

等濃線を用いたステレオ画像の高能率符号化

7S-3

村上 尚之 中村 納 南 敏

工学院大学

1. はじめに

技術の進歩に伴い臨場感のある画像通信への要求が高まっている。今後求められる画像通信の一方として3次元画像通信がある。立体表示を行うためには複数枚の画像が必要となり、多くのデータを伝送する必要がある。そこで、何らかの手段により情報圧縮をする必要がある。

ステレオ画像には左右画像間に大きな相関があることが知られている。これまで提案されている符号化方式では相関を十分に活かしていない。筆者らはこの相関を利用するために等濃度領域の境界線である等濃線を用いた符号化について検討を行った。

本報告では、等濃線は左右画像間の相関を強く示していると考え、等濃線を用いた新しい符号化方式を提案する。

2. 等濃線の特徴

等濃線は、画像を量子化し、その画像の等濃度境界線を追跡することにより求められる。等濃線には次のような特徴がある。

- 1) 左右の画像で等濃線は、形状が非常に良く類似している。
- 2) 等濃線には、三次元形状が比較的良く反映されている。

これらの特徴から等濃線は左右画像の相関を反映していると考え、符号化の検討を行った。

3. 処理の流れ

実験では左画像を基に右画像の予測を行った。

図1に本方式の処理の流れを示す。以下、順次処理の流れに沿って説明していく。

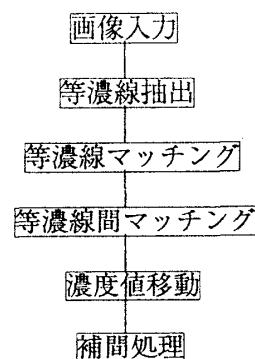


図1 処理の流れ

4. ステレオ画像の符号化

4.1 画像入力

実験では、マネキンをCCDカメラで撮影した画像を用いた。入力画像は、256×240画素、256階調の白黒濃淡画像である。なお、基線長は6cmとした。

4.2 等濃線の抽出

入力画像を16レベルに量子化する。次に等濃度分布の境界線を追跡する。それが等濃線となる。

4.3 等濃線マッチング

等濃線には、左右の画像間で形状が非常に類似しているという特徴がある。この特徴を利用して左右画像間で撮影対象の同一部分に現れる等濃線同士を対応付ける。対応付けには、等濃線の長さや中心の位置の近いものを対応付ける。ここで等濃線の中心は等濃線を構成する画素のx、y座標それぞれの平均値とする。

4.4 等濃線間のマッチング

等濃線間のマッチングの手順を次に示す。

- 1) 対応の求められた等濃線に左右で同じラベル番号を付ける。
- 2) エピポーライン上の等濃線のラベル番号に着目し、同じラベル番号ではさまれた部分を対応付ける(例えば、図2の左3-2間と右3-2間を対応付ける)。

