

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-177862

(P2004-177862A)

(43) 公開日 平成16年6月24日(2004.6.24)

(51) Int.Cl.⁷

G09B 29/00

G06T 11/60

F I

G09B 29/00

A

G06T 11/60

300

テーマコード (参考)

2C032

5B050

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2002-346991 (P2002-346991)

(22) 出願日 平成14年11月29日 (2002.11.29)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(74) 代理人 100068504

弁理士 小川 勝男

(74) 代理人 100086656

弁理士 田中 恭助

(74) 代理人 100094352

弁理士 佐々木 孝

(72) 発明者 筒井 和雄

茨城県日立市大みか町五丁目2番1号 株式会社日立製作所情報制御システム事業部内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 地図位置補正装置および方法

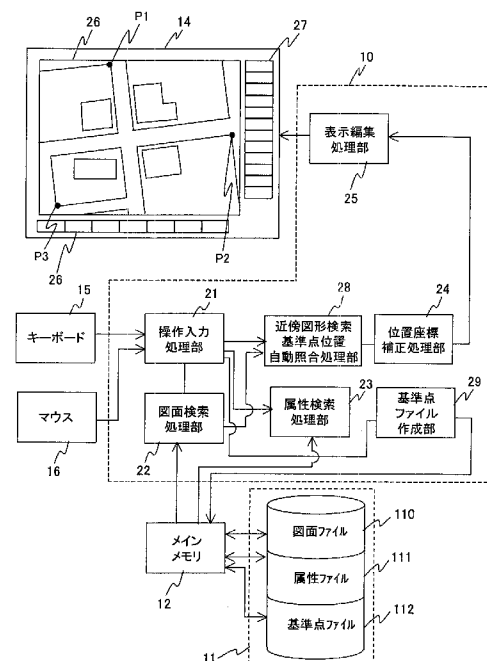
(57) 【要約】

【課題】 補正対象地形図の位置補正を効率的に行なう。

【解決手段】 基準となる地図が図面ファイル110に、基準地図の複数の位置に対応した複数の基準点が基準点ファイル作成部24により設定され、基準点ファイル112に記憶してある。基準点位置は緯度経度の絶対値で表わされる。補正対象地図を表示装置14の画面上に表示し、前記基準点の対応位置に補正基準点を設定する。位置座標補正処理部24は、少なくとも3点以上の補正基準点の位置座標が、基準地図上の対応する基準点の位置座標に幾何学的に一致するように、アフィン変換する。

【選択図】 図1

図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

デジタル化された基準地図を格納し、前記基準地図の複数の位置に対応して基準点を登録する記憶手段と、

前記基準地図の少なくとも一部と重複する領域を持つ補正対象地図を表示し、この表示地図上で前記基準地図の複数の基準点に相当する位置に補正基準点を設定する表示手段と、前記補正対象地図の少なくとも 3 つの補正基準点の位置座標が、前記基準地図の対応する同一基準点の位置座標に対し、幾何学的に一致するようにアフィン変換する変換手段とを備え、

前記補正対象地図の位置ずれ歪みを補正することを特徴とする地図位置補正装置。

10

【請求項 2】

デジタル化された地形図や施設図等の相互の位置ずれ歪みを補正する地図位置補正装置において、

前記地形図や施設図等のうち基準となる基準地図を格納し、前記基準地図の複数の位置に対応して複数の基準点を登録しておく記憶装置と、

前記地形図や施設図等のうち補正対象地図を表示し、その表示地図上で前記基準地図の基準点のある位置対応に割付けられた補正基準点を表示する表示装置と、

前記表示地図上で指定された少なくとも 3 つの補正基準点の位置座標が、前記基準地図の対応する基準点の位置座標に幾何学的に一致するようにアフィン変換を行う変換手段と、を備えることを特徴とする地図位置補正装置。

