

【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 2 部門第 5 区分

【発行日】平成30年1月18日 (2018.1.18)

【公開番号】特開2017-19388(P2017-19388A)

【公開日】平成29年1月26日 (2017.1.26)

【年通号数】公開・登録公報2017-004

【出願番号】特願2015-138490(P2015-138490)

【国際特許分類】

B 6 1 L 23/00 (2006.01)

G 0 1 C 7/04 (2006.01)

G 0 1 C 7/00 (2006.01)

【F I】

B 6 1 L 23/00 A

G 0 1 C 7/04

G 0 1 C 7/00

【手続補正書】

【提出日】平成29年11月30日 (2017.11.30)

【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】

高密度のレーザ点群 (L R i) を用いて、線路を走行する鉄道車両に対して障害となる地物を判定するレーザ点群を用いた建築限界内点群判定システムであって、

前記線路の収集区間に渡る前記レーザ点群 (L R i) が記憶されたレーザ点群用データベース (103) と、

左レール (R a) の前記レーザ点群 (L R i) に基づく、左レールゲージコーナ三次元位置 (R a s k c i) を繋げた左レールゲージコーナ線 (R a r) と右レール (R b) の右レールゲージコーナ三次元位置 (R b s k c i) を繋げた右レールゲージコーナ線 (R b r) と一定区間毎の軌道中心 (V b i) を繋げた軌道中心線 (Q i) とを軌道中心関連情報 (K N J i) として記憶した軌道中心関連情報用メモリ (115) と、

前記軌道中心関連情報 (K N J i) に含まれている軌道中心 (V b i) に対する曲線半径 (R i) が前記軌道中心関連情報 (K N J i) に関連付けられて記憶された曲線半径用メモリ (135) と、

建築限界を示す枠を建築限界枠 (C F i) とし、この建築限界枠 (C F i) に対して間隙を有して囲む建築限界拡大枠 (B C F i) を含む情報がパラメータ情報 (M s i) として記憶されたパラメータ用メモリ (101) と、さらに、

前記収集区間を一定区間毎に分割した一定区間毎ボックス (S B Q w i) が定義される三次元メモリ (145) と、二次元平面用メモリ (175) と、判定結果用メモリ (185) とを備え、さらに、

前記軌道中心関連情報 (K N J i) に含まれている前記左レールゲージコーナ三次元位置 (R a s k c i)、前記右レールゲージコーナ三次元位置 (R b s k c i)、前記軌道中心 (V b i) を前記三次元メモリ (145) に定義し、この軌道中心関連情報 (K N J i) 毎に、この軌道中心関連情報 (K N J i) に含まれている前記左レールゲージコーナ三次元位置 (R a s k c i)、前記右レールゲージコーナ三次元位置 (R b s k c i)、前記軌道中心 (V b i) を通る横断直線 (L v r i) をレール上面線 (R u m) とし、こ

のレール上面線 (R u m) 毎に、前記定義した軌道中心関連情報 (K N J i) の前記曲線半径 (R i) に基づいて前記建築限界の変動量 (W i) を求め、この変動量 (W i) で前記建築限界枠 (C F i) の寸法を変動させた変動後建築限界枠 (C F w i) 及び前記間隙を変動させた変動後建築限界拡大枠 (B C F w i) をそのレール上面線 (R u m) に定義して行ってこれらの枠を繋げた変動後建築限界枠ボックス (S C F w i) 及び変動後建築限界拡大枠ボックス (S B F w i) を含む前記一定区間毎ボックス (S B Q w i) を定義する点群抽出範囲設定部 (1 4 0) と、

前記一定区間毎ボックス (S B Q w i) が定義される毎に、この一定区間毎ボックス (S B Q w i) 内の三次元座標を有するレーザ点群 (L R i) を前記レーザ点群用データベース (1 0 3) から全て読み込むレーザ点群取得部 (1 5 0) と、

前記一定区間毎ボックス (S B Q w i) が定義される毎に、この一定区間毎ボックス (S B Q w i) における前記レール上面線 (R u m) を X 軸とした二次元平面 (X ' Z ') を前記二次元平面用メモリ (1 7 5) に定義してレール上面線 (R u m) 以上のレーザ点群 (L R i) を指定して投影変換すると共に、この一定区間毎ボックス (S B Q w i) 内の変動後建築限界拡大枠 (B C F w i) 及び前記建築限界枠 (C F i) を投影変換する二次元化部 (1 7 0) と、