High Efficiency Stereo Images Coding using Isodensity Lines

Naoyuki Murakami, Osamu Nakamura and Toshi Minami

KOGAKUIN UNIVERSITY

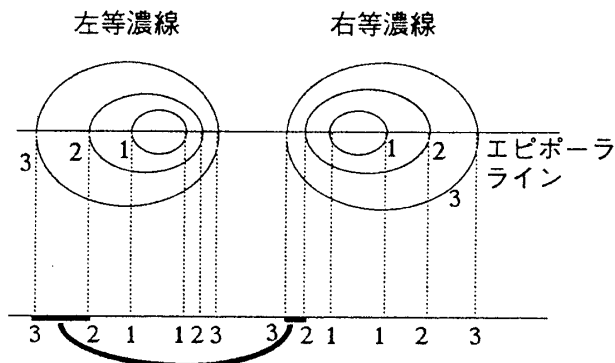


図2 等濃線間の対応付け

4.5 濃度値のマッピング

先に求めた等濃線間の対応関係を基に、左画像の濃度値を右画像にマッピングする。

濃度値のマッピングの様子を図3に示す。

a, b, cの各部分の濃度値をa', b', c'にマッピングする。

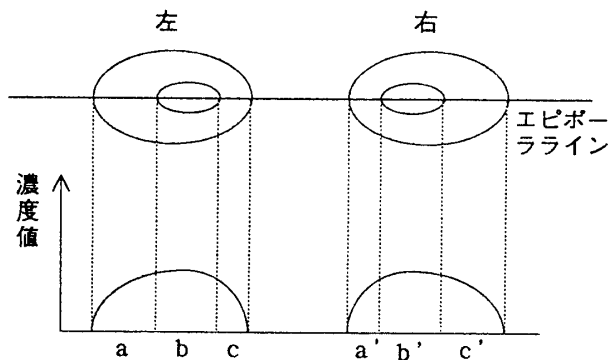


図3 濃度値のマッピング

4.6 補間処理

等濃線間の対応が求められていない部分では、濃度値のマッピングが出来ない。そのため、予測画像において濃度値のマッピングされない部分には補間処理を実施する。

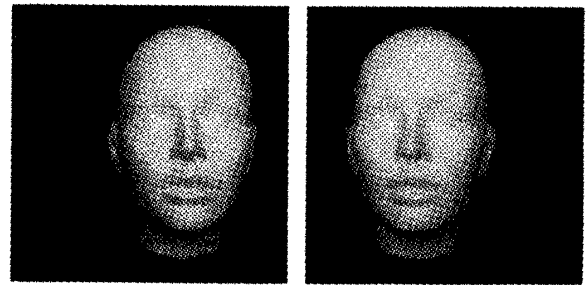
濃度値のマッピングはエピポーラライン毎に行っているために、濃度値のない部分は横方向に細長く発生する。このため、補間は縦方向の概知の濃度値を用いて行うこととする。

以上の処理により、右予測画像が得られる。

5. 実験結果

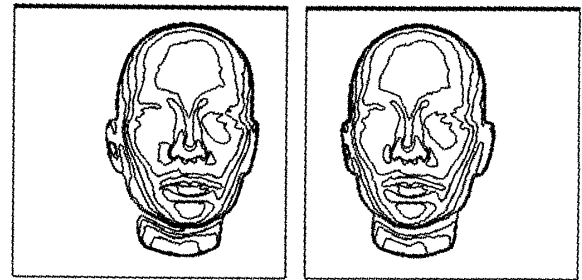
図4に原画像、図5に対応の求められた等濃線画像を示す。図5の等濃線画像が左右で類似していることから、等濃線には左右画像間で高い相関があることがわかる。

図6に予測画像と図7にその補間画像を示す。



左画像 右画像

図4 原画像



左画像 右画像

図5 等濃線画像

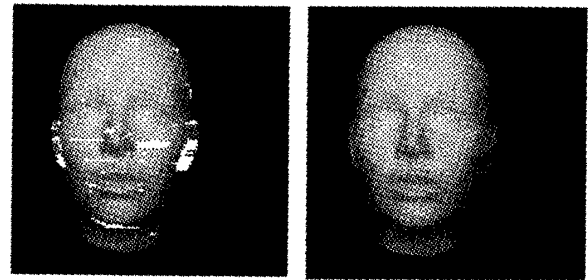


図6 予測画像 図7 補間画像

補間後の画像のSN比は36.4 dBとなり、等濃線画像を1画素3ビットでチェーン符号化したときの所要符号量は0.08 bits/pelとなった。チェーン符号化を工夫することにより所要符号量はさらに小さくすることが出来る。

誤差に関しては、顎の下や右側の耳の部分で大きくなっているが、これは等濃線が左右で大きく異なっていることが原因であった。このような部分での正確な対応付けについては今後の課題とする。

6. まとめ

実験により、ステレオ画像の符号化に等濃線を用いることが有効であることがわかった。しかし、入力画像がマネキンという特殊な画像のため、今後は背景のある人物画像などで実験を行ってみたい。

参考文献

[1] W.A.SCHUPP, 安田: "視差補償および動き補償を用いたステレオ動画像のデータ圧縮", PCSJ88, pp.63-63(1988)
 [2] 泉岡, 渡辺: "視差補償を用いたステレオ動画像の符号化", 信学技報, IE89-1, pp.1-7(1989)