

建築図面読み取りシステム - GX Auto-vectorizer -
(3) 通り芯補正とデータインターフェイス

4 P - 8

祐川早苗¹⁾ 宮崎真¹⁾ 井上清知¹⁾ 亀井克之²⁾

¹⁾第2システムエンジニアリングセンター ²⁾中央研究所
(三菱電機株式会社)

1. はじめに

自動読み取り結果のベクトルデータは、最終的にはCADのデータとして用いることを目的としている。本論文ではこのベクトルデータをCADに渡すまでの処理について述べる。これらの処理は、通り芯間補正処理、IGES変換処理からなる。以下、その内容、及び実現方法について述べる。

2. 通り芯間補正処理

建築図面においては、壁や柱などの中心線を示す通り芯が基準線であり、特に重要視される。ここでは、通り芯間の間隔補正処理の概要を述べる。

2.1 建築図面の特性を利用した処理

自動ベクトル化結果のデータには、図面自体のアナログ的誤差に加え、各処理で生じた歪みや誤差が含まれることは避け難く、これをなんらかの手段によって補正する必要がある。

本システムのターゲットである建築図面には、日本における建築物の設計及び施工が、すべて“芯”という基準に基づいてなされていることから、その両者間の伝達手段である図面も芯を基準として書かれているという特性がある(図1(a)参照)。そこで、本システムでは芯(通り芯)に着目し、芯間の距離補正を行なうことでベクトルデータに数値的に保証を与えることとした(図1(b))。

建築図面では1つの図面の中に異なる通り芯系が存在する場合がある(図2参照)。そこで、本処理では有効範囲と基準通

り芯方向(以下、基準方向と記す)により、1つの通り芯系を定義し、複数通り芯系に対応できるようにした。

2.2 処理概要

通り芯間補正を行うために通り芯に対応する線分が必要である。通り芯は通常1点鎖線で表現され、しかも手書きによるため点と線の間隔も一定でなく、必ずしも正確に1点鎖線を認識できない。本システムでは、不確実な処理は後修正の手間を増加させるという観点から、1点鎖線の認識は行わない。したがって、1点鎖線は分断された線分として残されている。そこで、通り芯の復元機能を用いて人間が通り芯を構成する線群を指定し、一本に復元し、その線分に通り芯という属性を与える。

復元された通り芯に正しい芯間距離を与え、それに従って、通り芯を移動するとともにそれに付随する躯体などもその形を保ちながら移動する。

以上の処理を通り芯系単位に行う。即ち、系が複数個ある場合は系の設定機能により予め通り芯系を設定してから行う。

2.3 処理方式

(1) 通り芯の復元

1つの通り芯を構成する線分を各々指示し、それらを系の基準方向に平行、もしくは、垂直な一本の通り芯として復元する。もし原図のかすれや記入もれなどにより、通り芯を構成する線分が存在しないときには、ベクトルの追加機能により任意位置に通り芯を作成することもできる。

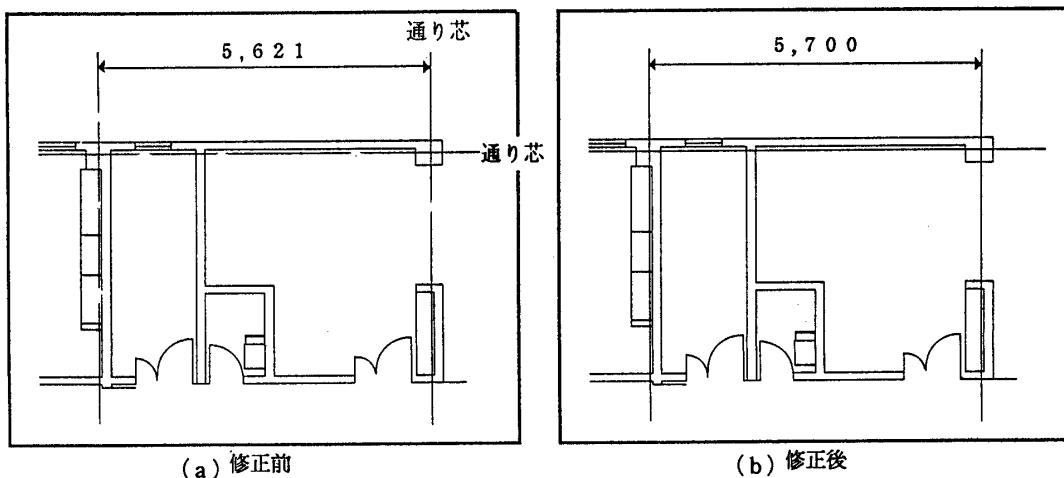


図1 建築図面の通り芯とその補正

(2) 通り芯間補正

復元された通り芯において、不動とする(基準となる)通り芯を決め、それを基準とし補正を行なう(図3)。ある芯間における一点(X, Y)の移動後の座標(X', Y')は以下のとおり。