前記二次元平面 (X ' Z ') におけるレーザ点群 (L R i) を前記障害となる地物の障害地物レーザ点群 (S L R i : x ' , z ') とし、前記二次元化部 (1 7 0) が指定したレーザ点群 (L R i) の三次元座標 (x , y , z) と、この障害地物レーザ点群 (S L R i : x ' , z ') が位置している前記変動後建築限界拡大枠 (B C F w i) と前記建築限界枠 (C F i) との間又は前記建築限界枠 (C F i) の種別とを障害物判定結果情報 (H M J i) として前記判定結果用メモリ (1 8 5) に記憶する地物障害物判定部 (1 8 0) と

を有することを特徴とするレーザ点群を用いた建築限界内点群判定システム。

【請求項 2】

前記パラメータ情報 (M s i) の前記建築限界枠 (C F i) の情報は、架線及び架線設備が存在する領域の枠を示す架線設備領域枠 (P L F i) とし、この架線設備領域枠 (P L F i) を電化区間用の建築限界を枠で示した電化区間用建築限界枠 (D F i) の上部に設けた架線設備領域付建築限界枠 (D P C F i) を定義するための情報であり、

さらに、前記架線又は架線設備であるかどうかを判定するための架線・架線設備条件を含み、

前記点群抽出範囲設定部 (1 4 0) は、前記軌道中心関連情報 (K N J i) に基づく前記レール上面線 (R u m) が前記三次元メモリ (1 4 5) に定義される毎に、架線設備領域付建築限界枠 (D P C F i) を前記変動量 (W i) で変動させた変動後架線設備領域付建築限界枠 (D P C F w i) を前記変動後建築限界枠 (C F w i) として順次定義する手段と、

隣合う前後の変動後架線設備領域付建築限界枠 (D P C F w i) とで変動後架線設備領域付建築限界枠ボックス (S D P C F w i) を定義する手段と、

この変動後架線設備領域付建築限界枠ボックス (S D P C F w i) の定義に伴って隣合う前後の前記電化区間用建築限界枠 (D F i) に基づく変動後の立体を変動後電化区間用建築限界枠ボックス (S D F w i) とする手段と、

前記変動後架線設備領域付建築限界枠ボックス (S D P C F w i) の定義に伴って前後の前記架線設備領域枠 (P L F i) に基づく変動後の立体を変動後架線設備領域枠ボックス (S P L F w i) として前記一定区間毎ボックス (S B Q w i) に含ませて定義する手段とを備え、

さらに、

前記一定区間毎ボックス (S B Q w i) 内にレーザ点群 (L R i) が読み込まれる毎に、前記変動後架線設備領域枠ボックス (S P L F w i) 内に存在するレーザ点群 (L R i) を指定し、この指定されたレーザ点群 (L R i) が前記パラメータ情報 (M s i) に含まれている架線・架線設備条件に基づいて架線又は架線設備かどうかを判定し、架線設備

と判定した場合は架線設備を示す区分IDを若しくは架線と判定した場合は架線を示す区分IDをその指定されたレーザ点群(LR*i*)に付加し、また架線及び架線設備ではない場合は架線及び架線設備ではないことを示す区分IDをその指定されたレーザ点群(LR*i*)に付加し、これらを架線設備領域点群判定情報(HJ*i*)として架線設備判定結果用メモリ(165)に記憶する架線・架線設備判定部(160)と、

さらに、

前記二次元化部(170)は、

前記一定区間毎ボックス(SBQW*i*)内の前記レーザ点群(LR*i*)を指定する毎に、前記架線設備判定結果用メモリ(165)にこの指定されたレーザ点群(LR*i*)の三次元座標を有する前記架線設備領域点群判定情報(HJ*i*)を読み込み、この架線設備領域点群判定情報(HJ*i*)に含まれている区分IDが架線又は架線設備を示している場合は、その指定したレーザ点群(LR*i*)の読み込みを停止することを特徴とする請求項1記載のレーザ点群を用いた建築限界内点群判定システム。

