

ロードノイズを対象とした雑音除去モデル

2013年2月18日

1130367 橋奥大樹

情報学群

福本研究室



はじめに

研究背景

- ▶ エンジン音に対してアクティブ騒音制御が適用
- ▶ ハイブリッド車など普及



- ▶ 従来に比べロードノイズを感じやすい

目的

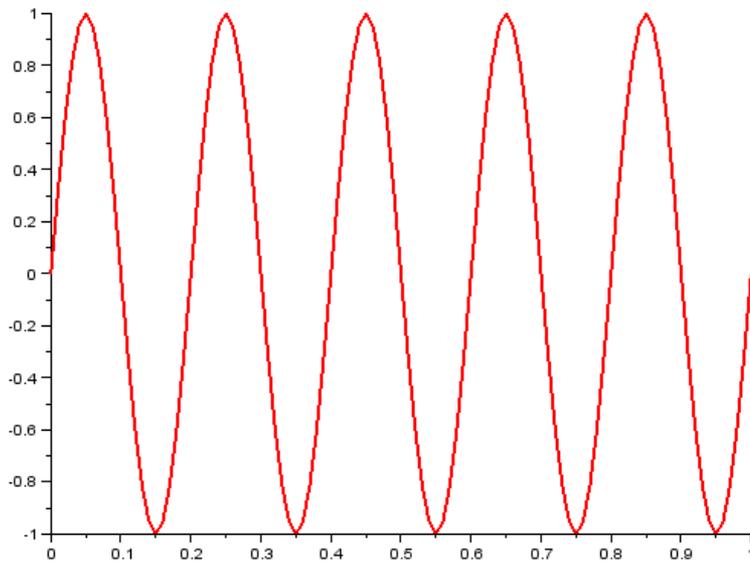
- ▶ ロードノイズの効率のよい制御手法の実現



