

(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2008-241663

(P2008-241663A)

(43) 公開日 平成20年10月9日(2008.10.9)

(51) Int.Cl.  
G 0 1 R 29/08 (2006.01)F I  
G 0 1 R 29/08

テーマコード (参考)

B

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2007-86763 (P2007-86763)  
(22) 出願日 平成19年3月29日 (2007. 3. 29)(71) 出願人 000000295  
沖電気工業株式会社  
東京都港区西新橋三丁目16番11号  
(74) 代理人 100079991  
弁理士 香取 孝雄  
(72) 発明者 小野 昌之  
東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電  
気工業株式会社内

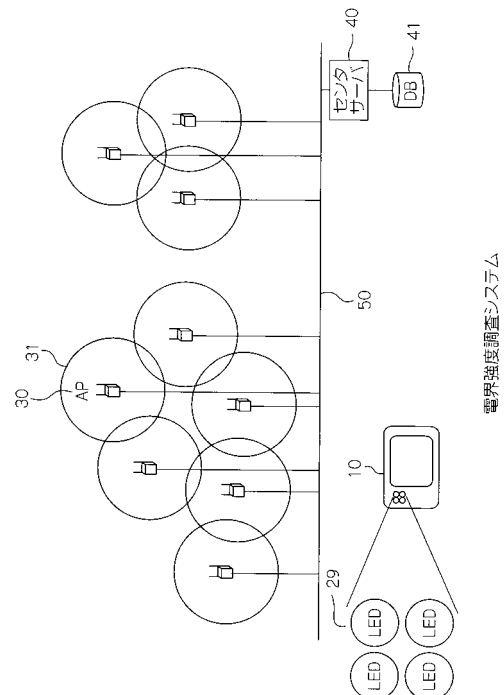
(54) 【発明の名称】 電界強度調査システムおよび方法

(57) 【要約】

【課題】 モバイル端末の使用場所に制約されず電界強度調査を実現できる広域電界強度調査方法を提供。

【解決手段】 モバイル端末10上の測位機能および電界強度測定機能を使い、モバイルサービス利用者がモバイル端末10の利用中に、そのバックグラウンドでそのモバイル端末10を使って自動的に電界強度調査し、その情報データをセンタサーバ40に収集する。また、センタサーバ40に蓄積した電界強度調査結果を使用して、移動すべき方向の指針をモバイル端末10の発光表示機能を使って利用者に示唆する。これによって、使用場所の制約を受けずに電界強度調査を実現でき、また、モバイルサービス利用者にモバイル通信サービスを連続して提供できる。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

位置測定機能および方位検出機能を有するモバイル端末と、該モバイル端末と無線通信を行なう広域に設置された複数の無線通信アクセスポイントと、該複数のアクセスポイントを接続するネットワークと、該ネットワークに接続されたセンタサーバを含むモバイル通信システムを用いた電界強度調査システムにおいて、前記モバイル端末は、

起動時および所定の時間毎に、該モバイル端末の位置および向いている方向を測定し、測位結果を生成する測位部と、

前記アクセスポイントからの電波の電界強度の測定を行なう電界強度測定部と、

該電界強度の測定値が所定の設定値より大きいかな否かを判定する電界強度判定部と、

該電界強度の判定結果が大きい場合に、前記測位結果および電界強度値を蓄積する蓄積部と、

前記電界強度の判定結果が大きい場合に、前記測位結果および電界強度値、ならびに前記蓄積されていた測位結果および電界強度値を前記センタサーバに送信する測定値送信部とを含み、

前記電界強度結果が所定の設定値より大きい場合、前記モバイル端末により測定された測位結果および電界強度結果を前記センタサーバに送信し、また、前記電界強度結果が前記所定の設定値より大きくない場合には、前記測定された測位結果および電界強度結果を蓄積し、その後の測定で前記電界強度結果が前記所定の設定値より大きくなると、前記センタサーバに送信することを特徴とする電界強度調査システム。

**【請求項 2】**

請求項1に記載のシステムにおいて、前記センタサーバは、

前記モバイル端末からの前記測位結果および電界強度値を含むデータを受信する受信部と、

該受信したデータに含まれる測位結果および電界強度値に受信時刻を付加して電界強度管理データを作成する電界強度管理データ作成部と、

地図上のエリアを矩形からなる区分エリアに区分し、該区分エリア毎に複数のアクセスポイントからの電波の電界強度を管理する有効エリア管理データを有効エリア管理表データとして前記電界強度管理データから作成する有効エリア管理表データ作成部と、

該電界強度管理データおよび有効エリア管理表データを記憶する記憶部とを含み、

前記モバイル端末からのデータを受信後、前記受信データに受信時刻を付加して前記電界強度管理データとしてモバイル端末毎に管理し、記憶するとともに、前記区分エリア毎に前記複数のアクセスポイントからの電波の電界強度を有効エリア管理表データとして管理し、記憶することを特徴とする電界強度調査システム。

**【請求項 3】**

請求項2に記載のシステムにおいて、前記有効エリア管理表データ作成部は、前記有効エリア管理表データを所定の期間別に作成することを特徴とする電界強度調査システム。

**【請求項 4】**

位置測定機能、方位検出機能および可視表示機能を有するモバイル端末と、該モバイル端末と無線通信を行なう広域に設置された複数の無線通信アクセスポイントと、該複数のアクセスポイントを接続するネットワークと、該ネットワークに接続されたセンタサーバを含むモバイル通信システムを用いた電界強度調査システムにおいて、前記モバイル端末は、

起動時および第1の所定の時間毎に、該モバイル端末の位置および向いている方向を測定し、測位結果を生成する測位部と、

前記アクセスポイントからの電波の電界強度の測定を行なう電界強度測定部と、

該電界強度の測定値が所定の設定値より大きいかな否かを判定する電界強度判定部と、

該電界強度の判定結果が大きい場合に、前記測位結果および電界強度値を蓄積する蓄積部と、

前記電界強度の判定結果が大きい場合に、前記測位結果および電界強度値、ならびに前

記蓄積されていた測位結果および電界強度値を前記センタサーバに送信する測定値送信部と、

起動時および第2の所定の時間毎に、前記測位部により測位された該モバイル端末の位置および該モバイル端末が向いている方向のデータと端末別有効エリア管理表データの送信要求を前記センタサーバに送信する送信要求データ送信部と、

該送信された送信要求より該センタサーバが生成する $N \times N$ 個（ここで $N$ は奇数の自然数）の区分エリアからなる端末別有効エリア管理表データを受信する端末別有効エリア管理表データ受信部と、

該端末別有効エリア管理表データより $N \times N$ 個の区分エリアからなる端末別有効エリア管理表を再生成する端末別有効エリア管理表再生成部と、

該 $N \times N$ 個の区分エリアからなる端末別有効エリア管理表を $M \times M$ 個（ここで $M$ は $(N + 1) / 2$ に等しい）の区分エリアからなる大区分エリアに4分割し、それぞれの大区分エリアの重心およびベクトル値を算出する大区分エリア重心ベクトル算出部と、

それぞれの大区分エリア毎に大区分エリア内のそれぞれの区分エリアに存する最大電界強度値を加算して電界強度総和値を算出する電界強度総和算出部と、

それぞれの大区分エリア毎に前記ベクトル値と前記電界強度総和値とを掛け合わせて評価値を算出する評価値算出部と、

それぞれの大区分エリア毎に算出した評価値が、評価値の最大から最小までを所定数の段階に分割された段階レベルのどの段階レベルに存するかを判定する評価値判定部と、

それぞれの大区分エリア毎に判定された段階レベルに対応する表示色を決定する表示色決定部と、

それぞれの段階レベルに対応した表示色をそれぞれの大区分エリアに対応して可視表示する表示部とを含み、

前記電界強度結果が所定の設定値より大きい場合、前記モバイル端末により測定された測位結果および電界強度結果を前記センタサーバに送信し、また、前記電界強度結果が前記所定の設定値より大きくない場合には、前記測定された測位結果および電界強度結果を蓄積し、その後の測定で前記電界強度結果が前記所定の設定値より大きくなると、前記センタサーバに送信し、

前記モバイル端末で測位された位置および方向のデータと前記端末別有効エリア管理表データの送信要求を前記センタサーバに送信し、該データを基に該センタサーバが作成する前記モバイル端末用の有効エリア管理表である端末別有効エリア管理表を前記センタサーバより取得し、前記大区分エリア毎に前記ベクトル値、電界強度総和値および評価値を算出し、該評価値が存する段階レベルを決定し、該決定された段階レベルに対応する表示色を決定し、該決定されたそれぞれの表示色をそれぞれの大区分エリアに対応して可視表示部に表示し、

これによって、前記生成された有効エリア管理表データより前記モバイル端末の継続利用可能の方向を示唆する表示を該モバイル端末上に行なうことを特徴とする電界強度調査継続利用方向誘導システム。

#### 【請求項 5】

請求項 4 に記載のシステムにおいて、前記センタサーバは、

前記モバイル端末からの測位データおよび送信要求を受信する送信要求データ受信部と、

該受信した測位データから前記 $N \times N$ 個の区分エリアからなる端末別有効エリア管理表を生成する端末別有効エリア管理表生成部と、

該端末別有効エリア管理表のデータを前記モバイル端末に送信する端末別有効エリア管理表データ送信部とを含み、

端末別有効エリア管理表の生成に際して、前記有効エリア管理表の中心の区分エリアが前記モバイル端末の位置する区分エリアであり、かつ該モバイル端末が現在向いている方向が端末別有効エリア管理表の下辺から上辺に向かう方向ベクトルと一致するように生成し、該生成された端末別有効エリア管理表データを前記モバイル端末に送信することを特

10

20

30

40

50

徴とする電界強度調査継続利用方向誘導システム。

【請求項 6】

モバイル端末で測定したデータをモバイル通信にてセンタサーバに送付し、アクセスポイントからの電波の電界強度を管理する電界強度調査方法において、該方法は、

前記モバイル端末の位置および向いている方向を測定し、測位結果を生成する第1の工程と、

前記アクセスポイントからの電波の電界強度の測定を行なう第2の工程と、

該電界強度の測定値が所定の設定値より大きいかな否かを判定する第3の工程と、

前記電界強度の判定結果が大きい場合に、前記測位結果および電界強度値を蓄積する第4の工程と

前記電界強度の判定結果が大きい場合に、前記測位結果および電界強度値、ならびに前記蓄積されていた測位結果および電界強度値をセンタサーバに送信する第5の工程とを含み、

