

Incompatible BLOCK: 不思議さの伴うインタフェース

藤木 淳*

牛尼 剛聡**

富松 潔***

*九州大学大学院芸術工学府

**九州大学大学院芸術工学研究院

1. はじめに

インタフェースデザインでは、直感、分かりやすさと同様に、ユーザの好奇心を向上させる要素は重要である。近年の3次元モデリングインタフェース研究では、ユーザの実体験や印象に合わせることで、直感性と、分かりやすさを提供する操作インタフェースが提案されている^[1-3]。このような中、我々は3次元と2次元の次元に伴う差異から生じる「不思議さ」をインタフェースに取り込み、不思議さの持つ魅力でユーザの好奇心の向上を計る。また、3次元化された時の整合性を保つ範囲においてユーザの期待するように3次元される不思議さにより、ある程度の予測可能なインタフェースとなることを期待する。本研究において、我々はこのような不思議さをインタフェースに持つ3次元モデリングソフトウェア「Incompatible BLOCK」を試作した。ここでは、「Incompatible BLOCK」の特徴を述べ、検証により得られた評価からその有効性を考察する。

2. Incompatible BLOCK

「Incompatible BLOCK」の画面を図1に示す。

「Incompatible BLOCK」では、立方体の組み合わせで形状の生成を行い、形状や床、背景に対して2次元的な操作で線を描くことができる3次元モデリングソフトウェアである。画面右に並ぶペンツールが形状や床や背景に線を描くための描画ツールである。画面左には立方体を操作するための手ツール、空間を回転させるための回転ツール、空間をズームするためのズームツールが並ぶ。ドアツールでセッションを終了する。

3. Incompatible BLOCK の特徴

「Incompatible BLOCK」は4つの不思議でありつつも予測可能な操作インタフェースを持つ。以下の節でそれぞれの特徴を述べる。

3.1. 立方体の移動

「Incompatible BLOCK」では、「そのようになって見える」位置に画面に対して2次元移動された立方体は3次元空間内の期待する位置に配置される。2次元の床上に立方体を移動させ

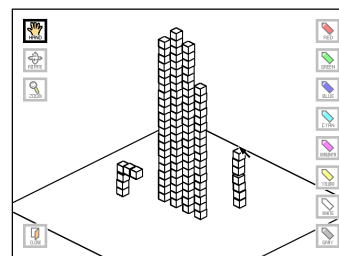


図1. Incompatible BLOCK の画面

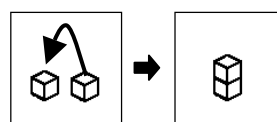


図2. 立方体の移動

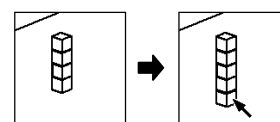


図3. 立方体の下方
方向からの配置

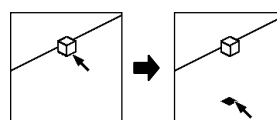


図4. 影による高さの
変更

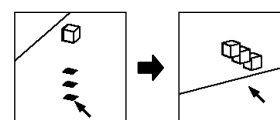


図5. 影による立方
体の増加

た場合、その立方体は床の上に置かれているように見える。そして、ここではその通りに3次元の床に置かれる。図2のように、立方体を「積みあがって見える」ように2次元移動させると、実際に立方体が積み上がるように位置変換される。何もない空間に置かれた立方体は、ユーザはその立方体を浮かせたいと推測し、移動開始位置から上下左右の移動が適用される。さらに床に接している形状に対して、下方向から立方体を配置することもできる。しかし、実世界では床に埋まった形状は眼にすることはできない通りに、その形状は、床にめり込まれてはおらず、床に接している(図3)。また、床は、X、Z軸方向に移動可能である。

3.2. 影による立方体の高さの変更

立方体の底辺辺りを下方向にドラッグすると、その立方体の影を引き出すことができる(図4)。その立方体は「浮いているように見える」通りに、3次元空間内での高さが変更される。

3.3 影による立方体の数の増減

上記の影を、一つの立方体から複数個引き出す。実世界ではこれは視線方向に複数個の立方体が並ぶシーンに相当するように、3次元空間内にその



図 6. ズームに依存するペンの太さ

影の数だけの立方体を増やすことが可能である (図 5)。逆に見かけが 1 つに見えるように複数の立方体が重なったとき、少数の影を引き出すと、その数に立方体を減らすことができる。つまり、影の数と立方体の個数が対応している。

