり、或は両方を行ったりして、スループット測定結果とＵＥ１０の位置に関する情報をＴＣＥへ送信する（図示なし）。また、ｅＮＢは、さらに、品質測定の対象としたＱｏＳの情報（例えば、ＱｏＳ　Ｃｌａｓｓ　Ｉｎｄｉｃａｔｏｒ：ＱＣＩ）、品質測定の対象としたＵＥ１４が測定した、サービングセルや隣接セルの受信品質、当該受信品質を測定した時刻に関する情報、などもＴＣＥへ送信することも考えられる。

【００７９】

以上の動作により、無線基地局（ｅＮＢ）１１が、サービス品質（例えば、ＱｏＳ）に関連する品質測定（例えば、スループット測定）を行う際に、当該品質測定の対象となる無線端末（ＵＥ）１０の位置に関する情報を効率的に収集し、品質測定の結果と無線端末（ＵＥ）１０の位置に関する情報を明確に関連付けることができる。さらに、これにより、無線基地局（ｅＮＢ）１１から品質測定の結果と無線端末（ＵＥ）１０の位置に関する情報を収集した情報収集サーバ(ＴＣＥ)１４が、どの品質測定の結果が、無線端末（ＵＥ）１０がどの辺り（つまり、どの位置）に滞在していたときの結果であるかを把握することができ、これらの情報を有効に利用することができる。

【００８０】

さらに、上述の「無線ネットワーク情報」や「無線端末情報」を、スループットの測定値、ＵＥ１０から収集した位置に関する情報などに追加してＴＣＥ１４へ報告することで、品質測定がさらに有意義なものとなることが期待できる。

【００８１】

尚、第３の実施例では、スループット測定の開始時と終了時の両方の時点における位置に関する情報を取得及び報告したが、開始時と終了時のどちらか一方のみを取得及び報告

するようにしても良いし、開始時と終了時の両方で取得するが、報告するのはどちらか一方のみでも良い。

【００８２】

また、第３の実施例において、Ｉｍｍｅｄｉａｔｅ ＭＤＴを用いる例を示したが、ＲＲＣ＿Ｃｏｎｎｅｃｔｅｄ状態のＵＥがＬｏｇｇｅｄ ＭＤＴを行うようにしても良い。例えば、第３の実施例において、ＵＥが、スループット測定の開始時と終了時の両方の時点における位置に関する情報を取得及び保持し、後にまとめてｅＮＢ１１に報告するようにしても良い。

【００８３】

さらに、第３の実施例において、スループット測定の対象とするＵＥ１０が、スループット測定期間中にハンドオーバ（Ｈａｎｄｏｖｅｒ）を行う場合には、ハンドオーバ実行時点までのスループットを測定するようにしても良い。このとき、ＵＥ１０の位置に関する情報は、スループット測定の開始時及び、ハンドオーバ時点でＵＥ１０が取得したものを収集する。尚、ハンドオーバ時点とは、ハンドオーバの為の測定報告（Ｍｅａｓｕｒｅｍｅｎｔ ｒｅｐｏｒｔ）の条件を満たした、ｅＮＢ１１がハンドオーバの指示（ＲＲＣ Ｃｏｎｎｅｃｔｉｏｎ Ｒｅｃｏｎｆｉｇｕｒａｔｉｏｎ、又は、Ｈａｎｄｏｖｅｒ ｃｏｍｍａｎｄ）を送信した時点、ＵＥ１０が当該ハンドオーバの指示を受信した時点、などが考えられる。一方、スループット測定の結果は、ハンドオーバ実行時点までのスループット測定結果の代わりに、無効値とし、ＴＣＥ１４へ送信するようにしても良い。同様に、スループット測定期間中に、呼切断（Ｒａｄｉｏ Ｌｉｎｋ Ｆａｉｌｕｒｅ：ＲＬＦ）が生じた場合には、スループット測定結果を無効値とし、ＴＣＥに送信するようにしても良い。

【００８４】

ここで、収集した位置に関する情報の利用方法としては、例えば、品質測定開始時と終了時における詳細な位置情報を線形補間し、品質測定中（第３の実施例では、スループット測定期間中）の無線端末の滞在地点を推測し、品質測定結果（つまり、スループット値）を、当該滞在地点にマッピングする方法が考えられる。一方、位置に関する情報として、ＲＦ ｆｉｎｇｅｒｐｒｉｎｔを収集した場合、品質測定中に各セルの受信電力（又は、受信品質）を、所定期間毎に平均化し、平均化した受信電力（又は、受信品質）を基にしたカバレッジマップに、品質測定結果（つまり、スループット値）をマッピングする方法が考えられる。ただし、これに限定はされず、様々な利用形態が可能である。

【００８５】

＜第３の実施例の変形例１＞

第３の実施例では、サービス品質（例えば、ＱｏＳ）に関連する品質測定としてスループット測定を想定し、スループット測定開始時と測定終了時に、無線端末（ＵＥ）１０が位置に関する情報を取得し、報告していたが、第３の実施例の変形例１では、さらに、ＧＰＳやＬＣＳで詳細な位置情報を取得した場合に、これらを報告する。その他の動作は、基本的に第３の実施例と同様であり、以下では適宜説明を省略する。

【００８６】

第３の実施例の変形例１において、まず無線基地局（ｅＮＢ）１１は、配下の無線端末（ＵＥ）１０に送信すべき下りデータを受信すると、当該ＵＥ１０に対するスループット測定を開始し、当該ＵＥ１０に、位置に関する情報を取得及び報告させる。さらに、ｅＮＢ１１は、ＵＥ１０に、ＧＰＳやＬＣＳで詳細な位置情報を取得した場合に、それら詳細な位置情報を報告するように指示を行う。尚、当該指示は、Ｉｍｍｅｄｉａｔｅ ＭＤＴのＭＤＴ測定報告の実行の指示として行っても良いし、別の新たなメッセージを用いて行っても良い。ＵＥ１０は、ｅＮＢ１１においてスループット測定中に、詳細な位置情報を取得した場合、ｅＮＢ１１に報告する。尚、必ずしもＵＥ１０がスループット測定中であることを認識する必要はなく、ｅＮＢ１１がスループット測定終了後、対応する指示を解除（或は、取り消し）するようにすれば良い。また、Ｉｍｍｅｄｉａｔｅ ＭＤＴの代わりに、ＲＲＣ＿Ｃｏｎｎｅｃｔｅｄ状態のＵＥによるＬｏｇｇｅｄ ＭＤＴを用いる場合

には、ＵＥ１０は取得した詳細な位置情報を保持しておき、所定のタイミングでｅＮＢ１１に報告を行う。その後、ｅＮＢ１１は、スループット測定が終了すると、ＵＥ１０に位置に関する情報の取得を指示し、ＵＥ１０は当該指示に従い取得した位置に関する情報を報告する。

【００８７】

このように、スループット測定の開始時と終了時におけるスループット測定の対象とするＵＥ１０の位置に関する情報だけでなく、スループット測定中にＵＥ１０がＧＰＳやＬＣＳにより取得した詳細な位置情報を収集することで、スループット測定と、対象ＵＥ１０がどの辺りに滞在したかのマッピングを、より詳細に行うことができる。

【００８８】

＜第３の実施例の変形例２＞

第３の実施例では、サービス品質（例えば、ＱｏＳ）に関連する品質測定としてスループット測定を想定し、スループット測定開始時と測定終了時の無線端末（ＵＥ）１０の位置に関する情報を収集し、第３の実施例の変形例１では、さらに、ＧＰＳやＬＣＳで詳細な位置情報を取得した場合に、それらも収集していた。第３の実施例の変形例２では、無線基地局（ｅＮＢ）１１がスループット測定期間中に無線端末（ＵＥ）１０がＧＰＳやＬＣＳで詳細な位置情報を取得した場合に、それらを報告させ、スループット測定期間中にＵＥが詳細な位置情報を取得しなかった場合、スループット測定終了時に、ＵＥに位置に関する情報を取得及び報告させる。その他の動作は、基本的に第３の実施例と同様であり、以下では適宜説明を省略する。

【００８９】

第３の実施例の変形例２において、まず無線基地局（ｅＮＢ）１１は、配下の無線端末（ＵＥ）１０に送信すべき下りデータを受信すると、当該ＵＥ１０に対するスループット測定を開始し、当該ＵＥに、ＧＰＳやＬＣＳで詳細な位置情報を取得した際に、それら詳細な位置情報を報告するように指示を行う。尚、当該指示は、Ｉｍｍｅｄｉａｔｅ ＭＤＴのＭＤＴ測定報告の実行の指示として行っても良いし、別の新たなメッセージを用いて行っても良い。ＵＥ１０は、ｅＮＢ１１においてスループット測定中に、詳細な位置情報を取得した場合、ｅＮＢ１１に報告する。尚、必ずしもＵＥがスループット測定中であることを認識する必要はなく、ｅＮＢ１１がスループット測定終了後、対応する指示を解除（或は、取り消し）するようにすれば良い。また、Ｉｍｍｅｄｉａｔｅ ＭＤＴの代わりに、ＲＲＣ＿Ｃｏｎｎｅｃｔｅｄ状態のＵＥによるＬｏｇｇｅｄ ＭＤＴを用いる場合には、ＵＥ１０は取得した詳細な位置情報を保持しておき、所定のタイミングでｅＮＢ１１に報告を行う。その後、ｅＮＢ１１は、スループット測定が終了すると、スループット測定期間中にＵＥ１０から詳細な位置情報の報告を受けなかった場合、位置に関する情報の取得を指示し、ＵＥ１０は当該指示に従い取得した位置に関する情報を報告する。

【００９０】

このように、スループット測定中にＵＥ１０がＧＰＳやＬＣＳにより取得した詳細な位置情報を収集することで、スループット測定と、対象ＵＥ１０がどの辺りに滞在したかのマッピングを、より詳細に行うことができる。また、ＵＥ１０が詳細な位置情報を取得せず、ｅＮＢ１１に報告されなかった場合でも、スループット測定終了時の位置に関する情報を収集することで、最終的にどの辺りにＵＥが滞在したときのスループット値かを把握することができる。

【００９１】

ここで、別の形態として、ｅＮＢ１１が予めＵＥ１０に、所定期間に詳細な位置情報を取得しなかった場合には、所定期間終了後に位置に関する情報を取得及び報告させるように指示をしておいても良い。さらに別の形態として、スループット測定終了時に、無線端末（ＵＥ）１０に位置に関する情報を取得及び報告させる代わりに、予めスループット測定開始時に、ＵＥに位置に関する情報を報告させておいても良い。

