

多数の消波ブロックを撮影した 動画像からの3次元形状の復元

谷川俊介 玉木徹 一井康二 金田和文

広島大学大学院工学研究科

背景

日本は島国であることから波による被害が多い

- ・地震による津波
- ・台風による波浪

NO IMAGE

[中国地方整備局「台風0418号被災調査速報」2004]

波対策

消波ブロック

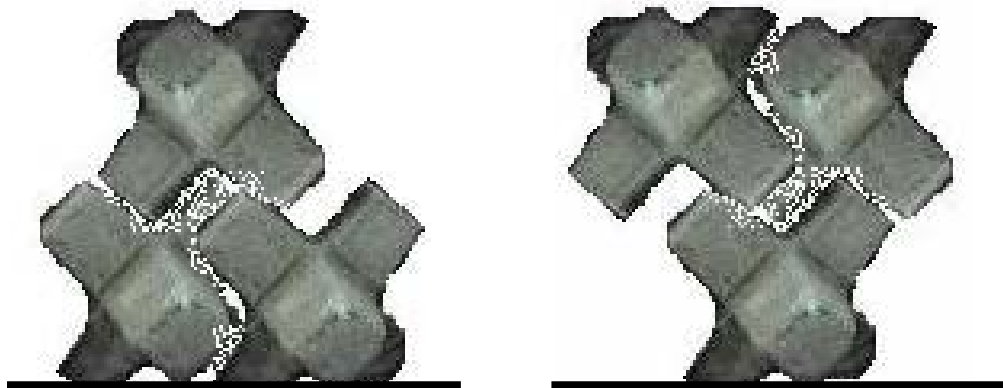
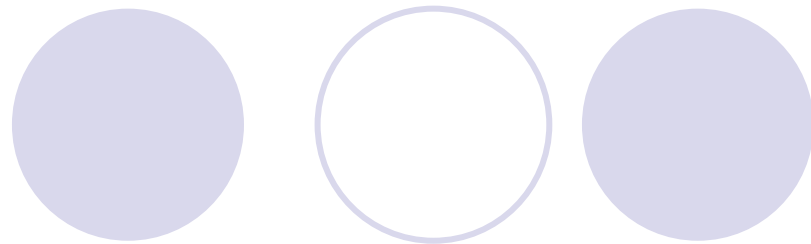
海岸に多数並べて
波を弱める機能を持つ