20

【請求項 3】

請求項 1 または 2 において、

前記補正基準点の割付けは、前記基準地図の基準点毎に該基準点を含む地形領域と前記補正対象地図との図形照合を行なう近傍検索によることを特徴とする地図位置補正装置。

【請求項 4】

請求項 1 または 2 において、

前記変換手段は、前記表示手段で次々に割り付けられ表示される少なくとも 3 つの基準点の更新に従って、次々に対応する位置座標相互でアフィン変換を行うことを特徴とする地図位置補正装置。

【請求項 5】

30

請求項 1 または 2 において、

前記基準点の設定する地図上の位置は街区、道路、交差点など、目標物等の位置が特定できる対象物とした地図位置補正装置。

【請求項 6】

請求項 1 または 2 において、

前記変換手段での位置座標とは、緯度、経度で示した座標とする地図位置補正装置。

【請求項 7】

請求項 1 または 2 において、

前記基準地図の基準点の位置と前記補正対象地図に設定される補正基準点の位置に直接の対応がない場合、前記基準点の位置と前記補正基準点の位置との相互関係を示す対応データを用意し、前記対応データを用いて前記基準地図の対応する基準点の位置座標に幾何学的に一致するようにアフィン変換を行うことを特徴とする地図位置補正装置。

40

【請求項 8】

デジタル化された基準地図を有して他の地図の位置ずれ歪みをなくす地図位置座標処理装置と、利用者端末とを通信回線によって接続し、

前記地図座標処理装置は、前記利用者端末から補正対象地図を受信すると、前記基準地図上で登録された複数の位置の基準点を前記補正対象地図上の同一位置に対応付けし、対応付けされた補正基準点の位置座標が、前記基準地図の対応する基準点の位置に幾何学的に一致するように変換を行い、この変換後の補正対象地図を前記利用者端末に送信することを特徴とする地図位置補正方法。

50

【請求項 9】

請求項 8 において、

前記地図座標処理装置は、前記利用者端末から対象地図の緯度、経度や縮尺などの属性情報を受信し、これらに基づいて該当する基準地図を選択することを特徴とする地図位置補正方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、デジタル化した地形図及び施設図等を管理し、表示処理する地理情報システムに利用する地図位置補正装置及び方法に関する。

10

【0002】**【従来の技術】**

従来、地理情報システムが扱うデジタル化データの元となる地形図、施設図は、利用目的や作成者の違い、あるいは作成時期の違いなどにより、多種多様のサイズや縮尺度や形状を持つ。それら地図をイメージスキャナで読み取ってデジタル化し、地図相互の重ね合わせを行って表示すると、位置が一致せず、ずれが生ずることが多い。元の地図によっては全体的なずれ、或いは局部的に異なるずれ等がある。その位置ずれを補正するには、目視により個々の不一致点を抽出し、基準点位置に合わせることが必要である。また、測量結果をその地図に重ね合わせ場合に、絶対位置のずれにより正規の位置に重ならない場合があった。

20

【0003】

また、基準位置が決まっていない場合には、絶対的な位置である緯度・経度が合わなくなるという誤差が避けられなかった。

【0004】**【発明が解決しようとする課題】**

従来技術において縮尺等の異なる地形図は、その要求される位置精度も異なるため、縮尺を同一にして重ね合せた場合、位置誤差がなく重なることはほとんど期待できない。また、位置ずれには規則性がないため修正は手作業となる。このため、特別な利用が要求されないときは、位置補正は行われない場合が多い。

【0005】

本発明の目的は、従来技術の問題点に鑑み、効率的に位置補正を可能とし、また基準位置により補正ができる位置座標補正処理装置及び方法を提供することにある。

30

【0006】**【課題を解決するための手段】**

上記目的を達成する本発明の地図位置補正装置は、基準地図を格納し、前記基準地図での複数の位置に対応して基準点を登録する記憶手段と、前記基準地図の前記複数の位置に相当し、前記基準地図とは異なる補正対象地図での同一位置に対応して補正基準点を設定する表示手段と、前記補正対象地図に設定した少なくとも 3 つの補正基準点の位置座標が、前記基準地図の対応する同一基準点の位置座標に幾何学的に一致するようにアフィン変換を行う変換手段とを備えることを特徴とする。

