

# 接近車両の音響検出における自車音影響軽減法について

A method for reducing the effect of its own sound for detection of the sound from the approaching car

三好 史泰 旭 健作 小川 明  
Fumiyasu Miyoshi Kensaku Asahi Akira Ogawa

名城大学大学院 理工学研究科  
Graduate School of Science and Technology, Meijo University

## 1. まえがき

出会い頭衝突事故が多発しており、これを防止するために、接近車両が走行時に発する音による車両検出を目指している。接近車両からの音を検出するためには、自車音の影響を軽減する必要がある。そこで本稿では、自車エンジンの冷却ファンの影響をスペクトルサブトラクション法(以下 SS 法)により軽減する実験を行い検討した結果を示す。

## 2. 検出方法

本稿では、車両が通過する直前の音信号を雑音と推定し、SS 法により、自車音の影響を軽減させる。これ以降の検出方法は、これまで提案してきた方法と同様に、8 つのマイクロホンを直線状に取り付け場所の制約により 0.1[m]間隔に車載し、時間差を大きくするために 0.3[m]間隔のマイクロホンの組み合わせを 5 組作り、各マイクロホンへの音の到達時間差を求める為に相関値を求める。そして、各組での相関値を加算し最大となった時間差から音源の方向を決定する。また、車両検出の判定を行うために、前述のように得られた時間差(方向)についての分散値を求める。分散の閾値を 0.1 とし、分散値が閾値以下となった点を検出した時刻として、自車の前を通過するまでの時間を検出時間として求める。

## 3. 実験

### 3.1 実験条件

本稿では、交差点の手前に停止している自車両に、相手車両が接近する状態を想定する。周囲騒音は比較的静かな環境で録音し、測定時の天候は晴れ、路面は乾燥していた。その他の実験条件について表 1 に示す。また、タイヤ音以外の影響を軽減させる為、500~2000[Hz]の帯域通過フィルタ(BPF)を適用後、SS 法により自車エンジン音の影響を軽減させ、接近車両の検出をしている。

### 3.2 実験結果

SS 法を適用していないときの検出結果例を図 2、SS 法を適用した検出結果例を図 3 に示す。分散の結果を比較すると、図 2 では自車冷却ファンの影響により、接近車両がないにもかかわらず、時間差(方向)が-0.2 付近に集まった。しかし、SS 法を適用することにより、冷却ファンの影響が軽減され、無相関となり分散が大きくなり、接近車両が更に前から検出できる可能性が出てきた。このことから、SS 法を用いることで、分散により接近車両の有無を正確に判定が可能になった。

## 4. まとめ

SS 法を適用することにより、接近車両をより正確に検出できる見通しを得た。

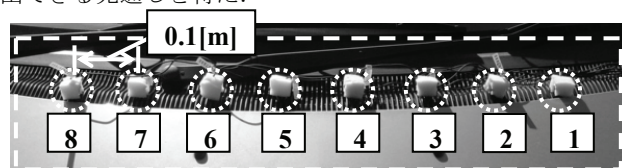


図 1 マイクロホンの設置

表 1 実験条件

|                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| 自車両エンジン           | 1.8 [t]・直列 4 気筒   |
| マイクロホン設置場所        | フロントガラス<br>ワイパー付近 |
| 設置した隣り合うマイクロホン間距離 | 0.1[m]            |
| 道路から自車マイクロホンまでの距離 | 3.8[m]            |
| 接近車両の速度           | 約 40[km/h]        |
| フィルタの帯域幅          | 500~2000[Hz]      |

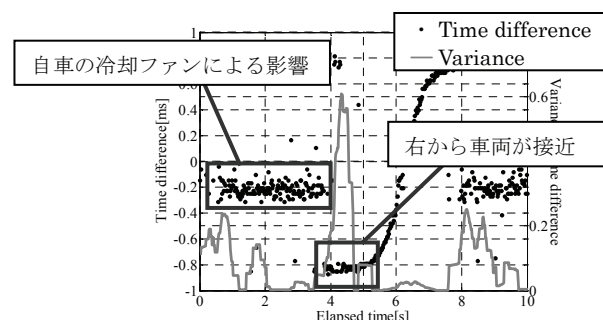


図 2 SS 法を適用していない場合の検出結果例

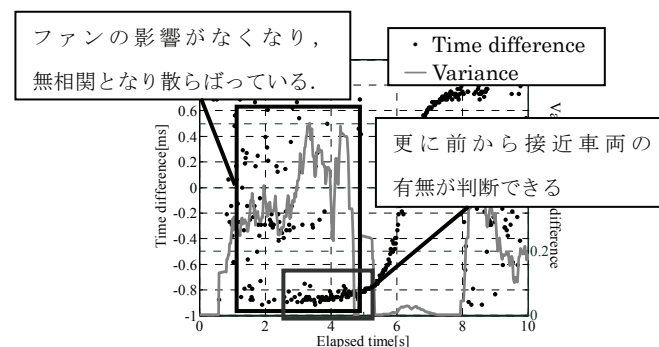


図 3 SS 法を適用した場合の検出結果例