

2009 年度 プロジェクト研究報告書

信号補正システムによる音場再生の性能評価

2010 年 2 月 8 日

1100305 四宮 隼人

高知工科大学 情報システム工学科

福本研究室



背景

バーチャルリアリティ技術への注目

- 臨場感ある音を提供

例:5.1ch サラウンドシステム

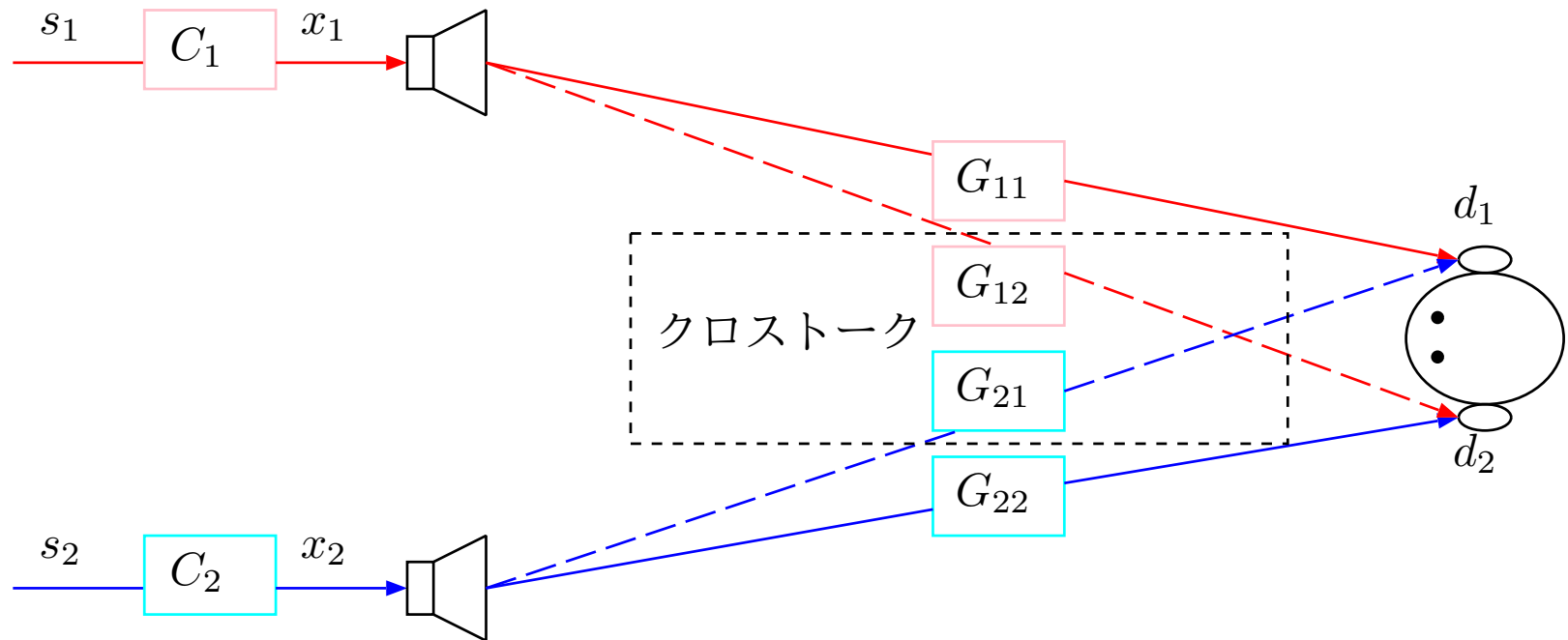
- 音場再生技術

- 2チャンネル-2点制御による多入力信号補正システム

→ クロストーク成分に着目

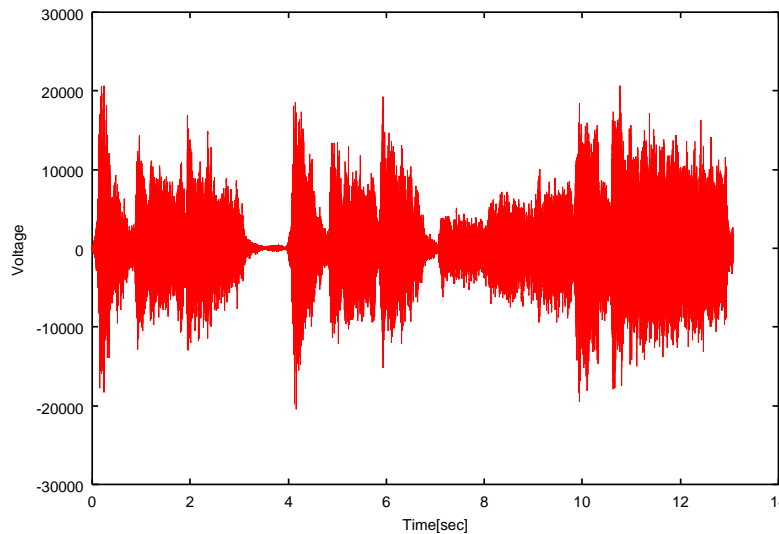
多入力信号補正システム