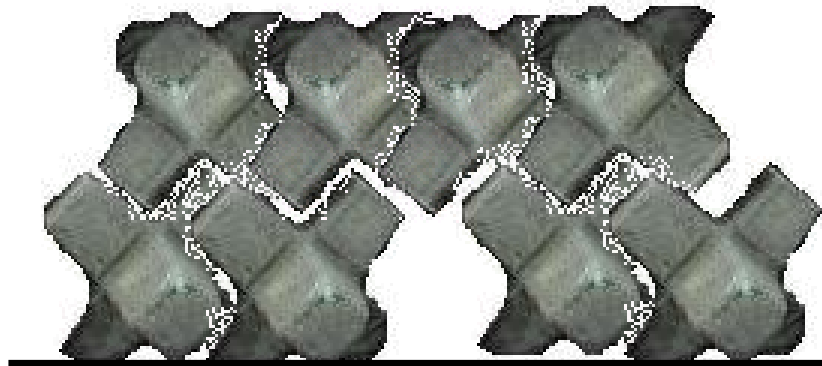
地震や波浪によって消波ブロック群の配置が変わった場合

➡ 消波機能が弱まり、沿岸部へ影響

消波ブロックの配置



➡ 見た目で判断可能



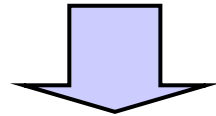
➡ 見た目で判断不可

消波ブロック同士が接する箇所の調査が必要

配置調査

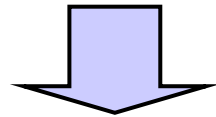
現在

測量による手作業で消波ブロック同士の接点を調査



広範囲であることから労働力 大

労働力の削減

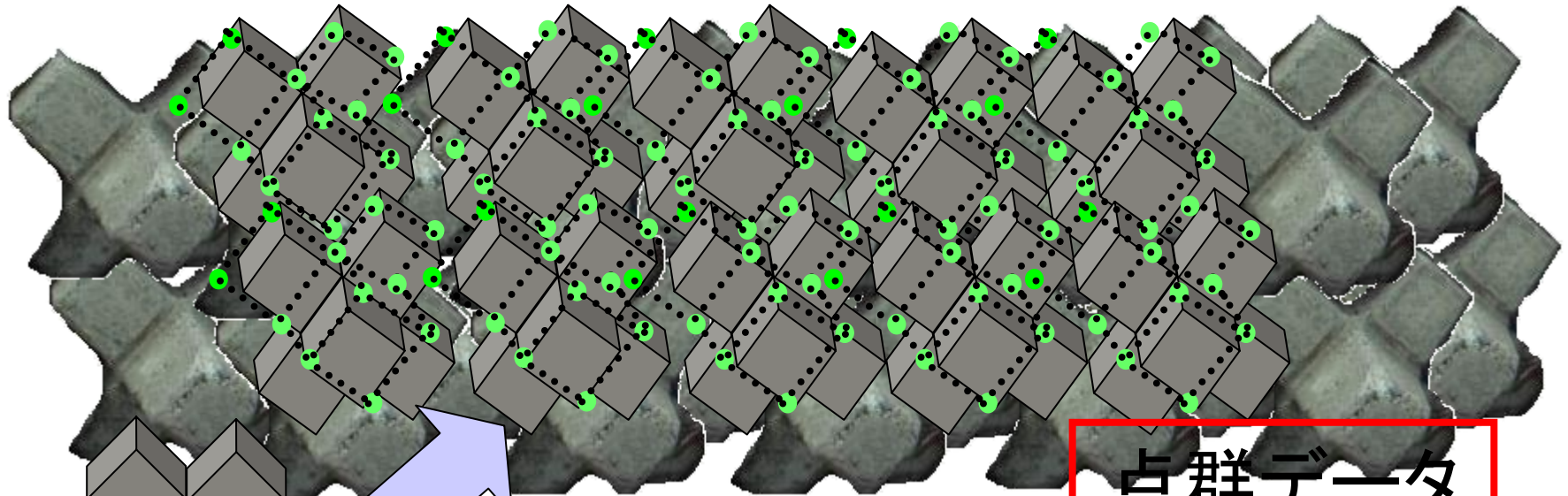
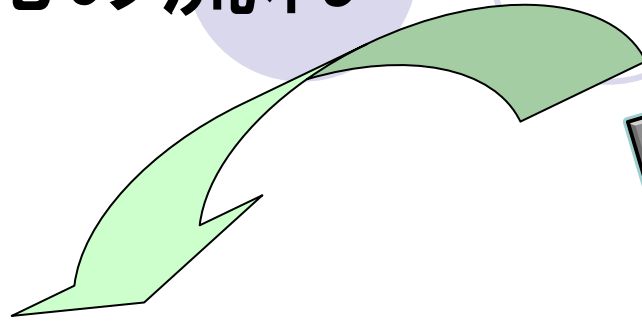
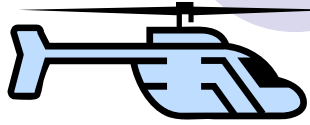


