

物理とグラフィックス – 予測シミュレーションと物理則を 考慮した設計および物理学への潜在的影響の視点から –

楽 詠灝^{1,a)}

概要: コンピュータグラフィックス分野は近年、三次元造形技術や人工知能等とも密接な関係にあって、その研究テーマは多様化しています。そこでグラフィックスとは何かと問われると、一つの答え方として「人間の知覚を誤差メトリックとし、図形情報のモデリング(加工)とレンダリング(出力)を扱う学問」が考えられると思います。形状等のグラフィカルなデータを入力とし、モデリングはその編集やシミュレーションによる動的変形等の加工を扱い、レンダリングは、我々に知覚できる形でのデバイスへの出力を扱います。グラフィックスの大きな方向性の一つは、私たちが知覚できる世界をコンピュータの中で再現することですが、物理で説明できる現象と、人間が知覚する世界との間には差があり、それが多様な質感表現や非写実的表現法をも含むグラフィックスの面白さにつながるのだと思います。

本講演では主としてグラフィックス分野における物理モデリング – 私たちの目に見える世界をコンピュータで再構成するための物の見え方と動きを扱う光学と力学に基づく物理モデリング – とその応用について紹介します。具体的には、光学と力学の予測シミュレーション手法、光学と力学の物理則を考慮した形状設計手法を扱います。また、物理学とグラフィックスでのモデリングの違いについても考察し、上記のグラフィックスの定義から見えてくるグラフィックスの可能性を考えてみたいと思います。

Physics and Graphics – Predictive Simulations, Physically based Designs and Potential Applications to Physics –

YONGHAO YUE^{1,a)}

Abstract: Recently, the computer graphics field has a vast variety in its research topics, including 3D printing and artificial intelligence, which may appear outside of graphics from the perspective of classical computer graphics. So, what is graphics? One possible answer is “a field that considers *modeling* and *rendering* of graphical information, with *human perception* as an error metric.” With the inputs of graphical data like shapes, *modeling* deals with their editing and dynamic deformations possibly via simulations, and *rendering* deals with the output methodology to devices that produce perceivable signals. One of the major direction in graphics is to reproduce the world perceivable to us using a computer, but because of the difference between physics models and our perception, the graphics field interestingly covers non-photorealistic techniques and representation techniques for various textures as well.

In this talk, I will introduce physical modeling and its applications in graphics, those for dealing with the objects appearance (optics) and their motions (mechanics) for reconstructing the world perceivable to us in a computer. I will introduce predictive simulations for optics and mechanics, and techniques for designing shapes based on optical and mechanical constraints. I will also discuss the difference in the modeling in the physics and graphics field, and the possibility of future graphics from the perspective of the definition of graphics above.

¹ 東京大学 (The University of Tokyo)

^{a)} yonghao@edu.k.u-tokyo.ac.jp