- 左右のクロストーク成分が対称
→ クロストークの影響を軽減

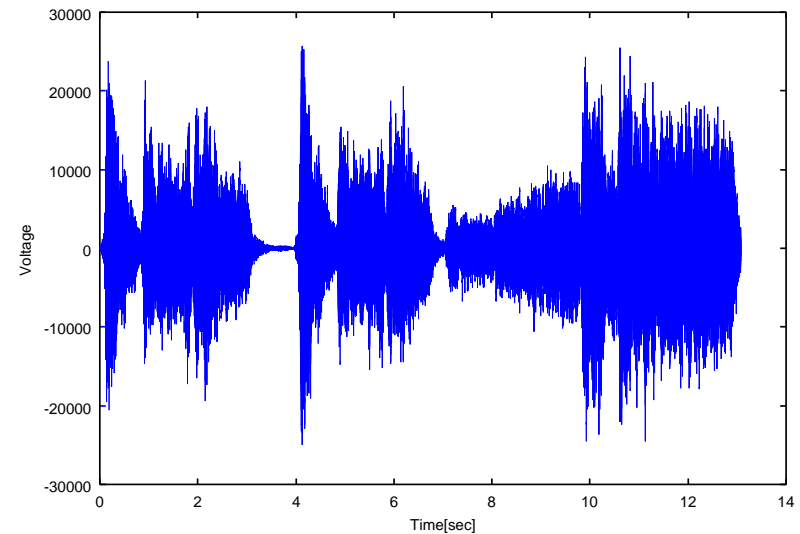


シミュレーション条件

- 適応フィルタ, 補正フィルタのインパルス応答長 : **256**
- 伝達関数のインパルス応答長 : **128**
- 入力信号 : サンプルング周波数 **44.1kHz**



左側音声信号



右側音声信号

評価法

- 評価には **ERLE(Echo Return Loss Enhancement)** を使用
 - 元の信号と補正された信号との差の 2 乗平均比を **dB** で表現

