

最小2乗法を用いた補正による クリッピングノイズの軽減

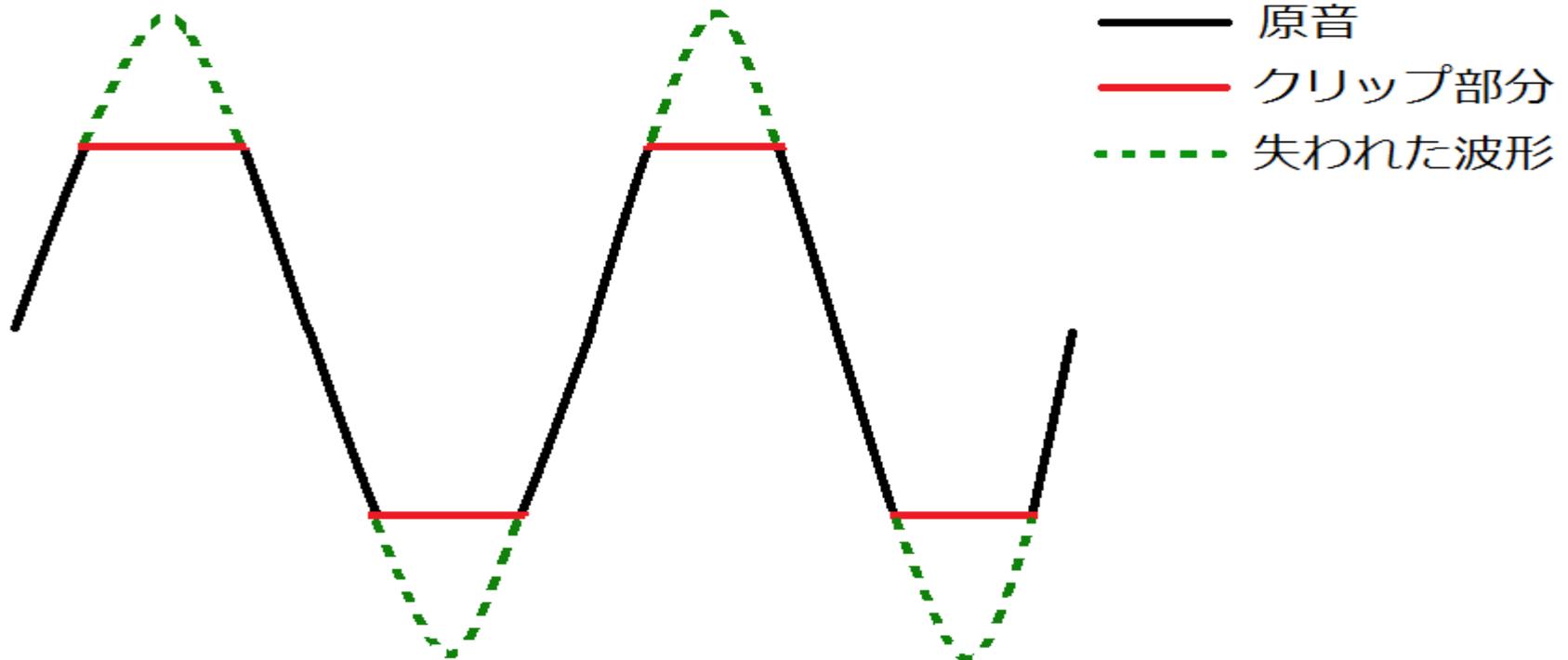
1120243

所属: 福本研究室

氏名: 泰地 優太

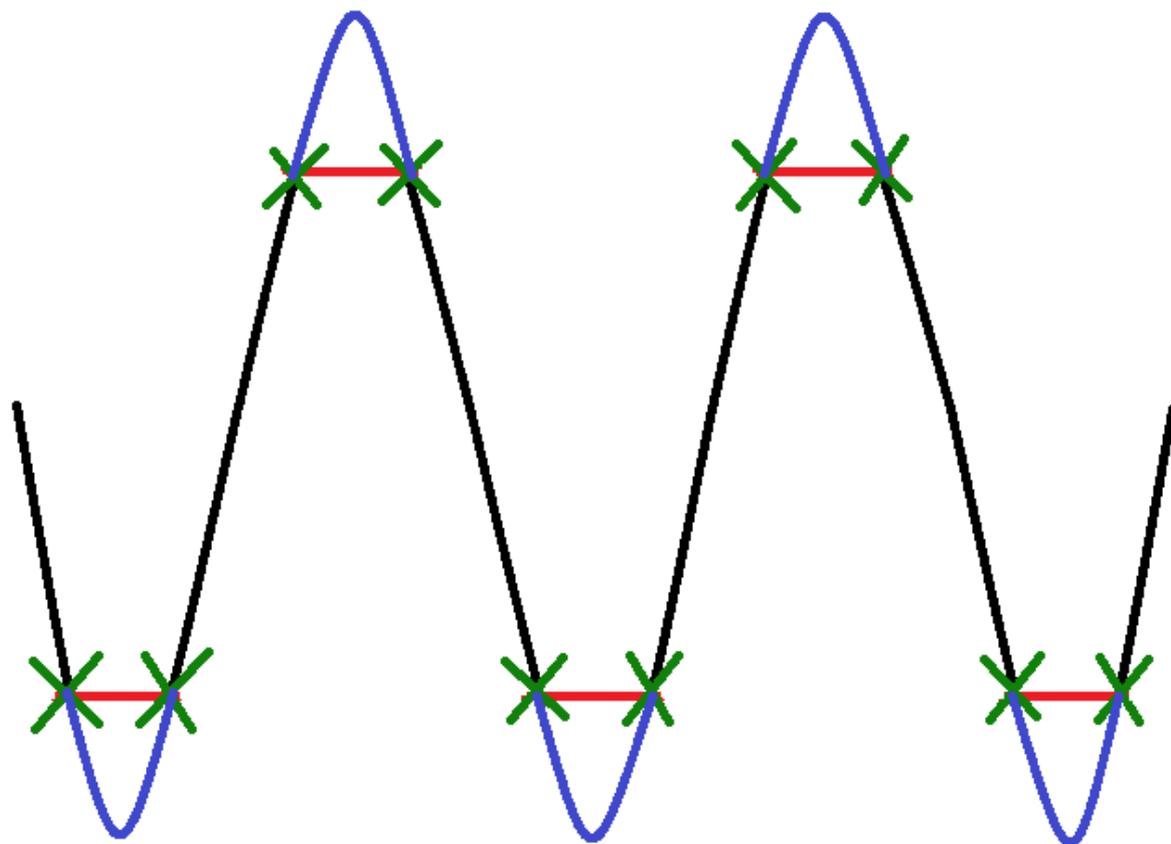
はじめに

- 録音機器は信号の最大入力が決まっている
 - 超えるとクリップが発生
