

1L-2

知識工学的手法を応用した 変電所レイアウト・システム (3) - 推論手法の特徴 -

○吉田健一、小林康弘、上田至克、原玲子 (日立製作所)
田中秀雄、武藤昭一、吉沢純一 (東京電力)

1. はじめに

知識工学を応用した変電所レイアウト・システムを開発し、前報までに、プロトタイプシステムに関して報告した。今回、プロトタイプ・システムの対話性を向上した実証システムを開発したので報告する。開発した実証システムは次の2つの特徴を持っている。

- (1) 敷地内に機器を配置するための専門家のノウハウを反映し、変電所の配置案を自動的に作成・修正できる。
- (2) 騒音評価プログラム、ケーブル長評価プログラム等の数値計算プログラムと連動し、配置結果を自動的に評価できる。

本報では、配置案の修正を効率良く扱うために開発した推論プログラムについて報告する。

2. 計画修正の処理過程

本節では開発した推論プログラムによる、計画修正の処理過程を説明する。計画修正は、

第1図に例を示した4ステップの処理により実行される。

ステップ1：修正前の配置結果を図1(1)に示す。これは、初めに変電用設備を配置し、次にその上下対称の位置に鉄塔を配置し、空いたスペースに本館を配置した結果である。この場合、鉄塔は変電用設備位置に依存して配置されたことになる。

ステップ2：図1(2)に騒音低減等の為に、ルールで変電用設備の位置を修正した後の配置を示す。このままでは、鉄塔の位置が変電用設備の上下対称の位置からずれている。

ステップ3：この後、推論プログラムは、推論結果の依存関係を利用して、無効となった推論結果を削除し、図1(3)に示した配置結果を得る。すなわち、鉄塔の位置は、先に修正された変電用設備の位置に依存しているの、推論結果を記憶したデータベースより値を削除する。

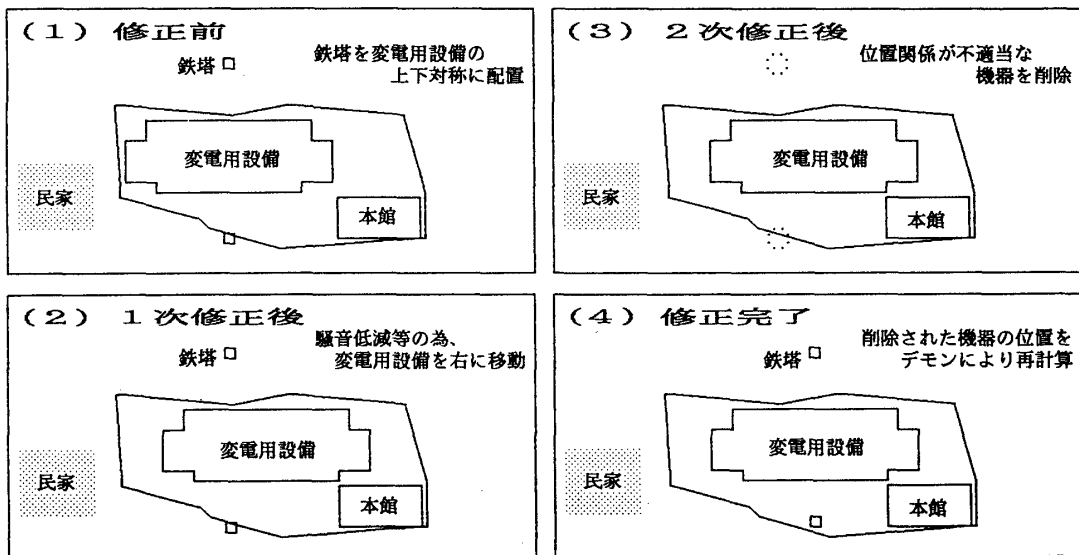


図1 計画修正の処理過程

Knowledge-Based Layout System for Substations (3)
- Characteristics of Inference System -

Kenichi YOSHIDA,¹⁾ Yasuhiro KOBAYASHI,¹⁾ Yosikatsu UEDA,¹⁾ Reiko HARA,¹⁾
Hideo TANAKA,²⁾ Shouichi MUTO,²⁾ Junichi YOSHIZAWA²⁾
1) HITACHI, Ltd. 2) The Tokyo Electric Power Co., Inc.