$$\text{ERLE} = 10 \log_{10} \frac{E[s_i^2(t)]}{E[\{s_i(t) - d_i(t)\}^2]} [dB]$$

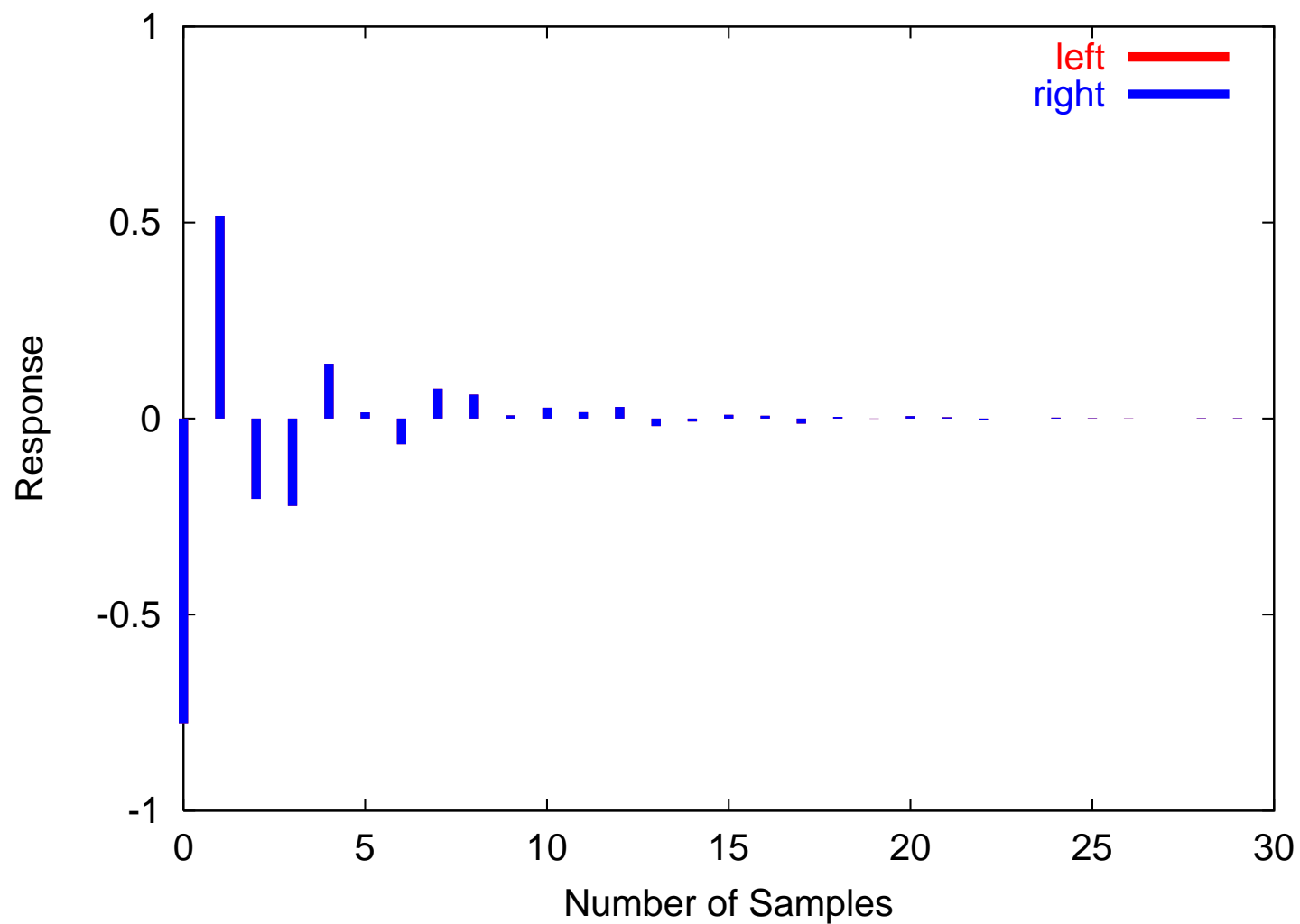
- 誤差の減少に伴い値が上昇
 - 値が高い程, 補正された信号が元の信号に近くなる