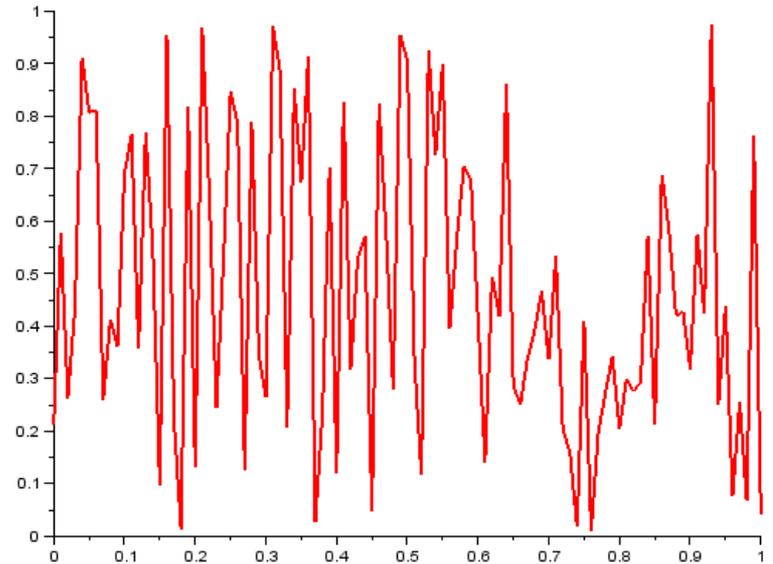
ロードノイズとは

- ▶ タイヤと路面間の摩擦によって生じる騒音
- ▶ 非周期性の騒音

周期的な音



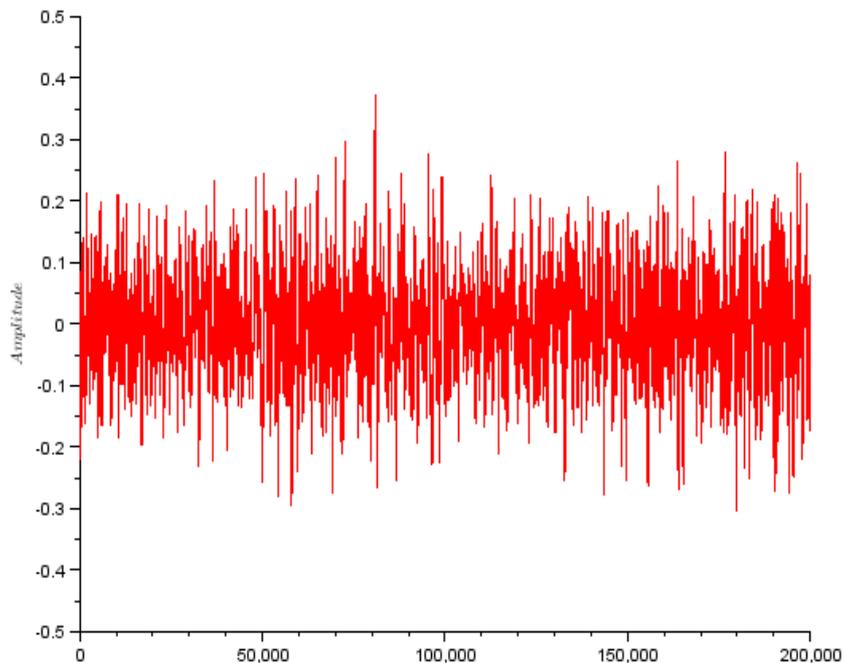
非周期的な音



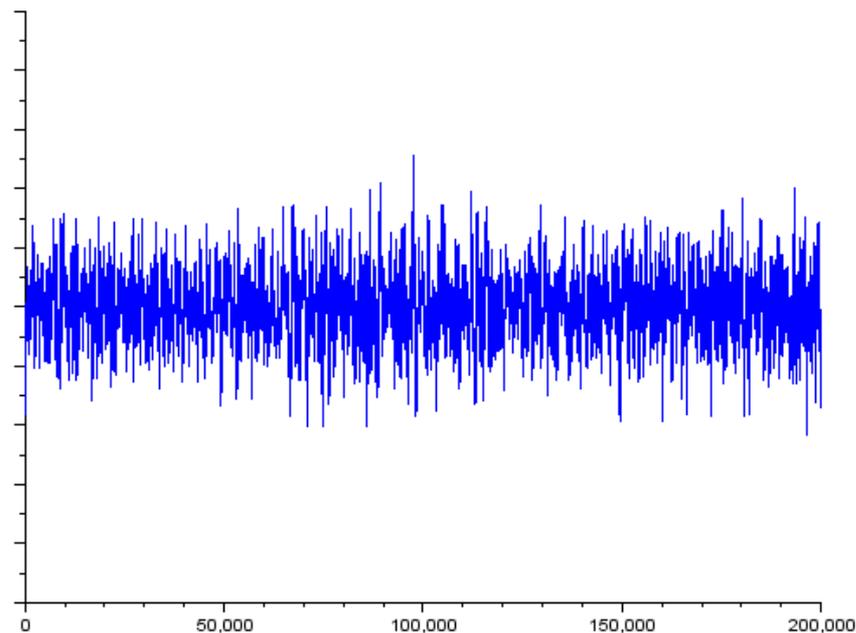
ロードノイズの特徴

