

離散コサイン変換によるアスペクト比表示画像設計の検討 - ウォルシュ変換、圧縮画像、縮小画像、拡大画像 -

Design of aspect ratio display image by discrete cosine transform - Walsh transforms, compressed image, reduction image, and expansion image -

東海大学短期大学部 情報・ネットワーク学科

今井 幸雄

1. まえがき

現在、地上波デジタル放送が開始されている。移動体通信も活発に行われている。表示画像はアスペクト比を考慮した画像である。アスペクト比とは画像の縦の長さとの横の長さの比である。数値的例として縦と横の比が3:4、9:16である。それらの画像を記憶しておくことは重要である。当然画像圧縮して記憶する。画像圧縮処理は記憶装置の有効利用のためである。画像圧縮とは原画像を処理して記憶しないセルの数と原画像のセルの数との比である。画像圧縮率を高くしてブロック歪を出さない画像圧縮変換法を開発する。離散コサイン変換、解像度変換、ハール変換、ウォルシュ変換を用いる圧縮画像変換法、縮小画像変換法、拡大画像変換法についても考察する[1][2]。圧縮画像変換法の応用として医療診断で用いられるレントゲン画像の画像圧縮保存がある。圧縮画像変換処理は高速画像伝送処理にも優れている。アスペクト比画像の縮小拡大画像変換処理に圧縮画像変換処理技術を導入する。分割領域を変えたり、閾値を変えたりできる適応フィルタ技術も導入する。

2. 全体画像変換処理とブロック画像分割変換の集合処理の等価性定理

画像を圧縮処理したり、拡大縮小処理したりする場合、サンプル点数をいくらにしたらよいかを考えさせられる。原画像を全て一回で圧縮変換処理するか？原画像をいくつかのブロックに分けて分割変換処理するか？どちらを選ぶかについて考察する。処理能力が大きい場合、一括して原画像を圧縮変換処理する。その方法の方がブロック歪を抑えることができる。すなわちブロック歪を考慮しないでよい。しかし、原画像全てを一括処理するのではなくいくつかに画像分割変換処理して、その処理を繰り返して、後で合わせる。そそれらの一連の処理が一括処理と同じ結果になれば、分割処理の方が単純作業分担、最適化適応システムの理解の意味で、有利である。一括画像処理と分割画像処理を集めた処理結果が同じになる画像変換処理行列について述べる。画像圧縮処理に解像度変換行列を用いることを提案する。この変換処理行列はアスペクト比画像についても適用可能である。ブロック分割画像の並べ方を変えれば任意のアスペクト比画像が得られる。

デジタル画像圧縮変換処理にDCTとIDCTを用いる。また、各種画像変換処理を用いる。それらのシミュレーション実験結果をスプレッドシートに示す。各種画像変換処理による画像圧縮率、ブロック歪、縮小画像、拡大画像処理の定性

的な比較評価表を示す。

各種画像変換処理による画像圧縮率、画像ブロック歪、縮小画像、拡大画像処理の定性的な比較評価表

	DCT	DWT	Walsh	Haar
圧縮率	高	中	高	中
ブロック歪	有	無	有	無
縮小化	良	秀	良	良
拡大化	良	秀	良	良

各種変換による画像圧縮率処理のシミュレーション実験結果を示す。各種直交行列積演算処理を行う。原画像すなわち文字画像「今」をウォルシュ変換行列処理によって画像圧縮処理する。横スペクトル処理を用いて画像圧縮処理する。画像圧縮率は92%である。縦横スペクトル処理を用いて画像圧縮処理した場合、画像圧縮率は85%である。解像度変換行列処理によって画像圧縮する。横スペクトル処理を用いて画像圧縮処理する。画像圧縮率は69%である。縦横スペクトル処理を用いて画像圧縮処理した場合、画像圧縮率は42%である。

3. 画像圧縮率、画像ブロック歪、縮小画像、拡大画像処理の成果

DCT処理の場合、画像ブロック歪が出現してしまう。改良するためにMDCT処理、オーバーサンプリング処理を用いる。しかし、画像圧縮率は大きく取れる[3]。解像度変換処理の場合、画像ブロック歪は現れない。圧縮率は中位である。閾値適応操作を使うと、圧縮率を上げることが可能である。

4. 検討事項

圧縮率、ブロック歪、縮小画像、拡大画像について、定量的な比較評価表の作成は現在検討中である。

参考文献

- [1] 今井幸雄：「高速多重解像度解析の一検討 - ハール・アダマール行列、スプライン補間 - 」, 第66回情報処理学会全国大会, 5M-4, pp.2101-2102 (2004)
- [2] 今井幸雄：「アスペクト比画面の多重解像度解析システムの一検討」, FIT2004第3回情報科学技術フォーラム, J-013, pp231-234, (2004)
- [3] 酒井幸市：「デジタル画像処理入門」, コロナ社, 1997・12・10、P-119

離散コサイン変換DCTの表示式と逆離散コサイン変換IDCTの表示式： $k_0=1/2^{1/2}, k_m=1$

$$X_m = \sqrt{\frac{2}{N}} k_m \sum_{n=0}^{N-1} (x_n \cos \frac{(2m+1)n\pi}{2N}) \quad x_n = \sqrt{\frac{2}{N}} \sum_{m=0}^{N-1} k_m (X_m \cos \frac{(2n+1)m\pi}{2N})$$

