

明 細 書

発明の名称：移動通信システム及び移動端末

技術分野

[0001] 本発明は、移動通信システム及び移動端末に関する。

背景技術

[0002] 近年、さまざまな移動通信サービスが普及しており、サービスエリアも広範囲にわたっている。例えばW-CDMA (Wideband Code Division Multiple Access) 方式の移動通信システムでは、通常の通信速度のサービス (通常サービス) の他に、HSDPA (High Speed Downlink Packet Access) 等の高速通信サービスが普及している。また、更に高速のデータ通信を実現する無線LAN (Local Area Network) サービスが普及しつつある。無線LANサービスは公衆エリアのサービスであり、サービスエリアはスポット的に存在する。

[0003] このような複数の通信サービスに対応した移動端末では、各通信サービスの通信方式に対応した通信モジュールを搭載している。また、上記の通信サービスは、通常サービス、高速通信サービス、無線LANサービスの順に通信速度が速くなると共に使用電力が大きくなり、提供エリアが小さくなる。

[0004] 複数の通信サービスに対応した移動端末では、複数の通信サービスに対応した通信モジュールが電波をサーチして通信可能か否かを判断する。なお、圏外の場合は全方向に電波を短周期で出力するランダムアクセスを行うため電力消費が大きくなる。

[0005] 通信中の基地局との通信が不可となった場合の通信継続には、不可となる前と同じ通信方式の別の基地局に通信先を変更する同一方式の「ハンドオーバ」と、異なる通信方式の基地局に通信先を変更する異なる方式の「ハンドオーバ」がある。ハンドオーバには通信の通信先と通信可能状態を常時維持して瞬時に切替え可能とする必要があるため、電力消費が大きくなる。また

、異なる方式の「ハンドオーバ」では通信断が発生するケースが多いため、従来は通信中には行っていない。

[0006] 移動端末がサーバと通信している最中にハンドオーバを行わずに圏外になった場合、その後、圏内に復帰したとしても、サービスレベルでは通信を継続できない場合が多く、仮に継続できる場合でもサービス再開に時間がかかる。これは、移動端末側は弱電界では圏外の検出に時間がかかり、サーバ側は移動端末と通信できなくなった理由がわからないため、タイムアウトするまで通信断を検出できないからである。

[0007] ところで、乗車駅で通信端末装置のICタグから現在地、目的地、発車時刻、到着時刻を読み取って基地局装置に送信し、基地局装置で現在地とサービスエリア境界までの距離から利用者がサービスエリアに存在する時間を予測し、利用者が受信したサービス選択時に、サービス終了まで受信し続ける可能性が高いサービスを高精度で知る技術が知られている（例えば特許文献1参照）。

[0008] また、広範囲のエリアをカバーするセルラー方式の第1の無線通信システムと、一般的なホットスポット方式の第2の無線通信システムとの双方と通信が可能な移動端末において、基地局から入手した第2の無線通信システムの詳細なエリア位置情報を格納しておき、エリア検出の消費電流無駄使いを防止し、また、端末通信速度が設定閾値よりも小さい場合には、第一の無線通信システムとの通信を維持する技術が知られている（例えば特許文献2参照）。

先行技術文献

特許文献

[0009] 特許文献1：特開2007-81714号公報

特許文献2：特開2004-320473号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0010] 例えば電車の中で移動端末にて3つの通信方式のうち任意の通信方式でモバイル通信している際に、アクセス圏外となり通信が切断された場合には、別の2つの通信方式で再接続を行う。しかし、3つの通信方式それぞれがいつ圏内（利用可）になるのか、いつ圏外（利用不可）となるのかが不明であり、通信が切断されたのち別の2つの通信方式で電波をサーチし、見つかった通信方式で通信を行うことになる。また、通信中においては別の通信方式に切替えることはない。
- [0011] このため、再接続するまでに時間がかかり、電波をサーチするための電力消費が無駄であり、通信中に更に高速の通信方式の電波がサーチできたとしても、通信方式の切替えを行わないため、高速通信の機会が失われるという問題があった。
- [0012] また、電車がトンネルに入って通信中の移動端末が圏外になった場合、通信可能になるまで3つの通信方式の電波をサーチし続けるために電力消費が無駄である。また、通信相手のサーバ側ではタイムアウトにより通信切断を検知するまで時間がかかるという問題があった。
- [0013] そこで、目的の一つは、上記の点に鑑みなされたものであり、移動端末がアクセス圏外となる場合に再接続までの時間を短縮する移動通信システムを提供することである。

課題を解決するための手段

- [0014] 開示の一実施形態による移動通信システムは、移動端末の存在位置周辺の通信可能なエリアを示すエリア情報及びアクセス圏外となる位置を示す圏外情報を、前記移動端末に送信するエリア情報管理サーバと、自装置の移動ルートと移動予測情報を生成する移動予測情報生成手段と、前記移動予測情報と受信した前記エリア情報及び前記圏外情報から自装置が基地局と通信を行う通信期間と、前記アクセス圏外となる期間を含み通信を中断する中断期間を指示する通信実行計画を立案する通信実行計画立案手段と、前記通信実行計画の中断期間の前後で自装置と通信相手に通信の保留と再開を指示する保留指示手段と、前記通信実行計画に従って基地局と通信を行う通信手段とを

含む移動端末と、を有する。

発明の効果

[0015] 本実施形態によれば、移動端末がアクセス圏外となる場合に再接続までの時間を短縮することができる。

図面の簡単な説明

- [0016] [図1]移動通信システムにおける移動端末の一実施形態の構成図である。
 [図2]実効速度情報の一実施形態を示す図である。
 [図3]通信方式毎エリア情報の一実施形態を示す図である。
 [図4]通信実行計画の一実施形態を示す図である。
 [図5]通信方式を選択する処理の一実施形態のフローチャートである。
 [図6]アプリサーバの一実施形態の構成図である。
 [図7]通信方式毎エリア情報管理サーバの一実施形態の構成図である。
 [図8]実効速度情報管理サーバの一実施形態の構成図である。
 [図9]通信実行計画立案処理の一実施形態のシーケンスを示す図である。
 [図10]行き先ルート情報の一実施形態を示す図である。
 [図11]通信実行処理の一実施形態のシーケンスを示す図である。
 [図12]通信方式毎エリア情報サーバ受信部が実行する処理の一実施形態のシーケンスを示す図である。
 [図13]実効速度情報管理サーバが実行する処理の一実施形態のシーケンスを示す図である。
 [図14]通信履歴情報の一実施形態を示す図である。
 [図15]実効速度サーバの受信部が実行する処理の一実施形態のシーケンスを示す図である。

発明を実施するための形態

[0017] 以下、図面に基づいて実施形態を説明する。

[0018] <移動端末の構成>

図1は移動通信システムにおける移動端末の一実施形態の構成図を示す。

図1において、移動端末10内の通信方式切替制御部11は通信実行計画D

B（データベース）12に格納されている通信実行計画に従って、通常通信部13、高速通信部14、無線LAN通信部15を切替えて通信を行う。

[0019] 通常通信部13はW-CDMA方式の通常サービスの基地局41との間の無線通信を行う。高速通信部14はW-CDMA方式のHSDPA等の高速通信サービスの基地局42との間の無線通信を行う。無線LAN通信部15は無線LANサービスの基地局43との間の無線通信を行う。また、通信方式切替制御部11は、電波圏外つまりアクセス圏外となることによる「通信停止」、その後の「通信再開」の際には、事前にアプリ通信制御部16に対して通知を行う。なお、本明細書では、「アプリケーション」を「アプリ」と略す。

[0020] アプリ通信制御部16は、ユーザが作成する通信アプリ17の要求に従って、アプリサーバ44との通信を行う。アプリ通信制御部16は通信方式切替制御部11から通信停止の通知を受信した場合には、実際に停止する前にアプリサーバ44にその旨を通知し、通信を保留状態として通信停止に備えさせる。更に、アプリ通信制御部16は通信アプリ17にも保留状態にある旨を通知してアプリケーションレベルでも通信保留状態に遷移させる。

[0021] アプリ通信制御部16は通信方式切替制御部11から通信再開の通知を受信した場合には、アプリサーバ44にその旨を通知して通信を再開状態とする。また、アプリ通信制御部16は通信アプリ17にも再開されたことを通知してアプリケーションレベルでも通信を再開させる。この他に、アプリ通信制御部16は通信アプリ17が必要とする回線速度を判定して通信実行計画立案部20に供給する。通信アプリ17はアプリサーバ44との間でアプリケーション層での通信を行う。

[0022] ここで、通常通信部13、高速通信部14、無線LAN通信部15は物理層の処理を実行し、アプリ通信制御部16はネットワーク層の処理を実行し、通信アプリ17はアプリケーション層の処理を実行する。通常通信部13、高速通信部14、無線LAN通信部15はトンネル内で圏外となった場合に基地局との通信は切断されるが、アプリケーション層の通信アプリ17と

アプリサーバ44は通信が切断される前にデータ送受信処理を保留しており、トンネルから出て、通常通信部13、高速通信部14、無線LAN通信部15のいずれかが基地局との通信を開始したのちに、通信アプリ17とアプリサーバ44は保留していたデータ送受信処理を再開する。

[0023] この場合、通信アプリ17とアプリサーバ44はどのデータまで送受信処理を完了して保留したかが分かっているため、データ送受信処理の再開を即時に行うことができる。また、データ送受信処理を保留する前の通信方式と処理を再開する際の通信方式とは異なっても良く、処理を再開する際の最適な通信方式を選択することができる。