【請求項3】

前記架線・架線設備判定部(160)は、

前記二次元平面(X' Z')における前記障害地物レーザ点群(SLR*i*: x', z')の三次元座標(x, y, z)を有する前記架線設備領域点群判定情報(HJ*i*)が前記架線設備判定結果用メモリ(165)に存在する場合は、この架線設備領域点群判定情報(HJ*i*)に含まれているレーザ点群(LR*i*)の三次元座標(x, y, z)とその障害地物レーザ点群(SLR*i*: x', z')の二次元平面(X' Z')の座標(x', z')と変動後架線設備領域枠(PLFW*i*)の種別とを前記架線設備領域点群判定情報(HJ*i*)として前記架線設備判定結果用メモリ(165)に記憶する

ことを特徴とする請求項2記載のレーザ点群を用いた建築限界内点群判定システム。

【請求項4】

さらに、

前記判定結果用メモリ(185)の障害物判定結果情報(HMJ*i*)の障害地物レーザ点群(SLR*i*)とこの障害地物レーザ点群(SLR*i*)のy座標とを有するレーザ点群(LR*i*)を前記レーザ点群用データベース(103)から全て読み出して、これらを画面座標に変換して画面に表示すると共に、前記障害地物レーザ点群(SLR*i*)を画面座標に変換して前記障害物判定結果情報(HMJ*i*)に含まれる前記枠の種別に応じた色で表示する障害物表示部(190)と

を有することを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載のレーザ点群を用いた建築限界内点群判定システム。

【請求項5】

前記障害物表示部(190)は、

架線設備判定結果用メモリ(165)の架線設備領域点群判定情報(HJ*i*)に含まれているレーザ点群(LR*i*)を架線設備領域枠(PLF*i*)の枠の種別に応じた色で表示することを特徴とする請求項4記載のレーザ点群を用いた建築限界内点群判定システム。

【請求項6】

高密度のレーザ点群(LR*i*)を用いて、線路を走行する鉄道車両に対して障害となる地物を判定するレーザ点群を用いた建築限界内点群判定方法であって、

前記線路の収集区間に渡る前記レーザ点群(LR*i*)が記憶されたレーザ点群用データベース(103)と、

左レール(Ra)の前記レーザ点群(LR*i*)に基づく、左レールゲージコーナ三次元位置(Raskci)を繋げた左レールゲージコーナ線(Rar)と右レール(Rb)の右レールゲージコーナ三次元位置(Rbskci)を繋げた右レールゲージコーナ線(Rbr)と一定区間毎の軌道中心(Vbi)を繋げた軌道中心線(Qi)とを軌道中心関連情報(KN*j*)として記憶した軌道中心関連情報用メモリ(115)と、

前記軌道中心関連情報(KN*j*)に含まれている軌道中心(Vbi)に対する曲線半径(Ri)が前記軌道中心関連情報(KN*j*)に関連付けられて記憶された曲線半径用

メモリ (1 3 5) と、

建築限界を示す枠を建築限界枠 (C F i) とし、この建築限界枠 (C F i) に対して間隙を有して囲む建築限界拡大枠 (B C F i) を含む情報がパラメータ情報 (M s i) として記憶されたパラメータ用メモリ (1 0 1) と、さらに、

前記収集区間を一定区間毎に分割した一定区間毎ボックス (S B Q w i) が定義される三次元メモリ (1 4 5) と、二次元平面用メモリ (1 7 5) と、判定結果用メモリ (1 8 5) とを用意し、

コンピュータが、

前記軌道中心関連情報 (K N J i) に含まれている前記左レールゲージコーナ三次元位置 (R a s k c i) 、前記右レールゲージコーナ三次元位置 (R b s k c i) 、前記軌道中心 (V b i) を前記三次元メモリ (1 4 5) に定義し、この軌道中心関連情報 (K N J i) 毎に、この軌道中心関連情報 (K N J i) に含まれている前記左レールゲージコーナ三次元位置 (R a s k c i) 、前記右レールゲージコーナ三次元位置 (R b s k c i) 、前記軌道中心 (V b i) を通る横断直線 (L v r i) をレール上面線 (R u m) とし、このレール上面線 (R u m) 毎に、前記定義した軌道中心関連情報 (K N J i) の前記曲線半径 (R i) に基づいて前記建築限界の変動量 (W i) を求め、この変動量 (W i) で前記建築限界枠 (C F i) の寸法を変動させた変動後建築限界枠 (C F w i) 及び前記間隙を変動させた変動後建築限界拡大枠 (B C F w i) をそのレール上面線 (R u m) に定義して行ってこれらの枠を繋げた変動後建築限界枠ボックス (S C F w i) 及び変動後建築限界拡大枠ボックス (S B F w i) を含む前記一定区間毎ボックス (S B Q w i) を定義する点群抽出範囲設定工程と、