 - **クリッピングノイズが発生**

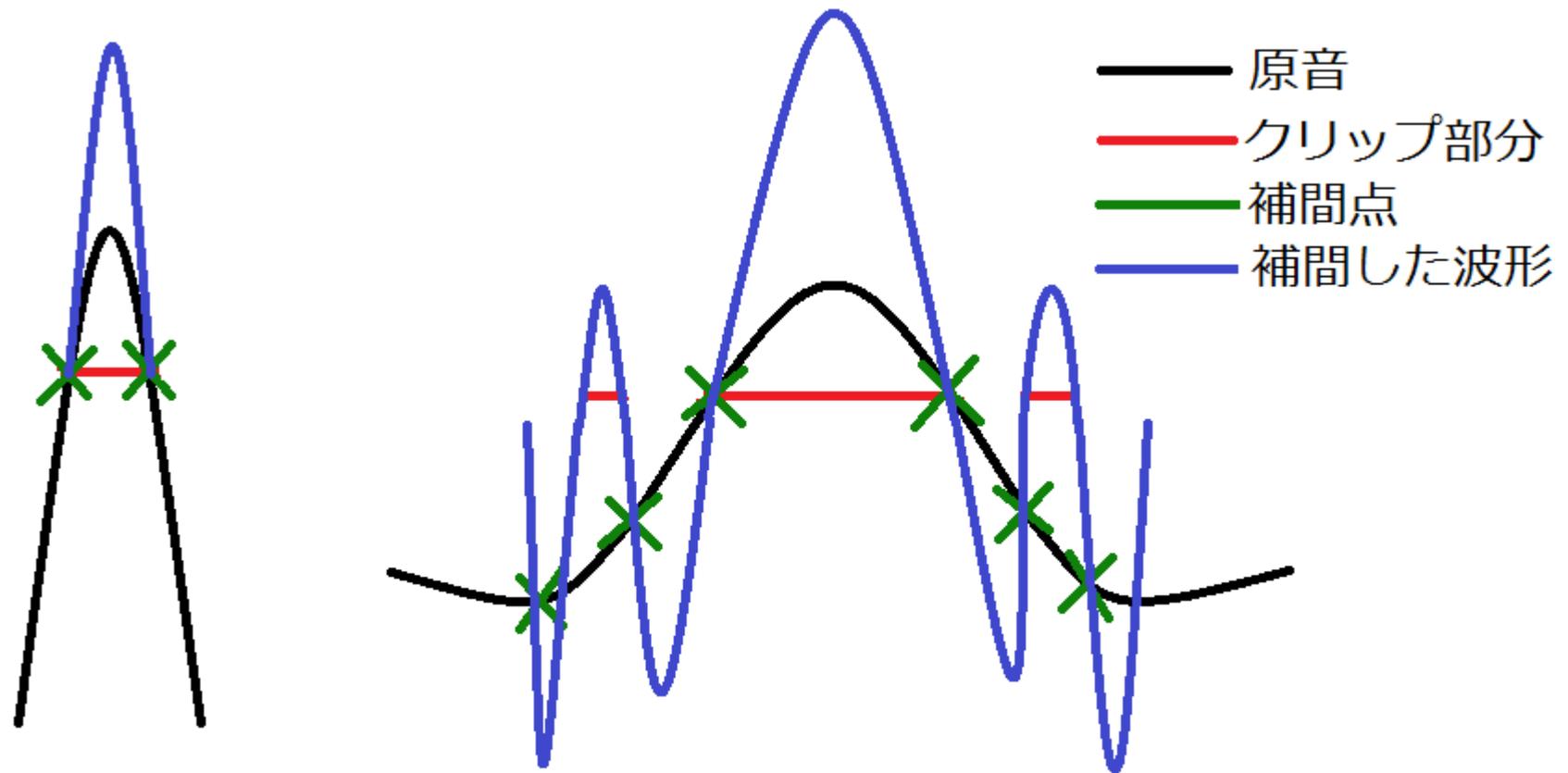


近似補間

- 原音
- クリップ部分
- 補間点
- 補間した波形

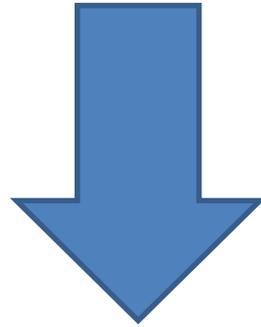


- クリップ部分の前後から波形を再現
- 補間点全てのデータ点を必ず通る



- 補間点の傾きによっては精度が落ちる
