

情報システム工学科 平成19年度 自主課題研究

DWTによる画像圧縮

049 橋本和正

1 まえがき

画像を離散ウェーブレット変換 (DWT) し、展開係数を量子化することで画像を圧縮する。圧縮された画像の情報量 (Entropy) と再生品質 (PSNR) から設計した量子化器を評価する。

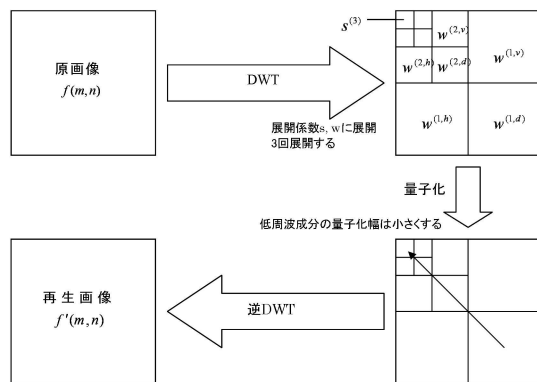
前期の設計演習で JPEG などに採用されている離散コサイン変換 (DCT) について学び、今度はウェーブレット変換を採用している JPEG 2000 がどのような方法で情報量を削減しているのか興味を持ったのでこの課題を設定した。

2 DWTについて

DCT では 8×8 画素ごとに処理するため、ブロック上のノイズが発生し、再生画像の見た目が良くない。

DWT では画像全体を処理対象とするため、同じ情報量でも見た目の良い再生画像が得られる。

なお、DCT においても画像全体を処理対象とすることができるが、計算量の観点からあまり有用ではない。



DWT によって縦横斜め方向の高周波成分と直流成分に分解できる。今回は 3 回分解を行ったので上図左上のようになる。

直流・低周波成分にエネルギーが集中し、高周波成分はあまりエネルギーをもたない。また、高周波の変化は人間目にはわかりづらいので、低周波成分を細かく、高周波成分を粗く量子化する。

3 結果



展開係数の小数切り捨て
50.70[dB], 4.70[bpp]



高周波数成分を粗く量子化
33.94[dB], 1.07[bpp]

量子化幅を大きくしていくと右図のように全体的にやばやけていく。



DWT



DCT

31.2[dB], 0.8[bpp]

それぞれ同程度の品質・情報量になるように量子化器を設計し、見た目の品質を比較した。

前述した理由により DCT が劣化がブロック状に見えるのに対して、DWT はぼやけるだけになっている。

4 まとめ

低周波成分の量子化幅は 1 だけ変化させても品質と情報量に大きく影響を与えてしまう。低周波成分を小さな、高周波成分を大きな量子化幅になる量子化器を用いればよい。

同じ情報量でも DWT は DCT よりも見やすい結果を得られる。