- ▶ 路面状態によって変わりやすい

粗路面を60km走行時

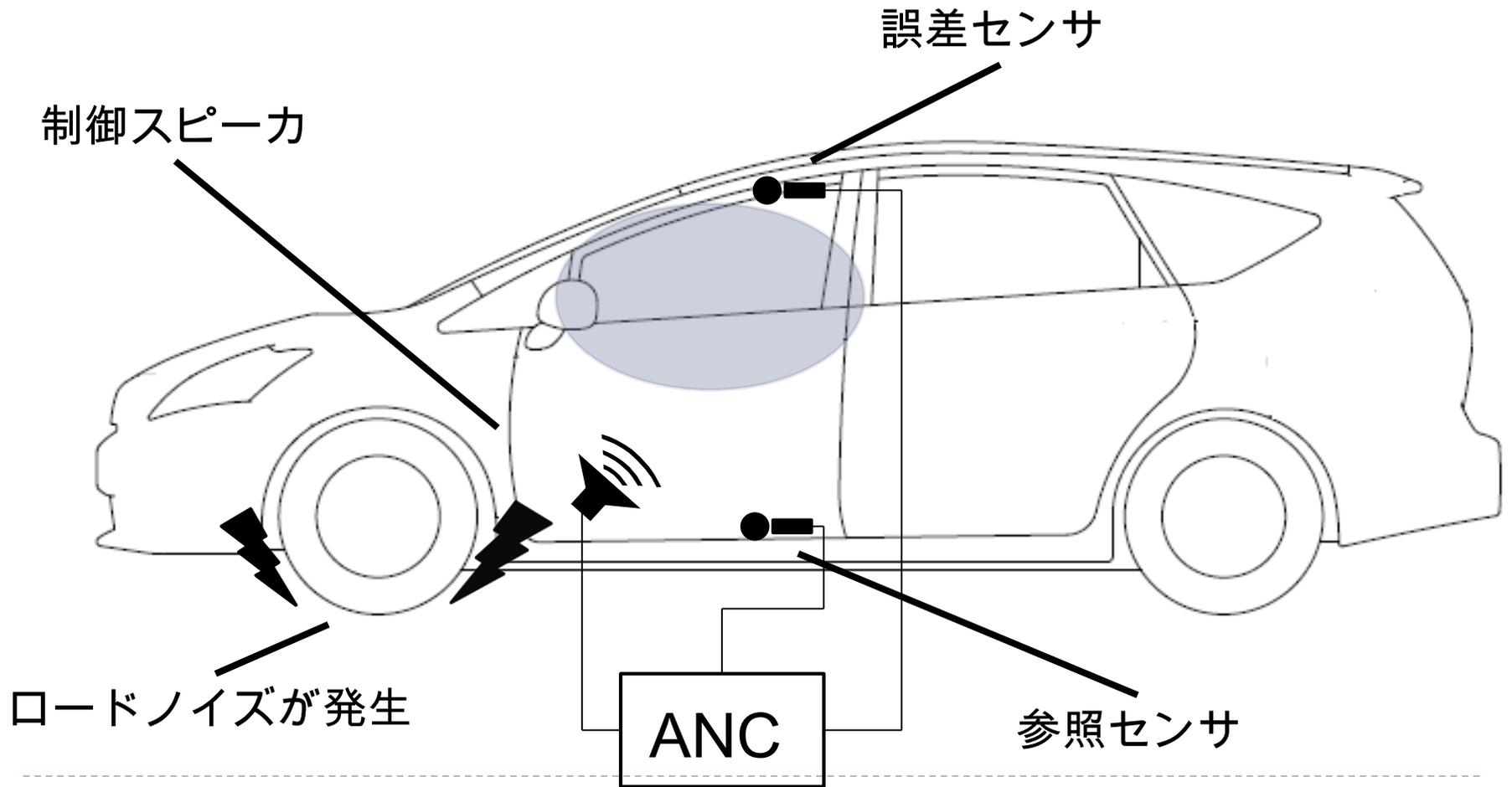


きれいな路面を60km走行時

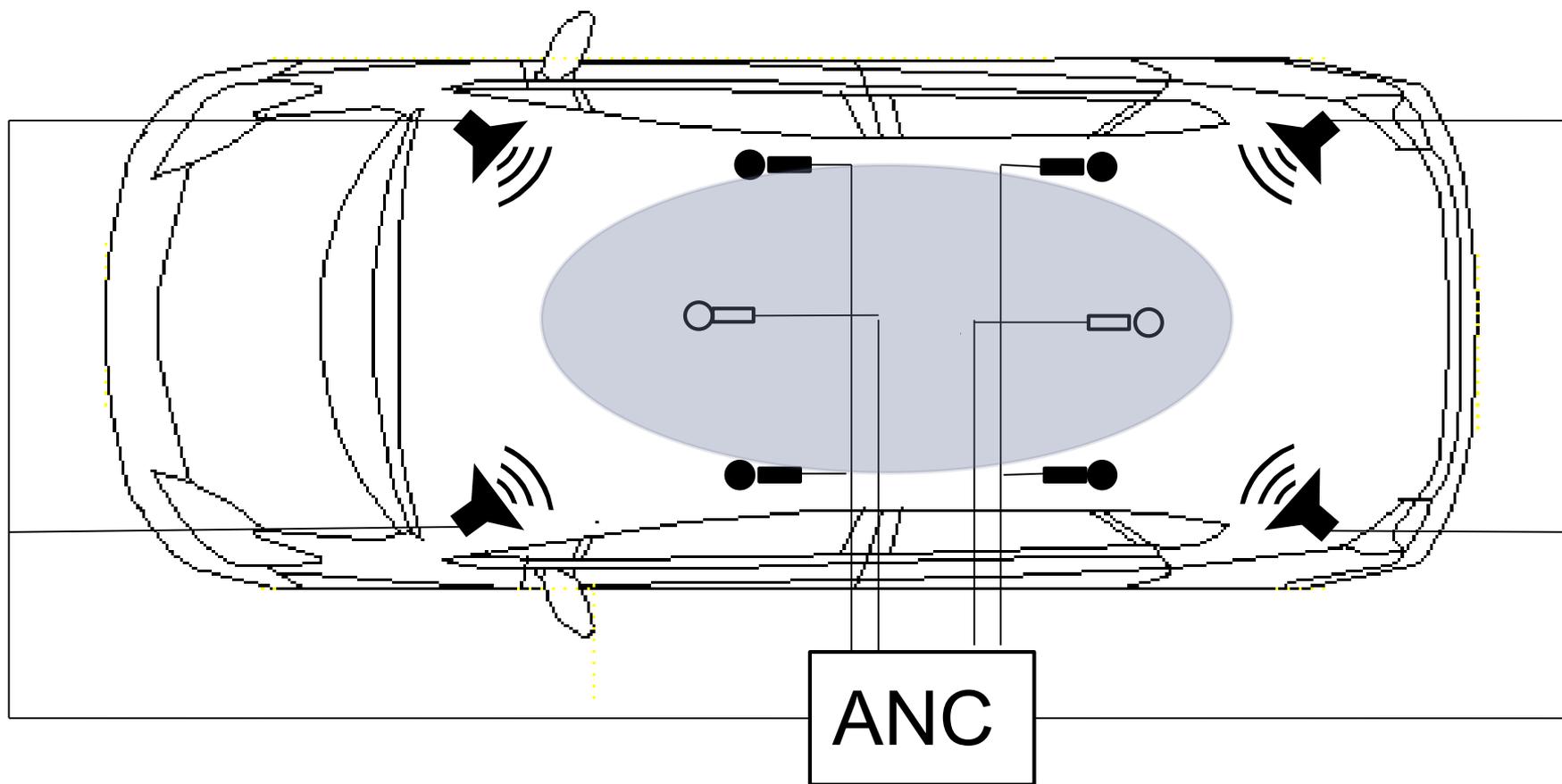


アクティブ騒音制御

▶ ロードノイズの制御を行う際のシステム構成



従来の実環境でのシステム構成

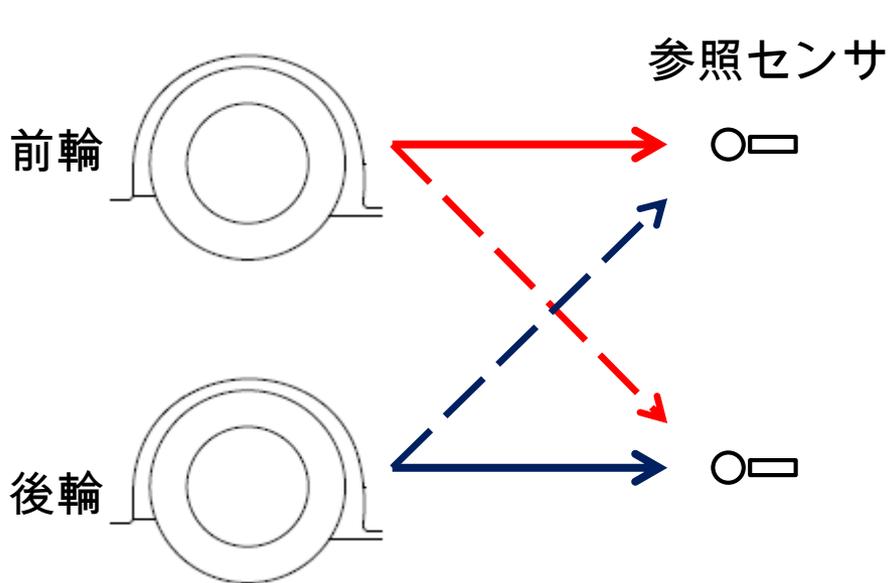