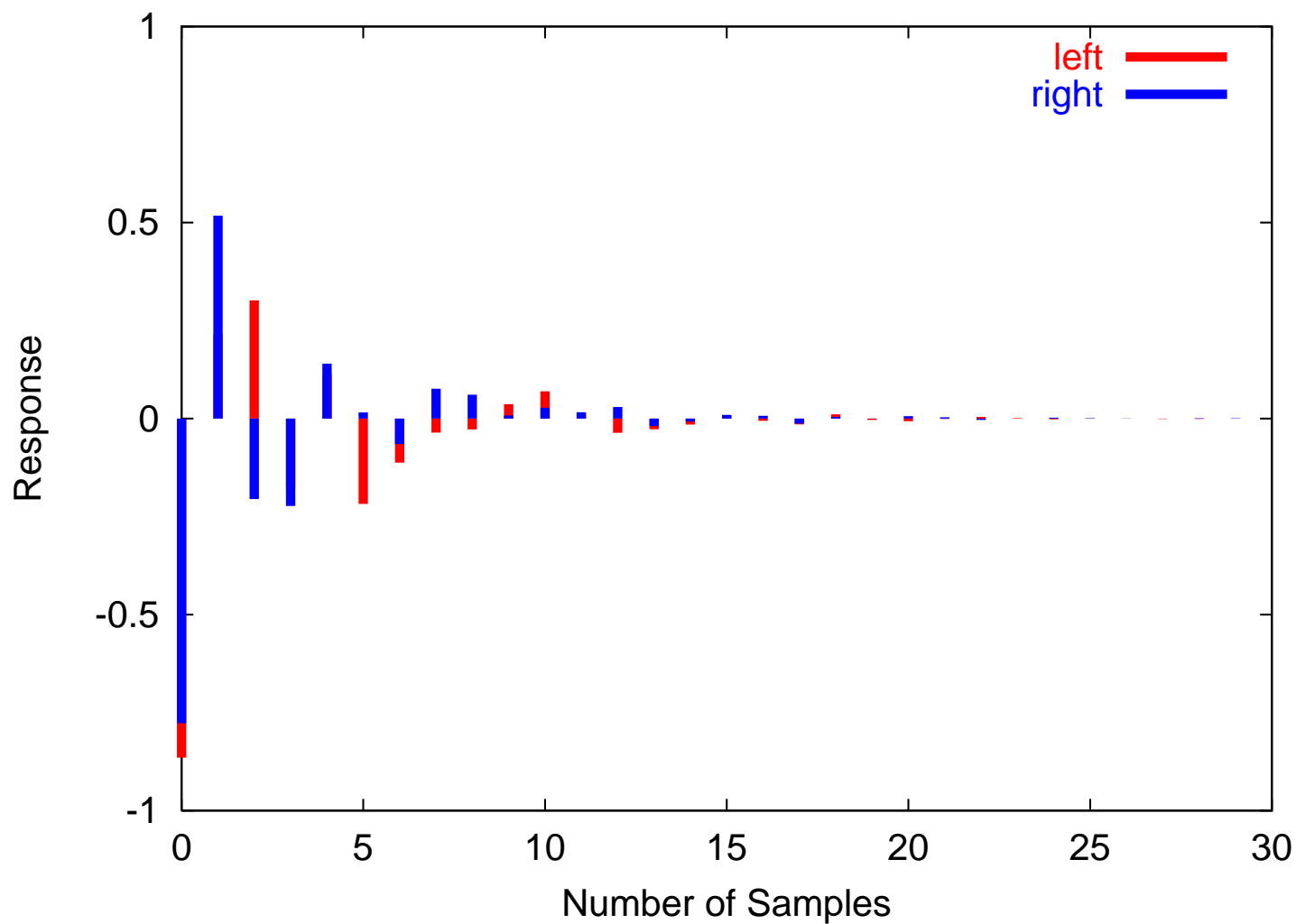
想定する環境の伝達関数

- クロストークにおける伝達関数の片側を変えることで以下の 3 つの環境を想定
 - 理想的な環境
 - 左右の伝達関数が同じ
 - クロストーク成分が近似している環境
 - 左右の伝達関数が似ている
 - クロストーク成分が大きく違う環境
 - 左右の伝達関数が大きく違う