[0024] なお、従来のように圏外となって通信が切断された場合には、アプリケーション層の通信アプリ17とアプリサーバ44はどの時点までデータ送受信を完了したのかがお互いに不明であり、圏外となって通信を開始したのち、どの時点からデータの送受信を再開するかを確定するまでに時間を要している。

[0025] ルート情報取得部21はルート検索サーバ48との間でアプリケーション層での通信を行う。ルート検索サーバ48は乗車駅と下車駅を指定すると電車の乗り換えを検索して知らせる既存のサービスである。ルート情報取得部21は駅の自動改札機40を通った際に自動改札機40から定期券情報取得部22を介して通知される定期券のルート情報と、このルート情報を用いてルート検索サーバ48を検索して得られる電車時刻表情報とを照合し、移動ルートと通過時刻等の情報である行き先ルート情報を自装置の移動予測情報として作成する。作成された行き先ルート情報は通信実行計画立案部20に送られる。

[0026] また、ルート情報取得部21は、通信実行計画立案部20より行き先ルート情報の再取得依頼があった場合、つまり、一度作成した行き先ルート情報とGPS制御部23で取得した現在の位置情報にずれが生じた場合、ルート情報取得部21は行き先ルート情報を再作成する。

[0027] 定期券情報取得部22は定期券にて電車に乗るために改札を通った際に、

自動改札機 40 から定期券の「ルート情報」を取得してルート情報取得部 21 に供給する。

[0028] GPS制御部 23 は定期的にGPS (Global Positioning System) 45 からの位置情報の取得を行い、通信方式切替制御部 11 及び通信実行計画立案部 20 及び移動履歴管理部 35 に供給する。通信方式切替制御部 11 では供給された位置情報を通信履歴の作成に利用する。通信実行計画立案部 20 では供給された位置情報を通信実行計画の作成に利用する。

[0029] 移動履歴管理部 35 は過去の位置情報を移動履歴として管理する。この移動履歴は移動予測部 36 において、自装置の移動方向及び移動速度を予測するために利用され、予測した移動方向及び移動速度から移動ルートと通過時刻等の情報を自装置の移動予測情報として作成する。移動予測情報は通信実行計画立案部 20 に供給される。

[0030] 電池残容量検知部 24 は移動端末 10 の電池の残容量をチェックし、閾値以下となった場合には通信実行計画立案部 20 に通知する。

[0031] 実効速度サーバ 25 は実効速度情報管理サーバ 46 との間でアプリケーション層での通信を行う。実効速度サーバ 25 の送信部 26 は通信履歴DB 28 に格納している通信履歴情報を一定周期で実効速度情報管理サーバ 46 に送信する。通信履歴DB 28 には時刻、位置情報、実効速度より構成される通信履歴情報が格納されている。

[0032] 実効速度サーバ 25 はGPS制御部 23 から受信した自装置の位置情報を含む供給を送信部 26 から実効速度情報管理サーバ 46 に送信し、実効速度情報管理サーバ 46 から自装置の存在する周辺エリアの実効速度情報を受信部 27 で受信する。

[0033] 図 2 に実効速度情報の一実施形態を示す。図 2 において、実線 A1 で囲んだエリアは実効速度が 0.5 ~ 1 Mbps であり、実線 A2 で囲んだエリアは実効速度が 0.5 Mbps 以下であり、実線 A3 で囲んだエリアは実効速度が 1 ~ 3 Mbps であり、実線 A4 で囲んだエリアは実効速度が 10 Mb

ps以上であり、実線A5で囲んだエリアは実効速度が3～10Mbpsであることを示している。

[0034] 受信した実効速度情報は実効速度情報DB29に保存する。ところで、通信方式毎には理論上の最大通信速度があるものの、使用する人数や電波状態により実際に使用する場合の通信速度はまちまちであるために、実際に使用する通信速度を実効速度情報と呼んでいる。

[0035] 通信方式毎エリア情報サーバ受信部31は通信方式毎エリア情報管理サーバ47との間でアプリケーション層での通信を行う。通信方式毎エリア情報サーバ受信部31はGPS制御部23から受信した自装置の位置情報を含む要求を通信方式毎エリア情報管理サーバ47に送信し、通信方式毎エリア情報管理サーバ47から自装置の存在する周辺エリアの通信方式毎エリア情報と通信方式毎電波圏外情報を受信して通信方式毎エリア情報DB32と通信方式毎電波圏外情報DB33に格納する。

[0036] 通信方式毎エリア情報は通信方式毎の通信可能なエリアを示すエリア情報である。通信方式毎電波圏外情報はトンネル、ビル等の遮蔽物により電波圏外つまりアクセス圏外となるエリアを示す情報である。なお、トンネルやビルの位置は移動しないので電波圏外になる場所は予め決まっており、電波圏外となるエリアは既知である。

[0037] 図3に通信方式毎エリア情報の一実施形態を示す。図3において、実線B1で囲んだエリアは通常サービスのエリアであり、実線B2で囲んだエリアは高速通信サービスのエリアであり、実線B3で囲んだエリアは無線LANサービスのエリアであることを示している。

[0038] 通信実行計画立案部20はルート情報取得部21より得た行き先ルート情報（又は予測した移動方向及び移動速度）、通信方式毎エリア情報、通信方式毎電波圏外情報、実効速度情報から移動中の通信実行計画を立案して通信実行計画DB12に格納する。通信実行計画は次の（1）（2）により策定された情報であるが、状況に応じて（3）～（5）の補正が都度加えられる。

- [0039] 図4に通信実行計画の一実施形態を示す。図4においては、時刻20:55～21:00の間は通常サービスの通信方式で接続する。時刻21:00～21:01の間は1分後にトンネルに入り圏外となるので通信中断処理を開始する。時刻21:01～21:05の間はトンネル内なので通信を停止する。時刻21:05～21:10の間は高速通信サービスの通信方式で接続する。時刻21:10～21:15の間は無線LANサービスの通信方式で接続する。以上が通信実行計画の情報である。
- [0040] (1) 通信方式毎エリア情報、実効速度情報より移動中に最速の通信が可能になるように通信方式を選択する。
- [0041] (2) 通信方式毎電波圏外情報から、突然通信が切断されることのないよう、電波が圏外となる前に通信を中断する。
- [0042] (3) GPS制御部23より定期的に現在の位置情報を取得し、現在の位置情報が行き先ルート情報の計画とずれが生じている場合には、再度行き先ルート情報を取得し、これに基づいて通信実行計画を再立案する。
- [0043] (4) 電池残容量検知部24で電池容量が残り少ないことを検知した場合には大きな電力を消費する通信方式を選択しないように通信実行計画を再立案する。
- [0044] (5) アプリ通信制御部16から通信アプリ17が必要とする通信速度を取得し、通信アプリ17が必要とする通信速度を超える不必要に高速回線を選択しないように通信実行計画を再立案する。
- [0045] なお、携帯電話部34は、通信方式切替制御部11の制御によって通常通信部13、高速通信部14、無線LAN通信部15のいずれかに接続されて基地局との間で音声通信を行う。
- [0046] 図5は通信実行計画立案部20が電池残容量検知部24で検知した電池容量に応じて通信方式を選択する処理の一実施形態のフローチャートを示す。図5において、ステップS11で通信実行計画立案部20は電池容量が第1閾値(例えば50%)以上で、かつ、無線LANサービスのエリアであるかを判別し、この条件を満足すればステップS12で無線LANサービス

の通信方式を選択する。

[0047] 一方、ステップS 1 1の条件を満足しない場合には、ステップS 1 3で通信実行計画立案部2 0は電池容量が第2 閾値（例えば2 0%）以上で、かつ、高速通信サービスのエリアであるか否かを判別し、この条件を満足すればステップS 1 4で高速通信サービスの通信方式を選択する。

[0048] ステップS 1 3の条件を満足しない場合には、ステップS 1 5で通信実行計画立案部2 0は通常サービスのエリアであるか否かを判別し、この条件を満足すればステップS 1 6で通常サービスの通信方式を選択する。

[0049] <アプリサーバの構成>

図6は、アプリサーバ4 4の一実施形態の構成図を示す。図6において、アプリサーバ4 4は、通信アプリ5 1とアプリ通信制御部5 2を有している。アプリ通信制御部5 2は移動端末1 0のアプリ通信制御部1 6と通信を行う際に次の処理を行う。アプリ通信制御部5 2は移動端末1 0のアプリ通信制御部1 6から通信停止の通知を供給された場合には通信を保留状態として通信停止に備える。また、通信アプリ5 1にも保留状態にある旨を通知してアプリケーションレベルでも通信保留状態に遷移する。

[0050] また、アプリ通信制御部5 2は移動端末1 0のアプリ通信制御部1 6から通信再開の通知を受信した場合には、通信を再開状態とする。また、通信アプリ5 1にも再開されたことを通知してアプリケーションレベルでも通信を再開させる。これにより、電波圏外により通信ができない時間を最短にすることができる。

[0051] <通信方式毎エリア情報管理サーバの構成>

図7は、通信方式毎エリア情報管理サーバ4 7の一実施形態の構成図を示す。図7において、通信方式毎エリア情報管理サーバ4 7は通信方式毎エリア情報サーバ配信部5 3と通信方式毎エリア情報DB5 4と通信方式毎電波圏外情報DB5 5を有している。

