

知識を用いた図形解釈に基づく マルチメディア情報の検索手法

3M-6

島 光秀, 脇本 浩司, 田中 聡, 前田 暁
三菱電機株式会社 情報電子研究所

1. はじめに

近年マルチメディア情報を扱うデータベースシステムの研究が盛んになっている。その中でも、図形や画像に対する多様な検索要求に対応するために、図形や画像を例示する事により、データベース中の類似したデータを検索する手法の研究が進められている(1)(2)。

我々は、機器と配管に関する情報を記入したプラント系統図を対象として、マルチメディア情報の蓄積・検索方法を研究しており、この中で、例示された図形から機器と配管との接続関係を表現する構造を抽出し、その構造と類似した他の図面を検索する手法を開発してきた(3)(4)(5)。

今回、プラント系統図特有の図形構造に関する知識を利用して、例示された図形を解釈する事により、利用者の検索要求に、より柔軟に対処可能な検索手法について検討したので報告する。

2. システム構成と動作

今回の手法を実現するシステムは、図1の様な構成となる。

図2に、このシステムを用いて行う処理の例を示す。

プラント系統図を対象として類似した図面を検索する際、その図面が類似しているとする規準として、図形要素の組合せが類似している、図形要素の接続関係が類似している等があるが、これらの類似規準は利用者や検索の目的等の「環境」によって異なる。

例えば、利用者は、対話処理を用いて、図2(a)で示す様な図形を、検索要求として例示する。

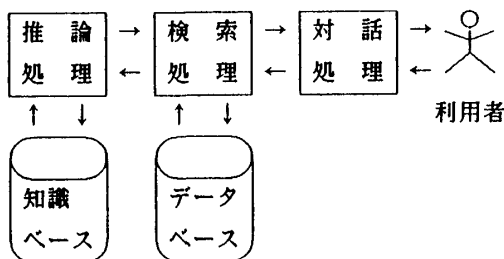


図1 システム構成

この例での環境に於いては、図2(b)に示す様な図形要素の組合せを含む事が特徴的であり、利用者は同様な図形要素の組合せを含む図面の検索を要求している。

まず、検索処理では、入力された図面から機器と配管との接続関係を表現する、図2(c)で示す様な構造を抽出する。

この抽出された構造を、推論処理により、プラント系統図特有の図形構造に関する、図2(d)で示す様な知識を用いて解釈し、図2(e)の様な検索条件を示す構造を抽出する。

そして、この検索条件を示す構造を含む図面を蓄積されたデータベースの中から検索する事により、例示された図形に類似した構造を持つ図面を検索する(図2(f))。

この様に、知識を利用した推論処理により、柔軟に図形を解釈した検索を行う。

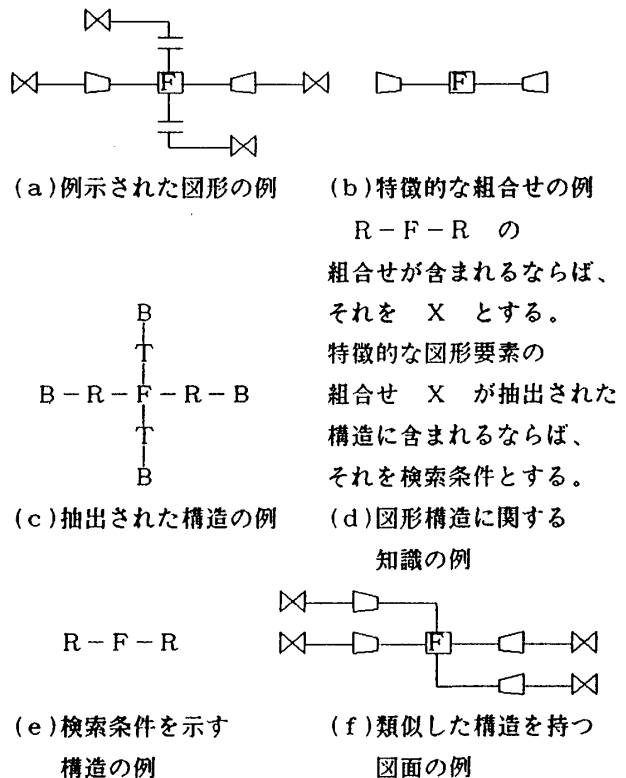


図2 処理例

3. 推論処理

図3に、図形の構造を解釈する際の、推論処理と知識ベースの構成図を示す。

推論処理に於いては、図形構造を解釈する推論として、知識を用いて図形の特徴を抽出するものと、知識を用いて検索条件を生成するものから成り、これらを繰り返す事により、図形構造を解釈して検索条件を生成して行く。