【００９２】

尚、第３の実施例及びその変形例では、サービス品質（例えば、ＱｏＳ）に関連する品

質測定として、（下りの）スループットを例に用いたが、その他の品質測定に対しても同様に適用できることは言うまでもない。

【００９３】

＜第４の実施例＞

図１０は、本発明の第４の実施例における無線基地局（ｅＮＢ）１１と無線端末（ＵＥ）１０の動作を示すシーケンス図である。本実施例では、サービス品質（例えば、ＱｏＳ）に関連する品質測定として、下りデータのパケットロス率の測定と、下りデータのパケット廃棄率の測定を行うことを想定する。尚、パケットロス率の定義やパケット廃棄率の定義は様々考えられるが、本発明の適用範囲は、定義には左右されず、すべてに適用可能である。また、ｅＮＢ１１は、品質測定期間中、つまりパケットロス率とパケット廃棄率の測定期間中、ＵＥ１０に周期的に位置に関する情報の取得、及び、報告を行わせる。そして、ｅＮＢ１１は、パケットロス率とパケット廃棄率の測定結果と、それらの測定期間中にＵＥから報告された位置に関する情報を、ＭＤＴの情報収集サーバ（ＴＣＥ）１４へ報告する。尚、品質測定期間中とは、品質測定の開始から終了までに限らず、品質測定の開始直前、終了直後を含むようにしても良い。さらに、図１０では、ｅＮＢ１１が上位ネットワーク（例えば、ＥＭやＥＰＣ）からＭＤＴでパケットロス率の測定とパケット廃棄率の測定を行う指示を受けているものとする。

【００９４】

図１０において、まずｅＮＢ１１は、自身の配下のＵＥ１０に下りデータを受信したことを認識する（Ｓｔｅｐ４０１：ＤＬ　ｄａｔａ　ａｒｒｉｖａｌ）。ここでは、当該ＵＥ１０が既にアクティブ状態（つまり、ＲＲＣ＿Ｃｏｎｎｅｃｔｅｄ状態）であるものとする。次に、ｅＮＢ１１は、当該ＵＥ１０の下りデータのパケットロス率とパケット廃棄率の測定を開始し、ＭＤＴによる情報収集の為のトレースセッション（Ｔｒａｃｅ　Ｓｅｓｓｉｏｎ）開始する（Ｓｔｅｐ４０２：Ｓｔａｒｔ　ＱｏＳ　ｍｅａｓｕｒｅｍｅｎｔ　ａｎｄ　Ｔｒａｃｅ　Ｓｅｓｓｉｏｎ）。ｅＮＢは、ＵＥへ下りデータ（つまり、パケット）の送信を開始し（Ｓｔｅｐ４０３：ＤＬ　ｄａｔａ（ｆｉｒｓｔ　ｐｉｅｃｅ　ｏｆ　ｄａｔａ）、ＭＤＴ測定報告の実行（つまり、受信品質の測定と位置に関する情報の取得、及び、それらの報告）を指示する（Ｓｔｅｐ４０４：Ｍｅａｓｕｒｅｍｅｎｔ　ｃｏｎｆｉｇｕｒａｔｉｏｎ　（Ｉｍｍｅｄｉａｔｅ　ＭＤＴ））。

【００９５】

ＵＥ１０は、Ｓｔｅｐ４０４で指定された所定周期で、ＭＤＴ測定を実行し、受信品質の測定結果と、位置に関する情報をｅＮＢ１１に報告し、ｅＮＢ１１は報告されたＭＤＴ測定結果を保存する（Ｓｔｅｐ４０５：ＭＤＴ　ｍｅａｓｕｒｅｍｅｎｔ，ｒｅｐｏｒｔ　（ＵＥ）　ａｎｄ　Ｓｔｏｒｅ　（ｅＮＢ１１））。ｅＮＢ１１は、引き続き下りデータを送信し（Ｓｔｅｐ４０６：ＤＬ　ｄａｔａ）、ＵＥ１０は所定周期でＭＤＴ測定報告を実行する（Ｓｔｅｐ４０７：ＭＤＴ　ｍｅａｓｕｒｅｍｅｎｔ，ｒｅｐｏｒｔ　（ＵＥ）　ａｎｄ　Ｓｔｏｒｅ　（ｅＮＢ））。ｅＮＢ１１は、最後の下りデータの送信が完了すると（Ｓｔｅｐ４０８：ＤＬ　ｄａｔａ（ｌａｓｔ　ｐｉｅｃｅ　ｏｆ　ｄａｔａ））、パケットロス率とパケット廃棄率の測定を終了し、結果を保存する（Ｓｔｅｐ４０９：Ｆｉｎｉｓｈ　ＱｏＳ　ｍｅａｓｕｒｅｍｅｎｔ）。そして、品質測定の終了直後のＵＥからのＭＤＴ測定報告の情報を保存する（Ｓｔｅｐ４１０：ＭＤＴ　ｍｅａｓｕｒｅｍｅｎｔ，ｒｅｐｏｒｔ　（ＵＥ）　ａｎｄ　Ｓｔｏｒｅ　（ｅＮＢ））。

【００９６】

この後、ｅＮＢ１１は、パケットロス率とパケット廃棄率の測定結果と、ＵＥ１０の位置に関する情報を関連付ける共通の識別子（例えば、Ｔｒａｃｅ　Ｒｅｆｅｒｅｎｃｅ　ＩＤ）を付加したり、パケットロス率とパケット廃棄率の測定結果とＵＥの位置に関する情報を含む一つの情報要素を生成したり、或は両方を行ったりして、パケットロス率とパケット廃棄率の測定結果とＵＥ１０の位置に関する情報をＴＣＥ１４へ送信する（図示なし）。尚、品質測定の終了直後ではなく、終了直前に収集したＭＤＴ測定報告までをＴＣＥ１４に報告するようにしても良い。

【００９７】
以上の動作により、無線基地局（ｅＮＢ）１１が、サービス品質（例えば、ＱｏＳ）に関連する品質測定（例えば、パケットロス率やパケット廃棄率の測定）を行う際に、当該品質測定の対象となる無線端末（ＵＥ）１０の位置に関する情報を効率的に収集し、品質測定の結果と無線端末（ＵＥ）１０の位置に関する情報を明確に関連付けることができる。さらに、これにより、無線基地局（ｅＮＢ）１１から品質測定の結果と無線端末（ＵＥ）１０の位置に関する情報を収集した情報収集サーバ(ＴＣＥ)１４が、どの品質測定の結果が、無線端末（ＵＥ）１０がどの辺り（つまり、どの位置）に滞在していたときの結果であるかを把握することができ、これらの情報を有効に利用することができる。
【００９８】
ここで、第４の実施例において、Ｉｍｍｅｄｉａｔｅ　ＭＤＴを用いる例を示したが、ＲＲＣ＿Ｃｏｎｎｅｃｔｅｄ状態のＵＥがＬｏｇｇｅｄ　ＭＤＴを行うようにしても良い。例えば、第４の実施例において、ｅＮＢが、パケットロス率とパケット廃棄率の測定の開始時（或は、開始前）にＬｏｇｇｅｄ　ＭＤＴの指示を行い、終了時（或は、終了前の所定タイミング）に報告させるようにしても良い。
【００９９】
また、第４の実施例において、パケットロス率とパケット廃棄率の測定の対象とするＵＥ１０が、測定期間中にハンドオーバ（Ｈａｎｄｏｖｅｒ）を行う場合には、ハンドオーバ実行時点までのパケットロス率とパケット廃棄率を測定するようにしても良い。このとき、ＵＥ１０の位置に関する情報は、ハンドオーバ時点までに既に報告されているものをＴＣＥ１４へ報告する。尚、ハンドオーバ時点とは、ハンドオーバの為の測定報告（Ｍｅａｓｕｒｅｍｅｎｔ　ｒｅｐｏｒｔ）の条件を満たした、ｅＮＢ１１がハンドオーバの指示（ＲＲＣ　Ｃｏｎｎｅｃｔｉｏｎ　Ｒｅｃｏｎｆｉｇｕｒａｔｉｏｎ、又は、Ｈａｎｄｏｖｅｒ　ｃｏｍｍａｎｄ）を送信した時点、ＵＥ１０が当該ハンドオーバの指示を受信した時点、などが考えられる。一方、パケットロス率とパケット廃棄率の測定結果は、ハンドオーバ実行時点までの測定結果の代わりに、無効値とし、ＴＣＥ１４へ送信するようにしても良い。同様に、パケットロス率とパケット廃棄率の測定期間中に、呼切断（Ｒａｄｉｏ　Ｌｉｎｋ　Ｆａｉｌｕｒｅ：ＲＬＦ）が生じた場合には、測定結果を無効値とし、ＴＣＥ１４に送信するようにしても良い。
【０１００】
さらに、第３の実施例にて示したように、第４の実施例においても、「無線ネットワーク情報」や「無線端末情報」を、パケットロス率とパケット廃棄率の測定値、ＵＥから収集した位置に関する情報などに追加してＴＣＥ１４へ報告することで、品質測定がさらに有意義なものとなることが期待できる。
【０１０１】
ここで、収集した位置に関する情報の利用方法としては、例えば、品質測定期間中に収集した詳細な位置情報を線形補間し、品質測定中（第４の実施例では、パケットロス率とパケット廃棄率の測定期間中）の無線端末の滞在地点を推測し、品質測定結果（つまり、パケットロス率とパケット廃棄率）を、当該滞在地点にマッピングする方法が考えられる。ただし、これに限定はされず、様々な利用形態が可能である。
【０１０２】
＜第４の実施例の変形例１＞
第４の実施例では、サービス品質（例えば、ＱｏＳ）に関連する品質測定としてパケットロス率とパケット廃棄率の測定を想定し、測定期間中に、無線端末（ＵＥ）１０に周期的に位置に関する情報を取得及び報告させ、無線基地局（ｅＮＢ）１１が、それらを情報収集サーバ（ＴＣＥ）１４へ送信していたが、第４の実施例の変形例１では、ｅＮＢ１１がＴＣＥ１４へ報告するＵＥ１０の位置に関する情報を、周期的に収集したものの中から必要なものを選択する。
【０１０３】
第４の実施例の変形例１において、無線基地局（ｅＮＢ）１１が、パケットロス率とパ

ケット廃棄率の測定の開始から終了までに行う動作、及び、無線端末（ＵＥ）１０が当該期間に行う動作は、基本的に第４の実施例と同様である。その後、ｅＮＢ１１は、パケットロス率とパケット廃棄率の測定期間中に収集した、ＭＤＴ測定報告の中から、ＵＥ１０にＩｍｍｅｄｉａｔｅ　ＭＤＴで指示した周期とは異なる（例えば、それより長い）所定の周期のＭＤＴ測定報告に含まれる情報を選択し、パケットロス率とパケット廃棄率の測定結果と一緒に、ＴＣＥ１４へ送信する。

【０１０４】

これは、実際に品質測定期間がどの程度の期間になるか予め予想が難しい場合、又は、無線端末（ＵＥ）１０がどの程度の速度で移動しているかが不明（或は、不明確）である場合などにおいて、ＴＣＥ１４へ送信する情報量の削減、ＴＣＥ１４における必要な情報の選別の処理の低減、などの効果が期待される。例えば、位置に関する情報をある程度細かく収集したいが、ＵＥ１０の移動速度が不明である場合、比較的短い周期でＵＥ１０に位置に関する情報を取得及び報告させておく必要があるが、実際に位置に関する情報を収集した結果、ＵＥ１０がそれほど移動していない場合、ＴＣＥ１４で必要となる（或は、有用である）位置に関する情報の周期は、収集した周期よりも比較的長い周期で良いことが想定される。このような場合に、本実施例の動作が有効であると考えられる。

