

D C T コーディングに於ける ノイズの除去

2B-10

後藤 隆宏 橋本 周司 大照 完

早稲田大学理工学部

1. まえがき

動画像伝送では、再生画像に情報圧縮に起因する様々なノイズが現れる。これを除去することは高品位の出力画像を得る上で極めて重要である⁽¹⁾。本研究は、DCT符号化画像における量子化による雑音の除去を目指すものである。対象を顔画像等に限定し、送られたDCT係数そのものにフィルタリングを行う手法と、付加情報を用いる方法について検討をした結果を報告する。

2. 1次元矩形波での基礎実験

顔画像のように濃淡変化の激しくない場合は、符号化ブロック内での画像は矩形に近いと考えられる。そこで、1次元矩形波にDCTを施し、AC成分に対し量子化をした時の様子を調べた。図1は矩形波のDCT係数を8段階量子化した後IDCTによって復元した結果である。量子化によって、波状の雑音が生じていることが判る。矩形波のスペクトルは波数 k の2乗に反比例することが判っている。これを利用して量子化したDCT係数のパワースペクトルを、 a/k^2 に近似する補正を行った結果が図2である。量子化した値の補正により、IDCT後の波の細かなうねりが除去できることが分かる。そこで本研究では、量子化により一様になった係数を如何にして信頼できる起伏をもたせることができるのかに着目し以下の手法を検討した。

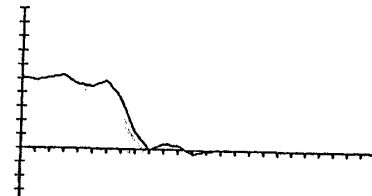


図1 量子化後の矩形波



図2 補正後

3. 量子化ノイズの改良方法

8×8 の各ブロックに対してフレーム間差分のDCTを行い、均等量子化を施す差分DCT符号化を取り扱う。量子化後の係数に対し以下の手法での補正を試みた。

3. 1 DCT係数補正フィルタ

標準顔画像のDCT係数の絶対値に対し、自己相関をとったところ、隣合うDCT係数間で、比較的、高い相関があることが判った。この性質を利用して図3のフィルタを量子化後のDCT係数の絶対値に対して施す。

3. 2 付加情報を加えた改良法

4箇所以上のDCT係数が量子化によって同一値に縮退する場合について、量子化前後のDCT係数の差をさらに1次元DCTを行い、その符号のみを伝送し、各代表値に変化をもたせる。

0.01 0.01 0.01
 0.01 0.92 0.01
 0.01 0.01 0.01

図3 補正フィルタ

4. シュミレーション結果

図4は実験結果である。a)は原画、b)は量子化レベル数9の差分DCT符号化の出力であり、この画質改善が本研究の目的である。c)はDCT係数補正フィルタによる結果、d)は付加情報を加えた補正の結果、e)はDCT係数補正と付加情報の両方を適用した場合である。1フレームの静止画では改善の様子は必ずしも明確ではないが、細部では相違を認めることができる。

5. まとめ

従来、プレフィルタまたはポストフィルタでの画質改善の試みがある(2)。本文3.1はDCT係数そのものに対してフィルタリングを行う、新しい試みである。3.2は付加情報を用いているため、画質が改善するのは当然ということもできるが、選択的に情報を付加しているのが特長である。従来のノイズ除去法との比較も行い、理論的にも検討し、さらに改良を加える予定である。

6. 参考文献

- [1] 鄭他、DCT符号化における量子化誤差の改良法 信学全大90春
 [2] 加藤他、MC-DCT符号化方式におけるループフィルタの検討
 89年9月電気学会研究会資料

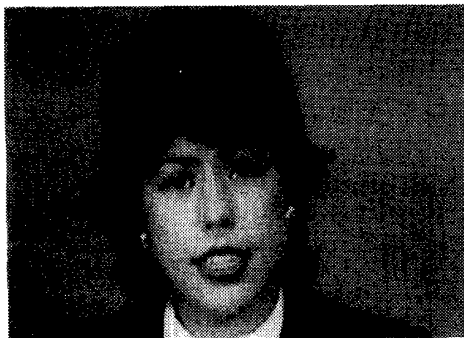


図 4 - a

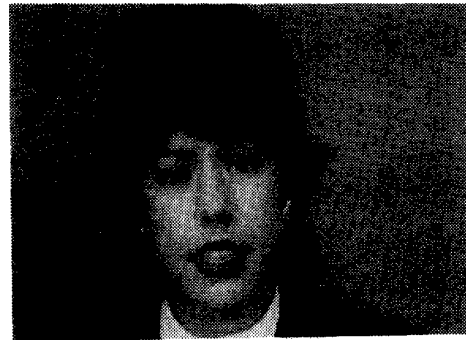


図 4 - b

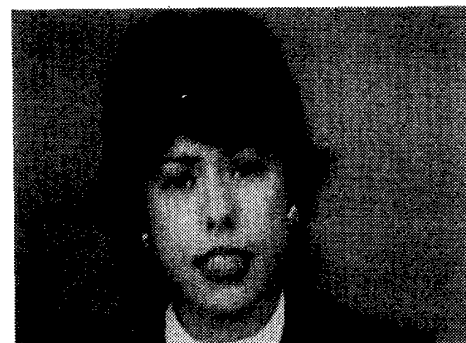


図 4 - c



図 4 - d

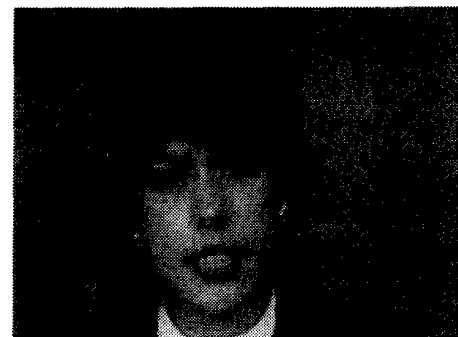


図 4 - e