[0052] 通信方式毎エリア情報DB5 4には通信方式毎の提供エリア情報である通信方式毎エリア情報が予め格納されている。通信方式毎電波圏外情報DB5

5にはトンネル、ビル等の遮蔽物により電波圏外となるエリアを示す情報である通信方式毎電波圏外情報が予め格納されている。通信方式毎エリア情報サーバ配信部53は移動端末からの要求に応じて移動端末の存在する周辺の通信方式毎エリア情報及び通信方式毎電波圏外情報を要求元の移動端末に送信する。

[0053] <実効速度情報管理サーバの構成>

図8は、実効速度情報管理サーバ46の一実施形態の構成図を示す。図8において、実効速度情報管理サーバ46は実効速度サーバ56と実効速度情報DB59を有している。実効速度サーバ56は受信部58で各移動機から受信した通信履歴、すなわち時刻、位置情報、実効速度を集計して、エリア毎、通信方式毎の実効速度情報を作成し、エリア毎及び通信方式毎に実効速度情報DB59に実効速度情報を格納する。実効速度サーバ56は移動機からの要求に応じて実効速度情報DB59から移動機の存在する周辺の実効速度情報を読み出し、送信部26から要求した移動端末に送信する。

[0054] <通信実行計画立案処理のシーケンス>

図9は通信実行計画立案処理の一実施形態のシーケンスを示す。図9において、駅の自動改札機40を通った際に定期券情報取得部22は定期券のルート情報を読み取ってルート情報取得部21に送信する（ステップS21、S22）。ルート情報取得部21は定期券のルート情報とルート検索サーバ48を検索して得た電車時刻表情報とを照合して移動ルートと時間の情報である行き先ルート情報を作成して通信実行計画立案部20に通知する（ステップS23）。

[0055] 図10に行き先ルート情報の一実施形態を示す。図10においては、時刻20:55～21:01の間に東京駅から国会議事堂前駅に地下鉄で移動し、時刻21:05～21:12の間に国会議事堂前駅から代々木上原駅に地下鉄で移動し、時刻21:17～21:20の間に代々木上原駅から下北沢駅に電車で移動することを示している。

[0056] GPS制御部23はGPS45から取得した現在位置情報を通信実行計画

立案部 20 に通知する（ステップ S 24）。また、通信方式毎電波圏外情報 DB 33、通信方式毎エリア情報 DB 32、実効速度情報 DB 29 からは通信方式毎エリア情報、通信方式毎電波圏外情報、実効速度情報が読み出されて通信実行計画立案部 20 に供給される（ステップ S 25, S 26, S 27）。

[0057] 通信実行計画立案部 20 は現在位置情報と行き先ルート情報、通信方式毎エリア情報、通信方式毎電波圏外情報、実効速度情報から移動中の通信実行計画を立案して通信実行計画 DB 12 に格納する（ステップ S 28, S 29）。

[0058] 次のステップ S 30～S 40 間はループ処理である。GPS 制御部 23 は GPS 45 から取得した現在位置情報を通信実行計画立案部 20 に通知する（ステップ S 31）。通信実行計画立案部 20 はルート情報と現在位置情報に乖離すなわちずれがあるか否かを判別し（ステップ S 32）、乖離があれば、定期券のルート情報と現在位置情報をルート情報取得部 21 に送信し（ステップ S 33）、ルート情報取得部 21 から新たな行き先ルート情報を受け取る（ステップ S 34）。一方、ルート情報と現在位置情報に乖離がなければ、ステップ S 37 に進む。

[0059] 通信実行計画立案部 20 は現在位置情報と行き先ルート情報、通信方式毎エリア情報、通信方式毎電波圏外情報、実効速度情報から新たな通信実行計画を立案して通信実行計画 DB 12 に格納する（ステップ S 35, S 36）。こののち、通信実行計画立案部 20 は目的地に到着したかどうかを判別し（ステップ S 37）、目的地に到着した場合にはこの処理を終了する。

[0060] <通信実行処理のシーケンス>

図 11 は通信実行処理の一実施形態のシーケンスを示す。図 11 において、通信方式切替制御部 11 は通信実行計画 DB 12 から通信実行計画を読み出し（ステップ S 41）、通信実行計画に従って通常通信部 13、高速通信部 14、無線 LAN 通信部 15 のいずれかに切替えて通信を行う（ステップ S 42）。更に、通信実行計画で通信停止を指定された場合、通信方式切替

制御部 1 1 はアプリ通信制御部 1 6 に通信停止を指示する（ステップ S 4 3）。これにより、アプリ通信制御部 1 6 は保留処理（言替えると通信中断処理）を実行し、アプリサーバ 4 4 に通信停止を指示する（ステップ S 4 4）。

[0061] また、通信実行計画で通信再開を指定された場合、通信方式切替制御部 1 1 はアプリ通信制御部 1 6 に通信停止を指示する（ステップ S 4 5）。これにより、アプリ通信制御部 1 6 は再開処理（言替えると通信再開処理）を実行し、アプリサーバ 4 4 に通信再開を指示する（ステップ S 4 6）。

[0062] <通信方式毎エリア情報サーバ受信部の処理シーケンス>

図 1 2 は通信方式毎エリア情報サーバ受信部 3 1 が実行する処理の一実施形態のシーケンスを示す。通信方式毎エリア情報サーバ受信部 3 1 は通信方式毎エリア情報管理サーバ 4 7 から通信方式毎エリア情報と通信方式毎電波圏外情報を受信し、通信方式毎エリア情報 DB 3 2 と通信方式毎電波圏外情報 DB 3 3 それぞれに格納する。

[0063] <実効速度情報管理サーバの送信部の処理シーケンス>

図 1 3 は実効速度情報管理サーバ 4 6 が実行する処理の一実施形態のシーケンスを示す。実効速度サーバ 2 5 の送信部 2 6 は通信履歴 DB 2 8 に格納している通信履歴情報を一定周期で実効速度情報管理サーバ 4 6 に送信する。図 1 4 に通信履歴情報の一実施形態を示す。通信履歴情報は、複数の通信それぞれの通信場所（緯度及び経度）、通信方式、実行速度、通信時刻を含む。

[0064] 実効速度情報管理サーバ 4 6 には複数の移動端末から送信された通信履歴情報が蓄積される。実効速度情報管理サーバ 4 6 は、所定時間毎に、エリア及び通信方式毎の実行速度の平均値を計算する（ステップ S 5 1）。そして、実効速度情報管理サーバ 4 6 はエリア別の実行速度を地図と重ねて作成し（ステップ S 5 2）、図 2 に示すような実効速度情報として実効速度情報 DB 5 9 に格納する。

[0065] なお、実効速度情報 DB 5 9 には、各曜日の時間毎にエリア及び通信方式

毎の実行速度が格納されており、実効速度情報管理サーバ46はステップS52で作成した実行速度により上記の各曜日の時間毎にエリア及び通信方式毎の実行速度を更新する。

[0066] <実効速度サーバの受信部の処理シーケンス>

図15は実効速度サーバ25の受信部26が実行する処理の一実施形態のシーケンスを示す。実効速度サーバ25の受信部26は実効速度情報管理サーバ46から自装置の存在する周辺エリアについての実効速度情報(図2)を受信し、受信した実効速度情報を実効速度情報DB29に保存する。

[0067] <変形例>

図9では定期券のルート情報を基にして通信実行計画を立案しているが、通信実行計画立案部20では移動予測部36から供給される予測した移動方向及び移動速度を基にして通信実行計画を立案することもできる。

[0068] 移動予測部36は移動履歴管理部35に格納されている過去の位置情報に基づいて、自装置の現在位置からの移動方向及び移動速度を予測する。予測した移動方向及び移動速度は通信実行計画立案部20に供給される。通信実行計画立案部20は予測した移動方向及び移動速度、通信方式毎エリア情報、通信方式毎電波圏外情報、実効速度情報から移動中の通信実行計画を立案して通信実行計画DB12に格納する。なお、この変形例を用いた場合においても、通信実行処理は図11に示すとおりである。

[0069] 本国際出願は、2010年4月20日に出願した日本国特許出願第2010-97319号に基づく優先権を主張するものであり、日本国特許出願第2010-97319号の全内容を本国際出願に援用する。

符号の説明

- [0070] 10 移動端末
- 11 通信方式切替制御部
 - 12 通信実行計画DB
 - 13 通常通信部
 - 14 高速通信部

- 1 5 無線LAN通信部
- 1 6 アプリ通信制御部
- 1 7 通信アプリ
- 2 0 通信実行計画立案部
- 2 1 ルート情報取得部
- 2 2 定期券情報取得部
- 2 3 GPS制御部
- 2 4 電池残容量検知部
- 2 5 実効速度サーバ
- 2 6 送信部
- 2 7 受信部
- 2 8 通信履歴DB
- 2 9 実効速度情報DB
- 3 1 通信方式毎エリア情報サーバ受信部
- 3 2 通信方式毎エリア情報DB
- 3 3 通信方式毎電波圏外情報DB
- 3 4 携帯電話部
- 3 5 移動履歴管理部
- 3 6 移動予測部
- 4 0 自動改札機
- 4 1 通常サービスの基地局
- 4 2 高速通信サービスの基地局
- 4 3 無線LANサービスの基地局
- 4 4 アプリサーバ
- 4 5 GPS
- 4 6 実効速度情報管理サーバ
- 4 7 通信方式毎エリア情報管理サーバ
- 4 8 ルート検索サーバ

