

生活空間の物体形状調査

現代人の生活様相の記録と継承の方法について

■工藤外四 京都工芸繊維大学大学院

A survey of shapes of objects in living space

A method of recording and inheriting the modern life

Gaishi Kudo :Kyoto Institute of Technology

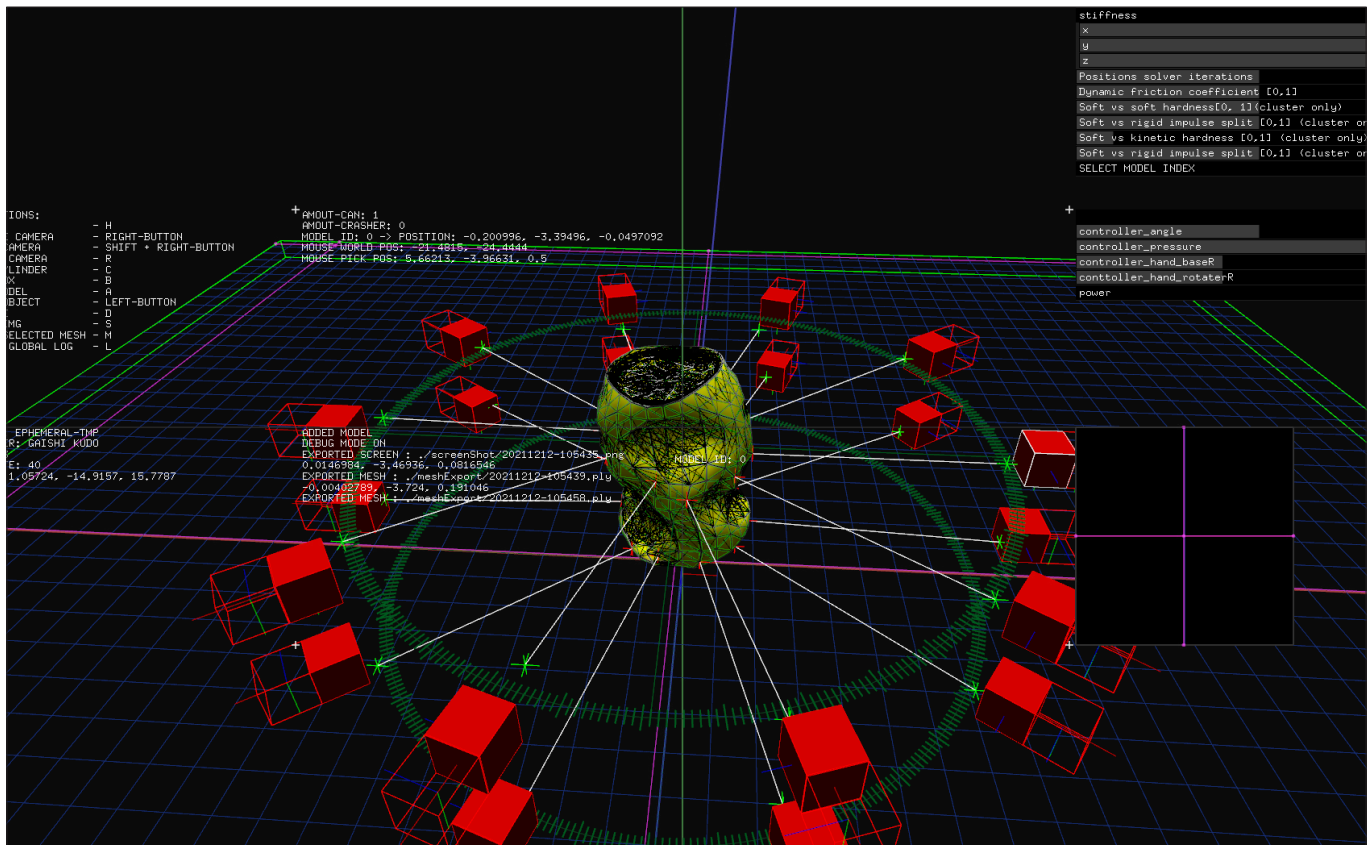


図 制作されたソフトウェア実行画面

要旨

本研究の目的は、情報技術を介した制作手法を新たに模索することである。情報技術は自然界に存在する法則を模倣する等して形状設計や制作活動を支援してきた。同様に、自然界や生物の構造に限らず、生活空間に存在する人工物や法則も模倣の対象となり得るだろう。人工物に着目して調査を行っていく中で、多くの物体形状に座屈している特徴が見られた。

観察と考察を通して座屈現象の形状的性質、及び意味的性質を表現者の立場から明らかにし、手順を組み込んだソフトウェアの開発を通して制作手法をまとめた。

Summary

The purpose of this research is to explore a new method of creation through information technology that has supported optimal shape design and creation by imitating the rules in nature.