○— 参照センサ

●— 誤差センサ

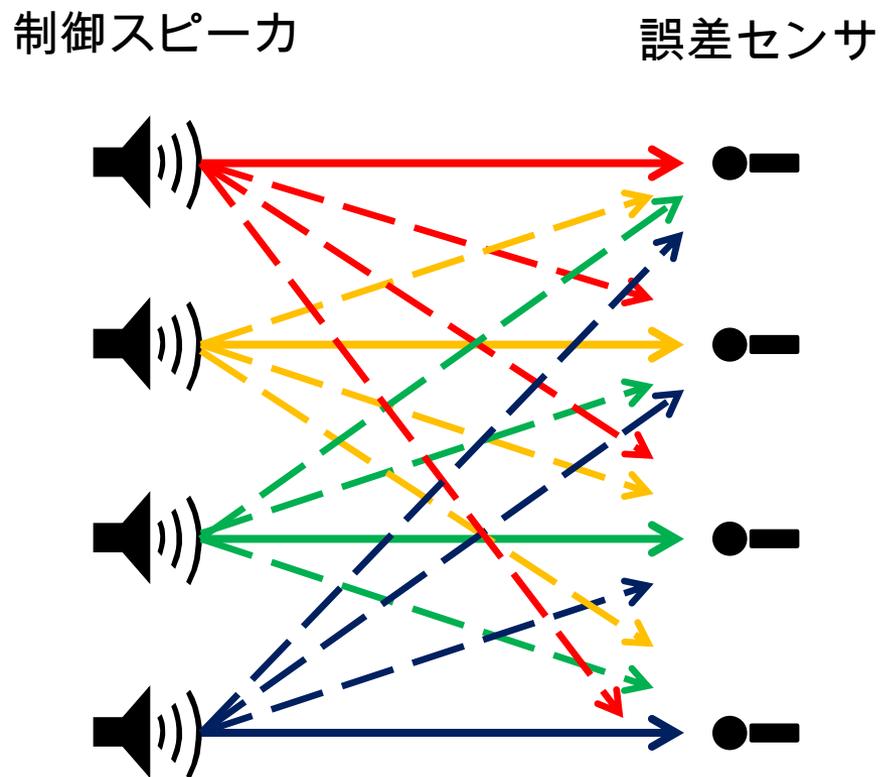


従来手法の問題点



ロードノイズが発生

入力信号で別の信号からの強い相関が発生することにより、収束速度が劣化



経路が複雑



従来手法のまとめ

多入力多点制御で制御

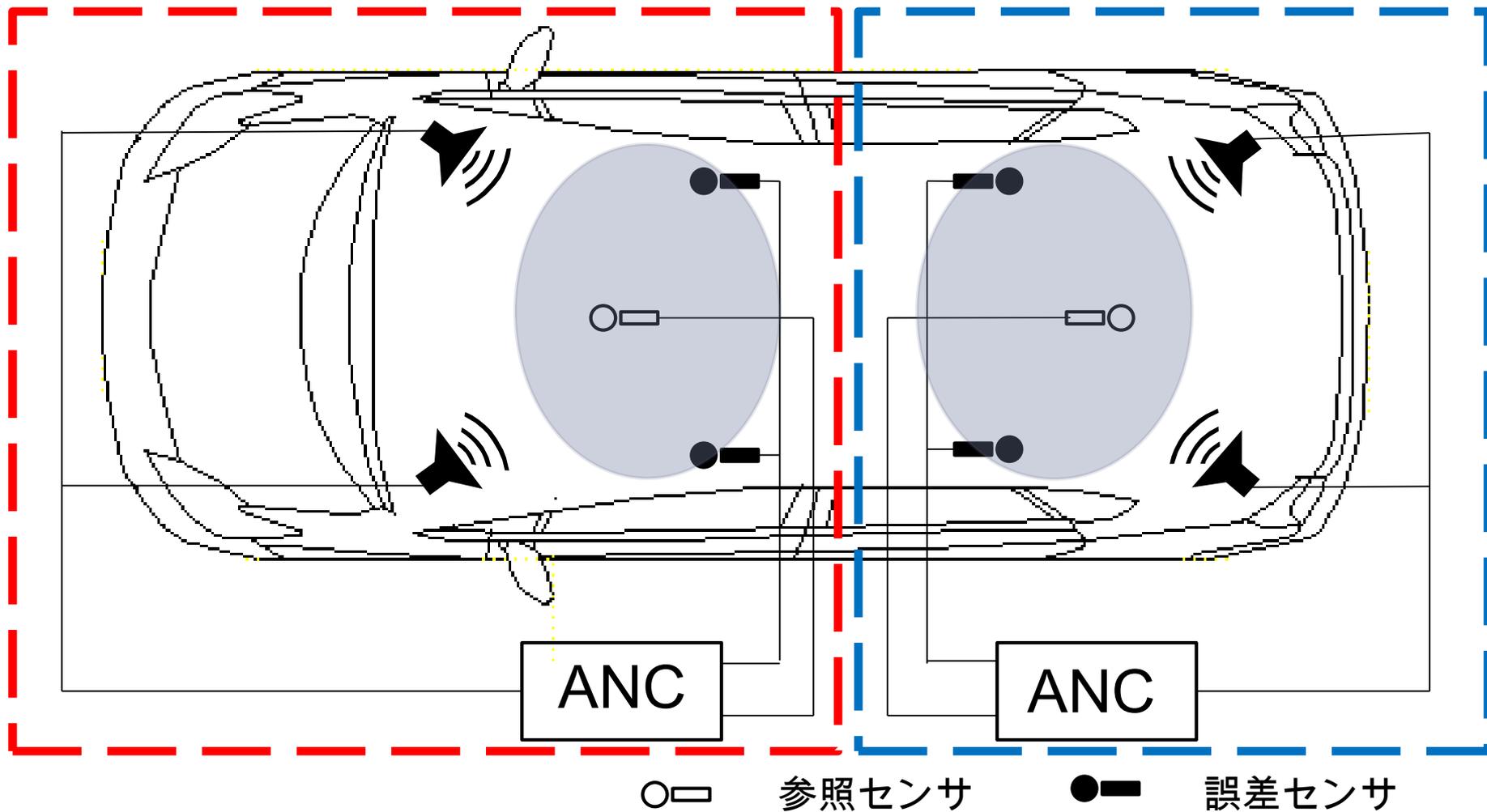
