

Lytro Illumを用いた マルチビューステレオ

蚊野研究室

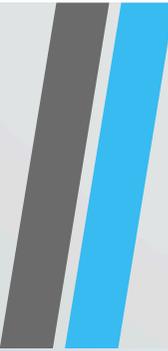
244226

小川真司

研究の目的

- Illumでマルチビューステレオを行い、定量的な3次元計測を実現すること。

マルチビューステレオについて



ステレオビジョン

2台のカメラで
距離を測定する技術



SUBARUのWebサイトの画像を利用

マルチビューステレオ

- 3台以上のカメラを使うステレオビジョンで、信頼性が高く、高精度。

Lytro Illumについて

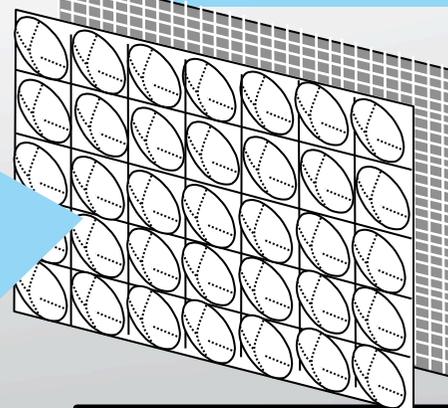


Lytro Illum

被写体
からの光

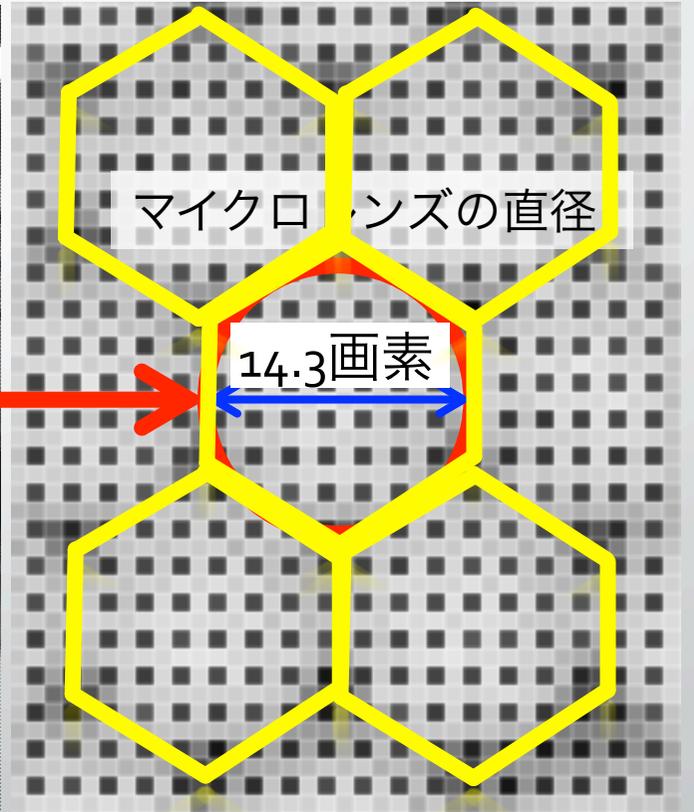


ライトフィールドセンサ
● 画像センサ
● マイクロレンズアレイ



光線への分解と記録

Illumの生画像



7728×5368画素の画像センサを
540×434個のマイクロレンズが覆った画像

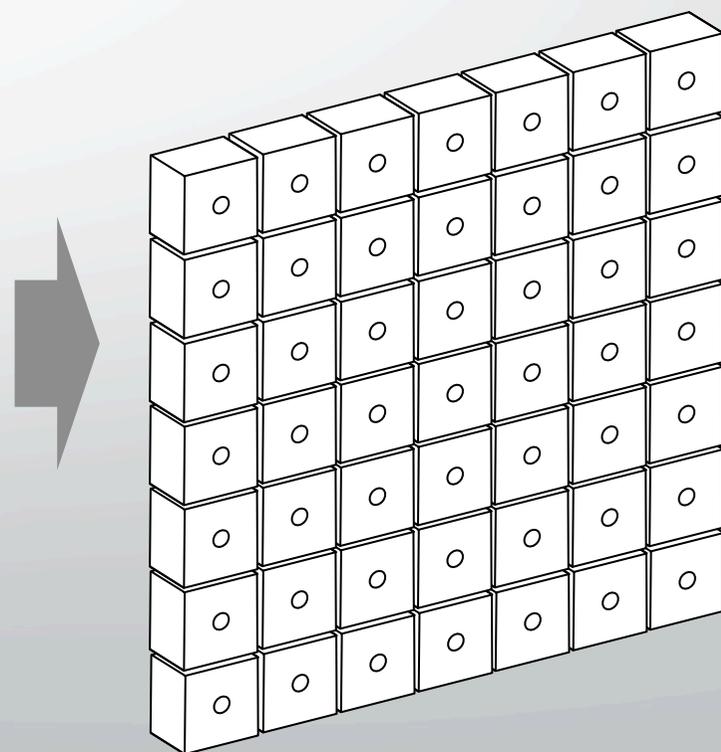
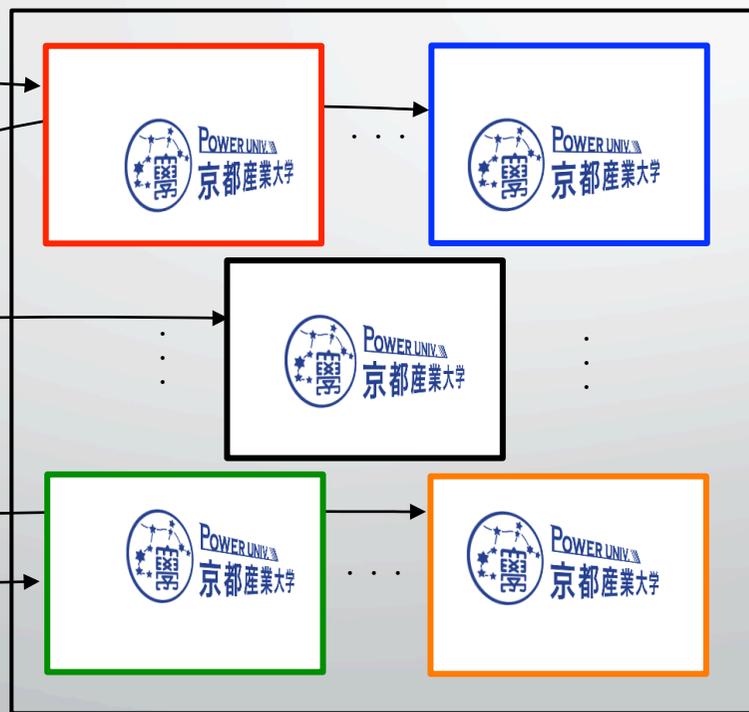
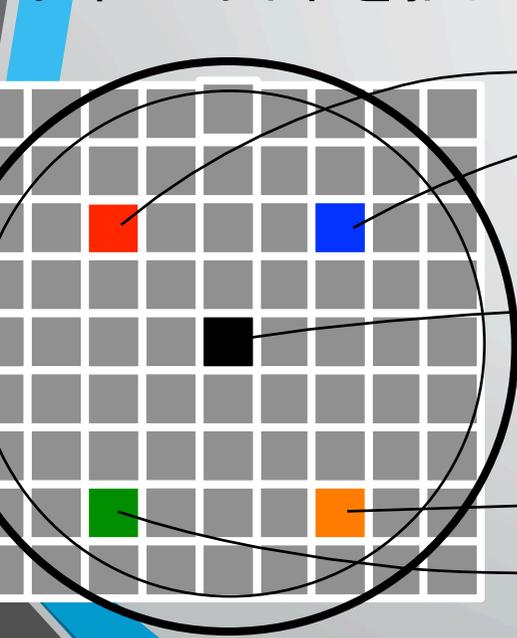
部分拡大