Similarly, the target of imitation could be the artifacts and rules in our living space. In the course of the survey focusing on artifacts, buckling characteristics were observed in many shapes.

Through clarification of the geometric and semantic properties by observation and discussion, I established, from an artist's point of view, the creation method by developing software that uses deformation from physics simulation as a modeling element.

1. 序論

本研究の目的は、情報技術を介した制作手法を新たに模索することである。

情報技術は自然界に存在する法則を模倣する等して形状設計や制作を支援してきた。例えば、両端を固定して垂らした紐に見られる懸垂曲線は橋を支える構造の設計に用いられる。同様に、自然界や生物の構造に限らず、生活空間に存在する人工物や法則も模倣の対象となり得る。人工物に着目して調査を行っていく中で、多くの物体形状に座屈している特徴が見られた。本研究では、座屈現象の観察と分析を行い、表現要素として再構築することを試みる。

2. 研究テーマ・コンセプト

本研究は以下の方針で進める。

- 1) 生活空間に存在する座屈した事物を対象に、形状的性質と意味的性質を考察する。
- 2) 1で導き出された諸性質を仮想空間に再構築し具現化する。
- 3) 2の仮想空間の構造を一般化し、制作のための手順を設けたソフトウェアを開発する。
- 3で開発されたソフトウェアに、制作手法は内包される。当ソフトウェアを研究の成果物とする。

3. デザインの内容とその方法

3-1. 生活空間に存在する座屈した事物を対象にした形状的性質と意味的性質の考察

座屈している空き缶、段ボール、ドーナツ、ポテトチップスの袋を事例にとりあげ、彫刻作品の制作を通じた実践の中で形状的性質を探究した。物体を折紙に見立てた彫刻作品の制作過程に注目し、観察者が座屈した形状に対して座屈前にはその存在しなかった、複数の大きな面を知覚することが考えられた。(図1)

次に、カトリーナ・マラブーによる「偶発時の存在論」



図1 座屈した形状に認知される面が可視化された様子

[注1] を事例にとりあげ、意味的な性質、例えば座屈がメタファーとなる際に持ちうる性質を探究した。偶発時の存在論の中で、マラブーは破局的な出来事を経験した人の精神状態に注目し、座屈現象が人格や心に対しても存在することを述べている。また、このような性質は塑性と呼ばれ、本書の訳者が次のように解説している。「ある時点で獲得された「形 (forme)」は、自己の内に保存され、習慣の反復を通じて定着し、新たな作用に抵抗しつつ、しかしこれに応じて自己を変形していく。」[注2] ここで、座屈するということが塑性を持つということであり、塑性には人間の記憶と似た性質があることが考えられた。

3-2. 考察された諸性質の仮想空間内での再構築

座屈した物体の持ちうる性質を次の2点にまとめた。

- ・物体には、その物体を変形した事物から受けた影響の記憶があり、時として悲劇が連想される。
- ・物体形状に、座屈前には意識されない、大きな面の存在が知覚され造形の大きな特徴となっている。

以上を踏まえて、コンピューター上に構築される仮想空間に

- ・あらかじめ形状を持った物体が存在し、物体は自身に対して起きる出来事を記憶するように自身を変形すること
 - ・観察者が存在し、観察者は変形した物体に対して知覚する面を一つずつ抽出し、その面で構成した物体を視覚化すること
- の2点を再現した。

3-3. 仮想空間の構造の一般化、制作のための手順を設けたソフトウェアの開発

ソフトウェアは制作のための手順を三つの段階に分けて設定し、それぞれに異なる仮想空間を構築する形で実装を行った。

第一の段階では、製作者はマウスとキーボードの操作により任意の物体に対して任意の衝突、破壊、変形を計画、実行する。(図2) その際、任意の時点で、変形された物体の形状を保存することが可能である。