40

【0007】

前記基準点を設定する地図上の位置とは、街区、道路、交差点など、目標物等の位置が特定できる対象物としている。前記基準点の位置は緯度、経度の絶対値で表わされる。

【0008】

前記変換手段は、前記表示手段で次々に割り付けられ表示される少なくとも 3 つの基準点の更新に従って、次々に対応する位置座標相互でアフィン変換を行う。

【0009】

さらに本発明は、デジタル化された基準地図を有して他の地図の位置ずれ歪みをなくす地図位置座標処理装置と、利用者端末とを通信回線によって接続し、前記地図座標処理装置は、前記利用者端末から補正対象地図を受信すると、前記基準地図上で登録された複数の

50

位置の基準点を前記補正対象地図上の同一位置に対応付けし、対応付けされた補正基準点の位置座標が、前記基準地図の対応する基準点の位置に幾何学的に一致するように変換を行い、この変換後の補正対象地図を前記利用者端末に送信することを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

【 発明の実施の形態 】

以下、本発明の実施の形態を図面にしながら説明する。図 1 は本発明の一実施例を示す位置座標補正処理装置の要部構成図、図 2 は位置座標補正処理装置の全体構成図である。位置座標補正処理装置は、C P U (中央処理装置) 1 0、ファイル装置 1 1、メインメモリ 1 2、図面入力装置 1 3、ディスプレイ (表示装置) 1 4、キーボード 1 5、マウス 1 6、データ入力装置 1 7、図面出力装置 1 8 を備えている。これらの各部はそれぞれデータ伝送路を介して接続される。

10

【 0 0 1 1 】

C P U 1 0 の各機能のうち、操作入力処理 2 1 はキーボード 1 5 やマウス 1 6 からの入力処理を行う。図面検索処理部 2 2 は操作入力処理部 2 1 からの入力に応じ、図面ファイル 1 1 0 の図形更新と図形情報抽出を行う。同様に、属性検索処理部 2 2 は属性情報ファイル 1 1 1 の更新と抽出を行う。

【 0 0 1 2 】

ファイル装置 1 1 には、複数の図形の集合による図面、例えば、水道、ガスの系統図や電気、電話の配線系統図など施設図面に関する図形情報や図形に関連する属性情報が施設図面データとして格納されている。施設図面データのうち地形図や管路図などの図形データは、図形情報として図面ファイル 1 1 0 に格納されている。また、図形に係する町名、管口径、管種などの文字・数値で表現される属性データは、属性情報として属性ファイル 1 1 1 に格納されている。属性情報には縮尺、測地系、図法なども格納されている。

20

【 0 0 1 3 】

図形データの inputs は、例えば、紙に書かれた図面を図面入力装置 1 3 によって一定間隔でスキャンして読み取る。読み取ったデータをその濃淡に応じて濃淡階調化し、濃淡階調化されたデータをデジタル画像データとしてコード化し、コード化されたデータを図面入力装置 1 3 から入力される。

【 0 0 1 4 】

図 3 はファイル装置の図面構成と図形座標との関係を示す説明図である。施設図面の場合、図 3 (a) に示すように、複数の図面から構成され、各図面に関する図形データをそれぞれ複数の図面データファイル # 1 ~ # n に分割して図面ファイル 1 1 0 に格納する。また、図形データは、図 3 (b) に示すように、直交座標系を基準とした位置データにしたがって生成され、各図形の大きさは図面サイズに応じてその X 軸、Y 軸方向における長さ X、Y によって決定される。