請求の範囲

[請求項1] 移動端末の存在位置周辺の通信可能なエリアを示すエリア情報及びアクセス圏外となる位置を示す圏外情報を、前記移動端末に送信するエリア情報管理サーバと、

自装置の移動ルートと移動予測情報を生成する移動予測情報生成手段と、前記移動予測情報と受信した前記エリア情報及び前記圏外情報から自装置が基地局と通信を行う通信期間と、前記アクセス圏外となる期間を含み通信を中断する中断期間を指示する通信実行計画を立案する通信実行計画立案手段と、前記通信実行計画の中断期間の前後で自装置と通信相手に通信の保留と再開を指示する保留指示手段と、前記通信実行計画に従って基地局と通信を行う通信手段とを含む移動端末と、
を有することを特徴とする移動通信システム。

[請求項2] 請求項1記載の移動通信システムにおいて、

前記移動端末の存在位置周辺の複数の通信方式毎の実際の通信速度である実効速度情報を、前記基地局を介して前記移動端末に送信する実効速度情報管理サーバを有し、

前記エリア情報管理サーバは、前記複数の通信方式毎のエリア情報と圏外情報を前記移動端末に送信し、

前記通信実行計画立案手段は、前記移動予測情報と受信した前記複数の通信方式毎のエリア情報及び圏外情報と受信した前記複数の通信方式毎の実効速度情報から自装置が基地局と通信を行う通信方式と通信期間と、通信を中断する中断期間を指示する通信実行計画を立案する、
ことを特徴とする移動通信システム。

[請求項3] 請求項2記載の移動通信システムにおいて、

前記移動端末は、自装置が実行した通信の時刻と位置と実効速度を含む通信履歴を前記実効速度情報管理サーバに送信する通信履歴送信

手段を有し、

前記実効速度情報管理サーバは、移動端末から受信した通信履歴にて前記複数の通信方式毎の実効速度情報を更新する、ことを特徴とする移動通信システム。

[請求項4]

請求項3記載の移動通信システムにおいて、

前記移動端末は、自装置の存在位置の位置情報を取得する位置情報取得手段を有し、

前記位置情報が前記移動予測情報とずれを生じた場合、前記移動予測情報生成手段は移動予測情報を再度生成し、前記通信実行計画立案手段は再度生成された前記移動予測情報を用いて通信実行計画を再度立案する、

ことを特徴とする移動通信システム。

[請求項5]

自装置の移動ルートと移動予測情報を生成する移動予測情報生成手段と、

前記移動予測情報と、エリア情報管理サーバから受信した移動端末の存在位置周辺の通信可能なエリアを示すエリア情報及びアクセス圏外となる位置を示す圏外情報から自装置が基地局と通信を行う通信期間と、前記アクセス圏外となる期間を含み通信を中断する中断期間を指示する通信実行計画を立案する通信実行計画立案手段と、

前記通信実行計画の中断期間の前後で自装置と通信相手に通信の保留と再開を指示する保留指示手段と、

前記通信実行計画に従って基地局と通信を行う通信手段と、を有することを特徴とする移動端末。

[請求項6]

請求項5記載の移動端末において、

前記通信実行計画立案手段は、前記移動予測情報と、エリア情報管理サーバから受信した自装置の存在位置周辺の通信可能なエリアを示す複数の通信方式毎のエリア情報及びアクセス圏外となる位置を示す圏外情報と、実効速度情報管理サーバから受信した前記移動端末の存

在位置周辺の複数の通信方式毎の実際の通信速度である実効速度情報から自装置が基地局と通信を行う通信方式と通信期間と、通信を中断する中断期間を指示する通信実行計画を立案する、
ことを特徴とする移動端末。

[請求項7] 請求項6記載の移動端末において、
自装置が実行した通信の時刻と位置と実効速度を含む通信履歴を前記実効速度情報管理サーバに送信する通信履歴送信手段を有する、
ことを特徴とする移動端末。

[請求項8] 請求項7記載の移動端末において、
自装置の存在位置の位置情報を取得する位置情報取得手段を有し、
前記位置情報が前記移動予測情報とずれを生じた場合、前記移動予測情報生成手段は移動予測情報を再度生成し、前記通信実行計画立案手段は再度生成された前記移動予測情報を用いて通信実行計画を再度立案する、
ことを特徴とする移動端末。

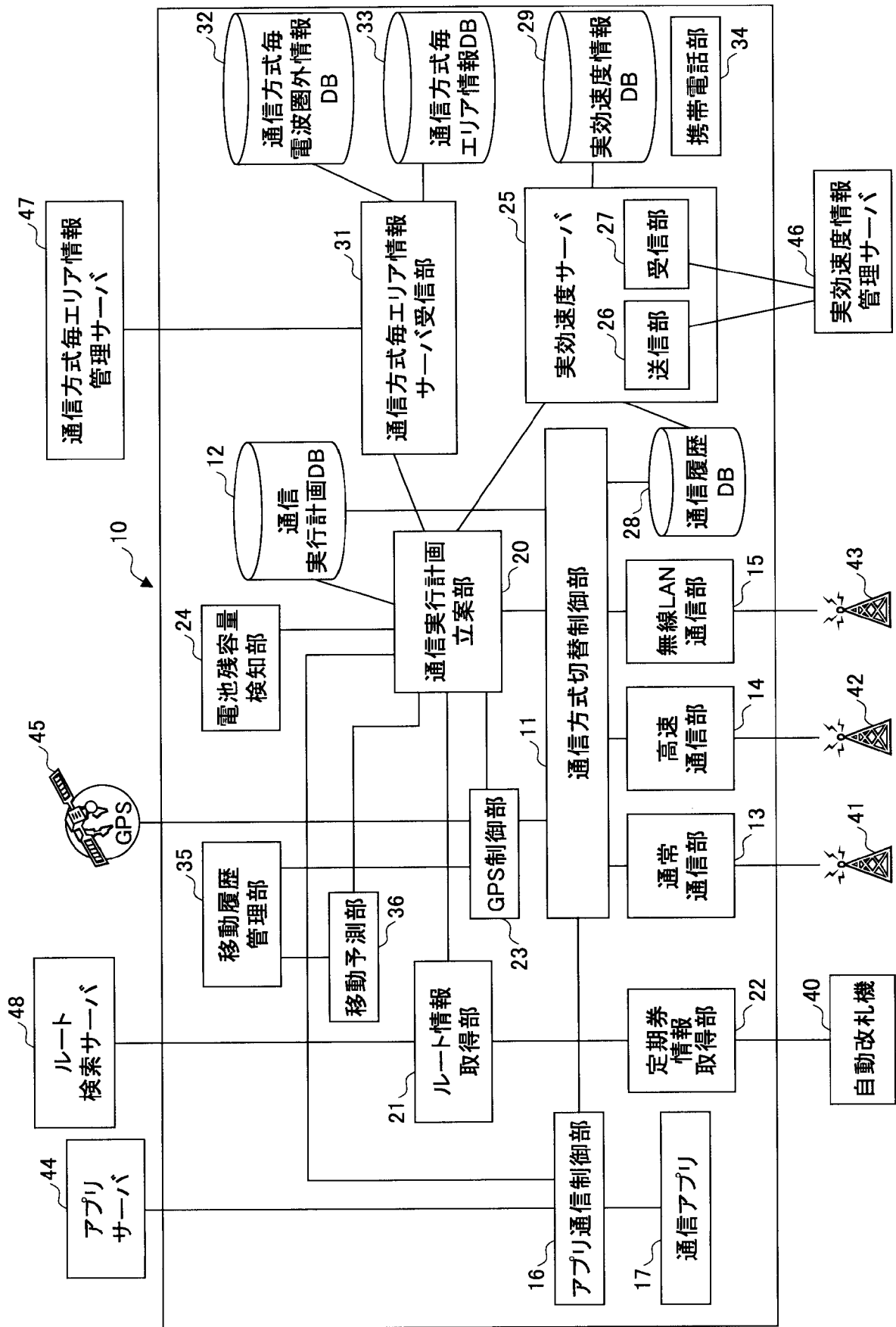
[請求項9] 請求項4記載の移動通信システムにおいて、
前記移動端末は、自装置の電池の残容量を検知する電池残容量検知手段を有し、
前記通信実行計画立案手段は、前記電池の残容量に応じた通信方式を選択して前記通信実行計画を立案する、
ことを特徴とする移動通信システム。

[請求項10] 請求項9記載の移動通信システムにおいて、
前記通信実行計画立案手段は、自装置で必要とする通信速度以下の通信方式を選択して前記通信実行計画を立案する、
ことを特徴とする移動通信システム。

