

【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2区分

【発行日】平成17年10月20日(2005.10.20)

【公開番号】特開2004-163480(P2004-163480A)

【公開日】平成16年6月10日(2004.6.10)

【年通号数】公開・登録公報2004-022

【出願番号】特願2002-326259(P2002-326259)

【国際特許分類第7版】

G 09 B 29/00

G 06 F 17/30

G 06 T 17/50

【F I】

G 09 B 29/00 Z

G 09 B 29/00 A

G 06 F 17/30 170C

G 06 T 17/50

【手続補正書】

【提出日】平成17年6月24日(2005.6.24)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

構造物に対応する概略図形を有する地図データと、基点座標と該基点から構造物图形の開始点と終了点までの距離とを対応づけた構造物管理データを記録する記録手段に接続される地図生成装置において地図生成方法を実行させる地図生成プログラムであって、

上記地図生成方法は、

上記基点に対応する位置を上記地図データから検索し、

上記構造物图形を生成する範囲を上記構造物管理データを用いて決定し、

上記生成区間に上記構造物图形を示すデータを生成し、

該生成されたデータを上記概略図形の上記生成区間に重畠表示することを特徴とする地図生成プログラム。

【請求項2】

上記構造物を示すデータは、上記構造物管理データに格納された構造物パラメータを利用して平面图形もしくは立体图形で生成された構造物图形であることを特徴とする請求項1記載の地図生成プログラム。

【請求項3】

上記地図生成装置は指示入力手段を有し、

上記地図生成方法は、上記指示入力手段から受けた指示情報を上記構造物管理データから検索し、

該検索された構造物管理データの管理する構造物を含む上記地図データを表示させることを特徴とする請求項1又は2の何れかに記載の地図生成プログラム。

【請求項4】

上記地図生成装置は指示入力手段をさらに有し、

上記地図生成方法は、上記指示入力手段を介して上記構造物管理データの更新指示を受けた際に、更新された上記構造物管理データに基づいて、該構造物管理データの管理する構

造物を再生成することを特徴とする請求項 1 又は 2 の何れかに記載の地図生成プログラム。

**【請求項 5】**

地図データと該地図中の構造物の構造物管理データとを記録する手段に接続される地図生成装置において地図生成方法を実行させる地図生成プログラムであって、上記地図生成装置は指示入力手段を有し、

上記地図生成方法は、少なくとも 1 の構造物を表示した上記地図データを表示手段に表示させ、

基点からの上記構造物の開始点及び終了点までの距離情報と該構造物の属性情報とを表示し、

上記表示した距離情報もしくは属性情報の少なくとも何れかについて上記指示入力手段を介して変更入力を受け、

上記変更入力に基づいた構造物を上記地図データに生成して上記表示手段に再表示させることを特徴とする地図生成プログラム。

**【請求項 6】**

上記表示された構造物が上記指示入力手段で指示されると、該構造物の構造物データも表示することを特徴とする請求項 3 乃至 5 の何れかに記載の地図生成プログラム。

**【請求項 7】**

構造物に対応する概略図形を有する地図データと、基点座標と該基点から構造物図形の開始点と終了点までの距離とを対応づけた構造物管理データを記録する記録手段に接続され、

上記基点に対応する位置を上記地図データから検索する手段と、

上記構造物図形の生成する範囲を上記構造物管理データに基づいて設定する手段と、

上記地図データ上の上記生成区間に、構造物を示すデータを生成し該生成されたデータを上記概略図形の上記生成区間に重畠表示する手段とを有することを特徴とする地図生成装置。

**【請求項 8】**

上記構造物を示すデータは、上記構造物管理データに格納された構造物パラメータを利用して平面図形もしくは立体図形で生成された構造物図形であることを特徴とする請求項 7 記載の地図生成装置。

