

3E-4

知識処理による電線路マップの自動入力 (仮想線の追加による認識方式)

近田 伸行¹ 脇本 浩司² 前田 暁²

¹ 東京電力㈱ ² 三菱電機㈱

1. はじめに

我々は配電設備管理のために使用される電線路マップ(電線、電柱等の記入された線路図と道路や建物等の記入された地形図よりなる)を対象として知識処理を用いて複雑な図面を認識する自動入力技術を開発している。

本稿では記入の際に省略された線や対象が重畳しているために見えない線を追加することにより対象を分離、認識する方式について報告する。

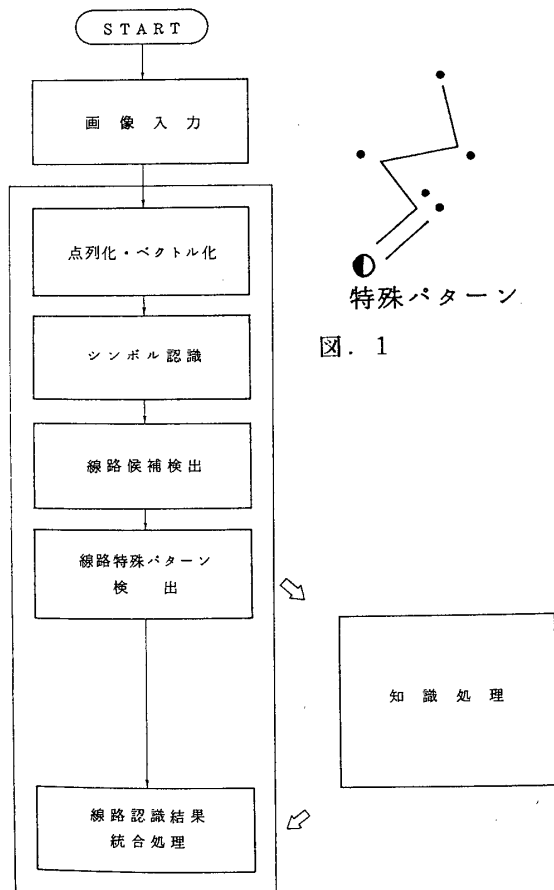


図. 2 全体の処理方式

2. 処理の方式

図. 1に知識処理の対象とする線路図における特殊パターンをしめす。電柱と需要家の間の引込線に省略が成されている。

図. 2に全体の処理方式を示す。線路データの中より線路の特殊パターンを検出して知識処理により認識を行い、従来の方式で認識された結果と統合を行う。

知識処理の方式を図. 3に示す。処理は仮説生成、仮説検証、仮説変更の3つのモードを遷移しながら進められる。各モードではその中のルールの一つが発火するように制御されている。

今回の処理では仮想線の発生ルールが仮説生成ルールとして追加されている。

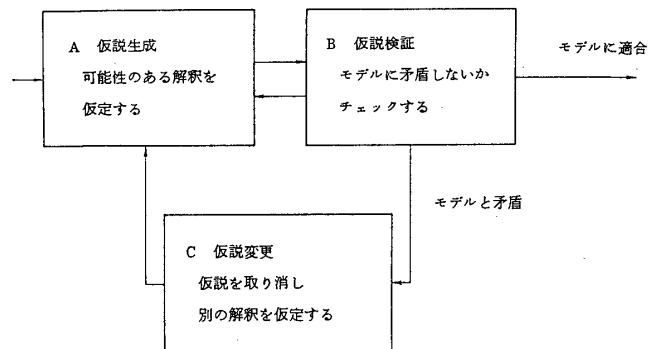


図. 3 知識処理の方式

3. 処理例

(1) 家屋への線が省略された引込線

図. 4に示すような例においては、従来は2本の引込線に対応して2個の需要家シンボルのみ本柱との対応関係を求めることができ、他の需要家シンボルには対応が付かないため、シンボルが残っていた。

未対応の需要家シンボルがあり、そのうち1個でも近傍に引込線がある場合はそれぞれに対して仮想線を発生させる。

A Knowledge-based Input System for Electric Utility Maps
(The Recognition Method consist of Addition of Hidden LINE)

Nobuyuki Chikada¹, Koji Wakimoto², Akira Maeda²

¹The Tokyo Electric Power Co., Inc. ²Mitsubishi Electric Corp.

