

# シームカービングの高速化と 動画像への応用

蚊野研究室

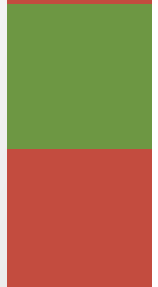
氏名：弘中渉

学生証番号：947217

# 研究背景

- 画像内容に応じて、適応的に拡大・縮小する技術としてシームカービングがある。
- これを動画に用いると、異なる表示デバイスでの映像視聴体験が改善される。
- シームカービングの計算コストは大きいので、それを短縮することが重要。

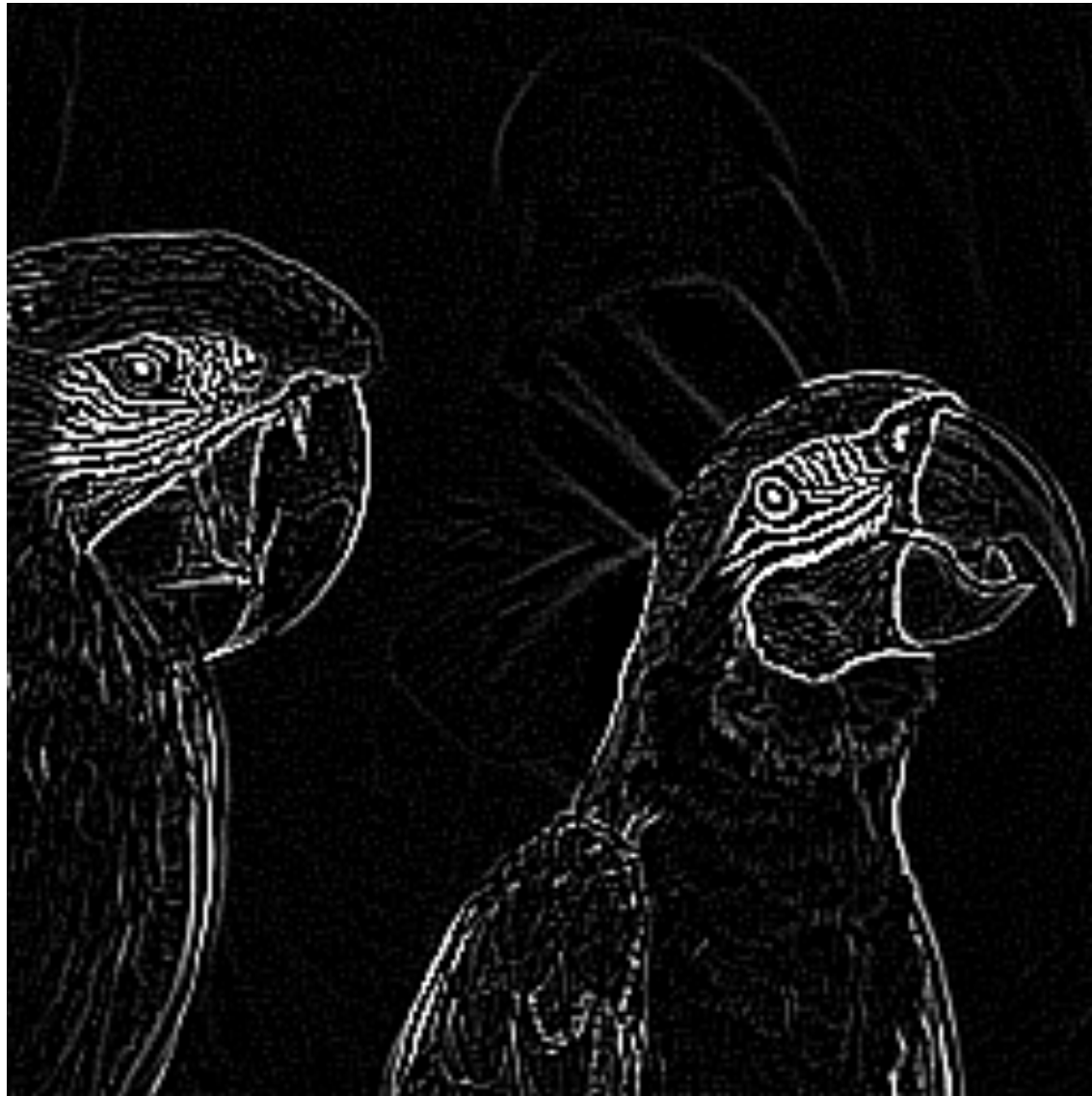
# シームカービング



# シームカービング



# 画像のエネルギーマップ



# シーンを計算するアルゴリズム

- 動的計画法（従来手法）
- 単純局所探索法
- 繰り返し局所探索法

# 動的計画法

元画像



エネルギーマップ

×	4	3	5	7
	7	5	4	2
	4	2	3	4
	5	7	4	6

2行目を更新する

4	3	5	7
10	8	7	7
4	2	3	4
5	7	4	6

先ほどの処理を3行目、4行目と  
繰り返し行う

4	3	5	7
10	8	7	7
12	9	10	11
5	7	4	6

4	3	5	7
10	8	7	7
12	9	10	11
14	16	13	16

最下端の行で  
最小値を検出

4	3	5	7
10	8	7	7
12	9	10	11
14	16	13	16

上方向に値が小さい  
位置をつなぐ

4	3	5	7
10	8	7	7
12	9	10	11
14	16	13	16

# 単純局所探索法

元画像