第1の工程ないし第5の工程を起動時および所定の時間毎に行なうことを特徴とする電界強度調査継続利用方向誘導方法。

【請求項 7】

請求項 6 に記載の方法において、該方法は、前記センタサーバにおいて、

前記モバイル端末からのデータを受信する第6の工程と、

受信したデータである測位結果および電界強度値に受信時刻を付加して電界強度管理データを作成する第7の工程と、

地図上のエリアを矩形からなる区分エリアとして区分し該区分エリア毎に複数のアクセスポイントからの電波の電界強度を管理する有効エリア管理データを前記電界強度管理データから作成する第8の工程と、

該電界強度管理データおよび有効エリア管理データを記憶する第9の工程とを含み、

前記モバイル端末からのデータを受信後、前記受信データに受信時刻を付加して前記電界強度管理データとしてモバイル端末毎に管理し、記憶するとともに、前記区分エリア毎に前記複数のアクセスポイントからの電波の電界強度を有効エリア管理データとして管理し、記憶することを特徴とする電界強度調査方法。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の方法において、前記第8の工程は、前記有効エリア管理データを所定の期間別に作成することを特徴とする電界強度調査方法。

【請求項 9】

モバイル端末で測定したデータをモバイル通信にてセンタサーバに送付し、アクセスポイントからの電波の電界強度を管理する電界強度調査継続利用方向誘導方法において、該方法は、

前記モバイル端末の位置および向いている方向を測定し、測位結果を生成する第1の工程と、

前記アクセスポイントからの電波の電界強度の測定を行なう第2の工程と、

該電界強度の測定値が所定の設定値より大きいかな否かを判定する第3の工程と、

前記電界強度の判定結果が大きい場合に、前記測位結果および電界強度値を蓄積する第4の工程と、

前記電界強度の判定結果が大きい場合に、前記測位結果および電界強度値、ならびに前記蓄積されていた測位結果および電界強度値をセンタサーバに送信する第5の工程と、

起動時および第1の所定の時間毎に、前記測位された前記モバイル端末の位置および該モバイル端末が向いている方向のデータおよび前記端末別有効エリア管理表データの送信要求を前記センタサーバに送信する第6の工程と、

該送信された端末別有効エリア管理表データの送信要求データより前記センタサーバが生成するNxN個（ここでNは奇数の自然数）の区分エリアからなる有効エリア管理表データを受信する第7の工程と、

該有効エリア管理表データよりNxN個の区分エリアからなる有効エリア管理表を再生成

10

20

30

40

50

する第8の工程と、

該NxN個の区分エリアからなる有効エリア管理表をMxM個（ここでMは $(N+1)/2$ に等しい）の区分エリアからなる大区分エリアに4分割し、それぞれの大区分エリアの重心およびベクトル値を算出する第9の工程と、

それぞれの大区分エリア毎に大区分エリア内のそれぞれの区分エリアに存する最大電界強度値を加算して電界強度総和値を算出する第10の工程と、

それぞれの大区分エリア毎に前記ベクトル値と前記電界強度総和値とを掛け合わせて評価値を算出する第11の工程と、

それぞれの大区分エリア毎に算出した評価値が、評価値の最大から最小までを所定数の段階に分割された段階レベルのどの段階レベルに存するかを判定する第12の工程と、

それぞれの大区分エリア毎に判定された段階レベルに対応する表示色を決定する第13の工程と、

それぞれの段階レベルに対応した表示色をそれぞれの大区分エリアに対応した発光素子で表示する第14の工程とを含み、

第1の工程ないし第5の工程を起動時および所定の時間毎に行ない、

前記モバイル端末で測位された位置および方向のデータを基に前記有効エリア管理表を取得し、大区分エリアに4分割し、大区分エリア毎にベクトル値と電界強度総和値および評価値を算出し、該評価値が存する段階レベルを決定し、該決定された段階レベルに対応する表示色を決定し、該決定されたそれぞれの表示色をそれぞれの大区分エリアに対応して可視表示し、

これによって、前記生成された端末別有効エリア管理表データより前記モバイル端末の継続利用可能の方向を示唆する表示を該モバイル端末上に行なうことを特徴とする電界強度調査継続利用方向誘導方法。

#### 【請求項 10】

請求項9に記載の方法において、該方法は、前記センタサーバにおいて、

前記モバイル端末からの端末別有効エリア管理表データの送信要求データを受信する第15の工程と、

該受信した送信要求データからNxN個の区分エリアからなる端末別有効エリア管理表を生成する第16の工程と、

該端末別有効エリア管理表のデータを前記モバイル端末に送信する第17の工程とを含み、

端末別有効エリア管理表の生成に際して、前記有効エリア管理表の中心の区分エリアが前記モバイル端末の位置する区分エリアであり、かつ該モバイル端末が現在向いている方向が端末別有効エリア管理表の下辺から上辺に向かう方向ベクトルと一致するように生成し、該生成された端末別有効エリア管理表データを前記モバイル端末に送信することを特徴とする電界強度調査継続利用方向誘導方法。

#### 【発明の詳細な説明】

#### 【技術分野】

#### 【0001】

本発明は、電界強度調査システム、より具体的には、無線通信事業者が行なう広域での電界強度調査において、モバイル端末が有する測位機能や電界強度測定機能により無線サービス運用中に自動的に電界状況を収集するシステムおよび方法に関するものである。本発明はまた、無線サービスを受けるモバイルサービス利用者がサービスを継続して受け続けるにはどの方向に移動するのがよいかについて、電界強度調査結果を使って誘導する電界強度調査継続利用方向誘導システムおよび方法にも関する。

#### 【背景技術】

#### 【0002】

一般に、広域での電界強度調査、いわゆる広域サイトサーベイの作業は非常に労力やコストがかかる。例えば、第三世代（3G）携帯電話事業などの電波を使った広域ブロードバ

10

20

30

40

50

ンドサービスでは、調査すべき範囲が大変広い。

【 0 0 0 3 】

こうした状況の中で、ある携帯電話事業者では、ユーザから接続できない報告をインターネットの問合せ窓口で受け、住所、つながらない時間帯、その時の状況等のデータを集計するなどの手法を採用して、電界強度調査を行なっている。

【 0 0 0 4 】

広域での電界強度調査については従来、さまざまな技術が開示されている。例えば、特開2006-125951号公報（特許文献1）には、台車に測定装置を積んで電界強度調査を実現する技術が開示されている。さらに、無線サービスを受けるモバイルサービス利用者がサービスを継続して受け続けるにはどの方向に移動すればよいかを誘導する技術が望まれていた。この技術については、例えば、特開2005-274433号公報（特許文献2）には、車載ナビゲーション装置の技術が開示されている。これは、道路上を誘導予定の交差点までの距離を表示セグメント数の変化により進行方向に対する距離として利用者に伝えるものである。

10

【特許文献1】特開2006-125951号公報

【特許文献2】特開2005-274433号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 5 】

しかし、このような従来の方法では、広域での十分な電界強度調査はできなかった。例えば、特許文献1の方法では、調査範囲が公道であれば測定器を持ちながら調査することも可能であるが、私有地の場合、勝手に入り込んで調査することはできない。また、この方法は、無線の対象が無線LAN（ローカルエリアネットワーク）などの狭い無線通信領域を対象としている。そのため、広域の電界強度を調査できないこと、および複数の測定装置を使っただけの同時測定ができないことなどのため、広域での十分な電界強度調査ができないという課題があった。

20

【 0 0 0 6 】

また、もうひとつの局面である経路誘導方式については、特許文献2の方法では、誘導予定の交差点までの距離を表示セグメント数を変化させることにより進行方向の道に沿った方向における距離を利用者に表示する。そのため、どの方向に進めばよいかを示すものではなかった。

30

【 0 0 0 7 】

本発明は、このような課題に鑑み、モバイルサービス利用者が立ち入れるエリアであれば、その私有地であれどこでも電界強度調査を実現できる広域電界強度調査システムおよび方法を提供することを目的とする。

【 0 0 0 8 】

本発明はまた、モバイルサービス利用者にモバイル通信サービスを連続して提供できるように利用者の移動すべき方向の指針を示唆する電界強度調査継続利用方向誘導システムおよび方法を提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

本発明は、モバイル端末上の測位機能および電界強度測定機能を使い、モバイルサービス利用者がモバイル端末利用中に、そのバックグラウンドでシステムがそのモバイル端末を使って自動的に自端末の位置、方向および電界強度を測定し、その情報データをセンタサーバに蓄積し管理する。これにより、モバイルサービス利用者が立ち入れるエリアであれば、私有地を含めどこでも電界強度調査を実現できる。

【 0 0 1 0 】

本発明はまた、モバイルサービス利用者にモバイル通信サービスを連続して提供できるように、このセンタサーバに蓄積した電界強度調査結果を使用して、利用者がどちらの方向に移動すればサービスを受け続けることができるかを、すなわち、移動すべき方向の指

50

針をモバイル端末の発光機能を使って利用者に示唆する。

【0011】

本発明によれば、位置測定機能および方位検出機能を有するモバイル端末と、モバイル端末と無線通信を行なう広域に設置された複数の無線通信アクセスポイントと、複数のアクセスポイントを接続するネットワークと、ネットワークに接続されたセンタサーバとを含むモバイル通信システムを用いた電界強度調査システムにおいて、モバイル端末は、起動時および所定の時間毎にモバイル端末の位置および向いている方向を測定し測位結果を生成する測位部と、アクセスポイントからの電波の電界強度の測定を行なう電界強度測定部と、電界強度の測定値が所定の設定値より大きいかなんかを判定する電界強度判定部と、電界強度の判定結果が大きい場合に、測位結果および電界強度値を蓄積する蓄積部と、電界強度の判定結果が大きい場合に、測位結果および電界強度値、ならびに蓄積されていた測位結果および電界強度値をセンタサーバに送信する測定値送信部とを含み、電界強度結果が所定の設定値より大きい場合、モバイル端末により測定された測位結果および電界強度結果をセンタサーバに送信し、また、電界強度結果が所定の設定値より大きい場合には、測定された測位結果および電界強度結果を蓄積し、その後の測定で電界強度結果が所定の設定値より大きくなると、センタサーバに送信する。

