

物体形状に対する感性を推定するための DNN を用いた形状分析 Deep Learning for Estimating the Impression to Objects

○田口皓一¹, 橋本学¹, 飛谷謙介², 長田典子²
(1 中京大学大学院, 2 関西学院大学大学院)
E-mail: {taguchi, mana}@isl.sist.chukyo-u.ac.jp

発表内容概要

本研究では, DNN を用いて感性と物体形状をマッピングする手法を提案する. 感性指標の教師信号が付与された 3 次元物体を DNN で学習した. 220 個の 3 次元物体に対して 36 姿勢生成することによって, 220*36 個の 3 次元物体を学習に用いた. 3 次元物体の感性指標を推定した結果, 学習済みデータには, 「硬い—柔らかい」92%, 「派手—地味」95%, 「安定—不安定」96%であることを確認した. また, 未学習データに対しては, 「硬い—柔らかい」46%, 「派手—地味」36%, 「安定—不安定」52%であることを確認した.

1. はじめに

近年, 従来に比べて家庭でも手軽に 3D プリンタが利用されている. それに伴って, 3 次元物体のデータベースが整備されはじめ, 誰もがインターネットを通じて 3D プリンタを利用したモノづくりが可能である. しかし既存のデータセットでは, 個人の好む形を反映することができないため, 微修正する必要がある. そこで, 感性を利用した形状修正システムが望まれている. このシステムを実現するためには, はじめに人の感性と物体形状を対応づけなければならない.

2. 提案手法の流れ

提案手法の流れを図 1 に示す.

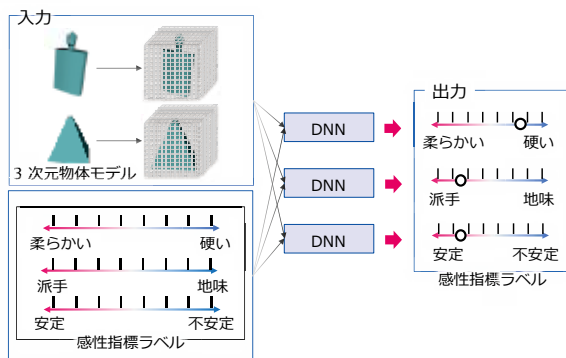


図 1. 提案手法の流れ

提案手法では, 3 次元物体とその物体に対する感性指

標ラベルを入力し, 学習する. ここで, 3 次元物体は, 入力されるときに, ボクセルグリッド化されている. そして, 感性指標ラベルが未知の 3 次元物体を入力することによって, 感性指標ラベルを推定する. 感性指標ラベルとは, SD 法を用いて推定した 3 次元物体に対する感性指標を段階的に分割したものである. DNN のネットワークは, 3DShapeNets[1]を用いている. このネットワークは, 3 つの畳み込み層と 2 つの全結合層から構成されている.

3. 実験結果

実験には, 3 次元物体に対する感性指標が付与されたボトル形状のデータセットを利用した[2]. また, 文献[3]では, 感性指標の中で, 3 次元形状とかかわりが深い形容詞対が「硬い—柔らかい」, 「派手—地味」, 「安定—不安定」であることが述べられている. そのため, この 3 つの感性指標を対象に感性指標ラベルの推定実験をおこなった. その結果, 学習済みデータには, 「硬い—柔らかい」92%, 「派手—地味」95%, 「安定—不安定」96%であった. また, 未学習データに対しては, 「硬い—柔らかい」46%, 「派手—地味」36%, 「安定—不安定」52%であることを確認した.

謝辞 本研究の一部は JST の研究成果展開事業「COI プログラム」の支援によっておこなわれた.

文献

- [1] Zhirong Wu, et al, 3D ShapeNets : A Deep Representation for Volumetric Shapes, the 28th IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition(CVPR2015), pp. 1912-1920, 2016.
- [2] K. Tobitani et al., A Comparison Study on 3D Features in Terms of Effective Representation for Impression of Shape, The 2nd International Conference on Digital Fabrication (ICDF 2016), No. 22, 2016.
- [3] 飛谷謙介ら, パーソナルファブリケーションを促進する感性指標化技術～3 次元形状の感性評価因子と物理特徴量との関係～, 情報処理学会関西支部支部 大会講演論文集, 2014.