前記一定区間毎ボックス (S B Q w i) が定義される毎に、この一定区間毎ボックス (S B Q w i) 内の三次元座標を有するレーザ点群 (L R i) を前記レーザ点群用データベース (1 0 3) から全て読み込むレーザ点群取得工程と、

前記一定区間毎ボックス (S B Q w i) が定義される毎に、この一定区間毎ボックス (S B Q w i) における前記レール上面線 (R u m) を X 軸とした二次元平面 (X ' Z ') を前記二次元平面用メモリ (1 7 5) に定義してレール上面線 (R u m) 以上のレーザ点群 (L R i) を指定して投影変換すると共に、この一定区間毎ボックス (S B Q w i) 内の変動後建築限界拡大枠 (B C F w i) 及び前記建築限界枠 (C F i) を投影変換する二次元化工程と、

前記二次元平面 (X ' Z ') におけるレーザ点群 L R i を前記障害となる地物の障害地物レーザ点群 (S L R i : x ' , z ') とし、前記二次元化工程が指定したレーザ点群 (L R i) の三次元座標 (x , y , z) と、この障害地物レーザ点群 (S L R i : x ' , z ') が位置している前記変動後建築限界拡大枠 (B C F w i) と前記建築限界枠 (C F i) との間又は前記建築限界枠 (C F i) の種別とを障害物判定結果情報 (H M J i) として前記判定結果用メモリ (1 8 5) に記憶する地物障害物判定工程とを行うことを特徴とするレーザ点群を用いた建築限界内点群判定方法。

【請求項 7】

前記パラメータ情報 (M s i) の前記建築限界枠 (C F i) の情報は、架線及び架線設備が存在する領域の枠を示す架線設備領域枠 (P L F i) とし、この架線設備領域枠 (P L F i) を電化区間用の建築限界を枠で示した電化区間用建築限界枠 (D F i) の上部に設けた架線設備領域付建築限界枠 (D P C F i) を定義するための情報であり、

さらに、前記架線又は架線設備であるかどうかを判定するための架線・架線設備条件を含み、

前記点群抽出範囲設定工程は、

前記軌道中心関連情報 (K N J i) に基づく前記レール上面線 (R u m) が前記三次元メモリ (1 4 5) に定義される毎に、架線設備領域付建築限界枠 (D P C F i) を前記変動量 (W i) で変動させた変動後架線設備領域付建築限界枠 (D P C F w i) を前記変動後建築限界枠 (C F w i) として順次定義するステップと、

隣合う前後の変動後架線設備領域付建築限界枠 (D P C F w i) とで変動後架線設備領

域付建築限界枠ボックス (SDPCFwi) を定義するステップと、

この変動後架線設備領域付建築限界枠ボックス (SDPCFwi) の定義に伴って隣合う前後の前記電化区間用建築限界枠 (DFi) に基づく変動後の立体を変動後電化区間用建築限界枠ボックス (SDFwi) とするステップと、

前記変動後架線設備領域付建築限界枠ボックス (SDPCFwi) の定義に伴って前後の前記架線設備領域枠 (PLFi) に基づく変動後の立体を変動後架線設備領域枠ボックス (SPLFwi) として前記一定区間毎ボックス (SBQwi) に含ませて定義するステップとを行い、

さらに、前記コンピュータが、

前記一定区間毎ボックス (SBQwi) 内にレーザ点群 (LRi) が読み込まれる毎に、前記変動後架線設備領域枠ボックス (SPLFwi) 内に存在するレーザ点群 (LRi) を指定し、この指定されたレーザ点群 (LRi) が前記パラメータ情報 (Msi) に含まれている架線・架線設備条件に基づいて架線又は架線設備かどうかを判定し、架線設備と判定した場合は架線設備を示す区分IDを若しくは架線と判定した場合は架線を示す区分IDをその指定されたレーザ点群 (LRi) に付加し、また架線及び架線設備ではない場合は架線及び架線設備ではないことを示す区分IDをその指定されたレーザ点群 (LRi) に付加し、これらを架線設備領域点群判定情報 (HJi) として架線設備判定結果用メモリ (165) に記憶する架線・架線設備判定工程とを行い、

