

# 奥行情報を用いた 携帯端末向けリアルタイム人物抽出LSI

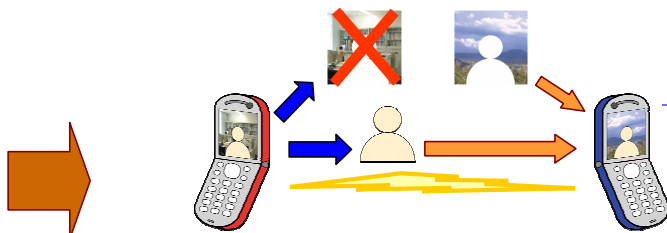
修士課程卒業 有門 智弘

## 研究の背景および目的



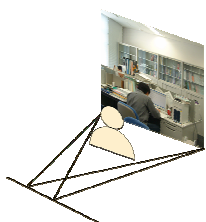
被写体と背景から構成されるテレビ電話映像

- 背景を見せたくない  
(部屋が散らかっている。場所が悪い。)
- もっと綺麗な背景を見せたい  
(背景を伝える意味がない。)



不必要な背景と必要な被写体を切り分ける手法の開発

## 奥行情報を用いた人物抽出の概要



基本となるアルゴリズム

- ①ステレオカメラによって左右から撮影した2枚の画像を取得
- ②ステレオマッチング処理によって、奥行画像を取得
- ③奥行がある一定範囲となる部分を被写体として抽出

## ステレオマッチング処理による人物抽出の特徴

- 肌色検出など色情報のみを利用する抽出手法に比べて背景や撮影条件の変化に強い
- 他の奥行抽出のための撮影機器に比べて大きさや価格などの機器コストが小さい
- ✕ ステレオマッチングに要する計算量が膨大

## マッチング計算量の削減



テレビ電話映像の時間的特徴

秒間30フレームでの撮影を前提とした場合

- 被写体は一度に大きく移動しない
- 被写体から離れた場所に突然被写体の一部が現れることはない

前フレームの結果を利用して計算量を削減

- 奥行抽出範囲を被写体と背景の境界周辺に限定
- 抽出探索範囲を前回抽出位置の周辺に限定

## シミュレーション結果

320×240pixelの画像を入力した場合のAD演算回数を比較

|                        | 演算回数             | 比率      |
|------------------------|------------------|---------|
| ① 改善なし                 | 4, 505, 134, 725 | 100%    |
| ② 中間演算結果のキャッシング等を付加    | 73, 915, 440     | 1. 64%  |
| ③ ②+前フレームの結果を利用した削減を付加 | 2, 315, 601      | 0. 051% |

※③は200フレームの動画画像を処理した時の一枚あたり平均

抽出結果を比較 ※163フレーム目の出力を比較



手法②



手法③

## 合成結果①

人物抽出LSI

|          |       |                             |
|----------|-------|-----------------------------|
| 面積:      | 全体    | 2, 071, 444 $\mu\text{m}^2$ |
|          | ロジック部 | 151, 520 $\mu\text{m}^2$    |
| ゲート数:    | ロジック部 | 15182 gates                 |
| 最大動作周波数: |       | 250MHz                      |

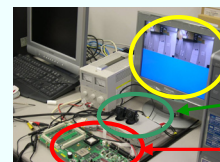
動作周波数166MHzで176×144pixelの画像を30フレーム/秒で実時間処理可能

合成条件

ライブラリ:TSMC 0. 18  $\mu\text{m}$   
動作条件: Typical  
論理合成ツール: DESIGN COMPILER

## 合成結果②

FPGAボードを利用した実験環境



出力モニター

カメラ

FPGAボード

- 176×144pixelの画像を処理可能

|         |                |
|---------|----------------|
| FPGA:   | Altera Stratix |
| LE数:    | 2465LEs        |
| 使用メモリ量: | 1,481,312bit   |
| 動作周波数:  | 40MHz          |



早稲田大学 大学院 情報生産システム研究科

システムLSI分野システムLSI応用部門 池永研究室