30

【 0 0 1 5 】

図 4 に図形データの階層構成を示す。(a) の図形データは道路、家枠、管渠の 3 段階に階層分離された (b) ~ (d) のデータ構造となっている。これらのデータのうち、必要に応じて各階層のデータを重ね合わせることで、(a) に示すような図形データを構成することができる。

40

【 0 0 1 6 】

一方、属性情報を構成する属性データは、キーボード 1 5 から入力されるか、フロッピーディスクなどのデータを一括して入力できるデータ入力装置 1 7 から入力される。各属性データは、図 1 に示すように、各図形データに関連づけられて、属性ファイル 1 1 2 に記憶される。なお、データ入力装置 1 7 は、すでにデジタル化された地形図や管路図等の施設図面データを、図形データファイルとして図面ファイル 1 1 0 に格納する場合にも用いられる。

【 0 0 1 7 】

ファイル装置 1 1 に記憶された図面データや属性データのうち、C P U 1 0 の処理に伴うデータ、すなわち C P U 1 0 の処理中のデータや、図面データの検索や編集などの処理を

50

実行するためのプログラムや、索引図に関するデータは、メインメモリ 12 に格納される。

【0018】

ファイル装置 11 に格納された施設図面を管理するには、キーボード 15、マウス 16 からの入力情報を基に、CPU 10 が各種の演算処理を行ってファイル装置 11 内のデータを検索する。そして、検索したデータを基に指定の施設図面をディスプレイ 14 の画面上に表示する。図面データは、ディスプレイ 14 の表示領域である有効表示座標に合わせて、表示編集処理部 25 で編集される。この編集されたデータを基に、指定の施設図面がディスプレイ 14 の画面上に表示される。画面上に施設図面に関する画像が表示されることにより、オペレータは目的の図面の内容を知ることができる。

10

【0019】

次に、位置座標補正方法を説明する。位置誤差の補正には基準点座標が必要になる。そこで、先ず基準地図上に基準点をあらかじめ決めておく。

【0020】

図 5 は基準点コードの付与を示す説明図である。例えば図 5 (a) に示すように、地形図の異なる道路交差点の少なくとも 3 カ所の端点について基準点測量をした結果を、基準点 P_1 、 P_2 、 P_3 として基準地図 50 の上に貼りつける。次に図 5 (b) の補正対象地図 51 の位置 $P_1 \sim P_3$ 位置を含む領域を選択して表示する。基準地図 50 上の基準点 P_1 、 P_2 、 P_3 は、補正対象地図 51 上では、位置ずれのために、通常は道路交差点の端点とは外れた位置にある。この基準点 P_1 、 P_2 、 P_3 が、基準地図 50 の道路交差点の対応する端点位置を目視による図形形状の照合により、対応付けしたのが基準点補正位置である P_1' 、 P_2' 、 P_3' である。

20

【0021】

基準点コードの位置座標は、緯度、経度で表わす。緯度、経度は絶対座標であり、画面上で表示する地図位置は画面上での相対座標であり、これらを緯度、経度の絶対座標と対応させておくことで、管理がしやすくなる。こうした緯度、経度による座標は、基準地図及び補正対象地図の両者共に地図データの一部として具えており、両地図での同一基準点の指定割付けは座標値を指定することで相互に可能である。

【0022】

基準地図は、図面の補正があらかじめ完了しているもの又は、縮尺率が 1 / 500 程度の道路台帳そのものを基準とする。これは絶対的な位置精度が高い方を基準とするためである。地図の位置ずれは、座標歪みに応じて変換する必要がある。画像歪みを持つ補正対象地図の基準地図からみての位置ずれ判別の仕方は以下となる。

30

【0023】

(1) 縮尺の異なる場合は、基準地図上の数点の座標と補正対象地図上の数点の座標との間で互いに差分をとり、縮尺の度合いを判定する。例えば、基準地図上の P_1 から P_2 への画面上での距離と補正対象地図上の P_1' から P_2' への画面上での距離との差分をとることで縮尺の違いの度合いがわかる。なお、上下左右に単にずれている(位置シフトしている)場合には、上記距離が一致していることでわかる。