- ▶ 多数のセンサ, 制御音源が必要



- ▶ 演算量が高い
- ▶ 騒音の変化に対する追従性が低い
- ▶ 参照信号に他信号の強い相関が生じ, 収束速度が劣化

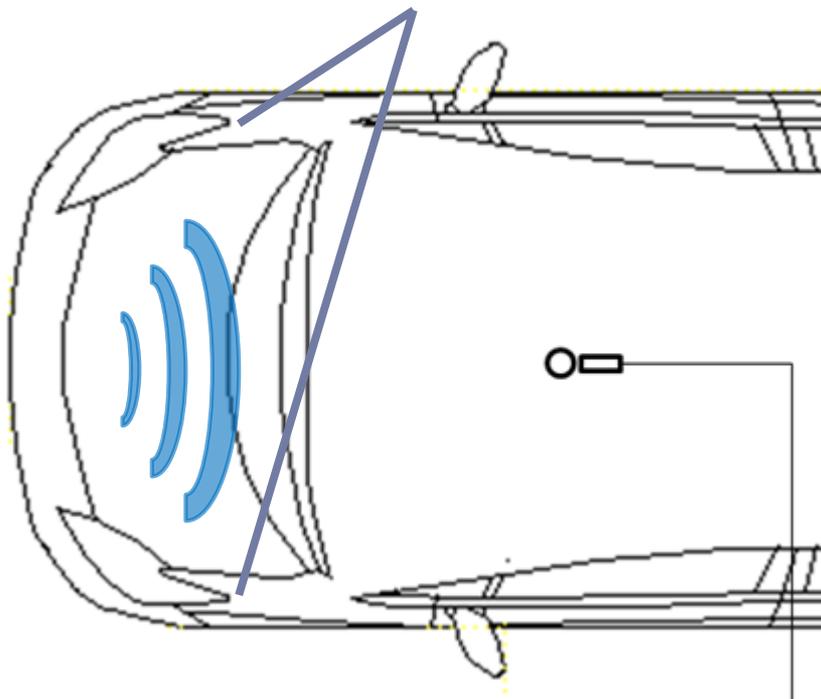


提案手法の実環境でのシステム構成

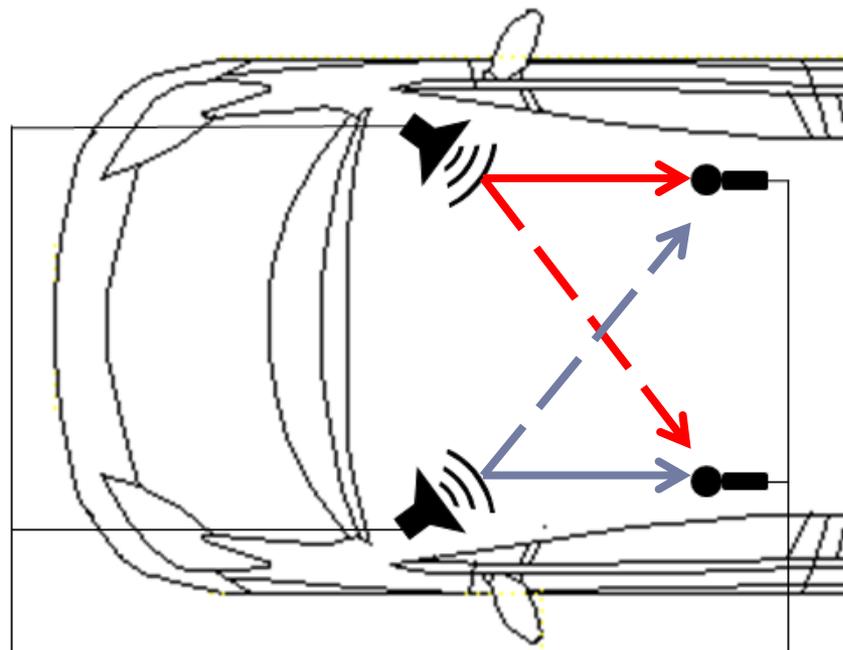


提案手法

タイヤと路面間でロードノイズが発生