さらに、

前記二次元化工程は、

前記一定区間毎ボックス (SBQwi) 内の前記レーザ点群 (LRi) を指定する毎に、前記架線設備判定結果用メモリ (165) にこの指定されたレーザ点群 (LRi) の三次元座標を有する前記架線設備領域点群判定情報 (HJi) を読み込むステップと、

この架線設備領域点群判定情報 (HJi) に含まれている区分IDが架線又は架線設備を示している場合は、その指定したレーザ点群 (LRi) の読み込みを停止するステップと

を行うことを特徴とする請求項6記載のレーザ点群を用いた建築限界内点群判定方法。

【請求項8】

高密度のレーザ点群 (LRi) を用いて、線路を走行する鉄道車両に対して障害となる地物を判定するレーザ点群を用いた建築限界内点群判定プログラムであって、

前記線路の収集区間に渡る前記レーザ点群 (LRi) が記憶されたレーザ点群用データベース (103) と、

左レール (Ra) の前記レーザ点群 (LRi) に基づく、左レールゲージコーナ三次元位置 (Raskci) を繋げた左レールゲージコーナ線 (Rar) と右レール (Rb) の右レールゲージコーナ三次元位置 (Rbskci) を繋げた右レールゲージコーナ線 (Rbr) と一定区間毎の軌道中心 (Vbi) を繋げた軌道中心線 (Qi) とを軌道中心関連情報 (KNJi) として記憶した軌道中心関連情報用メモリ (115) と、

前記軌道中心関連情報 (KNJi) に含まれている軌道中心 (Vbi) に対する曲線半径 (Ri) が前記軌道中心関連情報 (KNJi) に関連付けられて記憶された曲線半径用メモリ (135) と、

建築限界を示す枠を建築限界枠 (CFi) とし、この建築限界枠 (CFi) に対して間隙を有して囲む建築限界拡大枠 (BCFi) を含む情報がパラメータ情報 (Msi) として記憶されたパラメータ用メモリ (101) と、さらに、

前記収集区間を一定区間毎に分割した一定区間毎ボックス (SBQwi) が定義される三次元メモリ (145) と、二次元平面用メモリ (175) と、判定結果用メモリ (185) とを用いて、

コンピュータを、

前記軌道中心関連情報 (KNJi) に含まれている前記左レールゲージコーナ三次元位置 (Raskci)、前記右レールゲージコーナ三次元位置 (Rbskci)、前記軌道中心 (Vbi) を前記三次元メモリ (145) に定義し、この軌道中心関連情報 (KNJ

i) 毎に、この軌道中心関連情報 (KNJ_i) に含まれている前記左レールゲージコーナ三次元位置 (Raskci)、前記右レールゲージコーナ三次元位置 (Rbskci)、前記軌道中心 (Vbi) を通る横断直線 (Lvri) をレール上面線 (Rum) とし、このレール上面線 (Rum) 毎に、前記定義した軌道中心関連情報 (KNJ_i) の前記曲線半径 (Ri) に基づいて前記建築限界の変動量 (Wi) を求め、この変動量 (Wi) で前記建築限界枠 (CFi) の寸法を変動させた変動後建築限界枠 (CFwi) 及び前記間隙を変動させた変動後建築限界拡大枠 (BCFwi) をそのレール上面線 (Rum) に定義して行ってこれらの枠を繋げた変動後建築限界枠ボックス (SCFwi) 及び変動後建築限界拡大枠ボックス (SBFwi) を含む前記一定区間毎ボックス (SBQwi) を定義する点群抽出範囲設定手段、

前記一定区間毎ボックス (SBQwi) が定義される毎に、この一定区間毎ボックス (SBQwi) 内の三次元座標を有するレーザ点群 (L Ri) を前記レーザ点群用データベース (103) から全て読み込むレーザ点群取得手段、

前記一定区間毎ボックス (SBQwi) が定義される毎に、この一定区間毎ボックス (SBQwi) における前記レール上面線 (Rum) を X 軸とした二次元平面 (X' Z') を前記二次元平面用メモリ (175) に定義してレール上面線 (Rum) 以上のレーザ点群 (L Ri) を指定して投影変換すると共に、この一定区間毎ボックス (SBQwi) 内の変動後建築限界拡大枠 (BCFwi) 及び前記建築限界枠 (CFi) を投影変換する二次元化手段、