- 補間に使用するデータ数が制限される

近似補間では問題がある



最小2乗法を用いて補正することで
クリッピングノイズを軽減

最小2乗法

- m 個のデータから2乗誤差が最小の近似曲線を求める

- 多項式として表現する場合

$$y = a_0 + a_1x + a_2x^2 + \cdots + a_nx^n$$

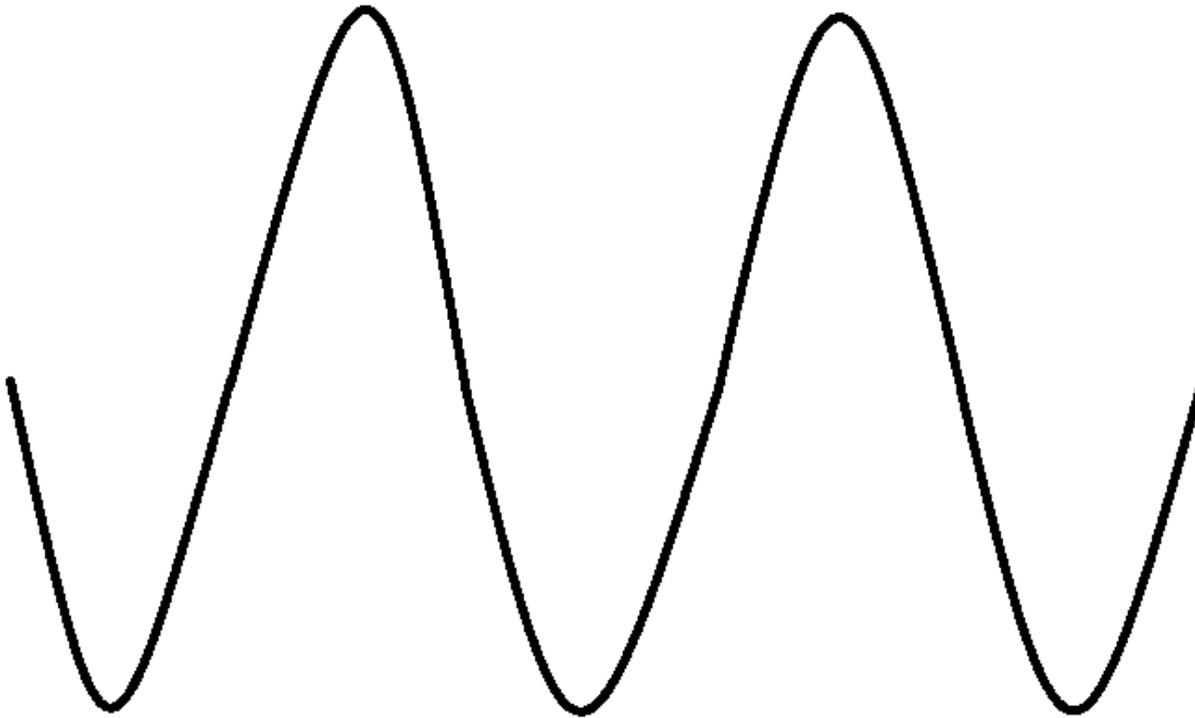