【0024】

(2) 位置ずれが、回転による例や回転と縮尺とのからみによる場合には、回転や縮尺のわかる判定法が必要である。例えば、図 5 (a)、(b) の画面上 3 点である基準点 P_1 、 P_2 、 P_3 を相互に利用して、歪みの度合いである回転や縮尺の度合いを判定する。具体例として、図 5 (a)、(b) の基準点 P_1 、 P_2 、 P_3 の画面上での三角形相互を比較する。

40

【0025】

(3) 位置ずれが、地図上の多くの場所で発生している例にあっては、多数位置に基準点を設定し、位置を更新しながら次々に各更新位置近辺での位置ずれを判定する。

【0026】

こうした位置ずれは、自動的に判定でき、その補正処理には、幾何学的な地図の一致を

50

はかる処理を行う。その代表的な例は、移動処理や回転処理等の種々の線形変換が可能なアフィン変換である。ずれの内容に応じて選択されたアフィン変換法を利用して補正処理を行う。

【0027】

例えば、対象地形図の位置補正をする場合には、対象地形図の構成点3点に關しての回転や移動などのアフィン変換により、基準点補正位置 P_1' 、 P_2' 、 P_3' で囲まれる閉図形を1ブロック目として、対応付けられる基準地図の基準点 P_1 、 P_2 、 P_3 との間で、アフィン変換する。同様に、次の閉図形 P_1' 、 P_2' 、 P_4' を2ブロック目としてアフィン変換する。これを順次繰り返して、対象図形すべてのアフィン変換を完了する。尚、非線形変換も採用可能である。

10

【0028】

図1の位置座標補正処理部24は、図面ファイル110、あるいはデータ入力装置17より入力されたデジタル化された施設図面データに対して、位置ずれに応じたアフィン変換を行って、位置座標補正処理をする。このアフィン変換は静止画像処理分野では多用されており、位置座標補正処理部24はアフィン変換の基本コンピュータソフトを搭載している。

【0029】

図6は、位置座標補正処理部24における位置座標補正処理方法の手順を示したものである。ステップ101では図面検索処理部22により、基準の対象地図を図面ファイル110より検索し表示する。この表示中の対象地形図の街区、道路交差点、目標物等の位置関係が明確に判定できる対象物位置で測量した基準点コードを画面上で割り付ける。ステップ101の割り付けは基準対象地図に対して行なわれるもので、更新の必要がない場合は一度、登録すれば毎行なう必要はない。

20

【0030】

この割り付けは作業員が表示画面を見ながら行うか、または高精度GPS測量で得られた基準点の緯度・経度座標により自動配置する。この基準点情報は、図1の基準点ファイル作成部29によりファイル装置11の基準点ファイル112に格納される。なお、基準点情報は測量によって更新、増強される。

【0031】

ステップ102では、位置補正の対象図面を図面ファイル110より検索し表示する。また、同様に位置補正の対象地形図と対応する基準の地形図を図面ファイル110より検索し表示する。この表示中の基準地形図と位置補正の対象地形図とを重畳して、基準点と対応した基準点補正コードの対応付けを画面上で確認する。

30

【0032】

ステップ103では、基準地形図に対し対象地形図の基準点補正コードの位置歪みを補正する。例えば図5(b)の如き対象地形図の基準点補正コードが指示する3点構成の閉図形を抽出し、同様に対応付けられる図5(a)の如き基準地図の3点構成の閉図形との間で位置歪みの状態を検出し、この位置歪みをなくすように座標補正する。座標補正は、図形データの位置歪み補正に用いられるアフィン変換を使用する。変換結果は一次的にメインメモリ12に格納する。