前記二次元平面 (X' Z') におけるレーザ点群 (L Ri) を前記障害となる地物の障害地物レーザ点群 (SL Ri: x', z') とし、前記二次元化手段が指定したレーザ点群 (L Ri) の三次元座標 (x, y, z) と、この障害地物レーザ点群 (SL Ri: x', z') が位置している前記変動後建築限界拡大枠 (BCFwi) と前記建築限界枠 (CFi) との間又は前記建築限界枠 (CFi) の種別とを障害物判定結果情報 (HMJi) として前記判定結果用メモリ (185) に記憶する地物障害物判定手段としての機能を実行させるためのレーザ点群を用いた建築限界内点群判定プログラム。

【請求項 9】

前記パラメータ情報 (Msi) の前記建築限界枠 (CFi) の情報は、架線及び架線設備が存在する領域の枠を示す架線設備領域枠 (PLFi) とし、この架線設備領域枠 (PLFi) を電化区間用の建築限界を枠で示した電化区間用建築限界枠 (DFi) の上部に設けた架線設備領域付建築限界枠 (DPCFi) を定義するための情報であり、

さらに、前記架線又は架線設備であるかどうかを判定するための架線・架線設備条件を含み、

前記点群抽出範囲設定手段を、

前記軌道中心関連情報 (KNJ_i) に基づく前記レール上面線 (Rum) が前記三次元メモリ (145) に定義される毎に、架線設備領域付建築限界枠 (DPCFi) を前記変動量 (Wi) で変動させた変動後架線設備領域付建築限界枠 (DPCFwi) を前記変動後建築限界枠 (CFwi) として順次定義する手段、

隣合う前後の変動後架線設備領域付建築限界枠 (DPCFwi) とで変動後架線設備領域付建築限界枠ボックス (SDPCFwi) を定義する手段、

この変動後架線設備領域付建築限界枠ボックス (SDPCFwi) の定義に伴って隣合う前後の前記電化区間用建築限界枠 (DFi) に基づく変動後の立体を変動後電化区間用建築限界枠ボックス (SDFwi) とする手段、

前記変動後架線設備領域付建築限界枠ボックス (SDPCFwi) の定義に伴って前後の前記架線設備領域枠 (PLFi) に基づく変動後の立体を変動後架線設備領域枠ボックス (SPLFwi) として前記一定区間毎ボックス (SBQwi) に含ませて定義する手段としての機能を実行させ、

さらに、前記コンピュータを、

前記一定区間毎ボックス (SBQwi) 内にレーザ点群 (L Ri) が読み込まれる毎に

、前記変動後架線設備領域枠ボックス (S P L F w i) 内に存在するレーザ点群 (L R i) を指定し、この指定されたレーザ点群 (L R i) が前記パラメータ情報 (M s i) に含まれている架線・架線設備条件に基づいて架線又は架線設備かどうかを判定し、架線設備と判定した場合は架線設備を示す区分 I D を若しくは架線と判定した場合は架線を示す区分 I D をその指定されたレーザ点群 (L R i) に付加し、また架線及び架線設備ではない場合は架線及び架線設備ではないことを示す区分 I D をその指定されたレーザ点群 (L R i) に付加し、これらを架線設備領域点群判定情報 (H J i) として架線設備判定結果用メモリ (1 6 5) に記憶する架線・架線設備判定手段、

さらに、

前記二次元化手段を、

前記一定区間毎ボックス (S B Q w i) 内の前記レーザ点群 (L R i) を指定する毎に、前記架線設備判定結果用メモリ (1 6 5) にこの指定されたレーザ点群 (L R i) の三次元座標を有する前記架線設備領域点群判定情報 (H J i) を読み込む手段、

この架線設備領域点群判定情報 (H J i) に含まれている区分 I D が架線又は架線設備を示している場合は、その指定したレーザ点群 (L R i) の読み込みを停止する手段

としての機能を実行させるための請求項 8 記載のレーザ点群を用いた建築限界内点群判定プログラム。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 2 7】

本発明に係るレーザ点群を用いた建築限界内点群判定システムは、高密度のレーザ点群 (L R i) を用いて、線路を走行する鉄道車両に対して障害となる地物を判定するレーザ点群を用いた建築限界内点群判定システムであって、

