

図面データへの効率的な位置情報の付与手法の検討

野中 秀樹・山田 秀之・本間 亮平・吉村 方男

A study of efficiently method to assign the position data to drawing data

Hideki NONAKA, Hideyuki YAMADA, Ryohei HONMA and Masao YOSHIMURA

Abstract: Drawings of social infrastructures are useful to maintain these ones efficiently, because we can obtain a lot of know-how from drawings. In order to manage the drawings, we should give the position data to drawings and relate these ones to map. On the other hand, the drawings made in the past are kept as paper, and do not have position data. So in this paper, we describe the method to give the position data efficiently.

Keywords: 図面 (drawing data), 位置情報 (position data), データ管理 (data management)

1. はじめに

社会基盤の成熟が進んだ現代において、その維持管理を効率的に行うことが重要な課題となっている。そこで 1996 年より建設省 (当時) では、設計・施工・維持管理・改修に至るライフサイクルを通じて、データを蓄積・再利用し、コスト削減、品質確保等を図ることを目的として CALS の取り組みを開始し、現在では膨大な電子データが蓄積されるようになった (社会基盤情報標準化委員会, 2010)。

これらの膨大なデータの活用促進のためには、図面データを簡単に検索・参照・再利用できる共通基盤が必要であり、基盤構築にあたっては位置情報を検索キーとすることが有効であるとされている (有川ほか, 2009)。

一方、図面の電子化が進む以前に作成された図面の多くは紙図面として保管されており、この管理が課題となっている。しかし、こうした紙図面は絶対的な位置情報を持たないため、いかに効率的に位置情報を付与 (標定) するかが重要となる。

そこで本稿では、道路現況図を対象として、これ

に効率的に位置情報を付与する手法について検討する。

2. 図面標定

本研究では、図面上の 2 点を地図上の位置と対応付ける、すなわち絶対的な座標を与えることにより、図面を地図座標系に変換するためのヘルマート変換パラメータを求めることを目的とする。これにより、地図と図面をオーバーレイ表示したり、同縮尺で並べて表示したりすることができるようになる。

図面の標定手法としては、できる限り対応付ける点 (基準点) の数を少なくする手法が大崎ほか (2001) や布施ほか (2010) により提案されている。これらの手法は、あらかじめ接合する図面同士の縮尺を一定の縮尺に合わせることを前提としていたり、隣接する図面同士の接合を、マッチライン (図面内で隣接する図面との区切りを示す線) や、マッチライン上の道路中心線位置で行うことを前提としている。しかし、本稿で対象とする紙図面では、縮尺を合わせることが困難である。また、ラスターデータであるため、マッチラインや道路中心線の識別が困難であり、これらの手法を適用することは難しい。そこで本研究では、基準点は各図面毎に 2 点取得するものとし、これを効率的に行うための

手段について検討する。

手動で図面標定を行う際の手順は次のとおりである。

- (1) 図面の概略位置を探し、図面と地図を並べて表示する。概略位置の探索には、図面に記載されている文字情報と、道路や周辺地物の幾何形状をもとに地図を探索する。
- (2) 道路の角や建物等、図面と地図の対応が明瞭な点を、目視により2点探し、これを基準点とする(図1)。

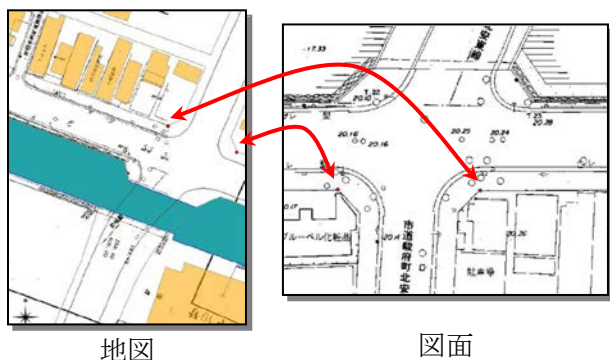


図1 図面の標定

上記の手順のうち、多くの時間を要するのは(1)の概略位置を探す作業である。そこで以下では、概略位置の探索を自動化する手法について述べる。

3. 図面の概略位置探索

図面には様々な文字情報が記載されている。これらの文字情報は、位置や大きさ、間隔が一定ではないため、その抽出は困難であった。しかし近年では図面OCR技術の進展により、図面からでもある程度の文字情報を抽出することが可能になった。そこで、図面から抽出した文字情報から概略位置を求める。このとき、図面に概略位置を与える基準点は1点、または2点求めるものとする。

