【公報種別】特許法第１７条の２の規定による補正の掲載
【部門区分】第７部門第３区分
【発行日】令和5年2月24日(2023.2.24)

【公開番号】特開2021-184545(P2021-184545A)
【公開日】令和3年12月2日(2021.12.2)
【年通号数】公開・登録公報2021-058
【出願番号】特願2020-89355(P2020-89355)
【国際特許分類】
Ｈ０４Ｗ24/04(2009.01)
Ｈ０４Ｗ16/18(2009.01)
Ｈ０４Ｗ24/08(2009.01)
Ｈ０４Ｗ36/38(2009.01)
Ｈ０４Ｗ36/08(2009.01)
【ＦＩ】
Ｈ０４Ｗ 24/04
Ｈ０４Ｗ 16/18 １１０
Ｈ０４Ｗ 24/08
Ｈ０４Ｗ 36/38
Ｈ０４Ｗ 36/08

【手続補正書】
【提出日】令和5年2月15日(2023.2.15)
【手続補正１】
【補正対象書類名】特許請求の範囲
【補正対象項目名】全文
【補正方法】変更
【補正の内容】
【特許請求の範囲】
【請求項１】
基地局及び端末を含む無線通信システムの運用管理を支援する無線運用管理システムであって、
所定の演算処理を実行して以下の各機能部を実現する演算装置と、前記演算装置がアクセス可能な記憶装置とを有する計算機によって構成され、
無線通信エリアの環境に応じた三次元モデルを作成するモデル作成部と、
前記三次元モデルを用いて、環境変化の影響を受ける電波伝搬経路のみ電波伝搬評価を計算する伝搬計算部と、
前記計算された電波伝搬評価に基づいて、環境変化の影響を提示する表示部と、を備えることを特徴とする無線運用管理システム。
【請求項２】
請求項１に記載の無線運用管理システムであって、
前記伝搬計算部は、前記基地局から前記端末への電波伝搬経路のうち、前記端末での受信信号強度が大きく、かつ環境が変化した領域を通過している電波伝搬経路を選択し、前記選択された電波伝搬経路について電波伝搬評価を計算することを特徴とする無線運用管理システム。
【請求項３】
請求項１に記載の無線運用管理システムであって、
前記伝搬計算部は、前記基地局と前記端末を結んだ直線が環境が変化した領域を通過している電波伝搬経路を選択し、前記選択された電波伝搬経路について電波伝搬評価を計算することを特徴とする無線運用管理システム。

【請求項４】
請求項１に記載の無線運用管理システムであって、
前記表示部は、環境変化の影響を受ける端末の電波受信状況の変化を提示することを特徴とする無線運用管理システム。
【請求項５】
請求項１に記載の無線運用管理システムであって、
前記伝搬計算部は、環境変化の影響を受ける端末の代替位置候補を計算し、
前記表示部は、前記計算された代替位置候補を提示することを特徴とする無線運用管理システム。
【請求項６】
請求項１に記載の無線運用管理システムであって、
前記伝搬計算部は、環境変化の影響を受ける端末が接続する基地局の切り替えを無線通信システムに指示することを特徴とする無線運用管理システム。
【請求項７】
請求項１に記載の無線運用管理システムであって、
前記伝搬計算部は、無線通信に障害が発生した時刻の三次元モデルの伝搬評価結果と実際に発生した障害状況を比較して、障害発生の原因となった環境変化を特定し、
前記表示部は、前記特定された環境変化を提示することを特徴とする無線運用管理システム。
【請求項８】
基地局及び端末を含む無線通信システムの運用管理を支援する無線運用管理システムが実行する無線運用支援方法であって、
前記無線運用管理システムは、所定の演算処理を実行する演算装置と、前記演算装置がアクセス可能な記憶装置とを有し、
前記無線運用支援方法は、
無線通信エリアの環境に応じた三次元モデルを作成するモデル作成手順と、
前記三次元モデルを用いて、環境変化の影響を受ける電波伝搬経路のみ電波伝搬評価を計算する伝搬計算手順と、
前記計算された電波伝搬評価に基づいて、環境変化の影響を提示する表示手順と、を含むことを特徴とする無線運用支援方法。
【請求項９】
請求項８に記載の無線運用支援方法であって、
前記伝搬計算手順では、前記基地局から前記端末への電波伝搬経路のうち、前記端末での受信信号強度が大きく、かつ環境が変化した領域を通過している電波伝搬経路を選択し、前記選択された電波伝搬経路について電波伝搬評価を計算することを特徴とする無線運用支援方法。
【請求項１０】
請求項８に記載の無線運用支援方法であって、
前記伝搬計算手順では、前記基地局と前記端末を結んだ直線が環境が変化した領域を通過している電波伝搬経路を選択し、前記選択された電波伝搬経路について電波伝搬評価を計算することを特徴とする無線運用支援方法。
【請求項１１】
請求項８に記載の無線運用支援方法であって、
前記表示手順では、環境変化によって電波受信状況が変化した端末の電波受信状況が変化の状況を提示することを特徴とする無線運用支援方法。
【請求項１２】
請求項８に記載の無線運用支援方法であって、
前記伝搬計算手順では、環境変化によって通信へ影響がある無線端末の代替位置候補を計算し、
前記表示手順では、前記計算された代替位置候補を提示することを特徴とする無線運用