マルチビューステレオ画像への変換

マイクロレンズに対して
位置の画素を抽出

抽出した画素をマイクロレンズ
の順序で再配列する

生成した画像群は、**超小型カメラ**
縦横に配置して撮影したものと

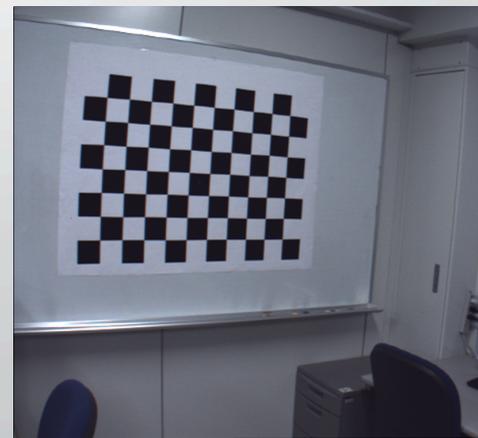
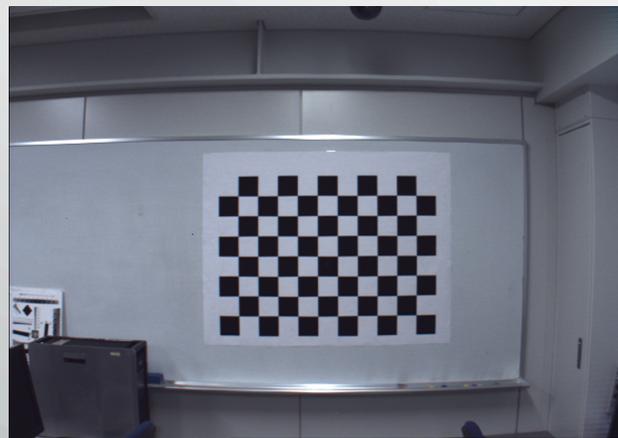
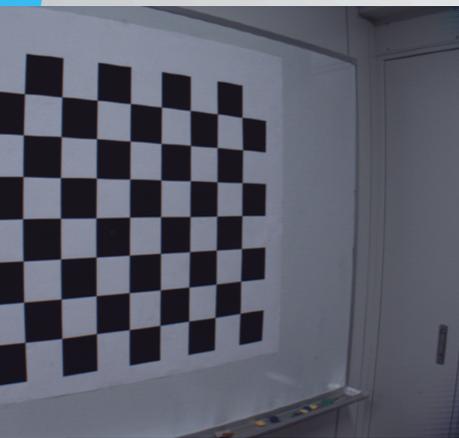
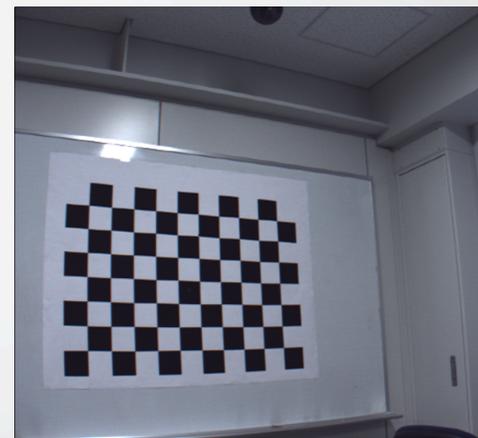
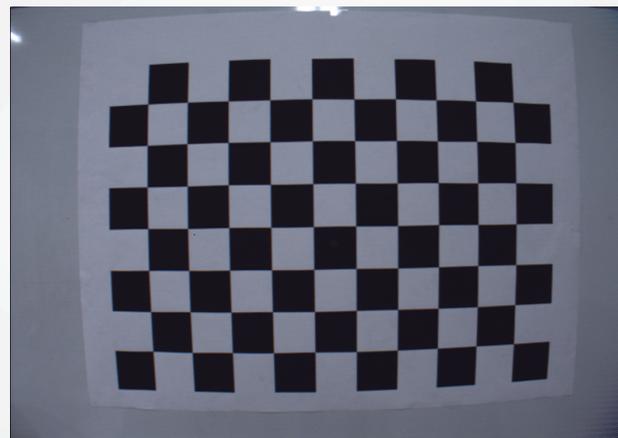