10

【0012】

さらに、このような電界強度調査システムにおいて、センタサーバは、モバイル端末からの測位結果および電界強度値を含むデータを受信する受信部と、受信したデータに含まれる測位結果および電界強度値に受信時刻を付加して電界強度管理データを作成する電界強度管理データ作成部と、地図上のエリアを矩形からなる区分エリアに区分し、区分エリア毎に複数のアクセスポイントからの電波の電界強度を管理する有効エリア管理データを有効エリア管理表データとして電界強度管理データから作成する有効エリア管理表データ作成部と、電界強度管理データおよび有効エリア管理表データを記憶する記憶部とを含み、モバイル端末からのデータを受信後、受信データに受信時刻を付加して電界強度管理データとしてモバイル端末毎に管理し、記憶するとともに、区分エリア毎に複数のアクセスポイントからの電波の電界強度を有効エリア管理表データとして管理し、記憶する。

20

【0013】

本発明によればまた、このような電界強度調査システムで生成された有効エリア管理表データよりモバイル端末の継続利用可能の方向を示唆する表示をモバイル端末上に行なう電界強度調査継続利用方向誘導システムにおいて、モバイル端末は、可視表示機能も有し、起動時および第2の所定の時間毎に測位部により測位されたモバイル端末の位置およびモバイル端末が向いている方向のデータと端末別有効エリア管理表データの送信要求をセンタサーバに送信する送信要求データ送信部と、送信された送信要求よりセンタサーバが生成するNxN個（ここでNは奇数の自然数）の区分エリアからなる端末別有効エリア管理表データを受信する端末別有効エリア管理表データ受信部と、端末別有効エリア管理表データよりNxN個の区分エリアからなる端末別有効エリア管理表を再生成する端末別有効エリア管理表再生成部と、NxN個の区分エリアからなる端末別有効エリア管理表をMxM個（ここでMは $(N+1)/2$ に等しい）の区分エリアからなる大区分エリアに4分割し、それぞれの

大区分エリアの重心およびベクトル値を算出する大区分エリア重心ベクトル算出部と、それぞれの

大区分エリア毎に大区分エリア内のそれぞれの区分エリアに存する最大電界強度値を加算して電界強度総和値を算出する電界強度総和算出部と、それぞれの

大区分エリア毎にベクトル値と電界強度総和値とを掛け合わせて評価値を算出する評価値算出部と、それぞれの

大区分エリア毎に算出した評価値が、評価値の最大から最小までを所定数の段階に分割された段階レベルのどの段階レベルに存するかを判定する評価値判定部と、それぞれの

大区分エリア毎に判定された段階レベルに対応する表示色を決定する表示色決定部と、それぞれの

段階レベルに対応した表示色をそれぞれの大区分エリアに対応して可視表示する表示部とを含み、電界強度結果が所定の設定値より大きい場合、モバイル端末により測定された測位結果および電界強度結果をセンタサーバに送信し、また、電界強度結果が所定の設定値より大きい場合には、測定された測位結果および電界強度結果を蓄積し

30

40

50

、その後の測定で電界強度結果が所定の設定値より大きくなると、センタサーバに送信し、モバイル端末で測位された位置および方向のデータと端末別有効エリア管理表データの送信要求をセンタサーバに送信し、データを基にセンタサーバが作成するモバイル端末用の有効エリア管理表である端末別有効エリア管理表をセンタサーバより取得し、大区分エリア毎にベクトル値、電界強度総和値および評価値を算出し、評価値が存する段階レベルを決定し、決定された段階レベルに対応する表示色を決定し、決定されたそれぞれの表示色をそれぞれの大区分エリアに対応して可視表示部に表示する。

【0014】

また、このような電界強度調査継続利用方向誘導システムにおいて、センタサーバは、モバイル端末からの測位データおよび送信要求を受信する送信要求データ受信部と、受信した測位データからNxN個の区分エリアからなる端末別有効エリア管理表を生成する端末別有効エリア管理表生成部と、端末別有効エリア管理表のデータをモバイル端末に送信する端末別有効エリア管理表データ送信部とを含み、端末別有効エリア管理表の生成に際して、有効エリア管理表の中心の区分エリアがモバイル端末の位置する区分エリアであり、かつモバイル端末が現在向いている方向が端末別有効エリア管理表の下辺から上辺に向かう方向ベクトルと一致するように生成し、生成された端末別有効エリア管理表データをモバイル端末に送信する。

【0015】

さらに、本発明によれば、モバイル端末で測定したデータをモバイル通信にてセンタサーバに送付し、アクセスポイントからの電波の電界強度を管理する電界強度調査方法は、モバイル端末の位置および向いている方向を測定し、測位結果を生成する第1の工程と、アクセスポイントからの電波の電界強度の測定を行なう第2の工程と、電界強度の測定値が所定の設定値より大きいかなかを判定する第3の工程と、電界強度の判定結果が大きくない場合に、測位結果および電界強度値を蓄積する第4の工程と、電界強度の判定結果が大きい場合に、測位結果および電界強度値、ならびに蓄積されていた測位結果および電界強度値をセンタサーバに送信する第5の工程とを含み、第1の工程ないし第5の工程を起動時および所定の時間毎に行なう。

【0016】

本発明によれば、さらに、このような電界強度調査方法において、センタサーバは、モバイル端末からのデータを受信する第6の工程と、受信したデータである測位結果および電界強度値に受信時刻を付加して電界強度管理データを作成する第7の工程と、地図上のエリアを矩形からなる区分エリアとして区分し区分エリア毎に複数のアクセスポイントからの電波の電界強度を管理する有効エリア管理データを電界強度管理データから作成する第8の工程と、電界強度管理データおよび有効エリア管理データを記憶する第9の工程とを実行し、モバイル端末からのデータを受信後、受信データに受信時刻を付加して電界強度管理データとしてモバイル端末毎に管理し、記憶するとともに、区分エリア毎に複数のアクセスポイントからの電波の電界強度を有効エリア管理データとして管理し、記憶する。

【0017】

また、本発明によれば、モバイル端末で測定したデータをモバイル通信にてセンタサーバに送付し、アクセスポイントからの電波の電界強度を管理する電界強度調査継続利用方向誘導方法は、起動時および第1の所定の時間毎に、測位されたモバイル端末の位置およびモバイル端末が向いている方向のデータおよび端末別有効エリア管理表データの送信要求をセンタサーバに送信する第6の工程と、送信された端末別有効エリア管理表データの送信要求データよりセンタサーバが生成するNxN個の区分エリアからなる有効エリア管理表データを受信する第7の工程と、有効エリア管理表データよりNxN個の区分エリアからなる有効エリア管理表を再生成する第8の工程と、NxN個の区分エリアからなる有効エリア管理表をMxM個の区分エリアからなる大区分エリアに4分割し、それぞれの大区分エリアの重心およびベクトル値を算出する第9の工程と、それぞれの大区分エリア毎に大区分エリア内のそれぞれの区分エリアに存する最大電界強度値を加算して電界強度総和値を算出する第10の工程と、それぞれの大区分エリア毎にベクトル値と電界強度総和値とを掛け合わせ



て評価値を算出する第11の工程と、それぞれの大区分エリア毎に算出した評価値が、評価値の最大から最小までを所定数の段階に分割された段階レベルのどの段階レベルに存するかを判定する第12の工程と、それぞれの大区分エリア毎に判定された段階レベルに対応する表示色を決定する第13の工程と、それぞれの段階レベルに対応した表示色をそれぞれの大区分エリアに対応した発光素子で表示する第14の工程とを含み、モバイル端末で測位された位置および方向のデータを基に有効エリア管理表を取得し、大区分エリアに4分割し、大区分エリア毎にベクトル値と電界強度総和値および評価値を算出し、評価値が存する段階レベルを決定し、決定された段階レベルに対応する表示色を決定し、決定されたそれぞれの表示色をそれぞれの大区分エリアに対応して可視表示し、これによって、生成された端末別有効エリア管理表データよりモバイル端末の継続利用可能の方向を示唆する表示をモバイル端末上に行なう。

10

#### 【発明の効果】

##### 【0018】

本発明によれば、電界強度調査は、モバイル端末上の測位機能および電界強度測定機能を使い、モバイル通信サービス利用者がモバイル端末利用中に、そのバックグラウンドでそのモバイル端末が自動的に電界強度を調査し、その情報データをセンタサーバに送信しセンタサーバに蓄積し管理する。このため、モバイル通信サービス利用者が立ち入れるエリアであれば、私有地を含めどここの場所であっても、安価に多重に即時性のある電界強度調査を実現できる。また、モバイル端末から利用者情報を一切送らないので、利用者の個人情報保護できる。さらに、有効エリア管理表データから、年単位、月単位、週単位などの所定の期間単位に電界強度の変化を見ることができる。このため、アクセスポイントの故障の発見が容易になり、保守性を向上させることができる。

20

##### 【0019】

本発明によればまた、モバイル通信サービス利用者にモバイル通信サービスを連続して提供できるように、このセンタサーバに蓄積した電界強度調査結果を使用して、利用者がどちらの方向に移動すればサービスを受け続けることができるかを、すなわち移動すべき方向の指針をモバイル端末の発光機能を使って利用者に示唆することができる。これにより、利用者はその示唆された方向に進めば通話を継続して行なうことが可能となり、通話中断などを回避できる。

##### 【0020】

本発明は、例えば、自動車電話サービスや携帯電話サービスなどのモバイル端末を移動しながら使う広域モバイル通信の分野において、とりわけ有利に適用される。

30

#### 【発明を実施するための最良の形態】

##### 【0021】

次に、添付図面を参照して、本発明による広域の電界強度調査システムすなわち広域サイトサーベイシステムの実施例の構成を詳細に説明する。図1には、本発明による電界強度調査システムの実施例が構成図で示されている。