40

【0033】

ステップ104では、対象地形図の基準点補正点で決まる3点構成の次の閉図形群を抽出し、該当するものがないかを判定する。全部の図形群が終了していない場合には、ステップ103に戻り、該当図形群の位置歪み補正をする。変換結果は同様に一次的にメインメモリ12に格納する。全部の図形群が終了していた場合には、ステップ105に移る。

【0034】

ステップ105では、メインメモリ12に格納された対象地形図の変換結果を読み出し、表示編集処理部25で基準地形図と対象地形図を重ね合わせ処理し、図面表示部26に表示する。また、メインメモリ12にある変換結果は該当図面ファイル110にも格納保存する。

50

【 0 0 3 5 】

これによれば、基準地図と補正対象地図との基準点位置を対応付けすることにより、正確な緯度・経度に補正された地形図が得られる。また、測量結果をその地形図に重畳する場合にも位置ずれのない重ね合わせ表示ができる。

【 0 0 3 6 】

なお、ステップ 1 0 2 では、補正対象地図上での基準点補正コードの割付けを目視確認により手動で行うようにしたが、基準点補正コード割付けを自動的に実行させるやり方もある。

【 0 0 3 7 】

例えば、図 1 の近傍図形検索基準点位置自動照合処理部 2 8 が処理する。すなわち、基準点の位置を割り付けた基準の地形図部分の特徴を位置補正対象の地形図と図形形状照合を自動的に行うことにより、位置補正の基準点補正コードを自動的に割り付ける。これによって補正対象地図上での基準点補正コードが自動割付でき、位置補正対象の地形図の位置補正が自動的に実行できる。

【 0 0 3 8 】

以上の各例では、基準図形と補正対象図面との対応位置に、基準点コード及び基準点補正コードを割り当てたが、両者の位置関係が直接に対応しない場合であってもよい。但し、両者が直接に対応しない場合は、それらの相互の関係を示す対応データをテーブルに用意し、この対応データを用いて相互変換をする。なお、変換は基準図形側の対応点を基準とする。

【 0 0 3 9 】

上記の位置座標補正処理装置は、利用者が単独で利用するだけでなく、ユーザの補正要求に応えるサービスシステムとしても構成できる。

【 0 0 4 0 】

図 7 は位置補正サービスシステムの構成図を示す。利用者端末装置 3 1 は、通信網 3 2 に接続されており、必要に応じて位置座標補正したい対象地形図は登録先である位置座標補正処理装置 3 5 を有する運用システムに対して送信する。その対象地形図データは通信制御装置 3 3 により受信され、ファイアウォール 3 4 で加入者であるかの判定後、位置座標補正処理装置 3 5 に送られる。なお、利用者端末装置 3 1 は対象地形図の緯度、経度や縮尺などの属性情報も送信する。

【 0 0 4 1 】

位置座標補正処理装置 3 5 は、あらかじめ複数の基準地形図をもっており、利用者端末装置 3 1 からの属性情報に応じて対象となる基準地形図が選択される。その基準地形図に対し、対象地形図の位置補正処理を前述のように実施した後、通信制御装置 3 3 及び通信網 3 2 を経由して該当の利用者端末装置 3 1 に送信される。

【 0 0 4 2 】

利用者はこの位置座標補正結果を利用する。また、利用者からの位置座標補正処理要求に対しては、料金処理装置 3 6 より、変換処理量に応じた従量制課金、あるいは定額処理課金がされる。これによれば、利用者は位置座標補正処理装置 3 5 を持たなくても、利用者端末装置 3 1 から必要に応じて対象地形図の位置座標補正を利用することができる。

【 0 0 4 3 】

位置補正の基準となる基準点コードは、利用者端末装置 3 1 から位置座標補正処理装置に問い合わせることにより、情報を通信網 3 2 経由で入手することもできる。この場合、位置座標補正の対象地形図には、利用者がこの基準点補正コードを対応位置に割り当てた後に、利用者端末装置 3 1 から送信するようにしても良い。

