

エディトリアル

# 画像圧縮の新手法と 専門的な方法

ロマン・スタロソルスキー シレジア工科大学アルゴリズム・ソフトウェア学科、44-100 Gliwice、ポーランド；[rstarosolski@polsl.pl](mailto:rstarosolski@polsl.pl)

今日、膨大な量の画像が生成されるため、圧縮は消費者や専門家（例えば、医療）の画像アーカイブや通信システムにとって非常に重要である。実用的なニーズに応えるため、画像圧縮のアルゴリズムや規格が数多く開発された。画像圧縮方式の開発が最も盛んに行われたのは今世紀に入ってからで、例えば、様々な用途に対応できる豊富な機能を持つJPEG2000のようなアルゴリズムが生み出された。その後、新しい画像圧縮方式やアルゴリズムがいくつか提案され、また、以前はエキゾチックと考えられていた画像カテゴリーが一般的になり、効率的な圧縮が求められるようになりました。現在、研究コミュニティはビデオデータの符号化に重点を置いているが、画像圧縮アルゴリズムは常に改良され開発されている。重要なことは、静止画と動画の圧縮アルゴリズムは同じ手法を利用していることが多く、一方の分野の発展が他方に恩恵を与えることがあるということである。

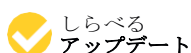
本特集「画像圧縮の新・専門的手法」は、画像圧縮分野における新たな展開の場を提供することを目的としたものである。典型的な写真画像をはじめ、近年利用が拡大しているその他の画像を対象とした有望な画像圧縮方式に焦点を当てました。また、画像圧縮に応用可能な関連科学分野の手法や、関連分野で適用可能な圧縮手法に関する研究論文や概説論文の投稿も期待される。

本特集号には複数の投稿があり、厳正な査読が行われた。査読の結果、評価とコメントに基づいて6本の論文（研究論文5本、総説1本）が選ばれた。掲載された論文は、以下のような画像圧縮手法の様々な応用をカバーしています。

Cheremkhin, Kurbatova, Evtikhiev, Krasnov, Rodin, and Starikovによる研究 [1] では、新しいデジタルホログラム2値化の方法が提案されました。ホログラムの2値化は、光暗号化、データ圧縮、ビーム整形、3Dディスプレイ、ナノ加工、材料特性評価など、多くの領域で利用されています。提案手法は、誤差拡散、局所閾値、ブロック分割に基づくものである。再構成品質に関して、数値シミュレーションと光学実験の両方で、標準的な2値化技術を上回った。

Wang, Kosinka, and Teleaによる論文[2]は、画像の簡略化、表現、操作、および圧縮に使用されるメディアル記述子に関するもので、この記述子は、画像の簡略化、表現、操作、および圧縮のために使用される。著者らは、Compressing Dense Medial Descriptors スキームに基づき、圧縮率を向上させ、計算時間やメモリの複雑さを軽減することを目的としたいくつかの改良を行った。主な改良点は、安定かつ正確なBスプラインでメディアル記述子をモデル化したことである。提案手法は、様々な自然画像や合成画像に対して、画像の種類に応じて他の2つの手法と比較し、わずかな品質低下で非常に高い圧縮率の向上を実現した。また、Bスプライン記述子表現は、超解像画像の生成や顕著な特徴を保持した圧縮に利用可能なラスタ画像のベクトル表現を提供する。

Prasetyo, Wicaksono Hari Prayuda, Hsia, and Guo [3] は、ディープラーニングを利用して、ハーフトーニングベースで圧縮した画像のデコードの主観品質を向上させた。



引用元Starosolski, R. New and  
Specialized Methods of Image  
Compression (スタロソルスキー、R.  
画像圧縮の新しい特殊な方法) .J.  
*Imaging* **2022**, *8*, 48.  
<https://doi.org/10.3390/jimaging8020048>

受領しました。2022年2月14日  
受理されました。2022年2月14日  
発行：2022年2月16日

出版社からのコメント：MDPIは、出版された地図や機関提携における著作権の主張に関して中立的な立場をとっています。



著作権：© 2022 著者によるものです。ライセンス：MDPI, Basel, Switzerland.この記事は、クリエイティブ・コモンズ表示 (CC BY) ライセンス (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>) の条件に従って配布されたオープンアクセス記事です。



block truncation coding (H-BTC)。彼らは畳み込みニューラルネットワークと残差学習のフレームワークを用いて、デコードされたH-BTC画像におけるノイズの量を減らし、ブロッキングアーチファクトを抑制することに成功しました。提案手法の有効性は、主観的および客観的な品質尺度を用いて評価した。本手法は、復号した画像の後処理として適用されるため、H-BTC以外の非可逆画像圧縮方式にも適用できる可能性がある。