文字情報から位置情報への変換には、国土交通省国土政策局が公開している国土数値情報と大字・町丁目レベル位置参照情報を使用する。

3.1 図面から抽出できる文字情報

本研究で使用する図面である道路現況図の例を図2に示す。図には管理対象である道路が水平となるようになっており、図面情報が北方向を示して

はいない。また、今回使用する道路現況図では、接続する道路名、道路に隣接する建物の名称等が記載されている。

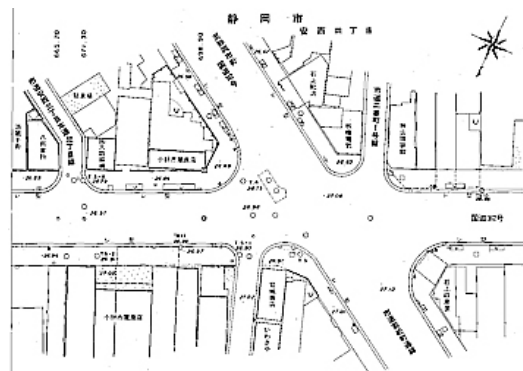


図2 道路現況図の例

図面に記述されている文字情報を大まかに分類すると表1のように分類することができる。

表1 道路現況図の文字情報

種別	内容
市町村名	図面中央上部に市町村名が必ず記述される
大字・町丁目名	隣接する街区の大字・町丁目名
道路名	接続する道路名
隣接する地物名称	隣接する地物の名称。会社名や建物名のような固有名称であったり、駐車場や車庫といった一般名称のこともある。
管理用注記	関連施設についての注記。
標高・距離	標高や区間先頭からの距離を示す数値。標高は横書きで、距離は縦書きで記載される。

そこで図面から抽出した文字情報を、国土数値情報の表2の項目や大字・町丁目レベル位置参照情報と照合し、これを位置情報に変換する。この照合は、次節で述べる手順に従って行う。

表 2 国土数値情報のうち利用する項目

大項目	項目（種別）
国土骨格	行政区域（面）
施設	公共施設（点），発電所（点）， ダム（点），バス停留所（点）， 燃料給油所（点），市町村役場等 及び公的集会施設（点），医療機 関（点），観光資源（点）
指定地域	小学校区（点）

3.2 概略位置探索手順

図面の概略位置探索を以下に示す。

- (1) 図面からすべての文字情報を抽出する。
- (2) 抽出された文字情報のうち、数字のみで構成される文字情報を除去する。このような文字情報は標高や距離を示す文字情報である可能性が高いためである。
- (3) 全ての文字情報と国土数値情報の行政区域データを照合する。行政区域データは、市町村の行政区域を示す面データである。ここで一致するデータが見つからなかった場合は、市町村レベルでの図面の位置確定ができなかったため、これ以上の自動探索は不可能と判断し探索を終了する。
- (4) 照合対象の国土数値情報と大字・町丁目レベル位置参照情報を、(3)で一致した行政区域で絞り込む。
- (5) 抽出された文字情報と国土数値情報のうち施設の大項目に含まれる項目（公共施設、医療機関等）と小学校区を照合する。一致するデータが存在した場合、その位置を図面の概略位置とし、探索を終了する。このようなデータが複数あった場合は、これらの位置の重心を概略位置とする。
- (6) 抽出された文字情報と大字・町丁目レベル位置参照情報を照合する。一致するデータが複数存在した場合、それらの位置の重心を概略位置とする。一致するデータが一つであれば、これを概略位置とする。

以上の手順で概略位置を決定したとき、国土数値情報の施設や指定地域と一致する文字情報があった場合は、図面に記載された地物の位置に合わせて

概略位置を決定したため、図面の本来の位置の近くに概略位置を決めることができたと考えられ、基準点の探索は容易に行うことができる。

一方、大字・町丁目レベル位置参照情報で照合した場合は、大字や町丁目に応じて概略位置の精度が変わる。この場合は、一致した大字・町丁目位置参照情報が多いほど、概略位置の精度は高まると考えられる。

4. 検証

静岡県静岡市の県道の道路現況図を使用し、そこから抽出した文字情報で概略位置を決定できるかどうかの検証を行った。検証は 24 枚の図面について行った。3.2 の概略位置探索では、(3)において行政区域データと一致する文字情報が見つからなかった場合は概略位置確定が失敗となるが、今回使用した図面ではこれに該当するものはなかった。

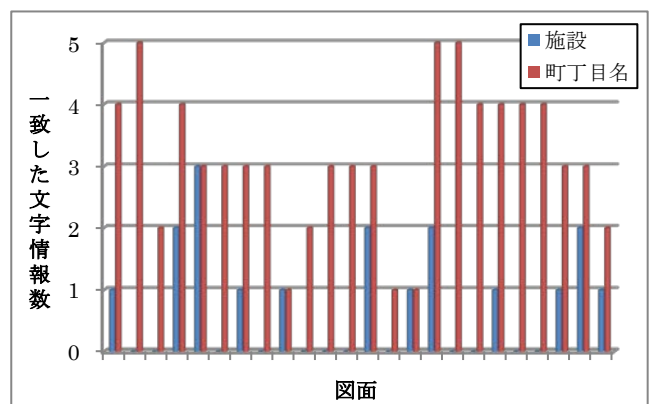


図 3 図面毎の文字情報との一致レコード数

図 3 は、国土数値情報と大字・町丁目レベル位置参照情報のそれぞれと照合を行い、一致した文字情報の数を示している。図中青のグラフが国土数値情報の施設情報と一致した文字情報の数である。全 24 図面のうち、12 図面が一つ以上の施設レコードにより概略位置が確定している。