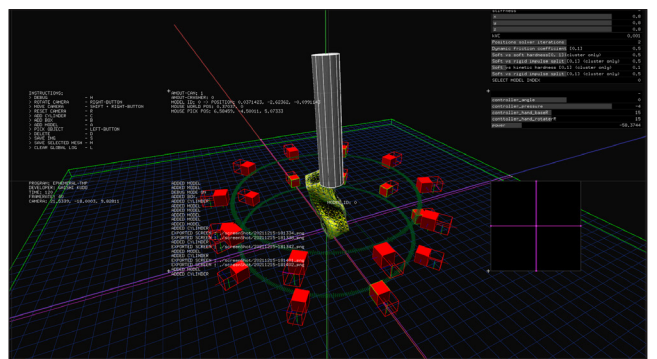


図2 ソフトウェアの実行画面：変形を計画し実行する仮想空間

第二の段階では、製作者は第一の段階で保存していた物体形状を一覧で確認し、次の段階に進めるのに相応しい形状を選出する。その際、各形状を三次元データとして扱うことができるため、立体的でインタラクティブな確認作業が可能である。(図3)

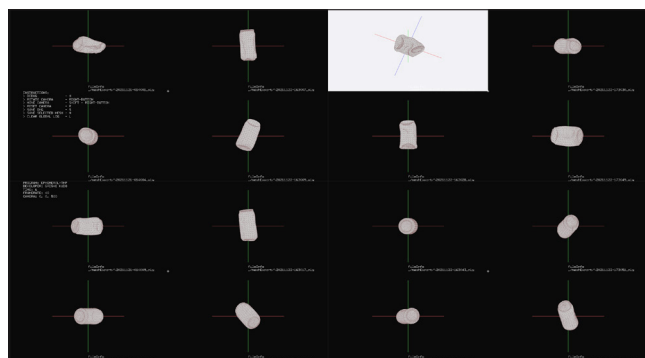


図3 ソフトウェア実行画面：形状を立体的に一覧することができる

第三の段階では、製作者は第二の段階で選出された物体形状に対し、直観的に知覚される面を任意の三点を指定することで抽出していく。(図4)

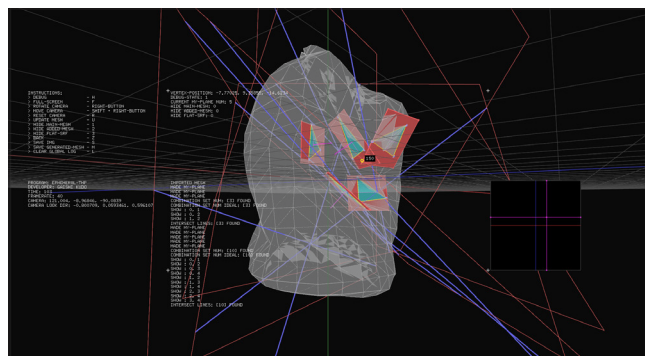


図4 ソフトウェア実行画面：任意の三点を指定して面を抽出する

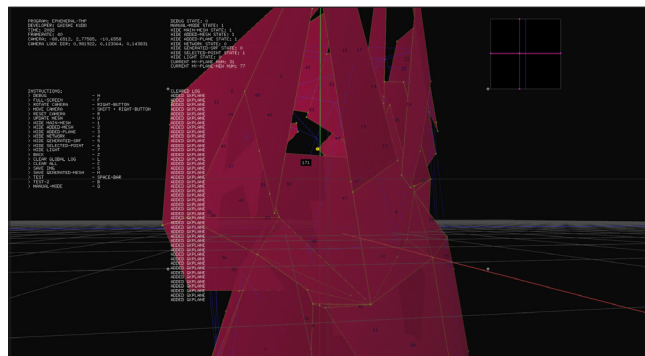


図5 ソフトウェア実行画面：自動で切断される面

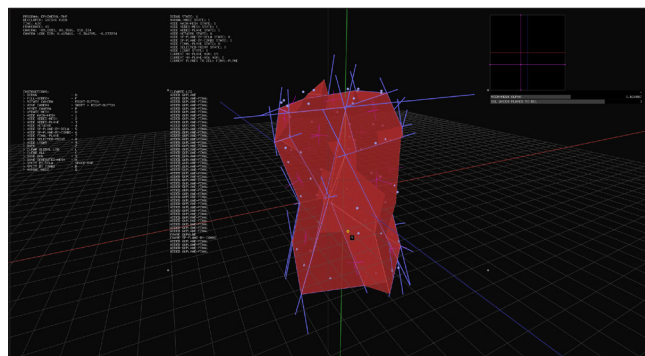


図6 ソフトウェア実行画面：生成された形状

抽出された面同士は重なっている部分が自動で切断され、抽出された面のみで成立した三次元形状が生成される。(図5、図6)

