

【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】平成 29 年 12 月 7 日 (2017.12.7)

【公開番号】特開 2016-86305 (P2016-86305A)

【公開日】平成 28 年 5 月 19 日 (2016.5.19)

【年通号数】公開・登録公報 2016-030

【出願番号】特願 2014-218384 (P2014-218384)

【国際特許分類】

H 0 4 W 36/30 (2009.01)

H 0 4 W 4/04 (2009.01)

G 0 1 C 21/26 (2006.01)

G 0 8 G 1/09 (2006.01)

G 0 8 G 1/16 (2006.01)

【 F I 】

H 0 4 W 36/30

H 0 4 W 4/04 1 1 0

G 0 1 C 21/26 A

G 0 8 G 1/09 F

G 0 8 G 1/16 A

【手続補正書】

【提出日】平成 29 年 10 月 26 日 (2017.10.26)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 0 8

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 0 8 】

上記課題を解決するために、本発明は、鉱山の構内に複数の基地局が配置され、自律走行をする運搬車両及び当該運搬車両の管制制御を行う運行管理サーバを前記基地局の少なくとも一つを介して無線通信接続する無線システムであって、前記運搬車両に設けられ、前記無線通信接続するための制御を行う端末側通信制御部と、前記運行管理サーバに設けられ、前記無線通信接続するための制御を行うサーバ側通信制御部と、前記鉱山内に設置された走行路上の部分区間を、前記運搬車両の走行を許可する走行許可区間として設定する走行許可区間設定部と、前記走行路上の各地点における前記基地局のそれぞれとの通信接続状況の良否を示す通信品質指標値を含む通信品質情報を記憶する通信品質情報記憶部と、前記基地局のそれぞれの位置情報を含む基地局情報を記憶する基地局情報記憶部と、前記走行許可区間の前方境界点よりも手前に設けられた許可要求区間であって、前記前方境界点よりも更に前方の走行路を含む新たな走行許可区間の設定を要求するための走行許可要求情報を送信するために設けられた許可要求区間に含まれる前記各地点の通信品質指標値を基に、前記運搬車両及び当該運搬車両の接続先として設定されている基地局と前記許可要求区間との間の通信接続状況が、前記基地局の切替が必要であると判定するために設けられた切替条件を満たすか否かを判定し、前記切替条件を充足する場合に、前記基地局情報及び前記通信品質情報を基に、前記接続先として設定されている基地局よりも、前記許可要求区間における通信接続状況が良好である他の基地局を新たな接続先の基地局として特定する基地局切替処理部と、を備え、前記端末側通信制御部は、前記新たな接続先の基地局が特定されると、前記許可要求区間よりも手前に設けられた基地局切替地点において、前記接続先として設定されている基地局を前記新たな接続先の基地局に切替え、前記運搬車両が前記許可要求区間に到達すると、前記新たな接続先の基地局に対して前記走

行許可要求情報を送信する、ことを特徴とする。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0031

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0031】

図3を参照して、地図情報について説明する。図3は、地図情報の一例を示す図であって、(a)はノードテーブルを示し、(b)はリンクテーブルを示す。地図情報は、ノードテーブル300(図3の(a)参照)及びリンクテーブル320(図3の(b)参照)を含む。ノードテーブル300は、ノードID301にそのノードIDの実座標(GNSSで測定したグローバル座標)を関連付けて記憶する。リンクテーブル320は、リンクID321にそのリンクの前方境界点に位置するノードID(前方ノードID)322及び後方境界点に位置するノードID(後方ノードID)323、及び前方ノードID及び後方ノードID3で区切られる走行路の部分区間の制限速度324、及びその部分区間のカーブの曲率325が関連付けて記憶される。地図情報の構成は一例にすぎず、上記の例に限定されない。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0059

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0059】

サーバ側通信制御部311cは、各ダンプ20との間で無線通信を行う制御を行う。より具体的には、各ダンプ20から目的地要求情報及び走行許可要求情報を受信するとともに、設定された走行許可区間を示す走行許可応答情報及び走行許可区間が設定できないことを示す不許可応答情報、及び基地局切替処理部311bから出力される基地局切替情報の送信を行う。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0104

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0104】

走行許可区間設定部311aは、走行許可区間を設定すると、設定された走行許可区間の予め定められた安全余裕区間及び許可要求区間を示す走行許可設定通知を基地局切替処理部311bに出力する。

【手続補正 5】

【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】

鉱山の構内に複数の基地局が配置され、自律走行をする運搬車両及び当該運搬車両の管制制御を行う運行管理サーバを前記基地局の少なくとも一つを介して無線通信接続する無線システムであって、