前記線路の収集区間に渡る前記レーザ点群 (L R i) が記憶されたレーザ点群用データベース (1 0 3) と、

左レール (R a) の前記レーザ点群 (L R i) に基づく、左レールゲージコーナ三次元位置 (R a s k c i) を繋げた左レールゲージコーナ線 (R a r) と右レール (R b) の右レールゲージコーナ三次元位置 (R b s k c i) を繋げた右レールゲージコーナ線 (R b r) と一定区間毎の軌道中心 (V b i) を繋げた軌道中心線 (Q i) とを軌道中心関連情報 (K N J i) として記憶した軌道中心関連情報用メモリ (1 1 5) と、

前記軌道中心関連情報 (K N J i) に含まれている軌道中心 (V b i) に対する曲線半径 (R i) が前記軌道中心関連情報 (K N J i) に関連付けられて記憶された曲線半径用メモリ (1 3 5) と、

建築限界を示す枠を建築限界枠 (C F i) とし、この建築限界枠 (C F i) に対して間隙を有して囲む建築限界拡大枠 (B C F i) を含む情報がパラメータ情報 (M s i) として記憶されたパラメータ用メモリ (1 0 1) と、さらに、

前記収集区間を一定区間毎に分割した一定区間毎ボックス (S B Q w i) が定義される三次元メモリ (1 4 5) と、二次元平面用メモリ (1 7 5) と、判定結果用メモリ (1 8 5) とを備え、さらに、

前記軌道中心関連情報 (K N J i) に含まれている前記左レールゲージコーナ三次元位置 (R a s k c i) 、前記右レールゲージコーナ三次元位置 (R b s k c i) 、前記軌道中心 (V b i) を前記三次元メモリ (1 4 5) に定義し、この軌道中心関連情報 (K N J i) 毎に、この軌道中心関連情報 (K N J i) に含まれている前記左レールゲージコーナ三次元位置 (R a s k c i) 、前記右レールゲージコーナ三次元位置 (R b s k c i) 、前記軌道中心 (V b i) を通る横断直線 (L v r i) をレール上面線 (R u m) とし、このレール上面線 (R u m) 毎に、前記定義した軌道中心関連情報 (K N J i) の前記曲線半径 (R i) に基づいて前記建築限界の変動量 (W i) を求め、この変動量 (W i) で前

記建築限界枠 (CFi) の寸法を変動させた変動後建築限界枠 (CFwi) 及び前記間隙を変動させた変動後建築限界拡大枠 (BCFwi) をそのレール上面線 (Rum) に定義して行ってこれらの枠を繋げた変動後建築限界枠ボックス (SCFwi) 及び変動後建築限界拡大枠ボックス (SBFwi) を含む前記一定区間毎ボックス (SBQwi) を定義する点群抽出範囲設定部 (140) と、

前記一定区間毎ボックス (SBQwi) が定義される毎に、この一定区間毎ボックス (SBQwi) 内の三次元座標を有するレーザ点群 (LRi) を前記レーザ点群用データベース (103) から全て読み込むレーザ点群取得部 (150) と、

前記一定区間毎ボックス (SBQwi) が定義される毎に、この一定区間毎ボックス (SBQwi) における前記レール上面線 (Rum) を X 軸とした二次元平面 (X' Z') を前記二次元平面用メモリ (175) に定義してレール上面線 (Rum) 以上のレーザ点群 (LRi) を指定して投影変換すると共に、この一定区間毎ボックス (SBQwi) 内の変動後建築限界拡大枠 (BCFwi) 及び前記建築限界枠 (CFi) を投影変換する二次元化部 (170) と、

前記二次元平面 (X' Z') におけるレーザ点群 (LRi) を前記障害となる地物の障害地物レーザ点群 (SLRi : x', z') とし、前記二次元化部 (170) が指定したレーザ点群 (LRi) の三次元座標 (x, y, z) と、この障害地物レーザ点群 (SLRi : x', z') が位置している前記変動後建築限界拡大枠 (BCFwi) と前記建築限界枠 (CFi) との間又は前記建築限界枠 (CFi) の種別とを障害物判定結果情報 (HMJi) として前記判定結果用メモリ (185) に記憶する地物障害物判定部 (180) とを備えたことを要旨とする。