(1) 図形の構造解釈

図形解釈に関する知識は、図形特徴抽出方法に関する知識や、図面に関する知識等から構成され、この知識を用いて、特徴的な図形要素の組合せ等の図形の特徴を抽出する。

例えば、図4(a)に示す様な図形に対しては、図4(b)に示す様な図形特徴抽出方法に関する知識や、図4(c)に示す様な図面に関する知識とにより、図4(d)に示す様な図形の特徴を抽出する。

(2) 検索条件の生成

検索条件の生成に関する知識は、検索条件生成方法に関する知識や、環境に関する知識等から構成され、この知識を用いて、検索条件を生成する。

例えば、図5(a)に示す様な構造に対しては、図5(b)に示す様な検索条件生成方法に関する知識や、図5(c)に示す様な環境に関する知識とにより、図5(d)に示す様な検索条件を生成する。

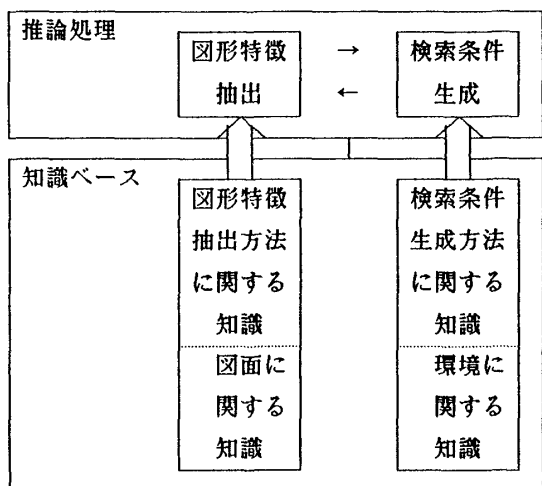


図3 推論処理と知識ベースの構成図

4. まとめ

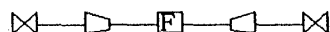
本稿では、図面に於ける、特徴的な図形要素の組合せや、特徴的な構造に関する知識を持つ事により、図形によって指定された検索要求に対しても、柔軟に対処できる手法の基本検討について述べた。

本手法は、発電所に於ける点検業務の際の、図面検索等に応用される。

本研究は、通商産業省工業技術院大型プロジェクト「電子計算機相互運用データベースシステムの研究開発」の一環としてINTAP（動情報処理相互運用技術協会）がNEDO（新エネルギー・産業技術総合開発機構）から委託を受けて、実施したものである。

5. 参考文献

- (1)山本他「認識対象の特徴に基づく画像検索」情報処理学会第35回全国大会2K-2
- (2)加藤他「マルチメディア商標・意匠データベース TRADE MARK」信学技報 PRU88-9
- (3)二俣他「画像の内容に基づいた検索の一手法」情報処理学会第37回全国大会5V-5
- (4)A.Maeda et al., "A Multimedia Database System Featuring Similarity Retrieval", Proc. ISIIS'88, pp. 239-244, 1988
- (5)島他「ネットワーク構造に基づく類似検索手法」情報処理学会第38回全国大会3K-6



(a)例示された図形の例

・ (ジューサ) — (フィルタ) — (ジューサ) の図形要素の組合せが含まれるならば、それを Y とする。

(b)図形特徴抽出方法に関する知識の例

- ・ □ や ◻ は (ジューサ) である。
- ・ F は (フィルタ) である。

(c)図面に関する知識の例

$$Y (= (ジューサ) — (フィルタ) — (ジューサ))$$

(d)抽出された図形の特徴の例

図4 図形の構造解釈



(a)抽出された図形の構造の例

・ 現在の利用者は A である。

$$Y (= □ — F — ◻)$$

(d)生成された検索条件の例

・ 利用者が A であり、特徴的な図形要素の組合せ Y を含むならば、それを検索条件とする。

(b)検索条件生成方法に関する知識の例

図5 検索条件の生成