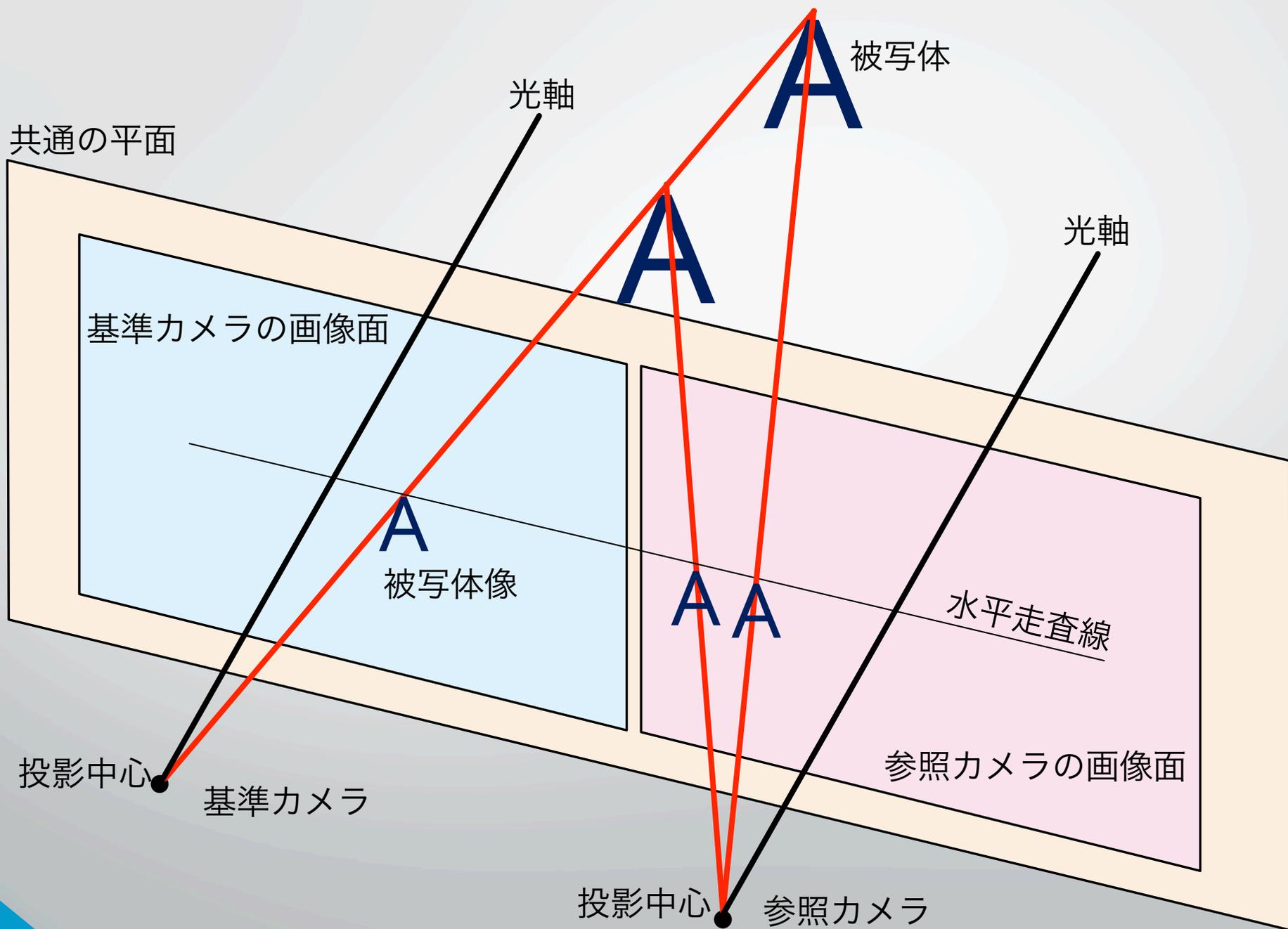
マルチビューステレオ による3次元計測

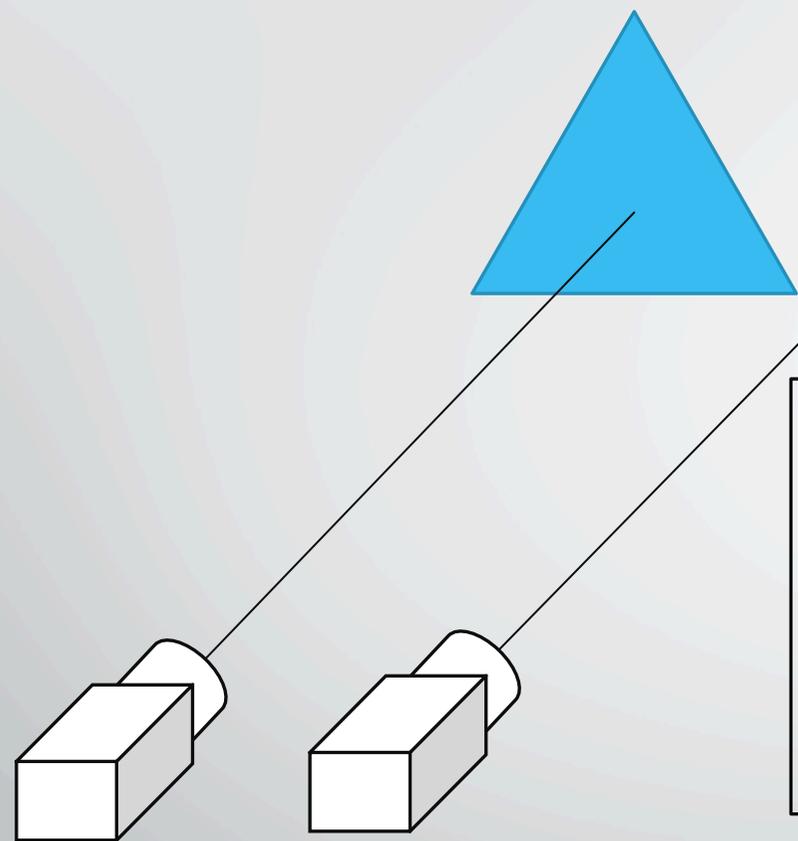
定量的な3次元計測の実現

1. 超小型カメラ群のキャリブレーション
2. ステレオ対ごとの平行化