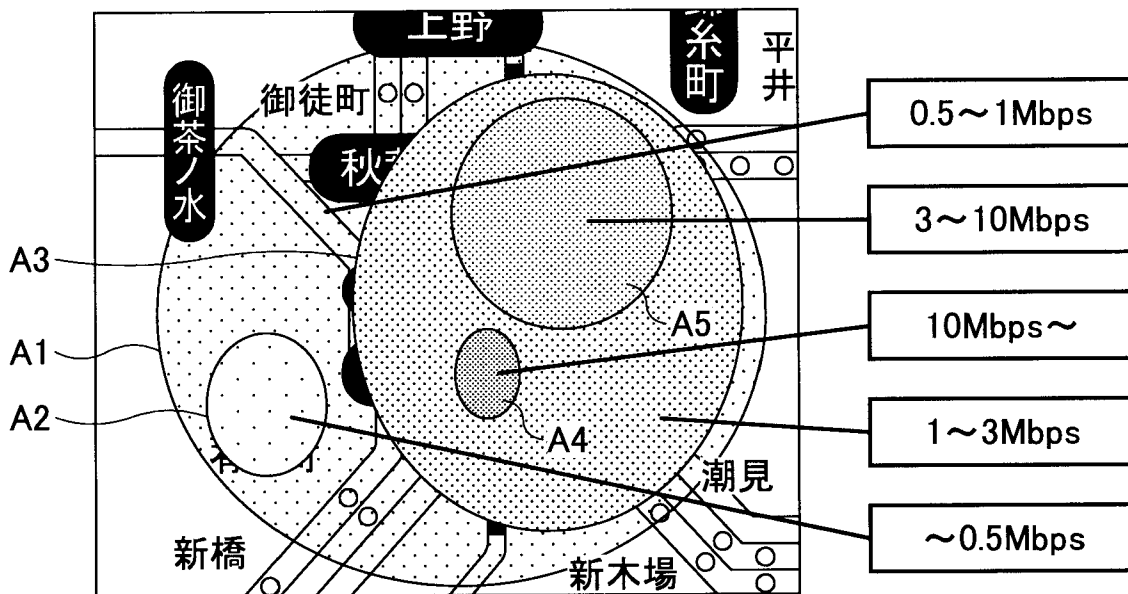
要 約 書

移動端末の存在位置周辺の通信可能なエリアを示すエリア情報及びアクセス圏外となる位置を示す圏外情報を、前記移動端末に送信するエリア情報管理サーバと、自装置の移動ルートと移動予測情報を生成する移動予測情報生成手段と、前記移動予測情報と受信した前記エリア情報及び前記圏外情報から自装置が基地局と通信を行う通信期間と、前記アクセス圏外となる期間を含み通信を中断する中断期間を指示する通信実行計画を立案する通信実行計画立案手段と、前記通信実行計画の中断期間の前後で自装置と通信相手に通信の保留と再開を指示する保留指示手段と、前記通信実行計画に従って基地局と通信を行う通信手段とを含む移動端末と、を有する。

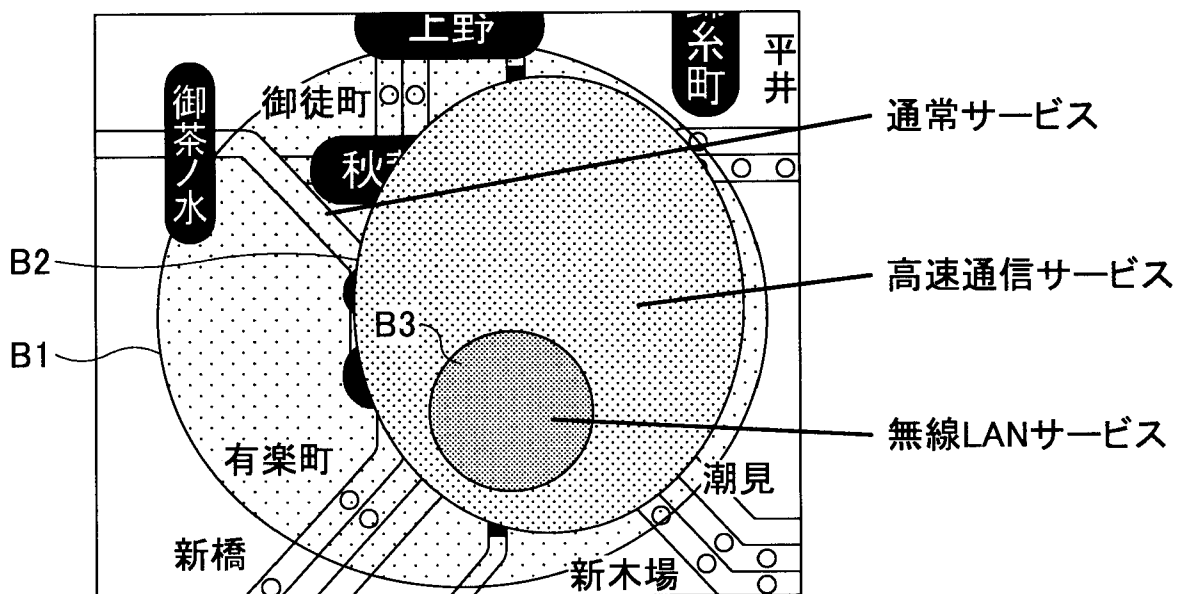
[図1]



[図2]



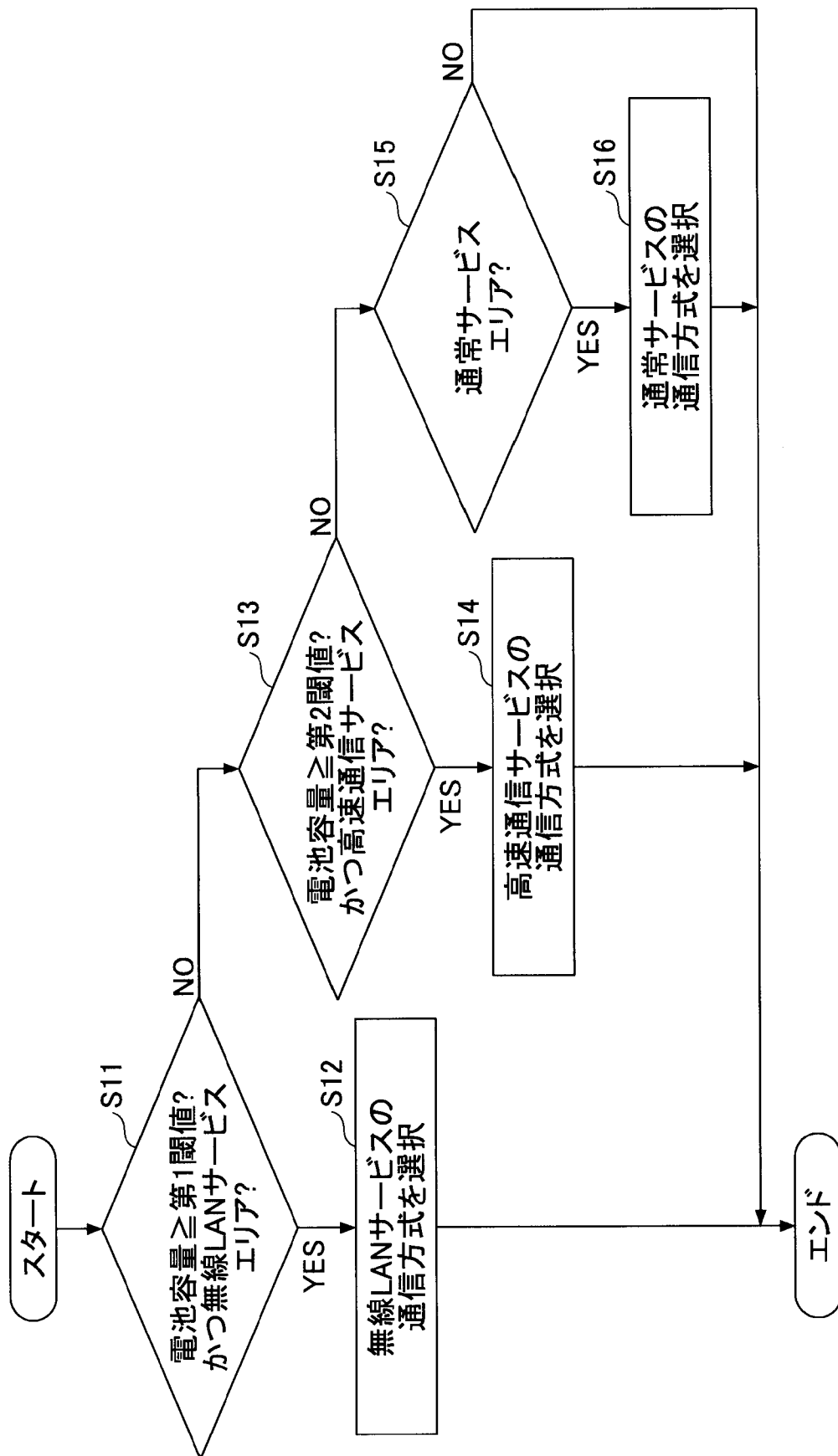
[図3]



