

3次元Widgetを用いた Information Visualization *

1 Z-1

張替 美穂 遠藤 敬 上田 穰
会津大学†白井 靖人
静岡大学‡

1 はじめに

最近、情報可視化は、有意の開発、及び、研究の話題になっており、このエリアにおける前進は、コンピュータのパワー、可用性の増大によって、そして、通信における前進、WWWの成長によって拍車をかけられている。[2] 情報可視化は、おもに科学分野に利用されている。

本研究では、生産企業における生産工程管理に、3次元表示を用いることについて考えた。生産工程を管理するうえでは、常にすべての製品の現状を把握していなければならない。その工程図が2次元で表示される場合、複数の部品から成る製品の作成進行状況を知るうえでは、それぞれの部品が現在どの工程まで進んでいるのかの相互関係が把握しづらい。そこで、我々は、3次元Widgetを用いてCone-tree的GUI表現することにより、2次元のときよりもより高い認識度を得ることを考え研究した。

本研究を進めるにあたり、会津地域の地場産業の最大手である、某仏壇製造会社（以下、会社A）を具体例として取り上げた。

2 3次元GUIに関する概念

3次元によるGUI構築は、いまだ発展段階にあり、Widgetに関する定義及び、3次元GUIについての概念は、Andries Van Dam [3] らによって提案された。ここでは、Widgetとは、幾何学のカプセル化と定義し、その行動は、アプリケーションオブジェクトに関する情報を規制したもの、もしくは表示したものであると述べている。そして、2次元Widgetは、しばしば複雑な外観をしているにもかかわらず、その行動は非常にシンプルであって自由度が少ないが、3次元空間ではより多くの自由度を持って、Widgetを結合することにより、更に複雑な情報ブラウザを作ることができる。しかしながら、同時に複数の自由度を操作するのは難しいとも述べている。

3 会社の現状と問題点

会社Aでの現状を詳しく見ていき、そこでの問題点を挙げる。

3.1 生産業務

この会社Aでは、パソコンベースのコンピュータ化すら殆ど進んでおらず、資材、製品の情報、製作進行状況は殆ど手書きによる書類で管理されている。仏壇の生産は、会津地域内にある複数の工場で行なわれており、本社と各工場との情報のやりとりは、印刷された紙や電話、FAXなどで行なわれている。

完成品としての仏壇は、位牌、仏具、仏壇の箱の3つの部分から構成されている。3つの部品の製造工程はほぼ同じであり、その工程は、型の作成、漆の塗装、乾燥など最低約6段階であり、場合によってはそれ以上となる。部品の多くは、会津地域の個人業者下請けに出すか、又は、海外へ外注を行なって作成し、会津の工場で最終加工される。

また、一般的に顧客は仏壇を購入する際、他との類似を嫌う傾向がある。ゆえに、会社Aでは、多品種少量生産を行なっている。

3.2 問題点

会社Aの生産において考えられる問題点は、下請け、外注、輸入といった外部のやりとりが多いにもかかわらず、情報伝達の手段が弱いことである。情報伝達は前述のとおり、電話、FAXなどで行なわれている。しかし、口頭もしくは紙面での確認では、どうしてもミスを避けられない。しかも、数百種類の製品を扱わなければならないのであるから、なおさらである。

4 2次元での表示例

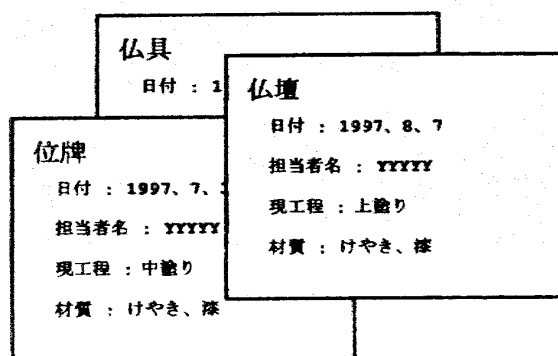


Figure 1: 2次元による製品作成工程の表示

* Information Visualization Using 3D Widget

† Miho Harikae, Takashi Endo, Minoru Ueda: The University of Aizu

‡ Yasuto Shirai: Shizuoka University

図1は、工程図の紙面もしくは、2次元GUIでの表示の例である。このように、同時に複数の部品についての情報を表示させると、互いに重なり合い、非常に見づらくなる。また、ちくいち必要な書類を探しだし、それを読まなければならない。