##### 【0022】

本実施例の電界強度調査システムは、自己の位置測定機能、方位検出機能、カラー発光表示機能を有するモバイル端末10と、モバイル端末10と無線通信を行なう広域に設置された複数の無線通信アクセスポイント(AP)30と、複数のアクセスポイント30を接続するネットワーク50と、ネットワーク50に接続されて複数アクセスポイント30およびモバイル端末10等を管理するセンタサーバ40とからなる。ネットワーク50は有線、無線のどちらでもよい。アクセスポイント30は、全地球測位システム(Global Positioning System: GPS)などの測位機能が装備され、その設置位置を正確に測定できる。なお、設置位置を正確に示すことが可能なら、GPSによる測位機能は、なくてもよい。モバイル端末10は、利用者が有するものであり、本実施例では、GPS等の測位機能、地磁気センサなどの方位検出機能、およびカラー発光ダイオード(LED)などの発光表示機能が装備されている。可視表示機能について、本発明は、このような発行表示に制限されず、液晶表示素子などの反射型表示機能にも、勿論、適用可能である。

40

50

## 【 0 0 2 3 】

図 1 はまた、アクセスポイント30から発信された電波を所定の設定値以上の電界強度値で受信できるエリア、すなわちサービスエリアがアクセスポイント30を中心とした円31として上から見た図で表わされている。利用者は、この円31内でモバイル通信サービスを受けることができる。アクセスポイント30の設置は、サービスが連続して提供できるように、複数の円31が部分的に重なり合うように配置される。通常、人口密集地を中心にアクセスポイント30が配置される。人口密集地でない場合は、円31エリアがとびとびに配置されたり、または、全く円31エリアが無くモバイル通信サービスが提供されない場所も存在する。図 2 には、モバイル端末の機能ブロックの構成を示す。

## 【 0 0 2 4 】

本実施例は、二つの主要な特徴を含んでいる。一つ特徴は、モバイル端末を使った電界強度調査であり、もう一つの特徴は、この電界強度調査結果から利用者が移動すべき方向の指針を発光表示素子で表示し、利用者を誘導する継続利用方向誘導である。図 2 にモバイル端末10の構成と機能を示すが、その詳細は、この2つの特徴について図 3 および図11を参照してそれぞれ説明する。

## 【 0 0 2 5 】

まずは、本実施例の一つ目の特徴である電界強度調査時の構成について説明する。この場合、モバイル端末10は、図 3 に示すように、アンテナ11、受発信部12、測位部13、電界強度測定部14、電界強度判定部15、蓄積保存部16および測定値送信部17を使用する。アンテナ11は、電波の発信受信機能を有する。受発信部12は、受信の場合、アンテナ11で受信した電波を電気信号に変換し、受信信号データとして一時保存する。発信の場合は、送信信号データを電気信号に変換し、アンテナ11から電波として発信する。

## 【 0 0 2 6 】

測位部13は、GPSなどの測位機能や地磁気センサなどの方位検出機能を有する。測位部13はまた、端末10の位置と方向の測定データを一時保存する。電界強度測定部14は、受信した電波の電界強度を測定し、電界強度値として一時保存する電界強度測定機能を有する。電界強度判定部15は、測定された電界強度値が所定の設定値（閾値）より大きい小さいかを判定する。蓄積保存部16は、電界強度の判定結果が小さい場合に測位結果と電界強度値を蓄積保存する機能を有する。測定値送信部17は、電界強度の判定結果が大きい場合に、測位結果と電界強度値、および蓄積保存されていた測位結果と電界強度値を受発信部12を経由してセンタサーバ40に送信する機能を有する。

## 【 0 0 2 7 】

センタサーバ40は、図 4 に示すように、受送信部42、電界強度管理データ作成部43、有効エリア管理データ作成部44、記憶部45、および記憶装置41から構成される。記憶装置41は、サーバ40のデータベース（DB）を形成している。受送信部42は、モバイル端末10より送られる測位結果と電界強度値をアクセスポイント30およびネットワーク50を経由して受信する機能を有する。電界強度管理データ作成部43は、受信部42で受信した測位結果と電界強度値からモバイル端末10毎の電界強度を管理する電界強度ログ表（図 5 ）を作成する機能を有する。電界強度ログ表のデータは、本実施例では次のデータ項目を含む。

- ・ どのアクセスポイント30の信号を受けたかのデータ（アクセスポイント名）
- ・ 測位地点データ
- ・ その信号を受けた時に進んでいた方向（端末10の方向）
- ・ その信号を受けた時の電界強度値
- ・ センタサーバ40が受信した時刻
- ・ モバイル端末10の種類（具体的にはカーナビゲーション端末や携帯情報端末（Personal Digital Assistant: PDA）、携帯電話機等）。

## 【 0 0 2 8 】

有効エリア管理データ作成部44は、受信部42で受信した測位結果と受信部42で受信した測位結果と電界強度値から区分エリア毎にアクセスポイント毎の平均電界強度値を示す有効エリア管理表（図 6 および図 7 ）を作成する機能を有する。区分エリアは、図 6 に示す

10

20

30

40

50

通り地図上の各エリアを矩形（本実施例では20x20m四方ぐらい）で区分したものであり、たとえば北を上部にするように区分される。電界強度値は通常、デシベルで表現するが、以降の説明では単位なしの数値で表す。本実施例では、電界強度値を0から5の6段階で表現する。0ならば接続不可、5ならば最高の接続状態であることを示す。

#### 【0029】

図7には、本日の平均電界強度値のみを表示しているが、同様のデータ形式で、たとえば過去1年、過去1ヶ月、過去1週間などの所定の期間における平均電界強度値を示すそれぞれの有効エリア管理表が作成される。記憶部45は、電界強度管理データ作成部43で作成した電界強度ログ表、および有効エリア管理データ作成部44で作成した有効エリア管理表を記憶装置41上に記憶する機能を有する。

10

#### 【0030】

次に、本実施例の二つ目の特徴である継続利用方向誘導時の構成について説明する。まずは、継続利用方向誘導時のモバイル端末10側の構成について説明する。この時のモバイル端末10は、図11に示すようにアンテナ11、受発信部12および測位部13の他に、送信要求データ送信部20、端末別有効エリア管理表データ受信部21、端末別有効エリア管理表再生部22、大区分エリア重心ベクトル算出部23、アクセスポイント別電界強度総和値算出部24、評価値算出部25、評価値判定部26、表示色決定部27、発光表示部28および発光表示素子29を使用する。これらの図において、同様の構成要素は同じ参照符号で示し、重複説明を避ける。

#### 【0031】

20

送信要求データ送信部20は、センタサーバ40に端末別有効エリア管理表データを送信するように要求する送信要求データを送信する機能を有する。端末別有効エリア管理表データ受信部21は、モバイル端末10より送信された送信要求よりセンタサーバ40が生成するNxN個（ここでNは奇数の自然数を表す）の区分エリアからなる端末別有効エリア管理表データをセンタサーバ30より受信する。端末別有効エリア管理表再生部22は、端末別有効エリア管理表データよりNxN個の区分エリアからなる端末別有効エリア管理表を再生成する機能を有する。

#### 【0032】

大区分エリア重心ベクトル算出部23は、NxN個の区分エリアからなる端末別有効エリア管理表をMxM個の区分エリアからなる大区分エリアに4分割し、それぞれの大区分エリアの重心とベクトル値を算出する機能を有する。ここで、Mは $(N+1)/2$ に等しい。

30

#### 【0033】

アクセスポイント別電界強度総和値算出部24は、それぞれの大区分エリア毎に大区分エリア内のそれぞれの区分エリアに存する最大電界強度値を加算して電界強度総和値を算出する機能を有する。評価値算出部25は、それぞれの大区分エリア毎にベクトル値と電界強度総和値とを掛け合わせて評価値を算出する機能を有する。評価値判定部26は、それぞれの大区分エリア毎に算出した評価値が評価値の最大から最小までを所定数の段階に分割された段階レベルのどの段階レベルに存する否かを判定する。

#### 【0034】

表示色決定部27は、それぞれの大区分エリア毎に判定された段階レベルに対応する表示色を決定する機能を有する。発光表示部28は、それぞれの段階レベルに対応した表示色をそれぞれの大区分エリアに対応した発光素子で表示する機能を有する。また、発光表示部28は、発光機能を有するフルカラー表示素子を4素子2x2に並べた可視表示部である。この4つの表示素子の発光色の組合せで、端末10の方向を示唆し、その使用者を誘導する。携帯電話機やPDAなど、表示画面を有するモバイル端末の場合では、発光ダイオードなどの専用の表示素子を使わず、そのような表示画面上のバーチャルな表示で、この発光色を表してもよい。

40

#### 【0035】

次に、継続利用方向誘導時のセンタサーバ側の構成について説明する。センタサーバ40は、図12に示すように、受発信部42および記憶装置（DB）41の他に、送信要求データ受信

50

部47、端末別有効エリア管理表生成部48および端末別有効エリア管理表データ送信部49を含む。送信要求データ受信部47は、受送信部42で受信したデータを測位結果と電界強度値および端末別有効エリア管理表データ送信要求に組み立てる機能を有する。

#### 【0036】

端末別有効エリア管理表生成部48は、受信した測位データと記憶装置41に記憶されている有効エリア管理表からNxN個の区分エリアからなる端末別有効エリア管理表を生成する機能を有する。端末別有効エリア管理表の生成に際しては、有効エリア管理表の中心の区分エリアがモバイル端末10の位置する区分エリアであり、かつ、そのモバイル端末10の現在向いている方向が有効エリア管理表の下辺から上辺に向かう方向ベクトルと一致するように生成する。端末別有効エリア管理表データ送信部49は、端末別有効エリア管理表のデータをモバイル端末10に送信する機能を有する。

10

#### 【0037】

次に、本実施例の動作を詳しく説明する。この説明は、一つの特徴であるモバイル端末を使って電界強度調査を行なう動作と、二つ目の特徴であるこの電界強度調査結果から利用者が移動すべき方向の指針を発光表示素子で表示する継続利用方向誘導時の動作とに分けて行なう。さらに、電界強度調査の動作については、図8に示す動作例および図9に示す動作例により、モバイル端末側およびセンタサーバ側のそれぞれについて説明する。