【０１０５】

尚、ｅＮＢ１１による情報の選択方法は、周期的な選択以外に限定はされず、ＵＥ１０がどの程度移動したか、データ（つまり、パケット）をどの程度送信したか、などに基づいて行っても良い。例えば、ＵＥ１０の移動に基づいて選択を行う場合、初回に収集した位置に関する情報以外は、ＵＥ１０が所定距離以上移動する度に、又は、サービングセルの受信品質が所定値以上変化する度に、選択する方法が考えられる。また、データ（つまり、パケット）の送信量に基づいて選択を行う場合、初回に収集した位置に関する情報以外は、ＵＥ１０に所定量のデータを送信する度に、選択する方法が考えられる。

【０１０６】

＜第４の実施例の変形例２＞

第４の実施例の変形例１では、サービス品質（例えば、ＱｏＳ）に関連する品質測定としてパケットロス率とパケット廃棄率の測定を想定し、測定期間中に、無線端末（ＵＥ）１０から周期的に収集した位置に関する情報から、無線基地局（ｅＮＢ）１１が選択を行い、それらを情報収集サーバ（ＴＣＥ）１４へ送信していたが、第４の実施例の変形例２では、当該選択をＵＥ１０が行う。例えば、ｅＮＢ１１がＵＥ１０に、選択の基準となる情報を通知し、当該選択の基準に合致する場合のみ、位置に関する情報を報告する方法が考えられる。

【０１０７】

尚、第４の実施例及びその変形例では、サービス品質（例えば、ＱｏＳ）に関連する品質測定として、（下りの）パケットロス率とパケット廃棄率を例に用いたが、その他の品質測定に対しても同様に適用できることは言うまでもない。

【０１０８】

＜第５の実施例＞

図１１は、本発明の第５の実施例における無線基地局（ｅＮＢ）１１と無線端末（ＵＥ）１０の動作を示すシーケンス図である。本実施例では、サービス品質（例えば、ＱｏＳ）に関連する品質測定として、上りデータのスループットの測定を行うことを想定する。尚、スループットの定義は様々考えられるが、本発明の適用範囲は、定義には左右されず、すべてに適用可能である。また、ｅＮＢ１１は、ＵＥ１０によるスループットの測定開始時、及び、終了時に、ＵＥ１０に位置に関する情報を取得させ、取得した当該位置に関する情報を報告させる。ここで、測定開始時は、当該品質測定の対象とするセッション開始時（Ｂｅａｒｅｒ　ｓｅｔｕｐ時）、又は、当該セッションの初回データ送受信時（つまり、ｅＮＢ１１による送信或は受信、又は、ＵＥ１０による送信或は受信）、又は、所定のＱｏＳ（或は、ＱｏＳグループ、ＱＣＩ）に属するデータが発生した時点、又は、所定のＱｏＳ（或は、ＱｏＳグループ、ＱＣＩ）に属するデータの送信時、又は、所定の論

理チャネルグループ（Logical Channel Group：ＬＣＧ）にデータが発生した（つまり、データがａｖａｉｌａｂｌｅになった）時点、又は、所定のＬＣＧのデータの送信時、などが考えられる。また、測定終了時は、当該品質測定の対象とするセッションの終了時又は終了判定時、又は、当該セッションの最終データ送信時（或は、受信時）、又は、最終データ送信完了時（或は、受信完了時）、又は、所定のＱｏＳ（或は、ＱｏＳグループ、ＱＣＩ）に属するデータが無くなった時点、又は、所定のＬＣＧのデータが無くなった（つまり、ｅｍｐｔｙになった）時点、などが考えられる。さらに、図１１では、ｅＮＢ１１が上位ネットワーク（例えば、ＥＭ１３やＥＰＣ１４）からＭＤＴでスループット測定を行う（第５の実施例では、ＵＥ１０に測定させる）指示を受けているものとする。

【０１０９】

図９において、まずＵＥ１０は、上りデータが発生したことを認識し（Ｓｔｅｐ５０１：ＵＬ ｄａｔａ ａｒｒｉｖａｌ）、ｅＮＢ１１に上り無線リソースのスケジューリング要求を送る（Ｓｔｅｐ５０２：Ｓｃｈｅｄｕｌｉｎｇ ｒｅｑｕｅｓｔ（Ｂｕｆｆｅｒ ｓｔａｔｕｓ ｒｅｐｏｒｔ））。ここでは、当該ＵＥ１０が既にアクティブ状態（つまり、ＲＲＣ＿Ｃｏｎｎｅｃｔｅｄ状態）であり、スケジューリング要求を送る無線リソースは既に割り当てられているものとする。また、スケジューリング要求と共に送信バッファの状況報告（Ｂｕｆｆｅｒ ｓｔａｔｕｓ ｒｅｐｏｒｔ：ＢＳＲ）を行っているが、必ずしもスケジューリング要求と同じメッセージ或は同じタイミングで行うわけではなく、まずはスケジューリング要求のみを送るようにしても良い。次に、ｅＮＢ１１は、当該ＵＥ１０の上りデータのスループット測定をＵＥ１０に開始させる為、ＭＤＴによる情報収集の為のトレースセッション（Ｔｒａｃｅ Ｓｅｓｓｉｏｎ）開始する（Ｓｔｅｐ５０３：Ｓｔａｒｔ Ｔｒａｃｅ Ｓｅｓｓｉｏｎ）し、ＭＤＴ測定報告の実行（つまり、受信品質の測定と位置に関する情報の取得、及び、それらの報告）を指示する（Ｓｔｅｐ５０４：Ｍｅａｓｕｒｅｍｅｎｔ ｃｏｎｆｉｇｕｒａｔｉｏｎ（Ｉｍｍｅｄｉａｔｅ ＭＤＴ））。ＵＥ１０は、当該指示を受信すると、上りデータのスループット測定を開始する（Ｓｔｅｐ５０５：Ｓｔａｒｔ ＱｏＳ ｍｅａｓｕｒｅｍｅｎｔ）。ｅＮＢ１１は、ＵＥ１０に対して上り無線リソース割り当てを通知し（Ｓｔｅｐ５０６：ＵＬ ｓｃｈｅｄｕｌｉｎｇ ｇｒａｎｔ）、ＵＥ１０はそれに従い上りデータの送信を開始する（Ｓｔｅｐ５０７：ＵＬ ｄａｔａ（ｆｉｒｓｔ ｐｉｅｃｅ ｏｆ ｄａｔａ））。また、ＵＥ１０は、最初の上りデータ送信の直後、ＭＤＴ測定を実行し、受信品質の測定結果や、位置に関する情報の取得結果をｅＮＢ１１に報告し、ｅＮＢ１１は報告された情報を保存する（Ｓｔｅｐ５０８：ＭＤＴ ｍｅａｓｕｒｅｍｅｎｔ，ｒｅｐｏｒｔ（ＵＥ） ａｎｄ Ｓｔｏｒｅ（ｅＮＢ））。尚、ＭＤＴ測定の実行は、最初の上りデータ送信直後ではなく、直前、或は、送信時に実行しても良い。その後、ＵＥ１０は上りデータの送信を継続する（Ｓｔｅｐ５０９：ＵＬ ｄａｔａ）。

【０１１０】

尚、図１１では、初回送信以降の上り無線リソース割り当てのステップを図から省略している。ＵＥ１０は、最後の上りデータの送信が完了すると（Ｓｔｅｐ５１０：ＵＬ ｄａｔａ（ｌａｓｔ ｐｉｅｃｅ ｏｆ ｄａｔａ））、上りデータのスループット測定を行う（Ｓｔｅｐ５１１：Ｆｉｎｉｓｈ ＱｏＳ ｍｅａｓｕｒｅｍｅｎｔ）。そして、ＭＤＴ測定を実行し、受信品質の測定結果や、位置に関する情報の取得結果、及び、スループットの測定結果をｅＮＢ１１に報告し、ｅＮＢ１１は報告された情報を保存する（Ｓｔｅｐ５１２：ＭＤＴ ｍｅａｓｕｒｅｍｅｎｔ，ｒｅｐｏｒｔ ｗ／ ＱｏＳ ｍｅａｓｕｒｅｍｅｎｔ ｒｅｓｕｌｔ（ＵＥ） ａｎｄ Ｓｔｏｒｅ（ｅＮＢ））。尚、ＵＥ１０は、最後の上りデータ送信が完了した直後ではなく、直前、或は、送信時に実行するようにしても良い。

【０１１１】

この後、ｅＮＢ１１は、スループット測定結果とＵＥ１０の位置に関する情報を関連付ける共通の識別子（例えば、Ｔｒａｃｅ Ｒｅｆｅｒｅｎｃｅ ＩＤ）を付加したり、スループット測定結果とＵＥ１０の位置に関する情報を含む一つの情報要素を生成したり、

或は両方を行ったりして、スループット測定結果とＵＥ１０の位置に関する情報をＴＣＥ１４へ送信する（図示なし）。また、ｅＮＢは、さらに、品質測定の対象としたＱｏＳの情報（例えば、ＱｏＳ　Ｃｌａｓｓ　Ｉｎｄｉｃａｔｏｒ：ＱＣＩ）、品質測定の対象としたＵＥが測定した、サービングセルや隣接セルの受信品質、当該受信品質を測定した時刻に関する情報、などもＴＣＥ１４へ送信することも考えられる。

【０１１２】

以上の動作により、無線基地局（ｅＮＢ）１１が、無線端末（ＵＥ）１０に、サービス品質（例えば、ＱｏＳ）に関連する品質測定（例えば、上りスループット測定）を行わせる際に、当該品質測定を行う無線端末（ＵＥ）１０の位置に関する情報を効率的に収集し、品質測定の結果と無線端末（ＵＥ）１０の位置に関する情報を明確に関連付けることができる。さらに、これにより、無線基地局（ｅＮＢ）１１から品質測定の結果と無線端末（ＵＥ）１０の位置に関する情報を収集した情報収集サーバ(ＴＣＥ)１４が、どの品質測定の結果が、無線端末（ＵＥ）１０がどの辺り（つまり、どの位置）に滞在していたときの結果であるかを把握することができ、これらの情報を有効に利用することができる。

【０１１３】

さらに、第３又は第４の実施例と同様に、上述の「無線ネットワーク情報」や「無線端末情報」を、スループットの測定値、ＵＥ１０から収集した位置に関する情報などに追加してＴＣＥ１４へ報告することで、品質測定がさらに有意義なものとなることが期待できる。

【０１１４】

尚、第５の実施例では、スループット測定の開始時と終了時の両方の時点における位置に関する情報を取得及び報告したが、開始時と終了時のどちらか一方のみを取得及び報告するようにしても良いし、開始時と終了時の両方で取得するが、報告するのはどちらか一方のみでも良い。