係数 $a_0, a_1, a_2, \cdots, a_n$ を算出する

メリット

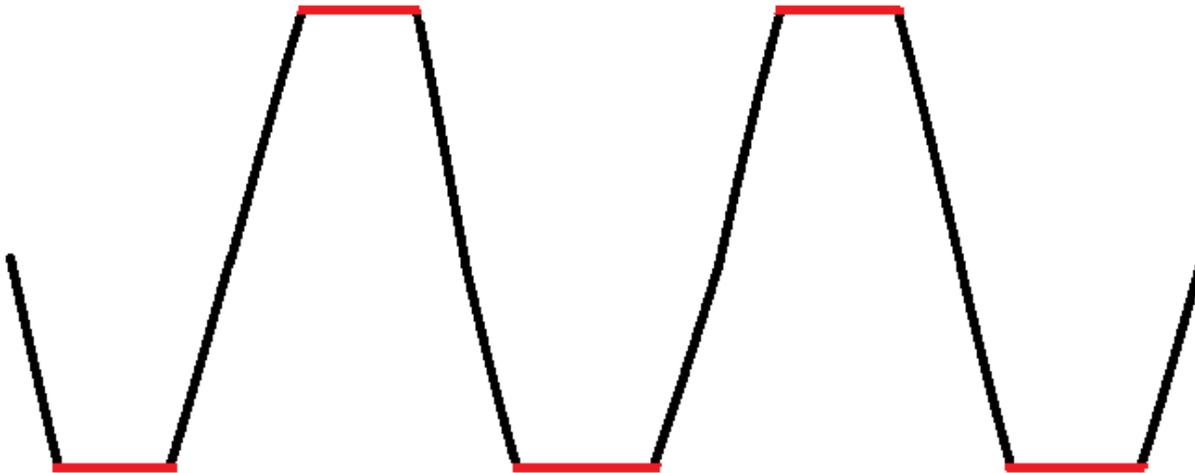
- ルンゲ現象の影響を受けない
 - 補正に使うデータの個数を増やせる
- 対象としたデータ点を通らなくてもよい
 - クリップ部分の前後点も含めて波形を変化させられる