#### 【0038】

まずは、図8に示す動作例のモバイル端末10側の動作について説明する。モバイル端末10の電源を入れると、モバイル端末10上の通話機能やインターネット接続機能等の一般サービスとは別に、本機能は動作する。モバイル端末10は、起動後、測位部13にて自端末10の位置と方向を測位する(S301)。さらに、電界強度測定部14にて電界強度の測定を行ない(S102)、電界強度判定部15にて所定の設定値と比較する(S103)。アクセスポイント30からの電界強度値が大きければ(Y)、測定値送信部17は測位結果と電界強度値、およびこれまでに蓄えてきた測位結果と電界強度値をセンタサーバに送信する(S104)。送信後、所定の時間t1の後(S106)、起動後と同様の動作を行なう。この所定の時間は、本実施例では数分程度でよい。送信するデータは本実施例では、前述した5項目を含む。

20

#### 【0039】

ステップS103において、所定の設定値より電界強度値が高くない場合(N)、蓄積保存部16は、その測位結果と電界強度値をモバイル端末内に蓄積する(S105)。その後、所定の時間t1の後(S106)、起動後と同様の動作を行なう。

30

#### 【0040】

次に、センタサーバ40側の動作について図9を参照して説明する。まず、センタサーバ40を起動させると、受送信部42はモバイル端末10側からデータが到来するのを待つ待機状態にはいる(S201)。モバイル端末10側からデータが来ると、電界強度管理データ作成部43は、データ受信時の時刻を計測し(S202)、これらの受信データとデータ受信時の時刻から電界強度ログ表(図5)を作成する(S203)。次に、有効エリア管理データ作成部44は、電界強度ログ表のデータより有効エリア管理表(図6および図7)を作成する(S204)。その後、記憶部45は、電界強度ログ表および有効エリア管理表を記憶装置41に記憶する(S205)。

40

#### 【0041】

ところで、有効エリア管理表は、モバイル端末10からの情報を基に地図上の各エリアの電界強度値の状態を、そのエリアを矩形で区分した区分エリア単位で管理する表である。また、区分エリアは、本実施例では北を上部にするように区分される。この矩形の区分エリアの中に、アクセスポイント30毎の、過去1年間の平均電界強度値、過去1ヶ月の平均電界強度値、過去1週間の平均電界強度値、本日の平均電界強度値、現在の接続可能レベル(0~5)を格納する。矩形の大きさは、事業者のサービスに合わせて決定される。事業者のサービスが広域モバイル通信サービスの場合、20x20m四方ぐらいの矩形で区分し、区分エリアとする。接続可能レベルは、電界強度値を前述の6段階で表現する。

#### 【0042】

50

上述の格納すべき情報の1つであるアクセスポイント毎の本日の平均電界強度値を取り上げ、表示したものを図7に示す。図7上の区分エリアPの場所ではアクセスポイントAP1の本日の平均電界強度値が3であり、この場所ではアクセスポイントAP1のみがモバイル端末10と接続可能であることを意味している。区分エリアP以外の場所では、アクセスポイントAP1だけでなく、アクセスポイントAP2およびAP3からの所定の設定値以上の電界強度値を受けている区分エリアがある。この例では、しかし、区分エリアPでは、アクセスポイントAP2およびAP3からの電界強度値は、所定の設定値以下であったので、記録されていない。図7上の区分エリアQの場所では、アクセスポイントAP1の平均電界強度値は5、アクセスポイントAP2の平均電界強度値は1、アクセスポイントAP3の平均電界強度値は3で受けられることを示している。現在の接続可能レベル0~5は、区分エリアで記録されているアクセスポイント30毎の平均電界強度値の最大値のものをピックアップし、あらかじめ設定しておいた基準値と比べて決定する。過去1年、過去1ヶ月、過去1週間などの所定の期間の平均電界強度値は、本日の平均電界強度値と同様な方法にて作成される。

10

20

30

40

50

#### 【0043】

以上に、本実施例の一つ目の特徴である電界強度調査の動作例を説明したが、この動作例により、モバイル端末10上のGPS等の測位機能および電界強度測定機能を使い、モバイル通信サービス利用者がモバイル端末10の利用中に、そのバックグラウンドでそのモバイル端末10が自動的に位置や方向や電界強度を測定し、その情報データをセンタサーバに送信しセンタサーバに蓄積し管理する。そこで、モバイル通信サービス利用者が立ち入れるエリアである限り、私有地であろうが、どここの場所であっても、安価で即時性のある電界強度調査を実現できる。

#### 【0044】

次に、図10を参照して、本実施例の一つ目の特徴である電界強度調査の動作例について、モバイル端末10側の動作とセンタサーバ40側の動作について説明する。この動作例は、前述の動作例とほぼ同じであるが、次の点が異なっている。すなわち、ステップS103において、所定の設定値より電界強度値が高くない場合(N)、その測位結果と電界強度値をモバイル端末内に蓄積する(S105)。その後、所定の時間t2の後(S107)、電界強度測定(S108)を行なう。所定の時間t2は、本実施例では、やはり数秒程度でよい。所定の設定値と比較して(S109)、アクセスポイント30からの電界強度値が大きければ測位(S110)を行ない、測位結果と電界強度値、およびこれまでに蓄えてきた測位結果と電界強度値をセンタサーバに送信する(S106)。送信後、所定の時間t1の後(S106)、起動後と同様の動作を行なう。もし、所定の設定値より電界強度値が小さければ、何もせずに、所定の時間t1の経過を待つ(S106)。所定の時間経過の後、起動後と同様の動作を行なう。以上が前述の動作例と異なる。

#### 【0045】

センタサーバ40側の動作は、図9について説明した動作例と同じである。こうすることにより、図10に示す動作例は、図8について前述した動作例に比べて、電界強度値が所定の設定値より小さい場合、所定の時間t2の後、電界強度の再測定を行なうように構成されているため、電界強度調査の精度を上げることができる。

#### 【0046】

次に、継続利用方向誘導時の動作の説明を行なう。図13Aおよび図13Bならびに図14に示す動作例、ならびに図15Aおよび図15Bに示す動作例について、モバイル端末10側、センタサーバ40側の動作をそれぞれ説明する。なお、図13Aおよび図13Bならびに図14は、継続利用方向誘導時の動作例におけるモバイル端末10側およびセンタサーバ30側のそれぞれの動作フローを表す。図15Aおよび図15Bは、継続利用方向誘導時の動作例におけるそれぞれの動作フローを表す。

#### 【0047】

まずは、図13Aおよび図13Bに示す動作例のモバイル端末10側の動作について説明する。モバイル端末10の電源を入れると、モバイル端末上の一般サービスとは別に本機能は動作する。そこで、モバイル端末10上で起動開始時かどうかを判定し(S301)、起動開始時で

あれば、測位部13にて自端末10の位置と方向を測位し（S302）、送信要求データ送信部20は、この測位データと端末別有効エリア管理表データの送信要求をセンタサーバ40に送信する（S303）。

【0048】

センタサーバ40では、図14に示す通り、この送信要求と測位データを受信した場合（S321）、この送信要求と測位データよりNxN個の区分エリアからなる端末別有効エリア管理表データ（図16）を生成する（S322）。この生成された端末別有効エリア管理表データをモバイル端末10に送り返す（S323）。

【0049】

端末別有効エリア管理表の生成に際しては、有効エリア管理表の中心の区分エリアがそのモバイル端末10の位置する区分エリアであり、かつ、そのモバイル端末10が現在向いている方向が有効エリア管理表の下辺から上辺に向かう方向ベクトルと一致するように生成する。モバイル端末10より端末別有効エリア管理表データの送信要求がない場合は、所定の時間t4の待機後（S324）、モバイル端末10より端末別有効エリア管理表データの送信要求を受信したか否かの判定処理S321に戻る。

【0050】

次に、モバイル端末10では、端末別有効エリア管理表データ受信部21にてこの端末別有効エリア管理表データを受信し（S304）、端末別有効エリア管理表再生成部22は、この端末別有効エリア管理表データよりNxN個の区分エリアからなる端末別有効エリア管理表（図16）を再生成する（S305）。この動作例では、Nは9である。次に、大区分エリア重心ベクトル算出部23にてNxN個の区分エリアからなる端末別有効エリア管理表をMxM個の区分エリアからなる大区分エリアに4分割し、それぞれの大区分エリアの重心とベクトル値を算出する（S306）（図16および図17）。本動作例では、Mは5である。

【0051】

ここで、図16を参照して大区分エリアの重心とベクトル値を算出する例を説明する。まず、各区分エリアの最大電界強度値を取り出す。ここで、区分エリアはX軸、Y軸の座標形式で表現すると、図16の端末別有効エリア管理表は、区分エリア（1,1）から区分エリア（9,9）の81個の区分エリアで構成される。区分エリア（5,5）は、モバイル端末10が現在位置する区分エリアであり、図17では黒く塗りつぶした矩形で表されている。大区分エリアAは、区分エリア（1,1）から区分エリア（5,5）に囲まれるエリアである。同様に、大区分エリアBは、区分エリア（1,5）から区分エリア（5,9）に囲まれるエリアであり、大区分エリアCは、区分エリア（5,1）から区分エリア（9,5）に囲まれるエリアであり、大区分エリアDは、区分エリア（5,5）から区分エリア（9,9）に囲まれるエリアである。各大区分エリアは、モバイル端末10が現在位置する区分エリアである区分エリア（5,5）を有している。

【0052】

大区分エリアA内の各区分エリアの最大電界強度値は、区分エリア（1,1）=1、区分エリア（2,1）=1、区分エリア（3,1）=3、区分エリア（4,1）=3、・・・区分エリア（4,4）=4、区分エリア（5,4）=5、区分エリア（1,5）=3、区分エリア（2,5）=4、区分エリア（3,5）=4、区分エリア（4,5）=5である。そこで、大区分エリアA内の自端末10が存する区分エリア（5,5）を除く各区分エリアの最大電界強度値の最大値を示した区分エリアが大区分エリアAの重心となる。この例では、区分エリア（5,4）=5と区分エリア（4,5）=5が区分エリアAの重心となる。