配置確認の自動化

最終目標

消波ブロック群の3次元モデルデータを得る

3次元形状の復元の流れ



点群データ



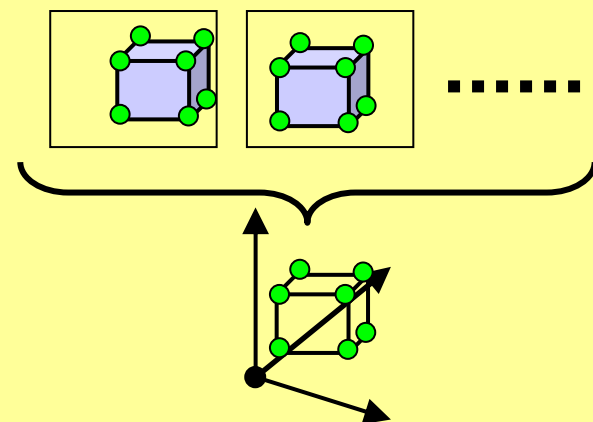
当てはめ

モデルデータ

従来法

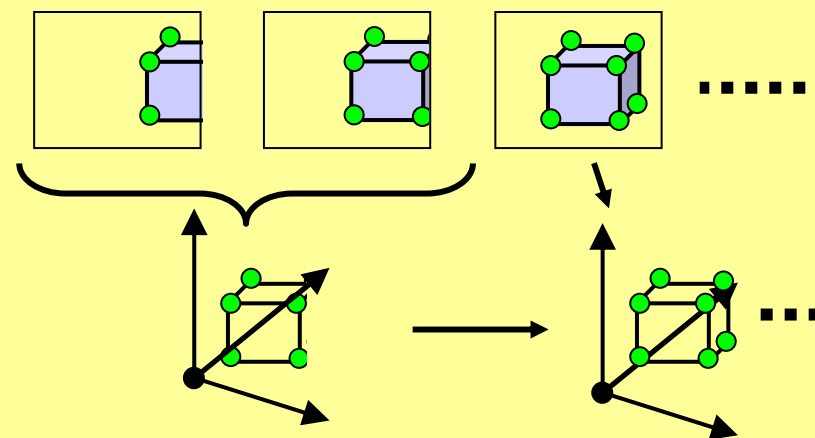
1.一括で復元

- ・安定して復元が可能
- ・特徴点の増減には対応しない

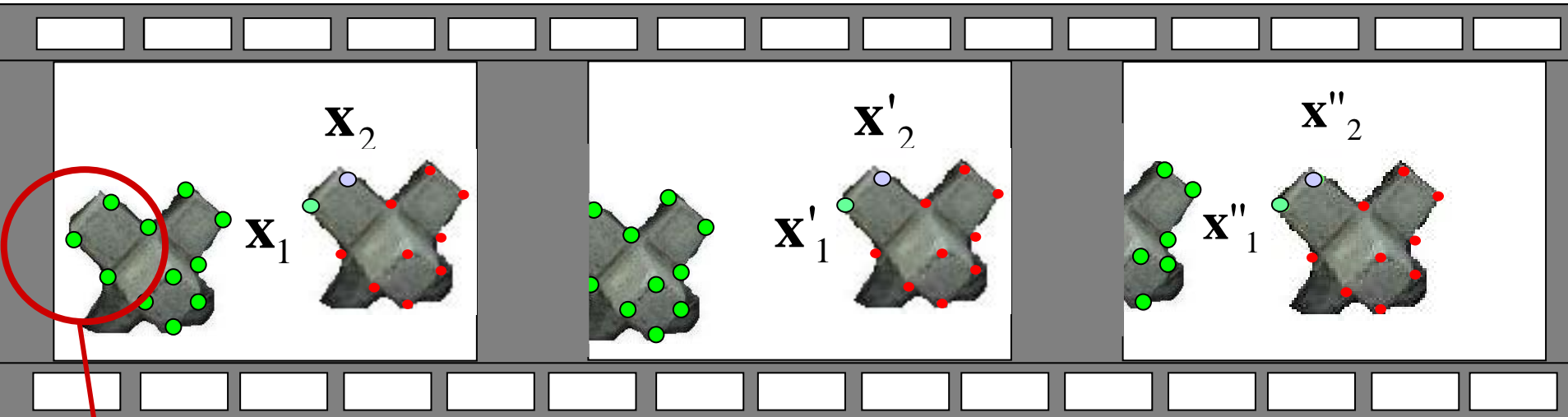


2.逐次的に復元

- ・特徴点の増減に対応
- ・推定誤差が累積



因子分解法[Tomasi et al. 1992]

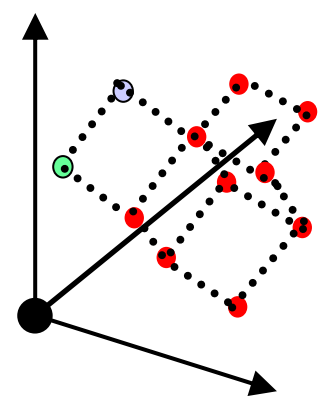


全フレームに映っていない

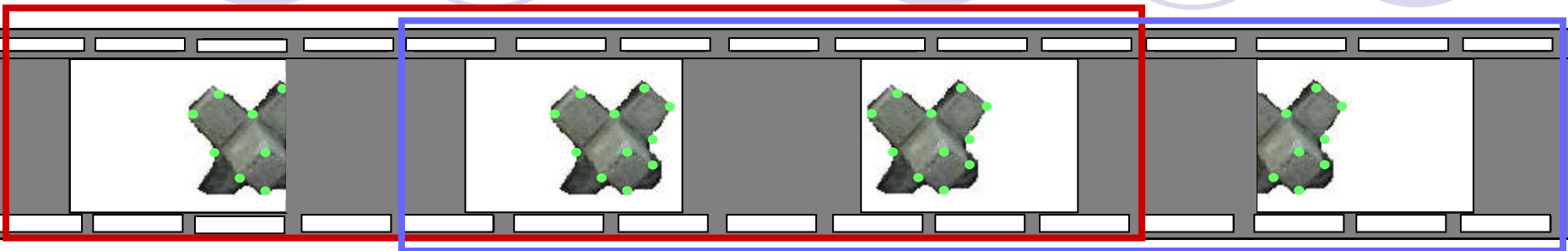
↓ 対応付け

$\mathbf{x}_1, \mathbf{x}'_1, \mathbf{x}''_1$
 $\mathbf{x}_2, \mathbf{x}'_2, \mathbf{x}''_2$
⋮