3. 平行化ステレオから視差画像を求める
4. 視差画像を逆平行化
5. すべての視差画像を統合

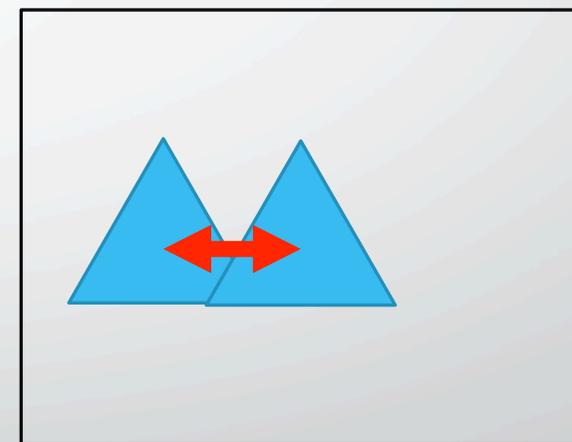
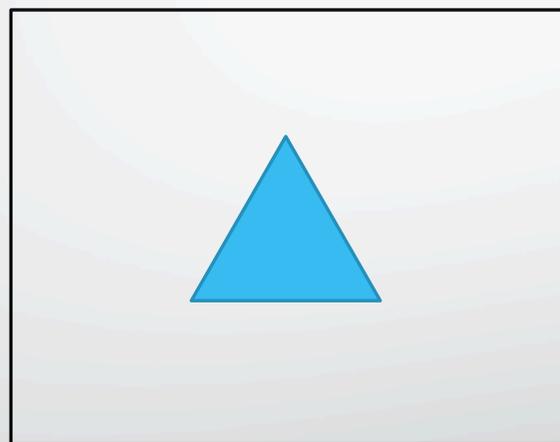
超小型カメラ群のキャリブレーション