Iqbal and Kwon [4]は、空のブロックのEnd-of-Blockコードの位置を別のバッファに格納し、そのバッファを残りの画像データに使用するハフマンまたは算術符号化のいずれかのロスレス方式で圧縮することにより、JPEGアルゴリズムの改良を提案しました。その結果、同じPeak Signal to Noise Ratio値で、従来のJPEGエンコーダよりも高い圧縮率を達成したが、改善度はハフマン符号化で大きくなる傾向があり、画像間で大きく異なることがわかった。

[5]では、Ortis, Grisanti, Rundo, Battiatoが、立体視画像の圧縮の問題に取り組んだ。彼らは、立体画像圧縮を概観した後、Adaptive Stereoscopic Image Compressionアプローチの16のバリエーション（異なる最適化方法、異なるキーポイント抽出技術、異なる圧縮比の使用によるもの）を調査しました。これらの圧縮方式を客観的・主観的に評価した結果、視覚的な品質を維持したまま高い圧縮率を得ることができることが分かりました。また、Adaptive Stereoscopic Image Compressionのアプローチは、他のMulti-Picture Object圧縮方法とも比較されました。

最後に、Martínez-Rach, Migallón, López-Granado, Galiano, and Malumbres [6] は、High Efficiency Video Coding 標準の後継として提案されている Joint Exploration Model (JEM) と Versatile Video Coding (VVC) について総合的に概観し比較を行っています。これらの新しいアルゴリズムは、主に超高精細映像やそのさまざまなフォーマット（360°、AR/VRなど）を含む映像フォーマット用に設計されていますが、次のような特徴もあります。

様々な種類の静止画に対して有効であることを示した。実用上最も重要なRate/Distortion(R/D)性能と符号化器の複雑さの両方を考慮した比較を行った。その結果、VVCはJEMに比べ、R/D性能と符号化器の複雑さのトレードオフが良好であることが示された。

**資金提供**この研究は、外部からの資金援助を受けていない。

**謝辞**本特集「画像圧縮の新・専門的手法」にご投稿いただいたすべての著者、および投稿論文を修正・評価していただいたすべての匿名査読者に、ゲストエディターより感謝の意を表します。

**利益相反**著者は利益相反を宣言していない。

## 参考文献

1. Cheremkhin, P.A.; Kurbatova, E.A.; Evtikhiev, N.N.; Krasnov, V.V.; Rodin, V.G.; Starikov, R.S. Adaptive Digital Hologram Binarization Method Based on Local Thresholding, Block Division and Error Diffusion. (閾値処理、ブロック分割、エラー拡散に基づく適応型デジタルホログラム二値化手法)。このような場合、「閾値」「ブロック分割」「誤差拡散」に基づく適応的なデジタルホログラム2値化手法を提案する。[CrossRef] (英語)
2. Wang, J.; Kosinka, J.; Telea, A. Spline-Based Dense Medial Descriptors for Lossy Image Compression (スプラインに基づくロッシェン画像圧縮のための高密度媒体記述子) *J. Imaging* **2021**, *7*, 153. [CrossRef] [PubMed]
3. Prasetyo, H.; Wicaksono Hari Prayuda, A.; Hsia, C.-H.; Guo, J.-M. Deep Concatenated Residual Networks for Improving Quality of Halftoning-Based BTC Decoded Image (ハーフトニングに基づくBTCデコード画像の品質向上のためのディープ・コンカチネーション・レジデュアル・ネットワーク)。を用いた画像処理。[CrossRef] [PubMed] (英語)。
4. Iqbal, Y.; Kwon, O.-J. 88 DCT ブロックのフィルタリングによる JPEG コーディングの改善 *J. Imaging* **2021**, *7*, 117. [CrossRef].
5. Ortis, A.; Grisanti, M.; Rundo, F.; Battiato, S. A Benchmark Evaluation of Adaptive Image Compression for Multi Picture Object Stereoscopic Images. *J. Imaging* **2021**, *7*, 160. [CrossRef] [PubMed] (英語)。
6. Martínez-Rach, M.O.; Migallón, H.; López-Granado, O.; Galiano, V.; Malumbres, M.P. 最新のビデオコーディング提案のパフォーマンス概要。HEVC、JEM、VVCの性能概要。 *J. Imaging* **2021**, *7*, 39. [CrossRef] [PubMed] (英語)。