

高精細文字表示

2008年3月更新

概要

印刷分野では、高解像(600dpi以上)な表現が可能のため、多様なコンテンツを豊かに表現できるアウトラインフォントが用いられてきました。また、パソコン分野でもアウトラインフォントが通常用いられていますが、ディスプレイが低解像(100dpi前後)なため、16ポイント以下の小さな文字にはドットフォントが併用されています。さらに、携帯電話に代表されるモバイル端末では、ディスプレイは中解像(170dpi前後)の能力を持っていますが、パソコンと比較して表示処理能力が劣るため、これまでドットフォントが主流を占めていました。パソコンや携帯電話のディスプレイ上でアウトラインフォントをフル活用するには、高精細・高速の文字表示技術が必須となります。

技術のポイント

印刷分野で利用されてきたアウトラインフォントのデータ構造は、文字の輪郭を形成する直線と曲線の集合から成り立っており、高解像の印刷紙面上に白黒2値で表現することを前提としています。このアウトラインフォントをパソコンや携帯電話のディスプレイで表示するためには、解像度の低さを補うため、白黒2値の位置情報を階調多値の濃淡情報に置き換えて表現していますが、16ポイント以下の文字に対しては現状のディスプレイの解像度ではまだ不足します。また、ドットフォントと比べてアウトラインフォントを表示する場合、輪郭情報から輪郭位置の座標と対応する階調値を求めるとともに、輪郭の中を塗りつぶす処理を伴うため、パソコンよりも1桁以上処理能力が劣る携帯電話では、これまでアウトラインフォントは使われませんでした。そこで富士通研究所では、階調表現以上に高解像表現を可能にする高精細表示技術と、低処理能力でも高速に表示できる高速表示技術を開発しました。

RGBサブピクセルを利用した高精細文字表示技術

低解像度のディスプレイで階調表現以上に高精細な文字輪郭を表現するために、階調表示画素を構成するRGB(赤、緑、青)のサブピクセルが横方向に並んでいることを利用して、各サブピクセルに階調表示させることで高精細を実現しました。文字の一部は、赤、緑、青の色が着きますが、狭小視覚における人間の色知覚特性から黒く見えるので問題はありません。横方向はサブピクセルの階調表現を独立に制御するとともに、縦方向は横方向の線幅の太さが同じになるように輝度変調することで、見かけ上、高解像に相当する高精細化を実現しました(図1)。階調表現のみの文字画像と、サブピクセルを利用した文字画像の出力結果を図2に示します。

組み込み機器向け的高速文字表示技術

アウトラインフォントの輪郭データから文字画像を再現するまでには、輪郭位置と階調を算出する過程と、輪郭内を塗りつぶす過程があります。前者では、ディスプレイの解像度に合わせて、輪郭情報を表す曲線の一部を直線で近似することや階調値算出をテーブル化することで輪郭の作成時間を短縮しました(図3)。後者では、輪郭作成の際に確定した領域を記憶し、その領域内だけを塗りつぶすことで塗りつぶし時間を短縮しました(図4)。その結果、例えば、携帯電話の1画面全体(約100文字)を0.3秒以下で表示可能になりました。今回開発した高速文字表示技術は、2004年12月に発売された第3世代携帯電話に搭載されています。

適用例

- ・モリサワ組込機器向け軽量アウトラインフォント「KeiType」(ケイタイプ)を開発
<http://www.morisawa.co.jp/biz/news/20050202.html>