【０１１５】

また、第５の実施例において、Ｉｍｍｅｄｉａｔｅ　ＭＤＴを用いる例を示したが、ＲＲＣ＿Ｃｏｎｎｅｃｔｅｄ状態のＵＥがＬｏｇｇｅｄ　ＭＤＴを行うようにしても良い。例えば、第５の実施例において、ＵＥ１０が、スループット測定の開始時と終了時の両方の時点における位置に関する情報を取得及び保持し、後にまとめてｅＮＢ１１に報告するようにしても良い。

【０１１６】

さらに、第５の実施例において、スループット測定の対象とするＵＥ１０が、スループット測定期間中にハンドオーバ（Ｈａｎｄｏｖｅｒ）を行う場合には、ハンドオーバ実行時点までのスループットを測定するようにしても良い。このとき、ＵＥ１０の位置に関する情報は、スループット測定の開始時及び、ハンドオーバ時点でＵＥ１０が取得したものを収集する。尚、ハンドオーバ時点とは、ハンドオーバの為の測定報告（Ｍｅａｓｕｒｅｍｅｎｔ　ｒｅｐｏｒｔ）の条件を満たした、ｅＮＢ１１がハンドオーバの指示（ＲＲＣ　Ｃｏｎｎｅｃｔｉｏｎ　Ｒｅｃｏｎｆｉｇｕｒａｔｉｏｎ、又は、Ｈａｎｄｏｖｅｒ　ｃｏｍｍａｎｄ）を送信した時点、ＵＥ１０が当該ハンドオーバの指示を受信した時点、などが考えられる。一方、スループット測定の結果は、ハンドオーバ実行時点までのスループット測定結果の代わりに、無効値とし、ＴＣＥ１４へ送信するようにしても良い。同様にさらに、スループット測定期間中に、呼切断（Ｒａｄｉｏ　Ｌｉｎｋ　Ｆａｉｌｕｒｅ：ＲＬＦ）が生じた場合には、スループット測定結果を無効値とし、ＴＣＥに送信するようにしても良い。

【０１１７】

ここで、収集した位置に関する情報の利用方法としては、例えば、品質測定開始時と終了時における詳細な位置情報を線形補間し、品質測定中（第５の実施例では、スループット測定期間中）の無線端末の滞在地点を推測し、品質測定結果（つまり、スループット値）を、当該滞在地点にマッピングする方法が考えられる。ただし、これに限定はされず、様々な利用形態が可能である。

【０１１８】
＜第６の実施例＞
第３から第５の実施例では、ＬＴＥのシステムを想定した場合の、無線基地局（ｅＮＢ）１１と無線端末（ＵＥ）１０の動作に注目し、本発明の実施例を説明した。図１２では、その他のネットワークノードも含めた、本発明の実施例における各ノードの動作を示すシーケンス図である。尚、第６の実施例では、無線基地局（ｅＮＢ）１１がサービス品質（例えば、ＱｏＳ）に関連する品質測定を行う場合を想定する。また、ＭＤＴの制御方式としては、Ｍａｎａｇｅｍｅｎｔ ｂａｓｅｄ ＭＤＴ（Ａｒｅａ ｂａｓｅｄ ＭＤＴとも呼ぶ）を想定する。
【０１１９】
図１２において、まずネットワーク運用管理装置（ＥＭ）１３が、配下の無線基地局（ｅＮＢ）１１に対して、ＭＤＴの無線端末（ＵＥ）測定の設定情報（ＭＤＴ ｍｅａｓｕｒｅｍｅｎｔ ｃｏｎｆｉｇｕｒａｔｉｏｎ）、ＭＤＴの対象位置情報（Ａｒｅａ ｓｃｏｐｅ）、トレース基本情報（Ｔｒａｃｅ Ｒｅｆｅｒｅｎｃｅ：ＴＲ、Ｔｒａｃｅ Ｓｅｓｓｉｏｎ Ｒｅｃｏｒｄｉｎｇ Ｒｅｆｅｒｅｎｃｅ：ＴＲＳＲ）等に加え、サービス品質（例えば、ＱｏＳ）に関連する品質測定の設定情報（ＱｏＳ ｍｅａｓｕｒｅｍｅｎｔ ｃｏｎｆｉｇｕｒａｔｉｏｎ）を含んだＭＤＴ Ａｃｔｉｖａｔｉｏｎメッセージを通知する（Ｓｔｅｐ６０１：ＭＤＴ Ａｃｔｉｖａｔｉｏｎ（ＱｏＳ ｍｅａｓｕｒｅｍｅｎｔ ｃｏｎｆｉｇｕｒａｔｉｏｎ））。この、品質測定の設定情報が、例えば第３の実施例から第５の実施例で示したような、いつ、何を、どのように、測定するか、ＵＥ１０から位置に関する情報をどのように収集するか、などを示している。ｅＮＢ１１は、例えば、自身に接続確立を行ったＵＥ１０がいた場合（Ｓｔｅｐ６０２：Ａｔｔａｃｈ Ｐｒｏｃｅｄｕｒｅ）、当該ＵＥ１０の位置情報報告に関するユーザ同意（Ｕｓｅｒ ｃｏｎｓｅｎｔ）をＥＰＣ（ＨＳＳ）に確認する（Ｓｔｅｐ６０３：Ｕｓｅｒ ｃｏｎｓｅｎｔ ｉｎｆｏｒｍａｔｉｏｎ ｒｅｔｒｉｅｖａｌ）。尚、Ｕｓｅｒ ｃｏｎｓｅｎｔの確認は、ｅＮＢ１１からＭＭＥ、ＭＭＥからＨＳＳへと各インタフェースを介して行われるが、図１２では、ｅＮＢ１１とＭＭＥ、ＭＭＥとＨＳＳのインタフェース（又はメッセージ）を順に示す代わりに、ｅＮＢ１１からＥＰＣ（ＭＭＥ／ＨＳＳ）１２へのインタフェース（又はメッセージ）として記載している。また、図１２では、ユーザが同意（Ｃｏｎｓｅｎｔ）しており、ＭＤＴ測定報告を実行させるＵＥとして、当該ユーザのＵＥ１０を選択するものとする。ｅＮＢ１１は、トレースセッシ開始し（Ｓｔｅｐ６０４：Ｓｔａｒｔ Ｔｒａｃｅ Ｓｅｓｓｉｏｎ）、ＭＤＴの準備をした後、サービス品質（例えば、ＱｏＳ）に関連する品質測定を開始する（Ｓｔｅｐ６０５：Ｓｔａｒｔ ＱｏＳ ｍｅａｓｕｒｅｍｅｎｔ）。尚、品質測定としては、スループット、パケットロス率やパケット廃棄率、パケット誤り率やパケット再送率、などが考えられるが、特にこれらに限定はされない。そして、ｅＮＢ１１は、品質測定期間中に、対象とするＵＥ１０の位置に関する情報を収集する（Ｓｔｅｐ６０６：Ｌｏｃａｔｉｏｎ ｉｎｆｏｒｍａｔｉｏｎ ｃｏｌｌｅｃｔｉｏｎ）。ＵＥ１０の位置に関する情報の収集方法は、第３の実施例から第５の実施例において示した方法でも良いし、それら以外の本発明により実現させる方法でも良い。尚、必ずしも厳密に品質測定期間中である必要はなく、品質測定の開始前、終了後、などにおいて収集することも考えられる。そして、ｅＮＢ１１は、品質測定が終了すると（Ｓｔｅｐ６０７：Ｆｉｎｉｓｈ ＱｏＳ ｍｅａｓｕｒｅｍｅｎｔ）、品質測定結果と、収集したＵＥ１０の位置に関する情報などを保存する（Ｓｔｅｐ６０８：Ｓｔｏｒｅ ｔｏ Ｔｒａｃｅ Ｒｅｃｏｒｄ）。その後、ｅＮＢ１１は、測定情報の収集が終了したトレース基本情報（例えば、ＴＲ、ＴＲＳＲ）をＥＰＣ（ＭＭＥ）１２に通知する（Ｓｔｅｐ６０９：Ｃｅｌｌ Ｔｒａｆｆｉｃ Ｔｒａｃｅ ｗｉｔｈ ＴＲ, ＴＲＳＲ）。ＥＰＣ（ＭＭＥ）１２は、当該通知を受けたトレース基本情報を基に、対象ＵＥ１０に関する情報をＴＣＥ１４に報告する（Ｓｔｅｐ６１０：Ｓｅｎｄｉｎｇ ＴＡＣ, ＴＲ, ＴＲＳＲ）。そして、ｅＮＢ１１は、ＭＤＴで収集した測定情報をＴＣＥに報告する（Ｓｔｅｐ６１１：Ｔｒａｃｅ Ｒｅｃｏｒｄ Ｒｅｐｏｒｔｉｎｇ（ＱｏＳ ｍｅａｓ

ｕｒｅｍｅｎｔ　ｒｅｓｕｌｔｓ））。

【０１２０】

以上の動作により、無線基地局（ｅＮＢ）１１が、サービス品質（例えば、ＱｏＳ）に関連する品質測定を行う際に、当該品質測定の対象となる無線端末（ＵＥ）１０の位置に関する情報を効率的に収集し、品質測定の結果と無線端末（ＵＥ）１０の位置に関する情報を明確に関連付けることができる。さらに、これにより、無線基地局（ｅＮＢ）１１から品質測定の結果と無線端末（ＵＥ）１０の位置に関する情報を収集した情報収集サーバ（ＴＣＥ）１４が、どの品質測定の結果が、無線端末（ＵＥ）１０がどの辺り（つまり、どの位置）に滞在していたときの結果であるかを把握することができ、これらの情報を有効に利用することができる。

【０１２１】

さらに、本発明では、無線基地局（ｅＮＢ）１１が、品質測定期間中に、上述の「無線ネットワーク情報」や「無線端末情報」などを測定或は収集し、品質測定結果と一緒に、情報収集サーバ（ＴＣＥ）１４へ報告するようにしても良い。これにより、品質測定がさらに有意義なものとなることが期待できる。

【０１２２】

尚、上述した本発明の第６の実施例では、ＭＤＴの方式として、Ｍａｎａｇｅｍｅｎｔ　ｂａｓｅｄ　ＭＤＴを例に用いたが、Ｓｉｇｎａｌｌｉｎｇ　ｂａｓｅｄ　ＭＤＴを用いることも可能であることは言うまでもない。

【０１２３】

＜第２の無線通信システムの形態＞

図１３は、本発明の別の一実施形態の無線通信システムの概略構成の例を示す図である。この第２の無線通信システムは、３ＧＰＰ　ＵＭＴＳを想定しており、無線端末（ＵＥ）２０、無線基地局（ＮＢ）、基地局制御局（ＲＮＣ）（以下、ＮＢ／ＲＮＣ２１）、サービングＧＰＲＳサポートノード（ＳＧＳＮ）（ＳＧＳＮサーバとも呼ぶ）、移動（通信）交換局（ＭＳＣ）（ＭＳＣサーバとも呼ぶ）、ホーム加入者管理サーバ（ＨＳＳ）（以下、ＳＧＳＮ／ＭＳＣ／ＨＳＳ２２）、ネットワーク運用管理装置（ＥＭ）２３、情報収集サーバ（ＴＣＥ）２４、から構成される。