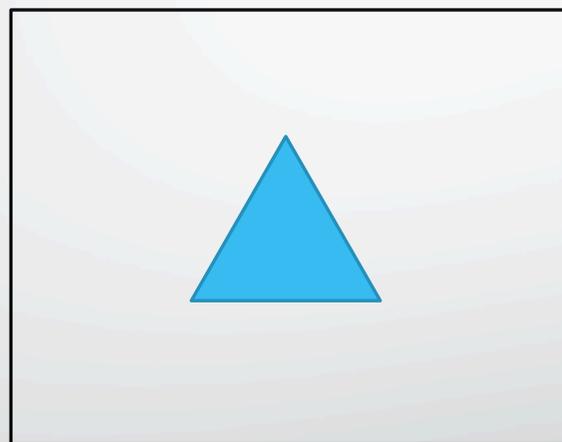
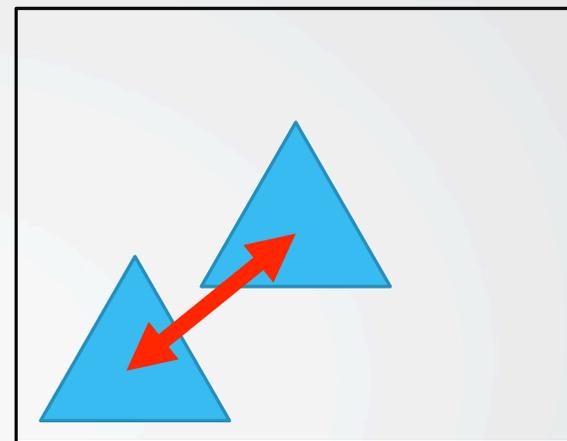
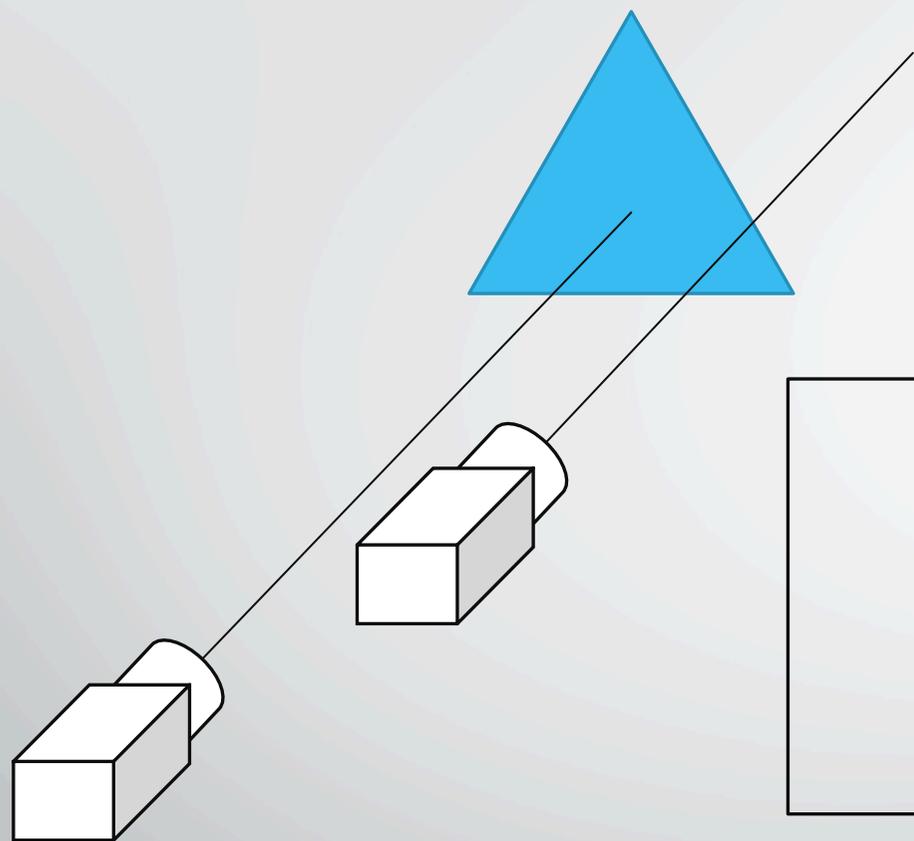