$$X' = \frac{DX_n}{dx_n} \cdot X + \sum_{i=1}^{n-1} (DX_i - dx_i)$$

$$Y' = \frac{DY_n}{dy_n} \cdot Y + \sum_{i=1}^{n-1} (DY_i - dy_i)$$

ただし、DX_n, DY_n; n番目のX, Y方向芯間の正しい芯間距離
 dx_n, dy_n; n番目のX, Y方向芯間の現在の芯間距離。

(3) 通り芯系の設定

通り芯系を構成する領域をn点による多角形で指定し、その系の基準方向を指示することで1つの通り芯系を設定する。

2.4 特長

建築図面として

- ・複数通り芯系に対応。
- ・線分に通り芯という属性をもたせたことで、建築図面の特性に即した処理を行うことができる。
- ・通り芯の復元は、系の基準方向に対し、平行、垂直に行われるため、完全に直交系が保たれる。

操作性において

- ・ベクトルの追加では、ラバーバンド機能により、意図したベクトルを正確に作成することができる。
- ・拡大表示で図面全体が表示されていない場合、キーボードの矢印キーで表示を移動させている。そのときの移動方向を対象系の基準方向、あるいは、直交方向としているため、操作イメージがつかみやすい(特に、斜めの通り芯系において有効)。

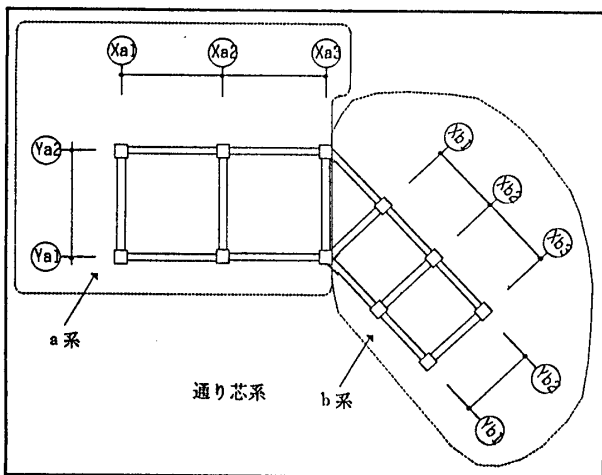


図2 複数通り芯

- ・ベクトルの指示時、マウスの移動と共に現在位置に最も近いベクトルが逐次色変え表示されるため、細かな操作が可能、かつ誤操作が防げる。
- ・芯間補正時、逐次その芯間距離を計算、表示しているため、処理の確認が行える。
- ・以上の処理結果をデータファイルに反映するか否かを操作終了時に決定できるため、操作ミスカバーできる。

3. IGES変換処理

3.1 処理概要

本システムでは、CADシステムへデータを渡す手段に、異なるCADデータベース間の伝達手段として標準化されているIGES形式を用いている。また、CADにおける操作性向上のために、ベクトルの端点や円の中心点、及び全ベクトルの交点も情報として加えることを可能としている。

3.2 処理方式

ベクトル化後のデータの持つ情報(図番、縮尺、線の太さ、点情報、原点)に基づいて、IGES形式のデータに変換する。交点情報を付加する際は、1つのベクトルに対し、交差可能性のあるベクトルの検出をMD木¹⁾を用いて高速に行うことで、全ベクトルの交点を即座に求めている。

3.3 特長

- ・通り芯は別レイヤデータとして渡していることで、CADにおける操作性を向上させている。
- ・点情報(端点、交点等)の要不要はユーザが任意に決定できる。

4. おわりに

今回は直交通り芯系のみを対象にしたが、今後は扇形などの非直交系も対象とするなど幅広い建築図面への対応を考慮していくとともに、データ変換も各種取り揃えていく予定である。

参考文献

- 1) 中村,阿部,大沢,坂内: 多次元データの平衡木による管理-MD木の提案-,信学論(D),J71-D,9,1745-1752('88)

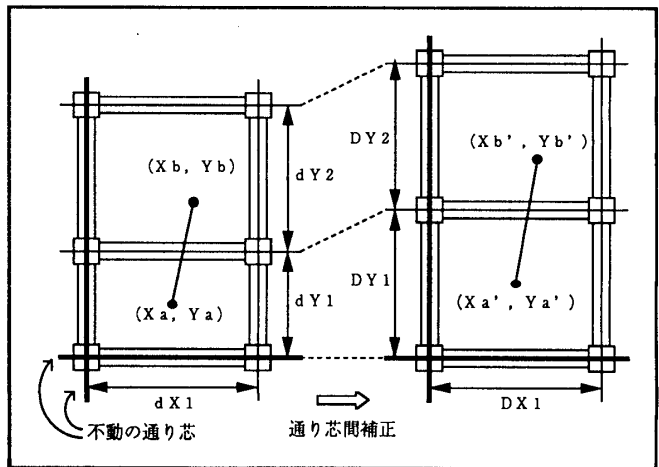


図3 通り芯補正方式