支援方法。
【請求項１３】
請求項８に記載の無線運用支援方法であって、
前記伝搬計算手順では、環境変化によって通信へ影響がある無線端末が接続する基地局の切り替えを無線システムに指示することを特徴とする無線運用支援方法。
【請求項１４】
請求項８に記載の無線運用支援方法であって、
前記伝搬計算手順では、無線通信に障害が発生した時刻の三次元モデルの伝搬評価結果と実際に発生した障害状況を比較して、障害発生の原因となった環境変化を特定し、
前記表示手順では、前記特定された環境変化を提示することを特徴とする無線運用支援方法。
【手続補正２】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００１５
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００１５】
評価装置１は、無線通信エリア６の三次元モデルを予め保持し、当該三次元モデルを用いて電波伝搬を評価し、評価結果を記録する。その際、壁などの移動不可な構造物と、移動可能な構造物４と、重機と、材料などに分けてモデル化し、それらを合成して無線通信エリア６全体を表す三次元モデルを作成する。三次元モデルは、カメラ５が撮影した無線通信エリアにおける変化の検出をトリガとして作成されたり、運用管理者からの指示によって作成されるとよい。また、全ての端末２と基地局３の位置情報を評価装置１に記録する。端末２が移動する場合、端末２の位置が適宜評価装置１に報告されるように構成されている。例えば、端末２が加速度センサを有し、加速度センサの測定結果から自身の移動量を算出し、評価装置１に伝えることで、評価装置１は端末２の現在位置を算出できる。
【手続補正３】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００１７
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００１７】
評価装置１は、カメラ５からの情報に基づいて、無線通信エリアの変化の有無と変化の位置を特定する状態変化検出部１１と、無線通信エリアの変更に応じて三次元モデルを修正するモデル作成部１３と、作成されたモデルを記録するモデル格納部１４と、変化の位置と端末及び基地局の位置情報に基づいて、電波伝搬評価の再計算範囲を判定する再計算判定部１２と、判定された再計算範囲に基づいて、電波伝搬評価を再計算する伝搬計算部１５と、伝搬評価結果を運用管理者に表示する表示部１６を含む。電波伝搬評価の方法としては、送信源からの電波の動きを追跡し、各場所にどのような経路でどれだけの電波が到達するかを算出して該当地点の電波状況を推定するレイトレーシング法がある。
【手続補正４】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００１９
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００１９】
カメラ５は所定のタイミング（例えば、所定の時間間隔）で無線通信エリアの画像を撮影する。評価装置１は、カメラ５が撮影した無線通信エリアの画像を取得する（１０１）。このカメラ５から画像を取得するタイミングは、カメラ５に付属したセンサにより対象エリアの動きを感知した場合や、評価装置１からの指示で測定を行いたいときでもよい。

また、評価装置１は、カメラ５から画像を取得するのではなく、運用管理者が入力した画像を取得してもよい。
【手続補正５】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００３９
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００３９】
ステップ１２０６で送受信信号の状況を更新した結果、受信信号電力が低下し通信に影響が生じるかを判定する（１２０７）。通信に影響が生じるかの判定は、通信が途絶する、通信速度が所定の閾値より低下するなどで判定できる。通信に影響が生じないと判定された場合、更新された送受信信号の状況を表示し（１２１１）、次に画像を取得するまで、又は運用管理者から指示があるまで待機する。
【手続補正６】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００５３
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００５３】
ステップ１４０６で送受信信号の状況を更新した結果、受信信号電力が低下し通信に影響が生じるかを判定する（１４０９）。通信に影響が生じるかの判定は、通信が途絶する、通信速度が所定の閾値より低下するなどで判定できる。通信に影響が生じないと判定された場合、更新された送受信信号の状況を表示し（１４１３）、次に画像を取得するまで、又は運用管理者から指示があるまで待機する。