

2N-3

Raster演算を用いた 設備図面のシンボル認識

亀井克之 中村泰明 阿部 茂

(三菱電機 中央研究所)

1. はじめに

テンプレートマッチングは簡単かつタフな手法であるが、計算時間がかかるという欠点があった。テンプレートを動かす代わりに、テンプレート上のサンプル点に応じた距離だけ画像を動かし、元の画像との論理演算を行う操作を繰り返せば、シンボルの存在する候補点を抽出できる。これはワークステーションの Raster 演算で極めて高速に実行できる。この粗サーチの後、精密なマッチングを行い認識率を上げる。論理演算を工夫すれば粗サーチのリジェクト率を小さくできる。1000x800 の画像上で1種類多数のシンボルを認識する時間は、2~8秒と極めて速い。

2. 設備図面の認識

電力配電系統図や上下水配管系統図は、量が膨大な上、日々の更新が必要なことから、コンピュータによる図面管理が注目されている。設備図面の長所を以下に示す。

- (1) 地図(街路図)の上に設備を重ねて書く
 - (2) 設備は配線・配管(直線)と機器(シンボル)
 - (3) 清書図面(テンプレートを用いた手書き)
 - (4) シンボル・文字は、線上に書かれたり、他の線と接触していたりする。シンボル、文字を線画と分離するのが容易でない
- また設備図面認識では、設備を地図と分離して登録するため、次の機能が必要となる。
- (a) シンボルの種類と位置(角度)の認識
 - (b) 配線・配管の種類と位置の認識
 - (c) シンボル、配線・配管の間の接続の認識
 - (d) 文字を認識し、関連の設備と結びつける
- ここで紹介する手法は、(a)および(d)の一部の機能を果たす。自由な手書きシンボルの認識には適さないが、テンプレートを用いて書かれたシンボルや文字の認識には問題がない。また構造的な手法にない次の長所がある。
- (1) 認識速度が極めて速く、並列処理も可能
 - (2) 線上や線と接触したシンボル、一部かされたシンボルに対しても認識率が高い
 - (3) シンボルの位置も正確に求まる
 - (4) 対象図面が変わってもシンボルデータの変更がすみ、プログラム変更の必要がない

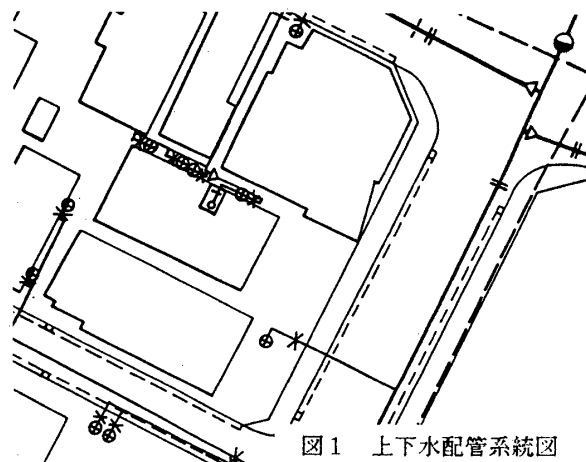


図1 上下水配管系統図

3. Raster演算によるシンボル候補の抽出と同定

3.1 画像間の論理演算によるシンボルの抽出

テンプレート上に基準点と数個のサンプル点(特長点)を選び、基準点からサンプル点までの距離をベクトル V_i ($i=1..n$)で表す。図2に示すように画像を $-V_i$ ずつずらして、それらの論理積(AND)をとれば(サンプル点がいずれも白なら白黒反転させた画像を用いる)、画像上でサンプル点と同じパターンつまりシンボルが存在する所は黒で残る。きれいな図面であれば4~6個のサンプル点をうまく選べば、シンボルの存在するその基準点の位置だけが黒(1)で残る。通常の1000x1000の画像であれば、数回の論理積をとるだけでシンボル候補点を数十から数百にしぼりこむことが出来る。

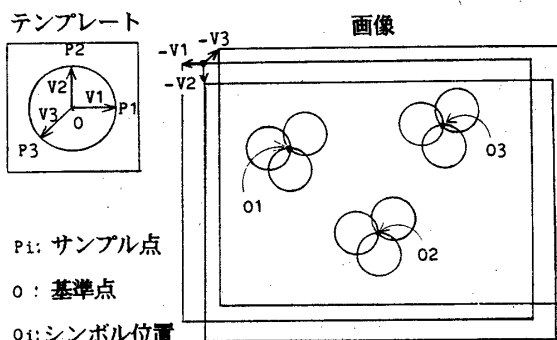


図2 画像間の論理積によるシンボルの抽出

Symbol Recognition with Raster Operation
Katsuyuki KAMEI, Yasuaki NAKAMURA, Shigeru ABE
Mitsubishi Electric Corporation