**【手続補正 2】**

**【補正対象書類名】**明細書

**【補正対象項目名】**0 0 0 5

**【補正方法】**変更

**【補正の内容】**

**【0 0 0 5】**

**【発明の実施の形態】**

本願の発明は、上記問題点を解決するため、構造物データである数値データから図形データを生成し地図に重ねていく地図生成を導入することにより、構造物データと地図データを関連付ける。具体的には、地図データには、構造物データを用いて形状を発生させるためのガイドとなる概略図形（以下、スケルトン図形という）のみを作成しておき、構造物データに格納されている基点座標と開始点および終了点までの距離を用いて、それぞれの距離に基づいてスケルトン図形を追跡して形状生成範囲を特定する。そして形状生成関数ライブラリより構造物図形を生成させる形状生成関数を選択して、構造物データを選択した形状生成関数に入力することにより、構造物形状を生成し図形形状による構造物データを生成する。このような地図生成システムの構成要素は次のようになる。

(1) 地図データ蓄積部 1 0 1

座標列から構成されるスケルトン図形とその他の地物を表すベクトル図形から構成される地図データを格納するデータ蓄積媒体。例えばハードディスクに相当する。

(2) 距離ベース構造物データ蓄積装置 1 0 2

構造物の情報と、あらかじめ決められた基点から該構造物の開始点および終了点までの距離を対応づけて記録し、管理される距離ベース構造物データ（以下、構造物データと記す）を格納するデータ蓄積媒体。構造物の情報としては、具体的には、構造物の情報として対応するスケルトン図形の番号基点から図形生成開始点までの距離、基点から図形生成終了点までの距離、形状生成関数番号、高架図形番号、高架幅、高架高さ、壁図形番号、壁厚さ、壁高さだけでなく、建造年月日、構造内容などが考えられる。例えばハードディスクに相当する。

(3) 地図生成部 103

構造物データから地図データを生成する機能であり、図1において104から113の機能によって構成される。それぞれ以下に示す。

(4) 地図データ検索部 104

地図データを地図データ蓄積部101より検索して読み出す機能。

(5) 構造物データ検索部 105

構造物データを距離ベース構造物データ蓄積装置102より検索して読み出す機能。

(6) スケルトン図形検索・追跡部 106

図形データの生成を行うための、ガイドとなる図形（スケルトン図形）を地図データの中から検索し、さらに構造物データの項目である基点座標と開始点および終了点までの距離データからスケルトン図形を追跡し図形生成の範囲を決定する機能。

(7) 図形生成情報検索部 107

構造物データ検索部105で検索した構造物データから図形生成に必要となるデータ項目を検索する機能。

(8) 図形生成次元選択部 108

立体で形状を生成するか平面図形で形状を生成するかを判定する機能。

(9) 形状生成関数ライブラリ 109

構造物データのデータ項目をパラメータとして構造物図形の生成を行う形状生成関数プログラムを格納したプログラムライブラリ。

(10) 形状生成関数検索部 110

形状生成関数プログラムを形状生成関数ライブラリ108から検索する機能。

(11) 立体形状生成部 111

形状生成関数に従って立体図形を生成し、図形の交差部での整形を行う機能。

(12) 3D形状生成部 112

形状生成関数に従って平面図形を生成し、図形の交差部での整形を行う機能。

(13) 地図表示部 113

生成した地図データを表示する機能

距離ベース構造物データを用いた地図生成について、高架橋データの生成を例に図2に示す。図2(a)は地図データ蓄積装置101から検索された地図データ201であり、このなかに高架橋を表すスケルトン図形202が記載されている。図2(b)はスケルトン図形202に沿って平面形状データ203～211を生成した例である。ここで図形203、204、205は高架橋を表す図形であり、図形204、204、207、208、210、211は壁を表す図形である。図2(c)は平面地図201の視点を変更して斜め視地図212に変換し、スケルトン図形202に沿って立体形状により高架橋データを生成した例である。図2(c)では壁データ213～218が生成されている。図2(b)における壁データの対応は、204 213、205 214、207 215、208 216、210 217、211 218である。また橋脚データ219が表示されている。橋脚データは立体表示によりはじめて生成される図形である。