カメラが水平方向に
ならぶとき

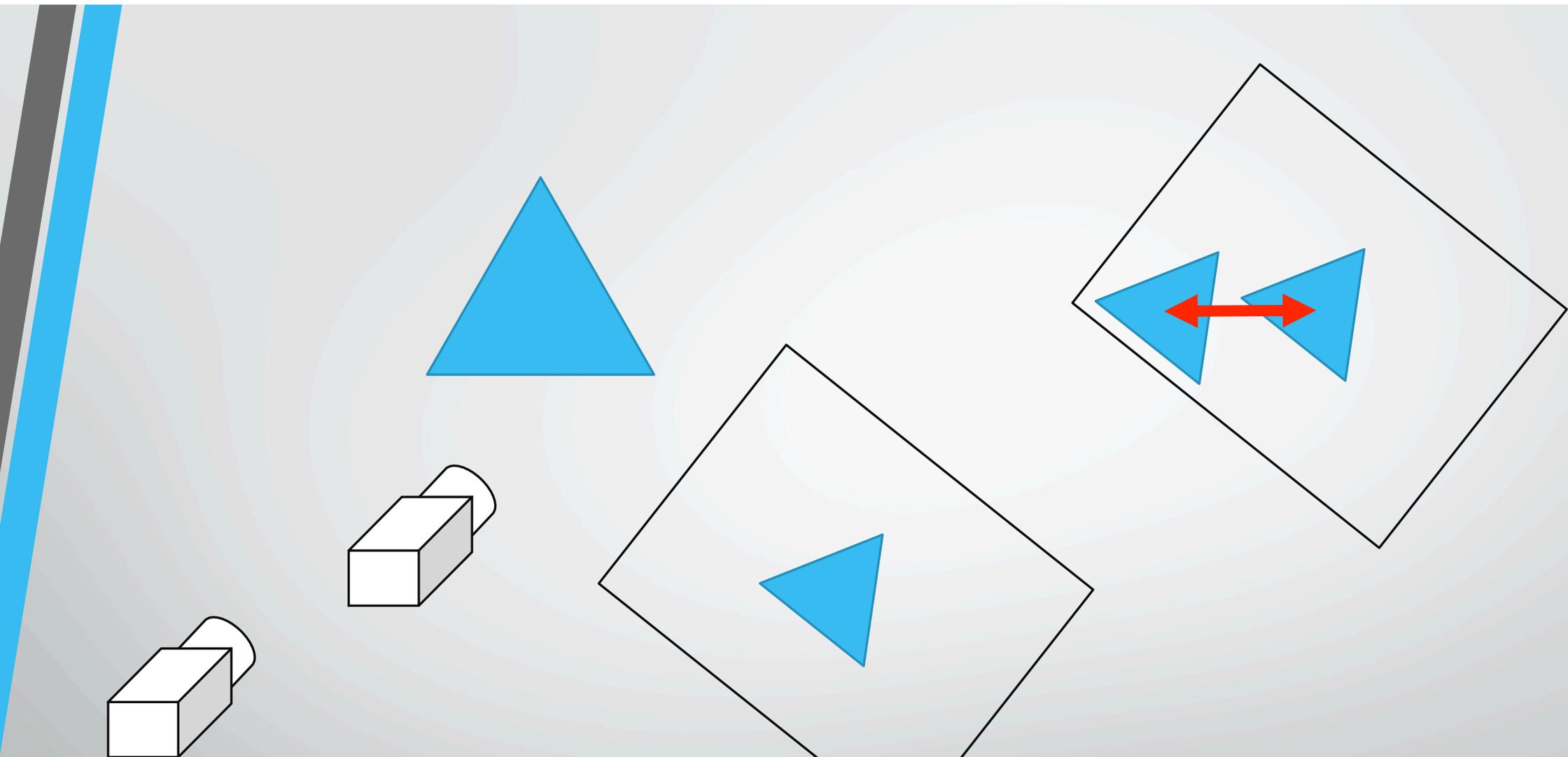


2枚の画像で
被写体は水平方向にずれる



カメラが斜め方向に
ならぶとき

2枚の画像で
被写体は斜め方向にずれる



カメラが斜め方向にならんでも

2枚の画像を適切に回転させると被写体のずれる方向が水平になる

ステレオ対ごとに平行化

カメラの位置関係が横の場合



ステレオ対ごとに平行化

カメラの位置関係が縦の場合



ステレオ対ごとに平行化

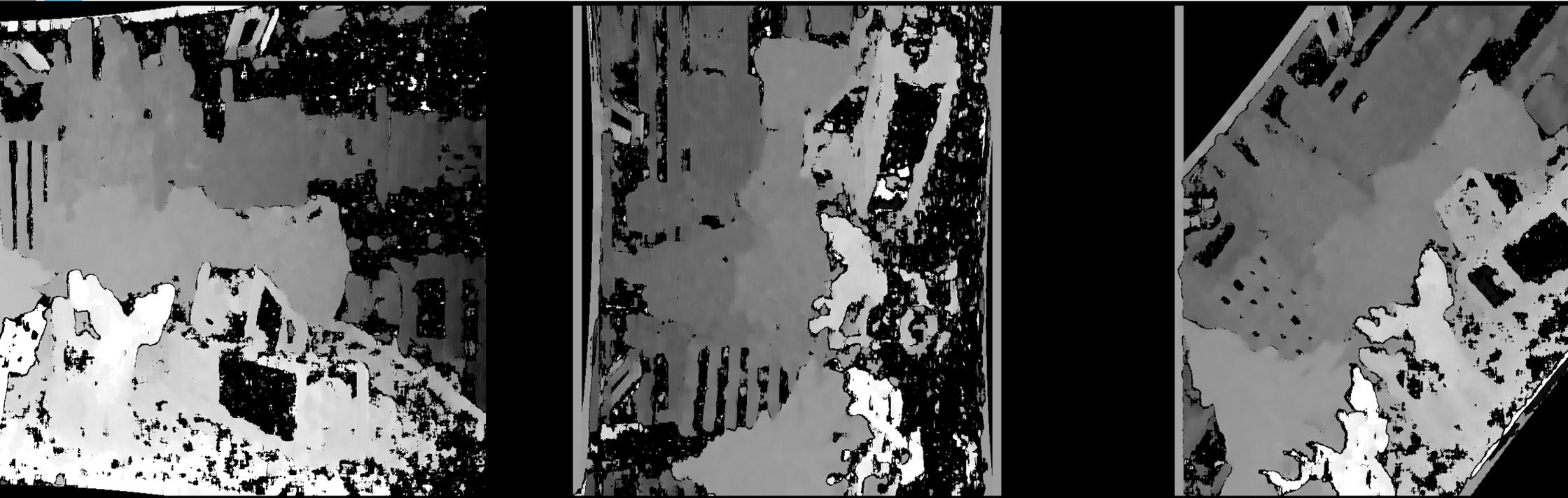
カメラの位置関係が斜めの場合



視差画像

- ・ステレオ画像間のずれ(視差)の量を表す