【0053】

次に、ベクトル値を算出する。この例では、自端末10が存する区分エリア（5,5）と重心である区分エリア（5,4）=5の両区分エリアの中心間の大きさがベクトル値を示す。同様に、区分エリア（5,5）ともう一つの重心である区分エリア（4,5）=5の中心間の大きさがベクトル値を示す。大区分エリアAには、ベクトル値が2つ存することになるが、大きい方の1つを採用する。この場合は、2つとも同じ値なのでどちらか1つを採用する。同様に、大区分エリアB、大区分エリアC、大区分エリアDについても算出する。

## 【0054】

次に、電界強度総和値算出部24にて、大区分エリア毎に大区分エリア内のそれぞれの区分エリアに存する最大電界強度値を加算して電界強度総和値を算出する（S307）（図16）。図16の大区分エリアAの場合、電界強度総和値 =  $1+1+3+3+\dots+4+5+3+4+4+5+5=7$ となる。同様に、大区分エリアB、大区分エリアC、大区分エリアDについても算出する。

## 【0055】

さらに、評価値算出部25にてそれぞれの大区分エリア毎にベクトル値と電界強度総和値とを掛け合わせて、評価値を算出する（S308）。次に、評価値判定部26にて、それぞれの大区分エリア毎に算出した評価値が、評価値の最大から最小までを所定数の段階に分割された段階レベルのどの段階レベルにあるかを判定する（S309）。さらに、表示色決定部27は、それぞれの大区分エリア毎に判定された段階レベルに対応する表示色を決定する（S310）。次に、発光表示部28は、それぞれの段階レベルに対応した表示色をそれぞれの大区分エリアに対応した発光素子で表示する（S311）（図17）。

## 【0056】

また、ステップS301における起動開始時かどうかの判定で、起動開始時でなければ（N）、所定の時間t3の待機の後、測位部13にて自端末の位置と方向を測位する（S313）。その後、送信要求データ送信部20にてこの測位データと端末別有効エリア管理表データの送信要求をセンタサーバ40に送信するステップS303に戻り、以降は、起動時の処理ステップS304からステップS311までと同様の処理を行なう。

## 【0057】

次に、図15Aおよび図15Bに示す動作例についてモバイル端末10側およびセンタサーバ40側の動作をそれぞれ説明する。まずは、図15Aおよび図15Bに示す動作例のモバイル端末10側の動作について説明する。この動作例は、図13Aおよび図13Bに示す動作例に比較して、モバイル端末10側の動作のうち次の点のみが異なる。すなわち、起動開始時かどうかの判定（S301）で、起動開始時でなければ（N）、所定の時間t3待機の後、測位部13にて自端末の位置と方向を測位し（S313）、この測位結果からモバイル端末10の方向が変わったかを判定する（S314）。変わった場合（Y）は、送信要求データ送信部20にて、この測位データと端末別有効エリア管理表データの送信要求をセンタサーバ40に送信する処理S303に戻り、以降は、起動時の処理S304からステップS311までと同様の処理を行なう。

## 【0058】

ステップS314において、モバイル端末10の方向が変わらなかった場合（N）は、自端末10の存する区分エリアが変わったかを判定する（S315）。変わった場合（Y）は、送信要求データ送信部20にて、この測位データと端末別有効エリア管理表データの送信要求をセンタサーバ40に送信するステップS303に戻り、以降は、起動時の処理S304から～ステップS311までと同様の処理を行なう。変わらなかった場合（N）は、起動開始時かどうかの判定処理S301に戻る。以上が図13Aおよび図15Bについて前述した動作例に比較して異なる部分である。センタサーバ側の動作は、前述の動作例と同じである。

## 【0059】

以上のように、図15Aおよび図15Bの動作例は、前述の動作例に比較して、モバイル端末10が所定の時間t3待機の後においても、方向や自端末10の存する区分エリアが変わらない場合、発光表示部の表示も変化させる必要がない。そのため、送信要求データ送信部20の処理以降の処理、すなわちモバイル端末10およびセンタサーバ40の処理を省くことができる。また、モバイル端末10とセンタサーバ40との間の通信トラフィックも少なくすることができる。

## 【0060】

図18は、モバイル端末10が自動車に搭載されているカーナビゲーション端末である場合の実施例を示す。発光表示部のLED表示色は、上述の段階レベルが最大である「緑」から始まり、「薄緑」、「薄々緑」と薄れ、中間レベルでは、「赤」、その後、「薄赤」、「薄々赤」と薄れ、最低レベルでは、「消灯」とする7段階で表示される。同図はさらに、移動中の自動車の発光表示部LEDの表示色の变化状態も示す。進行方向を時計の12時とし

て、時計回りにLEDの番号を（LED1、LED2、LED3、LED4）と表現した場合、それぞれの場所での色は、場所1では、（薄緑、薄緑、緑、緑）となり、場所2では、（緑、緑、緑、緑）となり、場所3では、（緑、消灯、緑、消灯）となる。

【0061】

以上のように、図8および図9ならびに図10の電界強度調査の動作例では、GPS等のモバイル端末10上の測位機能および電界強度測定機能を使い、モバイル通信サービス利用者がモバイル端末利用中に、そのバックグラウンドでそのモバイル端末が自動的に自端末10の位置と方向と電界強度を測定し、その情報データをセンタサーバ40に送信しこれに蓄積して管理する。そのため、モバイル通信サービス利用者が立ち入れるエリアであれば、私有地を含めどこの場所であっても、安価に即時性のある電界強度調査を実現できる。また、モバイル端末10から利用者情報を一切送らないので、利用者の個人情報保護できる。さらに、有効エリア管理表データから、年単位、月単位、週単位などの所定の期間の電界強度の変化を見ることができ、アクセスポイント30の故障の発見が容易になり、保守性が向上する。

【0062】

本実施例の図13Aないし図15に示す継続利用方向誘導の動作例では、モバイル通信サービス利用者にモバイル通信サービスを連続して提供できるように、このセンタサーバ40に蓄積した電界強度調査結果を使用して、利用者がどちらの方向に移動すればサービスを受け続けることができるかを、すなわち移動すべき方向の指針をモバイル端末10の発光機能を使って利用者に示唆することができる。これにより、利用者はその示唆された方向に進めば通話を継続して行なうことが可能となり、通話中断などを回避できる。

【図面の簡単な説明】

【0063】

【図1】本発明による電界強度調査システムの実施例の構成を示す構成図である。

【図2】図1に示すモバイル端末の構成を示す構成ブロック図である。

【図3】同実施例におけるモバイル端末の電界強度調査時に使用される機能構成を示す構成ブロック図である。

【図4】同実施例によるセンタサーバの電界強度調査時に使用される機能構成を示す構成ブロック図である。

【図5】同実施例によるセンタサーバ上にある電界強度ログ表を例示する図である。

【図6】同実施例によるセンタサーバ上にある有効エリア管理表の概念を示す図である。

【図7】同実施例における有効エリア管理表の概念を説明するための図である。

【図8】同実施例における電界強度調査時の動作例でモバイル端末の電界強度調査動作フローを示すフロー図である。

【図9】同実施例における電界強度調査時の動作例でセンタサーバの電界強度調査動作フローを示すフロー図である。

【図10】同実施例における電界強度調査時の動作例でモバイル端末の電界強度調査動作フローを示すフロー図である。

【図11】同実施例における本発明によるモバイル端末の継続利用誘導時の構成ブロック図である。

【図12】同実施例におけるセンタサーバの継続利用誘導時に使用する機能構成を示すブロック図である。

【図13A】同実施例における継続利用誘導時の動作例におけるモバイル端末の継続利用誘導動作フローを示すフロー図である。

【図13B】同実施例における継続利用誘導時の動作例におけるモバイル端末の継続利用誘導動作フローを示すフロー図である。

【図14】同実施例による継続利用誘導時の動作例におけるセンタサーバの継続利用誘導動作フローを示すフロー図である。

【図15A】同実施例による継続利用誘導時の動作例におけるモバイル端末の継続利用誘導動作フローを示すフロー図である。

10

20

30

40

50



【図 1 5 B】同実施例による継続利用誘導時の動作例におけるモバイル端末の継続利用誘導動作フローを示すフロー図である。

【図 1 6】同実施例によるモバイル端末継続利用誘導時の端末別有効エリア管理表を例示する説明図である。

【図 1 7】同実施例によるモバイル端末継続利用誘導時の表示素子の表示例を示す説明図である。

【図 1 8】実施例の電界強度調査システムを自動車搭載のカーナビゲーション端末に適用した場合の表示素子の表示例を示す説明図である。

【符号の説明】

【 0 0 6 4 】

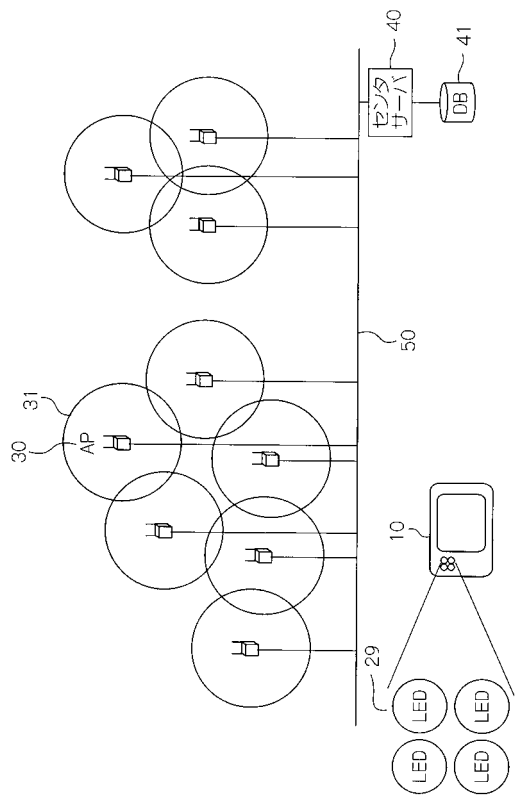
10

- 10 モバイル端末
- 12 受発信部
- 13 測位部
- 14 電界強度測定部
- 15 電界強度判定部
- 16 蓄積保存部
- 17 測定値送信部
- 20 送信要求データ送信部
- 21 端末別有効エリア管理表データ受信部
- 22 端末別有効エリア管理表再生成部
- 23 大区分エリア重心ベクトル算出部
- 24 アクセスポイント別電界強度総和算出部
- 25 評価値算出部
- 26 評価値判定部
- 27 表示色決定部
- 28 発光表示部
- 29 発光素子
- 30 アクセスポイント (AP)
- 40 センタサーバ
- 41 記憶装置 (DB)
- 42 受送信部
- 43 電界強度管理データ作成部
- 44 有効エリア管理データ作成部
- 45 記憶部
- 47 送信要求データ受信部
- 48 端末別有効エリア管理表生成部
- 49 端末別有効エリア管理表データ送信部
- 50 ネットワーク

