

符号化映像のブロック分割を用いた超解像ネットワークの検討

A Study on Super-Resolution Network Using Partitioned Block of Coded Video

矢野礼美菜[†] 劉 韜[†] 渡辺裕[†]
Remina Yano Yun Liu Hiroshi Watanabe

鈴木拓矢[‡] 范哲銘[‡] 中條健[‡] 猪飼知宏[‡]
Takuya Suzuki Zheming Fan Takeshi Chujoh Tomohiro Ikai

[†] 早稲田大学
Waseda University
[‡] シャープ株式会社
Sharp Corporation

表 1 提案モデルの学習データ内容

モデル	ours1	ours2	ours3	ours4
QP	22	22	32	32
ra/io	ra	io	ra	io

1. まえがき

新 4K8K 衛星放送が開始するなど、高解像度かつ高品質な映像に対する需要が高まっており、新たな映像符号化方式が提案されている。本研究では、2020 年に Joint Video Experts Team (JVET) により策定された Versatile Video Coding (VVC) により符号化、縮小された映像の高解像度化及び高品質化を目指す。

2. 提案手法

(1) TU 画像の作成

VVCでは、各フレームをその画像特性により Transform Unit (TU) に分割して符号化処理を行う。本研究では TU 分割ブロックの面積[pix²]に対して画素値を対応させた TU 画像を作成する。同じ TU 分割ブロックの面積には同じ画素値が対応し、面積が小さいほど大きな画素値を割り当て、TU 画像 (図 1 参照) とする。

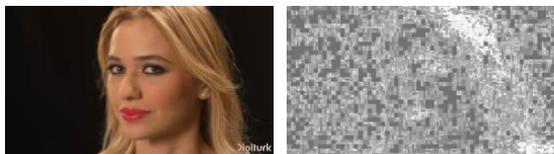


図 1 VVC 符号化画像 (左) とその TU 画像 (右)

(2) 超解像ネットワーク

前述の TU 画像を用いて構築した超解像ネットワークを図 2 に示す。ただし、⊕ はチャンネル方向結合を表す。図 2 のように、本研究で提案するネットワークは、SRResNet[1]を参考にしたものである。学習データには UVG[2], SJTU[3]及び BVI-DVC[4]を用いた。]

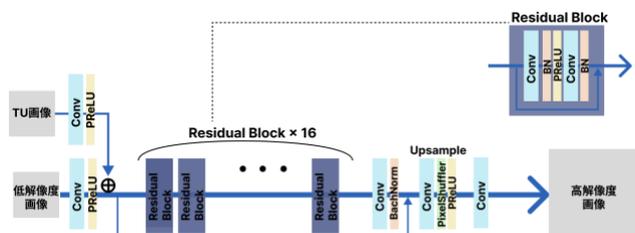


図 2 超解像ネットワーク

学習データの QP 値及びランダムアクセス (ra : random-access) かイントラオンリー (io : intra-only) の違いによって異なるモデル ours1-4 を作成した (表 1 参照)。

3. 実験結果

テストデータには CTC[5]のうち、元画像の解像度が 832x480 である 5 シーケンスを用いた。テストデータは全て ra で、QP22, 32, 42 それぞれに対してテストを行った。表 2 に実験結果を示す。ours2 のモデルが優れたモデルであることがわかる。また、ours1, 2 と ours3, 4 を比較することで、QP の小さい学習データを用いることで精度の良いモデルを作成できることがわかる。ただし、QP42 においては、従来手法の精度が良い。これは、QP42 の場合図 1 に示す TU 画像が荒い分割になっており、不要な情報として処理されてしまっているためだと考えられる。

表 2 実験結果 (PSNR[dB])

QP	Bicubic	SRResNet	ours1	ours2	ours3	ours4
22	25.1969	25.7304	25.5481	26.0899	25.7382	25.8167
32	24.5273	24.9815	24.8825	25.1040	25.0055	24.9452
42	22.8945	23.3745	23.3548	23.0841	23.3196	23.0323

4. むすび

本提案手法により TU 画像を超解像ネットワークに組みこむことで、VVC 符号化フレームを高品質に高解像度化できることを示した。今後は、4K などより高解像度なデータに対する提案手法の適用が必要である。

5. 参考文献

- [1] C. Ledig, et al. "Photo-Realistic Single Image Super-Resolution Using a Generative Adversarial Network" Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), July 2017.
- [2] A. Mercat, et al. "UVG dataset: 50/120fps 4K sequences for video codec analysis and development" in Proc. ACM Multimedia Syst. Conf., Istanbul, Turkey, June 2020.
- [3] L. Song, et al. "The SJTU 4K Video Sequence Dataset" the Fifth International Workshop on Quality of Multimedia Experience (QoMEX2013), Klagenfurt, Austria, July 3rd-5th, 2013.
- [4] D. Ma, et al. "BVI-DVC: a training database for deep video compression" IEEE Transactions on Multimedia, 2021.
- [5] F. Bossen, et al. "JVET common test conditions and software reference configurations for SDR video" Joint Video Experts Team Document, JVET-N1010, Geneva, 2019.