入力信号が1つになるため、相関を考慮する必要がなくなる



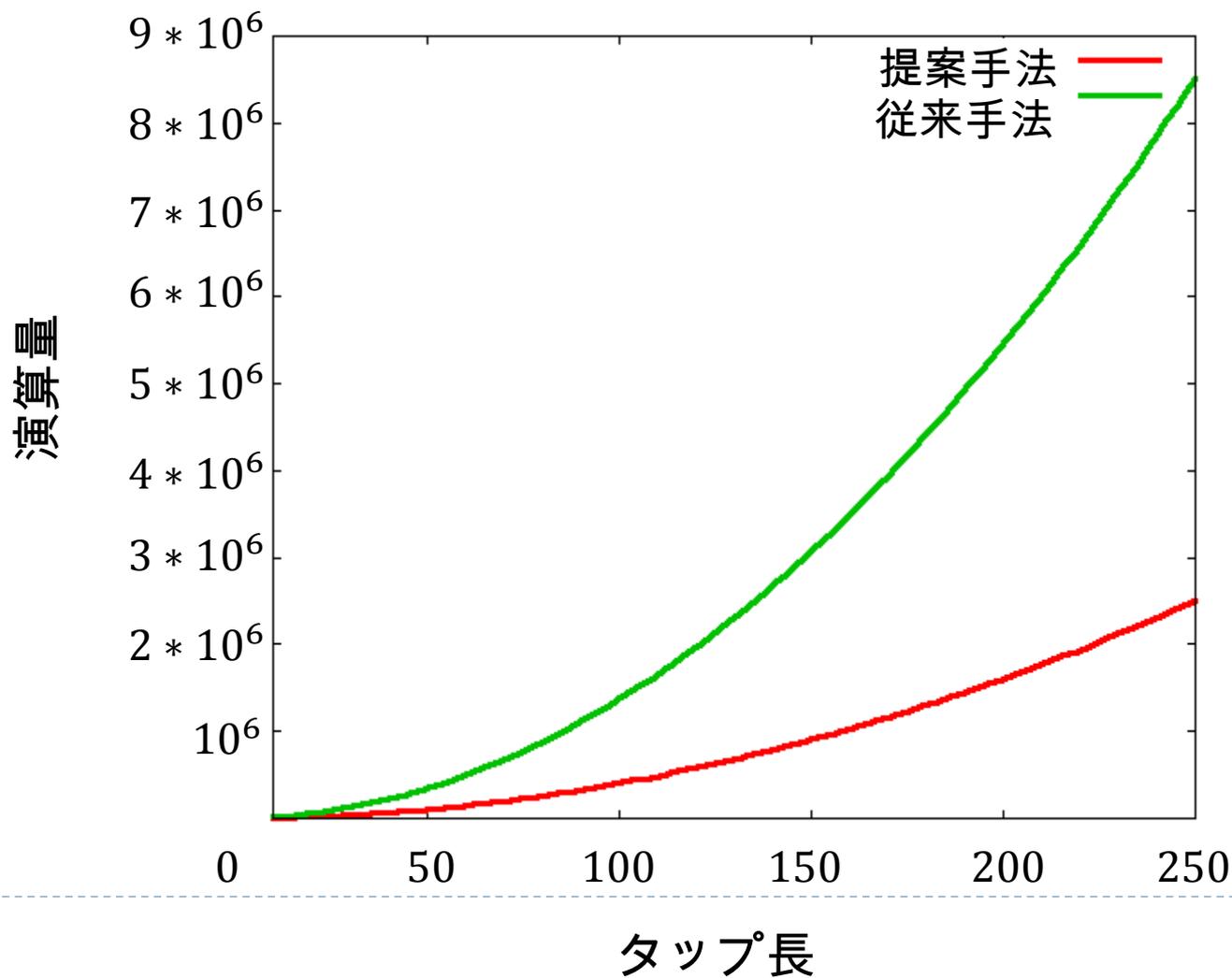
●— 誤差センサ

従来と比べ、相関成分が少なくなり、収束速度の劣化を低減



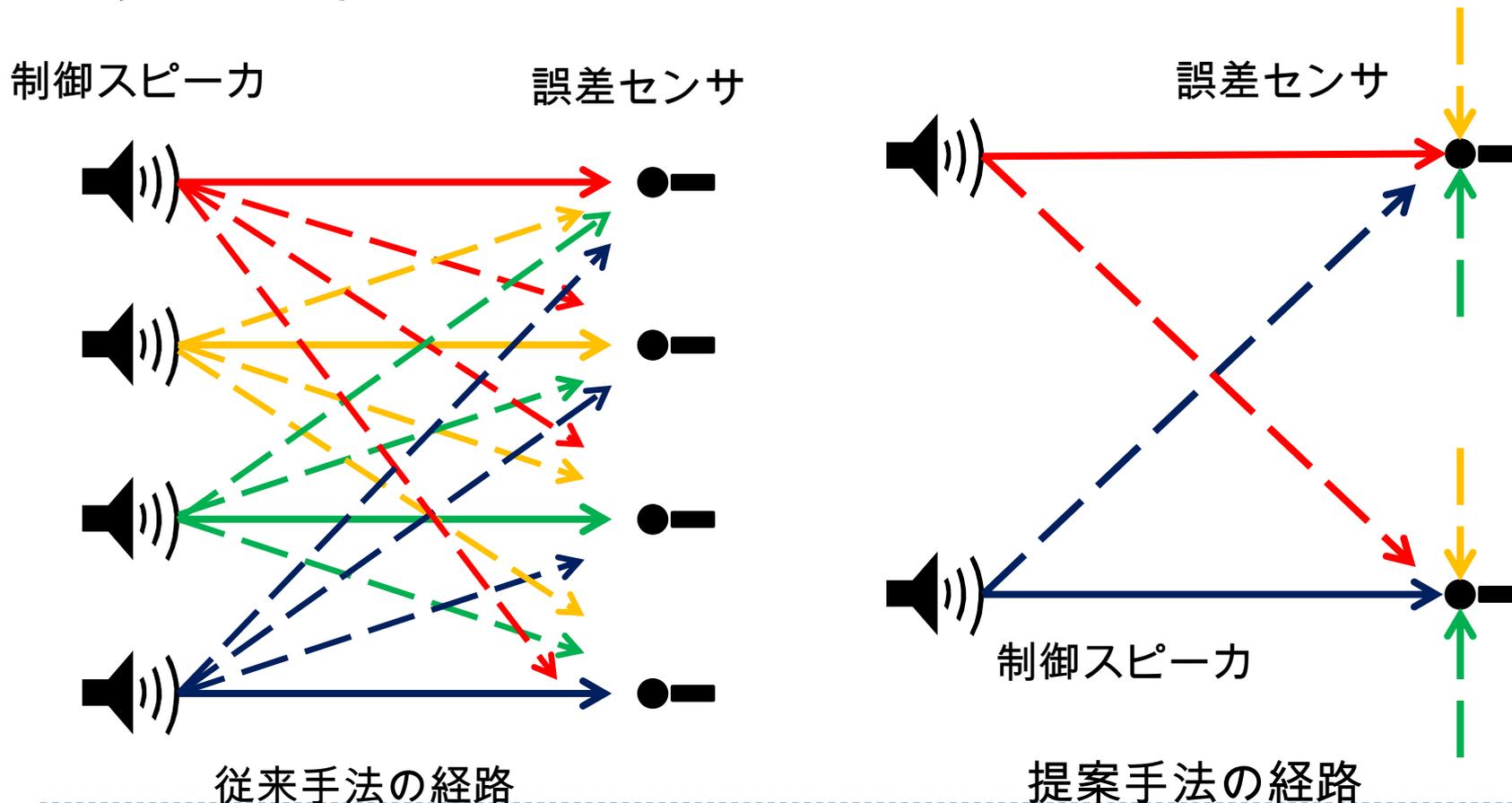
演算量の比較

▶ 騒音制御フィルタと二次経路により算出



提案手法の問題点

