

文房具メタファを用いた手書き作図システム におけるテンプレートメタファ

4H-8

福田奈津子 風間信也 中川正樹
東京農工大学工学部電子情報工学科

1. はじめに

文書の作成とともに、図形の描画も計算機上で行われるようになった。我々は、計算機上で作図を行うためのインタフェースについて研究している。

図形を入力するための道具として、今までマウスが使用されている。しかし、マウスは本来指示デバイスであり、作図で使用すると間接的な操作を強いられることになる。そこで我々は表示一体型タブレットとペンを用いる。この環境では、表示画面と指示する位置が同じなので直接的な操作をすることができる。

ペンを用いた手書き作図は実際の紙面上で行う作図方法と似ている。このように現実のものと似たものを取り入れることによって、自然な操作ができる作図環境を作ることを目的とする。

2. 手書き作図システム

手書きで描かれる図形には自由曲線や直線、円または四角形など様々なものがある。この中で円や直線などは、整形された図を描くための道具を必要とする。この道具というのが文房具メタファである。

2.1 文房具メタファ

文房具メタファとは、画面上に仮想的に表示された文房具のことである。文房具メタファとして、定規メタファとコンパスメタファと消しゴムメタファが研究されている[1]。定規メタファは直線を描くためのものであり、コンパスメタファは円弧を描くためのものである。消しゴムメタファは描画された図形を削除するものである(図1)。

2.2 図形表現

手書きで入力された図形のパターンは図2に示される4つの階層に分けることができる[2]。筆跡ボタンとは図形を筆点列として扱うものである。図形プリミティブとは円弧や直線のことであり、図形コンポーネントとは丸や四角などの形として扱うものである。図形プリミティブと図形コンポーネントを合わせて図形記述という。機能シンボルは、意味を持つ図形として扱うものである。フローチャートの処理や分岐を示す図形がそうである。

描画された図形は、機能シンボルがいちばん図形とし

ての自由度が低く、筆跡ボタンになるほど自由度は高くなる。一方、図形を処理するときの論理的メリットは機能シンボルがいちばん大きく、筆跡ボタンになるほど小さくなる。

この図形表現で考えれば、コンパスや定規のメタファは円弧や直線、つまり図形プリミティブを描画する道具ということになる。

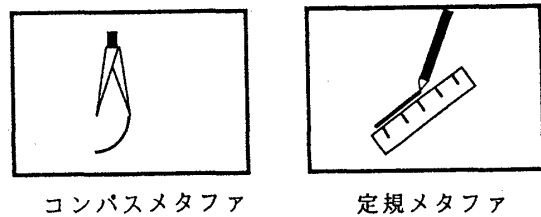


図1 文房具メタファ

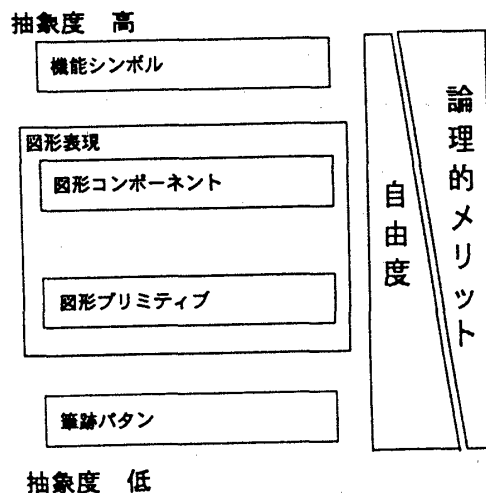


図2 図形表現

3. テンプレートメタファ

テンプレートメタファとは実際のテンプレートを仮想的に画面に表示したものである。ただし、計算機上で扱うテンプレートは、図3のように一つの図形を持つものを基本とする。