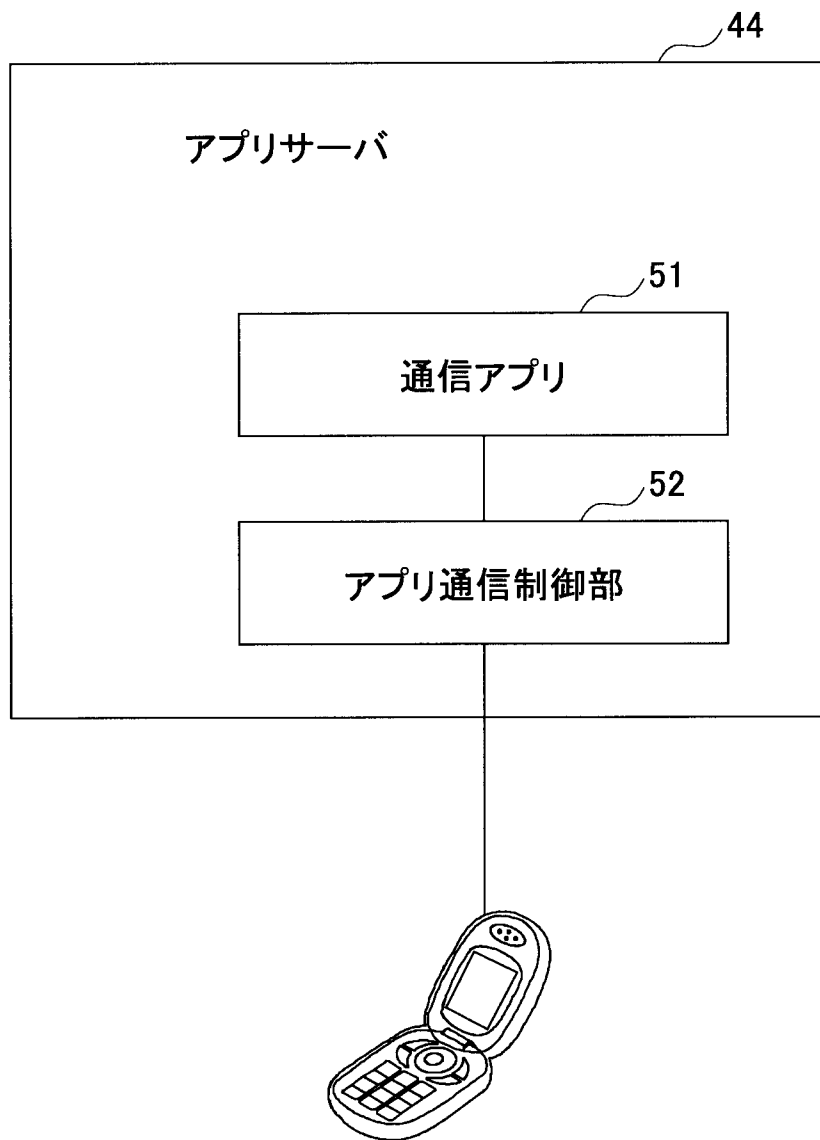
[図4]

| 時刻 | 通信計画 |
|-------------|------------------------|
| 20:55～21:00 | 通常サービスの通信方式で接続 |
| 21:00～21:01 | 1分後にトンネルに入り圏外なので通信中断開始 |
| 21:01～21:05 | トンネルなので通信停止 |
| 21:05～21:10 | 高速通信サービスの通信方式で接続 |
| 21:10～21:15 | 無線LANサービスの通信方式で接続 |

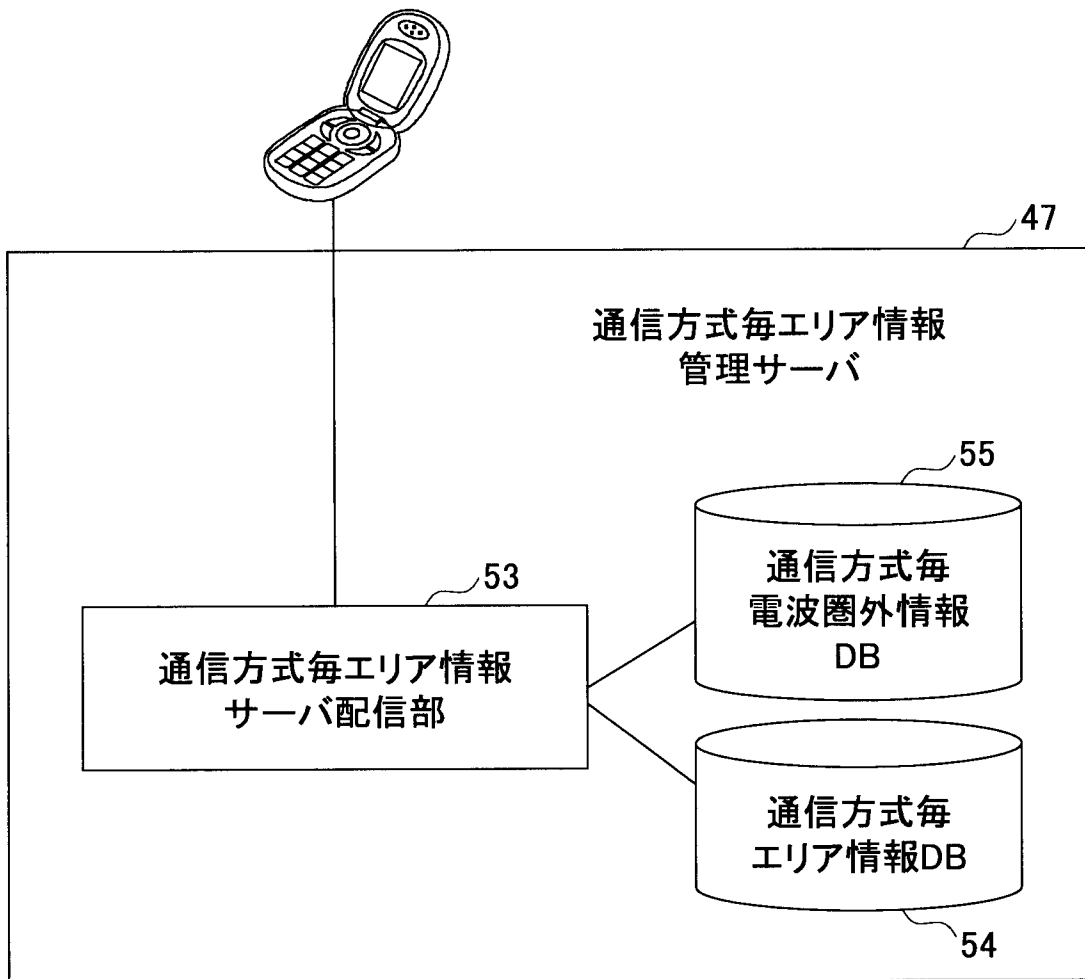
[図5]



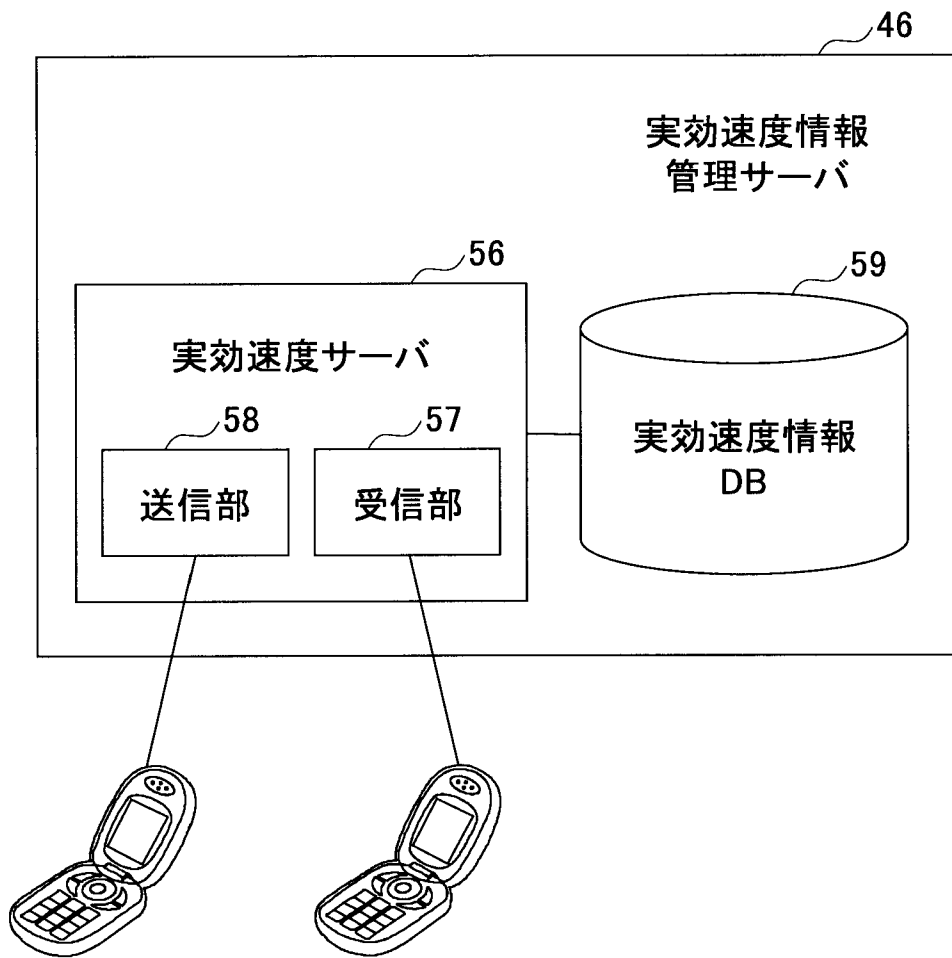
[図6]