- ▶ 本来制御に用いる信号を減らすため、車室内の制御の劣化が考えられる



計算機シミュレーション

ロードノイズが特に目立つ走行状況

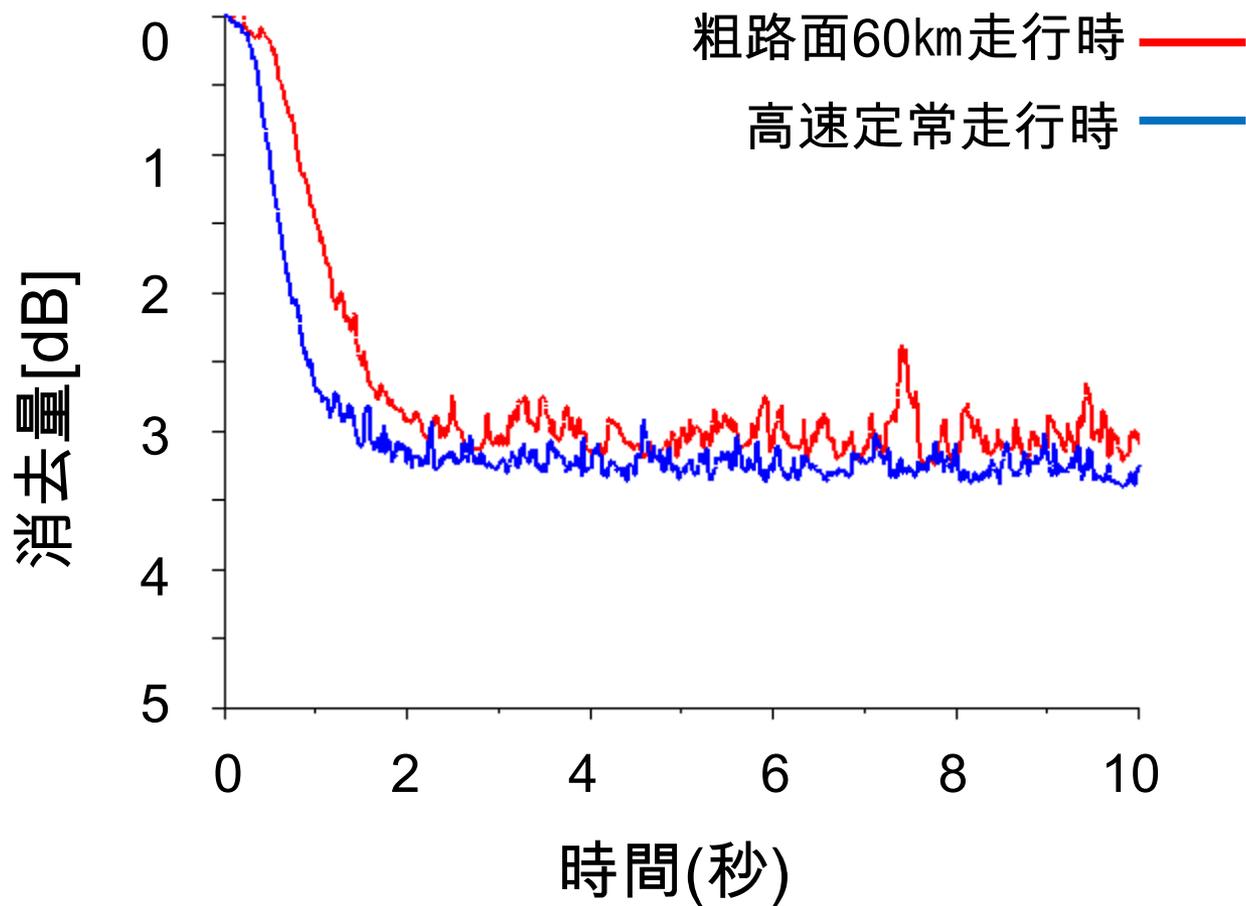
- ▶ 粗路面走行時
- ▶ 高速定常走行時

$$\text{消去量} = 10 \log_{10} \frac{\sum_{i=1}^I d(i)^2}{\sum_{i=1}^I e(i)^2} [\text{dB}]$$

I : サンプル数 d : 所望信号 e : 誤差信号
ステップサイズパラメータ 0.007



シミュレーション結果



- ▶ 提案モデルでも軽減できていることを確認

まとめ

ロードノイズを対象とした雑音除去モデルを提案

- ▶ 従来の手法に比べ、演算量を低減
- ▶ 提案モデルを用いてロードノイズの軽減を確認

今後の課題

- ▶ 実環境での動作
 - ▶ 制御性能の向上
-