図2に示すような地図データを距離ベース構造物データを用いて生成するステップを図3に示す。また、構造物データと地図データとの関係を図4に示す。

ステップ1：地図データの検索（ステップ301）

地図データ検索部104は地図データ蓄積装置101より、図4に示すような地図データ401を検索する。この中には構造物の図形データを生成するためのガイドとなるスケル

トン図形 4 0 2 が含まれている。

ステップ 2 : 距離ベース構造物データの検索（ステップ 3 0 2）

距離ベース構造物データ検索部 1 0 5 は距離ベース構造物データ蓄積装置 1 0 2 より、図 5 に示すような距離ベース構造物データ 4 1 3 を検索する。

ステップ 3 : すべてのスケルトン図形についての実行済確認（ステップ 3 0 3）

地図データ 4 0 1 に含まれるすべてのスケルトン図形について、ステップ 3 0 4 以降を実行したかどうかの確認を行う。未済であればスケルトン図形を検索しステップ 3 0 4 以降を実施する。実行済であれば処理を終了する。スケルトン図形の検索は、スケルトン検索・追跡部 1 0 6 で地図データの中から検索する。この検索は地図座標データ 4 0 3 のレイヤ（層）番号（L Y N）4 0 4 を参照し、スケルトン図形に対応する層番号を持つ図形を選択することに対応する。

ステップ 4 : 構造物データの選択（ステップ 3 0 4）

スケルトン検索・追跡部 1 0 6 において、ステップ 3 0 2 で検索した構造物データの中から、スケルトン図形の図形番号（F G N）4 0 5 に対応する構造物データ 4 1 3 を検索する（対応づけ 4 3 5）。

ステップ 5 : 地図上基点の生成（ステップ 3 0 5）

図形生成情報検索部 1 0 7 ではステップ 4（ステップ 3 0 4）で検索された構造物データに格納されている基点座標（B C O）4 1 5 を検索し、スケルトン図形 4 0 2 上の点 4 0 7 に配置する（対応づけ 4 3 6）。この基点座標はかならずしもスケルトン図形の座標に対応していない。また地図の精度が不十分のためスケルトン図形上にない場合もある。このときはスケルトン図形を構成する最寄りの線分に基点座標から垂線を下ろし、新しい基点座標とする。

ステップ 6 : すべての構造物データに対して実効済かどうかの確認（ステップ 3 0 6）

距離ベース構造物データ 4 0 9 に記載されたすべての基点座標について実行済であることを確認する。未済であればステップ 3 0 7 以降を実施し、実行済であればステップ 3 0 3 を実行する。

ステップ 7 : 図形生成範囲の検索（ステップ 3 0 7）

スケルトン検索・追跡部 1 0 6 では、基点から開始点までの距離（D I S T \_ S）4 1 6 と終了点までの距離（D I S T \_ E）4 1 7 に相当する場所まで基点からスケルトン図形 4 0 2 の追跡を行い、地図上の開始点と終了点の位置を特定し図形生成範囲 4 0 6 を特定する。このときの開始点 P s 1 4 0 8 と終了点 P e 1 4 0 9 の座標は、図形生成開始 / 終了点管理データ 4 2 5 に格納する（対応づけ 4 3 8）。開始点は S C O 4 2 6、終了点は E C O 4 2 7 であり、P s 1 の座標は（X s 1, Y s 1, Z s 1）4 2 8、P e 1 の座標は（X e 1, Y e 1, Z e 1）4 2 9 である。

ステップ 8 : 形状生成関数の検索（ステップ 3 0 8）

形状生成関数検索部 1 1 0 では、形状生成関数ライブラリ 1 0 9 から構造物図形を生成する関数を選択する。形状生成関数ライブラリ 4 3 0 は、関数番号 F U N C \_ N 4 3 1 と対応付けられた形状生成関数スクリプト（F U N C T I O N）4 3 2 が格納されており、構造物データ 4 1 3 に格納された図形生成番号（F U N C \_ N）4 1 8 と同一の番号 4 3 3 に対応する形状生成関数 4 3 4 を選択する（対応づけ 4 3 7）。

ステップ 9 : 図形次元の選択（ステップ 3 0 9）

表示する次元の選択を行う。これは形状生成関数 4 3 4 のスクリプトによって表示次元が決まる。形状生成関数スクリプト 4 3 4 は関数名に「3 D」と記載されており立体表現になることを示す。表示次元が立体の場合は、ステップ 3 1 0 以降を実行し、2 次元（平面）の場合はステップ 3 1 4 以降を実行する。