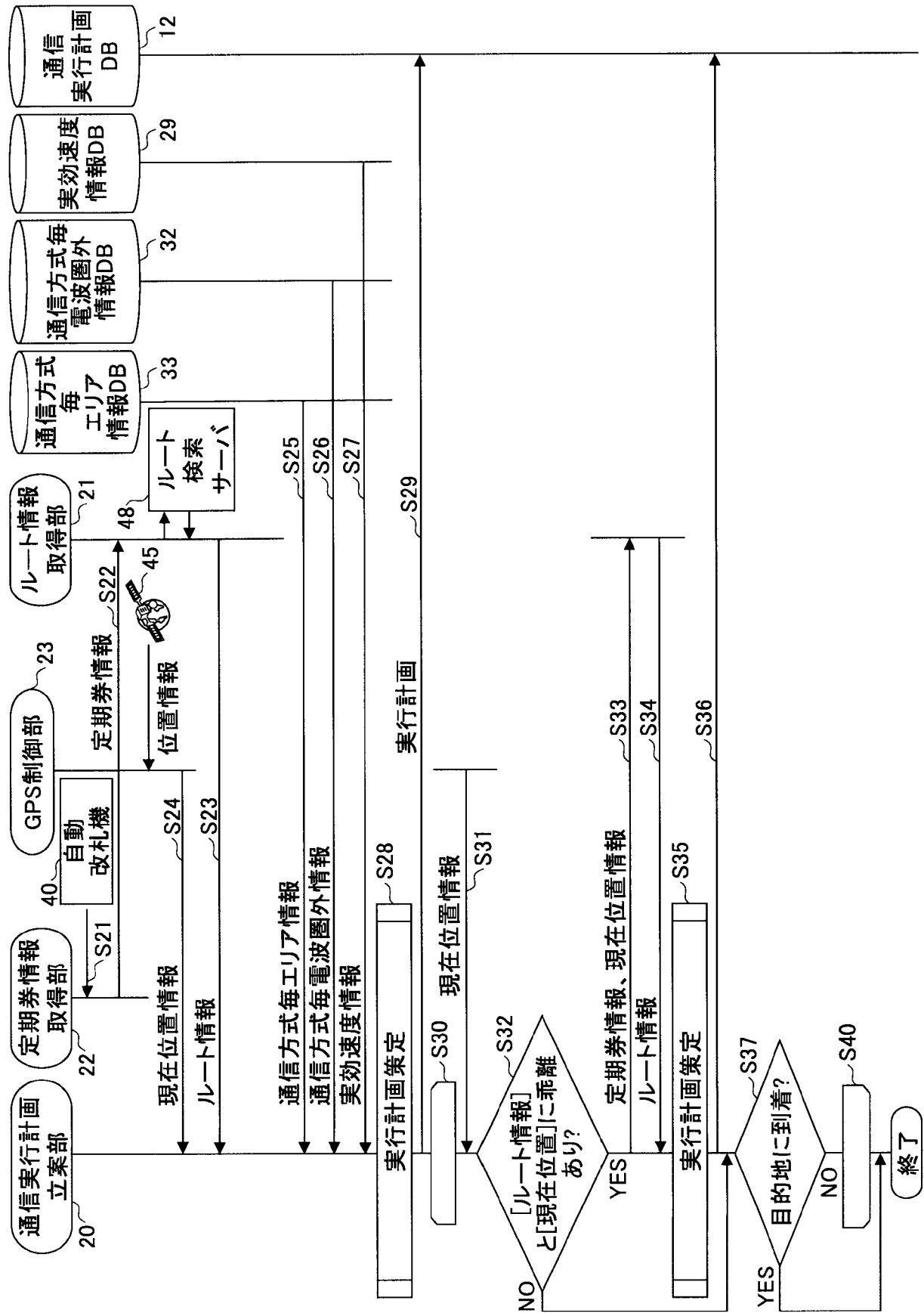
[図7]



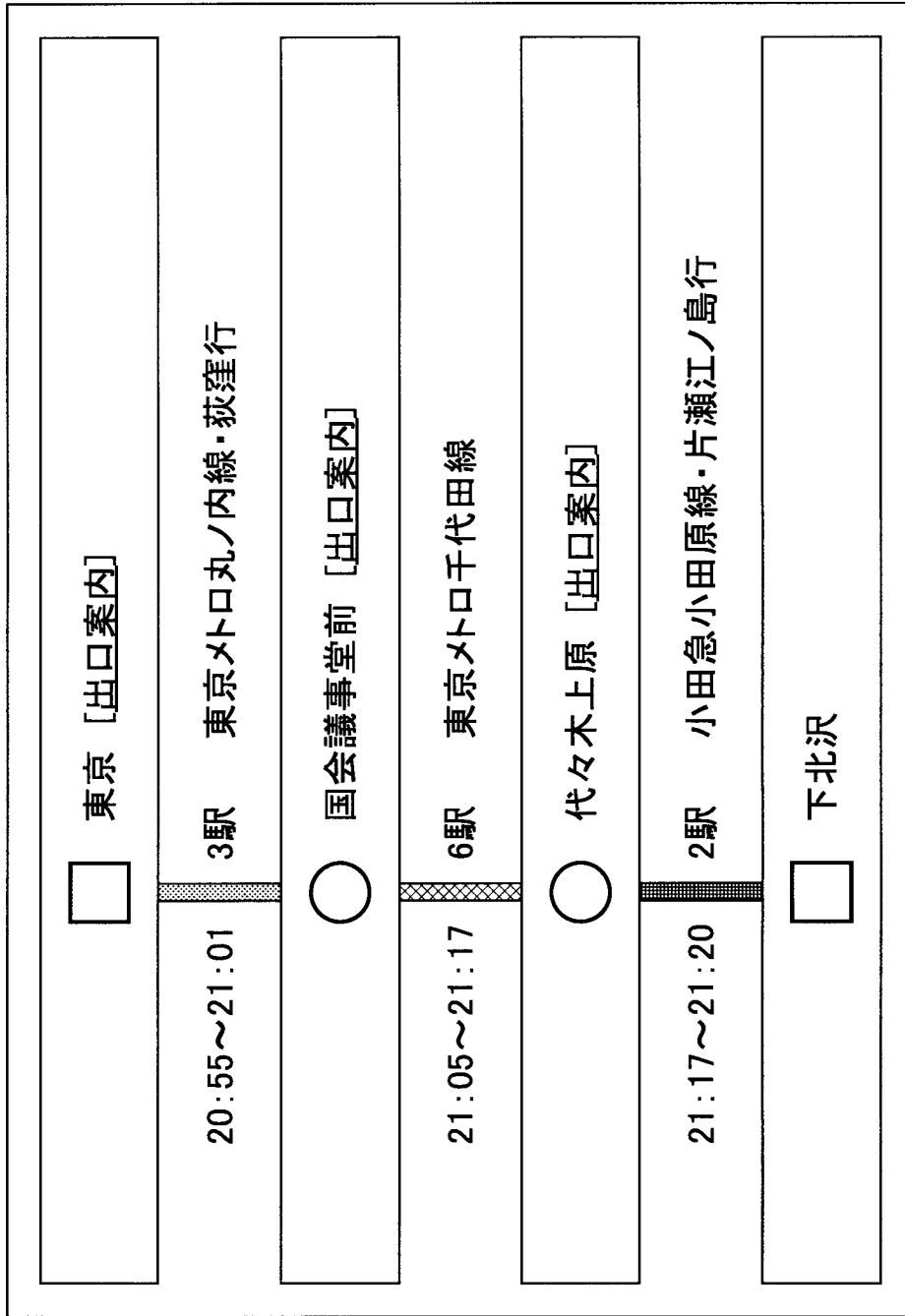
[図8]



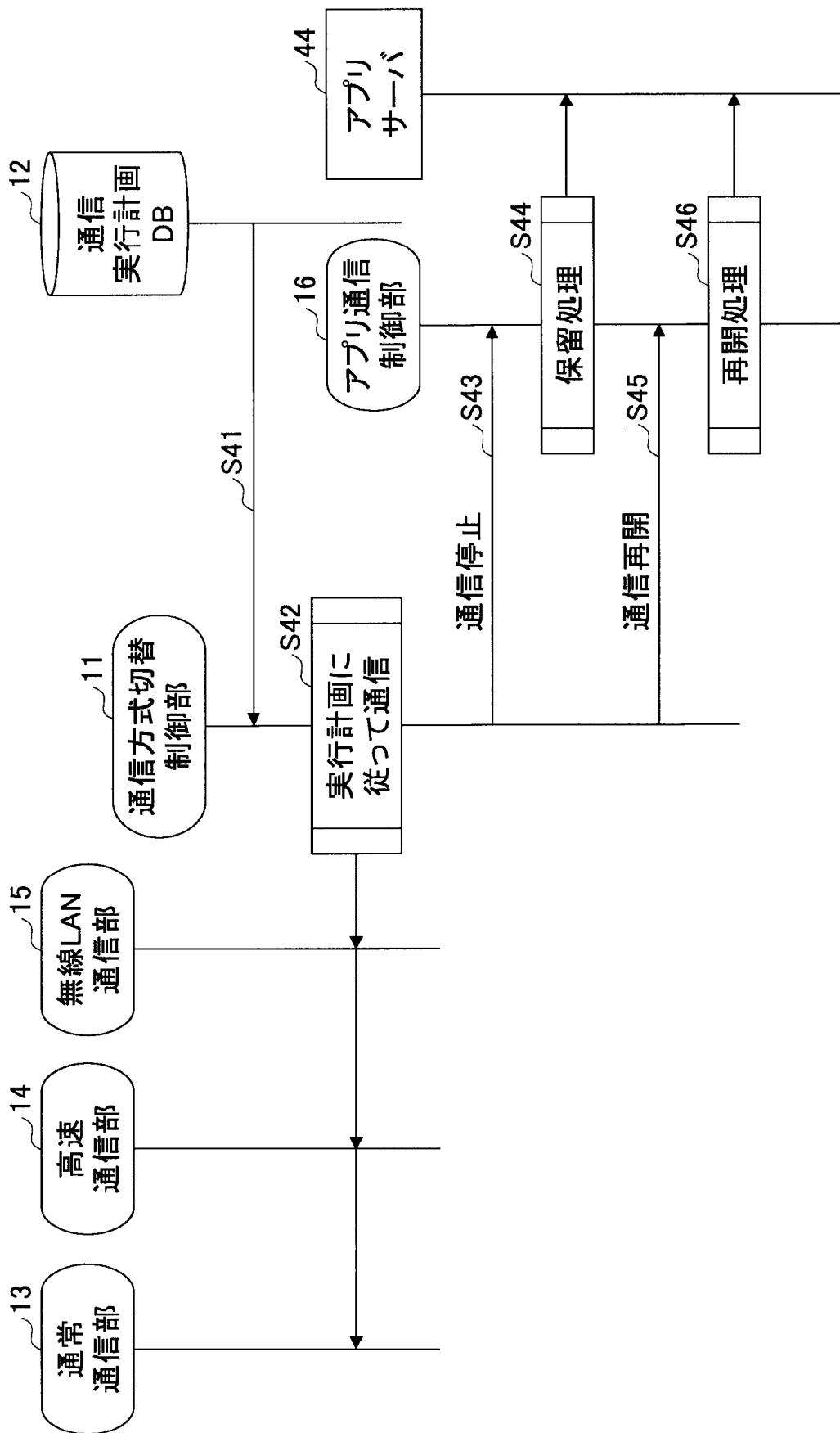
[図9]



