

# ハーフピクセルを用いた画像の任意拡大法の改良

## An Improvement of generating Half-pixel for Image Expansion

小林恵太 辻裕之 木村誠聡  
Keita Kobayashi Tsuji Hiroyuki Tomoaki Kimura

神奈川工科大学 工学研究科 情報工学専攻  
Department of Computer Science, Kanagawa Institute of Technology

### 1. まえがき

画像処理の重要な処理の一つとして画像の拡大処理があり、一般的な方法として三次畳み込み補間法や Lanczos 補間法などが挙げられる[1,2]。しかしながら、これらの手法で拡大処理を行う際、ステップエッジ信号や細部信号などの高周波数成分を含む信号の保存が困難であるため、処理後の画像はボケが生じるという問題がある[1]。そこで筆者らは高周波数成分を保存する手法として Lanczos 補間法とハーフピクセルによる画像の任意拡大法を提案している[2]。文献[2]の方法は3つのステップで構成されている。最初に垂直水平方向の補間については文献[3]の手法を用い、次に格子点内部の補間を原画素と原画素の midpoint に文献[3]の方法でハーフピクセルを生成させ、最後にハーフピクセルと原画素を含めた補間すべき点の近傍16点を用いて Lanczos 関数による補間を行うことによりステップエッジ信号などの高周波数成分の再現の向上を試みている。しかしながら、文献[3]の方法では処理画像のエッジや細部信号部分において突発的な信号(インパルス)が発生するという問題点が存在する。本稿では文献[3]の方法の問題点であるインパルスの発生の原因がファジー推論における山型、谷型信号の保存に用いる差分変化に応じた値  $\lambda$  の算出およびハーフピクセル時の格子点内部の補間において原因があると考え、 $\lambda$  の算出方法を変更することで問題点の解決を行う。

### 2. 提案法

本稿ではハーフピクセル生成時に利用する文献[3]の格子点内部の生成時に用いるファジー推論と山型、谷型信号の補間に利用する差分変化に応じた値  $\lambda$  の値の算出方法を変更することで問題点を解決することを提案する。

ステップエッジ信号や細部信号などにおいてインパルスが発生する原因として文献[3]での  $\lambda$  の算出値が大きく、そのために過剰な値が画素に重畳することが原因と考える。よって  $\lambda$  の値を一律的に与えるのではなく、 $\lambda$  の値を適応的に変化させることで過剰な値を抑えることが出来ると考えられる。そこで図1のように補間すべき点の前後2点ずつの差分情報(a-b および c-d)から表1に示すファジールールテーブルによって  $\lambda$  の値を算出することを提案する。

表1  $\lambda$  算出用のファジールールテーブル

a-b		c-d			
		Small		Large	
		+(PS)	-(NS)	+(PL)	-(NL)
Small	+(PS)	$\lambda$		$\frac{\lambda}{10}$	
	-(NS)	$\lambda$		$\frac{\lambda}{10}$	
Large	+(PL)	$\frac{\lambda}{10}$		0	
	-(NL)	$\frac{\lambda}{10}$		0	

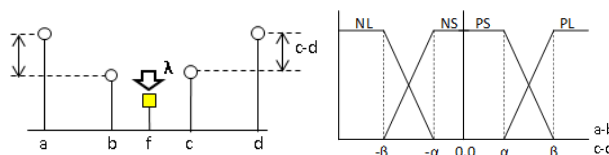


図1 補間すべき前後の差分情報と  $\lambda$  の値

図2 提案法のファジー集合

### 3. 適用例

提案法ではハーフピクセル生成時のファジー推論におけるファジー集合のパラメータ(図2の  $\alpha, \beta$ )を実験的に求め、 $\alpha=10, \beta=120$ とした。図3, 4に示すように文献[2]の手法において現れているインパルスが提案法では見られず、さらにエッジの先鋭さについても文献[2]の手法と比べ遜色ないことが確認できる。



文献[2] 提案法

図3 cameraman(3.7倍)



文献[2] 提案法

図4 bridge(2.3倍)

### 4. まとめ

本稿ではハーフピクセル生成時の格子点内部のファジー推論におけるルールテーブルの変更と山型、谷型信号補間に用いる差分変換に応じた値  $\lambda$  の値の算出方法の変更を行った。このことよりインパルスの発生を抑え、主観的に良い結果を得ることが確認できた。

#### 参考文献

- [1] 高木幹雄, 下田晴久: 画像解析ハンドブック, pp.441-444, 東京大学出版会(1991)
- [2] 小林恵太, 辻裕之, 木村誠聡, "Lanczos 関数とサブピクセルによる画像の任意拡大法", 電気学会電子回路研究会資料, ECT-13, 110-113.115-125, pp.19-23(2013.11.29)
- [3] 木村誠聡, 田口亮, 村上裕, "ファジールールに基づく信号細部変化を保存する補間手法", 信学論(A) J83-A.9, pp.1099-1108(2000.9)