エネルギーマップ

4	3	5	7
7	5	4	2
4	2	3	4
5	7	4	6

1行目の  
エネルギー最小画素

4	3	5	7
7	5	4	2
4	2	3	4
5	7	4	6



下行の8隣接で  
エネルギー最小画素

4	3	5	7
7	5	4	2
4	2	3	4
5	7	4	6

繰返し



4	3	5	7
7	5	4	2
4	2	3	4
5	7	4	6





# 繰り返し局所探索法

元画像



エネルギーマップ

4	3	5	7
7	5	4	2
4	2	3	4
5	7	4	6

4	3	5	7
7	5	4	2
4	2	3	4
5	7	4	6

4	3	5	7
7	5	4	2
4	2	3	4
5	7	4	6

4	3	5	7
7	5	4	2
4	2	3	4
5	7	4	6

4	3	5	7
7	5	4	2
4	2	3	4
5	7	4	6

4	3	5	7
7	5	4	2
4	2	3	4
5	7	4	6

4	3	5	7
7	5	4	2
4	2	3	4
5	7	4	6

4	3	5	7
7	5	4	2
4	2	3	4
5	7	4	6

4	3	5	7
7	5	4	2
4	2	3	4
5	7	4	6

4	3	5	7
7	5	4	2
4	2	3	4
5	7	4	6

最小シーム抽出

各行のエネルギー最小画素

上下行の8隣接で最小画素



# 計算時間のオーダー

画像のサイズを $N \times N$ としたとき

- 動的計画法は  $\theta(N^2)$
- 単純局所探索法は  $\theta(N)$
- 繰り返し局所探索法は  $\theta(N^2)$

