

【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6部門第3区分
 【発行日】令和6年7月5日(2024.7.5)

【公開番号】特開2023-134305(P2023-134305A)
 【公開日】令和5年9月27日(2023.9.27)
 【年通号数】公開公報(特許)2023-182
 【出願番号】特願2022-39763(P2022-39763)
 【国際特許分類】

G 0 6 T 7/70(2017.01)

G 0 1 V 3/12(2006.01)

【F I】

G 0 6 T 7/70

G 0 1 V 3/12 B

10

【手続補正書】

【提出日】令和6年6月13日(2024.6.13)

【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

20

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

地中の断面が示される複数の2次元データと地下構造が示される3次元データに基づいて、地下構造を構成する構成要素と前記構成要素の種類と位置・姿勢情報を含む情報を検出する地下構造検出装置であって、

前記2次元データと前記3次元データを合成した合成データに対して、前記2次元データから把握される画像特徴に基づいて、前記合成データの表す構成要素の位置・姿勢情報を補正することを特徴とする地下構造検出装置。

30

【請求項2】

前記2次元データにおいて前記構成要素の示す画像特徴が、第一の方向に従って所定の第一の閾値以上に連続の画像に含まれることを第一の判定条件とし、前記第一の判定条件が成り立つときには、前記第一の方向につながった2次元データに基づいて、前記合成データの表す構成要素の位置・姿勢情報を補正し、

前記2次元データにおいて前記構成要素の示す画像特徴が、第二の方向に従って所定の第二の閾値以下の連続の画像に含まれることを第二の判定条件とし、前記第二の判定条件が成り立つときには、前記第二の方向につながった2次元データに基づいて、前記合成データの表す構成要素の位置・姿勢情報を補正することを特徴とする請求項1記載の地下構造検出装置。

40

【請求項3】

前記構成要素が管であり、

前記第一の方向は、道路に対しての横断方向であり、

前記第二の方向は、道路に対しての縦断方向であることを特徴とする請求項2記載の地下構造検出装置。

【請求項4】

前記第一の判定条件と前記第二の判定条件の両者に対して、判定を行うことを特徴とする請求項2記載の地下構造検出装置。

【請求項5】

前記構成要素が管であり、

50

前記第一の判定条件と前記第二の判定条件の両者に対して、判定が成り立つときに、前記管の種類がT字管またはL字管であるという情報を含めて出力することを特徴とする請求項2記載の地下構造検出装置。

【請求項6】

さらに、道路の路面の状態を撮影して路面データを得る手段と、
地下構造に関する設計図から設計図データを得る手段とを有し、

前記2次元データと前記3次元データを合成した合成データから構成要素を検出した3次元検出データと、前記路面データから構成要素を検出した路面検出データと、前記設計図データから構成要素を検出した設計図検出データとに基づいて、前記構成要素の種類と位置を求めることを特徴とする請求項1記載の地下構造検出装置。

10

【請求項7】

地中の断面が示される複数の2次元データと地下構造が示される3次元データに基づいて、地下構造を構成する構成要素と前記構成要素の種類と位置・姿勢情報を含む情報を検出する地下構造検出装置の地下構造検出方法であって、

前記2次元データと前記3次元データを合成して合成データを作成するステップと、

前記2次元データと前記3次元データを合成した合成データに対して、前記2次元データにおいて前記構成要素の示す画像特徴が、第一の方向に従って所定の第一の閾値以上に連続の画像に含まれることを第一の判定条件として判定するステップと、

前記第一の判定条件が成り立つときには、前記第一の方向につながった2次元データに基づいて、前記合成データの表す構成要素の位置・姿勢情報を補正するステップと、

20

前記2次元データと前記3次元データを合成した合成データに対して、前記2次元データにおいて前記構成要素の示す画像特徴が、第二の方向に従って所定の第二の閾値以下の連続の画像に含まれることを第二の判定条件として判定するステップと、

前記第二の判定条件が成り立つときには、前記第二の方向につながった2次元データに基づいて、前記合成データの表す構成要素の位置・姿勢情報を補正するステップとを有することを特徴とする地下構造検出方法。

【請求項8】

前記構成要素が管であり、

前記第一の方向は、道路に対しての横断方向であり、

前記第二の方向は、道路に対しての縦断方向であることを特徴とする請求項7記載の地下構造検出方法。

30

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0018】

地下構造検出装置1は、図2に示されるように、ネットワーク5を介して車両2、データベースサーバ70、ユーザ端末6と接続されている。

なお、地下構造検出装置1は、車両2から地下構造の測定データを取得することに限らず、人力で移動可能な手押し式地中探査レーダまたは携帯式地中探査レーダ等の装置から地下構造の測定データを取得してもよい。