【 0 0 4 4 】**【 発明の効果 】**

本発明によれば、基準地図と補正対象地図との基準点位置を対応付けすることにより、正確な緯度・経度に補正された地形図が容易に得られる効果がある。また、測量結果をその地形図に重畳する場合に位置ずれなく重ね合わせができる。

10

20

30

40

50

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施例を示す位置座標補正処理部の構成図。

【図 2】本発明の一実施例を示す位置座標補正処理装置の全体構成図。

【図 3】ファイル装置の図面構成と図形座標との関係を示す説明図。

【図 4】図形データの階層構成図。

【図 5】地形図への基準点の付与を示す説明図。

【図 6】位置座標補正処理方法の一実施例を示すフローチャート。

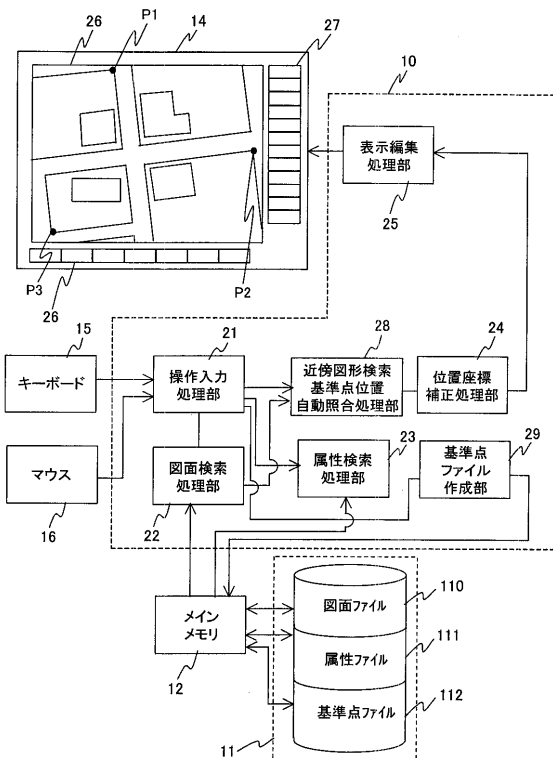
【図 7】本発明の一実施例を示す位置補正サービスシステムの構成図。

【符号の説明】

10 ... CPU、11 ... ファイル装置、12 ... メインメモリ、13 ... 図面入力装置、14 ... ディスプレイ、15 ... キーボード、16 ... マウス、17 ... データ入力装置、18 ... 図面出力装置、21 ... 操作入力処理部、22 ... 図面検索処理部、23 ... 属性検索処理部、24 ... 位置座標補正処理部、25 ... 表示編集処理部、26 ... 画面表示部、27 ... 操作アイコン部、28 ... 近傍図形検索基準点位置自動照合処理部、29 ... 基準点ファイル作成部、31 ... 利用端末装置、32 ... 通信網、33 ... 通信制御装置、34 ... ファイアウォール、35 ... 位置座標補正処理装置、36 ... 料金処理装置、110 ... 図面ファイル、111 ... 属性データファイル、112 ... 基準点データファイル。