20

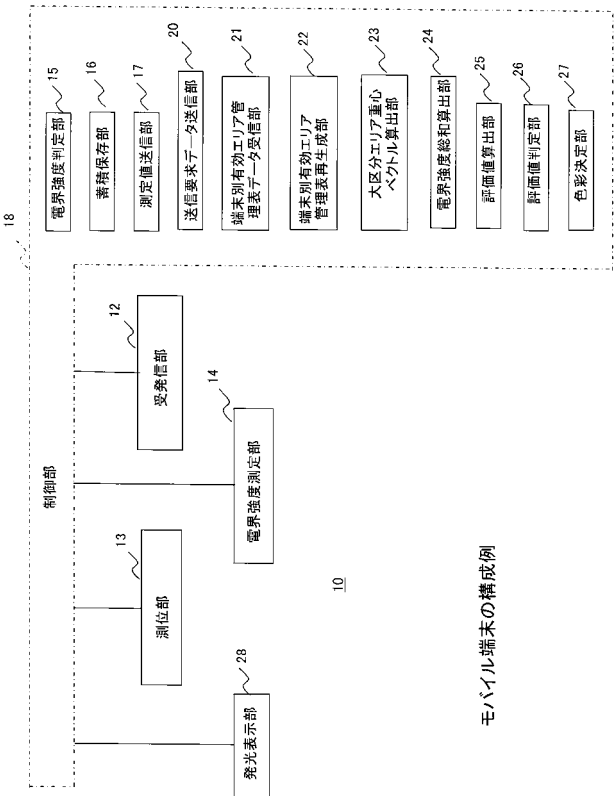
30

【図 1】



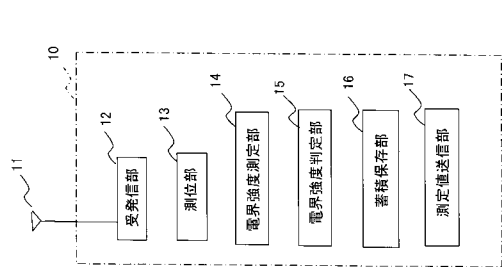
電界強度調査システム

【図 2】



モバイル端末の構成例

【図 3】



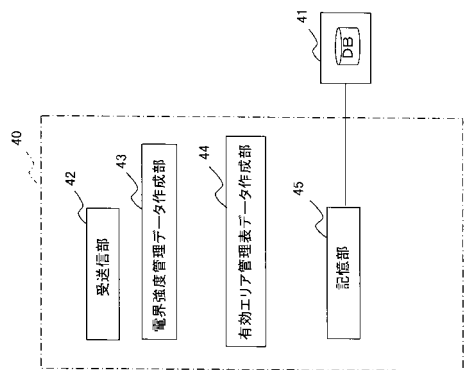
モバイル端末の電界強度調査時の構成例

【図 5】

AP名	測位地点情報	端末の方向	電界強度値	受信時刻	端末種別

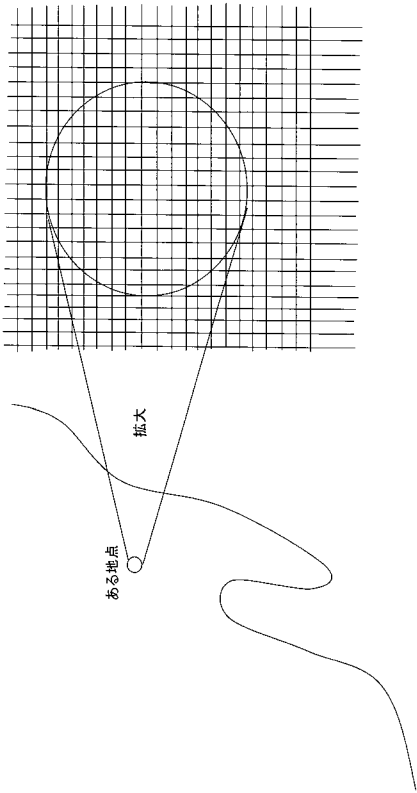
電界強度ログ表

【図 4】



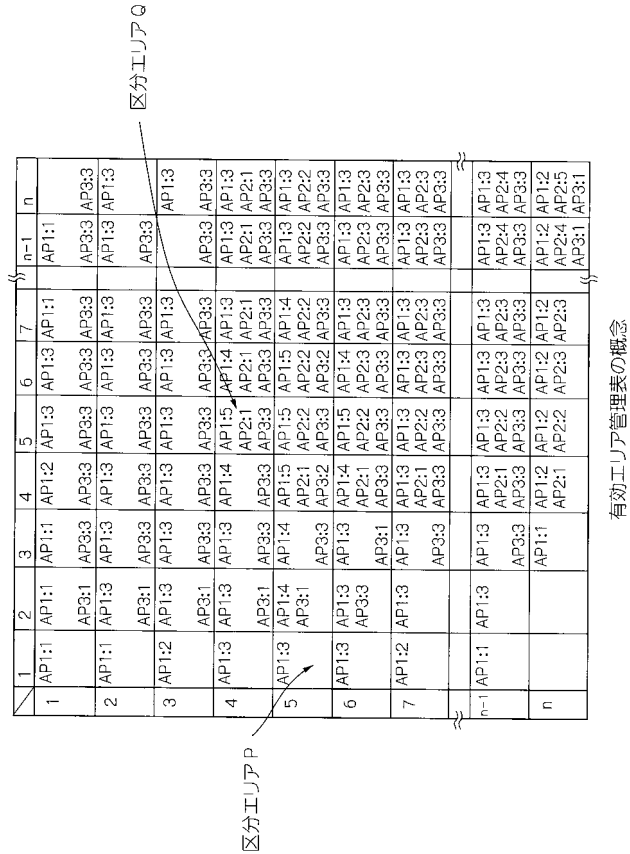
センササーバの電界強度調査時の構成例

【図 6】



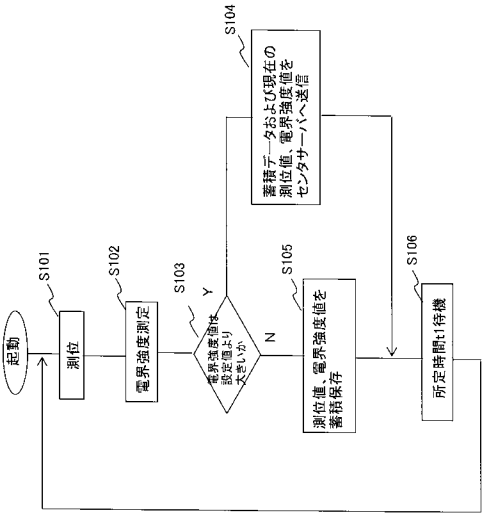
有効エリア管理表の概念図

【図 7】



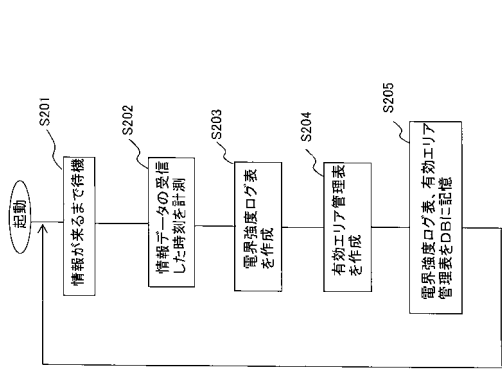
有効エリア管理表の概念

【図 8】



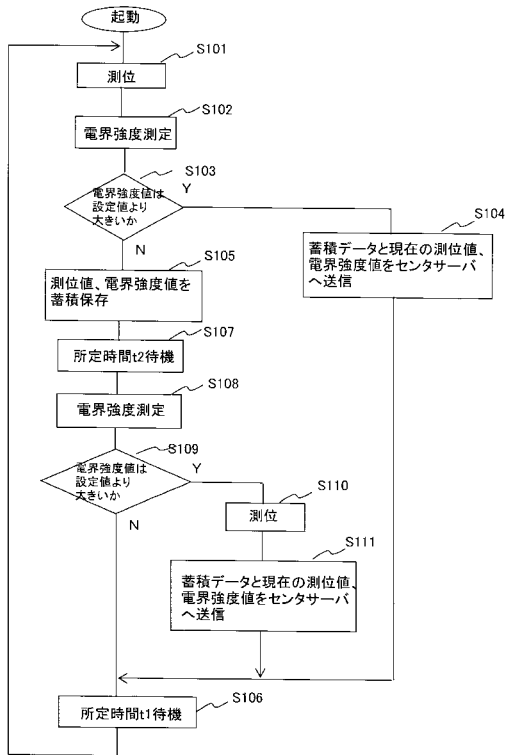
モバイル端末の電界強度調査時の動作フロー

【図 9】



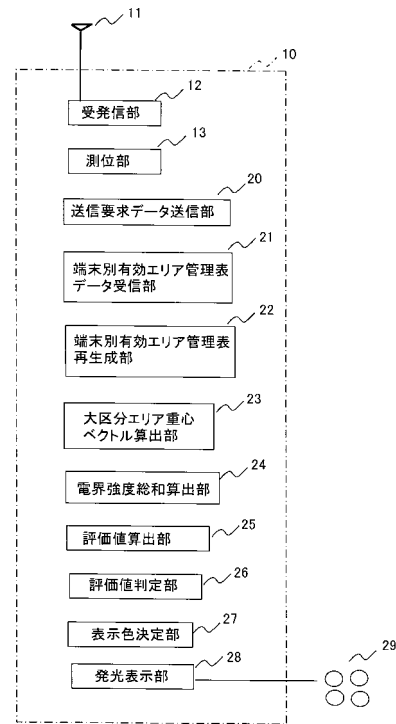
センタサーバの電界強度調査時の動作フロー

【図 10】



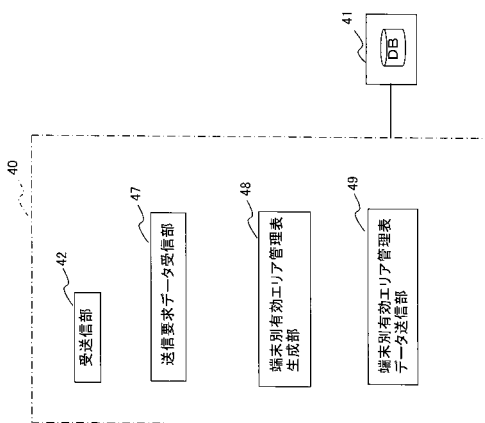
モバイル端末の電界強度調査時の動作フロー

【図 11】



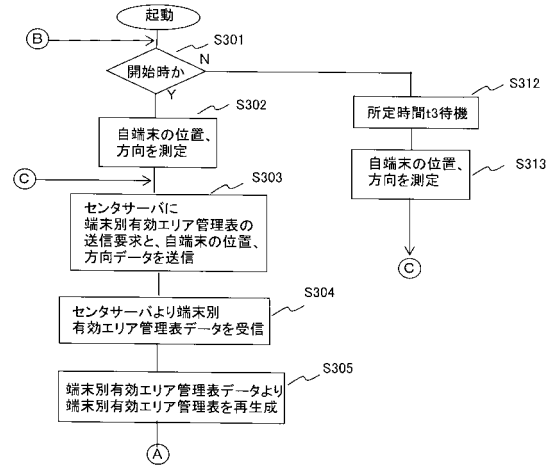
モバイル端末の継続利用方向誘導時の構成例

【図 12】



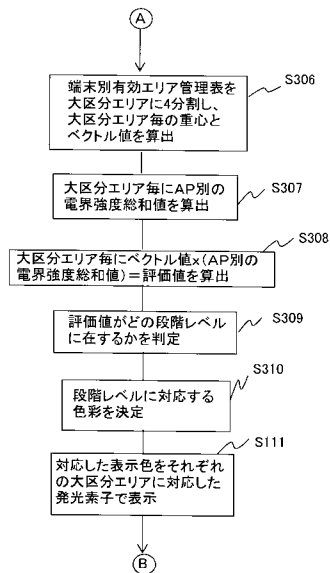
センタサーバの継続利用方向誘導時の構成例

【図 13 A】



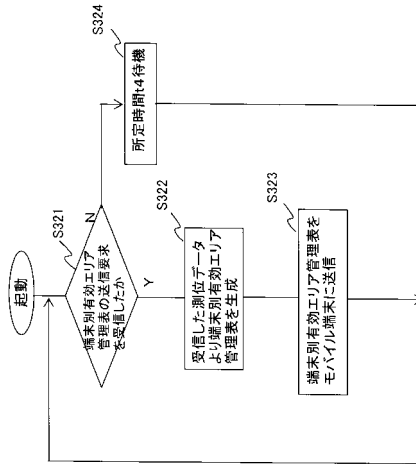
モバイル端末の継続利用方向誘導時の動作フロー

【図 13B】



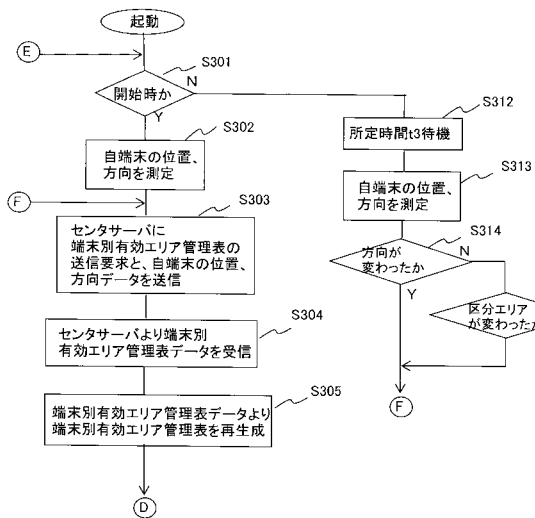
モバイル端末の継続利用方向誘導時の動作フロー

【図 14】



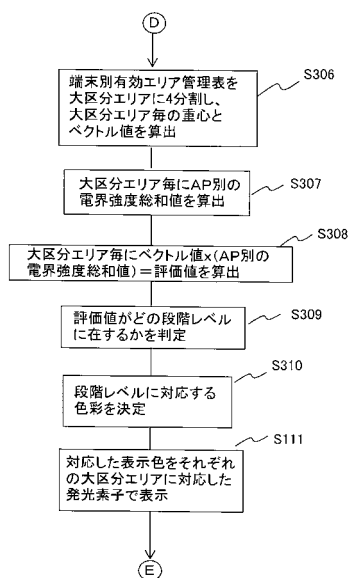
センタサーバの継続利用方向誘導の動作フロー

【図 15A】



モバイル端末の継続利用方向誘導時の動作フロー

【図 15B】