前記運搬車両に設けられ、前記無線通信接続するための制御を行う端末側通信制御部と

、

前記運行管理サーバに設けられ、前記無線通信接続するための制御を行うサーバ側通信

制御部と、

前記鉱山内に設置された走行路上の部分区間を、前記運搬車両の走行を許可する走行許可区間として設定する走行許可区間設定部と、

前記走行路上の各地点における前記基地局のそれぞれとの通信接続状況の良否を示す通信品質指標値を含む通信品質情報を記憶する通信品質情報記憶部と、

前記基地局のそれぞれの位置情報を含む基地局情報を記憶する基地局情報記憶部と、

前記走行許可区間の前方境界点よりも手前に設けられた許可要求区間であって、前記前方境界点よりも更に前方の走行路を含む新たな走行許可区間の設定を要求するための走行許可要求情報を送信するために設けられた許可要求区間に含まれる前記各地点の通信品質指標値を基に、前記運搬車両及び当該運搬車両の接続先として設定されている基地局と前記許可要求区間との間の通信接続状況が、前記基地局の切替が必要であると判定するために設けられた切替条件を満たすか否かを判定し、前記切替条件を充足する場合に、前記基地局情報及び前記通信品質情報を基に、前記接続先として設定されている基地局よりも、前記許可要求区間における通信接続状況が良好である他の基地局を、新たな接続先の基地局として特定する基地局切替処理部と、を備え、

前記端末側通信制御部は、前記新たな接続先の基地局が特定されると、前記許可要求区間よりも手前に設けられた基地局切替地点において、前記接続先として設定されている基地局を前記新たな接続先の基地局に切替え、前記運搬車両が前記許可要求区間に到達すると、前記新たな接続先の基地局に対して前記走行許可要求情報を送信する、ことを特徴とする無線システム。

【請求項 2】

前記基地局切替地点は、前記許可要求区間の後方端点を起点とし、前記基地局の切替動作に要する時間に前記運搬車両の実際の走行速度を乗算した距離以上を空けて直近に位置する地点に設定される、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の無線システム。

【請求項 3】

前記基地局切替地点は、前記許可要求区間の後方端点を起点とし、前記基地局の切替動作に要する時間に前記走行路の制限速度を乗算した距離を空けて、前記基地局切替地点を設定される、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の無線システム。

【請求項 4】

前記走行許可区間設定部は、前記運搬車両の目的地までの前記走行路を設定し、

前記基地局切替処理部は、前記新たな接続先の基地局として、前記接続先として設定されている基地局よりも前記走行路に沿って前方、かつ直近に位置する他の基地局を特定する、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の無線システム。

【請求項 5】

前記端末側通信制御部は、前記新たな接続先の基地局の切替に際し、当該基地局を構成するハードウェアに対して一意に割り当てられた物理アドレス、又は当該基地局と前記運搬車両との間で送受信される電波の周波数に対応するチャンネルを切り替える、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の無線システム。

【請求項 6】

前記切替条件は、前記許可要求区間に含まれる各地点の通信品質指標値の最小値が、基地局の切替が必要と判断するために設定された閾値を下回ることである、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の無線システム。

【請求項 7】

鉱山の構内に複数の基地局が配置され、自律走行をする運搬車両に前記基地局の少なくとも一つを介して無線通信接続される運行管理サーバであって、

前記無線通信接続するための制御を行うサーバ側通信制御部と、

前記鉱山内に設置された走行路上の部分区間を、前記運搬車両の走行を許可する走行許

可区間として設定する走行許可区間設定部と、

前記走行路上の各地点における前記基地局のそれぞれとの通信接続状況の良否を示す通信品質指標値を含む通信品質情報を記憶する通信品質情報記憶部と、

前記基地局のそれぞれの位置情報を含む基地局情報を記憶する基地局情報記憶部と、

前記走行許可区間の前方境界点よりも手前に設けられた許可要求区間であって、前記前方境界点よりも更に前方の走行路を含む新たな走行許可区間の設定を要求するための許可要求情報を送信するために設けられた許可要求区間に含まれる前記各地点の通信品質指標値を基に、前記運搬車両及び当該運搬車両の接続先として設定されている基地局と前記許可要求区間との間の通信接続状況が、前記基地局の切替が必要であると判定するために設けられた切替条件を満たすか否かを判定し、前記切替条件を充足する場合に、前記基地局情報及び前記通信品質情報を基に、前記接続先として設定されている基地局よりも、前記許可要求区間における通信接続状況が良好である他の基地局を、新たな接続先の基地局として特定する基地局切替処理部と、を備え、

前記基地局切替処理部は、前記新たな接続先の基地局を特定すると、前記許可要求区間よりも手前に、前記運搬車両が前記接続先の基地局を切り替える動作を実行する位置である基地局切替地点を設定し、当該基地局切替地点の位置、及び前記新たな接続先を特定する情報を含む基地局切替情報を生成し、

前記サーバ側通信制御部は、前記基地局切替情報を前記運搬車両に対して送信するための制御を行う、

ことを特徴とする運行管理サーバ。