- ・被写体との距離が近いと、視差値が大きい、遠いと視差値が小さい

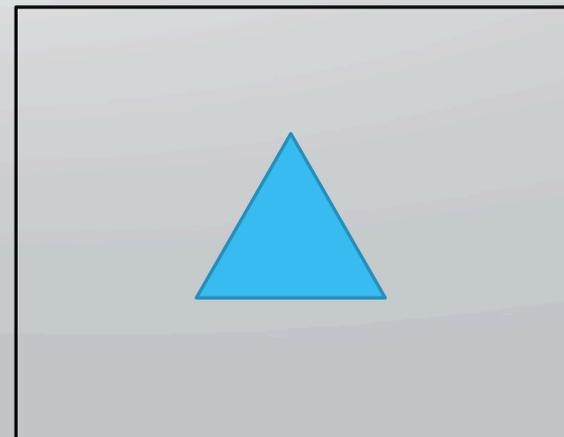
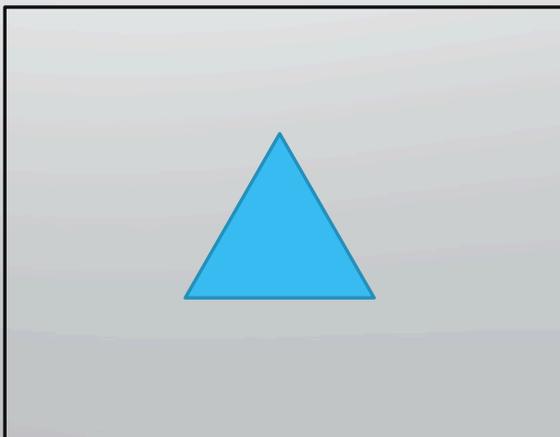
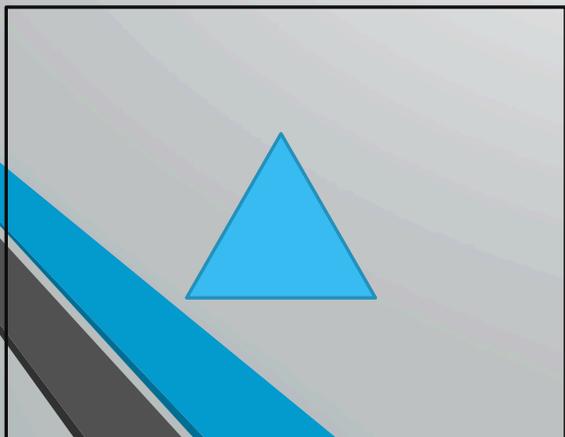
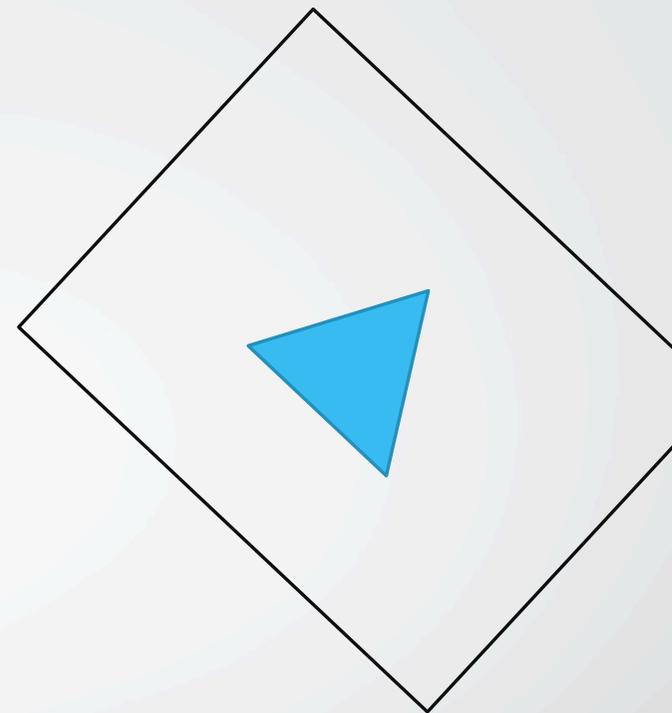
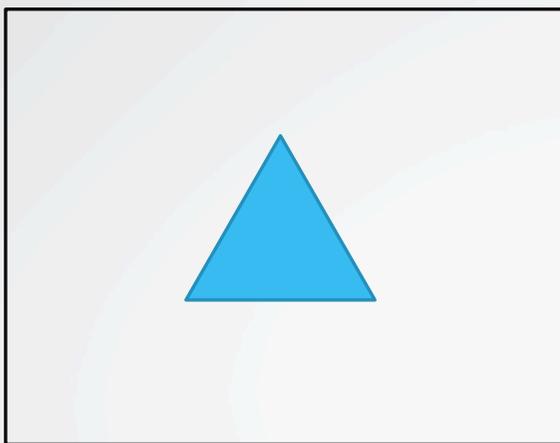
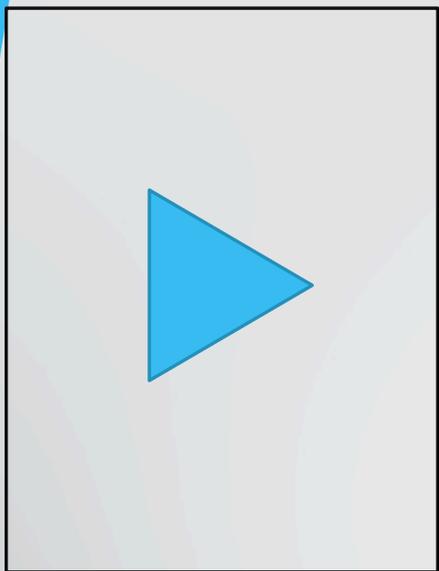
OpenCVのStereoBM関数で 平行化ステレオから視差画像を求める