【０１２４】

本発明の第２の無線通信システムにおける無線端末（ＵＥ）２０および各無線ネットワークノードの機能ブロック図は、第１の無線通信システムにおけるそれらと類似の構成なので図示は省略する。尚、ＮＢ／ＲＮＣ２１の構成は第１の無線通信システムのｅＮＢ１１の構成に類似しており、ＳＧＳＮ／ＭＳＣ／ＨＳＳ２２の構成は第１の無線通信システムのＭＭＥ／ＨＳＳ１２の構成に類似している。ＮＢとＲＮＣは基本的に別のノードである為、ＮＢとＲＮＣの間に物理的なインタフェースが存在する等の細部の違いはあるが、本発明を適用する上での機能的な大きな違いはない。

【０１２５】

＜第７の実施例＞

図１４に、本発明の第７の実施例におけるＵＭＴＳの各ノードの動作を示すシーケンス図である。第７の実施例では、基地局制御局（ＲＮＣ）２１がサービス品質（例えば、ＱｏＳ）に関連する品質測定を行う場合を想定し、品質測定の例として、下りスループットの測定を行うものとする。また、無線端末（ＵＥ）２０の位置に関する情報の収集は、品質測定の開始時と終了時に行うものとする。尚、ＭＤＴの制御方式としては、Ｍａｎａｇｅｍｅｎｔ　ｂａｓｅｄ　ＭＤＴ（Ａｒｅａ　ｂａｓｅｄ　ＭＤＴとも呼ぶ）を想定する。

【０１２６】

図１４において、まずネットワーク運用管理装置（ＥＭ）２３が、配下の基地局制御局（ＲＮＣ）に対して、ＭＤＴの無線端末（ＵＥ）測定の設定情報（ＭＤＴ　ｍｅａｓｕｒｅｍｅｎｔ　ｃｏｎｆｉｇｕｒａｔｉｏｎ）、ＭＤＴの対象位置情報（Ａｒｅａ　ｓｃｏｐｅ）、トレース基本情報（Ｔｒａｃｅ　Ｒｅｆｅｒｅｎｃｅ：ＴＲ、Ｔｒａｃｅ　Ｓｅ

ｓｓｉｏｎ Ｒｅｃｏｒｄｉｎｇ Ｒｅｆｅｒｅｎｃｅ：ＴＲＳＲ）等に加え、サービス品質（例えば、ＱｏＳ）に関連する品質測定の設定情報（ＱｏＳ ｍｅａｓｕｒｅｍｅｎｔ ｃｏｎｆｉｇｕｒａｔｉｏｎ）を含んだＭＤＴ Ａｃｔｉｖａｔｉｏｎメッセージを通知する（Ｓｔｅｐ７０１：ＭＤＴ Ａｃｔｉｖａｔｉｏｎ（ＱｏＳ ｍｅａｓｕｒｅｍｅｎｔ ｃｏｎｆｉｇｕｒａｔｉｏｎ））。本実施例では、この品質測定の設定情報に、下りスループット測定をＲＮＣ２１が行うこと、ＵＥ２０に位置に関する情報をスループット測定の開始時と終了時に取得させ、収集すること、などが示されている。ＲＮＣ２１は、例えば、自身に接続確立を行ったＵＥ２０がいた場合（Ｓｔｅｐ７０２：Ａｔｔａｃｈ Ｐｒｏｃｅｄｕｒｅ）、当該ＵＥ２０の位置情報報告に関するユーザ同意（Ｕｓｅｒ ｃｏｎｓｅｎｔ）をＣＮ（ＳＧＳＮ／ＭＳＣ／ＨＳＳ２２）に確認する（Ｓｔｅｐ７０３：Ｕｓｅｒ ｃｏｎｓｅｎｔ ｉｎｆｏｒｍａｔｉｏｎ ｒｅｔｒｉｅｖａｌ）。尚、Ｕｓｅｒ ｃｏｎｓｅｎｔの確認は、ＲＮＣ２１からＳＧＳＮ又はＭＳＣ、ＳＧＳＮ又はＭＳＣからＨＳＳへと各インタフェースを介して行われるが、図１４では、ＲＮＣ２１とＳＧＳＮ又はＭＳＣ、ＳＧＳＮ又はＭＳＣとＨＳＳのインタフェース（又はメッセージ）を順に示す代わりに、ＲＮＣ２１からＣＮ２２（ＨＳＳ／ＳＧＳＮ／ＭＳＣ）へのインタフェース（又はメッセージ）として記載している。また、図１４では、ユーザが同意（Ｃｏｎｓｅｎｔ）しており、ＭＤＴ測定報告を実行させるＵＥとして、当該ユーザのＵＥ２０を選択するものとする。ＲＮＣ２１は、トレースセッシ開始し（Ｓｔｅｐ７０４：Ｓｔａｒｔ Ｔｒａｃｅ Ｓｅｓｓｉｏｎ）、ＭＤＴの準備をした後、下りスループット測定を開始する（Ｓｔｅｐ７０５：Ｓｔａｒｔ ＱｏＳ ｍｅａｓｕｒｅｍｅｎｔ）。一方、ＣＮ２２（ＳＧＳＮ）は、下りデータを適宜ＲＮＣ２１へと送信し（Ｓｔｅｐ７０６：ＤＬ ｄａｔａ）、ＲＮ２１Ｃは、当該下りデータをＵＥ２０へ送信する。ここで、ＲＮＣ２１は、発生した（つまり、ＣＮ２２から受信した）下りデータのうち、最初のデータをＵＥ２０へ送信を開始すると（Ｓｔｅｐ７０７：ＤＬ ｄａｔａ（ｆｉｒｓｔ ｐｉｅｃｅ ｏｆ ｄａｔａ））、ＵＥ２０にＭＤＴ測定を実行させ、位置に関する情報を取得させ、報告させる指示を送る（Ｓｔｅｐ７０８：Ｍｅａｓｕｒｅｍｅｎｔ ｃｏｎｆｉｇｕｒａｔｉｏｎ（Ｉｍｍｅｄｉａｔｅ ＭＤＴ））。ＵＥ２０は、当該指示に従い、ＭＤＴ測定報告を実行し、ＲＮＣ２１は報告された位置に関する情報を含むＭＤＴ測定情報を保存する（Ｓｔｅｐ７０９：ＭＤＴ ｍｅａｓｕｒｅｍｅｎｔ，ｒｅｐｏｒｔ（ＵＥ）ａｎｄ Ｓｔｏｒｅ（ＲＮＣ））。その後、ＲＮＣ２１は、ＵＥ２０への下りデータの送信を継続し（Ｓｔｅｐ７１０：ＤＬ ｄａｔａ）、最後のデータの送信が完了すると（Ｓｔｅｐ７１１：ＤＬ ｄａｔａ（ｌａｓｔ ｐｉｅｃｅ ｏｆ ｄａｔａ））、スループット値を算出し、品質測定処理を終了し（Ｓｔｅｐ７１２：Ｆｉｎｉｓｈ ＱｏＳ ｍｅａｓｕｒｅｍｅｎｔ）、ＵＥ２０にＭＤＴ測定を実行させ、位置に関する情報を取得させ、報告させる指示を送る（Ｓｔｅｐ７１３：Ｍｅａｓｕｒｅｍｅｎｔ ｃｏｎｆｉｇｕｒａｔｉｏｎ（Ｉｍｍｅｄｉａｔｅ ＭＤＴ））。ＵＥ２０は、当該指示に従い、ＭＤＴ測定報告を実行し、ＲＮＣ２１は報告された位置に関する情報を含むＭＤＴ測定情報を保存する（Ｓｔｅｐ７１４：ＭＤＴ ｍｅａｓｕｒｅｍｅｎｔ，ｒｅｐｏｒｔ（ＵＥ）ａｎｄ Ｓｔｏｒｅ（ＲＮＣ））。そして、ＲＮＣ２１は、ＭＤＴで収集した測定情報をＴＣＥ２４に報告する（Ｓｔｅｐ７１５：Ｔｒａｃｅ Ｒｅｃｏｒｄ Ｒｅｐｏｒｔｉｎｇ（ＱｏＳ ｍｅａｓｕｒｅｍｅｎｔ ｒｅｓｕｌｔｓ））。

【０１２７】

以上の動作により、基地局制御局（ＲＮＣ）２１が、サービス品質（例えば、ＱｏＳ）に関連する品質測定を行う際に、当該品質測定の対象となる無線端末（ＵＥ）２０の位置に関する情報を効率的に収集し、品質測定の結果と無線端末（ＵＥ）２０の位置に関する情報を明確に関連付けることができる。さらに、これにより、基地局制御局（ＲＮＣ）２１から品質測定の結果と無線端末（ＵＥ）２０の位置に関する情報を収集した情報収集サーバ（ＴＣＥ）２４が、どの品質測定の結果が、無線端末（ＵＥ）２０がどの辺り（つまり、どの位置）に滞在していたときの結果であるかを把握することができ、これらの情報を有効に利用することができる。

【０１２８】
さらに、本発明では、基地局制御局（ＲＮＣ）２１が、品質測定期間中に、上述の「無線ネットワーク情報」や「無線端末情報」などを測定或は収集し、品質測定結果と一緒に、情報収集サーバ（ＴＣＥ）２４へ報告するようにしても良い。これにより、品質測定がさらに有意義なものとなることが期待できる。
【０１２９】
尚、上述した本発明の第７の実施例では、ＭＤＴの方式として、Ｍａｎａｇｅｍｅｎｔ ｂａｓｅｄ ＭＤＴを例に用いたが、Ｓｉｇｎａｌｌｉｎｇ ｂａｓｅｄ ＭＤＴを用いることも可能であることは言うまでもない。同様に、Ｉｍｍｅｄｉａｔｅ ＭＤＴの代わりに、ＲＲＣ＿Ｃｏｎｎｅｃｔｅｄ状態のＵＥがＬｏｇｇｅｄ ＭＤＴを行うようにしても良い。
【０１３０】
これまで述べた実施形態では、無線通信システムとして３ＧＰＰ ＬＴＥやＵＭＴＳを想定して説明したが、本発明の対象はそれらに限定されることはなく、ＧＳＭ（Ｇｌｏｂａｌ Ｓｙｓｔｅｍ ｆｏｒ Ｍｏｂｉｌｅ ｃｏｍｍｕｎｉｃａｔｉｏｎｓ）、ＷｉＭＡＸ（Ｗｏｒｌｄｗｉｄｅ ｉｎｔｅｒｏｐｅｒａｂｉｌｉｔｙ ｆｏｒ Ｍｉｃｒｏｗａｖｅ Ａｃｃｅｓｓ）などにも適用可能である。
【０１３１】
尚、上述した説明からも明らかなように、各部をハードウェアで構成することも可能であるが、コンピュータプログラムにより実現することも可能である。この場合、プログラムメモリに格納されているプログラムで動作するプロセッサによって、上述した各実施の形態と同様の機能、動作を実現させる。また、上述した実施の形態の一部の機能のみをコンピュータプログラムにより実現することも可能である。
【０１３２】
また、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うるが、以下には限られない。
【０１３３】
（付記１） 無線端末と無線局との間の通信におけるサービス品質に関連する品質測定を行う品質測定手段と、前記品質測定の対象となる前記無線端末の位置に関する情報を収集する情報収集手段とを有する無線通信システムにおいて、
前記品質測定の実行期間において、所定条件を満たした時点における前記無線端末の前記位置に関する情報と、前記品質測定の結果とを関連付ける手段を
有する無線通信システム。
【０１３４】
（付記２） 前記所定条件が、前記品質測定の開始時、終了時の少なくとも一方である
付記１に記載の無線通信システム。
【０１３５】
（付記３） 前記所定条件が、前記品質測定の開始時、及び、終了時である
付記１又は付記２のいずれかに記載の無線通信システム。
【０１３６】
（付記４） 前記無線局が、前記品質測定の対象とする前記無線端末に、前記位置に関する情報を１つ以上取得させる指示を行う手段
を有する付記１から付記３のいずれかに記載の無線通信システム。
【０１３７】
（付記５） 前記品質測定の開始時が、
前記品質測定の対象とするセッションの開始時、
前記品質測定の対象とするセッションの初回データ送信時、
前記品質測定の対象とするセッションの初回データ受信時、
前記品質測定の対象とするセッションの所定のＱｏＳ（Ｑｕａｌｉｔ ｏｆ Ｓｅｒｖｉｃｅ）に属するデータが発生した時点、