# 画像比較 (Girl.bmp)



元画像



単純縮小画像



単純局所探索法



繰り返し局所探索法



動的計画法

# 処理速度比較

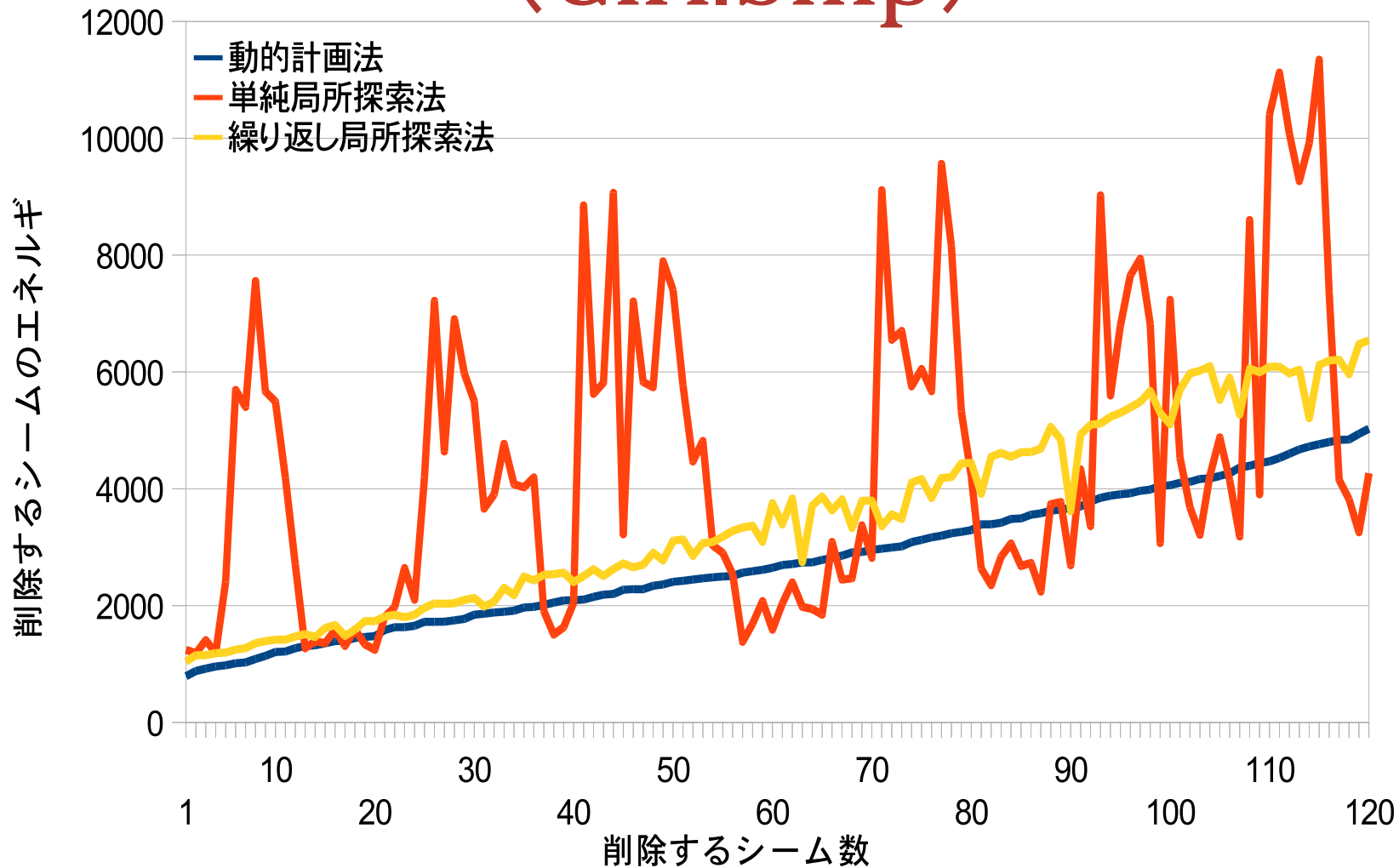
## シームカービング処理全体にかかった時間

[ms]	単純局所探索法	繰り返し局所探索法	動的計画法
30シーム	514	1060	1015
60シーム	972	1987	1897

## シームを検出するのにかかった時間

[ms]	単純局所探索法	繰り返し局所探索法	動的計画法
30シーム	13.47	496.10	462.48
60シーム	24.73	981.23	862.75

# シームのエネルギー比較 (Girl.bmp)



1シー目から120シー目までのシームのエネルギー値を表した折れ線グラフ

# 元動画



# 繰り返し局所探索法



# 動的計画法





# 考察

- 縮小画像の主観的な印象
  - 動的計画法 ≒ 繰り返し局所 > 単純局所
- 処理速度
  - 単純局所 > 動的計画法 ≒ 繰り返し局所
- 削除されるシームのエネルギー
  - 動的計画法 < 繰り返し局所 ≪ 単純局所
- 動画像の主観的な印象
  - 動的計画法 > 繰り返し局所

# 課題

- 単純局所探索法
  - 計算は高速であるが、除去されるシームのエネルギーが大きい
- 繰り返し局所探索法
  - 計算時間が動的計画法と同程度で、削除されるシームのエネルギーがやや大きい
- 動画像への応用
  - 動画像に対するシームカービング処理の結果に、揺れが生じてしまう