第一段階では、Bullet Physics [注3] の弾性体を用いることで疑似的に塑性体を実現している。また、物体同士の衝突、変形の物理演算はすべて Bullet Physics のライブラリを用いて実現している。

実装機能の詳細は別途ソースコードを参照されたい。[注4]

ソフトウェアの制作にはC++ [注5] /OpenFrameworks [注6] /OpenGL [注7] /Bullet Physics/ofxBullet [注8] を用いている。

4. 成果報告、及びまとめの考察

使用者は開発したソフトウェアを実行し一連の手順を踏むことで、あらかじめ用意した直方体を変形し、座屈した形状に出来た面に基づいた三次元データを制作することが

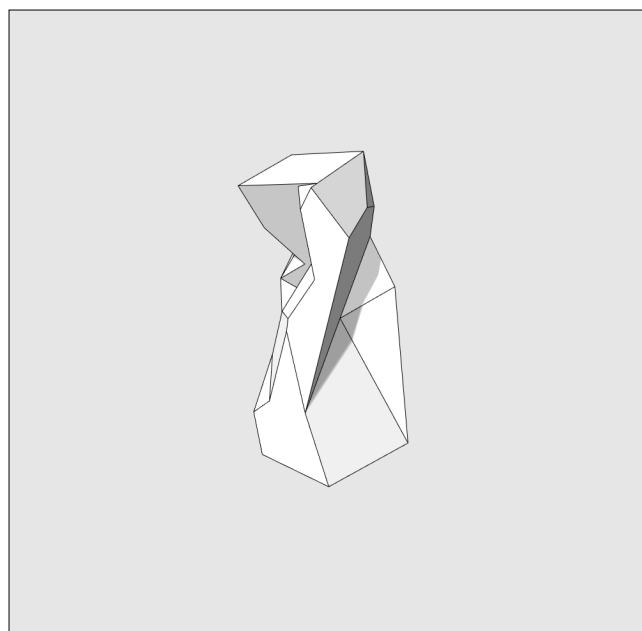


図7 制作されたソフトウェアを実行し、定められた手順を経て得られた3次元データ

できた。(図7)

本研究では、力学的シミュレーションによる変形を造形要素として制作を行う手法を開発し、情報技術を介した制作手法を新たに実現した。自然界の法則を模倣して行う形状設計に対して、設計のために模倣する法則を生活空間に探し、座屈現象に着目した。観察と考察を通して座屈現象の形状的性質、意味的性質を表現者の立場から明らかにし、ソフトウェアの実装を通して制作手法をまとめた。

5. 今後の展望

本研究では、技術的な課題により、塑性は弾性を用いて疑似的に実現されている。その結果、物体に対して変形を

一度しか与えることができない仕組みになっている。それは、変形に変形を重ねることができないため、生成する形状の可能性を限定している事を意味する。より多様な制作を実現するために、真正な塑性を実装する必要がある。

また、ソフトウェアを実行して得られる三次元データをもって、改めて本稿の3-2（考察された諸性質の仮想空間内での再構築）で述べた性質を見直した時、その三次元データは仮想空間の出来事を記憶した物体と捉えることができた。今後は、そのような物体をどのように現実空間に出力するのが相応しいのかを検討していく必要があるだろう。

6. 参考文献

[注1]（著）カトリーナマラブー、鈴木智之（訳）：偶発時の存在論 破壊的可塑性についての試論、法政大学出版局、2020

[注2]（著）カトリーナマラブー、鈴木智之（訳）：偶発時の存在論 破壊的可塑性についての試論、法政大学出版局、p 173、2020

[注3] Bullet Physics. URL:<http://bulletphysics.org/wordpress/>

[注4] ソースコード. URL:<https://github.com/ihsiaG/GK3D/tree/main/src>

[注5] C++. URL:<https://isocpp.org/>

[注6] OpenFrameworks. URL:<http://www.openframeworks.cc>

[注7] OpenGL. URL:<https://www.opengl.org/>

[注8] ofxBullet. URL: <https://github.com/NickHardeman/ofxBullet>