40

【手続補正3】

【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】

車両2は、道路の方向に進行して、図1に示されるように測定装置23によって、地下空間および路面41を連続的に測定する。測定装置23には、地中探査レーダ231および

50

びカメラ 2 3 2 が備えられている。地中探査レーダ 2 3 1 は、車両 2 の幅方向に複数備えられ、レーダ 2 4 を Z 軸方向に照射することによって地下空間を連続的に測定する。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 3 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 3 7】

構成要素種類・位置情報生成部 1 5 3 は、構成要素複合情報から構成要素ごとに種類（マンホール、空洞、水道管などの別）と、それらの 3 次元座標系における位置情報を生成する機能部である。

10

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 4 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 4 7】

通信装置 5 4 は、ネットワーク 5 を介して、車両 2、データベースサーバ 7 0、ユーザ端末 6 と双方向通信可能に接続されている。ネットワーク 5 は、接続形態として無線接続（Wireless）でもよいし、有線接続であってもよい。

20

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 4 8

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 4 8】

ユーザ端末 6 は、表示装置 6 1 を備える情報処理端末であり、例えば、スマートフォン等の携帯型端末やパーソナルコンピュータ（PC）である。なお、表示装置 6 1 は、ユーザ端末 6 に備えられることに限らず、地下構造検出装置 1 に備えられ、表示用インタフェースを介して、接続されて画像を表示するようにしてもよい。

30

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 5 3

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 5 3】

3 次元モデル生成部 1 1 は、例えば、各 2 次元データ 1 1 1 について、高さ方向（Z 軸方向）の長さ H 1 と横方向（X 軸方向）の長さ L 1 とを設定する。例えば、各 2 次元データ 1 1 1 の設定値として、長さ H 1、長さ L 1、各 2 次元データ 1 1 1 の枚数 n を記憶装置 5 1 に構成要素解析データ 5 2 1 として保存する。

40

【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 5 8

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 5 8】

3 次元モデル生成部 1 1 は、例えば、各 3 次元データ 1 2 1 について、高さ方向（Z 軸方向）の長さ H と横方向（X 軸方向）の長さ L と奥行方向（Y 軸方向）の長さ W とを設定する。3 次元モデル生成部 1 1 は、例えば、3 次元データ 1 2 1 の設定値として、長さ H、長さ L、長さ W を記憶装置 5 1 に構成要素解析データ 5 2 1 として保存する。

50

【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0061

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0061】

次に、図3(3)は、カメラ232から得られる測定データとして路面データの一例を示したものである。

路面データ構成要素検出部13は、路面データ131をカメラデータ処理部21から取得する。路面データ131には、例えば、横方向の長さL2と奥行方向の長さW2とが設定される。路面データ構成要素検出部13は、路面データ131の設定値として、長さL2と長さW2とを記憶装置51に構成要素解析データ521として記憶させる。路面データ131は、路面の状態を示すデータであり、この路面データ131により、例えば、マンホール31が表現される。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0062

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0062】

次に、図3(4)、図3(5)は、設計図関連情報生成部が生成する設計図データの一例を示したものである。

設計図データ141(1)は、側面図にあたり、例えば、横方向の長さL3と高さ方向の長さH3とが設定される。設計図データ構成要素検出部14は、設計図データ141(1)の設定値として長さH3、長さL3を記憶装置51に構成要素解析データ521として保存する。

【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0063

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0063】

設計図データ141(2)は、上面図にあたり、例えば、横方向の長さL3と奥行方向の長さW3とが設定される。設計図データ構成要素検出部14は、設計図データ141(2)の寸法として、長さL3、長さW3を記憶装置51に構成要素解析データ521として記憶する。

【手続補正12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0073

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0073】

すなわち、構成要素種類・位置情報生成部153は、例えば、異なる構成要素であると判定された複数の構成要素が一連に連なる場合には、同一の構成要素であると判定する。例えば、X軸方向に対して斜めの水道管とY軸方向に沿う水道管とが構成要素複合情報生成部152によって検出される場合には、構成要素種類・位置情報生成部153は、例えば、X軸方向に対して斜めの水道管とY軸方向に沿う水道管とが連なる箇所を検出し、一つの水道管であると判定してもよい。