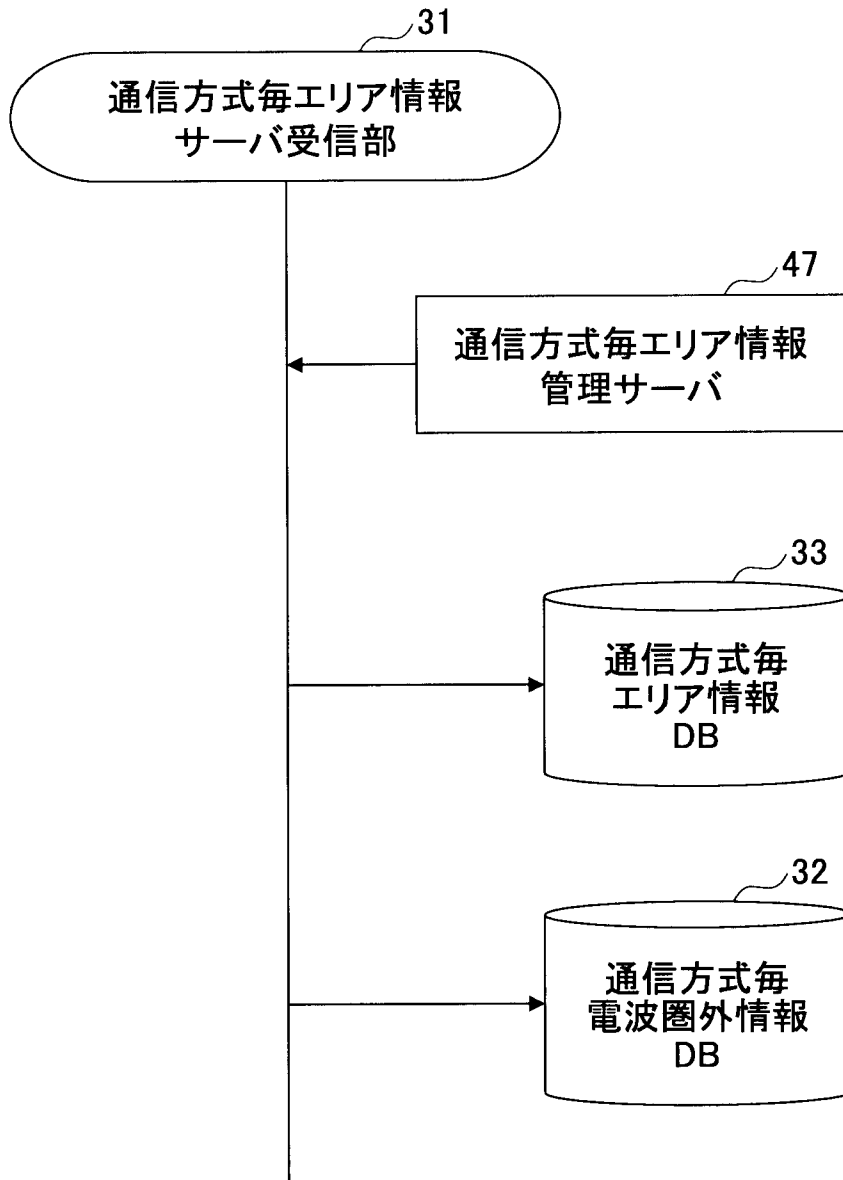
[図10]



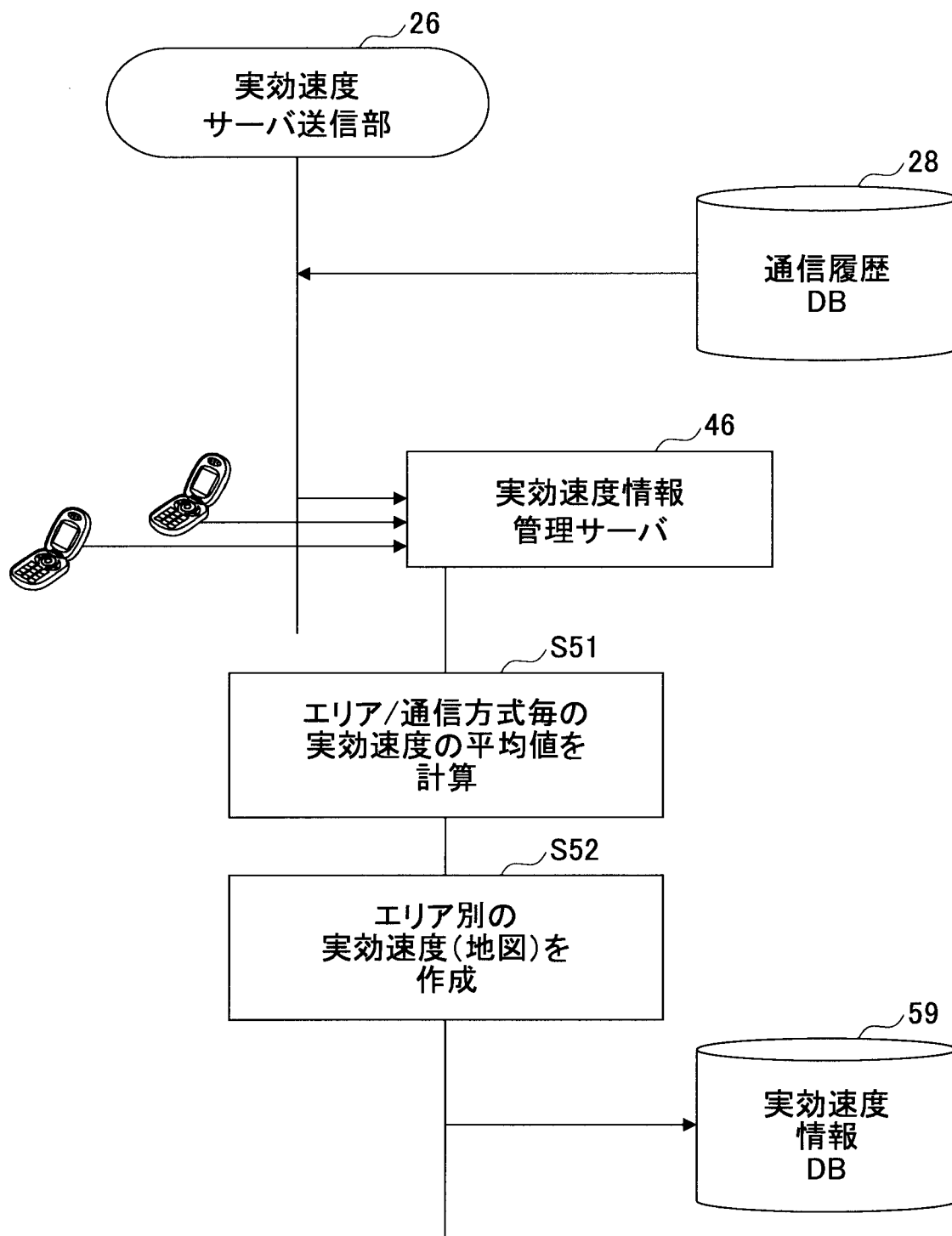
[図11]



[図12]



[図13]



[図14]

| 場所 | 北緯 | 方式 | 実効速度 | 時刻 |
|--------|-------|-------|--------|---------------------|
| 東経 | | | | |
| 149.34 | 40.05 | 通常 | 0.75M | 2009/05/28 13:00:04 |
| 148.35 | 38.23 | 高速通信 | 2.34M | 2009/05/28 13:30:50 |
| 148.33 | 38.23 | 高速通信 | 1.12M | 2009/05/28 15:20:43 |
| 148.26 | 39.55 | 無線LAN | 13.24M | 2009/05/28 16:04:23 |

[図15]