より前後と関連性の強い補正を行える

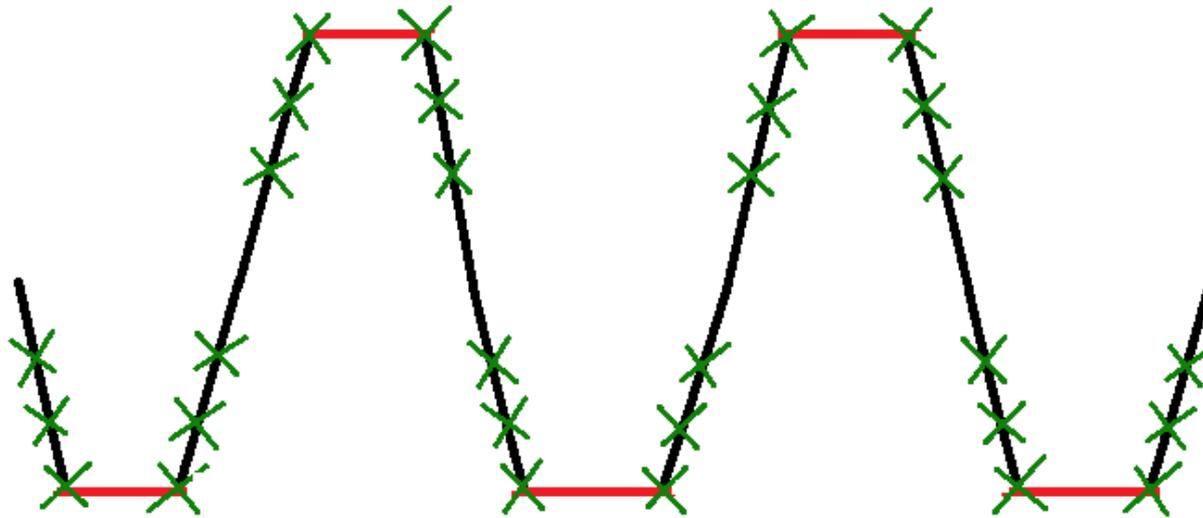
原音波形



クリッピング

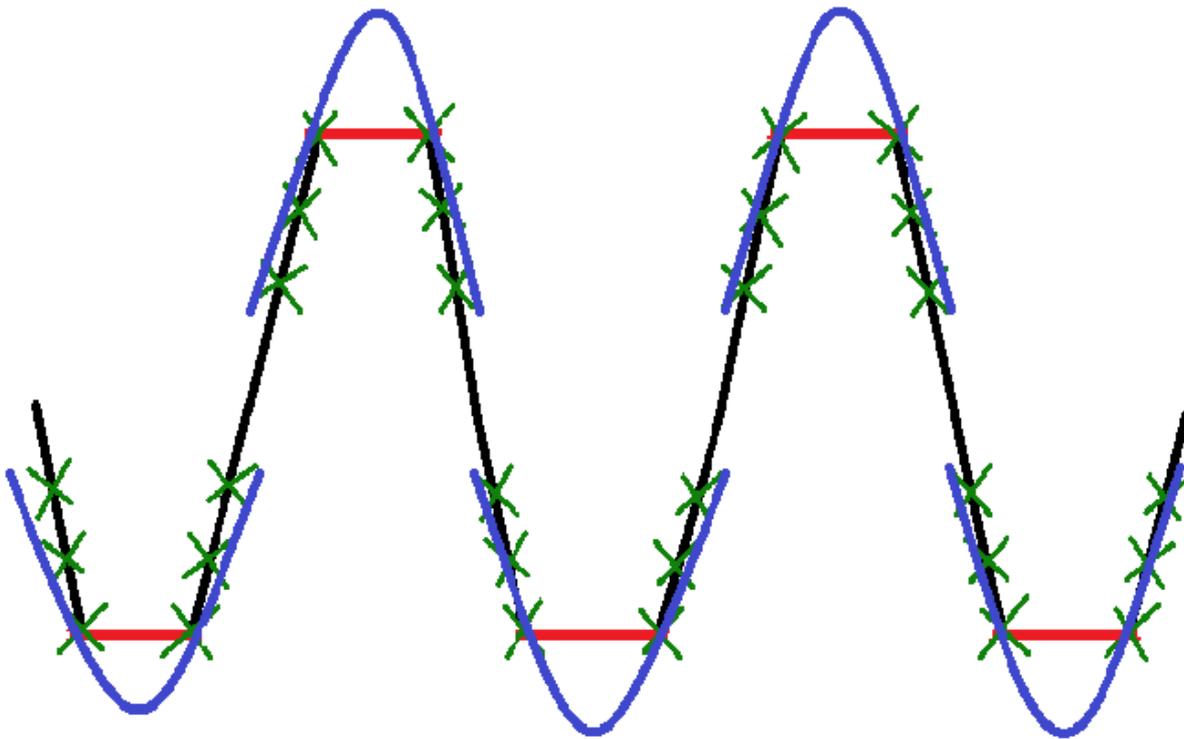


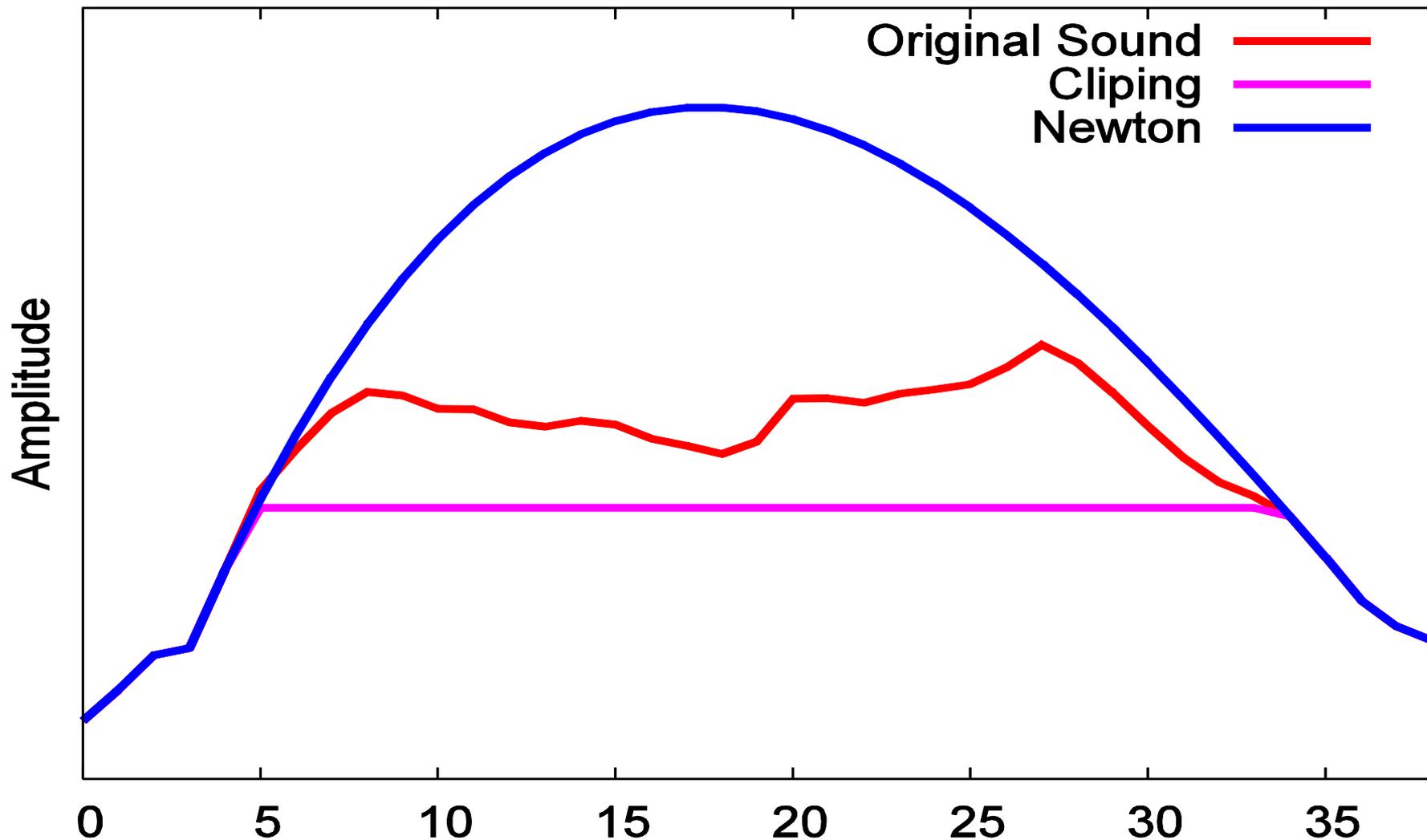