ステップ 1 0 : 立体形状データの生成（ステップ 3 1 0）

立体形状生成部 1 1 1 では、構造物データ 4 1 3 に記載された形状生成パラメータに従って立体の高架橋データを生成する。図 4 では、高架幅 E L W 4 2 0、高架高さ E L H 4 2 1、壁厚さ W L W 4 2 3、壁高さ W L H 4 2 4 を形状生成パラメータとして形状生成関数 4 3 4 に引数として入力する。このとき生成した構造物図形データは地図座標データ 4 0

3の形式で表されるが、図形番号(FGN)405は、立体高架図形、立体壁図形についてそれぞれ高架図形番号(FNE)419、壁図形番号(FNW)422の値を格納する。また層番号(LYN)は生成した図形であることを示す番号とする。

#### ステップ11：交差部の整形(ステップ311)

ステップ310において生成した形状は、スケルトン図形の折れ曲がり位置において図形がオーバーラップすることがある。そのため、立体形状生成部111では、交差部のオーバーラップを計算し整形を行う。

#### ステップ12：立体地図データの格納(ステップ312)

ステップ311で生成した構造物図形データを地図データ蓄積装置101に格納する。

#### ステップ13：立体地図データの表示(ステップ313)

地図表示部113は、ステップ311で生成した図形データを表示する。これは図2(c)に示す表示イメージとなる。図5において形状生成関数434から構造物図形データ(高架図形データ410、壁図形データ411、412)が生成されている(対応づけ439)。

#### ステップ14：平面形状データの生成(ステップ314)

平面形状生成部112では、構造物データ413に記載された形状生成パラメータに従って平面の高架橋データを生成する。ここでは高架幅ELW416、壁厚さWLW423を形状生成パラメータとして形状生成関数にパラメータとして入力する。このとき生成した構造物図形データは地図座標データ403の形式(Z座標は0を入れておく)で表されるが、図形番号(FGN)405は、平面高架図形、平面壁図形についてそれぞれ高架図形番号(FNE)419、壁図形番号(FNW)422の値を格納する。また層番号(LYN)は生成した図形であることを示す番号とする。

#### ステップ15：平面図形交差部の整形(ステップ315)

ステップ314において生成した形状はスケルトン図形の折れ曲がり部において図形がオーバーラップすることがある。そのため、平面形状生成部112では、交差部のオーバーラップを計算し整形を行う。

#### ステップ16：平面地図データの格納(ステップ316)

ステップ314で生成した構造物図形データを地図データ蓄積装置101に格納する。

#### ステップ17：平面地図データの表示(ステップ317)

地図表示部113は、ステップ314で生成した図形データを表示する。これは図2(b)に示す表示イメージとなる。

以上のように図3に示す地図生成ステップを利用することによって、地図データを生成することができるが、指示入力手段から受けた指示情報を構造物管理データから検索し、該検索された構造物管理情報の管理する構造物を含む上記地図データを表示させることもできる。さらに構造物データと矛盾しない地図の更新にも利用することができる。例えば、更新内容として、立体データの長さや立体データの高さが考えられる。このような場合、地図图形の変更を伴う。そのため次のような更新ステップを実行する。

#### ステップ1：距離ベース構造物データの数値変更(ステップ401)

構造物データ検索部105より距離ベース構造物データを検索し、形状パラメータに対応するデータ項目の値を変更する。

#### ステップ2：地図データの消去(ステップ402)

更新の対象となったスケルトン図形を検索し、このスケルトン図形に対応して生成した地図データを消去する。これは構造物データ413に格納された図形番号(FNE419またはFNW422)に対応する図形データを地図座標データ403から検索してデータを消去することに相当する。

#### ステップ3：地図データの生成(ステップ403)

図3に示す地図データの生成ステップを、スケルトン図形に対して実行する。

このように、構造物データと地図データとの連携により、構造物データの変更が地図の変更につながるため、両方を更新する場合と比較して更新に要するコストが低減されるとともに、地図データは古いデータは消去されて新しいデータが生成されるため、構造物データ