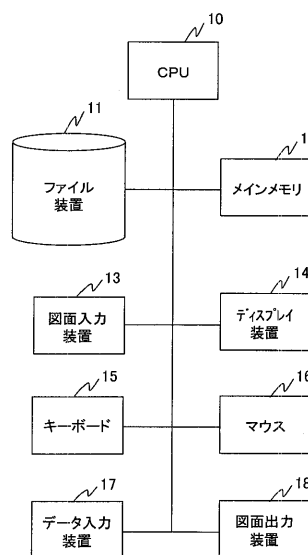
【図 1】

図 1



【図 2】

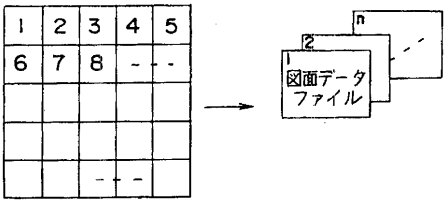
図 2



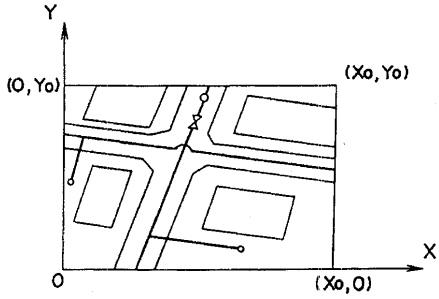
【図 3】

図 3

(a) 図面構成

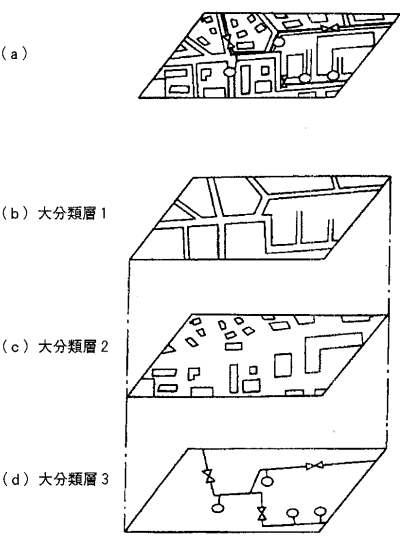


(b) 図形座標



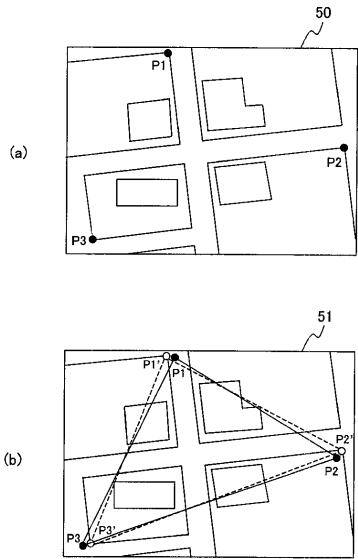
【図 4】

図 4



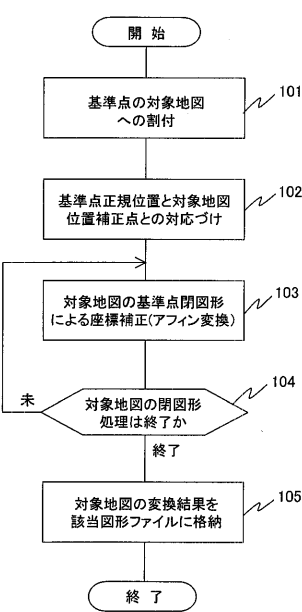
【図 5】

図 5



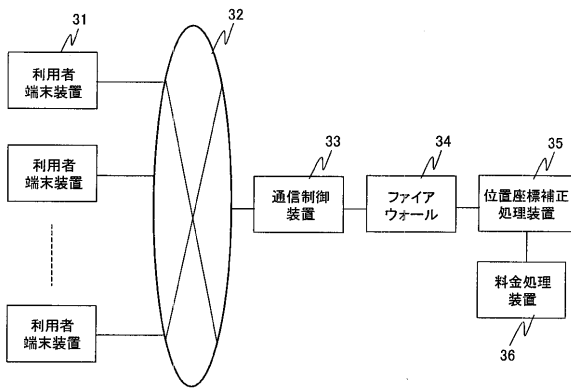
【図 6】

図 6



【図 7】

図 7



フロントページの続き

(72)発明者 富田 仁志

東京都千代田区神田駿河台四丁目 6 番地 株式会社日立製作所システム事業部内

F ターム(参考) 2C032 HB03 HB07 HB22 HB25 HC24 HC25 HC26

5B050 BA17 DA02 DA10 EA12 EA13 EA18 EA19 FA02