機器･装置用図記号データベースのための手書き入力検索手法

Search technique for graphical symbol database by handwritten shape

前田 哲*1　檜垣 泰彦*2　池田 宏明*3
Satoru Maeda　Yasuhiko Higaki　Hiroaki Ikeda

*1 千葉大学大学院自然科学研究科　*2 千葉大学大学院工学研究科　*3 千葉大学名誉教授

*1 Graduate School of Science and Technology, Chiba University　*2 Graduate School of Engineering, Chiba University
*3 Prof. Emeritus Chiba University

1.　背景

一般的に使用されている多くの機器･装置用図記号[1]は国際規格･日本工業規格であり，検索可能なデータベースとして出版されている．その種類は膨大であり，これまで手作業で索引付されてきた形状分類では限界があり時間がかかる．手書き入力による形状を直接指定しての検索が有効と考えられるが実現されていない．検索対象となる図記号の形状は基本形状の組み合わせによるものが多く，このような構成が文字認識におけるストローク(画)と似ていることから，文字認識技術を図記号のための手書き入力検索に適用することを考えた．

2.　文字認識と図記号認識

文字認識は，郵便物読取装置や OCR 等といった既に書かれた文字(オフライン)を含む画像に対する画像処理を基礎としたテンプレート認識と，IME パッドのように順次1画ずつ書いていく文字(オンライン)に対するストロークのベクトル比較を基礎としたストローク認識に分けられる．オンラインによるストローク認識では手書き入力する基本形状毎に順次検索結果を絞り込んで表示することが可能となる点に着目し，このストローク認識を図記号のあいまい検索に適応することを検討した．具体的には，既存の手書きオンライン文字認識エンジン TOMOE[2]の利用を検討した．

3.　手書き入力検索手法

文字認識の場合の文字（漢字）には書き順があるが，図記号の手書き入力検索において，書き順は必要ない．かつ，国際的に使用される図記号の検索なので，さまざまな手書き順パターンがあると考えられる．例えば，入力者の利き手や習慣によってストロークの書き始め位置が左右に散らばり，基本形状に含まれる閉曲線（円等）や矩形を含む多角形の始点位置に個人差が生じる．そのため，手書き入力の際，入力者を支援するように基本形状の入力テンプレートを配置し，テンプレートを使用しない場合にはフリーハンドで書かれたストロークの書き始め位置を修正･正規化する機能を TOMOE へ追加した．図1はプロトタイプシステムにおける手書き入力検索の検索例である．ここで，左側が手書き入力部分，中央が検索結果部分，右側がストローク辞書に登録されている図記号の一覧である．ストローク毎に検索結果が更新され，絞り込まれて行く．

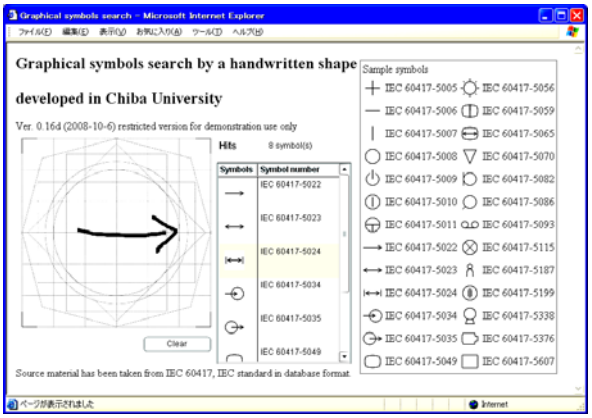

図1．手書き入力検索

4.　基本形状入力テンプレート

図記号のストローク辞書には図記号の ID とストロークが記載されている．このうち，図記号は基本形状の集合体であり，基本形状はストロークの集まりである．そのため，各ストロークに基本形状の入力テンプレートを使った場合に対応するため，各ストロークに基本形状のスタイルを加えた．このスタイルは，(1) 直線，(2) 閉曲線（円），(3) 矩形，(4) 三角形，(5) 多角形，それ以外の5つのスタイルに属さない (6) フリーハンドの計6つの種類とした．また，書き始め位置の修正･正規化機能を TOMOE に追加することにより，図記号のストローク辞書のデータ容量を従来の辞書と比べ，4 分の 1 まで抑えることができた．

図2に，(a) Freehand：手書き入力検索の基本形状入力テンプレートを使用しない場合と，(b) Circle：基本形状入力テンプレート閉曲線（円）による入力支援機能を使用した場合の入力結果の例を示す．

5.　あとがき

今後は，基本形状入力テンプレートをさらに加えることによる検索者入力支援機能の向上，塗りつぶしの基本形状を持つ図記号のストローク辞書への登録などを予定している．

文献

[1] IEC 60417 ISO 7000 GRAPHICAL SYMBOLS FOR USE ON EQUIPMENT, http://www.iec.ch/
[2] 手書文字認識エンジン TOMOE, http://tomoe.sourceforge.jp/

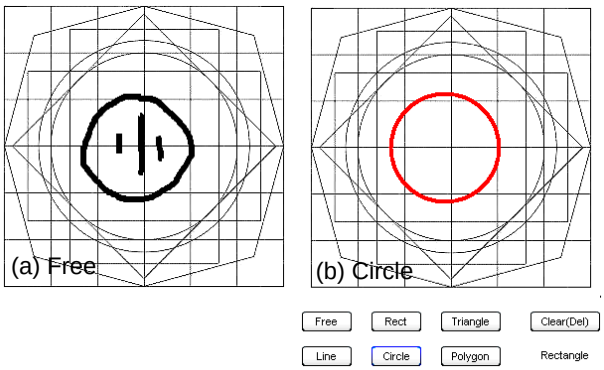

図2．基本形状入力テンプレート

Copyright © 2009 IEICE