

## 電話回線を用いた手話画像伝送方式

6C-4

三宅 潤

東京工科大学工学部

### 1. はじめに

現在、日常生活においての情報の伝達・交換に電話は欠かせない物となっている。しかし、耳の不自由な人達は、これを使うことができない。一部ではパーソナルコンピュータや専用の端末による文字を使った通信もなされているが、キーボード等で文字を打っていかねばならないため、不自由である。そこで、手話の映像を、一般電話回線を通して伝送すればよいと考えた。

一般電話回線という伝送容量の小さな媒体で、動画像を伝送するため、偶数・奇数それぞれのフレームを異なった特性で解像度と階調数を減少させ、再生側で最新フレームと直前のフレームとを合成表示することで、画質を向上させるという方式について述べる。

### 2. 基本方針

システムを設計するにあたり、次のような条件を設定した。

- (1) 手話が読み取れるだけの画質を確保する。
- (2) DSP等の特殊チップを用いずに実現する。
- (1)の条件により、動画像の最低画質を以下のように設定した。これは、実際に聴覚障害者の方々に様々な条件の動画像を見てもらい、述べられた意見を参考にして設定したものである。
- (a) 秒間フレーム数： 8フレーム/秒 以上
- (b) フレームサイズ： 32×48ドット以上
- (c) 輝度階調数： 8階調 以上

(2)の条件は、システムが実現されたとき、端末の値段が比較的安価になるようにするため。また現在普及しているパソコン上でも、画像圧縮伸長用

に関する部分をソフトウェアで処理する事ができれば、ビデオキャプチャシステムをすでに持っているならハードウェアを追加する事なく、比較的安価にこのシステムを利用できると考えたため。

以上の条件を満たすための、圧縮アルゴリズムを検討した。

### 3. 圧縮方式

この圧縮方式は、以下のようなプロセスからなっている。

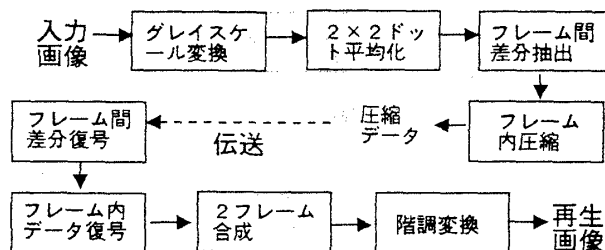


図1 アルゴリズムブロック図

#### 3.1 グレイスケール変換

手話という、動きが重要な動画像を圧縮する関係上、データはできるかぎり削減せねばならないためこの研究では色情報を捨て、輝度情報だけを圧縮再生することにした。このプロセスでは、入力されたカラーのデータを、輝度情報を取り出す。

このとき人間の、色に対する視覚特性を考慮して変換を行う必要がある。一般に、同じ明るさの青色よりも、緑色の方が、明るく感じる事が知られている。このような特性を考慮せずに変換を行うと、変換前と変換後の画像の印象が大きく異なるものとなる。

#### 3.2 2×2ドット平均化

入力された96×64ドットの画像に対して、縦横2×2ドットの輝度を平均化して、1フレームを48×32ドットにする。このとき、偶数フレーム・奇数フレームを別個に処理する。それぞれの平均化方式は、下の図のようになっている。

A method of conversation with finger language through a telephon network.

Jun Miyake

Tokyo Engineering University

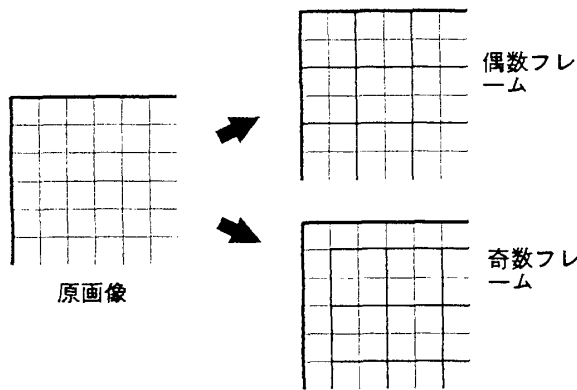


図2 2×2ドット平均化の様子

このように、平均化する際に縦横1ドットずつずらして行い、再生側で、最新のフレームと直前のフレームとを合成して表示することで、解像度に関する補正を行うことができる。

次に、平均化を行った値に対して次のような量子化を行う。

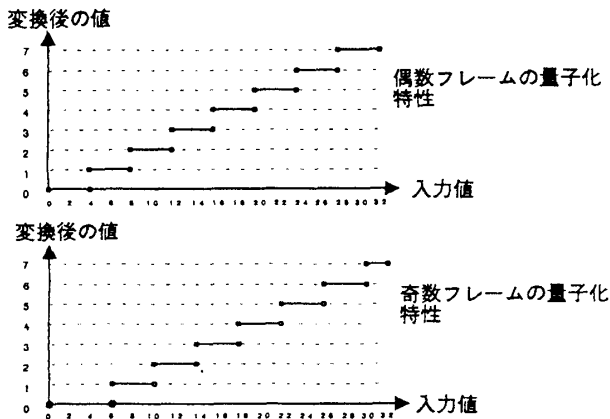


図3 入力3ビットの場合の量子化特性

このように、量子化を偶数・奇数それぞれのフレームで異なった特性により行い、再生側で、最新のフレームと直前のフレームとを合成して表示することで、階調数に関する補正を行うことができる。

### 3.3 フレーム間差分抽出

3.2で、偶数・奇数フレームそれぞれで、画像変換方式を変えたことにより、最新フレームと直前のフレームとの一致度は低くなってしまった。そこで、偶数フレーム同士、奇数フレーム同士で別々にフレーム間差分を抽出することにした。基本的に、差分値の小さい部分は差分値0とし、全く変化していないものとした。

2×2ドットをひとまとめとして、フレーム間差分値の絶対値の和を取り、あらかじめ設定しておいたしきい値と比較して、それ以下ならば4ドット全て差分値なしとする。こうすることで、後のフレーム内圧縮で、処理せねばならないドットは、全体の1/4～1/2程度になる。また、こうしてできた差分値有無の情報を、さらに縦横2個ずつまとめて差分値が全くないものを0と、それ以外を1として符号化する。こうすることで、さらに圧縮率は高まる。

### 3.4 フレーム内圧縮

3.3で差分値ありと判定された部分に対し、2×2ドット単位で圧縮する。4ドットの平均を取ってそれをDC成分とし、その値を上下させることで各ドットの値の近似値を予測圧縮する。

### 3.5 2フレーム合成

最新のフレームと直前のフレームの情報を足し合わせて、画像を再生する。このとき、階調数も2倍の精度に補正される。

### 3.6 解像度変換

得られた輝度データを、表示装置の特性にしたがって変換する。

## 4. 結果

以上に述べた方法により、1枚のデータを100～150バイト程度に抑えることができた。解像度と階調に関する補正を行いながらも、2枚の映像の足し算で済むので、処理は高速に行える。また、解像度は1/4になるので、処理すべきデータも少なく済み、その分処理時間を短縮できる。