文房具メタファが、図形プリミティブを描画できるのに対し、テンプレートメタファは図形コンポーネントと、さらに機能シンボルの段階までを描画することができるものである。またテンプレートは、最初に大きさや形、位置の調整を行う。つまり描画する前に、調整を行ったテンプレートが持つ図形からイメージを掴むことが容易にできる。これによって、描画した後の面倒な編集操作や書き直しが減少する。

テンプレートの操作には、描画、移動、拡大縮小がある。テンプレートを使って作図をするとき、描画と移動はテンプレートに直接指示を与える。したがってメニューから「描画」、「移動」を選ぶという動作を必要としない(図4, 5)。ところが、すべての指示をテンプレートに直接与えることは、操作を複雑にする危険があるので、描画と移動の操作以外はメニューから選択する方法をとる。拡大縮小は、拡大縮小を行うという指示をメニューから与えた後に、テンプレートを直接引張って調整する視覚的な方法(図6)と、何倍という指定をする数値的な方法がある。また縦横の倍率を変えることによって、ただの拡大縮小ではなく、テンプレートの変形をすることができる。これらの操作を使用することによって、テンプレートの大きさ、形、位置の調整をし、描画することができる。

またこの他にテンプレートの選択、テンプレートの組み合わせ、テンプレートの作成と削除がある。テンプレートの選択とは、描画したい図形を持つテンプレートを選ぶことである。テンプレートの組み合わせとは、作図するときに必要な図形を全て画面上に置いておくために行う操作である。しかし、画面上には操作が複雑にならないように一つのテンプレートしか表示しないので、必要な図形を持つテンプレートを複数合成して、一つのテンプレートとして扱うのである。テンプレートの作成とは、自分で描いた図形をテンプレートとして保存するための操作である。逆に必要のない図形を持つテンプレートを削除することもできる。これらを使用することによって、作図を行うための環境を整えることができる。

4. おわりに

ここでは、文房具メタファの一つであるテンプレートメタファについて述べた。テンプレートメタファは整形された図を描くためのものであるが、位置、大きさなどの調整については今後再検討したい。

参考文献

- [1] 風間信也 他: "手書き図形入力インタフェースの試作", 情報処理学会第44回全国大会, 1992.3
 [2] 中川正樹 他: "手書きインタフェースのための図形階層文法", 情報処理学会第44回全国大会, 1992.3

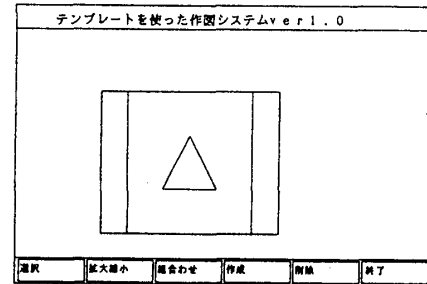


図3 テンプレートメタファ

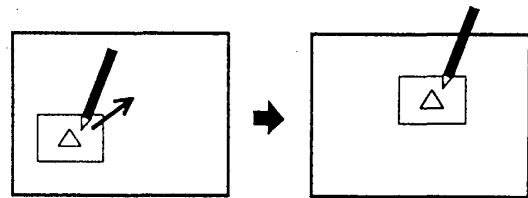


図4 平行移動

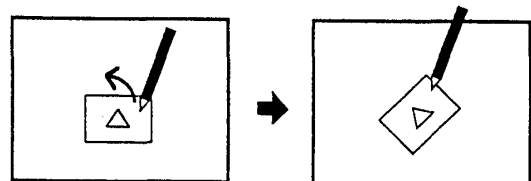


図5 回転移動

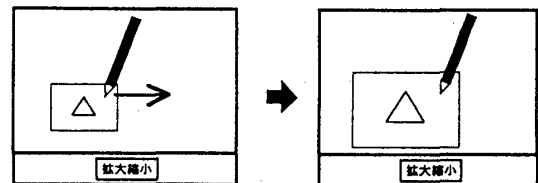


図6 拡大縮小(視覚的)