

画質と立体感に対しアンカリング効果を付与した動画像での符号量制御

友田 深月[†] 杉浦 彰彦[†]

静岡大学情報学部情報科学科[†]

1. まえがき

近年、画質を保持した状態でファイルサイズを低減することを目的とした様々な動画像符号化が扱われている。特に 3D 映像や VR360°映像の情報量は極めて多いため、ファイルサイズが増大する。また、人間が動画像の品質を判断する際、視覚特性だけでなく、心理的な側面も影響を及ぼす。そのため、心理特性の応用により品質向上や高能率符号化が期待される。具体的な心理特性としてアンカリング効果が挙げられる。小沢らは、アンカリング効果に関する数理モデルを構築し、構築した数理モデルは今後様々な分野において応用することが期待されることを報告している[1]。先行研究では、視差画像を用いたサイドバイサイド方式 3D 動画に対し原画像の符号量情報に対応したアンカリング効果の適用手法が提案された[2]。

本研究では、動画像の視差にもアンカリング効果を付与することで同手法の最適化を検討し、より高い画質評価を得ることで 3D 動画の符号量制御を行う。

2. 原理

2.1. アンカリング効果

アンカリング効果とは、初めに与えられた情報が印象に残って基準点（アンカー）となり、判断に影響を及ぼす心理傾向のことである[3]。本研究では、動画の冒頭をアンカーとしてビットレートを大きく、動画の終盤に近づくにつれビットレートを小さく設定することで、アンカリング効果の付与を行う。このようにアンカリング効果を付与した動画を decrease パターンと呼び、ビットレートを一定の値に設定する動画を constant パターンと呼ぶ。

3. アンカリング効果を用いた画質評価実験

3.1. 実験動画像の作成

本実験では、Middlebury stereo datasets (<https://vision.middlebury.edu/stereo/data/>) か

“Code amount control for video images with anchoring effects for image quality and stereoscopic effect”

[†]Mizuki Tomoda, Akihiko Sugiura · Shizuoka University

ら異なる視差画像を 10 種類選定した。実験動画像の作成手順を図 1 に示す。原画像の視差にアンカリング効果を付与した 150 枚の画像を 10 分割することで 0.5 秒ごとの動画にし、先頭から順にビットレートを下げていく。この動画を再び連結させることで 5 秒間の動画を作成した。このようにして画質に対しアンカリング効果の付与を行い decrease パターンの動画を作成した。公平を期すため constant パターンについても同様な手法を用い作成した。ただし、decrease パターンは constant パターンとファイルサイズが等しくなるようにビットレートの調節を行った。ビットレートの調節方法を図 2 に示す。また、視差に対してアンカリング効果を付与する際のパラメータは視差に対するアンカリング効果の先行研究[4]と同様に 100 [px] に設定した。視差に対するアンカリング効果適用のイメージ図を図 3 に示す。

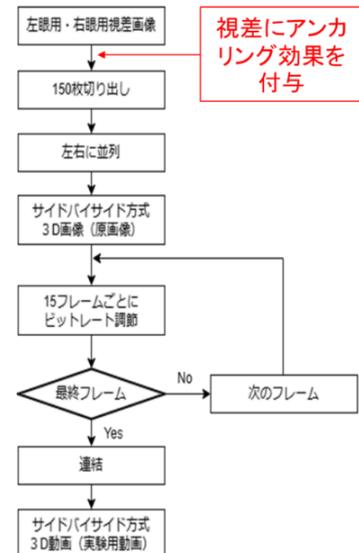


図 1 実験動画像の作成手順

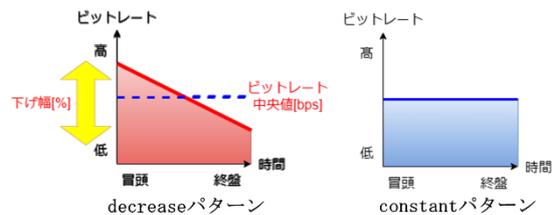


図 2 ビットレートの調節方法

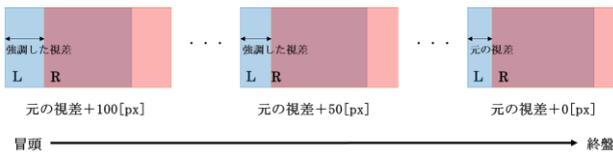


図3 視差に対するアンカリング効果適用のイメージ

3.2. 実験方法

本実験では、ビットレート中央値は 200, 400, 600, 800, 1000[kbps] の 5 段階、下げ幅は先行研究と同様の 30%, 40%, 50% の 3 段階で実験を実施した。