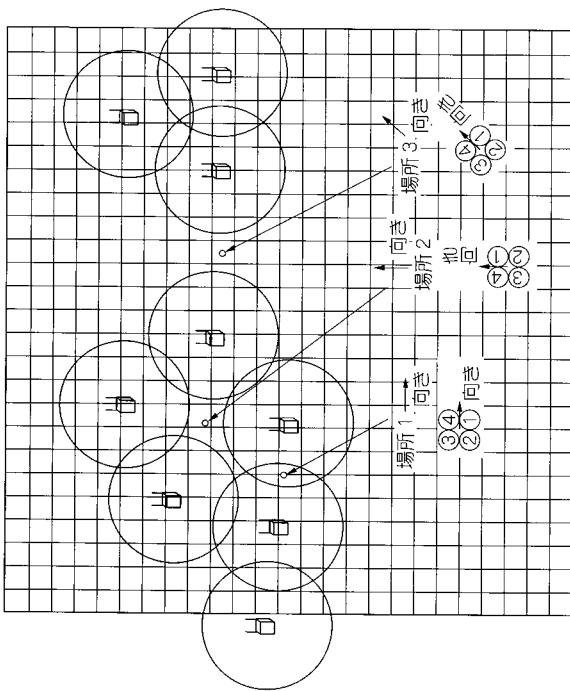
モバイル端末の継続利用方向誘導時の動作フロー

【図 16】

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	AP1:1	AP1:1	AP1:1	AP1:2	AP1:3	AP1:3	AP1:1	AP1:1	
		AP3:1	AP3:3	AP3:3	AP3:3	AP3:3	AP3:3	AP3:3	AP3:3
2	AP1:1	AP1:3	AP1:3	AP1:3	AP1:3	AP1:3	AP1:3	AP1:3	AP1:3
		AP3:1	AP3:3	AP3:3	AP3:3	AP3:3	AP3:3	AP3:3	
3	AP1:2	AP1:3	AP1:3	AP1:3	AP1:3	AP1:3	AP1:3		AP1:3
		AP3:1	AP3:3	AP3:3	AP3:3	AP3:3	AP3:3	AP3:3	AP3:3
4	AP1:3	AP1:3	AP1:3	AP1:4	AP1:5	AP1:4	AP1:3	AP1:3	AP1:3
		AP3:1	AP3:3	AP3:3	AP3:3	AP3:3	AP2:1	AP2:1	AP2:1
5	AP1:3	AP1:4	AP1:4	AP1:5	AP1:5	AP1:5	AP1:4	AP1:3	AP1:3
		AP3:1	AP3:3	AP3:2	AP2:2	AP2:2	AP2:2	AP2:2	AP2:2
6	AP1:3	AP1:3	AP1:3	AP1:4	AP1:5	AP1:4	AP1:3	AP1:3	AP1:3
		AP3:3	AP2:1	AP2:2	AP2:3	AP2:3	AP2:3	AP2:3	AP2:3
7	AP1:2	AP1:3	AP1:3	AP1:3	AP1:3	AP1:3	AP1:3	AP1:3	AP1:3
		AP3:3	AP3:3	AP3:3	AP3:3	AP3:3	AP3:3	AP3:3	AP3:3
8	AP1:1	AP1:3	AP1:3	AP1:3	AP1:3	AP1:3	AP1:3	AP1:3	AP1:3
		AP3:3	AP2:1	AP2:2	AP2:3	AP2:3	AP2:3	AP2:4	AP2:4
9			AP1:1	AP1:2	AP1:2	AP1:2	AP1:2	AP1:2	AP1:2
			AP2:1	AP2:2	AP2:2	AP2:3	AP2:3	AP2:4	AP2:5

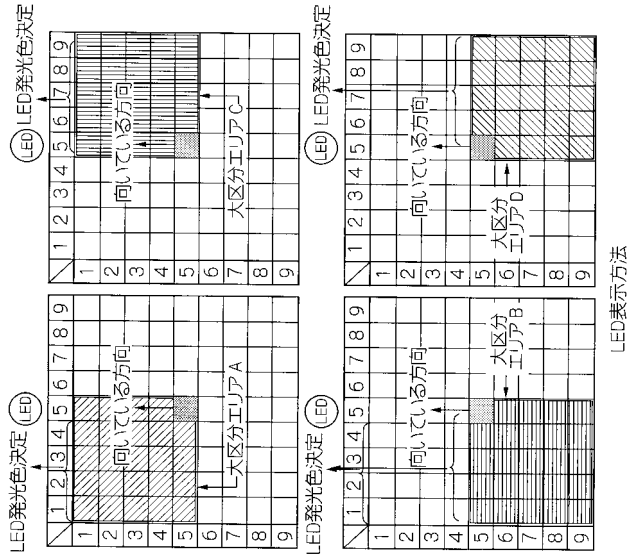
端末別有効エリア管理表

【図 18】



LED表示の実施例(カーナビゲーション端末の場合)

【図 17】



LED表示方法