(2) 2個の需要家シンボルが重なって 記入された場合

図. 5に示すような例では従来は対応付け失敗として終了していた。

このように未対応の需要家シンボルがある場合は、そのシンボルと同じ位置に仮想シンボルを発生させる。

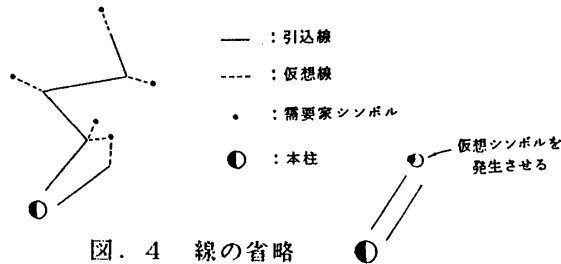


図. 4 線の省略

図. 5 シンボルの重畳

(3) 重畳して書かれている領域の分離

地形図において街区の抽出を知識処理により行ってきた。まず閉ループとなる領域を抽出して、各領域ごとに面積、細長さ等の特徴量とお互いの隣接関係、包含関係等の関係を求める。

次にこれらの情報をもとに各領域に街区、歩道、建物等のラベルを付ける。ラベル付けは地図の記入規則に関する知識を表現したプロダクションルールにもとづく推論によって試行錯誤的に行われる。

領域検出はベクトル追跡による閉ループ検出により行っていた。しかしながら街区間に重畳して書かれた歩道橋、高架道路や渡り廊下があるような例において領域を正しくラベル付けするために、例えば図. 6に示す領域1、5のような変則的な形状の領域に対して各々特殊なルールを付け加えて対処していた。

今回重畳した領域を想定したデータ構造と領域検出方法を考案しルール作成を用意にした。

重畳領域の検出手順を次に示す。

(a) 隠れ線の検出

1対の3分岐点において間隔が一定の距離以内でかつ分岐の方向がほぼ同一方向である場合、両者を接続するベクトルを発生し、隠れ線として登録する。

(b) 領域検出

従来のベクトル追跡による閉ループ検出において次の方法を取る。

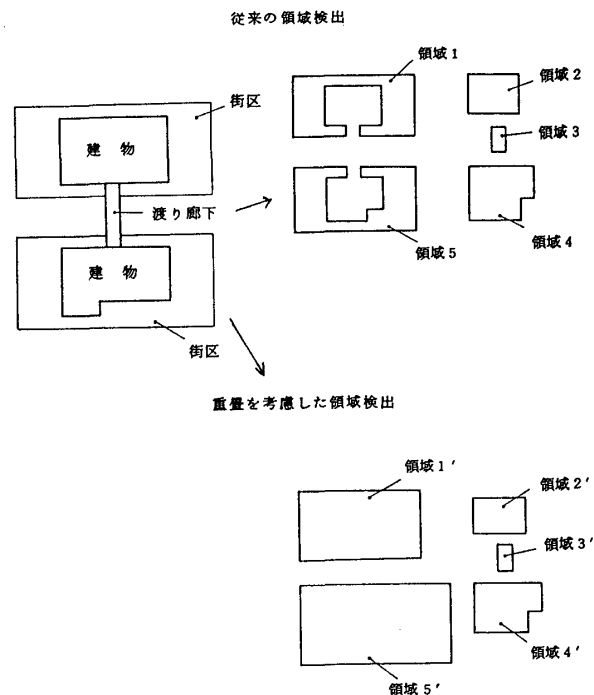


図. 6 重畳領域の分離

* 4分岐点に到達し隠れ線が存在しない場合

: 最も左の方向へ追跡を進める。

* 隠れ線が存在する場合

: 正面のベクトルの方向へ追跡を進める。

実際にはまず従来の領域検出による領域にもとづいて推論し、推論に行詰まった場合に「隠れ線を補う」というルールによって上記の重畳領域を検出し、改めて推論を行う推論制御を行っている。

これは偶然に補われるかもしれない間違った隠れ線による悪影響を避けるためのものである。

以上のようにして求めた領域に対して、従来の特徴量、関係に重畳関係も追加して、ラベル付けを行う。

4. まとめ

線の追加により領域が正しく求まるためルールの作成が容易で正しい推論が行われる。

今後は図に記入された付加情報等も考慮した方式を検討する必要がある。

(参考文献)

K.Wakimoto, et al., "A Utility Map Transformation System based on Map Understanding," Proc. of IAPR Workshop on CV, Oct. 1988