タと地図データとの矛盾を回避することができる。

以上に示すような方式で地図图形を生成すると、生成した图形を選択することによって、構造物の图形生成に使われるパラメータ以外の関連する属性を検索することもできる。いま、图形生成関連以外の構造物データが413に追加格納されているとする。地図座標データ403の形式で图形を生成した場合に、構造物データ413に格納された、高架图形番号(FNE)419と壁图形番号(FNW)422を图形番号(FGN)405に格納されているため、图形を選択した場合、この图形番号(FGN)と一致する構造物データ413の图形番号(FGN)414を検索し、表示する構造物データを検索して表示することになる。図6に属性を検索した結果を示す。ここでは壁图形を表す图形601を選択し、関連する属性データ602を検索して表示した結果である。

図2および図6は実際にユーザに見える表示インターフェースを表す。図2では平面地図(図2(a))から構造物データを生成した地図(図2(b))を生成表示し、さらに必要によって立体地図(図2(c))を生成する。また、ここから図7に示すように立体形状图形を指示することにより構造物データの検索を行う。又、指示入力手段を介して構造物データを更新する指示を入力した場合には、更新された情報に基づいた構造物を生成して表示しなおすことができる。

以上に示した、地図作成方式は専用ハードウェアだけでなく計算機ソフトウェアによっても実現される。とくに道路や鉄道のような長距離に及ぶ施設管理においては、決められた区間ごとに管理者が存在する。そして地図作成ソフトウェアの利用者は多数存在するため、地図作成ソフトウェアを利用者毎にインストールするのではなく、必要とするときにダウンロードする方法が有効である。これにより新しい施設の地図形状生成に対応してソフトウェアのバージョンが上がった場合、すべての利用者にバージョンアップソフトウェアの提供が容易となる。また、地図/構造物データについても各区間毎の施設管理者が隣接する区間の施設の地図/構造物データを参照することもあるため、地図/構造物データをネットワークを利用してダウンロードする。図7に示すような運用システムによってデータやプログラムを供給する。図7の運用システムは、次の3個の組織によって構成される。

#### プログラム提供組織701

地図生成ソフトウェアと地図/構造物データを保管管理している組織である。ここには提供する地図生成ソフトウェアと地図/構造物データを管理するデータ・ソフトウェア提供システム706が配置される。

#### 区間施設管理組織702

実際に地図生成ソフトウェアを使用する組織である。ここには、区間管理組織で使用する各区間に応じて地図/構造物データと、地図生成ソフトウェアの利用を管理する区間施設管理システム707、実際に地図/構造物データと地図生成ソフトウェアを使用する利用端末システム708により構成される。

#### 中央管理組織703

区間施設管理組織702で生成または更新した地図/構造物データを参照する組織である。ここでは、全区間にわたる地図/構造物データを収集して格納する全施設データ保管システム709とデータを参照するためのデータ表示システム710により構成される。

これらの組織はネットワーク704と705によって接続されている。ネットワーク704は組織全体を接続する。またネットワーク705は区間施設管理組織702の中にのみ利用可能である。これらのネットワークはインターネットに基づくインターネットであってもよい。次に地図/構造物データ運用の仕組みを示す。

地図/構造物データおよび地図生成ソフトウェアはあらかじめデータ・プログラム提供組織701にて管理されている。まず、区間施設管理組織702の利用端末システム708が、区間施設管理システム707に対して地図/構造物データおよび地図生成ソフトウェアの仕様を申告する。区間施設管理システム707は各利用端末システム708からの要求をまとめて、データ・ソフトウェア提供システム706に対して送付する。そしてデータ・ソフトウェア提供システム706ではその要求に従って、区間ごとの地図/構造物デ