実験環境としてディスプレイサイズ 5.2 インチのスマートフォンと VR ゴーグルを用意した。

被験者には、作成した 10 種類の動画像に対してアンカリング効果を付与した decrease パターンとアンカリング効果を付与していない constant パターンの 2 条件の動画から画質が良い方を選択してもらった。本実験では、対になった動画は被験者が画質評価を決定するまで繰り返し再生される仕様であるため、順序効果は無効となる。被験者は 9 名である。

3.3. 実験結果

視差にアンカリング効果を付与した原画像を使用し作成した動画を用いて画質評価実験を行い、decrease パターン選択率を比較する。選択率とは、アンカリング効果を付与した decrease パターンを選択した被験者数の割合のことである。

実験結果から、decrease パターン選択率が高くなる下げ幅と、ビットレート中央値を決定するための提案手法を検討した。先行研究では、符号量平均と符号量変化を用いて、decrease パターンの選択率が高くなる下げ幅と、ビットレート中央値の推定フローチャートを作成した。本実験では、先行研究のフローチャートを参考に、符号量平均と符号量変化を用いて図 4 を作成した。また、提案手法で導出したパラメータにおける decrease パターン選択率を表 1 に示す。decrease パターン選択率の平均は 72% となった。この結果は、実験全体の decrease パターン選択率の平均と比べ 17% の向上が確認でき、decrease パターン選択率の平均が最も高い条件であるビットレート中央値 400[kbps]、下げ幅 50% と比べ 8% の向上が確認できた。

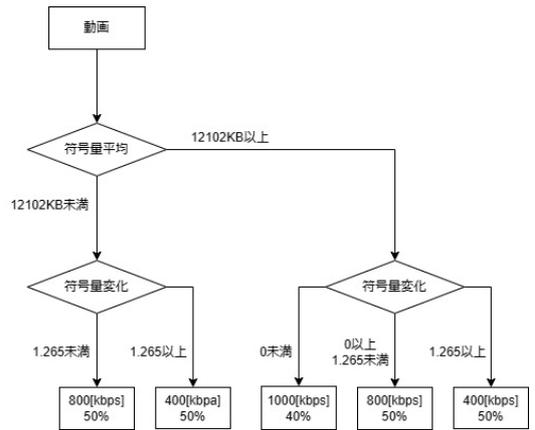


図4 下げ幅とビットレート中央値の推定手法

表 1 提案手法による decrease パターン選択率

| 動画 | 選択率 | 動画 | 選択率 |
|------------|-----|------------|-----|
| Adirondack | 78% | Motorcycle | 67% |
| Baby | 67% | Piano | 56% |
| Backpack | 56% | Playable | 67% |
| Bicycle | 78% | Shelves | 78% |
| Classroom | 89% | Vintage | 67% |

4. まとめと今後の課題

本研究では、視差と画質の両方にアンカリング効果を付与した動画像でアンカリング効果が適用されることを確認した。また、アンカリング効果を用いた画質評価実験により decrease パターン選択率が高くなると予想されるビットレート中央値、下げ幅が推定可能であることが示唆された。

今後の課題として、本研究で提案した手法の汎用性を検討するために、より多くの画像を対象に実験を行い、視差と符号量の関係を明らかにする必要がある。

参考文献

- [1] 小沢勲男, 竹川高志, “大きさ推定における事前バイアスとアンカリング効果—情報量の少ない固有名詞を用いた例—”, 電子情報通信学会論文誌 D, 2018 年, No.2, pp.405-413
- [2] 中野咲也加, 杉浦彰彦, “3D 動画の符号量情報に対応したアンカリング効果の適応手法”, 電子情報通信学会総合大会, 2022 年
- [3] “Anchoring effects on performance judgments”, Todd J. Thorsteinson et al.
- [4] 福井達也, 杉浦彰彦, “3D 動画像符号化のアンカリング効果における符号量情報を用いた視差量調節の検討”, 電気・電子・情報関係学会東海支部連合大会, 2023 年