

## ロバスト推定

通常測定値には必ず誤差が含まれる。  
測定値の中で想定される誤差範囲内にあるものをインライア、  
明らかに誤りであるものをアウトライア、外れ値と呼ぶ。  
外れ値が存在することで測定結果からのフィッティングに影響がでるため、  
外れ値を排除する必要がある。  
このような手法がロバスト推定である。

### 最小二乗法(LMS)

二乗誤差を最小化する方法。  
外れ値に対してロバストではない。

### M推定法

二乗誤差基準では誤差が大きいほど値が大きくなるが、  
ある一定以上の誤差で値の上昇を抑えることで  
外れ値による影響を小さくする手法。

### RANSAC

RANdom SAmple Consensus.  
ランダムに幾つかのサンプルを抽出し、  
LMSに当てはめることを繰り返す。  
抽出したサンプルに外れ値が含まれなければ  
より確からしい推定が得られ、  
且つ外れ値の数が全測定数に比べて少なければ  
推定される誤差範囲内により多くの測定値が含まれる。  
このことから、  
もっとも多くの測定値が範囲内に含まれるときの推定を  
正しい推定とみなす。

### 最小メジアン法(LMedS)

ランダムに幾つかのサンプルを抽出し、  
LMSに当てはめることを繰り返す。  
RANSACとの違いはこのときの評価で、  
全測定値における二乗誤差の中央値が最も小さいときの推定を  
正しい推定とみなす。

### それぞれの特性

- ロバスト性:LMedS=RANSAC >> M-estimator >>> LMS
- 実行時間:LMS=M-estimator <<<< RANSAC < LMedS
- LMedSは誤差範囲が不明なとき、RANSACは明らかなき（画像処理で1px以内とか）に有効

## 参考リスト

---

- <http://www.neurosci.aist.go.jp/~kurita/lecture/statimage/node28.html>
- <http://www.suri.it.okayama-u.ac.jp/~kanatani/papers/imlab-matching-pub.pdf>