ータおよび地図生成ソフトウェアを区間施設管理システム707にネットワークを通して配布する。また、隣接する区間のデータを要求された場合も対応する。いったん区間施設管理システム707に要求された地図／構造物データと地図生成ソフトウェアは格納され、利用端末システム708が区間施設管理システム707にアクセスして地図／構造物データおよび地図生成ソフトウェアをダウンロードして使用する。このようなシステムでは、データやソフトウェアの利用者が区間毎にグループ化され、グループごとにデータやソフトウェアを管理する区間施設管理システム707にアクセスを行うため、データ・ソフトウェア提供システムから直接ダウンロードしなくてもよくデータやソフトウェア利用準備に要する時間が短縮できる。

区間施設管理組織702での利用によって変更された地図／構造物データは、データ・プログラム提供組織701に送られる。また、全体管理組織703において現状の地図／構造物データを参照する場合には、データ・ソフトウェア提供システム706に対して最新のデータを要求する。データ・ソフトウェア提供システム706は最新の地図／構造物データを前施設データ保管システム709に送付する。全体管理組織703では地図／構造物データの維持管理や、地図生成のような実作業は行わない。全施設データ保管システム709に格納された地図／構造物データをデータ表示システム710を用いて参照する。データ・ソフトウェア提供組織は地図生成ソフトウェアの使用回数によって区間施設管理組織702に対して課金する。また、地図／構造物データの著作権を保有する場合は、地図／構造物データの提供を課金する。課金の関係は次のような、方法が考えられる。

#### 利用端末システムごとの使用ライセンス方式

データ・プログラム提供組織701は利用端末システム708ごとに固有の番号(ＩＤ)を付けて利用端末システムごとの利用によって課金する。区間施設管理システム707では、利用端末からの要求に基づいてそのIDをデータ・プログラム提供組織701に送付する。そしてデータ・ソフトウェア提供システム706で、端末ごとの使用の可否の判断及び課金して、ソフトウェアを区間施設管理システム707に送る。

#### 区間施設管理組織ごとの使用ライセンス方式

期間契約によってデータ・ソフトウェア提供組織701と区間施設管理組織702との間で地図生成ソフトウェアの使用を許可する。

以上は地図生成ソフトウェアのライセンス契約であるが、地図データや属性データの権利をデータ・ソフトウェア提供組織701が保有している場合は上記のライセンス契約を地図／構造物データの使用に対しても行う。

以上のように本願では、

構造物の概略図形を有する地図データと、基点座標と該基点から構成物図形の開始点と終了点までの距離とを対応づけた構造物管理データを記録する記録手段に接続され、

上記基点に対応する位置を上記地図データから検索する手段と、

上記構造物図形を生成する範囲を上記概略図形のデータを用いて決定する手段と、

上記生成区間に上記構造物管理データに格納された構造物パラメータを利用して構造物形状生成プログラムによって構造物図形生成する手段と、

該生成した構造物図形を表示させる手段とを有することを特徴とする地図生成システム。さらに、地図を検索する地図データ検索部と、距離ベース構造物データを検索する距離ベース構造物データ検索部と、距離ベース構造物DBから距離関連情報を検索する距離情報検索部と地図に記載されたスケルトン図形データの追跡を行い図形生成範囲を決定するスケルトン図形追跡部と、構造物図形の生成範囲をスケルトン図形を追跡することによって距離に対応付けられた構造物パラメータを検索する構造物パラメータ検索部、構造物形状生成プログラムからなる形状生成関数ライブラリ、形状生成関数を選択する形状生成関数検索部、構造物生成範囲に平面図形による構造物図形を生成する平面図形形状生成部、構造物生成範囲に立体図形による構造物図形を生成する立体図形形状生成部、生成した地図図形を表示する地図表示部より構成し、地図データ検索部で検索した地図データに記載されたスケルトン図形データを、距離ベース構造物データ検索部によって検索された構造物データに記載されている構造物までの距離情報に基づいて構造物図形生成範囲を検索する

スケルトン図形検索部により構造物図形生成範囲を決定し、構造物パラメータ検索部によって構造物データから検索された構造物パラメータを用いて、平面図形形状生成部、立体図形形状生成部によって構造物図形を、形状生成関数検索部によって検索した形状生成関数によって生成し、地図表示部によって表示することを特徴とする地図生成システムを開示した。