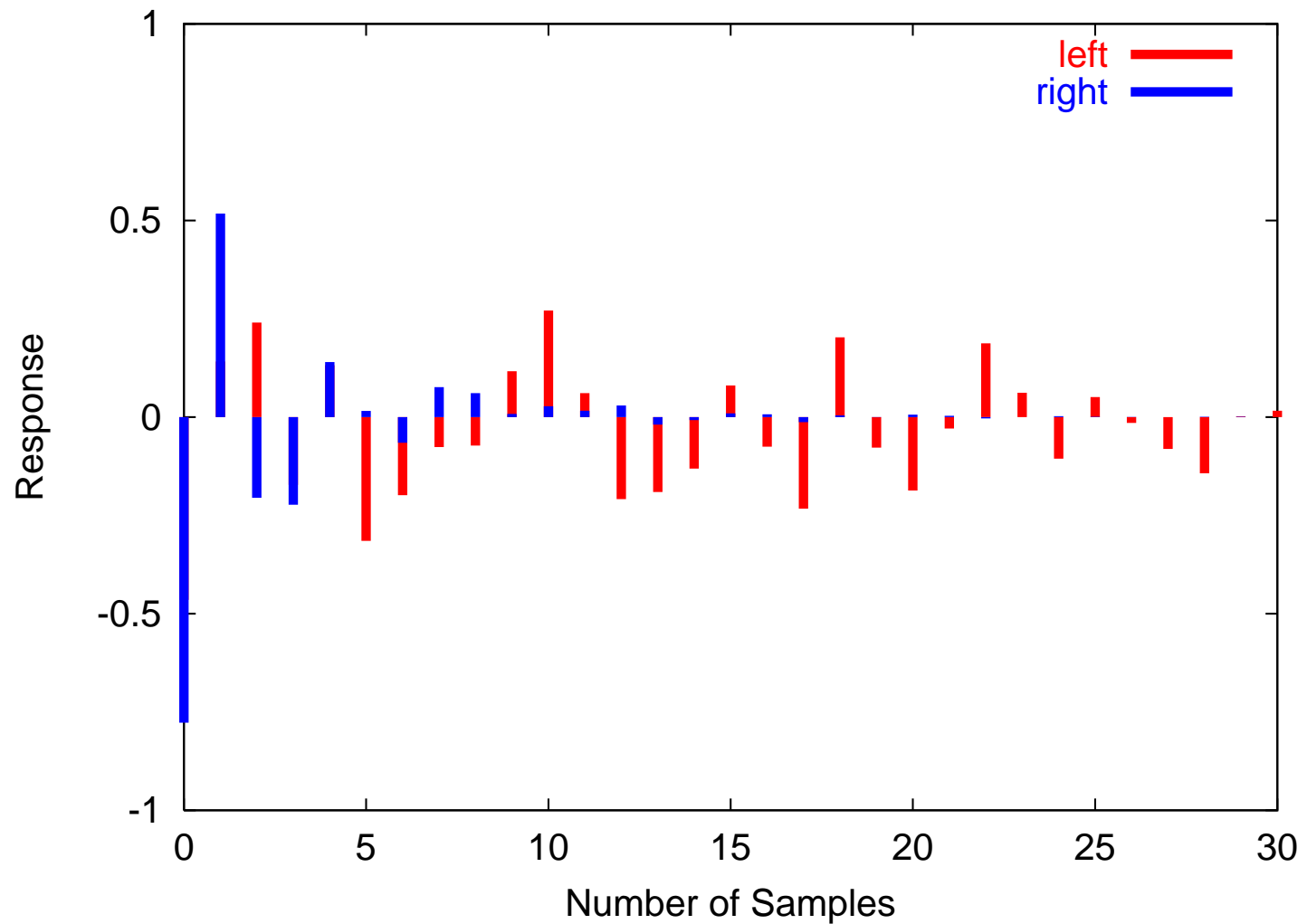
理想的な環境



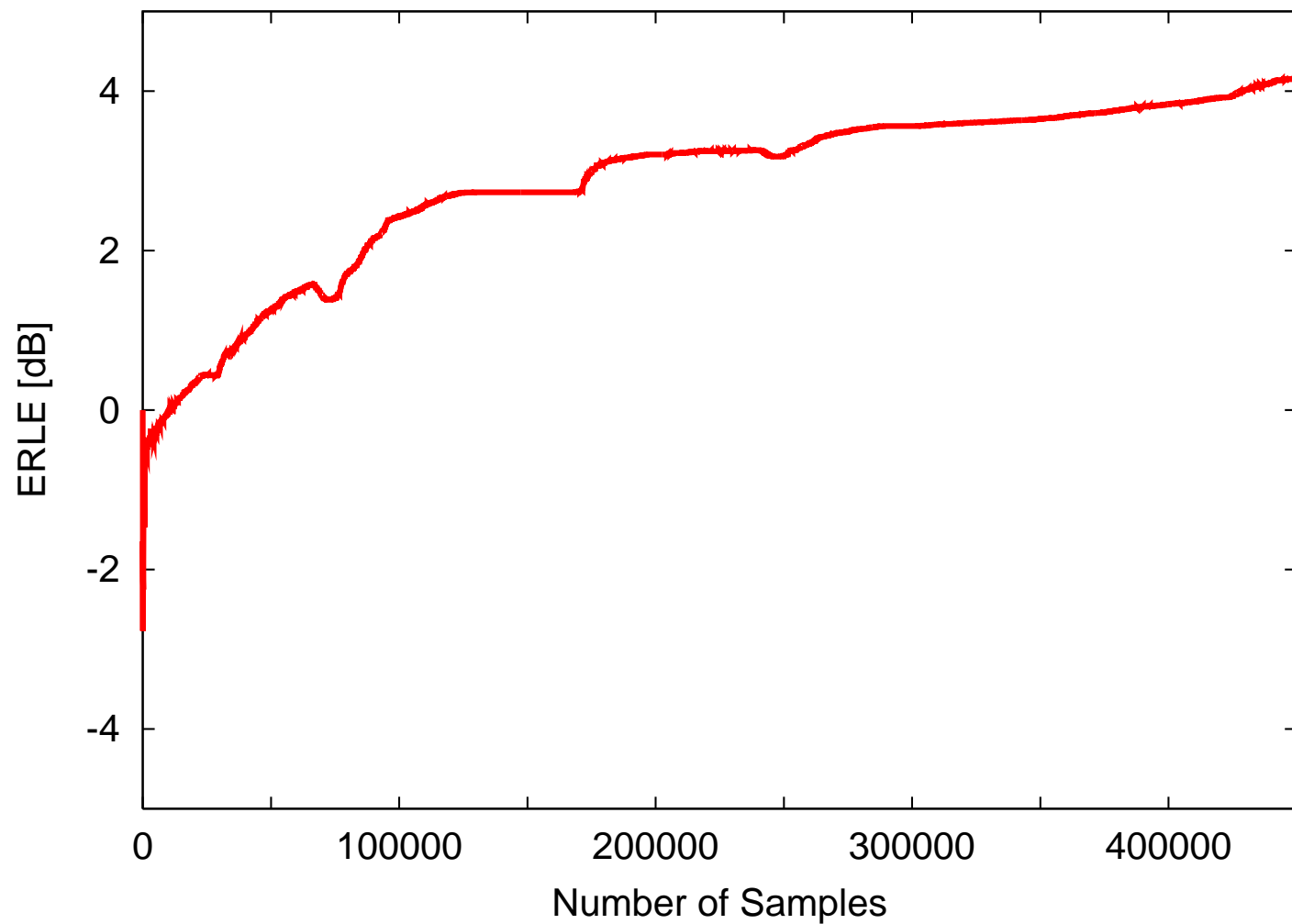
クロストーク成分が近似している 環境



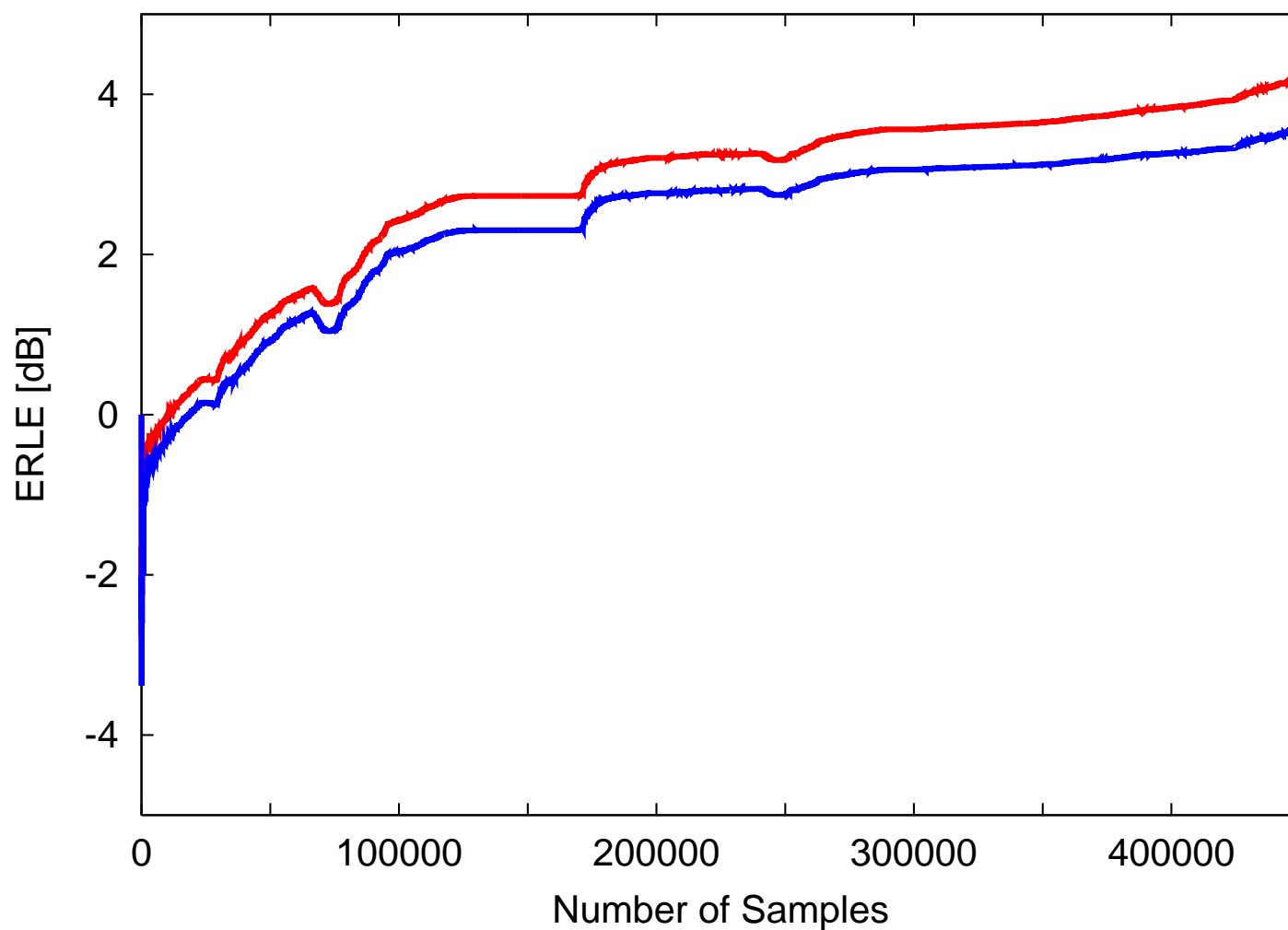
