

D-11-67

## 時空間画像の符号化による時間軸ノイズの低減に関する一考察

## A Note on Temporal Noise Reduction with Coding for Spatio-Temporal Images

加藤幸一 † 渡辺裕 ‡ 安田靖彦 †  
 Koichi KATO Hiroshi WATANABE Yasuhiko YASUDA

† 早稲田大学理工学部 電子・情報通信学科 ‡ 早稲田大学大学院 国際情報通信研究科  
 † Dept. of Elec.,Info. and Comm. Eng., Waseda Univ. ‡ Graduate School of GITS, Waseda Univ.

## 1. はじめに

フレーム内符号化を用いた符号量制御では、フレームごとの品質を揃えるのが難しく、時間軸ノイズを生じてしまう問題があった [1]。本研究では、動画全体を時空間画像として捉え、時系列方向のフレーム内符号化を行うことによるノイズの低減を検討する。

## 2. 時空間画像

時空間画像とは2次元の空間画像を時系列方向に並べたものである。そのため時空間画像を水平あるいは垂直に切り出した画像を考えた場合、時系列上での物体の動きを2次元画像として捉えることができる。時空間画像を扱った研究には、物体の動き検出を目的としたものなどがあるが [2]、符号化に関する検討はまだ行われてはいない。

## 3. 提案手法

本稿では空間方向の1軸と時間軸からなる平面を画像とみなし、それを残りの空間1軸方向にフレーム内符号化することで、対象とする動画全体の時系列を考慮した符号化を行う。時系列方向の符号化を図1に示す。

## 4. シミュレーション方法

CIFサイズのグレースケールの画像を288[frame]並べたものを原画像として扱う。符号化および復号処理には、JPEG 2000を用いる。

時空間画像から空間方向の1軸と時間軸からなる2次元画像を取り出し、残りの1軸がフレームとなるように並び替え、JPEG 2000で符号化する。得られた画像を復号し、元の時系列に再配列することにより、通常の時間の流れに沿ったシーケンスを得る。

比較対象として、原画像を時系列方向に同じビットレートを与えて符号化したものを用いて、復号した画像のPSNRで比較する。また、ノイズの低減を評価するために一点の画素値に着目する。さらに、実際の動画から、ノイズの低減を主観評価で確認する。

## 5. シミュレーション結果と考察

図2は、Hall Monitorをビットレート0.3[bpp]に設定しJPEG 2000で符号化した結果の比較である。時間軸を考慮した平面を用いた提案手法の方が、高いPSNRを示している。

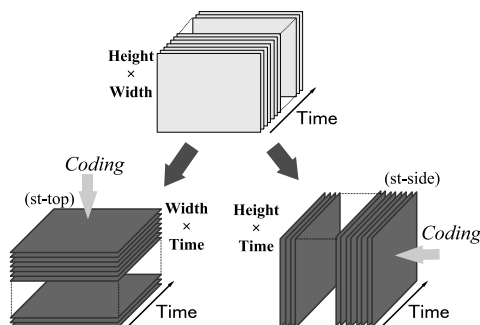


図1 Proposed Coding Architecture

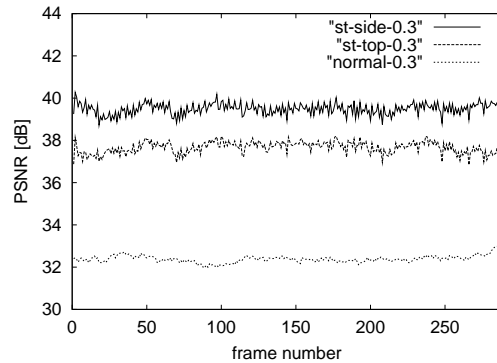


図2 Hall Monitor (bit rate: 0.3[bpp])

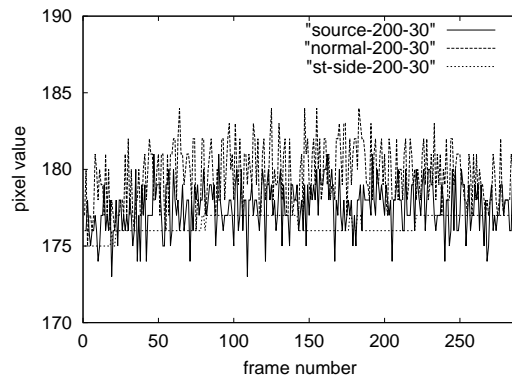


図3 Pixel Value

図3にある特定の画素のフレームごとの画素値を示す。原画像は画素値が変動しているが、提案手法では、原画像に表れる変動を時系列を考慮した符号化により抑えている。また実際に動画をを見た場合も明らかにノイズが低減されていた。

時空間画像全体では同じファイルサイズでありながらPSNRが向上したのは、時系列方向の相関性が強かったためと考えられる。さらに、時系列を考慮した符号化により画素値が平滑化され、ランダムに発生するノイズを低減し、主観品質が向上された。

動きの少ない映像では特に有効と考えられる。

## 6. まとめ

本稿では、時空間画像のJPEG 2000符号化により時空間ノイズ低減の検討を行った。動画の時系列方向の相関性を用いることにより、時系列ノイズの低減を実現した。今後の課題としては、既存の3DNR手法との比較、並びに特性の調査が挙げられる。

## 参考文献

- [1] Takahiro Fukuhara, David Singer, "Motion JPEG 2000 Final Committee Draft 1.0," ISO/IEC JTC 1/SC29/WG1, N2117, Mar. 2001.
- [2] 谷口, 関, 古澤, 黒田, 池端, "時空間画像を用いた動画処理手法の提案 - DTT法 -," 電子情報通信学会論文誌, D-II, Vol.J77-D-II, No.10, pp.2019-2026, Oct. 1994.