

エッジ情報を用いたハイブリッド符号化法

1R-9

小島政彦 伊藤精悟 岩井勇

(株) 東芝 マルチメディア技術研究所

1. はじめに

デジタルカラー画像（以下カラー画像）はデータ量が非常に大きい（A4 200dpi で約 12MB）。一般に、符号化により圧縮して記録メディアに保存することが多いため、高い圧縮率で記録することが望まれる。カラー画像の圧縮には、JPEG がよく使われる。JPEG は、写真などのような自然画像の圧縮には適しているが、文書画像にはあまり適さない。

写真や文字が混在するカラー画像を高い圧縮率で記録するために、それぞれの領域に合った圧縮方式を使う研究が行われている[1]。しかし、写真と文字領域を分離するには多くの技術課題が残っている。

本方式は、写真と文字領域を分離することなしに、高い圧縮率で圧縮する方法であり、カラードキュメント画像を効率良く管理するシステムを提案する。

2. 方式の概要

本方式の特長として、原画像を2つの画像情報に分けることによって、高圧縮化と高圧縮による画質劣化の改善を実現する。2つの画像情報のうち1つは、原画像の色を再現するために、色の情報となる色情報画像である。もう1つは、原画像中の文字の形状を再現するための文字形状情報画像である。色情報画像については不可逆で高圧縮可能な JPEG を使って圧縮し、文字形状情報画像については、可逆の符号化方式を使って圧縮する。

3. 処理の流れ

図1は本手法によるデータの流れを示している。各データの生成について説明する。

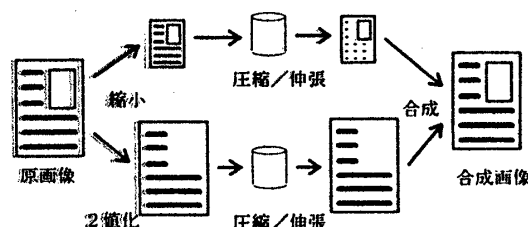


図1 データの流れ

3.1. 色情報画像の生成

まず、原画像から縮小画像を生成する。画像を縮小する理由は、データを扱い易くするためで、圧縮・伸張や検索にかかる処理速度を高速にすることができる。縮小画像はさらに、JPEG で圧縮する。こうして縮小圧縮された画像を色情報画像とする。

本手法では、文字形状情報画像を原画像の解像度そのまま保存しているため、この情報を使って縮小と圧縮により劣化した文字の品質を改善することができる。

3.2. 文字形状情報画像の生成

文字形状情報画像は、写真と文字の領域を分離することなしに、文字を基準としたしきい値で2値化し生成する。2値化したデータは、可逆な符号化方式を使って圧縮する。

3.3. 合成画像の生成

圧縮された色情報画像と文字形状情報画像を伸張し合成する。合成は文字形状情報画像に、色情報画像の色情報を配置する方法で行う。しかし、色情報画像はJPEG で高圧縮しているため、ノイズが発生したり色が劣化する。ノイズや色の劣化を最小限に抑えるために、色情報画像の周辺を調べながら、適切な色を選択する。（最適色抽出法）

4. 実験・考察

色情報画像は、まず原画像（図2）の縦横をそれぞれ1/2に間引き縮小し、JPEGで圧縮を行った（図3）。図3は縮小とJPEGの高圧縮により、かなり劣化した画像である。

図5は最適色抽出法により、色情報画像（図3）を文字形状情報画像（図4）に合成した結果である。文字形状情報画像によって文字の形状が鮮明になり、画質が改善されることが確認できる。

図5の文字周辺の色ムラが完全に除去できないのは、図3の色情報にJPEG圧縮によるモスキートノイズが発生しているため、合成画像に影響が出ているが、最適色抽出法のパラメータを調整することで、品質の向上が見込まれる。

色情報画像の圧縮後のデータサイズと、文字形状情報画像の圧縮後のデータサイズの合計が、本手法による実際の圧縮サイズになる。図6は本手法の圧縮サイズと同じサイズのJPEGだけによる圧縮・伸張画像である。図5と図6を比較すると、図6に発生しているモスキートノイズが図5では減少しており、さらに、文字のエッジがはっきりして見易くなっていることが分かる。

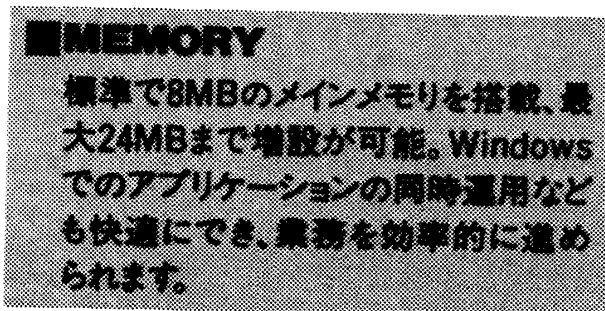


図2 原画像

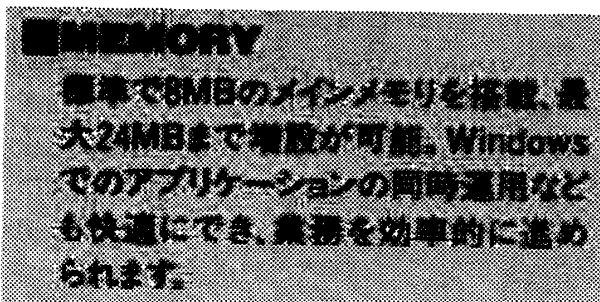


図3 色情報画像

MEMORY

標準で8MBのメインメモリを搭載、最大24MBまで増設が可能。Windowsでのアプリケーションの同時運用なども快適にでき、業務を効率的に進められます。

図4 文字形状情報画像

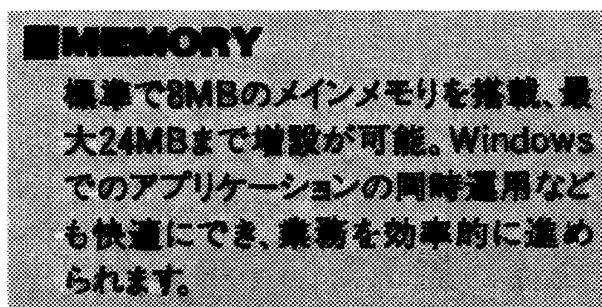


図5 合成画像

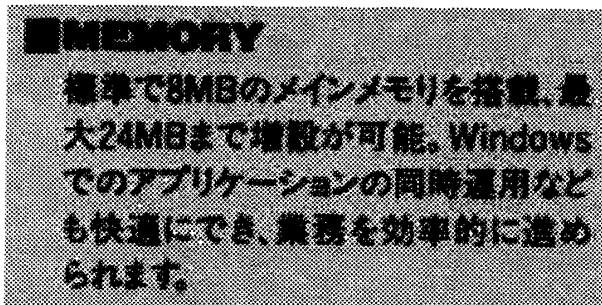


図6 本手法による圧縮と同じサイズのJPEG画像

5. おわりに

JPEG圧縮に適さない文字と写真が混在した画像に対して、文字の品質をあまり落とさずに、高圧縮することを目指した。今回の実験で本手法の有効性が確認できた。

参考文献

- [1]勝野「カラーファクシミリのための高能率ハイブリッド符号化方式の提案」信学会、IE91-96