前記品質測定の対象とするセッションの所定のＱｏＳに属するデータの送信時、
前記品質測定の対象とするセッションの所定のＬＣＧ（Ｌｏｇｉｃａｌ　Ｃｈａｎｎｅｌ　Ｇｒｏｕｐ）にデータが発生した時点、
前記品質測定の対象とするセッションの所定のＬＣＧのデータの送信時、
のいずれかである
付記２から付記４のいずれかに記載の無線通信システム。
【０１３８】
（付記６）前記品質測定の終了時が、
前記品質測定の対象とするセッションの終了時、
前記品質測定の対象とするセッションの終了判定時、
前記品質測定の対象とするセッションの最終データ送信時、
前記品質測定の対象とするセッションの最終データ受信時、
前記品質測定の対象とするセッションの最終データ送信完了時、
前記品質測定の対象とするセッションの最終データ受信完了時、
前記品質測定の対象とするセッションの所定のＱｏＳに属するデータが無くなった時点、
前記品質測定の対象とするセッションの所定のＬＣＧのデータが無くなった時点、
のいずれかである
付記２から付記５のいずれかに記載の無線通信システム。
【０１３９】
（付記７）前記所定条件が、当該所定条件を受信した時点からの所定周期であり、当該所定周期で前記位置に関する情報を取得し、前記無線局に報告する
付記１から付記６のいずれかに記載の無線通信システム。
【０１４０】
（付記８）前記所定条件が、当該所定条件を受信した時点からの所定周期であり、当該所定周期で前記位置に関する情報を取得し、取得した前記位置に関する情報を所定タイミングで前記無線局に報告する
付記１から付記６のいずれかに記載の無線通信システム。
【０１４１】
（付記９）前記無線端末が、
当該無線端末が前回の前記位置に関する情報の報告時から移動した距離が所定値以上である場合、又は、当該無線端末が所定数以上のパケットを送受信した場合に、
前記位置に関する情報を報告する
付記８に記載の無線通信システム。
【０１４２】
（付記１０）前記所定タイミングが、
前記品質測定の開始時、
前記品質測定の終了時、
前記品質測定の対象とするセッション開始時、
前記品質測定の対象とするデータ送受信開始時、
前記品質測定の対象とするセッション終了時、
前記品質測定の対象とするデータ送受信終了時、
前記無線局からの前記位置に関する情報の報告の指示を受けた時点、
の少なくともいずれかである
付記８又は付記９に記載の無線通信システム。
【０１４３】
（付記１１）前記所定条件が，前記無線端末が詳細な位置情報を取得、又は、更新したことである
付記１から付記１０のいずれかに記載の無線通信システム。
【０１４４】

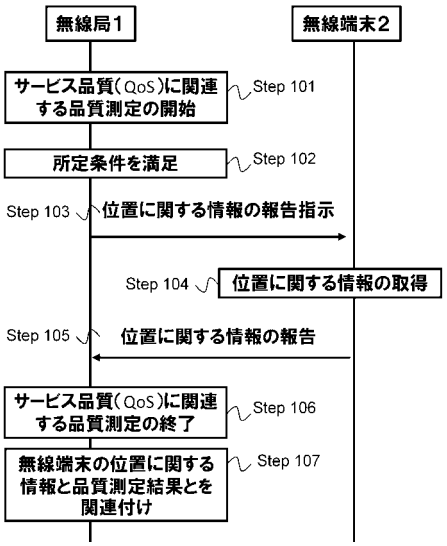
(付記１２) 前記無線局が、前記無線端末に、詳細な位置情報を取得させる
付記１から付記１１のいずれかに記載の無線通信システム。
【０１４５】
(付記１３) 前記所定条件が、予め指定された受信品質の測定報告に関する条件を満たしたこと、ハンドオーバの指示を送信又は受信したこと、のいずれかである
付記１から付記１２のいずれかに記載の無線通信システム。
【０１４６】
(付記１４) 前記無線局が、
前記品質測定の対象とする前記無線端末がハンドオーバを行う場合、当該ハンドオーバ開始時点までの前記品質測定の結果、又は無効値を、ハンドオーバによる中断を示す情報と一緒に、情報収集サーバに報告する
付記１から付記１３のいずれかに記載の無線通信システム。
【０１４７】
(付記１５) 前記無線局が、
前記品質測定の対象とする前記無線端末に呼切断が生じた場合、当該呼切断（ＲＬＦ）発生時点までの前記品質測定の結果、又は無効値を、呼切断による中断を示す情報と一緒に、情報収集サーバに報告する
付記１から付記１４のいずれかに記載の無線通信システム。
【０１４８】
(付記１６) 前記無線局が、
前記無線端末から収集した前記位置に関する情報と、前記品質測定の結果とを、１つのＱｏＳ情報要素として情報収集サーバに報告する
付記１から付記１５のいずれかに記載の無線通信システム。
【０１４９】
(付記１７) 前記ＱｏＳ情報要素が、
端末固有情報、
コアネットワーク負荷情報、
無線アクセスネットワーク負荷情報、
前記無線端末の移動速度関連情報、
前記無線端末の無線ベアラ関連情報、
無線リンク情報
の少なくとも一つを含む
付記１６のいずれかに記載の無線通信システム。
【０１５０】
(付記１８) 前記無線局が、
上位のネットワークノードから指示を受け、サービス品質に関連する品質測定を行い、前記品質測定の対象となる前記無線端末の位置に関する情報を収集する
付記１から付記１７のいずれかに記載の無線通信システム。
【０１５１】
(付記１９) 前記無線端末が、
前記無線局から指示を受け、サービス品質に関連する品質測定を行う
付記１から付記１７のいずれかに記載の無線通信システム。
【０１５２】
(付記２０) 前記無線局が、
前記所定条件を満たすか否かを判定し、前記品質測定の対象とする前記無線端末に前記位置に関する情報を１つ以上取得する指示を行う
付記１から付記１９のいずれかに記載の無線通信システム。
【０１５３】
(付記２１) 前記無線端末が、
前記所定条件を満たすか否かを判定し、前記位置に関する情報を取得する

付記１から付記１９のいずれかに記載の無線通信システム。
【０１５４】
(付記２２) 無線端末と無線局との間の通信におけるサービス品質に関連する品質測定を行う無線通信システムにおける無線端末であって、
前記品質測定の実行期間において、所定条件を満たした時点における自身の位置に関する情報を取得し、前記取得した位置に関する情報を前記無線局に報告する位置情報報告手段
を有する無線端末。
【０１５５】
(付記２３) 前記所定条件が、前記品質測定の開始時、終了時の少なくとも一方である
付記２２に記載の無線端末。
【０１５６】
(付記２４) 前記所定条件が、前記品質測定の開始時、及び、終了時である
付記２２又は付記２３のいずれかに記載の無線端末。
【０１５７】
(付記２５) 前記位置情報報告手段は、前記無線局から、１つ以上の位置に関する情報を取得する指示を受け、１つ以上の位置に関する情報を取得する
付記２２から付記２４のいずれかに記載の無線端末。
【０１５８】
(付記２６) 前記品質測定の開始時が、
前記品質測定の対象とするセッションの開始時、
前記品質測定の対象とするセッションの初回データ送信時、
前記品質測定の対象とするセッションの初回データ受信時、
前記品質測定の対象とするセッションの所定のＱｏＳ（Ｑｕａｌｉｔｙ ｏｆ Ｓｅｒｖｉｃｅ）に属するデータが発生した時点、
前記品質測定の対象とするセッションの所定のＱｏＳに属するデータの送信時、
前記品質測定の対象とするセッションの所定のＬＣＧ（Ｌｏｇｉｃａｌ Ｃｈａｎｎｅｌ Ｇｒｏｕｐ）にデータが発生した時点、
前記品質測定の対象とするセッションの所定のＬＣＧのデータの送信時、
のいずれかである
付記２３から付記２５のいずれかに記載の無線端末。
【０１５９】
(付記２７) 前記品質測定の終了時が、
前記品質測定の対象とするセッションの終了時、
前記品質測定の対象とするセッションの終了判定時、
前記品質測定の対象とするセッションの最終データ送信時、
前記品質測定の対象とするセッションの最終データ受信時、
前記品質測定の対象とするセッションの最終データ送信完了時、
前記品質測定の対象とするセッションの最終データ受信完了時、
前記品質測定の対象とするセッションの所定のＱｏＳに属するデータが無くなった時点、
前記品質測定の対象とするセッションの所定のＬＣＧのデータが無くなった時点、
のいずれかである
付記２３から付記２６のいずれかに記載の無線端末。
【０１６０】
(付記２８) 前記所定条件が、当該所定条件を受信した時点からの所定周期であり、
前記位置情報報告手段は、当該所定周期で前記位置に関する情報を取得し、前記無線局に報告する
付記２２から付記２７のいずれかに記載の無線端末。
【０１６１】