クロストーク成分が大きく違う 環境



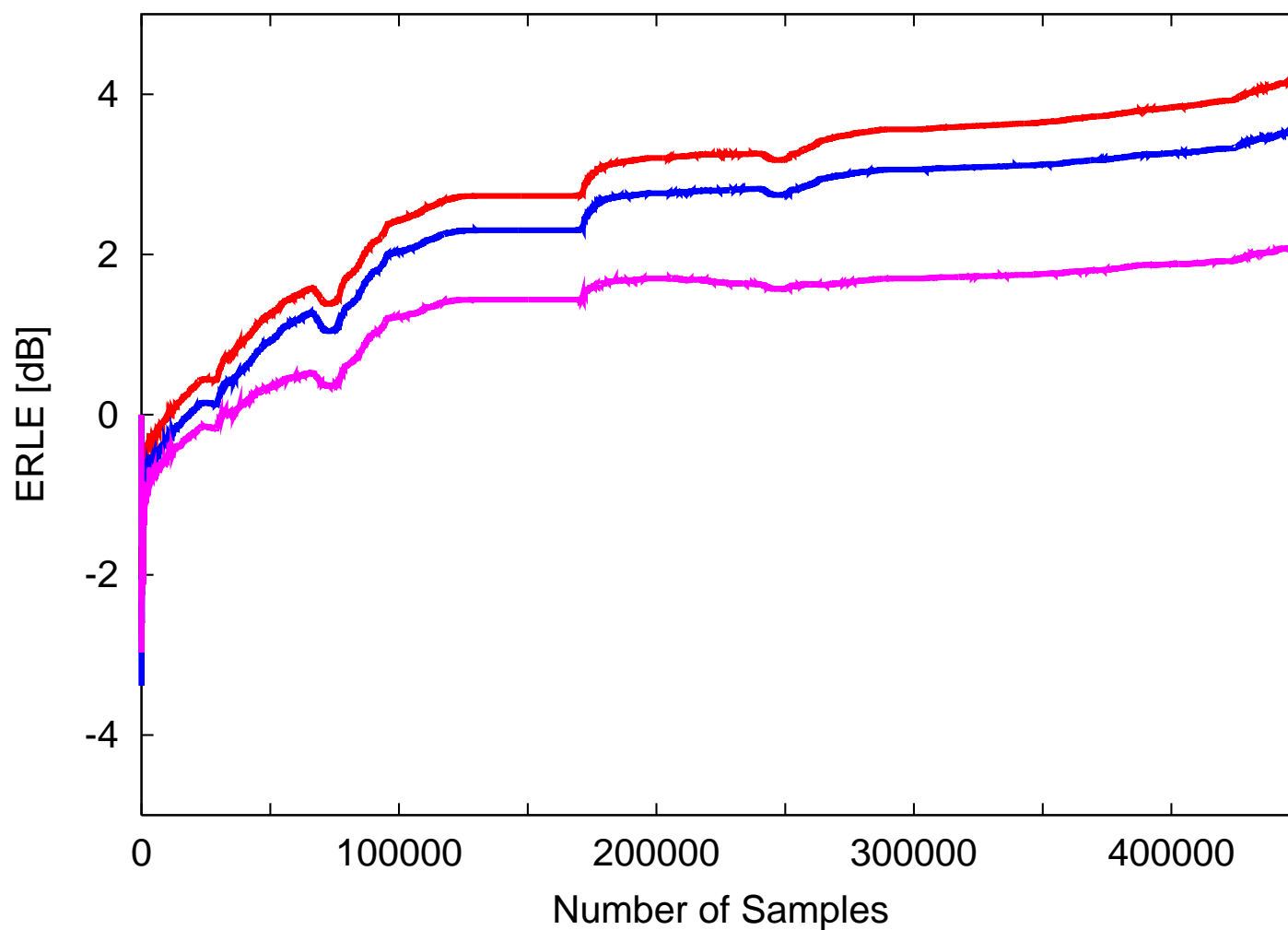
理想的な環境での改善量



クロストーク成分が近似している 環境での改善量



クロストーク成分が大きく違う環境での改善量