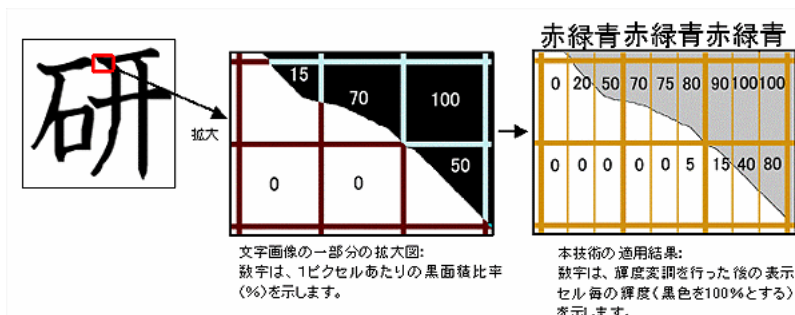
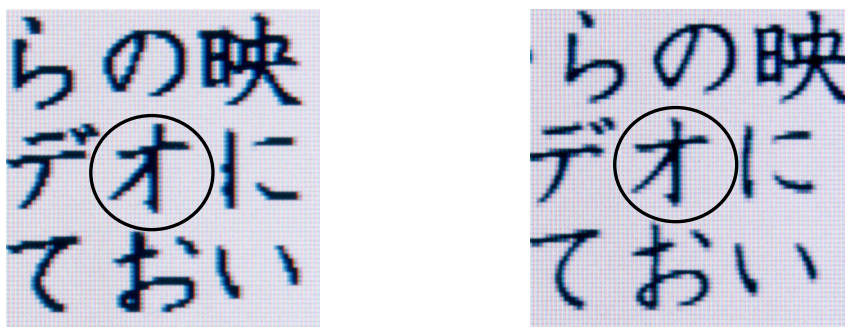


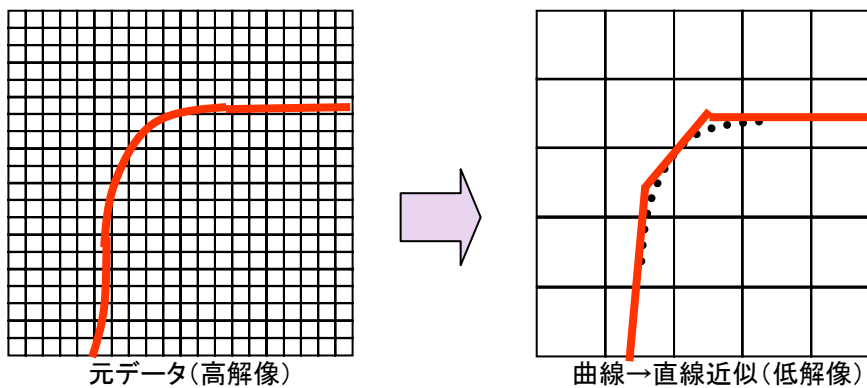
図1 RGBサブピクセルを利用した階調表現



階調表示(従来)

RGB表示(開発)

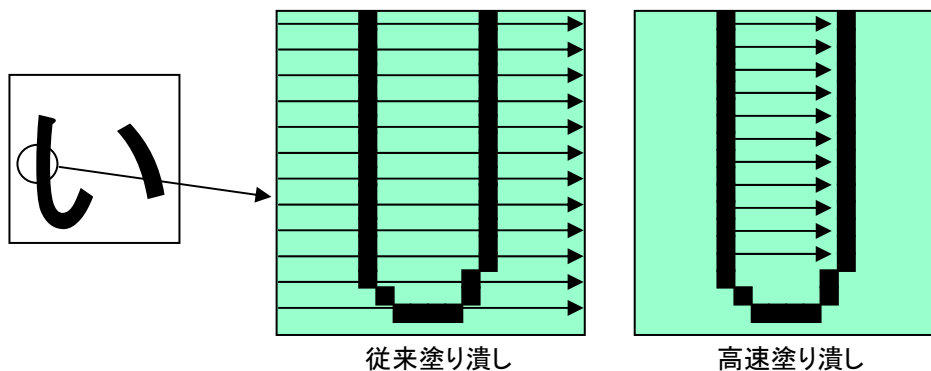
図2 高精細の文字表示画像の結果



元データ(高解像)

曲線→直線近似(低解像)

図3 輪郭曲線の直線近似(輪郭作成の短縮)



従来塗り潰し

高速塗り潰し

図4 輪郭内塗り潰し的高速化