補正に使用する点



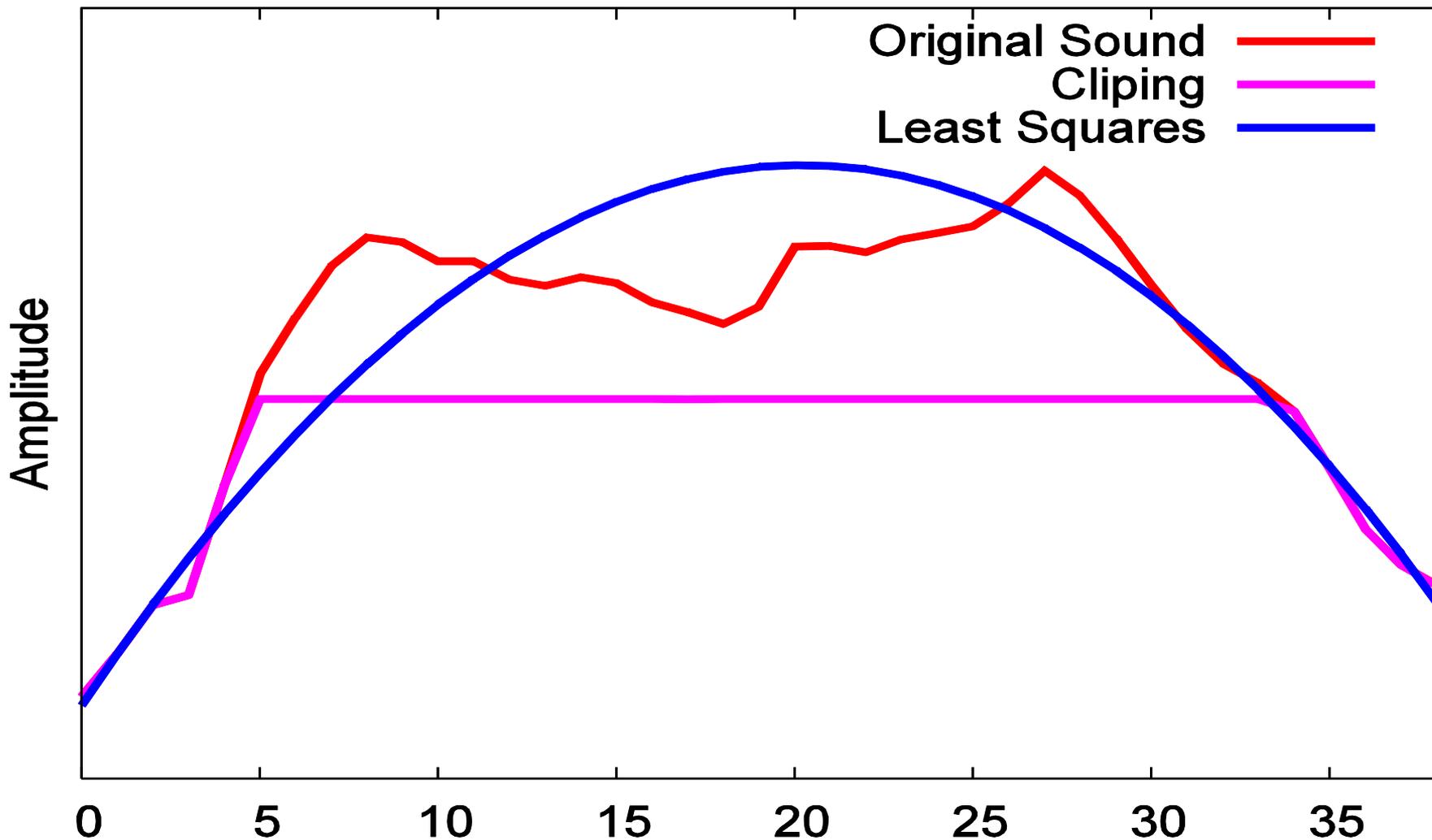
最小2乗法による補正

- 原音
- クリップ部分
- 補正点
- 補正した波形





- 前後2点からの3次関数による補間
- 補間点を通るため原音との誤差が大きい



- 前後5点からの3次関数による補正
