

電子透かし技術とキャリアの劣化評価

指導教員：遠藤信一郎

4 年電子制御工学科 33 番：牧村英俊

1. 研究の目的

電子透かしとは、あるデジタルデータ（キャリア）に他のデータ（透かし）を忍び込ませる技術である。この技術は以下のように活用されている。

例 1：著作権保護

イラスト（キャリア）と著作権情報（透かし）

例 2：データ容量の節約

映像データ（キャリア）と音声データ（透かし）

特に、例 2 のように透かしデータが ” おまけ ” でない情報である場合の電子透かしを、ステガノグラフィと呼ぶ。ステガノグラフィではなるべく大量の情報を透かしとしてキャリアに埋め込みたいが、大量の透かしデータを埋め込むと、キャリアは劣化してしまう。キャリアが大きく劣化してしまえば本末転倒であるので、劣化の程度（劣化が目立っているか）や劣化への耐性（どの程度の透かしデータなら目立たずに埋め込めるか）を評価する必要がある。埋め込み処理をする際に人間がしてもよいが、今回は自動的に評価する方法について考える。

2. キャリアに透かしを埋め込む方法

今回の研究で作成したプログラムは、画像（キャリア）に任意のデータ（透かし）を埋め込む。

その方法の概念図を図 1 に示す。

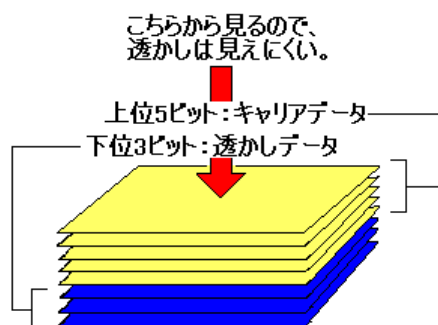


図 1 画像の電子透かしの概念図

今、1 画素が 8 ビットで表されているとすると、各ビットは重み（見た目への影響の大きさ）が異なっているので、これが小さい部分を透かしデータに変更しても見た目への変化は少ない。当然沢山のビットを透かしデータに書き換えると、見た目への影響が大きくなる。

3. 評価の方法

劣化の程度などは人間が主観的に感じるものであるので、評価を行う人によって評価結果がバラバラになってしまう。そのため、プログラムによる画一的な評価方法が必要であると考えられる。評価方法の候補として、以下の 4 つの方法を検討した。

- ・いろいろな色が入り混じっている複雑な画像は、劣化が目立ちにくい
 - 画素値の分散を計算する方法
- ・輪郭が多い複雑な画像は、劣化が目立ちにくい
 - 輪郭線を利用する方法
- ・初めからノイズが多い画像は、ノイズが増えても気付きにくい
 - 画像内のノイズを利用する方法
- ・人間は、色を推測できる（例：リンゴは普通赤）
 - 色相の変化を利用する方法

4. 各方法の有効性

評価の結果を以下に示す。

- ・分散を計算する方法・・・有効でない
- ・輪郭線を利用する方法・・・有効
- ・ノイズを利用する方法・・・改善の余地がある
- ・色相を利用する方法・・・有効

参考文献

小野東/電子透かしとコンテンツ保護/オーム社