図中赤のグラフは大字・町丁目レベル位置参照情報と一致した文字情報の数である。全 24 図面のうち 18 図面は 3 つ以上の町丁目レコードにより概略位置が確定している。3 図面は 2 つの町丁目レコードにより概略位置が、残りの 3 図面は 1 つの町丁目レコードにより概略位置が確定した。

5. 図面管理システムでの図面の表示

標定が行われた図面はオルソ画像のようなラスター型の空間情報コンテンツと同様に取り扱うことが可能である。このような空間情報コンテンツのほか、全周囲映像や位置情報を持った写真等を統合管理し、ネットワークを通じて情報共有をするための仕組みとして時空間画像コンテンツサーバがすでに実現されている（池田ほか，2010）。

そこで、位置情報を与えられた図面を空間情報コンテンツとしてここに追加し、図面管理を行った。図4にシステムの実行例を示す。本システムにはWebブラウザを使ってアクセスする。図面は画面下部に表示され、画面右上には図面と同じ位置のGoogleマップが表示されている。この二つの画面は連動していて、どちらかの画面でスクロール操作を行うと、他方もそれに連動する。

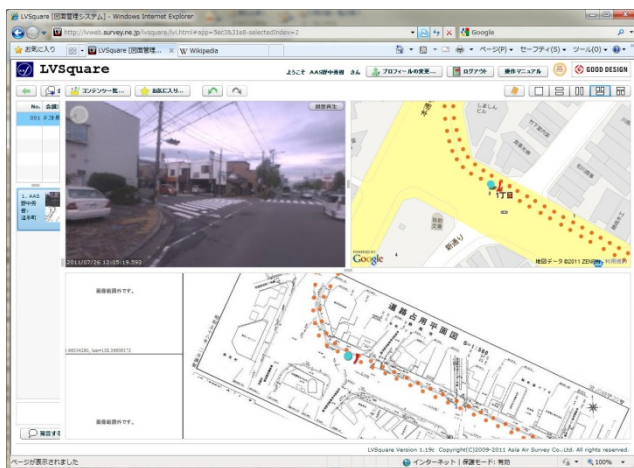


図4 図面管理システムの実行例

図面上に橙色で表示されている線は、そこに全周囲画像があることを示しており、その上でクリックすると左上にその箇所の全周囲映像が表示される。この映像上でマウスをドラッグすると別の方向の画像を表示することができる。このように図面に位置情報を与えることにより、位置情報をキーとして様々な空間情報コンテンツと連動して管理することができ、図面をより有効に活用することができる。

6. まとめと今後の課題

本稿では、紙図面に対して位置情報を与えるために、そこに記述された文字情報を抽出し、国土数値

情報と大字・町丁目レベル位置参照情報と照合することにより、その概略位置を決定し、標定作業を効率的に行う手法について述べた。この手法を用いて静岡市街地の道路現況図の概略位置探索を行い、半数については図面本来の位置にほぼ合わせることができ、残りの図面についてもその近くに合わせることができた。

今回使用した図面は市街地のものであり、比較的多くの文字情報を取得することができた。しかし、中山間地の図面の場合には、抽出できる文字情報は大幅に少なくなる。また、大字・町丁目の区域も市街地に比べ大幅に広がるため、概略位置の精度が大幅に低下すると予想される。このような中山間地の図面の概略位置探索の精度を高めることが今後の課題としてあげられる。

謝辞

本研究は、財団法人日本建設情報総合センターの研究助成事業の助成を受けて行った（時空間軸をベースとした多様な図面データの効率的な管理モデルの構築に関する研究）。

参考文献

- 社会基盤情報標準化委員会（2010）：「社会基盤情報標準化推進計画 2010-2012」，財団法人 日本建設情報総合センター。
- 有川 正俊・鍛冶 秀紀，光安 皓，清水 知子，秋山 實（2009）：公共事業における図面位置表示・管理 Web サービスの提案と実装，地理情報システム学会講演論文集，Vol.18，pp.193-198。
- 大崎 喜久雄・松村 一保・窪田 諭・下妻 勇輔・北川 育夫・柴原 芳信：GIS 基盤データとしての道路台帳の有効活用と RTK-GPS 測量による図面作成手法，土木情報システム論文集，Vol.10，pp.61-68，2010。
- 布施 孝志・落合 修（2010）：連続する複数図面の標定手法に関する検討，応用測量論文集，Vol.21，pp.69-77。
- 池田 辰也・織田 和夫・小川 紀一郎・武藤 良樹（2010）：時空間コンテンツサーバと情報共有プラットフォームへの応用，GITA-JAPAN 第21回コンファレンス 地理空間情報技術論文