ステップ4：推論プログラムは、この後、削除された機器の位置を自動的に再現し、図1(4)の結果を得る。具体的には、鉄塔位置の計算方法(図の場合、変電用設備の上下対称の位置の計算方法)を記憶したルールと、新しい変電用設備の位置を用いて、鉄塔の位置を自動的に再計算する。

3. 計画修正機能の特徴

以上述べた計画修正機能の特徴は、次の2点である。

- (1) 配置案に含まれる仮説のうち、どの仮説をどう修正すべきかを、ルールが指定している。変電所レイアウトの場合、機器の位置に関する仮説として考えられる位置座標が多い。このため、仮説修正時には、ルールにより新しい機器の位置を指定しないと、機器の新しい位置座標の候補が多くなりすぎて、最終的計画案を得ることができない。
- (2) 配置案に含まれる仮説の間の依存関係を扱える。例えば、「トランスAのそばに、トランス用調相設備Bを置いたほうが良い」といった知識は1つの仮説(トランスの位置)に依存して、新しい仮説(トランス用調相設備の位置)を生成する知識とみなせる。

図2に単純化した例を示す。図2では、仮説「A=1」に依存して仮説「B=2」を生成した状態を考えている。この例では、Aの値に関する仮説を修正する場合には、Bの値に関する仮説を推論結果から削除する必要がある。また、Bの値に関する仮説を修正する場合には、「Aの値を用いてBの値を推論した」という推論結果の依存関係に関する記録を削除する必要がある。

後者の処理を実施しておかないと、後でAの値に関する仮説を修正した時に、誤ってBの値に関する仮説を推論結果から削除してしまう。

参考文献

- 1) Doyle, J., "A Truth Maintenance System," Artificial Intelligence, Vol.12, No.3, pp.231-272(1979)
- 2) de Kleer, J., "CHOICES WITHOUT BACKTRACKING", Proc of AAAI, pp.79-85(1984)
- 3) 吉田ほか, "知識工学的手法を応用した変電所レイアウト・システム(1)(2)", 第31回情報処理学会全国大会2P-2, 2P-3(1985)
- 4) 田中ほか, "知識工学的手法を応用した変電所レイアウト・システムの機能-", 第33回情報処理学会全国大会1L-3(1986)

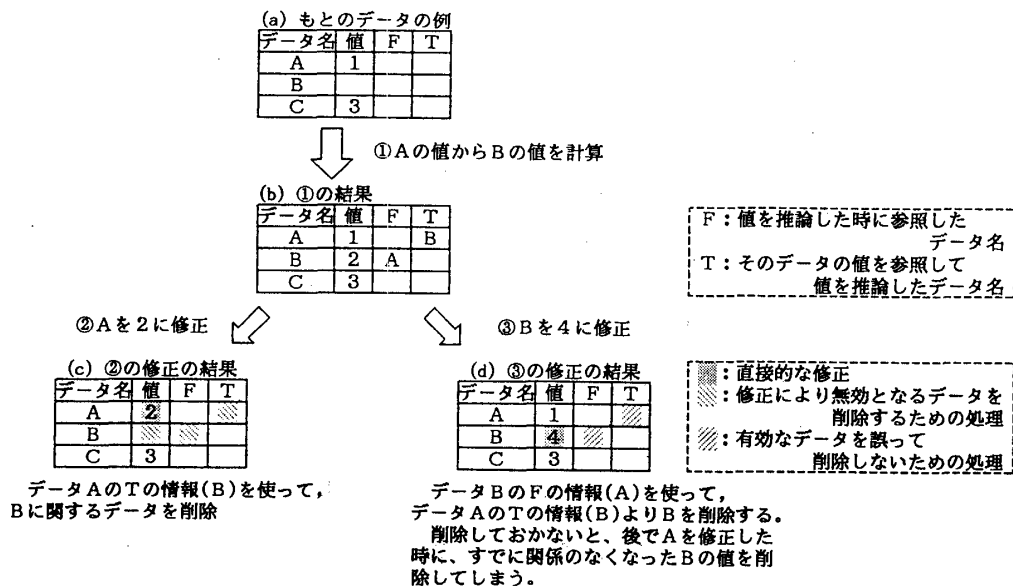


図2 推論結果の依存関係の処理手順