

Title	等高線表現に基づく画像の補間
Author(s)	増田, 将宣
Citation	
Issue Date	2001-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	author
URL	http://hdl.handle.net/10119/1448
Rights	
Description	Supervisor:浅野 哲夫, 情報科学研究科, 修士

等高線表現に基づく画像の補間

増田 将宣

北陸先端科学技術大学院大学 情報科学研究科

2001年2月15日

キーワード: 等高線, スプライン曲線, 近似, 補間.

近年のマルチメディア機器の発展により、画像をコンピュータ上で処理する機会が非常に増えてきた。そのような処理の中に画像を任意の解像度に拡大縮小する処理がある。現在主に使われている方法では拡大率が高い場合には画像がぼやけてしまうという問題がある。そこで本研究では画像の等高線表現による計算幾何学的手法を用いて処理する方法を提案する。

デジタル画像は正方格子上に並んだ画素の階調値（濃淡レベル）の2次元配列で表現される。画像を拡大する（解像度を高くする）と画素数が増え、増加分の画素を補間することが必要となる。補間方法には大別して2つの方法がある。一つは補間画素周辺の局所的な範囲の画素の階調値に基づいて補間する方法である。従来法のバイリニア法やバイキュービック法などがこれにあたる。しかし、この方法には画像がぼやけるなどの問題がある。もう一つは画像を自由曲面や地形図として扱う方法である。この方法では画像の大域的特長をもとに補間を行う。本研究で用いる等高線表現による補間はこれにあたる。

画像の等高線表現では画像の階調値をその位置の標高と見なしている。そして、各画素の階調値が i 以上の領域と階調値が i 未満の領域の境界線を階調値 i の等高線とする。このような等高線を求めることにより画像を地形図のように表現でき、補間画素を大域的に求めることができる。従来の等高線表現では、等高線は画素の中心を通るものが多かったが、ここでは等高線は画素と画素の間を通るものを用いている。これは画素の中心を通る等高線の場合、等高線に囲まれた領域の面積が0となる場合があり、拡大したときに不都合が生じるためである。

画像の等高線は水平と垂直の線分のみで構成されている。そのため、そのまま拡大すると階段状のギザギザが目立ち、得られる画像にもジャギーとして現れてしまう。よって滑らかな近似等高線を生成することが必要となる。しかし、等高線の性質から近似等高線も非自己交差性と元の等高線の包含関係を保つ必要がある。そこで限定領域内を通るスプラ

イン曲線で等高線を近似する方法を提案する．この方法では2本の折れ線で挟まれた通路内を通るパスを求める問題（CHANNEL 問題）を解くことにより近似スプライン曲線を求める．

CHANNEL 問題を解くスプラインによるパスはそのままでは求めることは困難である．しかし，スプライン曲線の包絡線を利用することにより求めることができる．包絡線はスプライン曲線の上下2本の折れ線で構成される．包絡線が通路内に収まればスプライン曲線も通路内を通ることになる．この方法を用いて等高線の近似を行う場合，等高線の水平成分と垂直成分それぞれについて CHANNEL 問題を解けばよい．

実験として，最初に単一の等高線に対して近似を行い，滑らかに近似が行われていることの確認をおこなった．振動の見られる場所もあったが，これはパラメータの変更により改善できた．つぎに，提案手法と従来法による画像の拡大の比較を行った．従来法としては二アレストネイバー法，バイリニア法，バイキュービック法を用いた．また画像はグレースケールの画像を用いた．その結果，従来法に見られたぼやけは少なかったが，縞模様が現れてしまった．これは階調値の近似が行われていないためだと考えられる．

今回の研究における今後の課題として2つのことがあげられる．第一に階調変化の段差が縞模様として現れるのを防ぐために，等高線の形状の近似だけでなく，高さの近似を行うことである．第二に包含関係を保つように近似等高線の通る領域を定めることである．