仏壇生産において、1つの資材は、複数の工程で何度も使われる場合がある。例えば、漆は、位牌、仏具、仏壇の箱のそれぞれの下塗り、中塗り、上塗りで利用される。ゆえに、図1のように表示すると、漆が必要な工程を列挙するのは、しばしば労を費やす。

5 抽象空間における3次元GUI表示

前述の問題点を解決するためには、これまで紙面や口頭で行われてきた情報確認を、コンピュータ上で視覚的に行なうことが考えられる。そこで、それぞれの部品の現状、資材との関連など様々な情報を視覚的に得られるように、Cone-treeを利用し、生産工程を抽象的に表現する3次元GUIを構築した。Cone-treeの例として、G.G.Robertson[4]らが開発したシステムがある。これは、UNIXディレクトリのような階層データを3次元の木として表示したものである。

5.1 必要要素

このシステムに持たせる要素としては、部品の作成進行状況、完成までの日数と遅れ、日付、担当者名、工場名などが考えられる。「部品の作成進行状況」については、瞬時に確認できるのが望ましく、また常に表示させる必要がある。残りの情報については、そのデータが必要な場合に表示されればよい。

5.2 システムの動作

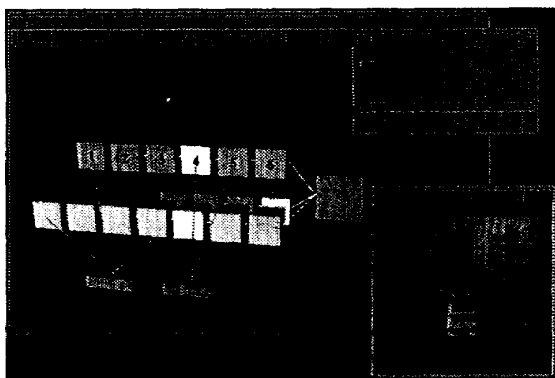


Figure 2: 3次元による製品作成工程の表示

図2は、我々が作成したシステムの外観である。このシステムを作成するにあたり、OpenGLとMotifを利用した。ここでは、1列で仏壇を構成する1つの部

品を表しており、図2の場合は、位牌、仏具、仏壇の箱の3つの部品となる。また、1つのキューブで1つの工程を表す。それぞれの部品をより分かり易く区別するために異なる色で表示する。現在どの段階にあるかは、白で表示する。下にある2つのブロックは資材を表しており、ラインによって接続されている工程で、その資材が使用されていることを意味している。

動作としては、必要な部品を手前に表示させ、それ以外を奥に表示させることができる。しかし、3次元であるために、それらは同時に見えている状態である。ゆえに、図1のように、各ウィンドウが重なり合って、ユーザの情報認識度を低下させるような心配はなくなる。また、これに複数の情報(担当者名など)を持たせるわけだが、キューブの各面にその情報を割り当てることにより、3次元で得た自由度を有効に利用した。なお、各面をマウスで選択することにより、サブウィンドウが開き、詳しい情報を見ることができる。また、キューブ群手前の、情報を含むブロックと工程を表すキューブとの間を、ラインを使用することで、情報の不必要な重複を最小限にとどめた。

6 おわりに

生産工程管理において、これまで2次元表示であったのを、3次元GUIを用いて表示することについて説明した。生産工程の3次元GUI表示により、必要な複数の情報を瞬時に、かつ同時に見ることができ、2次元表示のときよりもより高い認識度が得られることを確認した。また同時に、工程間の相互関係の把握もより容易なものになった。

今後は、生産進行状況をリアルタイムの映像で得られるようにしたいと考えている。

References

- [1] 張替 美穂, 渡辺 高三, 上田 穰, "3次元 Widget を用いた Information Visualization (その1)" 情報処理学会平成9年後期全国大会講演論文集(4) pp5-6(1997)
- [2] Stuart K. Card and Jock Mackinlay, "The Structure of the Information Visualization Design Space", Information Visualization '97, IEEE, p92-99, 1997.
- [3] D. Brookshire Conner, Scott S. Snibbe, Kenneth P. Herndon, Daniel D. Robbins, Robert C. Zeleznik, and Andries van Dam, "Threedimensional Widgets", Computer Graphics(1992 Symposium on Interactive 3D Graphics), vol. 25, no. 2, p183-p188, 1992.
- [4] G. G. Robertson, J. D. Mackinlay, and S. K. Card, "Cone trees: Animated 3D visualizations of hierarchical information", ACM SIGSHI conference on Human Factors in Computing Systems, ACM Press, p189-194, 1991.