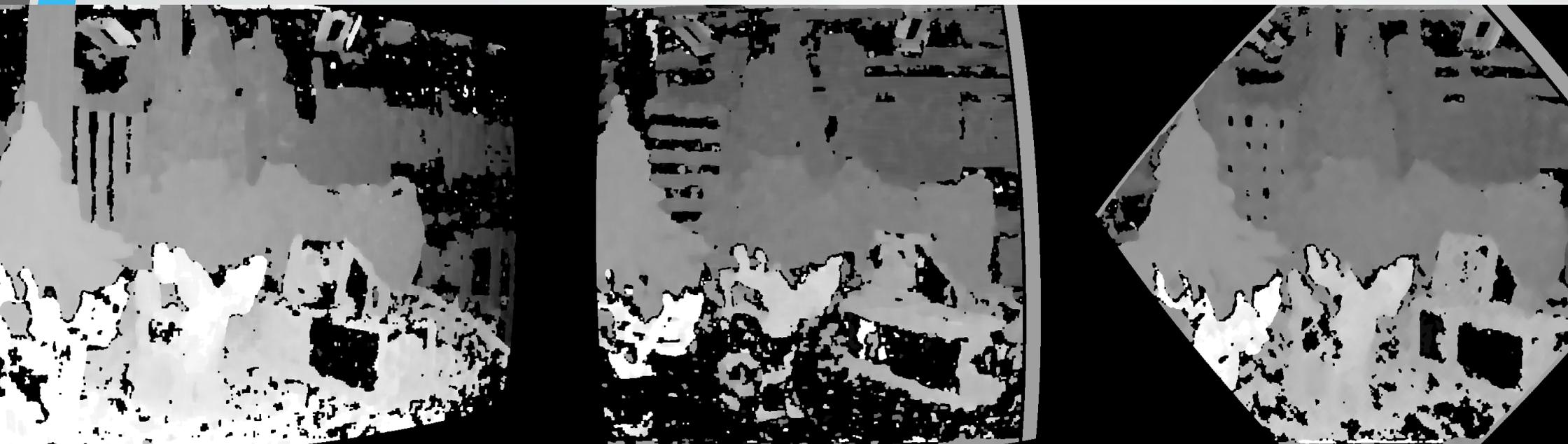
- 視差値が大きいほど、明るく、小さいほど暗い色で設定
- 黒色は、視差値が計算できなかった、範囲を示す。

逆平行化の必要性

- 平行化はステレオ対ごとに行われるので、それぞれから計算した視差画像を容易に統合できない。
- 視差画像を逆平行化し、同じ基準画像に対応した視差画像を求め、それらを統合する。



逆平行化



視差画像の統合

各画素で、0以外の視差値を平均したものを統合した視差画像とする

視差画像の統合



成果

- ・一連の処理の流れから、定量的な測定値を得ることができ、3次元測定の基礎技術の確認。

課題

- ・視差の計算にとどまっておき、測定精度の評価ができていない。
- ・統合手段の改善