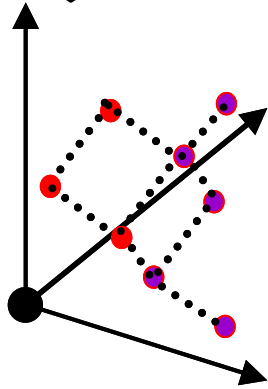
→ 形状復元



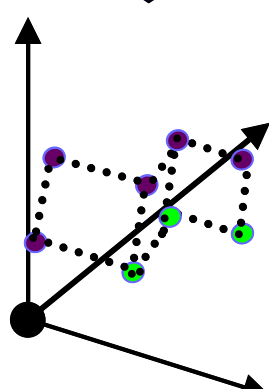
提案手法



復元



復元



レジストレーション



回転, 平行移動

実験環境

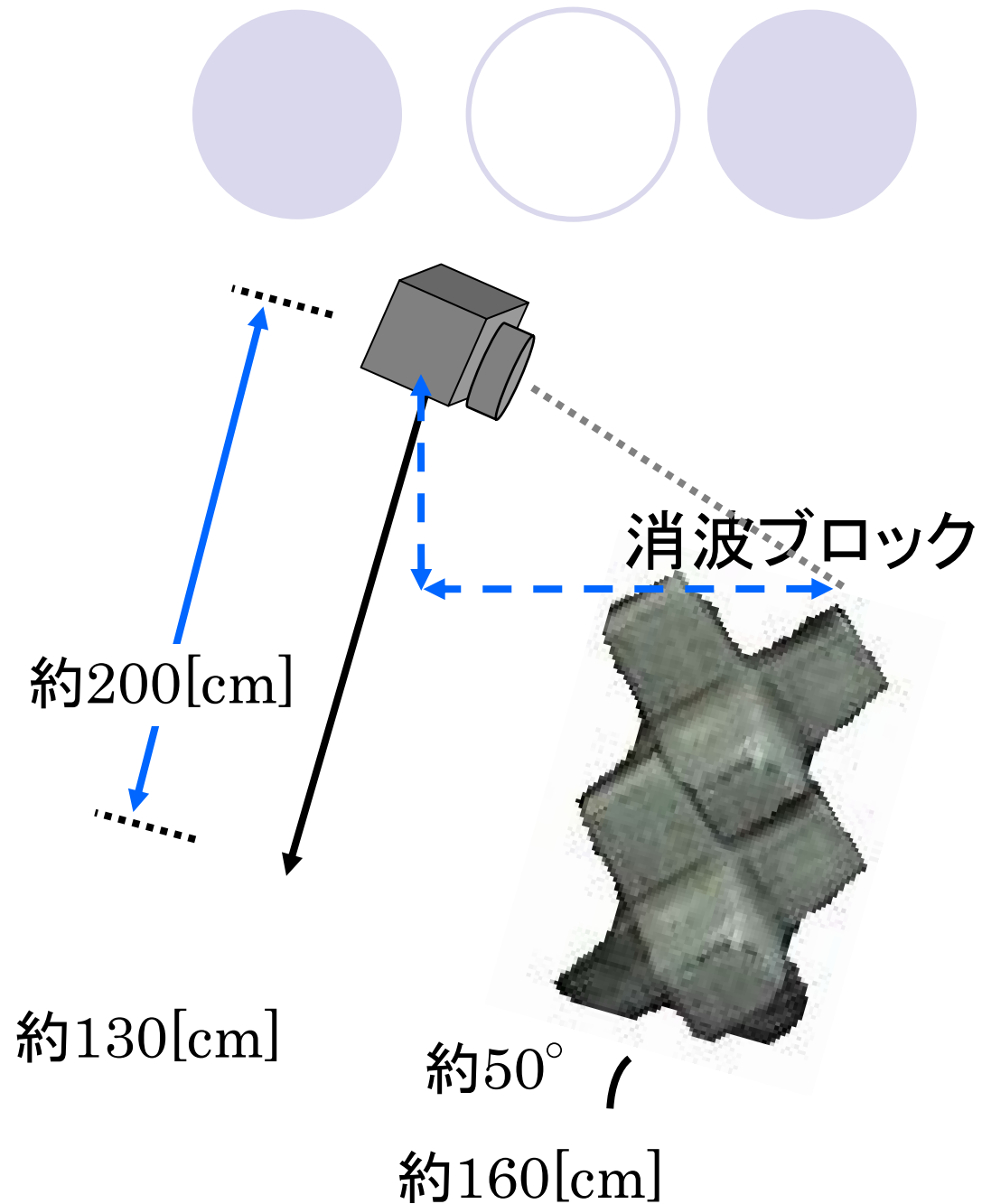
撮影に使用したカメラ:

Nikon COOLPIX3700

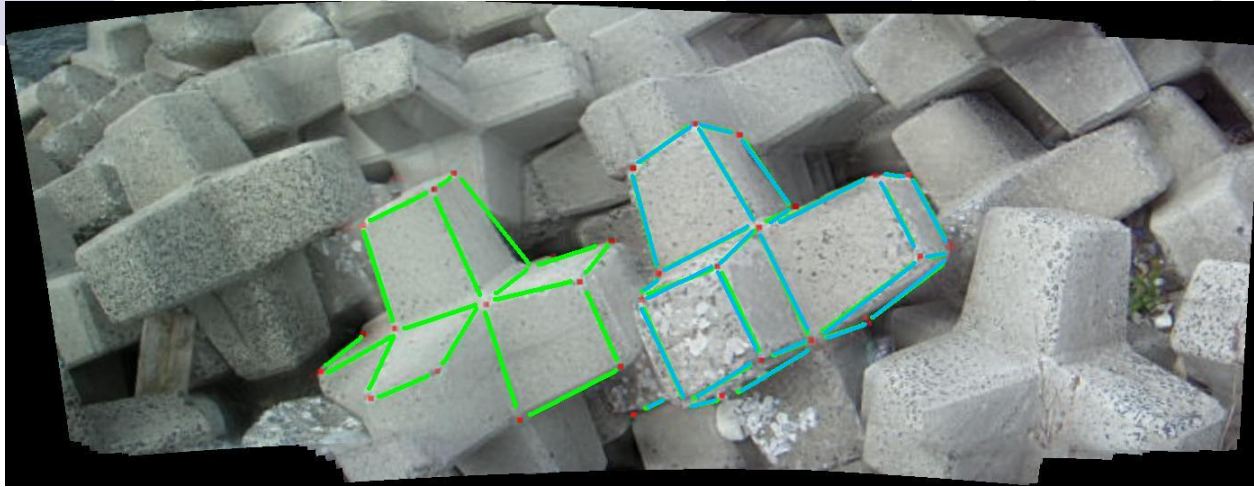
画素数: 320×240 [pixel]

15 [フレーム/s]

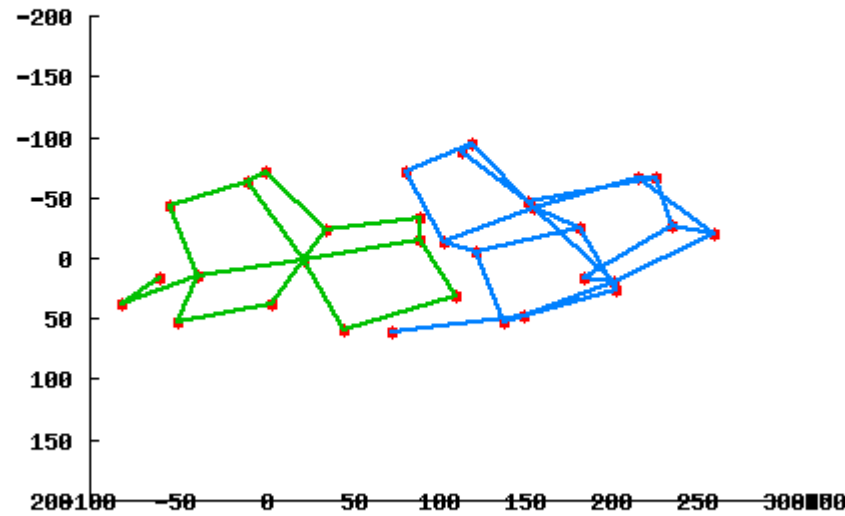
撮影した動画 (6[s])



結果



実際の消波ブロックの配置



復元結果

分割数 : 17

出力結果の特徴点数
: 32[点]



まとめ

- 因子分解法の問題点の解決方法を提案
- 提案手法を適用

今後の課題

- レジストレーションの修正
- 特徴点抽出を自動化