3.4. ペンのサイズの変更

立方体、床、背景に 2 次元操作で線を描画可能である。この時、ペンの「見かけ」の太さはズームによらず一定である。これは、ズーム率に応じ、「見かけ」のペンの太さが変わらないように内部で描画範囲を幾何変換される結果である。この処理は、ズームインしているときはペンの太さを細く、ズームアウトしているときは太くすることと等価である (図 6)。

4. 検証・評価

数十名の大学生、大学院生らに 1 分弱の概要説明をした後「Incompatible BLOCK」を使用してもらい行動観察法・インタビューにより評価を行った結果、「Incompatible BLOCK」の持つ不思議なインタフェースは、影による立方体の高さの変更を除いて満遍なく使用され、目的の形状も短時間で形作ることができた。同様に、操作の説明なしで大学生らに体験してもらった検証からは、下方向からの配置は数名の体験者のみ使用され、影による高さの変更、影による立方体の増減は使われなかった。どちらの検証においても、2 次元で見たとおりの結果がそのまま 3 次元として反映されている不思議さと分かりやすさで、作業中驚きと笑みを終始見せるユーザが多く見られ、インタビューにおいても楽しいと答えた者が多い。しかし、一方で、立体の高さの把握が難しい、微調整が難しいという意見も得られた。「Incompatible BLOCK」を用いて制作されたモデルを図 7 に示す。

5. 考察

操作の説明を受けた体験者らは、影による立方体の高さの変更はあまり使用されなかったが、これは高さを増すほど立方体は視点方向に移動する原理のため、期待する位置での高さの調整が難しいためであると考えられる。立方体の下方向からの配置も同様に視点方向へ形状が移動するが、これが違和感なく使用されていたのは、ユーザにと

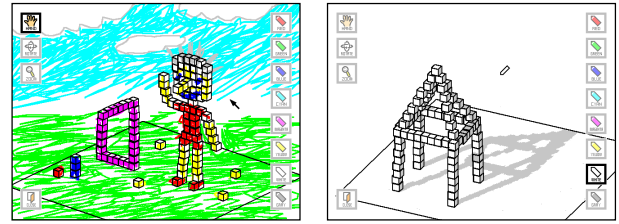


図 7. 制作例

って形状がどこにあるかということよりも、全体としての形状を早く作ることを望むことによると推測する。

操作の説明を受けない体験者は、立方体から影を引き出せることに気づかずにいた。影は触るものではなく、光から生み出されるものであり、ここに現実世界との隔たりがそのことを連想させなかったことと考えられる。また、下方向からの配置は数名の体験者が使用したが、形状全体が動いていることに気づかずにいた。これは、上記で述べた理由のように、目的の形状を作ることが優先的に考えているためと思われる。一方で、この操作を取らなかった体験者は、下から配置した立方体が床にめり込むことは不自然であると考え、この行動をとらなかったものとする。

6. まとめ

本研究では、不思議さの伴うインタフェースを持つ 3 次元モデリングソフトウェア「Incompatible BLOCK」を開発し、検証から評価した。3 次元化された時の整合性を保つ範囲においてユーザの期待するように 3 次元される設計は、操作性、視認性はまだ課題が見られるが、好奇心を持って作業をすることを可能とし、入力速度の優位性の可能性も見ることができた。今後、更にインタフェースとしての不思議さの表現を追及し、その有効性の検証を進めていきたい。

参考文献

- [1] T. Igarashi, S. Matsuoka, H. Tanaka. Teddy: A Sketching Interface for 3D Freeform Design. *Proceedings of SIGGRAPH'99*. ACM Press, (1999), 409-416.
- [2] S. Kasai, S. Hagihara, M. Sano, K. Kusida, K. Ohshiba, N. Kiyohiro and Y. Sugita. Development of The Data-Glove for Design-CAD which Embodies a Real Feeling. 2004.
- [3] D. Anderson, J. L. Frankel, J. Marks, A. Agarwala, P. Beardsley, J. Hodgins, D Leigh, K. Ryall, E. Sullivan and J. S. Yedidia. Tangle Interaction + Graphical Interpretation: A New Approach to 3D Modeling. *Proceedings of SIGGRAPH'2000*. ACM Press, (2000), 399-402.