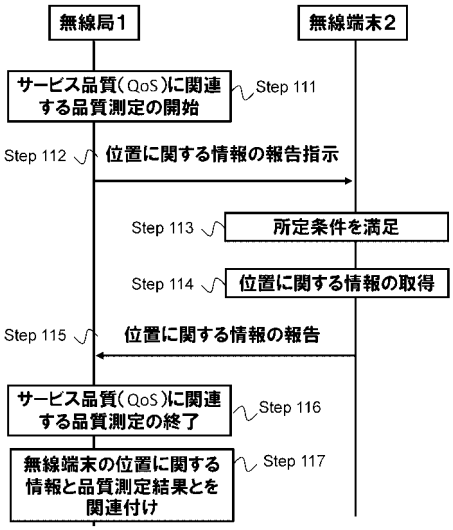
(付記２９) 前記所定条件が、当該所定条件を受信した時点からの所定周期であり、
前記位置情報報告手段は、当該所定周期で前記位置に関する情報を取得し、取得した前記位置に関する情報を所定タイミングで前記無線局に報告する
付記２２から付記２７のいずれかに記載の無線端末。
【０１６２】
(付記３０) 前記位置情報報告手段は、
当該無線端末が前回の前記位置に関する情報の報告時から移動した距離が所定値以上である場合、又は、当該無線端末が所定数以上のパケットを送受信した場合に、
前記位置に関する情報を報告する
付記２９に記載の無線端末。
【０１６３】
(付記３１) 前記所定タイミングが、
前記品質測定の開始時、
前記品質測定の終了時、
前記品質測定の対象とするセッション開始時、
前記品質測定の対象とするデータ送受信開始時、
前記品質測定の対象とするセッション終了時、
前記品質測定の対象とするデータ送受信終了時、
前記無線局からの前記位置に関する情報の報告の指示を受けた時点、
の少なくともいずれかである
付記２９又は付記３０に記載の無線端末。
【０１６４】
(付記３２) 前記所定条件が，前記無線端末が詳細な位置情報を取得、又は、更新したことである
付記２２から付記３１のいずれかに記載の無線端末。
【０１６５】
(付記３３) 前記無線局から、詳細な位置情報の取得の指示を受信する
付記２２から付記３２のいずれかに記載の無線端末。
【０１６６】
(付記３４) 前記所定条件が、予め指定された受信品質の測定報告に関する条件を満たしたこと、ハンドオーバの指示を送信又は受信したこと、のいずれかである
付記２２から付記３３のいずれかに記載の無線端末。
【０１６７】
(付記３５) 前記位置情報報告手段は、
前記無線局が前記所定条件を満たすと判定した場合に送信される、前記無線局からの指示に基づいて、前記位置に関する情報を取得する
付記２２から付記３４のいずれかに記載の無線端末。
【０１６８】
(付記３６) 前記位置情報報告手段は、
前記所定条件を満たすか否かを判定し、前記位置に関する情報を取得する
付記２２から付記３４のいずれかに記載の無線端末。
【０１６９】
(付記３７) 前記無線局から指示を受け、サービス品質に関連する品質測定を行う手段を有する付記２２から付記３６のいずれかに記載の無線端末。
【０１７０】
(付記３８) 無線端末と無線局との間の通信におけるサービス品質に関連する品質測定を行う無線通信システムにおける無線局であって、
前記品質測定の対象とする前記無線端末に、所定条件を満たした時点における位置に関する情報を１つ以上取得させる指示を行う手段と、
前記無線端末の位置に関する情報と、前記品質測定の結果との関連付けを行う手段とを

有する無線局。
【０１７１】
(付記３９) 無線端末と無線局との間の通信におけるサービス品質に関連する品質測定を行う無線通信システムにおけるネットワーク運用管理装置であって、
前記品質測定を行う指示と、
前記品質測定の実行期間において、前記品質測定の対象とする前記無線端末に、所定条件を満たした時点における位置に関する情報を１つ以上取得させる指示と、
前記無線端末の位置に関する情報と前記品質測定の結果とを関連付けて送信させる指示と
を前記無線局に行う手段
を有するネットワーク運用管理装置。
【０１７２】
(付記４０) 無線端末と無線局との間の通信におけるサービス品質に関連する品質測定を行い、
前記品質測定の実行期間において、所定条件を満たした時点における前記無線端末の位置に関する情報を取得し、
前記所定条件を満たした時点における前記無線端末の前記位置に関する情報と、前記品質測定の結果とを関連付ける
通信品質確認方法。
【０１７３】
以上好ましい実施の形態及び実施例をあげて本発明を説明したが、本発明は必ずしも上記実施の形態及び実施例に限定されるものではなく、その技術的思想の範囲内において様々に変形し実施することが出来る。
【０１７４】
本出願は、２０１２年１月１９日に出願された日本出願特願２０１２－９４８６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。
【符号の説明】
【０１７５】
１　　無線局
２　　無線端末
１０　　無線端末（ＵＥ）
１１　　無線基地局（ｅＮＢ）
１２　　移動管理装置（ＭＭＥ）／ホーム加入者管理サーバ（ＨＳＳ）
１３　　ネットワーク運用管理装置（ＥＭ）
１４　　情報集数サーバ（Ｔｒａｃｅ　Ｃｏｌｌｅｃｔｉｏｎ　Ｅｎｔｉｔｙ：　ＴＣＥ）
２０　　無線端末（ＵＥ）
２１　　基地局制御局（ＲＮＣ）
２２　　ホーム加入者管理サーバ（ＨＳＳ）
２３　　ネットワーク運用管理装置（ＥＭ）
２４　　情報収集サーバ（ＴＣＥ）２４

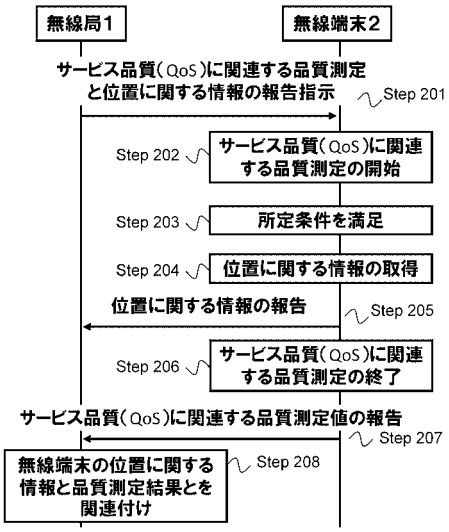
【図１】


無線局1
無線端末2
サービス品質(QoS)に関連する品質測定の開始
Step 101
所定条件を満足
Step 102
Step 103
位置に関する情報の報告指示
Step 104
位置に関する情報の取得
Step 105
位置に関する情報の報告
サービス品質(QoS)に関連する品質測定の終了
Step 106
無線端末の位置に関する情報と品質測定結果とを関連付け
Step 107

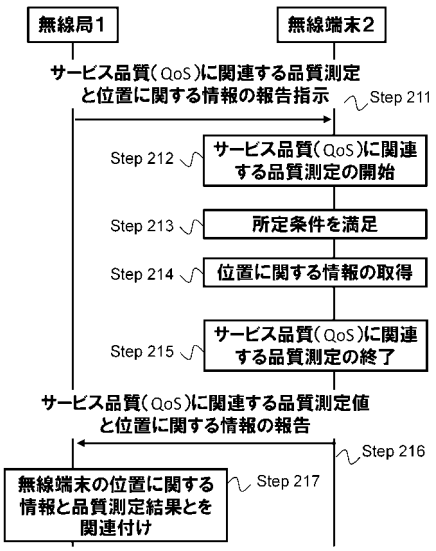
【図２】


無線局1
無線端末2
サービス品質(QoS)に関連する品質測定の開始
Step 111
Step 112
位置に関する情報の報告指示
Step 113
所定条件を満足
Step 114
位置に関する情報の取得
Step 115
位置に関する情報の報告
サービス品質(QoS)に関連する品質測定の終了
Step 116
無線端末の位置に関する情報と品質測定結果とを関連付け
Step 117

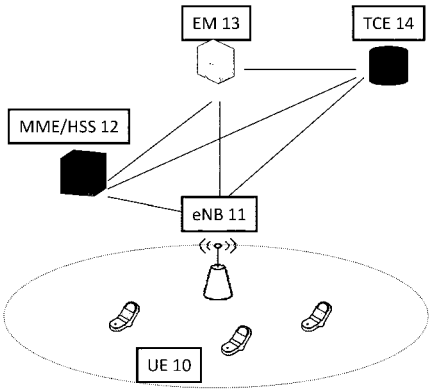
【図３】


無線局1
無線端末2
サービス品質(QoS)に関連する品質測定と位置に関する情報の報告指示
Step 201
Step 202
サービス品質(QoS)に関連する品質測定の開始
Step 203
所定条件を満足
Step 204
位置に関する情報の取得
位置に関する情報の報告
Step 205
Step 206
サービス品質(QoS)に関連する品質測定の終了
サービス品質(QoS)に関連する品質測定値の報告
Step 207
無線端末の位置に関する情報と品質測定結果とを関連付け
Step 208

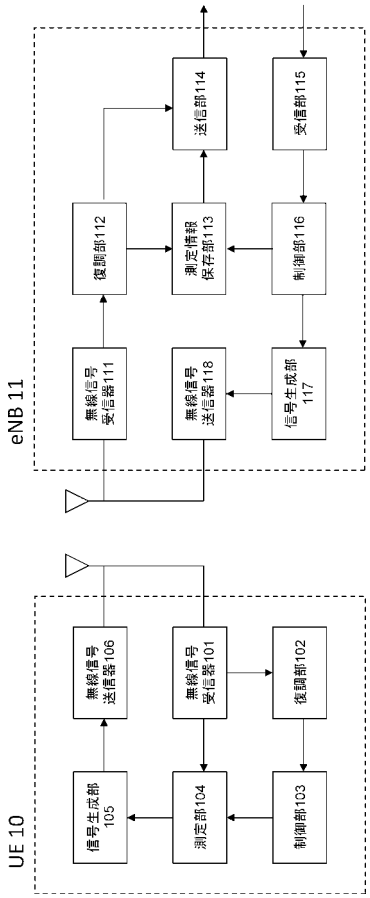
【図４】


無線局1
無線端末2
サービス品質(QoS)に関連する品質測定と位置に関する情報の報告指示
Step 211
Step 212
サービス品質(QoS)に関連する品質測定の開始
Step 213
所定条件を満足
Step 214
位置に関する情報の取得
Step 215
サービス品質(QoS)に関連する品質測定の終了
サービス品質(QoS)に関連する品質測定値と位置に関する情報の報告
Step 216
無線端末の位置に関する情報と品質測定結果とを関連付け
Step 217

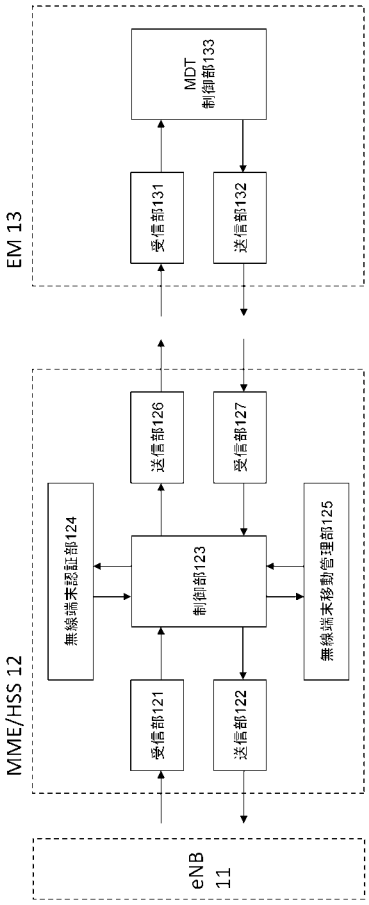
【図５】


EM 13
TCE 14
MME/HSS 12
eNB 11
UE 10

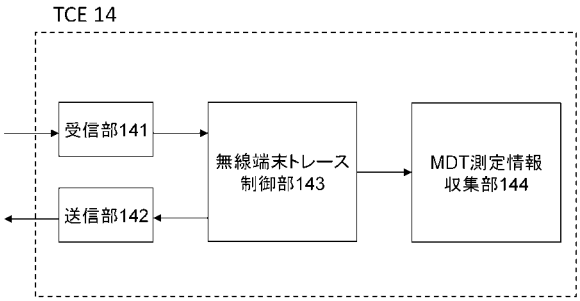
【図６】


eNB 11
送信部114
受信部115
復調部112
測定情報保存部113
制御部116
無線信号受信器111
無線信号送信器118
信号生成部117
UE 10
無線信号送信器106
無線信号受信器101
復調部102
信号生成部105
測定部104
制御部103