【手続補正13】

【補正対象書類名】明細書

10

20

30

40

50

【補正対象項目名】 0 1 1 9

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 1 1 9 】

なお、構成要素種類特定部 1 5 4 は、評価指標を算出する際に、例えば、選択される構成要素ペア間の重複度 (3 D I o U : 3Dimension Intersection over Union) を用いてもよい。また、構成要素種類特定部 1 5 4 は、選択される構成要素ペア間の重複度に基づいて評価指標を算出することに限られず、それぞれの構成要素の対応する寸法の数値が近似の度合いが高いときに、同種類評価指標を大きく評価するなどの手法をとってもよい。

10

【 手 続 補 正 1 4 】

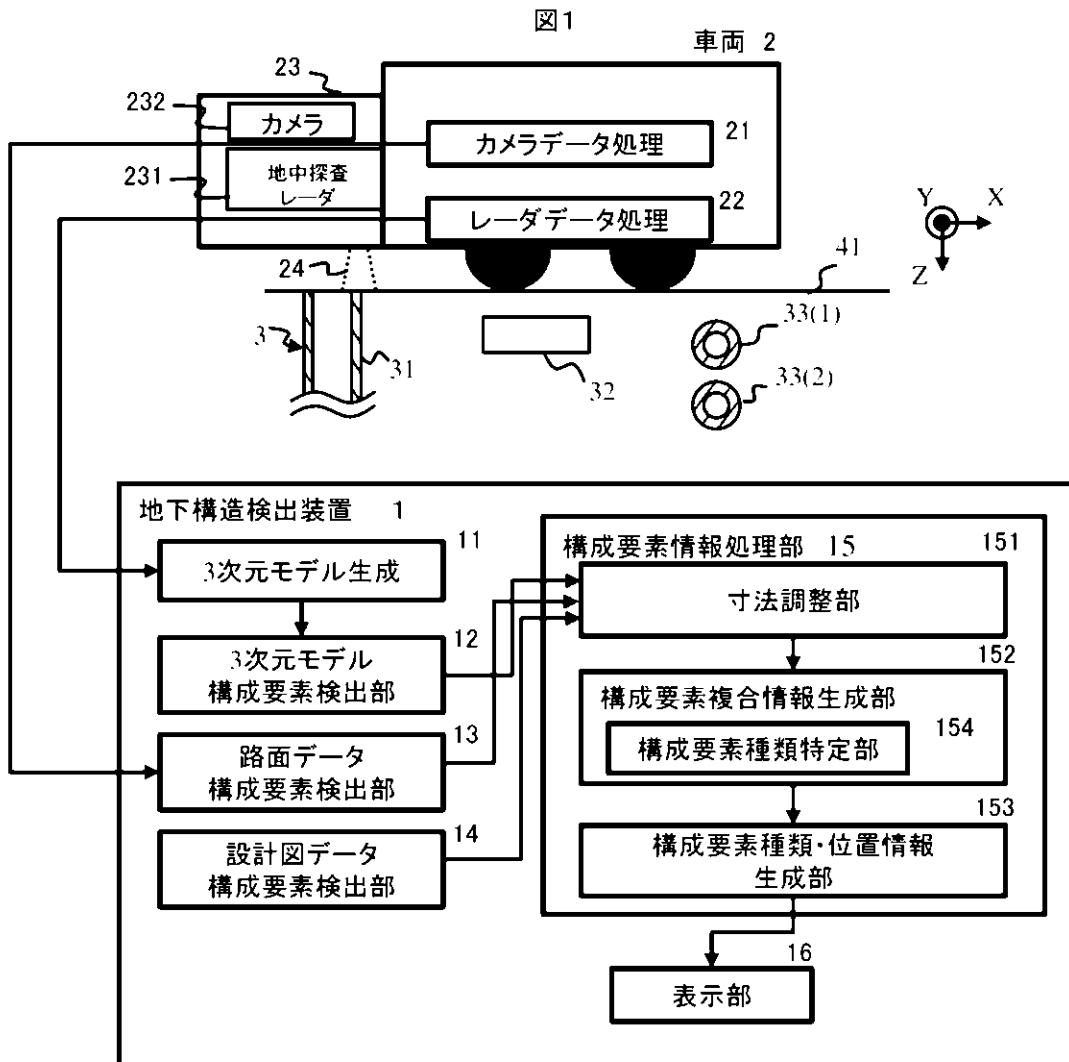
【 補 正 対 象 書 類 名 】 図 面

【 補 正 対 象 項 目 名 】 図 1

【 補 正 方 法 】 変 更

【 補 正 の 内 容 】

【 図 1 】



20

30

40

【 手 続 補 正 1 5 】

【 補 正 対 象 書 類 名 】 図 面

【 補 正 対 象 項 目 名 】 図 4

【 補 正 方 法 】 変 更

【 補 正 の 内 容 】

50

【 図 4 】