- クリップ部分前後のデータも変化している
- 補間によるものより部分的に原音に近い

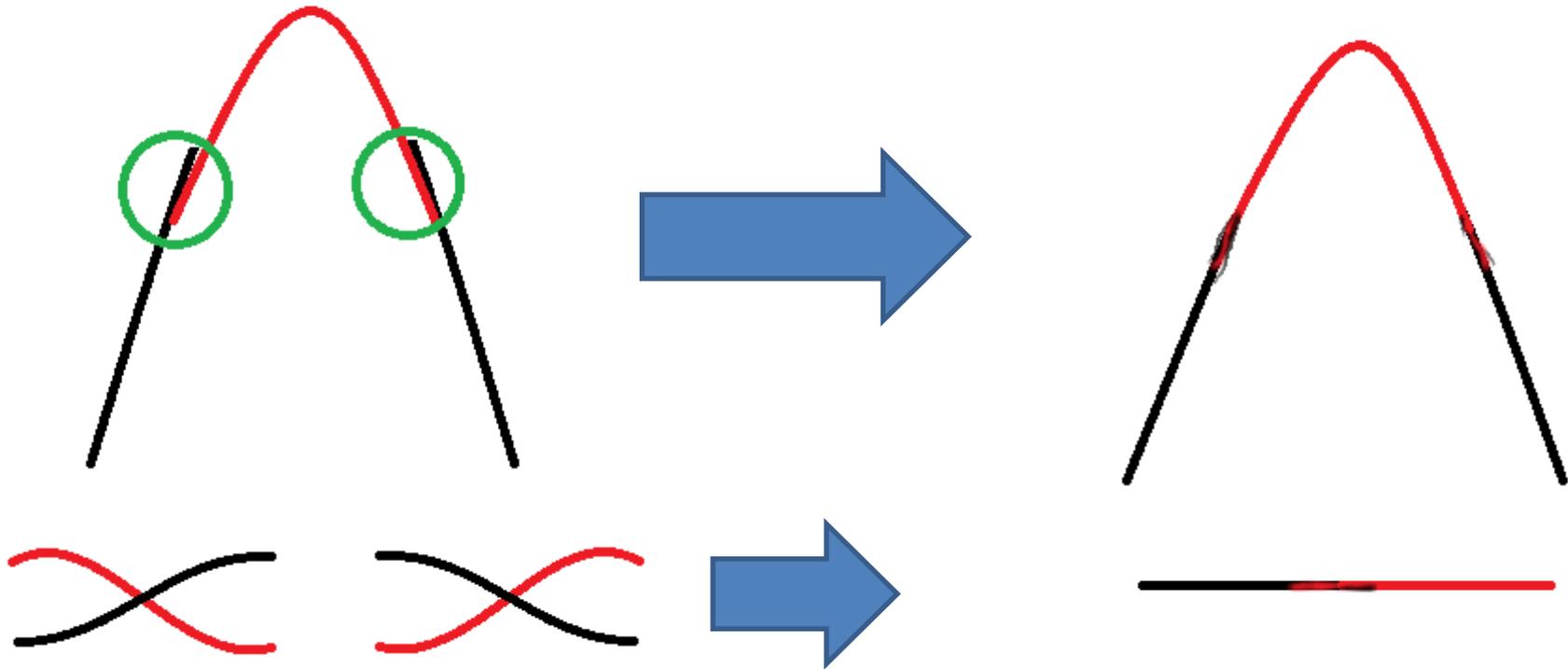
最小2乗法の問題

- そのまま聴くと違和感を感じる
 - 補正した波形は元の波形と繋がっていない

補正部分と元の部分を
滑らかに繋ぐ必要がある

対策として

- 窓関数と重複加算を利用
 - 原音と補正波形を接続し足し合わせる



まとめ

- 最小2乗法を用いた補正による
クリッピングノイズ軽減方法を示した
- 最小2乗法により部分的に原音に近い波形
- クリッピングノイズが軽減した
- 評価実験により違和感なく聞けるかを検証する
必要がある