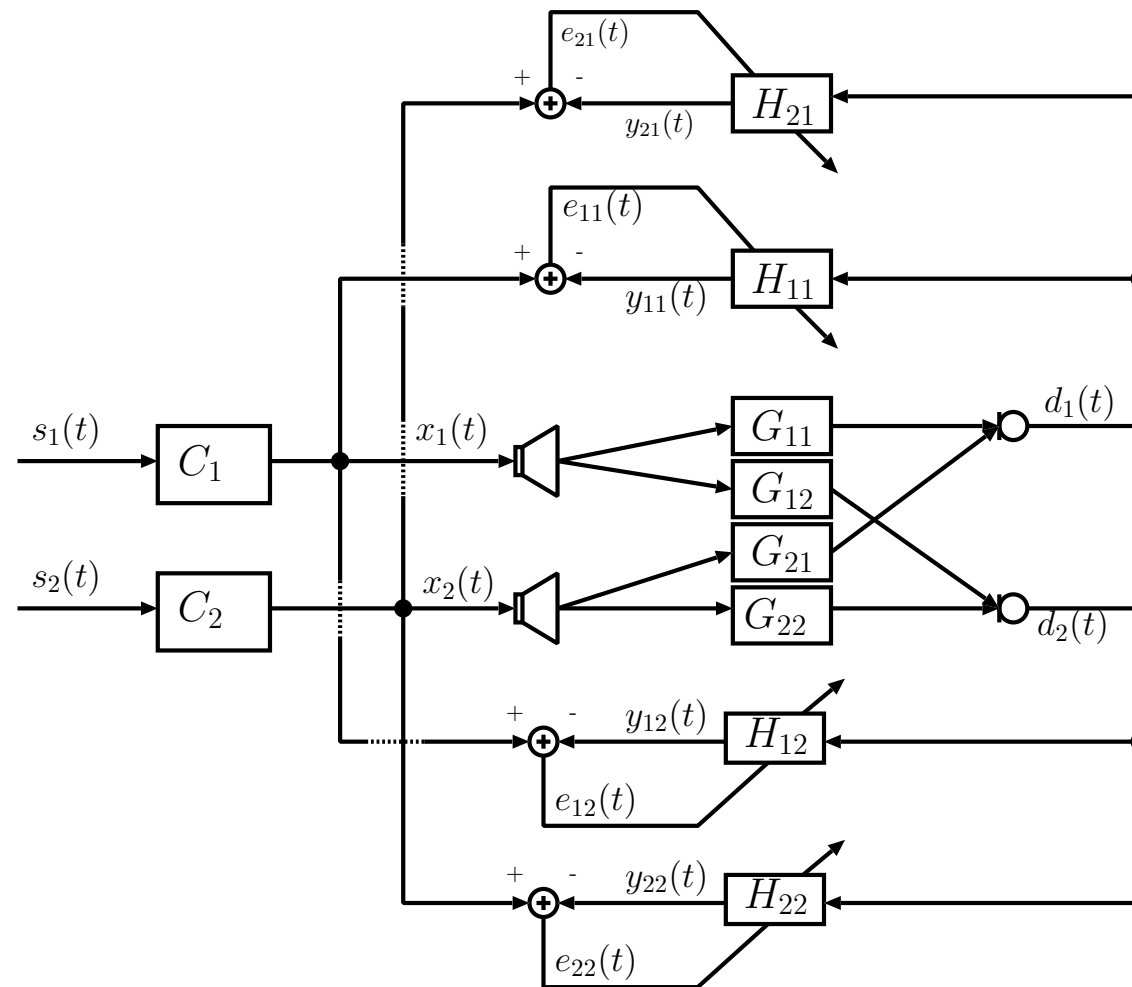
結論

- クロストーク成分が対称になる環境とそうでない環境の改善量を比較
 - 左右のクロストーク成分の違いが大きい程，改善量が下がる
- 今後の課題
 - 実環境における改善量の定量的評価
 - 改善量が下がる場合の対策



ご清聴ありがとうございました

多入力信号補正システム





パラメータ

- ステップゲイン

- 適応アルゴリズムである学習同定法によってフィルタ係数を変える度合を決定

- 修正率

- 急激なパラメータ変動を制御する修正量

- ステップゲインは **0.005** きざみ, 修正率は **0.1** きざみのパラメータで試行