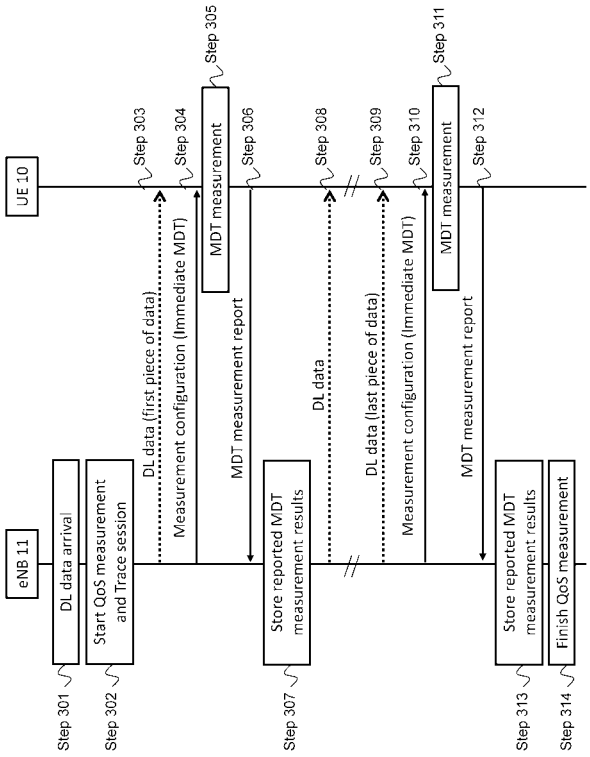
【図７】


EM 13
MDT制御部133
受信部131
送信部132
MME/HSS 12
送信部126
受信部127
無線端末認証部124
制御部123
無線端末移動管理部125
受信部121
送信部122
eNB 11

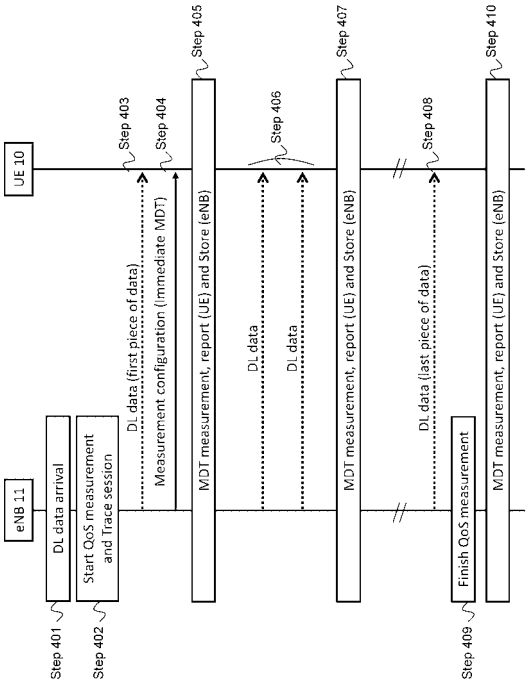
【図８】


TCE 14
受信部141
送信部142
無線端末トレース制御部143
MDT測定情報収集部144

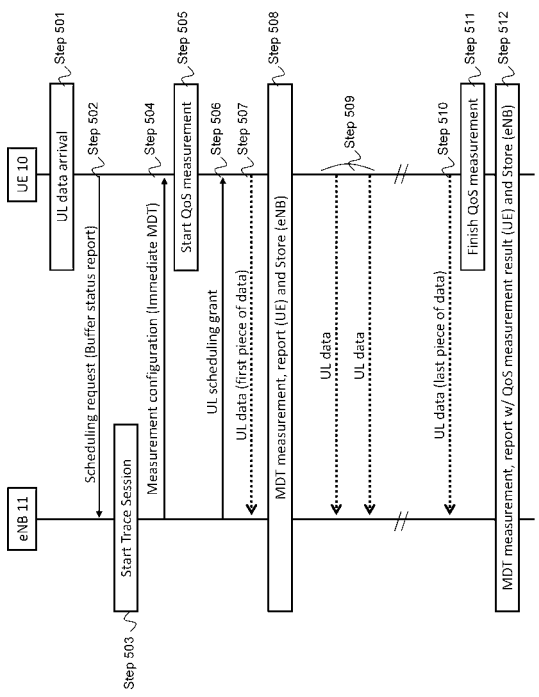
【図９】



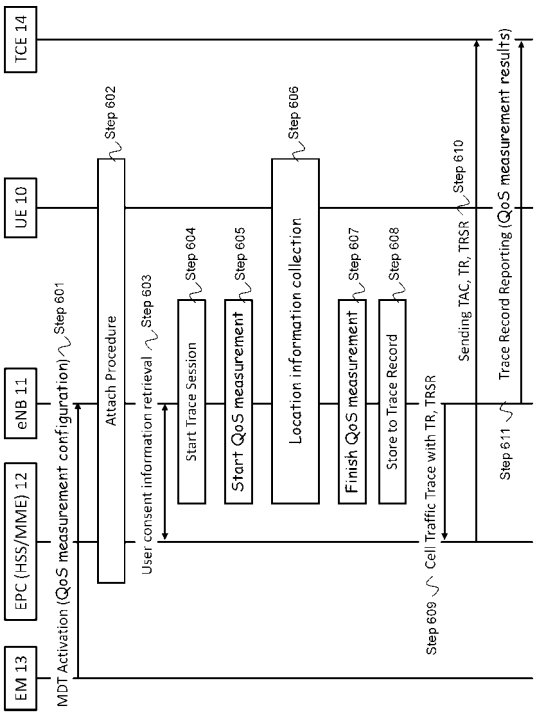
【図１０】



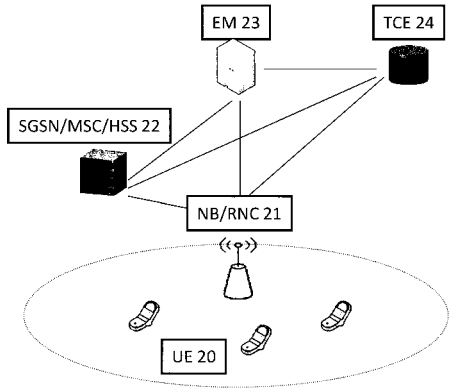
【図１１】



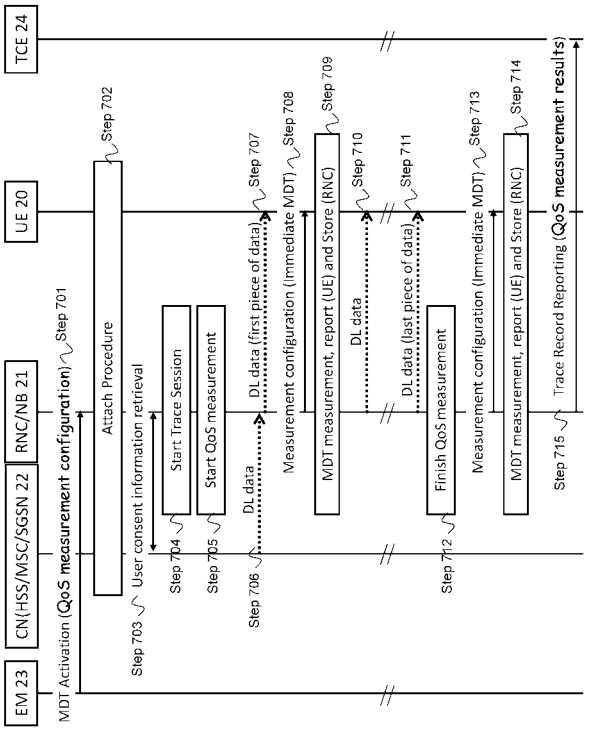
【図１２】



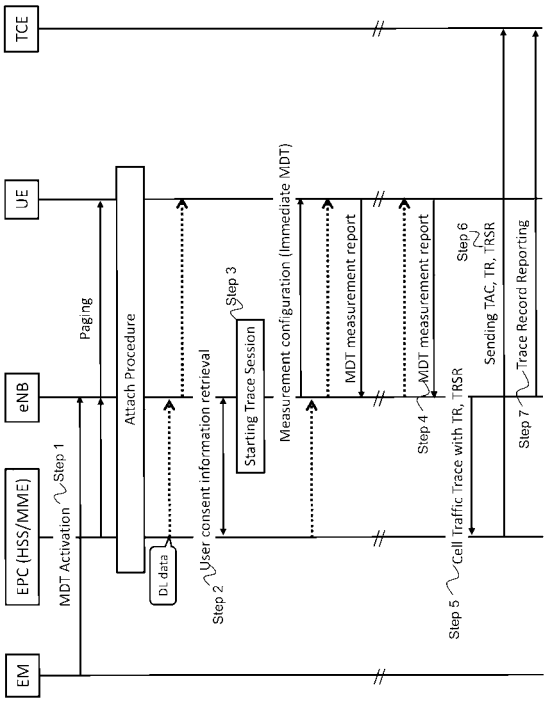
【図１３】


EM 23
TCE 24
SGSN/MSC/HSS 22
NB/RNC 21
UE 20

【図１４】


TCE 24
UE 20
RNC/NB 21
CN(HSS/MSC/SGSN 22
EM 23
MDT Activation (QoS measurement configuration) Step 701
Attach Procedure Step 702
User consent information retrieval Step 703
Start Trace Session Step 704
Start QoS measurement Step 705
DL data Step 706
DL data (first piece of data) Step 707
Measurement configuration (Immediate MDT) Step 708
MDT measurement, report (UE) and Store (RNC) Step 709
DL data Step 710
DL data (last piece of data) Step 711
Finish QoS measurement Step 712
Measurement configuration (Immediate MDT) Step 713
MDT measurement, report (UE) and Store (RNC) Step 714
Trace Record Reporting (QoS measurement results) Step 715

【図１５】


TCE
UE
eNB
EPC (HSS/MME)
EM
MDT Activation Step 1
Paging
Attach Procedure
DL data
User consent information retrieval Step 2
Step 3 Starting Trace Session
Measurement configuration (Immediate MDT)
MDT measurement report
Step 4 MDT measurement report
Cell Traffic Trace with TR, TRSR Step 5
Step 6 Sending TAC, TR, TRSR
Step 7 Trace Record Reporting